

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE
VIRE

Marko KOTAR

**TRAKTORJI JOHN DEERE IN NJIHOVA
GOZDARSKA NADGRADNJA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

Marko KOTAR

**TRAKTORJI JOHN DEERE IN NJIHOVA GOZDARSKA
NADGRADNJA**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

TRACTORS JOHN DEERE AND THEIR FORESTRY UPGRADE

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega izobraževanja na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani, smer Gozdarstvo in gospodarjenje z obnovljivimi gozdnimi viri.

Študijska komisija Oddelka za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire BF je dne 6. 6. 2016 za diplomsko delo imenovala mentorja doc. dr. Jurija Marenčeta in za recenzenta prof. dr. Janeza Krča.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je diplomsko delo rezultat lastnega 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 javnega dostopanja do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Marko Kotar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs
DK GDK 377.44(043.2)=163.6
KG traktorji/gozdarska mehanizacija/gozdarska nadgradnja/traktor John Deere/prodaja/razvoj traktorjev/vrste traktorjev

AV KOTAR, Marko
SA MARENČE, Jurij (mentor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire
LI 2016
IN TRAKTORJI JOHN DEERE IN NJIHOVA GOZDARSKA NADGRADNJA
TD Diplomsko delo (visokošolski študij)
OP VIII, 53 str., 54 sl., 2 pril., 31 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI V Sloveniji se največ spravila lesa izvaja s prilagojenimi kmetijskimi traktorji. Za delo v gozdu mora biti traktor opremljen s primerno gozdarsko nadgradnjo. Ta vedno poteka ob obojestranskem sodelovanju med naročnikov in izvajalcem; le na takšen način se lahko prilagodimo posameznim željam in zahtevam naročnikom. Končana nadgradnja traktor obteži za dodatnih 3000 kg, odvisno od same sestave in načina izvedbe nadgradnje. V anketi, izvedeni pri petih gozdnogospodarskih podjetjih, je bila opravljena analiza števila in znamk traktorjev, s katerimi so dela v gozdu opravljali v preteklih letih. Ugotovljeno je bilo, da se je delež traktorjev John Deere v primerjavi s preteklimi leti povečal. Podjetja v analizi so opremljena z različnimi traktorji, vsako tudi z nekaj izvedbami traktorjev John Deere. V drugem delu ankete je bila med uporabniki traktorjev izvedena poizvedba o zadovoljstvu s samimi traktorji in opremo. Tovrstni podatki so ob izbiri strojev in novih nabavah pomembni in koristni.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC FDC 377.44(043.2)=163.6
CX tractors/forestry machinery/forestry upgrade/tractor John Deere/sale/development of tractors/types of tractors

AU KOTAR, Marko
AA MARENČE, Jurij (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 83
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources
PY 2016
TI TRACTORS JOHN DEERE AND THEIR FORESTRY UPGRADE
DT Graduation thesis (Higher professional studies)
NO VIII, 53 p., 54 fig., 2 ann., 31 ref.
LA sl
AL sl/en
AB In Slovenia, most of wood skidding is being carried out with adapted agricultural tractors. The tractors must be appropriately upgraded for forestry work. The upgrade is always carried out in cooperation between the client and upgrade provider; that is the only way we can adapt to the individual wishes and demands of clients. The final upgrade adds 3000 kg to the tractor's weight, depending on the structure and implementation method of the upgrade. A survey carried out among five forestry management companies analyzed the number and brands of tractors used for forestry work in recent years. It has been established that the proportion of John Deere tractors has increased with previous years. The analyzed companies own different tractors, each one also owning a few models of John Deere tractors. The second part of the survey inquired about the satisfaction of tractor users with the tractor themselves and their equipment. Such data is important and useful when choosing machines and making new purchases.

KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO SLIK	VII
KAZALO PRILOG	VIII
1 UVOD	1
2 OPREDELITEV IN NAMEN DELA	2
3 DELOVNE HIPOTEZE	3
4 DOSEDANJE RAZISKAVE	4
5 TRAKTOR	6
5.1 RAZVOJ TRAKTORJA	6
5.2 VRSTE TRAKTORJEV	7
5.2.1 Adaptiran ali prilagojeni kmetijski traktor	8
5.2.2 Zgibni gozdni traktor	9
5.2.3 Traktor goseničar	10
5.3 DELI TRAKTORSKE NADGRADNJE	10
5.3.1 Varnostna kabina	10
5.3.2 Vitli	11
5.3.3 Prednja in zadnja deska	12
5.3.4 Kolesne verige	14
5.3.5 Traktorski sedež	15
5.3.6 Gasilni aparat	15
5.3.7 Vrvi	15
5.4 JOHN DEERE V SLOVENIJI	17
5.4.1 Šasija	20
5.5 PRODAJA TRAKTORJEV JOHN DEERE OD LETA 2005	21
6 NADGRANJA TRAKTORJA	23
6.1 PRIMERJAVA STAREJŠE NADGRADNJE Z NOVEJŠO	40
7 ANALIZA ANKETE	43
7.1 ŠTEVILO TRAKTORJEV IN NJIHOVA OPREMA	43

