

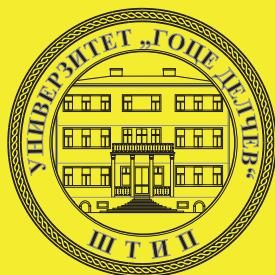
**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” - ШТИП  
ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ**

---

---

**UDC 63 (058)**

**ISSN 1409-987X  
ISSN 1857-8608 on line  
Vol. 12, Year 2014**



**ГОДИШЕН ЗБОРНИК  
2014  
YEARBOOK**

**ГОДИНА 12**

**VOLUME XII**

---

---

**GOCE DELCEV UNIVERSITY - STIP  
FACULTY OF AGRICULTURE**

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП  
ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ**

---

UDC 63(058)

ISSN 1409-987X  
ISSN 1857-8608 on line  
Vol. 12, Year 2014



**ГОДИШЕН ЗБОРНИК  
2014  
YEARBOOK**

**ГОДИНА 12**

**VOLUME XII**

---

**GOCE DELCEV UNIVERSITY - STIP  
FACULTY OF AGRICULTURE**



**ГОДИШЕН ЗБОРНИК**  
**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП, ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ**  
**YEARBOOK**  
**GOCE DELCEV UNIVERSITY - STIP, FACULTY OF AGRICULTURE**

**Издавачки совет**

Проф. д-р Саша Митрев  
Проф. д-р Илија Каров  
Проф. д-р Блажо Боев  
Проф. д-р Лилјана Колева-Гудева  
Проф. д-р Рубин Гулабоски  
М-р Ристо Костуранов

**Редакциски одбор**

Проф. д-р Саша Митрев  
Проф. д-р Илија Каров  
Проф. д-р Блажо Боев  
Проф. д-р Лилјана Колева - Гудева  
Проф. д-р Верица Илиева  
Проф. д-р Љупчо Михајлов  
Проф. д-р Рубин Гулабоски  
Проф. д-р Душан Спасов

**Одговорен уредник**

Проф. д-р Саша Митрев

**Главен уредник**

Проф. д-р Лилјана Колева-Гудева

**Јазично уредување**

Даница Гавриловска-Атанасовска  
(македонски јазик)  
Филолошки факултет  
(англиски јазик)

**Техничко уредување**

Славе Димитров  
Благој Михов

**Редакција и администрација**

Универзитет „Гоце Делчев“ Штип  
Земјоделски факултет  
бул. „Крсте Мисирков“ б.б.  
п.фах 201, 2000 Штип, Македонија

**Editorial board**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D  
Prof. Ilija Karov, Ph.D  
Prof. Blazo Boev, Ph.D  
Prof. Liljana Koleva-Gudeva, Ph.D  
Prof. Rubin Gulaboski  
Risto Kosturanov, M.Sc

**Editorial staff**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D  
Prof. Ilija Karov, Ph.D  
Prof. Blazo Boev, Ph.D  
Prof. Liljana Koleva-Gudeva, Ph.D  
Prof. Verica Ilieva, Ph.D  
Prof. Ljupco Mihajlov, Ph.D  
Prof. Rubin Gulaboski, Ph.D  
Prof. Dusan Spasov, Ph.D

**Editor in chief**

Prof. Sasa Mitrev, Ph.D

**Managing editor**

Prof. Liljana Koleva-Gudeva, Ph.D

**Language editor**

Danica Gavrilovska-Atanasova  
(Macedonian)  
Faculty of philology  
(English)

**Technical editor**

Slave Dimitrov  
Blagoj Mihov

**Address of editorial office**

Goce Delcev University  
Faculty of Agriculture  
Krste Misirkov b.b., PO box 201  
2000 Stip, R of Macedonia

