

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Žiga KRŠINAR

**ANALIZA TRAKTORSKIH NESREČ NA HRIBOVITIH  
OBMOČJIH POLHOGRAJSKIH DOLOMITOV**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI  
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA  
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Žiga KRŠINAR

**ANALIZA TRAKTORSKIH NESREČ NA HRIBOVITIH OBMOČJIH  
POLHOGRAJSKIH DOLOMITOV**

DIPLOMSKO DELO  
Univerzitetni študij

**ANALYSIS OF TRACTOR ACCIDENTS OCCURRED ON THE HILLY  
AREAS OF POLHOGRAJSKI DOLOMITI**

GRADUATION THESIS  
University studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija Kmetijstvo – agronomija. Podatki o nesrečah so bili pridobljeni na terenu, analiza ter njihova statistična obdelava pa na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, pašništvo in travništvo Oddelka za agronomijo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Rajka BERNIKA.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Gregor OSTERC  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Rajko BERNIK  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: prof. dr. Majda ČERNIČ ISTENIČ  
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Žiga Kršinar

## KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ŠD | Dn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| DK | UDK 631.372:331.467(497.4 Polhograjski Dolomiti) (043.2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| KG | kmetijska mehanizacija/traktorji/nesreče/Polhograjski dolomiti/vzroki/vplivi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| AV | KRŠINAR, Žiga                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| SA | BERNIK, Rajko (mentor)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| KZ | SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ZA | Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Univerzitetni študijski program Kmetijstvo – agronomija                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| LI | 2016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| IN | ANALIZA TRAKTORSKIH NESREČ NA HRIBOVITIH OBMOČJIH<br>POLHOGRAJSKIH DOLOMITOV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TD | Diplomsko delo (univerzitetni študij)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| OP | VIII, 41 str., 2 pregl. 22 sl., 33 vir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| IJ | sl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| JI | sl/en                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| AI | <p>Brez traktorja bi bilo delo na kmetijah danes praktično nemogoče. Z njim lahko opravljamo veliko najrazličnejših del in si s tem olajšamo težko fizično delo. Z razvojem traktorja je kmetijstvo doživelo največji napredek v zgodovini. Poleg vseh pozitivnih učinkov pa ima traktor tudi kar nekaj slabosti. Zaradi konstrukcije se traktorju na strmem terenu z velikim naklonom zmanjša stabilnost. Nestabilnost traktorja je eden glavnih vzrokov za nastanek velikega števila traktorskih nesreč. Traktorske nesreče terjajo veliko žrtev med kmeti. Sicer število smrtnih žrtev v traktorskih nesrečah vsako leto pada, vendar jih je še vedno veliko. V naši raziskavi nas je zanimalo kaj je glavni vzrok traktorskih nesreč v hribovitem svetu Polhograjskih Dolomitov. V naši raziskavi smo ugotavljali vzroke in vplive pri nesrečah s traktorji v zadnjih desetih letih. Opisali in analizirali smo deset primerov nesreč, katerih podatke smo zbrali na terenu z izpraševanjem udeležencev v nesrečah ali njihovih svojcev. Vsak primer nesreče smo analizirali in preučili podatke ter jih med seboj primerjali. Poleg tehničnih podatkov traktorja in opisa nesreče smo upoštevali tudi demografske značilnosti ponesrečencev. Na podlagi dobljenih podatkov smo ugotovili, da se največ nesreč s traktorjem v hribovitem svetu Polhograjskih Dolomitov zgodi zaradi osebnih vzrokov (pomanjkanje izkušenj voznika, precenjevanje vozniških sposobnosti in sposobnosti stroja, napačna ocena terena vožnje, nepravilna reakcija v trenutku nesreče, izbira neprimerne časa vožnje), sledijo mu naravni vzroki (razmočeno vozišče, pomrzljena vozna površina, strm nagib terena, neraven teren, nenadne naravne ovire) in tehnični (tehnično neprimeren traktor, tehnično neprimerni kmetijski priključki, pomanjkljivosti zavornega sistema in napačno delovanje menjalnika traktorja, traktor brez varnostne kabine oziroma brez varnostnega loka). Če bi kmetje pred samo vožnjo preverili stanje svojih strojev, uporabljali tehnično ustrezne stroje, za vožnjo izbrali ustrezen čas in za teren vožnje uporabljali ustrezno vrsto traktorja, bi se velikemu številu nesreč zagotovo izognili.</p> |

## KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dn  
DC UDC 631.372:331.467(497.4 Polhograjski Dolomiti) (043.2)  
CX agricultural machinery/tractors/accidents/Polhograjski dolomiti/causes/impacts  
AU KRŠINAR, Žiga  
AA BERNIK, Rajko (supervisor)  
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101  
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy, Academic Study Programme in Agriculture - Agronomy  
PY 2016  
TI ANALYSIS OF TRACTOR ACCIDENTS OCCURRED ON THE HILLY AREAS OF POLHOGRAJSKI DOLOMITI  
DT Graduation thesis (university studies)  
NO VIII, 41 p., 2 tab., 22 fig., 33 ref.  
LA sl  
Al sl/en  
AB Working on farms would be impossible without a tractor. With it we can achieve many different tasks and make hard work much easier. Development of tractor was one of the biggest steps forward that agriculture made. Clearly it has many pros and of course some cons. Stability of tractor decreases on steep terrain because of its construction. Instability is the main reason for many cases of accidents. Tractor accidents are cause for many deaths among farmers. Fatality among tractor accidents declines every year, but the number is still quite high. In our research we were investigating, what is the main cause for tractor accidents on the slopes of Polhograjski Dolomiti. We were establishing, main causes for tractor accidents in the last ten years. We described and analyzed ten cases of accidents. We gathered information by asking the victims and their relatives. In each case we analyzed, examined and compared the data. In addition to tractors technical data and description of accident, we also gave focus to demographic characteristics and drivers mental and physical condition. On the basis of gathered information, we concluded, that main causes for tractor accidents in Polhograjski Dolomiti are of personal matter (lack of experience, overestimation, wrong assumption of terrain, incorrect reaction in the time of accident, choosing inappropriate time for driving), following are natural causes (wet surface, ice on surface, steep terrain, uneven terrain, unexpected natural obstacle) and technical defect (technically inadequate tractor and trailers, poor brake system, malfunction in tractor transmission, lack of safety cab or arc). Many accidents could be avoided if farmers would check the state of their machines, use proper machines, pick appropriate time and choose the right type of tractor depending on terrain.

## KAZALO VSEBINE

|                                                                                     | str.      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....                                            | III       |
| KEY WORDS DOCUMENTATION .....                                                       | IV        |
| KAZALO VSEBINE.....                                                                 | V         |
| KAZALO PREGLEDNIC.....                                                              | VI        |
| KAZALO SLIK.....                                                                    | VII       |
| OKRAJŠAVE IN SIMBOLI .....                                                          | VIII      |
| <b>1 UVOD .....</b>                                                                 | <b>1</b>  |
| 1.1 OPREDELITEV PROBLEMA .....                                                      | 1         |
| 1.2 NAMEN NALOGE IN DELOVNA HIPOTEZA .....                                          | 2         |
| <b>2 PREGLED OBJAV .....</b>                                                        | <b>3</b>  |
| 2.1 RAZVOJ TRAKTORJEV .....                                                         | 3         |
| 2.2 DELOVANJE IN VRSTE TRAKTORJEV .....                                             | 4         |
| 2.2.1 Nevarnosti enoosnih in dvoosnih traktorjev .....                              | 9         |
| 2.3 TRAKTORJI V SLOVENIJI .....                                                     | 9         |
| 2.4 PREDPISI IN ZAKONI NA PODROČJU TRAKTORJEV V SLOVENIJI .....                     | 10        |
| 2.4.1 Pravilnik o ES-homologaciji kmetijskih in gospodarskih traktorjev .....       | 10        |
| 2.4.2 Zakonodaja in pravilniki na področju traktorjev v Sloveniji .....             | 11        |
| 2.5 NESREČE S KMETIJSKIMI ALI GOZDARSKIMI TRAKTORJI IN<br>PRIKLJUČNIMI STROJI ..... | 12        |
| 2.5.1 Vzroki traktorskih prometnih nesreč .....                                     | 12        |
| 2.5.2 Vzroki nesreč pri delu s traktorjem.....                                      | 13        |
| 2.5.3 Nesreče s traktorjem na hribovitih območjih .....                             | 15        |
| 2.5.4 Preprečitev nesreč s traktorjem .....                                         | 16        |
| <b>3 MATERIAL IN METODE DELA.....</b>                                               | <b>18</b> |
| 3.1 PRIDOBIVANJE PODATKOV .....                                                     | 18        |
| 3.2 MATERIALI .....                                                                 | 18        |
| 3.2.1 Nesreča 1.....                                                                | 18        |
| 3.2.2 Nesreča 2.....                                                                | 20        |
| 3.2.3 Nesreča 3.....                                                                | 21        |
| 3.2.4 Nesreča 4.....                                                                | 22        |
| 3.2.5 Nesreča 5.....                                                                | 23        |
| 3.2.6 Nesreča 6.....                                                                | 24        |
| 3.2.7 Nesreča 7.....                                                                | 26        |
| 3.2.8 Nesreča 8.....                                                                | 27        |
| 3.2.9 Nesreča 9.....                                                                | 27        |
| 3.2.10 Nesreča 10.....                                                              | 29        |
| <b>4 REZULTATI.....</b>                                                             | <b>31</b> |
| 4.1 SPLOŠNI PODATKI O NESREČAH S TRAKTORJI ZA CELOTNO SLOVENIJO.....                | 31        |
| 4.2 ANALIZA VZROKOV PRI PRIMERIH TRAKTORSKIH NESREČ .....                           | 32        |
| <b>5 RAZPRAVA IN SKLEPI.....</b>                                                    | <b>36</b> |
| 5.1 RAZPRAVA.....                                                                   | 36        |
| 5.2 SKLEPI.....                                                                     | 37        |
| <b>6 POVZETEK.....</b>                                                              | <b>39</b> |
| <b>7 VIRI .....</b>                                                                 | <b>40</b> |

## KAZALO PREGLEDNIC

|                                                                                                          | str. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Preglednica 1: Število registriranih traktorjev v Sloveniji po njihovi starosti<br>(Dececco, 2013) ..... | 10   |
| Preglednica 2: Vzroki traktorskih nesreč v naših analiziranih desetih primerih .....                     | 35   |

## KAZALO SLIK

|                                                                                                                                         | str. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Slika 1: Prikaz enega izmed traktorjev (Stari traktor ..., 2016).....                                                                   | 4    |
| Slika 2: Osnovna klasifikacija traktorjev (Jejčič ..., 2007) .....                                                                      | 5    |
| Slika 3: Sistemski traktor (Poljoprivredni ..., 2016).....                                                                              | 7    |
| Slika 4: Ogrodni traktor (Poljoprivredni ..., 2016).....                                                                                | 7    |
| Slika 5: Vlečni traktor (JCB Fastrac ..., 2016) .....                                                                                   | 8    |
| Slika 6: Standardni traktor Goldoni Star 3070 (foto: Jan Kršinar) .....                                                                 | 19   |
| Slika 7: Spodnji priklop (foto: Jan Kršinar).....                                                                                       | 19   |
| Slika 8: Standardni traktor Univerzal 445 DTC (foto: Žiga Kršinar) .....                                                                | 20   |
| Slika 9: Tritočkovno priključno drogovje (foto: Jan Kršinar).....                                                                       | 21   |
| Slika 10: Standardni traktor Zetor 2511 (Zetor ..., 2012).....                                                                          | 21   |
| Slika 11: Posebni traktor Pasquali 956 (foto: Jan Kršinar) .....                                                                        | 22   |
| Slika 12: Standardni traktor Zetor 6245 (Zetor ..., 2009).....                                                                          | 23   |
| Slika 13: Vitel trgovske oznake Riko Ribnica (foto: Jan Kršinar).....                                                                   | 24   |
| Slika 14: Standardni traktor Štore 404 (Poljoprivredni ..., 2016) .....                                                                 | 25   |
| Slika 15: Gorski trosilnik hlevskega gnoja trgovske oznake Annovi (foto: Jan Kršinar).....                                              | 25   |
| Slika 16: Standardni traktor Univerzal 445 DTC z varnostnim lokom (foto: Žiga Kršinar) ...                                              | 26   |
| Slika 17: Posebni traktor Pasquali 956 (foto: Jan Kršinar) .....                                                                        | 27   |
| Slika 18: Standardni traktor Zetor 6245 z vilicami za prenos bale in silažno balo<br>(Vozni park ..., 2007) .....                       | 28   |
| Slika 19: Varnostna kabina standardnega traktorja (foto: Landwirt ..., 2016).....                                                       | 29   |
| Slika 20: Standardni traktor Ursus c 360 (foto: Žiga Kršinar).....                                                                      | 29   |
| Slika 21: Število poškodovanih in umrlih v prometnih in traktorskih nesrečah v Sloveniji v<br>obdobju od 1981 do 2009 (MNZ, 2009) ..... | 31   |
| Slika 22: Število ponesrečenih v traktorskih nesrečah med obdobjem od 1984 do 2004 v<br>Sloveniji (MNZ, 2009).....                      | 32   |



## OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

sod. – sodelavci

kW – kilovat

itd. – in tako dalje

EU – Evropska unija

km/h – kilometri na uro

ha – hektar

KM – konjska moč

PN – prometne nesreče

ZDA – Združene države Amerike

DN – delovne nesreče

JCB – Joseph Cyril Bamford

str. – stran

MNZ – ministrstvo za notranje zadeve

RS – Republika Slovenija

št. – številka

Ur. l. – Uradni list

## 1 UVOD

Kot so se spreminjale vse stvari skozi čas, tako se je spreminjal tudi razvoj prevoznih in delovnih sredstev in s tem tudi traktorjev. Včasih ljudje niso imeli tako velikih in močnih traktorjev, kot jih imajo danes, ti pa so tudi dražji kot tisti nekoč. Nekoč so ljudje za opravljanje del na kmetiji in na poljih uporabljali predvsem svojo fizično moč in živali, ki so jih uporabljali za vleko – npr. krave, osle, konje itd. Traktor je kasneje ta problem olajšal, čeprav si ga vsak seveda ni mogel privoščiti. Uporabljal se je tako za delo na poljih kot tudi v vinogradih, gozdovih, sadovnjakih, na travnikih in povsod drugje, kjer so ga lahko uporabili. Z uporabo traktorja pa se je zmanjšalo tudi število ljudi, ki so bili potrebni za opravljanje del na kmetiji. Največji porast traktorjev je zabeležen med leti 1950 in 1980. Danes si ne moremo predstavljati kmetije brez traktorja, saj je ta naprava nepogrešljiva za opravljanje kmetijskega dela. Seveda pa morajo uporabniki traktorjev pri uporabi upoštevati predpise in zakone, prav tako pa morajo biti traktorji brezhibni, saj se vsako leto zgodi preveč delovnih in prometnih nesreč pri uporabi traktorja, ki povzročijo lažje in hude poškodbe, lahko pa tudi smrt.

### 1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Kot pravi Mrhar (1997) "traktor je danes tisti stroj, ki predstavlja središče vseh strojev na kmetiji", saj brez njega ne moremo nič narediti, njegova uporaba pa je možna pri različnih opravilih na kmetiji. Traktor je pomemben pri vleki, lahko pa tudi nosi, vodi in poganja različne kmetijske stroje. Ker se je število traktorjev v kmetijstvu povečalo, je traktor zaradi pogoste uporabe postal tudi vse bolj izpostavljen, kar pa je tudi bistveni vzrok za nastanek nesreč.

Murphy (2011) pravi: "ključen pomen stabilnosti oziroma nestabilnosti traktorja predstavlja njegovo težišče – tista točka traktorja, ki v ravnovesju povezuje vse dele med seboj. Da pa določimo pravilni položaj te točke, moramo poznati naslednje tri količine: maso traktorja, stransko vlečno silo in nagib terena, ki vključuje svoje geometrične in gmotne značilnosti, določljive z visoko natančno uporabo tako statičnih kot dinamičnih meritev, ki se ponavljajo."