7.2	ZADOVOLJSTVO OB UPORABI	45
8	SKLEPI RAZISKAV	48
9	POVZETEK	50
10	VIRI	51
	ZAHVALA	54
	PRILOGE	55

KAZALO SLIK

Slika 1: Lokomobila (Foto: Vomačka M.).....	6
Slika 2: Gosenični traktor (Agro oglasnik, 2016).....	7
Slika 3: Delitev traktorjev (Košir, 1997).....	8
Slika 4: Adaptirani kmetijski traktor (Foto: Kotar M.).....	9
Slika 5: Zgibni gozdni traktor (Foto: Kotar M.).....	10
Slika 6: Prednja rampna deska (Foto: Škorjanc T.).....	13
Slika 7: Zadnja naletna deska (Foto: Kotar M.).....	14
Slika 8: Zgradba jeklene vrvi (Ščuka, 2012).....	16
Slika 9: Traktor John Deere serije 6MC (Katalog..., 2016).....	18
Slika 10: Traktor John Deere serije 6M (Katalog..., 2016).....	20
Slika 11: Šasija traktorjev John Deere (Katalog..., 2015).....	21
Slika 12: Prikaz prodaje traktorje v Sloveniji po letih za obdobje od 2005 do 2015.....	22
Slika 13: Prodaja traktorjev v Sloveniji po modelih za obdobje od 2005 do 2015.....	22
Slika 14: Tovarniško postavljeni hidravlični set ventilov (Foto: Kotar M.).....	24
Slika 15: Prestavljeni set ventilov na desno spodnjo stran traktorja (Foto: Kotar M.).....	24
Slika 16: Tovarniški izpuh (Foto: Kotar M.).....	25
Slika 17: Po meri predelani izpuh (Foto: Kotar M.).....	25
Slika 18: Tovarniška pravokotna postavitev akumulatorja na traktor (Foto: Kotar M.).....	26
Slika 19: Prestavljeni akumulator vzporedno s traktorjem (Foto: Kotar M.).....	26
Slika 20: Tovarniški rezervoar in stopnice (Foto: Kotar M.).....	27
Slika 21: Predelan rezervoar iz nerjavečega materiala (Foto: Kotar M.).....	27
Slika 22: Zaščiten rezervoar s stopnicami (Foto: Kotar M.).....	27
Slika 23: Tovarniški ventil (Foto: Kotar M.).....	28
Slika 24: Ojačani ventil in kolesni obroč (Foto: Kotar M.).....	28
Slika 25: Vstavljen dodatni obroč (Foto: Kotar M.).....	29
Slika 26: Radialna pnevmatika (Traktorske gume..., 2016).....	29
Slika 27: Diagonalna pnevmatika (Traktorske gume..., 2016).....	30
Slika 28: Namestitev nosilcev prednje rampne deske (Foto: Kotar M.).....	30
Slika 29: Namestitev mosta prednje rampne deske (Foto: Kotar M.).....	31
Slika 30: Nameščeni dokončani most prednje rampne deske (Foto: Kotar M.).....	31
Slika 31: Namestitev hidravličnih cilindrov prednje rampne deske (Foto: Kotar M.).....	32
Slika 32: Namestitev prednje gibljive odzivne deske in klešč (Foto: Kotar M.).....	32
Slika 33: Namestitev nosilcev mosta zadnje naletne deske (Foto: Kotar M.).....	33
Slika 34: Namestitev spodnjega mosta zadnje naletne deske (Foto: Kotar M.).....	33
Slika 35: Zadnja naletna deska z odvijalci vrvi (Foto: Kotar M.).....	34
Slika 36: Odstranjeni hidravlični set ventilov (Foto: Kotar M.).....	34
Slika 37: Namestitev osnovne police vitla (Foto: Kotar M.).....	35
Slika 38: Nameščena zaščita akumulatorja in hidravličnega seta (Foto: Kotar M.).....	35
Slika 39: Varnostni lok kabine pred namestitvijo (Foto: Kotar M.).....	36
Slika 40: Nameščanje varnostnega loka kabine (Foto: Kotar M.).....	36
Slika 41: Nameščanje zaščitnih mrež kabine (Foto: Kotar M.).....	37
Slika 42: Nameščena bočna zaščita motorja (Foto: Kotar M.).....	37
Slika 43: Nezaščiten kardanski drog in podvozje traktorja (Foto: kotar M.).....	38
Slika 44: Zaščiten kardanski drog spokrovom (Foto: Kotar M.).....	38

Slika 45: Končana nadgradnja zadnje strani (Foto: Kotar M.).....	39
Slika 46: Končana nadgradnja sprednje strani (Foto: Kotar M.).....	39
Slika 47: Deli nadgradnje (Foto: Mihelič J.).....	40
Slika 48: Traktor IMT 533 (Foto: Levstek J.).....	40
Slika 49: Struktura števila traktorjev po znamkah v anketiranih podjetjih.....	43
Slika 50: Struktura števila in znamk traktorjev pred 10 leti v Sloveniji.....	44
Slika 51: Tipi in število traktorjev pri anketiranih podjetjih.....	44
Slika 52: Prednosti in slabosti že preizkušenih traktorjev pri anketiranih podjetjih.....	45
Slika 53: Ocena udobnosti traktorja na podlagi izkušenj pri anketiranih podjetjih.....	46
Slika 54: Ocena servisiranja traktorja pri anketiranih podjetjih.....	46

KAZALO PRILOG

Priloga A: Anketa

Priloga B: Preglednice s tehničnimi značilnostmi traktorjev

1 UVOD

Pridobivanje lesa je proizvodni proces, ki poteka v naravnem okolju in v tesni soodvisnosti ter medsebojnem vplivu z drugimi procesi – naravnimi in ekonomsko-socialnimi (Košir, 1997).