<http://js.ugd.edu.mk>

<http://js.ugd.edu.mk/index.php/YFA/index>



**СОДРЖИНА**  
**CONTENT**

<b>Виолета Иванова-Петропулос, Саша Митрев</b> ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА SO <sub>2</sub> И РЕДУЦИРАЧКИ ШЕЌЕРИ ВО МАКЕДОНСКИ ВИНА <b>Violeta Ivanova-Petropulos, Sasa Mitrev</b> DETERMINATION OF SO <sub>2</sub> AND REDUCING SUGARS IN MACEDONIAN WINES .....	7
<b>Емилија Костадиновска, Саша Митрев, Илија Каров, Виолета Димовска</b> ПРИСУСТВО НА СТОЛБУР ФИТОПЛАЗМАТА КАЈ АВТОХТОНАТА МАКЕДОНСКА СОРТА СТАНУШИНА <b>Emilija Kostadinovska, Sasa Mitrev, Ilija Karov, Violeta Dimovska</b> PRESENCE OF STOLBUR PHYTOPLASMA ON LOCAL VARIETY STANUSINA .....	19
<b>Лилјана Колева-Гудева, Фиданка Трајкова и Ирена Стојкова</b> МИКРОТУБЕРИЗАЦИЈА НА КОМПИР ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) <b>Liljana Koleva Gudeva, Fidanka Trajkova and Irena Stojkova</b> MICROTUBERIZATION OF POTATO ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) .....	37
<b>Фиданка Трајкова, Лилјана Колева-Гудева</b> АНАЛИЗА НА ПЛОДОВИ ОД АНДРОГЕНЕТСКИТЕ ЛИНИИ ПИПЕРКА P3 И P4 ( <i>Capsicum annuum</i> L. сорта пиран) ВО РАЗЛИЧНИ ФАЗИ НА ЗРЕЛОСТ <b>Fidanka Trajkova, Liljana Koleva Gudeva</b> FRUIT ANALYSIS OF PEPPER ANDROGENIC LINES P3 AND P4 ( <i>Capsicum annuum</i> L. cv. Piran) IN DIFFERENT MATURATION STAGES .....	51
<b>Зоран Димитровски</b> ПОСЛЕДИЦИ И ТЕХНИЧКИ РЕШЕНИЈА ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА СООБРАЌАЈНИТЕ НЕСРЕЌИ СО ТРАКТОРИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <b>Zoran Dimitrovski</b> CONSEQUENCES AND TECHNICAL SOLUTIONS TO REDUCE TRACTOR TRAFFIC ACCIDENTS IN REPUBLIC OF MACEDONIA .....	67
<b>Мите Илиевски, Драгица Спасова, Љупчо Михајлов, Наталија Маркова</b> РУЖДИЌ, ДУШАН СПАСОВ, РИСТО КУКУТАНОВ, МИЛАН ЃЕОРГИЕВСКИ ОРГАНСКО ПРОИЗВОДСТВО НА ЗДРУЖЕНИ ЖИТНИ ПОСЕВИ	



- Mite Ilievski, Dragica Spasova, Ljupco Mihajlov, Natalia Markova  
Ruzdik, Dusan Spasov, Risto Kukutanov, Milan Georgievski**  
ORGANIC PRODUCTION OF MIXED CEREAL CROPS ..... 83
- Душан Спасов, Драгица Спасова, Билјана Атанасова, Мите  
Илиевски, Милан Ѓеорѓиевски**  
ЕФИКАСНОСТА НА НЕКОИ ИНСЕКТИЦИДИ – АКАРИЦИДИ  
ВО СУЗБИВАЊЕТО НА ЦРВЕНО-КАФЕАВОТО ПАЈАЧЕ  
(*ACULOPS LYCOPERSICAE* M.) КАЈ ДОМАТИТЕ ВО  
ЗАШТИТЕН ПРОСТОП  
**Dusan Spasov, Dragica Spasova, Biljana Atanasova, Mite Ilievski,  
Milan Georgievski**  
EFFECTIVENESS OF SOME INSECTICIDE - ACARICIDE TO THE  
ERADICATION OF *ACULOPS LYCOPERSICAE* M. AT TOMATOES  
GROWN IN OUSES ..... 93
- Викторија Максимова, Лилјана Колева-Гудева, Татјана Рушковска,  
Рубин Гулабоски**  
ОДРЕДУВАЊЕ НА ВКУПНИ АНТИОКСИДАТИВНИ  
ОСОБИНИ НА КАПСАИЦИНОИДИ ВО *CAPSICUM* ВИДОВИ  
КУЛТИВИРАНИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
**Viktorija Maksimova, Liljana Koleva Gudeva, Tatjana Ruskovska, Rubin  
Gulaboski**  
DETERMINATION OF TOTAL ANTIOXIDATIVE CAPACITIES  
OF CAPSAICINOIDS IN *CAPSICUM* SPECIES CULTIVATED IN  
REPUBLIC OF MACEDONIA .....101
- Илија Каров, Саша Митрев, Билјана Ковачевиќ, Емилија Костадиновска**  
ПЕПЕЛНИЦА (*MICROSPHAERA DIFFUSA*) НА ГОЏИ БЕРИ  
(*LYCIUM CHINENSE*) ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
**Pija Karov, Sasa Mitrev, Biljana Kovacevik, Emilija Kostadinovska**  
POWDERY MILDEWS (*MICROSPHAERA DIFFUSA*) ON GODJI  
BERI (*LYCIUM CHINENSE*) IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA .....111
- Илија Каров, Саша Митрев, Билјана Ковачевиќ, Зорница Стојанова,  
Емилија Костадиновска, Росица Родева**  
*GNOMONIA LEPTOSTYLA* (Fr.) Ces. et de Not. ПРИЧИНИТЕЛ НА  
АНТРАКНОЗА КАЈ ОРЕВОТ ВО ИСТОЧНИОТ РЕГИОН НА  
РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА  
**Pija Karov, Sasa Mitrev, Biljana Kovacevik, Zornitsa Stoyanova, Emilija  
Kostadinovska, Rossitza Rodeva**  
*GNOMONIA LEPTOSTYLA* (Fr.) Ces. et de Not. CAUSER OF  
WALNUT ANTHRACNOSE IN THE EAST PART OF THE  
REPUBLIC OF MACEDONIA .....119



## ПРЕДГОВОР

Публикувањето на дванаесеттото издание на Годишниот зборник на Земјоделски факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип, 2014, вол. 12, е уште еден евидентен доказ за посветеноста на нашиот факултет во науката и нејзината апликација во земјоделството.