Čeprav se varnostni standardi v Sloveniji izboljšujejo, je še vedno vsaj 10 % vseh traktorjev neustrezno opremljenih, so brez varnostne kabine ali loka. Kar tretjina vseh traktorjev pri nas naj bi bila potencialno nevarnih za uporabo, večina se jih nahaja na gorskih in hribovskih kmetijah, kjer je nevarnost pri delu toliko večja. Zato se bomo tudi mi v svoji nalogi bolj osredotočili na traktorske nesreče v hribovitih območjih (Sitar, 2008).

Poleg omenjenih je seveda še nekaj drugih dejavnikov, ki povečujejo možnost pojavljanja nesreč s traktorjem. Pri traktorjih je predvsem pomembno, kako jih vzdržujemo in kako varno delamo z njimi. Vsako leto se s traktorji zgodi veliko delovnih in prometnih nesreč, pri katerih pride do poškodb, velike materialne škode pa tudi smrtnih žrtev. Vse to predstavlja velik in resen problem.

## 1.2 NAMEN NALOGE IN DELOVNA HIPOTEZA

Na podlagi dostopnih virov, statističnih podatkov in naših analiz nesreč želimo raziskati in analizirati:

- kakšne traktorje imamo v Sloveniji,
- vzroke in okoliščine nesreč s traktorjem,
- pojavljanje nesreč na območju Polhograjskih Dolomitov.

Predvidevamo, da bomo v diplomski nalogi potrdili, da so za nesreče s traktorji krivi trije pglavitni vzroki, in sicer:

- tehnični vzroki (so posledica neustrezno opremljenega traktorja, tehnično in konstrukcijsko neustreznega traktorja ali drugih tehničnih pomanjkljivosti priključkov gnanih preko traktorskega priključka);
- osebni vzroki (so posledica vožnje pod vplivom alkohola, pomanjkanje izkušenj pri vozniku, neprimeren odziv voznika v določeni situaciji);
- okoljski vzroki (so posledica vremenskih vplivov, slabših voznih pogojev, slabo vzdrževanih voznih poti).

Predvidevamo pa tudi, da do nesreč ne bi prišlo, če bi konstrukcija traktorja izpolnjevala standarde pri gradnji kmetijskih vozil po merilih EU, kar pomeni, da je traktor tehnično brezhiben, ima ustrezno homologacijo itd. Zato predvidevamo, da bodo izmed treh omenjenih vzrokov za nesreče prevladovali ravno tehnični vzroki.

## 2 PREGLED OBJAV

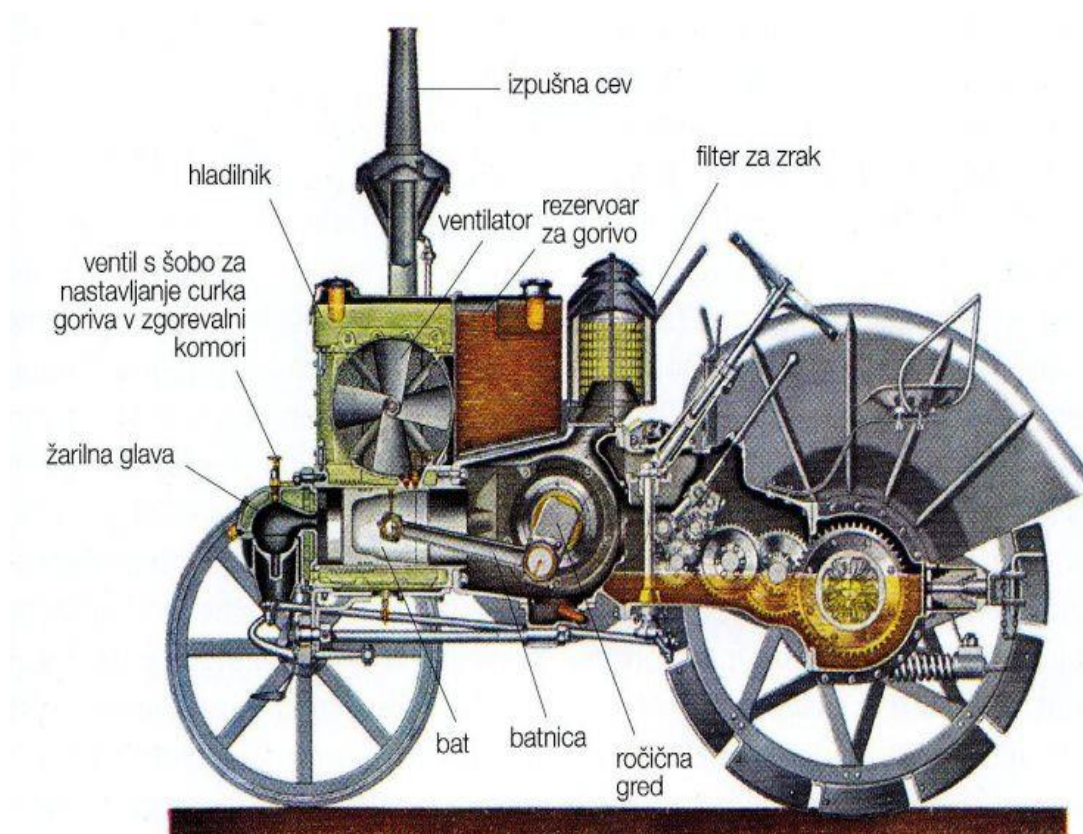
V tem poglavju bomo opisali nekaj osnovnih pojmov, povezanih s traktorji, razvoj traktorjev, vrste traktorjev in njihove nevarnosti, traktorje v Sloveniji, predpise in zakone, splošno analizo o vrstah in vzrokih nesreč s traktorjem ter možne preprečitve nesreč.

### 2.1 RAZVOJ TRAKTORJEV

Beseda traktor izvira iz latinske besede trahere, kar pomeni vleči. Po definiciji je traktor: "samopogonsko vozilo na kolesih z vsaj dvema osema ali vozilo na gosenicah, ki je izdelano zato, da se z njim lahko vleče, nosi ali poganja kmetijske stroje in naprave pri gibanju ali pri stacionarnem delu." Izraz "vlečni motor" je leta 1901 prvič zamenjala beseda traktor ki je pomenila vozilo ali motor za vlačenje plugov ali vagonov. Prvič pa je bila beseda traktor uporabljena leta 1907 iz strani W. H. Williamsa, ki je bil zadolžen za prodajo traktorjev v tovarni Hart-Parr v ZDA. Ta beseda pa je v uporabi za poimenovanje še danes (Stari traktor, 2016).

Živalsko in človeško silo je po razvoju parnega stroja leta 1858 začela vse bolj izpodrivati mehanska energija. Lokomobile so poimenovali prve velike parne traktorje, ki so jih uporabljali na velikih kmetijah v ZDA in Evropi. Za obratovanje takega stroja je bilo potrebnih od 5 do 6 ljudi, odvisno od velikosti lokomobile. Ta je, ob manjšem številu človeške delovne sile omogočila obdelovanje večjih površin, z njo pa se je skrajšal poleg fizičnih tudi čas opravljanja posameznih kmetijskih opravil. Avgust Nikolaj Otto je leta 1867 razvil štiritaktni bencinski motor z notranjim izgorevanjem. Ta motor je bil precej bolj zmogljiv od lokomobile. Na podvozje lokomobile je leta 1889 John Froelich namestil enovaljni motor Nikolaja Avguta Otta imenske moči 15 kW (20 KM). Lokomobila je dosegla hitrost do 5km/h, sistem vžiga zmesi zraka in bencina je bil baterijski, voznik pa je lahko izbiral med dvema prestavama. Na podvozju iz lesa in kovine sta bila nameščena dva velika vztrajnika. Tako so iz leta v leto izdelovali in izboljševali traktorske zmogljivosti in tudi njihov videz je bil vse bolj podoben današnjim traktorjem (Stari traktor, 2016).

Dan Albone je leta 1897 začel v Veliki Britaniji konstruirati svoj traktor po imenu Ivel. To je bil prvi traktor, ki je bil konstrukcijsko že precej podoben današnjemu traktorju. Poganjal ga je dvovaljni štiritaktni bencinski motor moči 6 kW. Voznik je sedel na zadnjem delu traktorja in opravljal traktor z volanom, ki je bil sredinsko nameščen. Za hlajenje motorja se je uporabljala voda, rezervoar za vodo je bil nameščen ob voznikovem sedežu. Traktor je bil krmiljen z enim kolesom, ki je bilo nameščeno na prednjem delu traktorja. Upravljanje s traktorjem je bilo močno olajšano tudi z iznajdbo menjalnika, ki je omogočal tudi vzvratno vožnjo in obratovanje v nevtralnem položaju. Z dodatkom tračnih zavor na zadnja kolesa se je izboljšala tudi varnost pri upravljanju s traktorjem. Po vzorcu tega traktorja so potem skozi leta izdelovali nove traktorje, ki so spreminjali svoj videz in svoje zmogljivosti (Stari traktor, 2016). Slika 1 prikazuje enega izmed traktorjev, ki je bil za tisti čas že zelo napreden, po tem vzorcu pa so potem začeli izdelovati nove traktorje, ki so bili zmogljivejši in na videz lepši.



Slika 1: Prikaz enega izmed traktorjev (Stari traktor ..., 2016)

## 2.2 DELOVANJE IN VRSTE TRAKTORJEV

Filipović in sod. (2008) pravijo, da naj bi bili traktorji med najpomembnejšimi stroji v kmetijstvu, saj nam olajšajo ogromno kmetijskih del, vendar imajo tudi pomanjkljivosti ter je z njimi potrebno ravnati previdno in varno.

Dececco (2013) v svojem diplomskem delu ugotavlja: "Stabilnost traktorja na terenu z velikim naklonom predstavlja njegovo največjo pomanjkljivost, saj ima traktor zaradi svoje konstrukcije visoko težišče, kar lahko v tveganih situacijah (velik naklon terena, pomanjkanje izkušenj in nepravilen odziv voznika) dokaj hitro privede do njegove prevrnitve. "

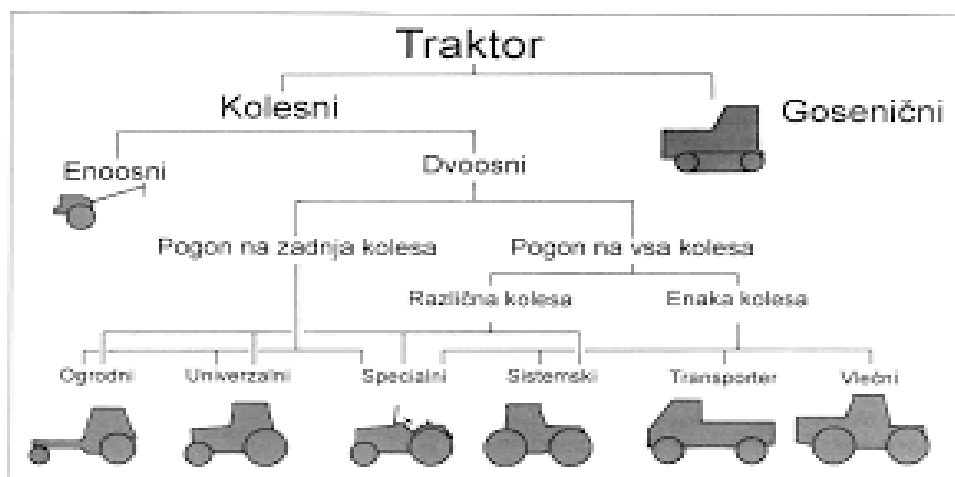
Jejčič (2007) pravi, da je "brezhibno delovanje traktorja odvisno od njegove skladnosti z gorivom, ki se kaže kot rezultat uspešno delujočega motorja z notranjim zgorevanjem, ta pa velja danes za najbolj pogosto uporabljen motor, ki omogoča pogon delovnih strojev in drugih prevoznih sredstev. Motor z notranjim zgorevanjem deluje po sistemu, v katerem se notranja energija goriva, ki je pridobljena iz različnih zmesi, direktno spremeni v uporabno tehnično delo, pri čemer pride do izgub dovedene energije, saj se mora določen del toplote odvajati v okolje. V valju motorja poteka celoten cikel pretvorbe energije, toplotni tok pa se dovaja v motor z gorivom. Za poganjanje motorja z notranjim zgorevanjem so danes v uporabi zmesi, ki imajo različno število ogljikovodikov, te pa se razlikujejo po svoji molekularni zgradbi, izvoru nastanka in svojem raznovrstnem načinu pridobitve. "

Današnji sodoben traktor veliko svojih funkcij opravlja s pomočjo hidravlike. Hidravlika pri traktorjih ima sicer precej zapleten način delovanja. Z njo je omogočeno zaviranje traktorja, opravljanje s krmilom, prenašanje moči na priključke in dvigovanje priključkov. Motor pretvarja mehansko energijo v hidravlično energijo. Le ta energija se preko batnih, hidravličnih in zobatih črpalk prenaša do mesta, kjer jo traktor potrebuje. Glavna gonilna sila na traktorski hidravliki pa je oljna črpalka (Rass, 2002).

Traktorje v osnovi delimo na enoosne in dvoosne traktorje, slednji pa tudi številčno prevladujejo in zato iz stališča varnosti predstavljajo veliko večji dejavnik tveganja v neugodnih obratovalnih pogojih traktorja pri delu s traktorskimi priključki.

Glušič (2010) pravi, da so "enoosni traktorji tisti traktorji, ki imajo samo eno pogonsko os, ozek kolotek," nimajo vgrajenih svetlobnih teles, so manjše moči, hitrost pa običajno ne presega 15 km/h. V skupino traktorjev z eno pogonsko osjo spadajo: motokultivatorji, samohodne kosilnice, motorne freze, ter njim podobni stroji z eno pogonsko osjo. Takšni traktorji so v uporabi predvsem na manjših kmetijah, ali specializiranih kmetijah, kjer se ukvarjajo z vinogradništvom, sadjarstvom ali zelenjadarstvom. Značilnost teh traktorjev je, da lahko nanje priključimo skoraj vse stroje kot na dvoosne traktorje, vendar so za njih posebno prirejeni in manjši. Tudi ti traktorji so lahko ob nestrokovni uporabi nevarni, njihova razdelitev pa je omejena glede na: vgrajen tip motorja, datum izdelave traktorja in uporabno moč motorja.

Za dvoosne traktorje pa Glušič (2010) pravi, da so to traktorji z dvema pogonskima osema, največkrat imajo pogon na zadnja kolesa. Današnji traktorji pa so zaradi tehnološkega napredka priključkov večinoma opremljeni s štirikolesnim pogonom. V tovarnah se traktorji s pogonom samo na zadnja kolesa skorajda ne proizvajajo več. Prav tako morajo kmetje, ki izrecno želijo kupiti traktor s pogonom samo na zadnja kolesa, tega predhodno posebej naročiti. Pri tej vrsti traktorjev pa je potrebno upoštevati veliko več dejavnikov tveganja pri samem opravljanju s traktorjem.



Slika 2: Osnovna klasifikacija traktorjev (Jejčič ..., 2007)

Iz slike 2 je razvidno da se traktorji delijo na goseničarje in kolesne traktorje. Kolesni traktorji se naprej delijo na enoosne in dvoosne traktorje, ti pa se potem delijo na pogon zadaj  $2 \times 4$  in

štirikolesni pogon  $4 \times 4$ , ki se deli še na neenaka in enaka kolesa. Pogon zadaj  $2 \times 4$  se naprej deli na standardni, ogrodni in ozkokolesni traktor, pogon  $4 \times 4$  pa na vlečni, sistemski in lahko tudi na standardni, ogrodni in ozkokolesni traktor.