Ena od faz pri pridobivanju lesa je tudi spravilo lesa. Pri tem se v današnjih časih najpogosteje uporabljajo gozdarski traktorji in gozdarski zgibni traktorji. Spravilo lesa je faza, pri kateri se poleg sečnje zgodi največ nesreč, zato je zelo pomembno, kako je naše delovno sredstvo opremljeno za delo v gozdu. Da bi preprečili čim več nesreč, je poleg ustrezne izobrazbe in izkušenosti traktorista pomembna sama nadgradnja traktorja.

Velike razlike se kažejo med opremljenostjo manjših lastnikov gozda, ki delo spravilo opravljajo sami ali s pomočjo sosedov, so teoretično neizobraženi in nimajo ustrezne izobrazbe. Poleg naštetega se veliko nesreč zgodi tudi zaradi neustrezne opreme (pomanjkljiva osebna varovalna oprema, neustrezno pripravljen traktor za delo v gozdu). Z o ozaveščanjem lastnikov gozdov se postopoma tudi to stanje izboljšuje.

Pri opremljenosti traktorjev so razlike med profesionalno rabo in rabo pri delu lastnikov v zasebnih gozdovih. Te so največje pri lastnikih, ki imajo manj gozda in jim delo v njem ne služi kot glavni vir dohodka. Taki lastniki imajo večinoma stare in dotrajane traktorje. Je pa strošek nabave novega in pravilno opremljenega traktorja velik in si ga lahko le redki privoščijo. Koristno je izobraževanje teh lastnikov gozdov, ki ga na tem področju že dalj časa izvaja ZGS, saj so le ti kritična skupina. Z večanjem posesti gozda se tudi opremljenost in usposobljenost lastnikov zvišuje.

Med lastniki, ki v gozdu delajo več in redno in profesionalnimi delavci ni posebnih razlik. Večkrat se je pri nadgradnji dodal le nastavek na zadnji naletni deski, ki je namenjen priklopu prikolice, česar pa pri profesionalnem delu ne potrebujemo.

Razlike se pojavljajo tudi pri lastnikih, ki imajo poleg gozdarske še kmetijsko dejavnost. Ti lastniki kupujejo nekoliko večje in močnejše traktorje, ki v profesionalni rabi ne pridejo v poštev, traktorje pa nadgradijo do te mere, da lahko menjujejo priklope (za gozdno delo npr. tritočkovno vpete vitle). Velikokrat tovrstni traktorji nimajo prednje rampne deske. Lastniki, ki namenijo traktor za delo v gozdu ga temu primerno popolnoma (nepomanjkljivo in za stalno) nadgradijo do profesionalne izvedbe in ni večje razlike med profesionalno nadgradnjo in njeno »hobi« izvedbo.

Pri proizvajalcih traktorjev, ki se kupujejo pri lastnikih gozdov, je pri lastnikih z manjšo površino gozda največkrat traktor nižjega cenovnega razreda. Z velikostjo posesti se dvigujejo tudi cenovni razredi traktorjev.

2 OPREDELITEV IN NAMEN DELA

V diplomskem delu bomo na podlagi ankete ugotavljali, ali se traktorji znamke John Deere uveljavljajo v slovenskih gozdovih in večjih slovenskih gozdnogospodarskih podjetjih. V anketi je poudarek na številu traktorjev, njihovi uporabnosti in opremljenosti.

Prilagojeni kmetijski traktorji so v gozdarstvu najbolj zastopani stroji za potrebe spravila lesa iz gozda. Za uspešno delo jih je treba primerno opremiti. Zato smo pri enem od opremljevalcev traktorjev z gozdarsko nadgradnjo spremljali potek same nadgradnje od trenutka ko traktor pride v delavnico, pa do končnega izdelka.

Pri uvozniku traktorske mehanizacije želimo pridobiti podatke o prodaji traktorjev, predvsem tistih, ki so namenjeni za delo v gozdu in jih je potrebno še gozdarsko nadgraditi. Na podlagi zbranih podatkov bomo ugotavljali pogostost pojavljanja oziroma uporabe traktorjev John Deere v gozdu. Predstavili bomo celotni prodajni program traktorjev John Deere za Slovenijo, ki bi jih lahko uporabili v gozdni proizvodnji.

Razvoj tehnologije traktorjev in potrebne opreme za delo v gozdu je prinesel veliko sprememb in izboljšav – v analizi želimo prikazati te razlike na traktorjih iz začetkov njihovega uvajanja in opremljanja za gozdno delo in jih primerjati z današnjimi.

3 DELOVNE HIPOTEZE

V diplomskem delu bomo preverjali naslednje hipoteze:

- delež traktorjev John Deere se v zadnjih letih v gozdni proizvodnji povečuje,
- zaradi svojih tehničnih karakteristik je traktor John Deere po oceni uporabnikov eden bolj primernih za delo v gozdu,
- v podjetjih, ki uporabljajo omenjeno znamko traktorja, so z njim zadovoljni bolj kot s prejšnjimi možnostmi – podatek je koristen ob izbiri strojev v prihodnje.