Дванаесеттото издание на Годишниот зборник на Земјоделски факултет е прво издание кое во целост е изведувано преку електронскиот систем УГД журнари достапен на веб-страницата на УГД, на линкот <http://js.ugd.edu.mk/>

Електронскиот систем за публикување или UGD Publishing System ги опфаќа сите периодични изданија на УГД, зборници и меѓународни списанија на кои издавач е Универзитетот „Гоце Делчев“ – Штип. Научни, стручни и апликативни трудови од вкупно 14 (четиринаесет) периодични изданија домашни и меѓународни се објавуваат онлајн. Пријавувањето, рецензирањето, и целосното издавање на пријавените ракописи за публикување е исклучиво електронски преку УГД журнари, а за публикување на научни, стручни и апликативни трудови во Годишниот зборник на ЗФ, УГД достапен е линкот <http://js.ugd.edu.mk/index.php/YFA>

Современите информатички и комуникациски технологии, како и новите техники за научно истражување, наложија промовирање на електронски пристап во публикувањето на резултатите од научноистражувачката дејност на Универзитетот. Тоа создаде потреба да се користи нов и современ пристап во издаваштвото со употреба на моќни алатки како што се е-журнали и е-библиотека на УГД.

Науката е примарен фактор за конструктивен развојот на секоја област од современото општество. Научниот кадар од Земјоделскиот факултет постојано ги следи новите достигнувања во науката и современото земјоделие и ги имплементира новите трендови во научно-стручните истражувања како и во студиските програми од сите три циклуси. Од сето тоа произлегуваат дванаесетте изданија на Годишен зборник, акредитирани повеќе студиски програми за сите циклуси на студирање на Земјоделскиот факултет, бројни проекти домашни и меѓународни, учество на престижни научни и стручни манифестации на научниот кадар од факултетот, и бројни достигнувања и успешна примена на науката во соодветната земјоделска практика.

**Издавачки одбор**  
**Штип, декември 2014 год.**

**Одговорен уредник**  
**Ректор, проф. д-р Саша Митрев**





УДК: 614.86:631.372(497.7)“2008/2012”

Оригинален научен труд  
Original research paper

## ПОСЛЕДИЦИ И ТЕХНИЧКИ РЕШЕНИЈА ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА СООБРАЌАЈНИТЕ НЕСРЕЌИ СО ТРАКТОРИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

**Зоран Димитровски**  
Машински факултет, Универзитет „Гоце Делчев“, Штип

### **Краток извадок**

Во трудот се прикажани резултатите од истражувањата на трагичните последици во сообраќајните несреќи со трактори и предлог-превентивни мерки за зголемување на безбедноста во земјоделското производство во Република Македонија. Истражувани се причините кои довеле до несреќи со фатални последици во јавниот сообраќај, посебно патот од фармата до земјоделските парцели и назад. Според резултатите од истражувањата во Република Македонија во периодот од 2008 до 2012 година во сообраќајните несреќи со трактори загинале вкупно 47 лица, 168 се тешко повредени и 604 лица се добиле со лесни повреди. Во трудот се прикажани и техничките превентивни мерки со цел спречување и намалување на несреќите со трактори во земјоделското производство во Република Македонија.

**Клучни зборови:** трактори, причини за несреќи, видови несреќи, последици, технички мерки





## CONSEQUENCES AND TECHICAL SOLUTIONS TO REDUCE TRACTOR TRAFFIC ACCIDENTS IN REPUBLIC OF MACEDONIA

**Zoran Dimitrovski**

**Faculty of Mechanical Engineering, University „Goce Delcev“, Štip**

### **Abstract**

The paper presented the results of research on the tragic consequences in accidents with tractors and proposed preventive measures to increase safety in agricultural production in the country. Explored the reasons that led to the fatal accidents in public transport, especially road from farm to farm plots and back. According to the results of research in the Republic of Macedonia in the period from 2008 to 2012 in accidents with tractors total killed 47 people, 168 were injured and 604 people were received with moderate injuries. In this paper are presented technical preventive measures to prevent and reduce accidents with tractors in agricultural production in Republic of Macedonia.

*Key words: Tractors, causes of accidents, types of accidents, consequences, technical measures*

### **1. Вовед**

Современото земјоделско производство не може да се замисли без употреба на земјоделската механизација, а основна машина којашто има најширока употреба е тракторот. Меѓутоа, во многу околности презентирани во литературата тракторите се потенцијално многу опасни влечено-погонски машини, посебно во случаи кога не се користат според одредени безбедносни правила и законски регулативи.

Голем број фактори кои влијаат на експлоатацијата и безбедноста при користење на тракторско -машинскиот агрегат, како и нивната корелативна зависниот, ја отежнуваат примената на земјоделската техника на разни места и во различни услови. Поради овие причини доаѓа до голем број на несреќни случаи кои често завршуваат со трагични последици.

Човекот кој ракува со тракторот и ја контролира работата на приклучната машина е изложен на различни влијанија (11), а посебно на екстремни температури, силна врева, вибрации, издувни гасови и сл. Сето претходно наведено штетно влијае врз здравјето на ракувачот на тракторот и може да предизвика разни нарушувања во организмот. Имено, ракувачите многу често поминуваат и по цел работен ден (10 и повеќе часа дневно) работејќи со тракторот. Продолженото работно време, во интеракција со наведените негативни влијанија (кои доведуваат до брзо заморување на ракувачот) често се поврзуваат со појава на несреќи.