Kot navaja Bernik (2004), se v kmetijstvu najpogosteje uporablja standardni traktor. Med vsemi vrstami traktorjev je v Sloveniji kar 90 % vseh traktorjev standardnih traktorjev. Bernik (2004) pravi: "različne traktorje, ki imajo značilno imensko moč, neenak zunanji videz ter različne strojne elemente, je vse težje uvrstiti med standardne traktorje, saj velikokrat na to vplivajo lokalni uporabniki ali izdelovalci traktorjev." Pri razvrstitvi, s katerimi določamo okvir standardnega traktorja, lahko uporabimo določene skupne lastnosti imenovalcev in sicer:

- voznikov sedež nameščen zadaj (voznikovo mesto se vse bolj pomika proti sredini traktorja);
- traktor krmiljen s pomočjo premih sornikov;
- nihajno členkasto vpeta prednja traktorska prema;
- zadaj nameščeno osnovno pripenjalno mesto;

Bernik (2004) pravi, da so "glede na različne izvedbe standardnih traktorjev ti razdeljeni po imenski moči in njihovi tehnični opremljenosti v štiri skupine" te so: 20-50 kW, 50-75 kW, 75-110 kW in 110-180 kW. Traktorji moči 20-50 kW so majhni, enostavni in splošno uporabljivi. Imajo 3-valjni motor, pogon zadaj, enostavne strojne sklope, lahko so opremljeni s prednjim nakladalnikom in enostavno kabino. Število takih izdelanih traktorjev je majhno. Traktorji moči 50-75 kW so splošno uporabljivi in predstavljajo standardne traktorje. So uporabni v vseh delih na kmetiji, največkrat so opremljeni s štirikolesnim pogonom, pogonja jih 4-valjni motor z notranjim izgorevanjem, imajo zmogljivo hidravlično napravo, udobno kabino, spredaj nameščen nakladalnik in sinhroniziran 4 stopenjski menjalnik. Ti traktorji so izdelani v večjem številu. Traktorji moči 75-110 kW so splošno uporabljivi in predstavljajo standardni traktor. Opremljeni so s 6-valjnim motorjem, niso specialni ampak večnamenski, opremljeni so s sinhroniziranim brezstopenjskim menjalnikom, pogon imajo na vsa štiri kolesa, imajo veliko dvizžno silo in moč hidravlike, največkrat opremljeni tudi s čelno hidravliko in prednjim nakladalnikom ter udobno kabino. Tudi ti so izdelani v majhnem številu. Traktorji moči 110-180 kW po okviru sodijo med največje traktorje. Tudi ti so opremljeni s 6-valjnim motorjem, pogon imajo na vsa 4 kolesa, motor ima turbinski polnilnik in hladilnik polnilnega zraka, vklop menjalnika delno ali popolnoma brezstopenjsko, veliko dvizžno silo na hidravlični napravi, imajo tudi udobno kabino, velike sprednje pnevmatike in spreminjajoče delovne smeri (naprej-nazaj). Tudi ti traktorji so izdelani v majhnem številu.

Po tem lahko sklepamo, da ima največ ljudi v lasti traktorje moči 50-75 kW, saj so ravno ti izdelani v največjem številu in najbolj priročni ter uporabni.

Na kratko bomo opisali še ostale tipe traktorjev, to so sistemski, ogrodni in vlečni traktor. Bernik (2004) pravi, da je "sistemski traktor v svojem začetnem konstrukcijskem konceptu imel drugačen pomen v kmetijstvu kot standardni traktor, danes pa ga od standardnega traktorja, vrednotenega po obliki, loči le dodatni priključitveno-nalagalni prostor in ravno ta je tudi zunanji indikator za sistemski traktor. Pri uporabnosti ima velik pomen prednji nakladalni prostor, zaradi katerega je tudi prednja prema traktorja močnejše dimenzionirana in opremljena z večjimi pnevmatikami, delno pa imajo sistemski traktorji tudi enake velikosti pnevmatik spredaj in zadaj. Njihova sedanja posebna tehnična lastnost je velika hitrost, ki je večja od 50

km/h in se tako uvrščajo med hitre traktorje, ki so razpoznavni po veliki imenski moči motorja, vzmeteni prednji premi traktorja in imajo primerjalno (glede na moč) manjše pnevmatike. Mesto voznika pri sistemskih traktorjih je v sredini ali popolnoma spredaj. Temeljna konstrukcijska zahteva pri zasnovi systemskega traktorja je bila vesplošna uporabnost in sočasna večja izkoriščenost traktorja čez celo leto. Z namestitvijo nakladalnega prostora je v primerjavi s standardnim traktorjem pridobil prostor za transport, npr. semen, gnojil ali zaščitnih sredstev pri sočasni uporabi na večjih površinah, v drugem primeru uporabe pa lahko na iste nakladalne prostore namestijo stroje za spravilo pridelkov"



Slika 3: Sistemski traktor (Poljoprivredni ..., 2016)

Pri **ogrodnih traktorjih** voznik sedi na zadnjem delu traktorja. Od standardnega traktorja ga loči prostor pred voznikom, kateri se uporablja kot nakladalno mesto. Izvedba ogrodnega traktorja s pogonom samo na zadnja kolesa nudi vozniku dodatni prostor za pripenjanje okopalnika, sejalnice ali drugih strojev pod samim trupom traktorja. Konstrukcijska izvedba ogrodnega traktorja omogoča, da ima traktor hkrati kar štiri mesta, kamor se lahko namestijo priključki. V vožnji med vrstami lahko hkrati sejemo in oskrbujemo posevek. Na nakladalni prostor lahko namestimo sejalnico z zalogovnikom ali škropilnico z rezervoarjem. Hkrati lahko namestimo stroje za osnovno, predsetveno in dodatno obdelavo tal. Hkrati pa lahko tudi pripravljamo in spravljamo krmo.



Slika 4: Oгородni traktor (Poljoprivredni ..., 2016)



**Vlečni traktor** je največkrat opremljen z zglobnim krmiljenjem in ima nameščeno tritočkovno priključno drogovje. Na tritočkovno priključno drogovje je obešen stroj težke izvedbe za osnovno obdelavo ali dopolnilno obdelavo njivskih površin. Spredaj in zadaj ima po navadi enake dimenzije pnevmatik, da se enakomerno porazdeli masa stroja. Za delo v vinogradih in sadovnjakih se uporabljajo traktorji identične konstrukcijske izvedbe. Na traktorjih so nameščene široke pnevmatike, ki izboljšajo stabilnost traktorja in ohranjajo vozno površino skoraj nepoškodovano (Bernik, 2004).



Slika 5: Vlečni traktor (JCB Fastrac ..., 2016)

### 2.2.1 Nevarnosti enoosnih in dvoosnih traktorjev

Enoosni traktorji so po podatkih v evidencah traktorskih nesreč bistveno manjkrat omenjeni kot dvoosni traktorji. Z njimi se zgodi veliko manj traktorskih nesreč, saj jih je tudi v uporabi veliko manj kot dvoosnih. Lastniki enoosnih traktorjev velikokrat prirejajo stroje, ki jih priklapljujejo na traktorje. Pri tem ne upoštevajo varnostnih standardov, ki jih zahteva določen stroj. Problem je tudi, ko nad rotirajočimi deli ni zaščitnega pokrova in ko se predvsem pri starejših strojih ne prekine vrtenje rotovatorja, takrat ko bi se moralo. Zaradi varnostni je tudi pomembno, da stroj dodatno obtežimo v prednjem delu, npr. ko je zadaj priključen plug. Ko uporabljamo kosilnico, moramo namestiti zaščito in varnostni pokrov. Med delovanjem stroja z vrtečimi elementi ga nikakor ne smemo popravljati, čistiti in se ga dotikati na nezavarovanih mestih. Ravno tako moramo vedeti, da enoosni traktorji niso namenjeni vožnji po cesti, saj so prepočasni, imajo zelo ozek kolotek in so zato nestabilni, voznikov sedež pa je varnostno neustrezen. Pri delu s temi stroji moramo biti zelo previdni, predvsem če so stari, prav tako pa moramo biti tudi primerno oblečeni in zaščiteni ter v dobri psihični in fizični kondiciji (Glušič, 2010).

Pri dvoosnih traktorjih pa moramo biti pozorni na več stvari, saj so bolj nevarni, ker so veliko bolj zahtevni za upravljanje in hitro pride do nesreče z njimi.

Kot pravi Glušič (2010), so bistveni pogoji varnega in učinkovitega dela pravilno priklapljanje nošenih priključkov, uporaba avtomatske dvizne kljuge, in sprotno odpenjanje traktorskih priključkov z eno osjo. S tem si zagotovimo varno vožnjo, nujno pa je potrebna uporaba traktorske kabine ali varnostnega loka, ki pa morata biti tehnično ustrezna. Predvsem moramo biti sami previdni in veliko pozornost nameniti temu, kako se traktor obnaša. Posebno pozorni moramo biti na strmem terenu in kadar imamo na traktorju pripeto prikolico ali kakšen drug stroj. Ravno tako moramo večjo pozornost nameniti starejšim traktorjem in poskrbeti, da so traktorji in njihovi priključki tehnično brezhibni in varnostno ter tehnološko dovršeni.

## 2.3 TRAKTORJI V SLOVENIJI

Vsak dvajseti Slovenec naj bi imel doma traktor, kar nas po neuradnih podatkih uvršča na prvo mesto po številu traktorjev na prebivalca na svetu. Po zadnjih uradnih podatkih Statističnega urada Republike Slovenije iz leta 2010 se na 20273 kvadratnih kilometrih nahaja 104059 traktorjev z eno ali dvema osema, kar je več kot 50 traktorjev na tisoč prebivalcev. Po podatkih nam sledi Avstrija, kjer naj bi imeli okoli 330000 traktorjev, na tisoč prebivalcev imajo torej 40,6 traktorja, tretja pa je z 39,9 traktorja Estonija. Nato sledita še Irska in Islandija (Slovenija na samem ..., 2014).

Prav tako smo Slovenci glede na število traktorjev na hektar obdelovalne zemlje uvrščeni tik pod vrh. Z 2,6 traktorja na hektar kmetijskega zemljišča smo na visokem drugem mestu, pred nami je samo Islandija s 5,4 traktorja na hektar obdelovalne zemlje. Na Islandiji imajo celo več traktorjev kot hektarjev obdelovalne zemlje; toliko traktorjev pa imajo zato, ker je otok večinoma hribovit in ima malo cest. Na tretjem mestu je Japonska, sledijo Švica, Avstrija in Italija (Slovenija na samem ..., 2014).

Omenimo lahko še to, kar je razvidno tudi iz preglednice 1, da statistični podatki iz leta 2011 kažejo na to, da so registrirani traktorji v uporabi na povprečno veliki slovenski kmetiji stari.

Njihova povprečna starost presega 21, takih traktorjev je kar 47 %. Novi traktorji, ki so v uporabi na velikih kmetijah so kupljeni s pomočjo evropskih sredstev, vendar je takih traktorjev le okoli 2 %. Po statističnih podatkih iz leta 2011 je bilo takrat v Republiki Sloveniji registriranih skupaj 92 413 traktorjev različnih proizvajalcev (Slovenija na samem, 2014). Podatki o registriranih traktorjih v Sloveniji so se do danes malenkost spremenili, vendar niso dostopni na Statističnem uradu Republike Slovenije.

Preglednica 1: Število registriranih traktorjev v Sloveniji po njihovi starosti (Dececco, 2013)

| STAROST TRAKTORJA              | ŠTEVILO TRAKTORJEV |
|--------------------------------|--------------------|
| Manj od enega leta             | 1772               |
| Od enega do vključno petih let | 10149              |
| 5–10 let                       | 5235               |
| 10–15 let                      | 8090               |
| 16–21 let                      | 8848               |
| 21–24 let                      | 14918              |
| 25 let in več                  | 43401              |
| <b>SKUPAJ</b>                  | <b>92413</b>       |

## 2.4 PREDPISI IN ZAKONI NA PODROČJU TRAKTORJEV V SLOVENIJI

V nadaljevanju bomo na kratko opisali nekatere zakone in predpise v Sloveniji, ki se nanašajo na traktorje in na njihovo uporabo.

### 2.4.1 Pravilnik o ES-homologaciji kmetijskih in gospodarskih traktorjev

Kot navaja Jerončič (2008), je bil v Sloveniji za leto 2003 na področju kmetijskih in gozdarskih traktorjev objavljen Pravilnik o ES homologaciji kmetijskih in gozdarskih traktorjev (Pravilnik o ES ..., 2003), katerih "največja konstrukcijsko določena hitrost ni manjša od 6 km/h, ter njihovih priklopnih vozil in zamenljivih vlečnih strojev, izdelanih v eni ali več stopnjah." Z njim je urejena tudi "homologacija sistemov, sestavnih delov ter samostojnih tehničnih enot, ki so namenjene za uporabo na traktorjih." S tem pravilnikom je urejena tudi enotna evropska klasifikacija kmetijskih in gozdarskih traktorjev v Sloveniji.

Posamične direktive obravnavajo naslednjo opremo traktorjev in njegovih delov (Seznam ..., 2004, cit. po Pečovnik, 2011):

- najvišja dovoljena hitrost traktorja;
- odlagalni prostor in tovorni prostor;
- traktorska ogledala;

- vidno polje;
- krmiljenje kolesnih traktorjev;
- najvišja dovoljena delovna masa polno obremenjenega traktorja, pritrditev in prostor kamor lahko namestimo registrske tablice, dodatne uteži, rezervoar za gorivo, najvišja dovoljena raven hrupa opozorilnih naprav, ki ga zaznajo vozniki kmetijskih in gozdarskih strojev ter izpušni sistemi;
- potniški sedeži;
- brisalci traktorja;
- sedež voznika na traktorju;
- zaviranje kmetijskih in gozdarskih traktorjev;
- zmanjševanje možnih radijskih motenj, katere lahko povzročijo traktorji;
- zgradba in namestitvev zaščitne konstrukcije, ki preprečuje poškodbe voznikov pri prevrnitvi gozdarskih ali kmetijskih traktorjev;
- svetlobna oprema;
- svetlobno signalne naprave in njihova vgradnja;
- vrata, prostor obratovanja voznika, okna, dostopnost prostora za voznika;
- naprave za vleko traktorja in vzvratna prestava;
- ustreznost priključnih gredi in njihova varnostna zaščita;
- nameščanje zadnje zaščitne konstrukcije pri prevrnitvi ozkokolotečnih kmetijskih ali gozdarskih traktorjev;
- regulator vrtilne frekvence in zaščita pogonskih sklopov;
- filtri ki zadržujejo trde delce, kateri prihajajo iz pogonskega motorja;
- konstrukcija ki preprečuje prevrnitev kmetijskih in gorskih traktorjev in je nameščena pod sedežem voznika;
- ploščica z vsemi tovarniškimi podatki traktorja, ki jih navede proizvajalec;
- upravljanje zavornega sistema pri vlečenih vozilih.

## **2.4.2 Zakonodaja in pravilniki na področju traktorjev v Sloveniji**

Kot pravi Jerončič (2008), v Sloveniji velja nekaj zakonov in pravilnikov na področju traktorjev, ki pa se vsako leto dopolnjujejo in spreminjajo. Nekateri izmed njih so: Pravilnik o ES, Seznam tehničnih specifikacij za kmetijske in gozdarske traktorje, Pravilnik o izvajanju programa usposabljanja za varno delo s traktorjem in traktorskimi priključki, Zakon o varnosti cestnega prometa, Pravilnik o tehničnih pregledih motornih in priklopnih vozil, Pravilnik o registrskih tablicah motornih in priklopnih vozil, Pravilnik o registraciji motornih in priklopnih vozil, Pravilnik o usposobljenosti za opravljanje dopolnilnih dejavnosti na kmetiji, Zakon o kmetijstvu ter Zakon o varnosti in zdravju pri delu.