4 DOSEDANJE RAZISKAVE

Nalog in raziskav, ki bi obravnavali traktor John Deere je razmeroma malo. Razlog je mogoče iskati v neuporabi teh traktorjev pred letom 2006, ko je Gozdno gospodarstvo Novo mesto kot prvo podjetje kupilo traktor te znamke za potrebe dela v gozdarstvu.

Podobni raziskavi, ki sta proučevali razvoj traktorjev oziroma znamko traktorja John Deere, sta analiza prodaje traktorjev v Sloveniji za leti 2008 in 2009 (Pečovnik, 2011) ter časovna študija spravila lesa s traktorjem John Deere 6220 (Zupančič, 2008). Nekaj avtorjev se je ukvarjalo predvsem s časovnimi študijami dela s prilagojenimi traktorji - Verbič, 1996, Avsenik, 1999 in Bajc, 2001. Verbič je v svoji nalogi obravnaval gozdarski traktor Zetor, Avsenik je ugotavljal primernost traktorja Massey Ferguson za delo v gozdu in njegovo porabo, Bajc pa je spremljal delovne učinke traktorja Massey Ferguson. Znamke traktorjev in raziskave na njih kažejo na aktualnost teh traktorjev v tistem obdobju. Traktorji John Deere so se pri nas pojavili kasneje.

Krivec (1979) v svojem delu opisuje prvo gozdarsko nadgradnjo, ki predstavlja nekakšen začetek opremljanja strojev za delo v gozdu.

Marenče (1997) v svojem magistrskem delu navaja podatek, da so lastniki dobro opremljeni s traktorji, vendar so traktorji namenjeni predvsem kmetijski rabi in ne za delo v gozdu. Starost traktorjev pa se giblje med 10 in 16 let.

Zupančič (2008) je naredil časovno študijo spravila lesa s traktorjem John Deere 6220 in ugotovil, da je delež produktivnega časa 73,23 %, delež neproduktivnega časa pa 26,77 %. Traktor je ergonomsko ustrezen, saj znaša delež neugodnih rešitev manj kakor 10 %. Raziskava predstavlja eno prvih analiz na tem novem traktorju, z nadgradnjo traktorja se posebej ni ukvarjal.

Blackweel-Tompkins in soavtorji (2008) v svojem delu opisujejo celoten razvoj znamke John Deere in vpliv inženirja Theo Browna na razvoj v celotni zgodovini.

Melanšek (2009) je v nalogi proučevala uporabnost traktorja Limb za spravilo lesa in ugotovila, da je traktor Limb po velikosti in moči primeren za delo v gozdu. Omogoča zadovoljiv oprijem na normalni podlagi. Z nadgradnjo je pridobil 20 % na teži, kar mu omogoča boljši oprijem. Ima ugodno razmerje med obtežitvijo na prednji in zadnji osi (40 : 60). Za boljšo vzdolžno stabilnost ima na prednjem delu nameščene še dodatne uteži 1 x 83 kg in 8 x 40 kg. Uvajanje omenjenega stroja predstavlja enega od poizkusov uporabe novih, primernejših strojev v gozdno proizvodnjo. Podobno kot velja za traktorje John Deere v istem obdobju.

Verderber (2010) v nalogi ugotavlja opremljenost lastnikov gozdov na področju GGE Adlešiči in Stari trg. V nalogi ni poudarek na traktorski opremljenosti lastnikov vendar navaja, da so traktorji anketiranih lastnikov povprečno stari 21,6 leta. Povprečno ima vsak lastnik 1,23 traktorja. Med znamkami pa prevladujejo traktorji IMT z 33,1 %, sledi Zetor z 14,4 %, Universal 11,3 %, Deutz in Store z 8,2 %. Traktor John Deere se pojavlja med posameznimi lastniki.

Pečovnik (2011) je analizirala prodajo kmetijskih traktorjev za leti 2008 in 2009 ter ugotovila, da je bil traktor John Deere v obeh letih prodan v več kakor 100 kosih. Podatki so bili zbrani od vseh ponudnikov v Sloveniji. Traktorji so bili namenjeni predvsem kmetijski dejavnosti.

Ahačič (2012) v svoji nalogi navaja rezultate ankete izvedene v okolici Tržiča. V anketi so zajeti le traktorji, ki jih lastniki uporabljajo za delo v gozdu. Večji posestniki imajo novejše traktorje vendar je povprečna starost vseh traktorjev 17,5 let. Vsi traktorji imajo kabino in varnostni lok, kar je res le najnujnejša oprema za varno delo v gozdu. Lastniki uporabljajo traktorje različnih znamk, med katerimi prevladuje Zetor, sledijo pa mu znamke Deutz Fahr in Massey Ferguson.

Žlogar (2016) je naredila primerjavo o opremljenosti lastnikov, ki so povezani v društvo in lastniki, kateri v društvu niso. Analiza se je izvajala na GGO Novo mesto. Ugotovila je, da je opremljenost lastnikov s traktorji znotraj društva boljša kakor pri lastnikih, ki niso povezani v društvu. Po številu traktorjev na lastnika ni večjih razlik. Sodobnejše in močnejše traktorje imajo lastniki povezani v društvo. Skoraj noben lastnik pa nima primerno opremljenega traktorja za delo v gozdu, torej s primerno gozdarsko nadgradnjo. Pri obeh skupinah sta najpogostejša traktorja Zetor in IMT. Starostni delež traktorje v obeh skupinah je največji v starostnem razredu nad 20 let in znaša 61 % vseh traktorjev. Podatek je zaskrbljujoč, saj lastniki delajo z zastarelo mehanizacijo.