Заморот и влијанието на алкохолот (често консумиран од страна на ракувачите) техничката неисправност на тракторот, голема разлика во брзината на движење и други фактори придонесуваат за зголемување на ризикот од појава на несреќи во сообраќајот. Треба да се потенцира дека сето ова се случува најчесто ноќе, т.е. неисправните светлосно - сигнални уреди дополнително ги влошуваат условите и ја зголемуваат можноста од појава на несреќи на патиштата во Македонија. Денес во Македонија има приближно 50.000 трактори, со просечна старост од 26 години, што значи, дека безбедноста при работа со тракторите во земјоделското производство и другите области каде се користи е на мошне ниско ниво. Амортизираните трактори, како и неправилното одржување го зголемува ризикот и значајно го намалува степенот на безбедност при експлоатација на тракторите (немаат кабини, неисправни сигнални уреди и светла, неисправен систем за кочење и сл.) иако денес се далеку побезбедни од порано. Во прилог на оваа констатација е и податокот дека во Република Македонија пред 5-6 години од вкупно 50.000 трактори биле регистрирани само 2885, што претставува 5,77% од вкупниот број на трактори (7).

При експлоатацијата на овие трактори, во корелација со останатите причини доаѓа до појава на несреќи како резултат на: непочитување на сообраќајните знаци и прописи, невнимание на ракувачите на тракторите, лоша психофизичка состојба на ракувачите на трактори, грешки на пешаците, патниците и техничката неисправност на возилата. Резултат од овие причини во несреќите со трактори се голем број загинати и тешко повредени фармери во сообраќајните несреќи со трактори во земјоделското производство во Република Македонија. Во периодот на истражување од 2008 до 2012 година вкупно загинале 47 лица, тешко се повредени 168 лица, а лесно 604 лица.

За да се намали бројот на несреќите и повредени лица со трактори во земјоделското производство во Р. Македонија треба да се преземат соодветни превентивни мерки кои се поделени на: законски регулативи за безбедна експлоатација на ТМА (тракторско - машински агрегат), технички решенија за зголемување на безбедноста и сигурноста при работа со ТМА и организациони решенија при работа со ТМА.

Во овој труд ќе бидат претставени техничките решенија за зголемување на безбедноста при работа со тракторите, кои решенија треба итно да се прифатат и спроведат во праксата.

## 2. Материјал и метод на работа

Несреќите и повредите со трактори со фатални последици во јавниот сообраќај во Република Македонија се анализирани во периодот од пет



години 2008 – 2012 во областа: транспортни операции во јавниот сообраќај на патиштата во Македонија со учество на трактори и приклучната механизација.

Податоците за загинатите лица (21), (23), (24) се добиени од Државниот завод за статистика, Министерството за внатрешни работи, Клиничкиот центар и Здравствените установи во периодот од 2008 до 2012 година. Архивите и податоците на овие установи послужија во прибирањето на податоците за загинати и повредени фармери во земјоделското производство.

Податоците се табеларно и графички прикажани по години, причини и последици и на крајот е извршена нивна анализа.

### 3. Резултати и дискусија

Во земјоделското производство при експлоатација на тракторот, директно на нива или во јавниот сообраќај се случуваат голем број на несреќи (18), (23), (24). За жал, фармерите во овие несреќи најчесто се здобиваат со тешки телесни повреди или тоа се повреди со трагични последици. Така на пример (19), во периодот 1980-1988 година во земјоделското производство во Р. Србија загинале вкупно 900 ракувачи на трактори или просечно годишно по 112 лица. Според податоците од литературата во САД (25), (33) просечно во земјоделското производство се случуваат 1.300 несреќни случаи со трагични последици и 120.000 несреќи со тешки телесни повреди.

Во периодот на истражување во Р. Македонија, од 2008 до 2012 година, во несреќите со трактори настрадале вкупно 819 лица, од кои 47 (5,74%) загинале, 168 (20,51%) лица се тешко повредени а 604 (73,75%) лица се лесно повредени во сообраќајните несреќи со трактори (таб.1).

**Табела 1.** Последици од несреќите со трактори во Р. Македонија  
**Tab. 1.** Consequences of tractor accidents in R. of Macedonia

Година	Загинати	Тешко повредени	Лесно повредени	Вкупно настрадани
2008	13	35	106	<b>154</b>
2009	6	33	104	<b>143</b>
2010	7	34	106	<b>147</b>
2011	8	35	167	<b>210</b>
2012	13	31	121	<b>165</b>
<b>Вкупно</b>	<b>47</b>	<b>168</b>	<b>604</b>	<b>819</b>
<b>%</b>	<b>5.74</b>	<b>20.51</b>	<b>73.75</b>	<b>100</b>