Omenimo lahko še nekatere nove predpise za traktoriste, ki veljajo od leta 2011. Kot pravi Glušič (2010), so najpogostejši vzroki za nesreče s traktorji nepravilna stran in smer vožnje, nepravilno naložen tovor, prevoz oseb, izsiljevanje prednosti, vožnja pod vplivom alkohola in v zadnjem času tudi nepravilna uporaba mobilnega telefona med vožnjo, prav tako pa so nevarni tudi traktoristi, ki vozijo traktorje brez ustreznih kabin ali varnostnih lokov. Zato so uvedli nekaj novih predpisov za traktoriste. Vsi traktorji morajo biti registrirani, registrske tablice morajo biti nameščene tudi na priklopnikih, vse naprave morajo delovati, varnostni lok oziroma kabina morata biti homologirana, vozniki traktorjev, ki imajo varnostne pasove, jih morajo obvezno uporabljati. Prav tako se na traktorju lahko vozijo dodatne osebe samo, če ima vozilo ustrezen homologiran dodatni sedež, medtem ko se na priklopniku lahko pelje

največ pet ljudi, ki morajo obvezno sedeti, peljejo pa se lahko le v primeru, da tovor ne sega prek stranic. Vožnja otrok in mlajših od poldruega leta je na traktorjih prepovedana, razen v pravilno nameščenem varnostnem sedežu. Ena od bistvenih novosti pa je tudi odmik dovoljenega oranja in sajenja rastlin, ki znaša šest metrov od roba cestišča, če je oranje pravokotno, oziroma tri metre, če je oranje vzporedno, pri čemer je v obeh primerih upoštevan dvometrski tako imenovani cestni svet, kar pomeni, da je oranje povsem do roba cestišča odslej prepovedano.

## 2.5 NESREČE S KMETIJSKIMI ALI GOZDARSKIMI TRAKTORJI IN PRIKLJUČNIMI STROJI

Po Dececco (2013) in Potrpin (2010) lahko traktorske nesreče razdelimo na delovne in prometne nesreče. Kadar se nesreča s traktorjem zgodi na kmetijskem zemljišču, govorimo o delovni nesreči, kadar pa je voznik traktorja udeležen v nesreči v cestnem prometu, pa govorimo o prometni nesreči. Nesreče se lahko zgodijo povsod – na cestah, poljih, v gozdovih itd. Ker imajo traktorji manjšo vozno hitrost in zaradi povečane gneče v prometu, so na javnih vozniških površinah veliko bolj izpostavljeni, pogostejše pride do nesreč. Še v večji nevarnosti pa so takrat, ko se iz stranskih poti vključujejo na glavno cesto. Najpogostejši razlogi za nesrečo pri delu s traktorjem in pri uporabi drugih kmetijskih strojev so tehnično neprimerni traktorji, premalo delovnih izkušenj, pomanjkanje izobrazbe na področju varnosti, vse pogostejša alkoholiziranost voznikov traktorjev in uporaba mobilnih telefonov. Kar polovica vseh traktorskih nesreč pri vožnji po javnih cestah se zaradi pomanjkanja znanja in neupoštevanja cestnih predpisov konča s smrtnim izidom.

Za nastanek nesreče s traktorjem je lahko veliko različnih vzrokov, delijo pa se lahko na tiste, ki so med seboj povezani (Jerončič, 2008):

- voznik (pomanjkanje izkušenj, nepravilen odziv voznika, vinjenost voznika, uporaba mobilnih telefonov med vožnjo itd.);
- vozilo (tehnično neprimeren traktor, slabo vzdrževanje vozila itd.);
- okolje (zglajena pot, spolzka podlaga, neugodne vremenske razmere itd.).

Zanimivo je, da statistike iz sosednjih držav kažejo na to, da imata Avstrija in Italija bistveno manjše število kmetijskih delovnih in traktorskih nesreč. V primerjavi s Slovenijo, ki na tem področju ni storila veliko, so že pred leti začele reševati problematiko kmetijskih delovnih in traktorskih nesreč (Glušič, 2010).

### 2.5.1 Vzroki traktorskih prometnih nesreč

Kot navaja Žlender (2010) se ogromno število nesreč s traktorjem zgodi zaradi prevrnitvenega momenta traktorja in to kar 40 %. Traktor na strmem terenu postane zelo nestabilen in hitro lahko pride do prevrnitvenega momenta. Do prevrnitve traktorja lahko pride zaradi:

- napačne ocene naklona terena;
- prevelike obtežitve vlečenega priključka ali zaradi tehnične pomanjkljivosti priključka, glavni vzrok je po navadi okvara zavor;
- napačne izbire prestavnega razmerja pri vožnji po strmini navzdol;
- pomanjkanje koncentracije pri vožnji preblizu roba.

Kot navaja Jerončič (2008), sta "zaščita in preventiva pred prevračanjem traktorjev zajeti v veliko predpisih in pravilih, veljajo pa naslednja splošna priporočila:"

- traktor v obremenjenem delovanju ne sme voziti po strmem terenu nagiba večjega od 15%, če je traktor neobremenjen, lahko vozi do nagiba največ 20 %, gorski traktorji pa lahko vozijo do nagiba največ 35 %;
- specializirani gorski traktorji, ki opravljajo delo na strmih terenih z nagibom do 35 %, morajo biti opremljeni s signalnimi napravami, ki se oglasijo pri nagibih, večjih od 35 % in voznika opozarjajo na nevarnost povzročitve prevrnitvenega momenta traktorja;
- vsi traktorji, ki se uporabljajo za delo na strmem terenu, morajo imeti nujno vgrajen varnostni lok ali kabino, voznik pa mora uporabljati varnostni pas;
- traktorji, na katerih so med delom nameščeni priključki, se na strmem terenu ne smejo premikati s hitrostjo večjo od 5 km/h, če pa je vozna površina drsljiva, pa hitrost ne sme presegati 2 km/h;
- samo opravljanje s traktorjem na strmem terenu, razmočeni, vlažni ali poledeneli vozni površini mora biti zelo nesunkovito, možnost prevrnitvenega momenta traktorja je v takih neugodnih razmerah zelo velika;
- traktorsko težišče mora biti v osnovi zasnovano tako, da je traktor čim nižji in da je težišče pomaknjeno proti sredini stran od zadnjih pogonskih koles.

Hribernik (1995) navaja naslednje najpogostejše vzroke za traktorske prometne nesreče:

- neupoštevanje prometnih predpisov in napačno vključevanje v promet;
- neprilagojena vozna hitrost, spreminjajoče se vremenske in vozne razmere zahtevajo od voznika traktorja stalno spreminjanje vozne in delovne hitrosti traktorja;
- vzvratna vožnja, napačna smer vožnje, presunkovito zavijanje, obračanje na sami vozni površini;
- psihofizično stanje voznika – eden od desetih voznikov je bil alkoholiziran, pri drugih je bil vzrok neznanje, pomanjkanje pazljivosti in utrujenost.

Kot navaja Sitar (2008), lahko sklepamo, da so za prometne nesreče s traktorji v večji meri krivi vozniki oz. človek s svojimi psihofizičnimi značilnostmi.

Statistike, ki jih omenja (Hribernik 1995), pa kažejo tudi na to, da se največ primerov traktorskih nesreč s smrtnim izidom zgodi pri voznikih, starih med 24 in 54 leti. Na lokalnih cestah se zgodi okrog 70 % traktorskih prometnih nesreč, 21 % pa na regionalnih cestah.

## **2.5.2 Vzroki nesreč pri delu s traktorjem**

Sitar (2008) pravi, da se veliko nesreč zgodi tudi med samim delom s traktorjem, še posebej pa pri delu na travniku in v gozdu. Vendar statistika kaže, da so se nesreče pri delu s traktorjem zmanjšale, a je smrtnih žrtev vseeno več kot pa pri traktorskih prometnih nesrečah. Velikokrat udeleženci pri delovnih nesrečah s traktorjem ne poiščejo pomoči, če ne gre za res hude poškodbe, in tako vse nesreče niso evidentirane in nimamo prave statistike, koliko nesreč se pri delu s traktorjem dejansko zgodi.

Bernik in Dolenšek (2006) ugotavljata, da je do največ smrtnih izidov pri traktorskih nesrečah prišlo zaradi prevrnitvenega momenta traktorja. Vzrok zanj pa najdemo v najrazličnejših okoliščinah. Zelo pogosto med drugim pride do prevrnitvenega momenta traktorja zaradi

slabe ocene terena, na katerem traktorist vozi ali dela in zaradi dela na nagibu ter spolzkem terenu. Tu je bistvenega pomena z vidika varnosti pri delu s traktorjem, da na traktor namestimo atestiran lok ali varnostno kabino in v novejših traktorjih tudi predvidimo obvezno uporabo varnostnega pasu.

Zelo pogosta okoliščina, kot pravi Maretič (2005), za nastanek traktorske nesreče, je neprilagojena hitrost vožnje. Prav tako pa vozniki traktorja ne upoštevajo, da se pri starejših traktorjih pri vožnji po strmini navzdol ne da prestaviti v najnižjo prestavo. Do prevrnitvenega momenta pri traktorju pride tudi zaradi nepravilnega vpenjanja delovnih strojev ali traktorskih priključkov. Neustrezno pripeta prikolica lahko pri vožnji po strmini navzgor prevesi težišče traktorja nazaj in onemogoči krmiljenje traktorja.

Razlogi za delovne nesreče s traktorji, kot navaja Hribernik (1995), so lahko tudi prevelika utrujenost, preobremenjenost organizma, upočasnjeni refleksi, nepravilna prehrana in tudi alkohol. Največ smrtnih primerov se zgodi med vozniki traktorjev, starimi od 35 do 54 let, pa tudi teh, ki so starejši od 55 let, ni malo, saj je delovna sila na kmetijah v pomanjkanju in tako vse starejši ljudje opravljajo kmetijska dela. Statistike kažejo na to, da se je največ nesreč (okoli 29 %) zgodilo pri opravih na travniku, nato sledijo nesreče na gozdnih površinah in na gozdnih poteh (okoli 21%) ter nesreče na poljski poti (okoli 19 %). Te nesreče pa so tudi najpogostejše nesreče pri delu s traktorjem, ki se končajo s smrtnim izidom.

Predvsem je razlog za nesreče pri delu s traktorjem naša nepazljivost in po navadi prevelika samozavest, saj zaradi tega lahko ogrožamo sebe in osebe, ki se vozijo na traktorskih priključkih, so naši sopotniki na traktorju, ali pa samo opravljajo druga dela v bližini obratovanja traktorja. Še posebej moramo paziti na otroke, ki so kaj hitro lahko žrtve nesreče, saj velikokrat zaradi nepazljivosti odraslih padejo s traktorja, traktorske prikolice ali pa se poškodujejo, ker so v bližini delujočega traktorja.

Kot smo že omenili, pa se veliko nesreč zgodi na gozdni poti oziroma v samem gozdu. Med eno izmed najbolj tveganih dejavnosti gotovo sodi gozdarstvo. V Sloveniji se letno poškoduje kar desetina vseh poklicnih delavcev v gozdarstvu. Med privatnimi lastniki gozdov, ki sami opravljajo delo v gozdu, pa je število ponesrečencev še veliko večje. Kar desetkrat več nesreč se zgodi ljudem, ki sami hodijo v gozd in za delo v gozdu ne najamejo profesionalnih delavcev. To je posledica njihovega pomanjkanja znanja, delovnih izkušenj in preslabe varovalne opreme. Tako se zgodi okrog 21,5 % nesreč pri spravilu lesa s traktorjem in okrog 11,6 % pri prevozu (Ščuka, 2012).

Kot navaja Ščuka (2012), do nesreč pri delu s traktorjem v gozdu pride zaradi različnih vzrokov. Vozne razmere v gozdu so zelo spremenljive, zato mora imeti voznik traktorja veliko več izkušenj. Vožnja v gozdu je veliko bolj zahtevna kot vožnja na polju ali travniku. Problem je predvsem pozimi, ko se izvaja veliko del s traktorjem v gozdu, tla pa so takrat pomrznjena, ledena, ali izredno blatna. Velik problem pri delu v gozdu predstavlja tudi neodgovorno ravnanje. Voznik traktorja krši osnovna varnostna pravila in s tem ogroža sebe, stroj ali pa osebe, ki opravljajo dela okrog delujočega stroja. Z dobro delo v gozdu moramo imeti tudi tehnično ustrezen traktor, ki mora biti redno vzdrževan. Tehnične napake in okvare na traktorju moramo redno odpravljati. Ker je velik krivec za nesreče tudi alkohol, bi se mu bilo potrebno pri delu s traktorjem nujno odreči. Za varnost in čim manj nesreč pri delu je potrebna varovalna oprema, v katero spadajo: zaščitna čelada z glušniki, zaščitna delovna obleka, ki se mora telesu tesno prilagati, delovne rokavice in s kapico zaščitena ustrezna

obutev. Kadar pri delu v gozdu uporabljamo tudi motorno žago, moramo imeti oblečene tudi protivrezne hlače, zaščitne čevlje in čelado z mrežico za zaščito oči.

Za delovne nesreče s traktorji v gozdu se obstajajo tudi objektivni vzroki, na katere skoraj nimamo vpliva. To so: stanje vozne površine, nagib terena in traktorski agregat (zastarel traktor, slaba oprema traktorja, traktorji brez prednjega pogona itd.) (Ščuka, 2012).

Največji problem pri delovnih nesrečah s traktorjem in tudi prometnimi nesrečami je tehnično neustrezna opremljenost traktorjev. Glavni vzrok slabe tehnične opremljenosti je gotovo starost traktorjev in njihova tehnološka zastarelost (povprečna starost traktorjev v Sloveniji je okrog 20 let). V Sloveniji je le okoli 10 % vseh traktorjev mlajših od 5 let. Iz tega lahko sklepamo, da v Sloveniji v zadnjem času skorajda ni nakupa novih traktorjev. Večina vseh traktorjev je starih (imajo manjšo delovno moč in s tem manjši delovni učinek). Z letom izdelave narašča tudi moč traktorjev (Ščuka, 2012).

### **2.5.3 Nesreče s traktorjem na hribovitih območjih**

Kot pravi Poje (2011), se veliko nesreč s traktorjem zgodi na hribovitih območjih, saj sta tam vzroka za nesreče po navadi nagib terena in strmo področje. Tako prihaja do zdrsa in posledično do prevrnitve traktorja. Za delo v strmini bi morali nujno uporabljati specializirane gorske traktorje. Gorski traktor s svojim širokim kolotekom, majhno maso, priključnim mestom čim bližje traktorju, nizkim težiščem močno olajša delo v strmini in obenem poveča varnost pri delu v strmini, obenem pa ne poškoduje vozne površine.

Kot navaja Mrhar (1997), so se pojavili traktorji, kot alternativa gorskim traktorjem, ki so bolj kot za delo v strmini, namenjeni delu na vinogradniških in sadjarskih površinah. Ti traktorji so s svojim širokim kolotekom in širokimi pnevmatikami na pogonskih kolesih dobili kar nekaj lastnosti gorskih traktorjev. Traktorji imajo reverzibilno opravljanje, kar pomeni da lahko voznik opravlja dela tudi z vožnjo vzvratno (sedež voznika se obrne za 180 °), na pogonskih kolesih pa imajo spredaj in zadaj nameščene enake dimenzije pnevmatik. Ti traktorji so bistveno cenejši od specializiranih gorskih traktorjev in s tem kmetom bolj dostopni.