Večina omenjene literature se posebej z gozdarsko nadgradnjo ne ukvarja. Prevladujejo časovne študije, analiza opremljenosti s stroji in usposobljenost lastnikov za delo v gozdu. Zato želimo s to raziskavo dodatno pokazati tudi to pomembno področje, ki bistveno prispeva k bolj varnemu delu.

5 TRAKTOR

V diplomskem delu obravnavamo predvsem prilagojene kmetijske traktorje, ki jih za delo v gozdu opremljamo s primerno gozdarsko nadgradnjo. Tako kot traktorji se tudi nadgradnje po svoji sestavi in značilnostih razlikujejo med seboj. V tem poglavju zato navajamo nekaj splošnih podatkov o samem razvoju, opisujemo različne traktorje in njihove izvedbe, ki jih običajno uporabljamo pri delu v gozdu. Kasneje, pri obravnavi zgolj traktorjev John Deere, bomo opozorili na te razlike in pomembne tehnične značilnosti, po katerih se obravnavani traktor in njegova oprema razlikuje od vseh ostalih, ki jih v gozdu uporabljamo več.

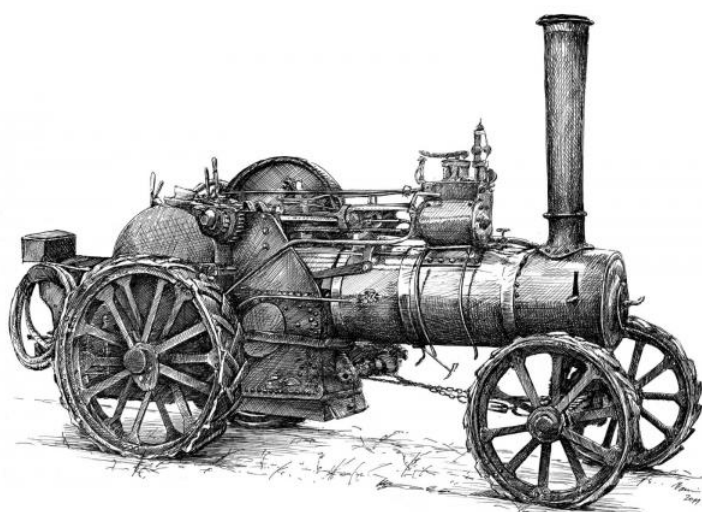
Beseda traktor izhaja iz latinske besede traheri, kar pomeni vleči, izpeljanka iz nje pa je vlačilec – traktor. Besedo traktor so izpeljali tudi iz angleških besed gasoline traction engine ali krajše traktor. Beseda se je pojavila kot krajši zapis komercialne objave iz leta 1906 v ZDA (Bernik, 2004).

5.1 RAZVOJ TRAKTORJA

Traktor je v današnjih časih vsestransko uporaben stroj, tako v kmetijstvu kakor tudi v gozdarstvu. Namenjen je za vleko, prevoz in pogon prevoznih ter neprevoznih delovnih strojev (Jeraj, 2000).

Z razvojem parnega stroja leta 1858 je mehanska moč začela zamenjevati živinsko in človeško. Leta 1880 so v Ameriki na podvozje lokomobile namestili motor z notranjim izgorevanjem. Motor je bil Ottov, enovaljni z 20 KM (1 KM = 1,36 kW) (Jeraj, 2000).

Leta 1897 je Rudolf Diesel izumil dizelski motor za traktor. Prvi traktor z dizelskim motorjem je bil izdelan leta 1921. V traktorje so jih začeli vgrajevati leta 1923, serijsko pa leta 1926 (Jeraj, 2000).



Slika 1: Lokomobila (Foto: Vomačka M.)

Sto let po pričetku delovanja Pantzovih žičnic sta bila v Sloveniji na pohodu traktorsko spravilo in prevoz lesa iz gozdov. Žične naprave so se zelo spremenile, a so jih še vedno uporabljali. Med prve traktorje, ki so se uveljavili v gozdarstvu, sodijo traktorji goseničarji. Američani so jih za spravilo lesa iz gozda uporabljali že v tridesetih letih 20. stoletja. Nekoliko kasneje, še pred drugo svetovno vojno, so z njimi začeli delati tudi v Evropi. V takratno Jugoslavijo so bili ti traktorji dodeljeni po vojni kot pomoč iz tujine (Košir, 1997).

Prvi poskusi spravila lesa s traktorji na naših tleh so bili v državnih gozdovih opravljeni takoj po koncu druge svetovne vojne. Uporabili so gosenične traktorje, ki so bili za spravilo lesa zelo skromno opremljeni (takrat bi težko govorili o kakšni posebni nadgradnji), vendar so pomenili začetek intenzivnega razvoja v šestdesetih letih 20. stoletja. Sledila je uporaba prilagojenih kmetijskih traktorjev, tako imenovane prve generacije traktorjev za spravilo lesa (Košir, 1997).