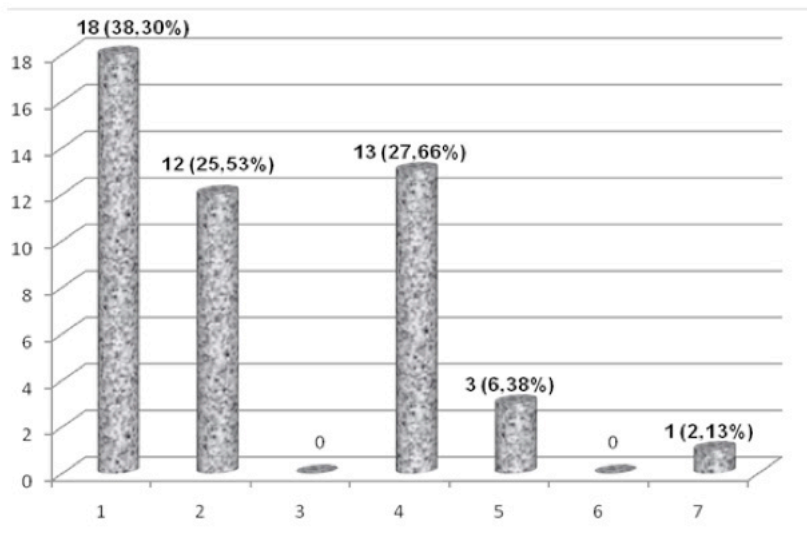
Доколку се анализираат причините кои довеле до смртни последици (таб.2) може да се констатира дека во сообраќајните несреќи во кои учествувале тракторите просечно годишно со смртни последици се 9,4 лица, а најголем број 27 (57,45%) лица загинале како резултат од непочитувањето на сообраќајните знаци и прописи. Како резултат на лошата психофизичка состојба и грешки на пешаците, патниците и техничката неисправност на возилата вкупно загинале 12 (23,53%) односно 8 (17,02%) лица.

**Табела 2.** Загинати лица во сообраќајните несреќи со трактори за период 2008-2012 година

**Tab. 2.** People with fatal consequences in traffic tractor accidents from 2008 to 2012

Последици	Причини за сообраќајните несреќи			Вкупно
	Непочитување на сообраќајните знаци и прописи	Психофизичка состојба	Грешки на пешаци, патници и тех. неисправност на возилата	
<b>Загинати</b>	27(57,45%)	12 (23,53%)	8 (17,02%)	<b>47</b>
<b>Просек (5 години)</b>	5,4	2,4	1,6	<b>9,4</b>

Најмногу лица 15 (55,56%) трагично настрадале како резултат на неприспособената брзина на движење на возилата според сообраќајните знаци и условите на патот (таб.3). По голем број лица загинале поради непрописно движење на возилата, каде се евидентирани вкупно 6 (22,22%) лица, а како резултат на непочитување на првенство на минување загинале 3 (11,11%) лица. Најмалку лица 1(3,70%) загинале како резултат на грешки на ракувачите на трактори при застанување и паркирање на возилата.



**Графикон 1.** Вкупно загинати лица во сообраќајните несреќи со трактори во период од 2008 до 2012 година

**Graf. 1.** People with fatal consequences in traffic tractor accidents from 2008 to 2012

- 1 Меѓусебни судири на возилата
- 2 Излетување од пат
- 3 Пад од трактор, приколка
- 4 Превртување на трактор
- 5 Газење со трактор
- 6 Удар на тракторот во објект
- 7 Удар на тракторот во паркирано возило

Споредувајќи ги причините за сообраќајните несреќи во кои има настрадани со смртни последици со видовите сообраќајни несреќи со трактори (графикон 1) може да се констатира дека најмногу 18 (38,30%) лица загинале како резултат на судири на моторните возила со тракторите. Како резултат од превртувањето на тракторите односно излетување од патот загинале 13 (27,66%), односно 12 (25,53%) лица како најчести видови на несреќи со трактори со трагични последици.

Просечната старост на тракторите во Република Македонија изнесува 26 години (24), како стари и амортизирани трактори (често со неисправен систем за управување и кочење, неисправни сигнални светла и сл.) се



без кабини или заштитни рамки или други електронски уреди кои би ја зголемиле безбедноста. Во таква ситуација повредите, па и трагичните последици кај ракувачите на трактори или патниците на тракторот (кои се возат на браникот или на задниот дел од тракторот, без никаква заштита) се неизбежни.



*Слика 1.* Превртување на трактор со трагични последици  
*Figure. 1.* Tractor rollover with fatal consequences

### **3.1. Технички решенија за зголемување на безбедноста при работа со тракторите во земјоделското производство**

Техничките решенија кои можат да се применат на тракторите со цел намалување на бројот на несреќи и настрадани лица во тие несреќи, делумно се наведени во законските регулативи за управување со земјоделската механизација.

Во овој дел најнапред ќе биде опишана неопходноста од вградување на кабина или заштитна рамка во комбинација со сигурносен појас. Оваа опрема како техничко решение дава ефикасна пасивна заштита на ракувачот на тракторот во сообраќајните несреќи и несреќите со тракторот во работни услови.

Тргувајќи од фактот дека во Р. Македонија просечната старост на тракторите изнесува 26 години, може да се констатира дека над 70% од тракторите немаат вградена кабина или каква било заштитна рамка која би го заштитила ракувачот на тракторот во случај на превртување. Резултатите од истражувањата покажуваат дека превртувањето на тракторите е втор вид на несреќи 28,33% во сообраќајните несреќи со трактори и прва 62,10% во несреќите со трактори при работа директно во земјоделски услови (нива, ливада, шумски патишта и сл.). Безбедносната структура (сл.2.) која овозможува заштита при превртување или ROPS (roll-over protectiv structure) се специјални рамки, кафези или кабини, кои овозможуваат безбедна околина за ракувачот на тракторот во случај на превртување.