Prav tako, kot pravi Poje (2011), so se začele izdelovati posebne in predvsem varnejše nakladalne "prikolice in stiskalnice za valjaste bale, saj so ravno to pogosti vlečni stroji, ki jih uporabljajo na strminah. Za boljšo varnost so poskrbeli z gnanimi kolesi vlečenega stroja, kolesa so na nakladalnih prikolicah in balirkah gnana mehansko preko kardanske gredi ali hidrostatično preko hidromotorja na stroju. Izboljšave so uvedli s pregibom vlečnih oj na stroju, ki se lahko pregibljejo navzgor ali navzdol, s tem pa dvigamo ali spuščamo sprednji del nakladalne prikolice ali balirke. To nam omogoča vožnjo čez hitro spreminjajoč teren. Dodatno okretnost pa so uvedli tudi pri nakladalnih prikolicah z zavijanjem koles sočasno s sprednjimi traktorskimi kolesi."



Omenimo lahko še sisteme krmiljenja gorskih traktorjev in transporterjev (Kosmač, 2013):

- krmiljenje sprednjih pogonskih koles,
- krmiljenje zadnjih pogonskih koles,
- krmiljenje vseh štirih koles naenkrat
- »pasji hod«,
- drugo.

Specializirani gorski traktorji med reverzibilnim opravljanjem uporabljajo krmiljenje sprednjih ali zadnjih koles. To je odvisno od smeri vožnje, če vozimo naprej, krmilimo sprednja kolesa, če pa sedež obrnemo, pa krmilimo zadnja kolesa. Kateri način vožnje bomo izbrali, pa je odvisno od delovne površine in vrste dela, ki ga je potrebno opraviti (Mrhar, 1997).

#### **2.5.4 Preprečitev nesreč s traktorjem**

Ker prihaja še zmeraj do veliko nesreč s traktorjem, je potrebno čim več nesreč preprečiti, prav zato pa je potrebno poiskati načine in rešitve za morebitno preprečitev nesreč predvsem pri prevrnitvah traktorja, kar naj bi veljalo za najpogostejši vzrok nesreče.

Kot navaja Mrhar (1995), mora biti traktor v tehnično brezhibnem stanju, da bi prihajalo do čim manj nesreč, poleg tega pa obstajajo še nekatere rešitve za preprečitev nesreč s traktorjem:

- traktor mora biti ustrezno homologiran, nameščeno mora imeti varnostno kabino ali lok, s tem se močno zmanjša možnost poškodbe voznika traktorja. Novejši traktorji, katerih vozna hitrost presega 40 km/h imajo v kabini nameščene tudi varnostne pasove;
- s širokim kolotekom traktorja in težiščem pomaknjenim nazaj bližje zadnji osi povečamo bočno stabilnost traktorja. Med vožnjo mora biti voznik pozoren na nenadne ovire na vozni površini, pri delu ne sme biti preobremenjen, na spolzki vozni površini moramo hitrost vožnje prilagoditi voznim razmeram;
- izboljšanje adhezije (boljšega oprijema koles traktorja), kar pomeni, da moramo imeti ustrezne in dobre pnevmatike na traktorju;
- z dodajanjem prednjih uteži izboljšamo vzdolžno stabilnost traktorja. Pri vožnji po strmem terenu moramo paziti, da ne speljujemo preveč sunkovito. Pri vožnji po hribu navzgor naj traktorja ne bi ustavljali ali naj ne bi menjali prestavnega razmerja. Traktorsko težišče mora biti čim bolj pred zadnjo osjo, tovor pa pripet čim nižje na traktorju.

Glušič (2010) navaja še nekaj napotkov za varno delo :

- pri delu uporabljamo le traktorje in njihove priključke, ki so varnostno in tehnično brezhibni;
- redno moramo vzdrževati traktorje starejše izdelave in če je potrebno jih tudi tehnološko posodobimo;
- strojev, ki so neuporabni in zastareli pa nikakor več ne uporabljamo;
- večja in zahtevnejša dela opravimo s pomočjo drugih, nikakor pa ne sami;
- delo naj se opravlja v ustreznih vremenski razmerah;

- pri delu s traktorjem in traktorskimi priključki moramo biti zbrani in natančni, pri delu ne smemo hiteti, tudi naše zdravstveno stanje mora biti stabilno ;
- pri delu moramo biti pozorni tudi na druge ljudi okoli sebe, predvsem na otroke;
- moramo se udeleževati izobraževanj o varnosti pri delu s traktorjem in z ostalo kmetijsko mehanizacijo.

Če povzamemo, lahko rečemo, da moramo biti tako kot pri vseh stvareh tudi pri delu in vožnji s traktorjem previdni, še posebej moramo biti previdni pri delu z delovnimi stroji in traktorskimi priključki. Za njihovo uporabo je nujno poznavanje strokovne literature, posvetovanje s strokovnjaki ter udeležba na strokovnih tečajih. Tako bi se traktoristi naučili pravilne uporabe svojih strojev, posledično pa bi se zmanjšalo število nesreč. Prav tako bi morali določiti starostno mejo ljudi, ki uporabljajo traktorje in delovne stroje, saj z njimi dela vse več in več starejših ljudi, kar seveda predstavlja veliko nevarnost, ker niso več v tako dobri psihični in fizični moči kot mlajši ljudje.

### 3 MATERIAL IN METODE DELA

#### 3.1 PRIDOBIVANJE PODATKOV

V okviru naše raziskave smo analizirali vzroke in proučili različne vplive traktorskih nesreč v zadnjih desetih letih na hribovitem območju Polhograjskih Dolomitov. S pomočjo zbiranja informacij pri preživelih udeležencih nesreč, njihovih družinskih članih in povpraševanja na terenu smo pridobili pomembne podatke iz desetih primerov traktorskih nesreč. Za iskanje oseb, ki so bile udeležene v traktorskih nesrečah, in njihovih svojcev, smo porabili kar nekaj časa. Veliko je bilo potrebno hoditi po terenu, dobesedno od vrat do vrat. O osebah, ki so imele nesreče s traktorjem, nam je pripovedoval znanec (starejši kmet). Pozna veliko ljudi na območju Polhograjskih Dolomitov, ki vsakodnevno uporabljajo traktor pri najrazličnejših opravilih na kmetiji. S temi osebami smo se ustno dogovorili, da nam za namen diplomske naloge dovoljujejo analize njihovih primerov nesreč. Pri pridobivanju podatkov nismo imeli nikakršnih težav, saj se z vsemi udeleženci ali njihovimi svojci osebno poznamo. Ker smo želeli pri samih nesrečah obdržati tudi del anonimnosti udeležencev, nismo navajali vseh podatkov. Tako recimo za vseh deset primerov nismo navedli leta in kraja nesreče. Smo pa lahko uporabili tudi podatke o posamezni kmetiji, kar se nam zdi tudi zelo pomembno.

Podatki, ki smo jih uspeli pridobiti:

- tehnična ustreznost traktorja,
- vrsta traktorja in njegove lastnosti (njegova moč, opremljenost),
- potek posamezne traktorske nesreče,
- velikost kmetije,
- status voznika (zaposlen na kmetiji ali zunaj kmetije),
- starost voznika,
- podatki o zakonskem stanu in otrocih,
- ugotavljanje vinjenosti v času traktorske nesreče,
- razplet nesreče in posledice za udeleženca nesreče.

Podatke vseh desetih traktorskih nesreč, ki smo jih pridobili na terenu, smo podrobno preučili in jih primerjali med seboj. Po analizi vseh desetih nesreč smo prišli do zaključkov, ki so bili sila zanimivi in nepričakovani. Na podlagi teh rezultatov smo prišli do več možnih situacij, kako bi posamezno traktorsko nesrečo lahko preprečili. Statistične podatke pri nesrečah, ki jih nismo opisali, smo povzeli po podatkih iz Statističnega urada Republike Slovenije in Ministrstva za notranje zadeve. Z njihovo pomočjo smo potrdili naše sklepe.

#### 3.2 MATERIALI

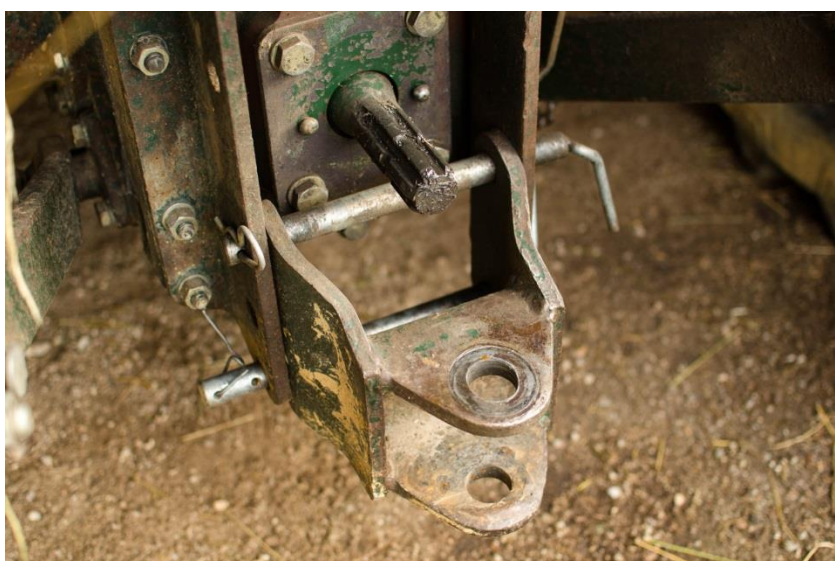
##### 3.2.1 Nesreča 1

**Traktor:** Goldoni Star (izvedba 3070, moč motorja 50 kW, štirikolesni pogon), z varnostno kabino, registriran traktor, standardna izvedba traktorja



Slika 6: Standardni traktor Goldoni Star 3070 (foto: Jan Kršinar)

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik je bil polno zaposlen na gorsko višinski kmetiji. Kmetija obsega 20 ha obdelovalnih površin in 6 ha gozda. Osnovna dejavnost na kmetiji je živinoreja. Starost voznika na dan nesreče je bila 26 let. Voznik ni bil poročen, prav tako tudi ni imel otrok. V času nesreče ni bil vinjen.



Slika 7: Spodnji priklop (foto: Jan Kršinar)

**Nesreča:** Nesreča se je zgodila med vožnjo po strmini navzdol. Na traktor je bila na spodnji priklop pripeta prikolica domače izdelave brez zavor, polno naložena z drvmi. Zaradi razmočene vozne površine je traktor nenadzorovano začel pospeševati. Voznik je izgubil nadzor nad traktorjem. Prikolica se je prevrnila na bok in pri drsenju usmerjala traktor. Voznik je bil lažje telesno poškodovan, nastala pa je materialna škoda.

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenih posledic:** Do nesreče je prišlo zaradi tehnično neustrezne prikolice. Če bi bile na prikolici nameščene zavore, do nesreče zanesljivo ne bi prišlo. K nesreči pa so pripomogle tudi vremenske razmere. Če bi voznik izbral primeren čas vožnje, vozil v suhem vremenu, bi se lahko nesreči izognil.

### 3.2.2 Nesreča 2

**Traktor:** Univerzal (izvedba 445 DTC, moč motorja 33 kW, štirikolesni pogon), z varnostnim lokom, registriran traktor, standardna izvedba traktorja

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik, polno zaposlen na gorsko višinski kmetiji. Kmetija obsega 12 ha obdelovalnih površin in 35 ha gozda. Osnovni dejavnosti na kmetiji sta živinoreja in poljedelstvo. Starost voznika na dan nesreče 60 let. Voznik je bil poročen in je imel tri otroke. V času nesreče ni bil vinjen.



Slika 8: Standardni traktor Univerzal 445 DTC (foto: Žiga Kršinar)

**Nesreča:** Nesreča se je zgodila pri spravilu sena prečno po pobočju hriba. Na traktorju je bil na tritočkovno priključno drogovje pripet tračni zgrabljalnik delovne širine 220 cm. Traktor je zaradi prevelikega nagiba terena in slabega oprijema pogonskih koles in zaradi vožnje po suhem senu začel drseti. Zdrsnil je v položaj pravokotno na delovni položaj vožnje, v smeri navzdol. Traktor je imel obe zadnji pogonski kolesi v zraku in obstajala je možnost prevračanja. S pomočjo drugega traktorja so ga postavili zopet v delovni položaj in pripeljali na raven teren. Voznik je bil na srečo nepoškodovan.





Slika 9: Tritočkovno priključno drogovje (foto: Jan Kršinar)

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenim posledicam:** Nesrečo bi voznik lahko preprečil s pravilno smerjo vožnje, in sicer vzvratno. Pri grabljenju sena tako ne bi vozil po senu. Oprijem pogonskih koles bi bil znatno boljši. Še bolj primerno pa bi bilo, če bi za delo v taki strmini uporabljal za to namenjeno izvedbo gorskega traktorja.

### 3.2.3 Nesreča 3

**Traktor:** Zetor (izvedba 2511, moč motorja 18,6 kW, pogon na zadnja kolesa), brez varnostne kabine ali loka, neregistriran traktor, standardna izvedba traktorja

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik, zaposlen zunaj kmetije, s kmetijstvom se je ukvarjal v popoldanskem času. Gorsko višinska kmetija obsega 10 ha obdelovalnih površin in okoli 50 ha gozda. Osnovni dejavnosti na kmetiji sta gozdarstvo in živinoreja. Starost voznika na dan nesreče 46 let. Voznik ni bil poročen in tudi ni imel otrok. V času nesreče ni bil vinjen.



Slika 10: Standardni traktor Zetor 2511 (Zetor ..., 2012)

**Nesreča:** Košnja prečno po pobočju. Na traktorju je bila na tritočkovno priključno drogovje vpeta strižna kosilnica trgovske oznake Gaspardo, delovne širine 175 cm. Na traktorju je bil prav tako nameščen čelni nakladalnik za gnoj. Pri obračanju traktorja navzdol na robu travnika je masa kosilnice in čelnega nakladalnika povzročila prevrnitev traktorja na bok. Traktor se je prevrnil na voznika; smrtni izid.

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenih posledic:** Nesrečo bi lahko preprečili s pravilnim načinom košnje. Prevrnitveni moment bi bil veliko manjši, če bi bila kosilnica vedno na zgornji strani traktorja. Nujno pa bi bilo pred košnjo tudi odstraniti čelni nakladalnik, saj tudi ta s svojo maso pripomogel, da se je povečal prevrnitveni moment traktorja. Če bi bil traktor opremljen z varnostnim lokom ali kabino, voznik ob prevračanju najverjetneje ne bi podlegel poškodbam. Najprimernejša pa bi bila izbira specializiranega gorskega traktorja za košnjo v taki strmini.

### 3.2.4 Nesreča 4

**Traktor:** Pasquali (izvedba 956, moč motorja 13,23 kW, štirikolesni pogon), brez varnostne kabine ali loka, neregistriran traktor, posebna izvedba, sadjarsko-vinogradniški traktor z nakladalnim prostorom

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik, zaposlen zunaj kmetije, v popoldanskem času je obdeloval 1 ha obdelovalnih površin; zelenjava za lastne potrebe, nekaj kokoši in kuncev. Starost voznika na dan nesreče 55 let. Voznik ni bil poročen in tudi ni imel otrok. V času nesreče ni bil vinjen.



Slika 11: Posebni traktor Pasquali 956 (foto: Jan Kršinar)

**Nesreča:** Pri prevozu plastične 1000-litrskc cisterne na nakladalnem prostoru. Cisterna ni bila popolnoma polna in tudi ne togo pritrjena na nakladalnem prostoru. Voda se je zaradi neravnega terena pretakala sem in tja in močno spreminjala težišče traktorja. Traktor je

zapeljal v vdrtino na cestišču. Cisterna je zdrsela na rob nakladalnega prostora. Masa vode se je prenesla na stran in povzročila prevrtni moment, traktor se je prevrnil na bok. Voznik je želel ob nesreči zapustiti traktor, vendar se je pri tem z nogo zagozdil za stopalko sklopke. Traktor je obstal na boku, voznik se je lažje telesno poškodoval.

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenih posledic:** Nesreči bi se bilo mogoče izogniti, če bi cisterno napolnili do vrha, da se voda v njej ne bi pretakala. Nujno pa bi bilo togo pritrditi cisterno s povezovalnim trakom.