Gosenični traktor Fiat, ki je pri nas že dolgo v uporabi, je bil prvenstveno namenjen za delo v kmetijstvu, zato ga je bilo treba za uporabo pri delu v gozdu dodatno opremiti. V začetku njihove uporabe (1960–1962) so bili široki 1,11 m z močjo 18 kW, breme je bilo naloženo na sankalne plošče ali kovinske sanke in pribito s klini, organizacijska oblika dela pa je bila 1 + 5. Traktor je bil namenjen vlačanju lesa, breme pa so ročno zbirali in ob cesti tudi sortirali (Košir, 1997).



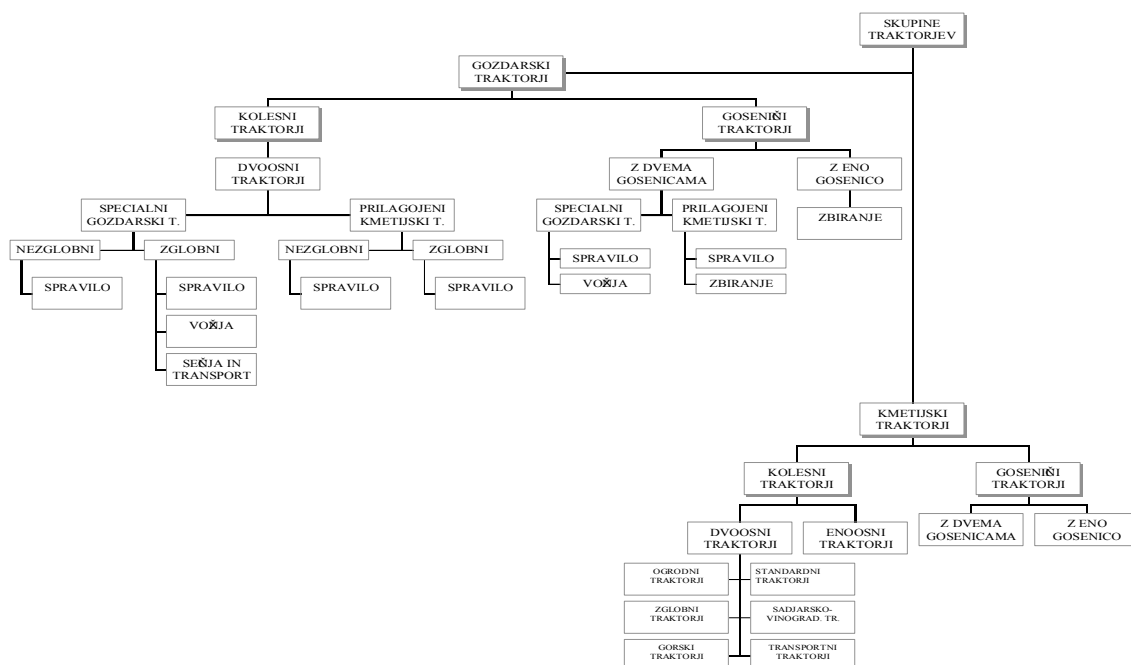
Slika 2: Gosenični traktor (Agro oglasnik, 2016)

5.2 VRSTE TRAKTORJEV

Traktorsko spravilo lesa v Sloveniji prevladuje, saj s traktorji in ustreznim sistemom vlak v praksi obvladujemo terene z do 60 % naklona (Košir, 1997).

V osnovi poznamo traktorje, ki so namenjeni vleki lesa (vsaj en konec sortimenta je na tleh), in traktorje, ki so namenjeni prevozu lesa (les se naloži na prikolico ali polprikolico in se ga odpelje na zbirno mesto). Traktorji, ki vozijo les iz gozda, ga lahko vozijo tudi po cestah, vendar je v primeru daljših razdalj prevoza tak način transporta lesa neekonomičen (počasna vožnja, majhna količina lesa) (Ščuka, 2012).

Glede na konstrukcijo traktorje delimo na kolesne in goseničarje. Oboje pa lahko glede na prilagojenost delimo na traktorje, ki jih dodatno opremimo za delo v gozdu z različnimi dodatki (adaptirani ali prilagojeni kmetijski traktor za delo v gozdu), in na posebne traktorje, ki so grajeni le za delo v gozdu (Ščuka, 2012), to so specialni gozdarski traktorji.



Slika 3: Delitev traktorjev (Košir, 1997)

5.2.1 Adaptiran ali prilagojeni kmetijski traktor

Adaptirani ali prilagojeni kmetijski traktorji so traktorji, ki so namenjeni kmetijskim opravilom, vendar so nadgrajeni, tako da so primerni tudi za delo v gozdu. Običajno so to kolesni traktorji, ki imajo štirikolesni pogon. Traktorji se opremijo z varnostno kabino, ki varuje v primeru prevrnitve, rampno in naletno desko, eno- ali dvobobenskim, običajno daljinsko vodenim vitlom, kolesnimi verigami ter zaščitnimi mrežami (Ščuka, 2012).

V večini primerov imajo popolnoma adaptiran kmetijski traktor za delo v gozdu samo profesionalna podjetja ali pa zasebniki, ki uporabljajo prilagojen traktor samo za delo v gozdu. Pri ostalih lastnikih gozda se kmetijski traktor samo začasno opremi s kolesnimi verigami, utežmi na sprednjem delu traktorja in s tritočkovno vpetim traktorskim vitlom zadaj (Ščuka, 2012). Torej samo z delom običajne gozdarske nadgradnje, ki pride v poštev v profesionalnem delu. Z varnostnega stališča delo s tako pomanjkljivo opremljenim traktorjem gotovo ni primerno.