Употребата на кабини или заштитната рамка во комбинација со сигурносни појаси до 95% ги зголемуваат шансите на ракувачите на тракторите да преживеат при превртување и да поминат со помали повреди е констатација на повеќе автори кои се занимаваат со оваа проблематика (16), (22), (23), (24).



**Сл. 2.** Кабина и заштитна рамка за зголемување на безбедноста при работа (20)

**Figure 2.** Cabin and protective structure for increasing safety at work

За да ги подобрат експлоатациските карактеристики на земјоделските машини, денес во светот производителите на трактори користат електронски системи во кои ги вградуваат. Влијанието на електрониката не влијае само на подобрување на експлоатациските карактеристики, туку и на зголемување на безбедноста и сигурноста при работа со што се штити како ракувачот така и машината.

Еден од уредите кој кај мобилните земјоделски машини и трактори се вградува во поново време како електронски систем е индикатор на наклонот или инклинометар. Овој дел од опремата има задача да го предупреди ракувачот во случај на опасна ситуација кои се јавуваат на стрмни терени со поголем наклон. Денес постојат повеќе различни типови на инклинометри, кои му даваат важни информации на ракувачот во врска со стабилноста на машината на теренот. Овие инструменти покрај дигитални (електронски) можат да бидат и аналогни (сл.3.) Поголемиот број модели на инклинометри покрај визуелната информација имаат вградена и звучна сигнализација која се активира кога машината ќе ја достигне опасната точка на наклон пред моментот на превртување.



Сл. 3. Аналогни индикатори на наклон - инклинометри, Direct Industry (2012)

*Figure 3.* Analog indicators of slope - inclinometers

Покрај овој начин на предупредување на ракувачот постојат и други варијанти на инклинометри кои се интегрирани во компјутерскиот систем на тракторот или работната машината (сл. 4), така што кога тракторот ќе се доведе во опасни ситуации во поглед на навалување, машината автоматски застанува со известување на ракувачот преку звучен и визуелен сигнал. Овие системи денес се дел од стандардната опрема на современите трактори и самоодни машини на поголем број светски произведувачи.



Сл. 4. Дигитални модули за мерење на наклонот, Vigor Technology (2012)

*Figure 4.* Digital modules for measuring slope





Познато е дека во земјоделското производство самоодните машини и трактори првенствено се движат по земјишта со различна топографија. Многубројните трагични последици кои се резултат од ненадејно губење на контролата со превртување на тракторот можат да се избегнат со вградување на нови и напредни конструкции на заштитни делови и опрема на тракторот.

Едно од техничките решенија што појавата на повеќекратно превртување потполно ја елиминира е автоматската заштитна структура (сл.5). Во комбинација со електронските уреди за мерење на наклонот на машината, оваа заштитна структура автоматски се вклучува и со промена на геометријата на заштитната рамка, спречува повеќекратно превртување NIOSH (2001). Овој тип на заштитна структура настанал како резултат од истражувањата на Националниот институт за заштита при работа и здравје на САД (*The National Institute for Occupational Safety and Health*).



Сл. 5. Принцип на работа на автоматска заштитна рамка, NIOSH (2001)  
*Figure 5. Principle of operation of automatic protection structure*

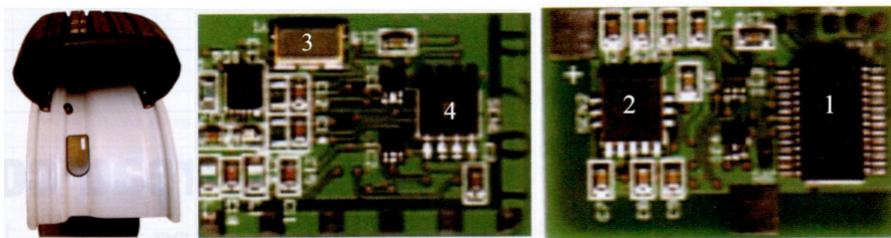
Уредот кој автоматски се активира во случај на превртување се наоѓа на горната хоризонтална пречка од заштитната рамка. Претставува пневматски цилиндар и клип со одредена големина. Во моментот на превртување, кога електронскиот систем ќе детектира почеток на превртување, се активира пневматиката го исфрла клипот и на тој начин се зголемува габаритот на заштитната рамка, во овој случај ширината. На овој начин се намалува можноста од повеќекратно превртување.

Електронскиот систем за контролата на притисокот на воздухот во пневматиците на тракторите и други работни машини (*TPM System – Tyre Pressure Monitor*) е уште еден од системите кои во голема мерка можат да влијаат како на експлоатационите карактеристики на машината, така и на безбедноста при нивната експлоатација. Можноста за регулација на



притисокот е уште еден од системите кои значајно можат да ја подобрат стабилноста и проодноста на тракторот и другите самоодни машини. Системот има задача да го прати притисокот на воздухот во пневматиците и да го менува во зависност на условите и потребите.