### 3.2.5 Nesreča 5

**Traktor:** Zetor (izvedba 6245, moč motorja 45,5 kW, štirikolesni pogon), z varnostno kabino, registriran traktor, standardna izvedba traktorja



Slika 12: Standardni traktor Zetor 6245 (Zetor ..., 2009)

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik, polno zaposlen na gorsko višinski kmetiji. Starost voznika na dan nesreče 34 let. Kmetija obsega 14 ha obdelovalnih površin in 35 ha gozda. Osnovni dejavnosti na kmetiji sta gozdarstvo in živinoreja. Voznik v času nesreče ni bil poročen in tudi ni imel otrok. V času nesreče ni bil vinjen.





Slika 13: Vitel trgovske oznake Riko Ribnica (foto: Jan Kršinar)

**Nesreča:** Na traktorju je bil na tritočkovno priključno drogovje pripet vitel trgovske oznake Riko Ribnica. Traktor je vlekel celotno drevo, ki pa ni bilo pripeto neposredno na vitel, ampak togo na žično vrv. Navijalni boben vitla je bil v času vleka drevesa blokiran. Drevo je imelo pri vleki pravokotni položaj glede na smer vožnje traktorja. Zaradi prevelike mase drevesa in neprimerne smeri vleka se je traktor prevrnil na bok. Voznik v varnostni kabini ni bil poškodovan.

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenih posledic:** Voznik bi moral drevo pripeti na vitel in ga pri mirujočem traktorju izvleči. S tem bi drevo vzdignil od tal in zmanjšal silo, ki bi bila potrebna za izvlek drevesa. Ker bi bilo drevo pripeto bližje traktorju, se tudi težišče traktorja ne bi spreminjalo. Voznik bi moral pred vleko traktor postaviti vzporedno glede na smer drevesa. S tem bi tudi sila na traktor delovala samo v smeri središča traktorja in ne bi prišlo do prevrtnitvenega momenta.

### 3.2.6 Nesreča 6

**Traktor:** Štore (izvedba 404 super, moč motorja 31 kW, štirikolesni pogon), z varnostnim lokom, registriran traktor, standardna izvedba traktorja

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik, polno zaposlen na gorsko višinski kmetiji. Kmetija obsega 15 ha obdelovalne zemlje in 32 ha gozda. Osnovne dejavnosti na kmetiji so živinoreja, gozdarstvo in poljedelstvo. Starost voznika na dan nesreče 45 let. Voznik poročen in oče dveh otrok. V času nesreče ni bil vinjen.



Slika 14: Standardni traktor Štore 404 (Poljoprivredni ..., 2016)

**Nesreča:** Razvoz gnoja jeseni v mokrem vremenu. Na traktorju je bil na spodnji priklop pripet gorski trosilnik hlevskega gnoja trgovske oznake Annovi. Pri zavijanju v smeri po strmini navzdol je traktor zapeljal na razmočeno drevesno listje. Masa trosilnika, polnega gnoja, je traktor začela potiskati, traktor s trosilnikom je začel nenadzorovano pospeševati. Na dnu doline je vozniku traktor uspelo zaustaviti s pomočjo zavore na trosilniku gnoja. Voznik v nesreči ni bil poškodovan.



Slika 15: Gorski trosilnik hlevskega gnoja trgovske oznake Annovi (foto: Jan Kršinar)

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenih posledic:** Nesreči bi se lahko izognili s trosenjem gnoja navzgor po strmini navzgor. Še bolje pa bi bilo, če bi izbrali za razvoz gnoja bolj primerno vreme. Voznik bi moral pred zavijanjem navzdol izbrati ustrezno prestavno razmerje v menjalniku. Pri tem bi že sam motor traktorja pomagal pri zaviranju prikolice.

### 3.2.7 Nesreča 7

**Traktor:** Univerzal (izvedba 445 DTC, moč motorja 33 kW, štirikolesni pogon), z varnostno kabino, registriran traktor, standardna izvedba traktorja

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik, zaposlen zunaj kmetije. V popoldanskem času je obdeloval 9 ha obdelovalnih površin gorsko višinske kmetije in skrbel za 15 ha gozda. Starost voznika na dan nesreče 24 let. Voznik ni bil poročen in tudi ni imel otrok. V času nesreče ni bil vinjen.



Slika 16: Standardni traktor Univerzal 445 DTC z varnostnim lokom (foto: Žiga Kršinar)

**Nesreča:** Na traktorju je bil na spodnji priklop pripet lesen dvoosni kmečki voz brez zavor. Na vozu je bil naložen hlevski gnoj. Pri vzratni vožnji z glavne ceste na travniško pot navzdol. Traktor je zaradi mase gnoja in pomrznjene vozne površine začel nenadzorovano pospeševati. Voznik je izgubil nadzor nad traktorjem. Traktor je zdrsnil pod rob ceste in se začel prevračati. Voznik je padel iz traktorske kabine, traktor se je prevrnil na voznika; smrtni izid.

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenih posledic:** Nesreči bi se bilo možno izogniti, če bi voznik izbral primernejši čas za razvoz gnoja – v suhem vremenu, ko ne bi bilo zmrzali. Voz za razvoz bi moral biti ustrezno opremljen z zavorami. V osnovi tako ni namenjen razvozu gnoja. Voznik bi najverjetneje preživel, če bi veljali današnji predpisi, in bi bil pripet z varnostnim pasom. Tako bi se izognil padcu iz kabine in bi nastala samo materialna škoda.



### 3.2.8 Nesreča 8

**Traktor:** Pasquali (izvedba 956, moč motorja 13,23 kW, štirikolesni pogon), brez varnostne kabine ali loka, neregistriran traktor, posebna izvedba, sadjarsko vinogradniški traktor z nakladalnim prostorom

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik, zaposlen zunaj kmetije, v popoldanskem času je obdeloval 1 ha obdelovalnih površin; zelenjava za lastne potrebe, nekaj kokoši in kuncev. Starost voznika na dan nesreče 38 let. Voznik ni bil poročen in tudi ni imel otrok. V času nesreče ni bil vinjen.



Slika 17: Posebni traktor Pasquali 956 (foto: Jan Kršinar)

**Nesreča:** Na traktorskem nakladalnem prostoru je bila naložena zemlja. Traktor je bil zapeljan nazaj vzporedno z nagibom terena. Pri samodejnem vzvratnem razkladanju zemlje se je zaradi prenosa teže traktor prevrnil okoli svoje osi. Voznik je bil prepeljan v bolnišnico; utrpel lažje telesne poškodbe.

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenih posledic:** Nesrečo bi lahko preprečili, če voznik ne bi zapeljal traktorja po tako strmem terenu. S tem ne bi prišlo do prevrnitvenega momenta traktorja. Če bi bil traktor ustrezno opremljen z varnostnim lokom ali kabino, tudi voznik ne bi utrpel nikakršnih posledic.

### 3.2.9 Nesreča 9

**Traktor:** Zetor (izvedba 6245, moč motorja 46 kW, štirikolesni pogon), z varnostno kabino, registriran traktor, standardna izvedba traktorja

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik, polno zaposlen na gorsko višinski kmetiji. Kmetija obsega 14 ha obdelovalnih površin in se ukvarja z živinorejo. Starost voznika na dan nesreče 54 let. Voznik poročen in oče štirih otrok. V času nesreče ni bil vinjen.



Slika 18: Standardni traktor Zetor 6245 z vilicami za prenos bale in silažno balo (Vozni park ..., 2007)

**Nesreča:** Na traktor so bile na tritočkovno priključno drogovje pripete vilice za prenos bal. Na vilicah je traktor prenašal silažno balo mase okoli 600 kilogramov. Vilice za prenos bal niso bile togo pritrjene na tritočkovno priključno drogovje, lahko so potovale levo in desno. Do nesreče je prišlo med vožnjo po strmem travniku navzdol. Na spodnjem delu pobočja je voznik kljub neprilagojeni hitrosti sunkovito obrnil traktor in želel nadaljevati vožnjo po hribu navzgor. Zaradi takega načina vožnje je moral opraviti daljšo obračalno pot, pri čemer se je bala nagnila na eno stran traktorja in spremenila težišče. Traktor je začelo zanašati in dvigovati njegovo zadnje desno pogonsko kolo. Zaradi prenosa mase bale se je težišče traktorja prestavilo na njegovo desno stran in prišlo je do prevrnitvenega momenta traktorja. Zaradi nameščene varnostne kabine na traktorju se je le ta prevrnil na bok. Voznik je bil na srečo odnesel le lažje telesno poškodovan.

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenih posledic:** Voznik bi moral pravilno namestiti vilice za prenos bal, da ne bi mogle vplivati na težišče traktorja. Moral bi tudi prilagoditi hitrost vožnje razmeram in teži tovara. S tem ne bi prišlo do prevrnitvenega momenta traktorja.



Slika 19: Varnostna kabina standardnega traktorja (Landwirt ..., 2016)

### 3.2.10 Primer nesreče 10

**Traktor:** Ursus (izvedba c 360, moč motorja 44 kW, štirikolesni pogon), z varnostno kabino, standardna izvedba traktorja, neregistriran traktor

**Stanje voznika, opis kmetije, demografski dejavniki:** Voznik, zaposlen zunaj kmetije. V popoldanskem času je obdeloval 8 ha obdelovalnih površin gorsko višinske kmetije. Osnovni dejavnosti na kmetiji sta poljedelstvo in živinoreja. Starost voznika na dan nesreče 56 let. V času nesreče poročen, vendar brez otrok. V času nesreče ni bil vinjen.



Slika 20: Standardni traktor Ursus c 360 (foto: Žiga Kršinar)

**Nesreča:** Na traktorju je bila na spodnji priklop vlečno pripeta samonakladalna prikolica za seno. Voznik je pobiral pokošeno suho seno s travnika. Traktorska nesreča se je zgodila, ko je voznik s polno samonakladalno prikolico zapeljal iz ravninskega travnika po strmi poti navzdol. Med vožnjo po klancu navzdol je prestavna ročica samodejno preskočila v nevtralni položaj. Traktor je začel nenadzorovano pridobivati na hitrosti. Voznik je s pritiskom na zavoro poskušal zaustaviti traktor, vendar neuspešno, saj je traktor že imel preveliko hitrost. Voznik je v brezizhodnem položaju skočil iz kabine traktorja in jo pri tem odnesel z nekaj poškodbami; zlomi roke in noge.

**Možnosti za izogibanje nesreči oziroma njenih posledic:** Do nesreče ne bi prišlo, če bi voznik pri delu uporabljal tehnično brezhiben traktor. Tako nesrečo zelo težko predvidimo, kajti skrite napake v menjalnikih je zelo težko vnaprej predvideti. Dejstvo pa je, da včasih zaradi političnih odločitev kmetje niso mogli kupovati traktorjev iz držav, ki niso bile pod okriljem Sovjetske zveze ali niso bile del bivše Jugoslavije. Ti traktorji so kljub rednemu vzdrževanju in nadzoru še vedno tehnično pomanjkljivi in konstrukcijsko površno izdelani. Voznik v tem primeru ni imel nikakršne možnosti vplivanja na preprečitev nesreče.



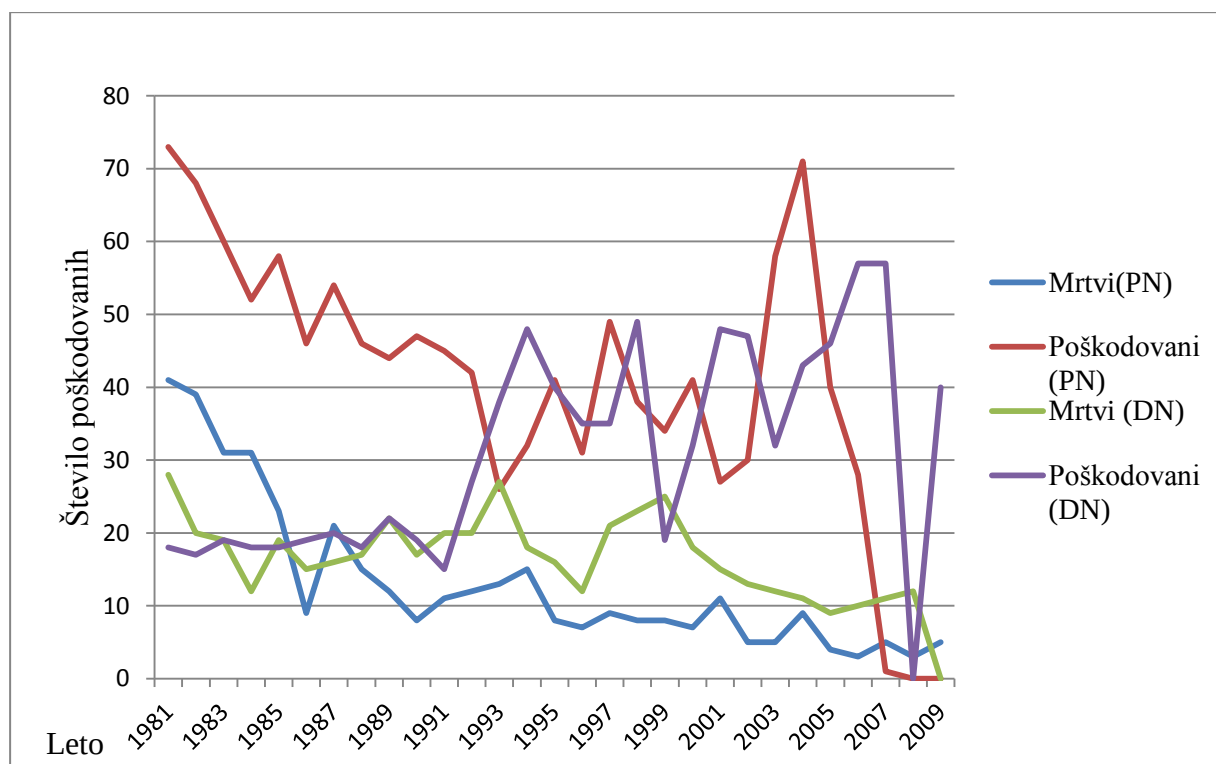
## 4 REZULTATI

### 4.1 SPLOŠNI PODATKI O TRAKTORSKIH NESREČAH ZA PODROČJE CELOTNE SLOVENIJE

Med leti od 1981 do 2009 je za posledicami delovnih in prometnih nesreč s traktorji 858 oseb umrlo. Med žrtvami je bilo največ voznikov traktorjev. Veliko žrtev pa je bilo tudi med tistimi osebami, ki so se prevažale na traktorju, traktorskih priključkih ali drugih priključnih kmetijskih napravah.

Žlender (2010) pravi: "več kot 75 % nesreč je bilo takih, kjer se je traktor prevrnil in pod sabo pokopal osebo, ki ga je vozila, ali pa tisto osebo, ki je pasivno upravljala z njim. Pred leti so bile sprva posledice prometnih nesreč v primerjavi z delovnimi hujše, veliko oseb se je hudo poškodovalo ali celo izgubilo svoja življenja. Zadnja leta pa se je število ljudi, umrlih zaradi posledic delovnih nesreč, v primerjavi s posledicami prometnih nesreč, povečalo in jih celo preseglo."

Slika 21 prikazuje zmanjševanje števila umrlih in poškodovanih v prometnih nesrečah med obdobjem od 1981 do 2009. V tem istem obdobju pa se je število umrlih in poškodovanih v delovnih traktorskih nesrečah povečevalo.