Slika 4: Adaptirani kmetijski traktor (Foto: Kotar M.)

5.2.2 Zgibni gozdni traktor

Specialni gozdarski traktorji so izdelani izključno za delo v gozdu. Običajno so to kolesni zgibni traktorji. Opremljeni so s potrebno varnostno opremo, daljinsko vodenim vitlom, velikimi kolesi z verigami in rampno ter naletno desko. Z njimi les zbiramo in vlačimo. Pri zgibnih traktorjih je razmerje v teži med prednjim in zadnjim mostom 60 % : 40 % (Ščuka, 2012).

Zgibne traktorje običajno uporabljamo na težjih deloviščih (strmi tereni, velika bremena, večja pravilna razdalja), kjer je uporaba prilagojenih kmetijskih traktorjev neprimerna, dostikrat zaradi pretežkih delovnih razmer tudi nemogoča. Težavnost dela je zanje prevelika, zato je v takšnih delovnih pogojih smotrna uporaba posebnih, za delo v gozdu prirejenih traktorjev (Ščuka, 2012).

Njihova nabavna cena je v povprečju več kot dvakrat višja od cene prilagojenih kmetijskih traktorjev, vendar v takšnih težkih delovnih razmerah pridejo do izraza njihove prilagoditve za delo v gozdu. V primerjavi s prilagojenimi traktorji se odlikujejo po večjih hitrostih pri prazni in polni vožnji, visokih učinkih pri vlačitvi lesa ter varnosti pri delu kljub težavnim delovnim razmeram. Zaradi visoke nabavne vrednosti se pri delu zahtevajo visoki učinki, zato dosegajo najboljše rezultate pri spravilu večjih in daljših bremen ob hkratni večji koncentraciji lesa (Ščuka, 2012).



Slika 5: Zgibni gozdni traktor (Foto: Kotar M.)

5.2.3 Traktor goseničar

Traktorji goseničarji so primerni za specifične terenske razmere. Izločilni kriterij, ki jim večkrat daje prednost, je nosilnost tal. Prednost goseničnih traktorjev je tudi v zelo majhnem specifičnem tlaku na tla, imajo veliko sposobnost premagovanja strmin (naklon do 50 % v smeri prazne vožnje) in so izredno ozki (ne presegajo širine 1,50 m, zelo primerni za ozke vlake) (Ščuka, 2012).

Razlika med traktorji goseničarji in traktorji kolesniki je tudi v tem, da goseničarji pri nizkih hitrostih razvijejo veliko vlečno silo, medtem ko kolesni traktorji dosežajo večje vlečne sile pri višjih hitrostih. Slabosti goseničnih traktorjev sta bočno drsenje po strmini (do 5 %) in skalovit teren (poškodbe gosenic in škodljivi vplivi traktorja na traktorista – sunki) (Ščuka, 2012).

5.3 DELI TRAKTORSKE NADGRADNJE

Seznam opreme, ki povečuje varno delo s traktorjem pri spravilu lesa, je vedno daljši. Med danes že običajno opremo, ki jo uporabljamo na traktorjih za spravilo lesa v dobro organiziranih gozdarskih podjetjih, spadajo varnostna kabina, vitli, prednja in zadnja deska, kolesne verige, traktorski sedež (varnostni hidravlični sedež), gasilni aparat in vrvi.

5.3.1 Varnostna kabina

Varnostna kabina v osnovi varuje traktorista pred poškodbami, ki nastanejo pri prevrnitvah traktorja. Pomembno je, da traktorist med prevračanjem traktorja ostane v kabini in se močno

oprime krmila traktorja. Uporaba varnostne čelade pri spravilu lesa je obvezna tudi pri vožnji s traktorjem (v kabini).

Osnovne značilnosti traktorske kabine so:

- izdelana mora biti v skladu s standardi (OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development) in ustrezno preizkušena (atestirana v pooblaščenem laboratoriju),
- preprečuje (v veliki meri) kotaljenje traktorja in poškodbe voznika,
- varuje življenje in voznika pred poškodbami pri padcih tovora na kabino,
- varuje voznika pred negativnimi vplivi okolja in mu nudi optimalne pogoje za delo ter upravljanje traktorja (Ščuka, 2012).

Za delo s traktorjem v gozdu mora biti traktorska kabina še dodatno opremljena. Zdržati mora 2,5-kratno težo traktorja. Zaščita sestoji iz dveh oziroma treh delov. Talna zaščita podvozja je pri nekaterih znamkah traktorjev (Valtra, John Deer, Masey Ferguson ...) že konstrukcijsko vgrajena (Ščuka, 2012).

5.3.2 Vitli

Vitel je traktorski priključek, ki se ga uporablja za zbiranje lesa od panja do traktorske vlake. Glede na proizvajalca se vitli med seboj razlikujejo po moči, številu bobnov, načinu upravljanja in načinu vpetja na traktor.