Од притисокот во пневматиците во голема мерка зависи големината на допирната површина на пневматикот. Со намалување се зголемува активната допирна површина со подлогата и на тој начин се овозможува подобра проодност и стабилност на тракторот. Од друга страна, кога машината се движи по цврста подлога (асфалт) потребно е да се зголеми притисокот до пропишаната граница со што се намалува триењето и трошењето на пневматикот.



*Сл. 6.* Положба на давачот на наплатката и електронски уреди (1. микропроцесор, 2. G сензор, 3. трансмитер, 4. сензор за притисок), Yutaka (2004)

**Figure 6.** Position of the provider of the wheel and electronic devices

Овој систем може да биде и посебен, со што ракувачот може сам да го контролира притисокот во зависност од потребите или да е дел од централизиран систем за автоматска регулација.

Една од експлоатационите карактеристики на современите трактори е можноста за зголемена брзина на движење, во некои случаи и до 70 km/h (сл. 7), со што се зголемува опасноста од појава на несреќи при нивната експлоатација. Овие брзини се далеку над препорачаните брзини на работните процеси во работни услови, но потребата од зголемена брзина на движење е неопходна при транспортните процеси.

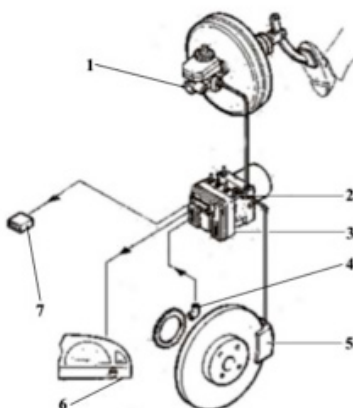


Сл. 7. JCB FastTrac 8250, модел на трактор со брзина на движење до 70 km/h и систем за кочење ABS (Anti-lock Breaking System), JCB (2006)

Со потребата од зголемување на брзината на движење, конструкторите морале да внимаваат и на безбедноста, односно потребно било и безбедно да се запре, со што морал да се модифицира и уредот за кочење. Кај тракторите JCB FastTrack при транспортна брзина од околу 70 km/h се јавуваат еднакви проблеми при процесот на кочење, како и кај патничките и товарни возила. Поради тоа кај тракторите уредот за кочење се развивал во ист правец односно почнува вградување на систем против блокирање на тркалата односно ABS систем.

ABS системот е уред кој функционира така што електронската командна единица врз основа на информациите од давачот, постојано, во кратки временски периоди го регулира притисокот во системот за кочење и ја менува силата на кочење со што спречува појава на блокирање на тркалата.

Шематски ABS системот со составните делови е претставен на сл. 8. Со употребата на ABS системот потполно се исклучува можноста за блокирање на тркалата, а ефикасноста на системот за кочење значајно се зголемува и битно се скратува патот што го поминува возилото до потполно застанување, притоа ракувачот има можност да го контролира правецот на движење на возилото.



*Сл.8.* Компоненти на ABS системот, Gligorević (2007)  
**Figure 8.** Components of ABS system

Поради различни мислења од страна на експертите за употребата на ABS системот кај тракторите од страна на Европската комисија донесен е нацрт-правилник со кој се регулира неговата примена. За да се задоволат и двете страни решението за примена на ABS системот кај земјоделската механизација е прикажан во донесените заклучоци и тоа:

- на тракторите со брзина на движење над 60 km/h мора да имаат ABS систем;
- за тракторите чија брзина на движење изнесува меѓу 40 и 60 km/h, треба да се спроведат дополнителни истражувања дали да се вградува овој систем;
- на тракторите чија брзина на движење на поминува 40 km/h не треба да се вградува ABS систем.

Поради сето претходно изложено, покрај техничките мерки кои произведувачите на земјоделска механизација ги спроведуваат, ракувачите мора доследно да се придржуваат и ги почитуваат организационите и законски мерки со цел намалување на бројот на несреќи и последици од несреќите во земјоделското производство во Р. Македонија.

Изгубениот човечки живот е непроценлива категорија, посебно во кругот на фамилијата на фармерите кои се грижеле и финансиски ја обезбедувале, па последиците се многу тешки и долготрајни. Од друга страна, несреќите се проследени со високи трошоци кои државата треба да ги плати за долготрајно лечење и рехабилитација на повредените фармери



и други учесници. Поради овие причини во Република Македонија треба да се прифатат и спроведат предложените технички мерки за намалување на несреќните случаи и последици кои имаат директно влијание на зголемување на степенот на безбедност и сигурност во земјоделското производство и сообраќајот.

#### 4. Заклучок

Според резултатите од истражувањата на трагичните последици во сообраќајните несреќи со трактори во земјоделското производство во Р. Македонија од 2008 до 2012 година, може да се заклучи следното.

Во природот на истражувањето на сообраќајните несреќи со трактори вкупно настрадале 819 лица.

Најчести причини во сообраќајните несреќи со трактори кои придонеле до појава на трагични последици се: неприспособена брзина на движење според реалните услови на патот (15 лица), лоша психофизичка состојба (алкохол, дрога, болест, замор и сл.) (8 лица), техничка неисправност на возилата (6 лица).