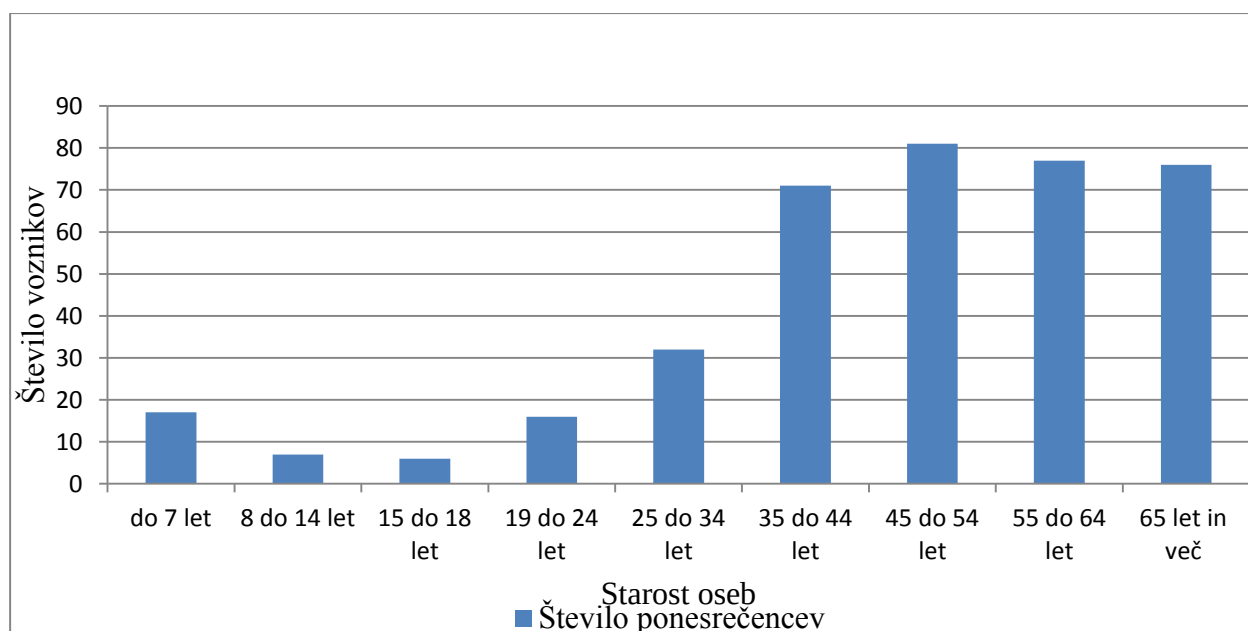
Slika 21: Število poškodovanih in umrlih v prometnih in traktorskih nesrečah v Sloveniji v obdobju od 1981 do 2009 (MNZ, 2009)

Med leti 1986 in 2004 se je največ traktorskih nesreč s smrtnim izidom zgodilo zaradi napačne ocene vozne površine. Prišlo je do prevrnitvenega momenta pri traktorju. 83 voznikov traktorjev je zato podleglo poškodbam. Na drugem mestu je za 73 smrtnih primerov



kriva vožnja čez vozni rob poti, posledica katere je prevrtni moment traktorja. Tretji najpogostejši razlog je osebne narave, ko voznik zaradi nepazljivosti v neugodnih voznih ali vremenskih razmerah napačno presodi svoje sposobnosti. Kar 49 smrtnih primerov je posledica neprevidnosti. Naslednja vzroka sta neprilagojena vozna hitrost traktorja na neugodni vozni površini in neustrezna izbira prestavnega razmerja menjalnika, ki sta privedli do 48 primerov nesreč s smrtnim izidom. Ostali razlogi, zaradi katerih je prišlo do smrtnih izidov so bili še: skakanje voznika na traktor med njegovim delovanjem (23), nezavarovani, na tritočkovno priključno drogovje vpeti kmetijski priključki (19), padci s traktorja ali njihovih zadaj priključenih vozil (18), drugo (32) (Žlender, 2010).

Na sliki 22 je prikazano število ponesrečenih voznikov traktorjev in oseb, ki so se vozile na traktorju v obdobju med leti 1984 in 2004. Največ žrtev traktorskih nesreč je bilo med vozniki in sopotniki v starostni skupini od 45 do 54 let. Največ nesreč pa je zabeleženih v starostnih skupinah od 35. leta navzgor.



Slika 22: Število ponesrečenih v traktorskih nesrečah med obdobjem od 1984 do 2004 v Sloveniji (MNZ, 2009)

#### 4.2 ANALIZA VZROKOV PRI PRIMERIH TRAKTORSKIH NESREČ

Do traktorske nesreče lahko pride zaradi spleta različnih dejavnikov. Na podlagi našega raziskovalnega dela smo vzroke traktorskih nesreč na območju Polhograjskih Dolomitov razdelili na tri glavne skupine:

- tehnični vzroki (tehnično neprimeren traktor, tehnično neprimerni kmetijski priključki, pomanjkljivosti zavornega sistema in napačno delovanje menjalnika traktorja, traktor brez varnostnega loka ali kabine);
- osebni vzroki (neizkušenost voznika, precenjevanje voznških sposobnosti, nepravilna ocena vozne površine, neustrezno reagiranje v trenutku nesreče, neprimeren čas vožnje);
- okoljski vzroki (razmočeno vozišče, pomrznjena vozna površina, strm nagib terena, neraven teren, nenadne naravne ovire).

Vsakega od desetih primerov nesreč smo analizirali posebej. Dobljene podatke smo preučili in medsebojno primerjali z drugimi devetimi traktorskimi nesrečami. Na podlagi analize smo tudi izdelali tabelo.

**Primer nesreče 1:** Voznik standardnega kmetijskega traktorja, Goldoni Star 3070, je za vožnjo po gozdni cesti z velikim naklonom uporabljal tehnično neprimerno prikolico, ki ni imela nameščenih zavor. Poleg tega je izbral še napačen čas vožnje glede na vremenske razmere, kajti del vozišča je bil močno razmočen. Lahko, da je bila krivda za nesrečo subjektivna, kajti voznik bi moral imeti ustrezno tehnično opremljeno prikolico in bi moral tudi izbrati primeren čas za vožnjo po taki strmi poti.

**Primer nesreče 2:** Nesreča se je zgodila, ko je voznik standardnega kmetijskega traktorja Univerzal 445 DT vozil prečno po strmem nagibu. Zgrabljal je seno in pri tem vozil po senu. Zaradi slabega oprijema pogonskih koles je traktor zdrsnil pravokotno na delovni položaj. Sledila je nevarnost prevrnitve traktorja. Glavni razlog za to nesrečo je ponovno človeški faktor, kajti voznik ni uporabil pravilne smeri zgrabljanja – moral bi voziti vzvratno, da ne bi vozil po senu. Lahko trdimo, da je za nesrečo krivo voznikovo neznanje.

**Primer nesreče 3:** Nesreča se je zgodila s standardnim traktorjem Zetor 2511, s katerim je voznik opravljal strojno košnjo s strižno traktorsko kosilnico prečno po pobočju. Na traktorju je bil prav tako nameščen čelni nakladalnik za gnoj. Pri obračanju traktorja navzdol na robu travnika je masa kosilnice in čelnega nakladalnika povzročila prevrnitev traktorja na bok. Tukaj lahko trdimo, da je ponovno prišlo do nesreče zaradi voznikovega neznanja, kajti pred samo košnjo bi moral odstraniti čelni nakladalnik s traktorja, saj bi s tem zmanjšal prevrnitveni moment traktorja. Prav tako bi moral izbrati pravilno smer košnje.

**Primer nesreče 4:** Pri prevozu plastične 1000-litrskc cisterne na nakladalnem prostoru posebnega traktorja Pasquali 956 je zaradi nenapolnjene cisterne in njene netoge pritrditve, prišlo do prevrnitvenega momenta traktorja. Traktor je zapeljal v vdrtino na cestišču in cisterna je zdrsela na rob nakladalnega prostora. Masa vode se je prenesla na stran in povzročila prevrnitveni moment, traktor se je prevrnil na bok. Do nesreče ne bi prišlo, če bi voznik pravilno togo pritrdil cisterno in jo do vrha napolnil z vodo. Majhen del krivde lahko pripišemo tudi naravnemu vzroku, kajti na cestišču je bila velika vdrtina. Vendar je ponovno glavni vzrok človeško neznanje.

**Primer nesreče 5:** Na standardnem traktorju Zetor 6245 je bil na tritočkovno priključno drogovje pripet vitel. Traktor je vlekel celotno drevo, ki pa ni bilo pripeto neposredno na vitel, ampak togo na žično vrv. Navijalni boben vitla je bil v času vleke drevesa blokiran. Drevo je imelo pri vleki pravokotni položaj glede na smer vožnje traktorja. Zaradi prevelike mase drevesa in neprimerne smeri vleke se je traktor prevrnil na bok. Vzrok nesreče je človeški dejavnik. Voznik bi moral izbrati pravi način izvleke drevesa, tako da bi bilo drevo vzporedno z delovnim položajem traktorja. Lahko rečemo, da je voznik precenil svoje sposobnosti in moč traktorja, nesrečo je povzročilo človeško neznanje.

**Primer nesreče 6:** Razvoz gnoja jeseni v mokrem vremenu s standardnim traktorjem Štore 404. Na traktorju je bil na spodnji priklop pripet gorski trosilnik hlevskega gnoja. Pri zavijanju v smeri po strmini navzdol je traktor zapeljal na razmočeno drevesno listje. Masa trosilnika, polnega gnoja, je traktor začela potiskati, traktor s trosilnikom je začel nenadzorovano pospeševati. Nesreča se je zgodila zaradi nenadne naravne ovire, in sicer

razmočenega drevesnega listja. Del krivde za nesrečo pa nosi tudi voznik, kajti za razvoz gnoja bi moral izbrati primernejše suho vreme ali pa bi moral vsaj opraviti ogled terena, preden se je odločil razvažati gnoj.

**Primer nesreče 7:** Na standardnem traktorju Univerzal 445 DT je bil na spodnji priklop pripet lesen dvoosni kmečki voz brez zavor. Na vozu je bil naložen hlevski gnoj. Pri vzratni vožnji z glavne ceste na travniško pot navzdol je traktor zaradi mase gnoja in pomrznjene vozne površine začel nenadzorovano pospeševati. Voznik je izgubil nadzor nad traktorjem. Traktor je zdrsil pod rob ceste in se začel prevračati. Glavni razlog za nesrečo je voznikovo neznanje, kajti moral bi vedeti, da po pomrznjeni površini v taki strmini ni možno razvažati gnoja niti s tehnično ustreznimi stroji. Izbrati bi moral ustrežnejše suho vreme in trosilnik hlevskega gnoja z nameščenimi zavorami.

**Primer nesreče 8:** Na traktorskem nakladalnem prostoru posebnega traktorja Pasquali 956 je bila naložena razmočena zemlja. Traktor je bil zapeljan nazaj vzporedno z nagibom terena. Pri samodejnem vzratnem razkladanju zemlje se je zaradi prenosa mase traktor prevrnil okoli svoje osi. Nesreča se je zgodila zaradi neznanja voznika, kajti moral bi vedeti, da se bo pri razkladanju zemlje težišče traktorja pomaknilo nazaj in povzročilo prevrnitveni moment traktorja. Moral bi paziti, da ne bi zapeljal preveč po terenu navzdol ali zemljo razkladati v smeri proti hribu navzgor.

**Primer nesreče 9:** Na standardnem traktorju Zetor 2645 so bile na tritočkovno priključno drogovje pripete vilice za prenos bal. Na vilicah je traktor prenašal silažno balo mase okoli 600 kilogramov. Vilice za prenos bal niso bile toga pritrjene na tritočkovno priključno drogovje, lahko so potovale levo in desno. Nesreča se je zgodila zaradi neprilagojene vozne hitrosti in sunkovitega obračanja traktorja na spodnjem delu travnika. Zaradi take vožnje se je povečala tudi obračalna pot, pri čemer se je bala nagnila na eno stran traktorja in spremenila težišče. Prišlo je do prevrnitvenega momenta traktorja. Nesreča se je zgodila zaradi voznikovega precenjevanja svojih sposobnosti in sposobnosti traktorja. Krivda je v celoti voznikova, njegovo neznanje, kajti če bi prilagodil hitrost vožnje razmeram, do nesreče ne bi prišlo. Pravilno pa bi moral namestiti vilice za prenos bal, da ne bi imele možnosti vplivati na prevrnitveni moment traktorja.

**Primer nesreče 10:** Na standardnem traktorju Ursus c 360 je bila na spodnji priklop vlečno pripeta samonakladalna prikolica za seno. Voznik je pobiral pokošeno suho seno s travnika. Nesreča se je zgodila, ko je voznik traktorja z naloženo samonakladalno prikolico zapeljal iz ravninskega travnika na strmo stransko vozno pot. Med vožnjo po klancu navzdol je prestavna ročica samodejno preskočila v nevtralni položaj. Vzrok te nesreče je povsem tehničen. Okvara menjalnika je napaka, ki jo voznik ne more predvideti in nanjo zelo težko pravilno in dovolj hitro odreagira.

Preglednica 2: Vzroki traktorskih nesreč v naših analiziranih desetih primerih

|                | Vzroki nesreč   |               |                 |
|----------------|-----------------|---------------|-----------------|
| Primer nesreče | Tehnični vzroki | Osebni vzroki | Okoljski vzroki |
| 1. nesreča     | X               | X             | X               |
| 2. nesreča     |                 | X             |                 |
| 3. nesreča     | X               | X             |                 |
| 4. nesreča     |                 | X             | X               |
| 5. nesreča     |                 | X             |                 |
| 6. nesreča     |                 | X             | X               |
| 7. nesreča     | X               | X             | X               |
| 8. nesreča     |                 | X             |                 |
| 9. nesreča     |                 | X             |                 |
| 10. nesreča    | X               |               |                 |
| <b>Skupaj</b>  | <b>4</b>        | <b>9</b>      | <b>4</b>        |

## 5 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 5.1 RAZPRAVA

Osnovni namen diplomskega dela je bil, da bi na podlagi analize desetih primerov traktorskih nesreč prišli do zaključkov, kateri so bili glavni vzroki posameznih nesreč. Stvar pa še zdaleč ni bila tako enostavna, saj smo kmalu ugotovili, da je posamezno nesrečo povzročilo več dejavnikov. Samo v enem primeru (nesreča 10) je bil edini vzrok nesreče tehnična napaka, in sicer skrita napaka v menjalniku traktorja. Tako smo se na podlagi analize nesreč odločili, da bomo v preglednici 2 kot vzroke posamezne nesreče navedli tudi več dejavnikov, v nekaterih primerih je bila nesreča splet vseh treh dejavnikov. Za deset obravnavanih primerov nesreč v naši raziskavi lahko krivdo ali pa vsaj del krivde za nastanek traktorske nesreče pripišemo vozniku. Se pravi v devetih od desetih primerov je vzrok nesreče zgolj ali pa tudi osebni. V treh primerih nesreč so traktoristi za delo na strmem terenu uporabljali konstrukcijsko in tehnično neustrezen traktor (standardni kmetijski traktor). Za delo v taki strmini bi nujno morali uporabljati specializirane gorske traktorje, kar bi močno zmanjšalo možnost nesreče.

Kmetje zelo redko uporabljajo specialne gorske traktorje. V vseh opisanih nesrečah je bil samo en traktor poseben in primeren za hribe, to je bil Pasquali 956 (slika 17). Vsi drugi traktorji so bili standardni in neprimerni za delo v taki strmini, kajti standardni traktorji so namenjeni kmetovalcem v ravninskih območjih. V Sloveniji je velik odstotek traktorjev, ki so starejši od 20 ali celo 30 let. Traktorji so se včasih, zaradi političnih odločitev, lahko kupovali samo na vzhodu v socialistično komunističnih državah, kar je bila posledica dogovornega trga v Jugoslaviji. Ti traktorji so imeli tudi veliko tehničnih pomanjkljivosti, kar je razvidno iz primera traktorske nesreče (nesreča 10), v kateri je prišlo do mehanske okvare menjalnika na traktorju Ursus (slika 19), ki je bil izdelan v eni od republik bivše Sovjetske zveze. Primerne traktorje za gorski in hriboviti svet pa so izdelovali v Avstriji, Švici ali Italiji, vendar so bili slovenskemu kmetu nedostopni, kajti bili so 100 % carinjeni. Sedaj, ko je gorske traktorje možno kupiti, pa je njihovo število v Sloveniji močno naraslo. Vendar se pojavlja nov problem, ker si slovenski kmet zelo težko privošči nov gorski traktor. Posledično se iz Avstrije in Švice k nam uvaža starejše in včasih močno izrabljene gorske traktorje, katerih tehnična ustreznost je zaradi starosti in števila delovnih ur spet močno vprašljiva. Na tem mestu bi morala za rešitev tega problema poskrbeti država, ki bi subvencionirala nakup brezhibnih gorskih traktorjev. S tem bi se zmanjšalo število traktorskih nesreč in urejena bi bila tudi kulturna krajina, ki krasí našo prelepo Slovenijo. Ne pozabimo, da je ravno hribovski kmet tisti, ki že stoletja skrbi, da je gorski svet lepo obdelan in da se površine ne zaraščajo. S tem v veliki meri spodbuja tudi turizem, od katerega ima velik zaslužek predvsem država.

Po našem mnenju bi morala država kaj več storiti v smeri financiranja nakupa specializiranih gorskih traktorjev. Vemo, da so gorski traktorji veliki večini kmetovalcev nedostopni in se posledično odločijo za nakup za hrib neprimernih traktorjev, doma pa jih potem sami predelujejo. Za dober zgled lahko vzamemo našo sosednjo državo Avstrijo, ki kmetom s subvencijami veliko pomaga pri nakupu gorske mehanizacije. S tem ukrepom bi se lahko izognili velikemu številu nesreč, ki jih povzroči tehnična neustreznost traktorjev in priključkov.

Najpogostejši vzrok traktorskih nesreč v Polhograjskih Dolomitih po naših raziskavah predstavlja osebni dejavnik (neizkušenost voznika, nepravilna reakcija voznika v dani situaciji, precenjevanje lastnih sposobnosti in sposobnosti stroja, izbira nepravilnega časa vožnje). Izmed vseh naših desetih primerov traktorskih nesreč je bil osebni vzrok glavni vzrok nesreče v kar devetih primerih. Lahko bi rekli, da je do teh devetih nesreč prišlo zaradi spleta različnih okoliščin, vendar je povsod voznik ravnal napačno – naj si bo to napačna izbira časa vožnje, uporaba neustrezne mehanizacije, vožnja po prestrmem terenu, površnost pri nastavitvi priključkov, precenitev lastnih voznih sposobnosti, neustrezno pritrjen tovor. Vse to bi se dalo z dobro mero zdravega razuma preprečiti.

Največji problem je predstavljalo precenjevanje lastnih sposobnosti in sposobnosti stroja, neznanje voznika in napačna izbira časa vožnje. Vozniki so največkrat precenjevali svoje vozniške sposobnosti z vožnjo po preveliki strmini in z izbiro neustreznega traktorja za vožnjo po strmem terenu. Voznike traktorjev bi bilo potrebno bolje izobraziti, da bi spoznali, kje so meje traktorjev in po kakšni strmini se z določenim tipom traktorja še lahko opravlja delo. Za takšno izobraževanje bi ponovno morala poskrbeti država. Ampak ne samo za teoretični del, kmetje bi nujno morali opravljati praktično vožnjo s traktorjem, vožnjo z zamenljivimi stroji in priklopniki. Morali bi se naučiti pravilno pritrditi tovor in se podučiti tudi o pravilnem vzdrževanju traktorja, priključkov in ostale opreme. V prejšnjih primerih diplomskih nalog na to temo (Potrpin, 2010; Decceco, 2013) je alkohol predstavljal pomemben razlog traktorskih nesreč. V naši raziskavi pa nas veseli dejstvo, da v nobeni od desetih nesreč voznik ni bil pod vplivom alkohola.

Na nesreče so v kar štirih primerih vplivale tudi naravne razmere (poledenela površina, spolzko vozišče, mokro listje, nenadne ovire na vozni poti). Res je, da do treh od desetih nesreč v suhem vremenu skoraj gotovo ne bi prišlo, vendar je voznik vedno dolžan pregledati teren pred samim delom in se s tem izogniti morebitnim neugodnim naravnim dejavnikom. Samo ena nesreča (nesreča 4) se je zgodila na javni cesti, za katero je odgovorna država oziroma občina. V tem primeru bi morali poskrbeti, da bi bile ceste pravilno urejene in vzdrževane. V vseh drugih primerih pa so se nesreče zgodile na gozdnih in travniških poteh, ki so v lasti kmetov in so za njihovo vzdrževanje odgovorni sami. Te poti so večinoma slabo urejene, kmetje jim namenijo čim manjši finančni vložek. Posledično so te poti speljane po območjih z velikim naklonom, njihova vozna širina je premajhna, da bi omogočala varno vožnjo, vozišče ni utrjeno in ob mokrem vremenu je zelo spolzko. Ta problem bi lahko rešili z urejanjem infrastrukture na kmetijskih gospodarstvih. Vseeno smo v diplomski nalogi prišli do ugotovitve, da so kmetje sami izbrali neprimeren čas za vožnjo. Če so bili zunanji dejavniki za vožnjo neustrezni, bi morali počakati na suho vreme. Predhodno bi morali tudi opraviti pregled terena, s čimer bi se zagotovo izognili nesrečam. Na koncu lahko po lastnih izkušnjah in po pripovedovanju drugih uporabnikov traktorjev ugotovimo, da število nesreč s traktorjem ne pada. Pada pa število poškodovanih in smrtnih žrtev med vozniki traktorjev. Veliko je primerov, ko traktorska nesreča ni nikjer zabeležena. Zaradi boljših in novejših traktorjev večina udeležencev nesreč ne utrpí resnejših posledic. Posledično se tudi nesreče ne beležijo v uradne podatkovne baze.

## 5.2 SKLEPI

V naši diplomski nalogi smo ugotovili naslednje:



- v hribovitem svetu Polhograjskih Dolomitov, na hribovskih kmetijah, kmetje zelo malo uporabljajo namenske gorske traktorje.
- večino traktorskih nesreč, kar devet od desetih, je povzročil človeški faktor.
- vozniki traktorjev so premalo izobraženi na področju varne vožnje s traktorji.
- pogost vzrok nesreč so bili različni zunanji dejavniki (razmočena ali poledenela vozna površina, slabo vozišče).
- nihče od voznikov v naših primerih nesreč ni bil pod vplivom alkohola (v diplomskih delih, ki so pred našo diplomo raziskovala tematiko traktorskih nesreč, pa je bil alkohol naveden kot eden glavnih dejavnikov za povzročitev nesreč).
- tehnična napaka na traktorju je bila vzrok nesreče samo v enem primeru.
- število traktorskih nesreč ne pada (pada samo število umrlih in ponesrečenih v traktorskih nesrečah).

## 6 POVZETEK

Izum parnega stroja je povzročil velike spremembe tudi na področju razvoja kmetijstva. Prve so se pojavile Lokomobile, ki veljajo za predhodnike traktorjev. Z njimi je bilo težko fizično delo pri najrazličnejših kmetijskih opravilih močno olajšano. Za pionirja med traktorji velja Froelichov traktor, ki je imel vgrajen motor z notranjim izgorevanjem. Bil je prvi v celoti delujoči traktor in so ga izdelali v ZDA leta 1892.

Največji porast števila traktorjev beležimo med leti 1950 in 1980. Po letu 1980 je živalsko delovno silo v celoti nadomestila mehanska moč traktorja. To je privedlo tudi do manjše potrebe po človeški delovni sili, en sam človek je s traktorjem lahko opravil veliko več dela. Zaradi večanja števila traktorjev v kmetijstvu so bili pri delu z njim veliko bolj izpostavljeni tudi ljudje in prihajalo je do vse več traktorskih nesreč. Traktorji so v začetku razvoja zaradi svoje konstrukcije imeli visoko težišče, njihova stabilnost je bila posledično zelo slaba, prihajalo je do velikega števila nesreč na terenu z velikim naklonom.

Namen našega diplomskega dela, ki smo ga izvedli na območju Polhograjskih Dolomitov, je bil poiskati in analizirati glavne vzroke traktorskih nesreč. Za diplomsko nalogo smo poiskali deset primerov traktorskih nesreč, zbrali ustrezne podatke in podrobnosti, ki smo jih podrobno preučili in jih med seboj primerjali. Podatke smo zbirali na terenu pri čemer smo si pomagali z poizvedovanjem pri preživelih udeležencih traktorskih nesreč oziroma njihovih svojcih. Vzroke traktorskih nesreč smo razdelili na tri bistvene skupine: tehnične, osebne in okoljske. Prišli smo do ugotovitve, da je do kar devetih od desetih nesreč prišlo zaradi osebnih vzrokov. To je precej zaskrbljujoč podatek, o katerem bi morali več razpravljati, ko govorimo o varnem delu na kmetijah. Skoraj vse nesreče so bile splet različnih dejavnikov. Samo v enem primeru je do nesreče prišlo izključno zaradi tehnične napake traktorja.

Pri osmih od desetih nesreč so bili za delo v strmini uporabljeni konstrukcijsko neustrezni traktorji. Tako lahko tudi opozorimo na tehnično neprimernost traktorjev, ki se uporabljajo v hribovitem svetu Polhograjskih Dolomitov. Za potrditev naših sklepov smo primerjali rezultate z že obstoječimi statističnimi podatki o številu traktorjev v Sloveniji, o številu poškodovanih, o številu smrtnih žrtev v traktorskih nesrečah in o vrsti vzrokov, zaradi katerih je prihajalo do nesreč. Prav pri vzrokih smo opazili največji odklon od slovenskega povprečja. V Sloveniji se po uradnih podatkih največ nesreč zgodi zaradi tehničnih vzrokov. V našem primeru pa je poglavitni vzrok pri kar devetih od desetih nesrečah osebni.

## 7 VIRI

- Bernik R. 2004. Tehnika v kmetijstvu. Traktor. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 116 str.
- Bernik R. 1994. Kako izbrati traktor. Kmetovalec, 62, 2: 19–20
- Bernik R., Dolenšek M. 2006. Analiza vpliva tehnične zakonodaje in trga na nesreče s traktorji v zadnjih 15 letih. Acta agriculturae Slovenica, 87, 2: 365-380
- Dececco P. 2013. Vzroki nesreč s traktorjem v Posavju v zadnjih petnajstih letih. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 38 str.
- Filipović D., Košutić S., Gospodarić Z., Plietić S., Grbavac V. 2008. Constructional characteristics of the agricultural tractors at the beginning of the 21st Century. Strojarstvo, 50, 5: 277-285
- Glušič M. 2010. Varno delo s traktorji in traktorskimi priključki. Sevno. [http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/ss/Gradiva\\_ESS/Bio\\_tehniska\\_podrocja\\_sole\\_za\\_zivljenje\\_in\\_razvoj/BT\\_PODROCJA\\_45KMETIJSTVO\\_Varno\\_Glusic.pdf](http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/ss/Gradiva_ESS/Bio_tehniska_podrocja_sole_za_zivljenje_in_razvoj/BT_PODROCJA_45KMETIJSTVO_Varno_Glusic.pdf) (13. maj 2016)
- Hribernik F. 1995. Preprečevanje prometnih in delovnih nesreč v kmetijstvu. Ljubljana, Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije: 64 str.
- JCB Fastrac.Wikipedia.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/JCB\\_Fastrac](https://en.wikipedia.org/wiki/JCB_Fastrac) (15. maj 2016)
- Jejčič V. 2007. Zgodovina razvoja traktorjev. Tehnika in narava, 11, 1: 30-36
- Jerončič R. 2008 Raziskava dobre prakse v kmetijstvu in nesreče s traktorji: Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani. Biotehniška fakulteta: 139 str.
- Kosmač G. 2013. Analiza učinkovitosti kmetijske mehanizacije na gorskih kmetijah. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 25 str.
- Landwirt.com.  
<https://www.landwirt.com/> (13. maj 2016)
- Maretič M. 2005. Nesreče s kmetijskimi stroji v Sloveniji. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 59 str.
- MNZ - baza podatkov vozil, traktorji in baza podatkov o nesrečah s traktorji. 2009. Ljubljana, Ministrstvo za notranje zadeve (izpis iz baze podatkov, maj, 2016)
- Mrhar M. 1995. Zakaj je vožnja s traktorjem nevarna. Tehnološki list 58/95. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije: 27 str.
- Mrhar M. 1997. Kmetijski stroji in naprave: Kako delujejo. Ljubljana, Kmečki glas: 226 str.
- Murphy D. J. 2011. Tractor overturn hazards. Agricultural and biological engineering. The Pennsylvania State University: 4 str.

Odredba o homologaciji vozil. 1993. Ur. l. RS št. 14-632/93

Pečovnik T. 2011. Analiza prodaje traktorjev v Sloveniji za leti 2008 in 2009. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 41 str.

Poljoprivredni forum. Štore 404 super.  
<http://poljoprivredni-forum.com/showthread.php?t=30067&page=29> (15. jun.2016)

Poje A. 2011. Vplivi delovnega okolja na obremenitev in težavnost dela sekača pri različnih organizacijskih oblikah: doktorska disertacija. (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta). Ljubljana, samozaložba: 242 str.

Potrpin J. 2010. Analiza vzrokov pri nesrečah s traktorji v zadnjih 10 letih na območju Zasavja. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 33 str.

Pravilnik o ES homologaciji kmetijskih in gozdarskih traktorjev. 2003. Ur. l. RS št. 125-5370/03

Pravilnik o odobritvi kmetijskih in gozdarskih traktorjev. 2011. Ur. l. RS št. 52/11

Rass W. 2002. Maschinen und Geräte für den Obst-und Weinbau. Südtiroler Beratungsring für Obst-und Weinbau: 111 str.

Slovenija na samem vrhu traktorske lestvice. 2014. (14. jan. 2014).  
<http://sobotainfo.com/novica/politika-gospodarstvo/slovenija-na-samem-vrhu-traktorske-lestvice/41177> (1. jun. 2016)

Sitar B. 2008. Analiza nesreč s traktorji. Diplomsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 63 str.

Stari traktor.  
<http://www.staritraktor.si/traktorji/> (30. maj. 2016)

Ščuka T. 2012. Traktor v gozdu (spravilo lesa). Raziskovalna naloga. Postojna. Srednja gozdarska in lesarska šola Postojna: 88 str.

Vozni park. Zetor 6245.  
<http://www.mojalbum.com/kmetija-samot/vozni-park/zetor-6245/6332136> (30. maj. 2016)

Zetor 2511. 2012  
<http://www.njuskalo.hr/traktori/zetor-2511-oglas-11921963> (30. maj. 2016)

Zetor 6245. 2009.  
<http://www.njuskalo.hr/traktori/zetor-6245-oglas-10157867> (30. maj. 2016)

Žlender B. 2010. Nesreče pri vožnji in delu s traktorjem za obdobje 1981 – 2009. Ljubljana. Direkcija Republike Slovenije za ceste, Svet za preventivo in vzgojo v cestnem prometu: 9 str. (interno gradivo, osebni vir, 22.1.2013)

## **ZAHVALA**

Posebna zahvala gre odličnemu mentorju dr. Rajku Berniku, ki mi je omogočil opravljanje in izdelavo moje diplomske naloge. Hvala za vso pomoč in za vse skupne ure, ki sva jih preživela ob premlevanju teme moje diplomske naloge. Hvala tudi gospe dr. Karmen Stopar za prijaznost.

Iskrena zahvala tudi vsem domačim, ki ste mi omogočili, da sem lahko dokončal študij na Biotehniški fakulteti smer agronomija.

Hvala tudi vsem drugim, ki ste mi skozi vsa leta mojega študija stali ob strani in me na koncu spodbujali, da sem študij po kar nekaj letnem premoru tudi dokončal.