Како главни технички мерки за зголемување на безбедноста и сигурноста при експлоатација на тракторите прикажани преку соодветни системи, конструкции и уреди се издвојуваат:

- вградување на кабина или заштитна рамка со сигурносни ремени на тракторот;
- вградување на инклинометри кои го мерат степенот на наклон на машината;
- вградување на автоматска заштитна рамка против повеќекратно превртување;
- вградување на електронскиот систем за контролата на притисокот на воздухот во пневматиците;
- вградување на ABS систем за кочење на тракторите со над 60 km/h на брзина на движење.



## 5. Користена литература

- Dolenšek M., Oljača M. (2002) Sprečavanje udesa i očuvanje zdravlja radnika u poljoprivredi Republike Slovenije. Preventivno inženjstvo i osiguranje motornih vozila, radnih mašina, transportnih sredstava, sistema i opreme. Savetovanje sa međunarodnim učešćem, Beograd, str. 325-330
- L.D. Ryan., John Hamilton (1995). Farm Accident Investigation
- Taattola Kristi, Rissanen Paivi., (2000) Fatal occupational accidents in agriculture in 1988-1999 in Finland, Kupio Regional Institute of Occupational Health, Finland
- William J. Becker 1994. An Analysis of agricultural Accidents in Florida – 1992. University of Florida, Institute of food and Agricultural Sciences [www.turva.me.tut.fi-iloagri-natu-rollo.htm](http://www.turva.me.tut.fi-iloagri-natu-rollo.htm)
- Zapisnici Sudske medicine, 1983 – 2003, Institut za sudsku medicinu, Skoplje
- Izveštaji Sektora analitike MUP-a, (2004) Republike Makedonije, Skoplje
- Izveštaji Državnog zavoda statistike Republike Makedonije, Statistički godišnjik 1995, 1998, 2003, 2004, Skoplje
- Izveštaji sa arhive KIliničkog centra 1999-2003, Republike Makedonije
- Radoja L., Oljača M., Ružićić L., Bandić J. (2000). Nesrećni slučajevi u toku rada poljoprivrednih mašina i njihovi uzroci. Preventivno inženjstvo i osiguranje motornih vozila, radnih mašina, transportnih sredstava, sistema i opreme. Savetovanje sa međunarodnim učešćem, str. 255-259, Beograd
- 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
- Zakon o bezbednosti saobraćaja na javnim putevima Republike Makedonije, Sližbeni vjesnik br. 14, 1998 god.
- Schumacher, Leon G., James C. Frisby, Donald M. Johnson, John D. Harrison, William G. Hires, and J. Daniel Chappell (1989). “Tractor Safety; Are Farmers Using OEM Safety Devices? Presented at the 1989 international winter meeting, American Society of Agricultural Engineers, Dec.
- University of Iowa Center for Agricultural Safety and Health, (2003), Preventing Tractor Accidents, Iowa, USA
- Hetzel, Glen H. (1996). Guide for Safe Tractor Operation. Publication Number 442-091, September. Knowledge for the Common Wealth, Virginia Cooperative Extension.
- [www.turva.me.tut.fi-iloagri-natu-rollo.htm](http://www.turva.me.tut.fi-iloagri-natu-rollo.htm)
- Dolenšek M., Oljača M. (2002) Sprečavanje udesa i očuvanje zdravlja radnika u poljoprivredi Republike Slovenije. Preventivno inženjstvo i osiguranje motornih vozila, radnih mašina, transportnih sredstava, sistema i opreme.



- Savetovanje sa međunarodnim učešćem, Beograd, str. 325-330
- Oljača V. M., Ružičić L., Tanevski D., Dimitrovski Z. (2004) Nesrećni događaji u radu poljoprivrednih mašina. Godišni zbornik radova. Fakultet poljoprivrednih nauka i hrane, Skopje
- Pana-Cryan, R., Myers, M. L. (2000) Prevention Effectiveness of Rollover Protective Structures-Part III: Economic Analysis. *Journal of Agriculture Safety and Health* 6(1): pp. 57-70  
[www.imt.co.yu](http://www.imt.co.yu)
- Reduce farm accident risks on roads. (1994). Safe Farm / Promoting Agriculture Health & Safety, Pm-1563e, Iowa State University of Science & Technology, Cooperative Extension Service.
- Becker, William J. (1991). ROPS, Riders, and Safety Belts. Fact Sheet AE-82, Florida Cooperative Extension Service, University of Florida, Gainesville, Florida, November
- Murphy J. Dennis. (1990). The Extra Rider Hazard on Farm Vehicle, Pennsylvania State University Fact Sheet Safety 18, Pennsylvania Cooperative Extension Service.
- Murphy, Dennis J. (1991). "An Agricultural Safety Perspective, Papers and Proceedings of the Surgeon General's Conference on Agricultural Safety and Health. Des Moines, IA, Apr. 30-May 3, pp. 199-203.  
[www.four-h.purdue.edu](http://www.four-h.purdue.edu)
- Use tractors with ROPS to save lives. (1996). Safe Farm / Promoting Agriculture Health & Safety, Pm-1265d, Iowa State University of Science & Technology, Cooperative Extension Service, July
- WA FACE Program-SARP 2001, Tractor overturn kills 16 year old tractor worker in Washington State, report No. 52-6
- Baker David E., (1993) Safe Tractor Operation. Document GO1960, University Extension, University of Missouri-Columbia, MO, October.