Vitle lahko delimo:

- Po moči

Danes se največ kupujejo vitli s 50 ali 60 kN vlečne sile. Kot okvirna vrednost velja, da za 10 kN vlečne sile potrebujemo moč motorja traktorja približno 10 kW. Vendar ni odločilna le moč motorja, pač pa je z njo povezana tudi masa traktorja. Ustrezna masa je pogoj za dobro stabilnost pri vleki lesa. Pomembna je obremenitev pritrdišča zgornjega vlečnega droga; v neugodnih situacijah je ta lahko obremenjena s celotno vlečno silo vitla. Za varno vožnjo navzdol masa lesa ne sme preseči dveh tretjin mase traktorja z vitlom. To tudi omogoča, da lahko na dobri podlagi navkreber vlečemo toliko privzdignjenega lesa, ne da bi ga morali dodatno stopenjsko privlačevati z vitlom (Ščuka, 2012).

Glede na težo traktorja, njegovo moč in namen uporabe (debelina drevja, dolžina zbiranja lesa, letna količina izvoza lesa) izberemo primerno moč traktorskega vitla. Po zmogljivosti jih delimo na vitle od 30 do 90 kN potezne sile. Vitli manjših poteznih sil so primerni predvsem za lastnike gozdov, ki letno izvlačijo do 100 m³ lesa, vitli srednjih poteznih sil za tiste, ki izvlačijo do 1000 m³ lesa letno, najmočnejši vitli pa so primerni za profesionalno delo (vleka nad 1000 m³ lesa letno) (Ščuka2012).

Kljub konstantni moči pogona kardanske gredi se sila vlečenja spreminja. Vlečna sila je odvisna od dolžine navite vrvi na bobnu. Največjo dosežemo pri prvi plasti ovojev vrvi na bobnen. Z večplastnim navijanjem vrvi na bobnen se vlečna sila postopoma zmanjšuje.

Obratno sorazmerno s silo se spremeni hitrost vlečenja, ki je večja pri polnem bobnu (Ščuka, 2012).

- Po številu bobnov

Po številu bobnov vitle delimo na eno in dvobobenske. V večini primerov imamo enobobenske vitle montirane kot tritočkovni priključek, izjemoma pa proizvajalci izdelujejo tudi dvobobenske vitle na tritočkovnih priključkih. Dvobobenski vitli so v večini primerov vgrajeni in se jih uporablja izključno pri profesionalnem delu s traktorjem v gozdu (Ščuka, 2012).

- Glede na način upravljanja

V osnovi poznamo štiri načine upravljanja z vitli. Glede na to ločimo mehansko, hidravlično, elektrohidravlično in daljinsko-radijsko vodene vitle. Krmiljenje sklopke in zavore je lahko mehansko ročno, hidravlično ali elektrohidravlično (Ščuka, 2012).

Oprema vitla ni toliko odvisna od razpoložljivega traktorja kot od površine gozda, s katero gospodarimo, ali od letne količine izvoza lesa, ki ga želimo izvleči. Za manjše površine do 5 ha običajno zadostuje enostavno in ceneno mehansko ročno krmiljenje. Letna raba v teh primerih znaša do 100 m³ posekanega lesa (Ščuka, 2012).

Mehansko in hidravlično krmiljenje lahko navadno uporabljajo v kabini traktorja ali pa zunaj ob vitlu. Hidravlično krmiljenje navadno poteka preko krmilnih ventilov traktorja. Sprostitev zavor pri tem krmiljenju poteka večinoma ročno. Pri elektrohidravličnem krmiljenju elektromagnetni ventili krmilijo dotok olja v valja sklopke in zavore. Če izpade električni tok, krmiljenje navadno ni več mogoče (Ščuka, 2012).

- Glede na način vpetja

Glede na način vpetja poznamo tritočkovno vpete ali nošene vitle in vgrajene vitle.

5.3.3 Prednja in zadnja deska

V osnovi imajo traktorji, ki jih opremimo s tritočkovnim vitlom, eno desko, ki se imenuje naletna deska in je hkrati tudi rampna deska. Specialni gozdarski traktorji, ki imajo vgrajen dvobobenski vitel, imajo dve deski, zadnjo naletno in prednjo rampno desko. Zadnja naletna deska služi za zaščito pred naletom hlodov in za stabilizacijo traktorja med privlačenjem. Širina oporno-odrivne deske naj bi ustrezala širini traktorja (kot širina se meri spodnji del deske). Za omilitev prečnih nagibov pri izvleki ali pri vzvratnem rampanju lesa imajo prednost deske, ki so enake ali širše od koloteka traktorja. Pri prečnem privlačenju tako dosežemo tudi večjo stabilnost. Pri vožnji po gozdnih vlakih imajo prednost deske, od 10 do 30 cm ožje od koloteka traktorja. Širino deske lahko pri večini proizvajalcev, navadno z doplačilom, izbiramo (Ščuka, 2012).

Zamaknjena spodnja tretjina deske pride prav pri opori vitla pri privleki lesa, vožnji z dvignjenim tovorom in rampanju debel. Strm spodnji del deske ima prednost pri opori vitla,

pod večjim kotom zamaknjen spodnji del pa pri vožnji, saj lahko debela nanj opremo in se les tako manj poškoduje (Ščuka, 2012).

Za dvig sortimentov pri rampanju bi bila najugodnejša srednja varianta. Stransko prisekane (trapezne) deske omogočajo boljši pogled na tovor. Če ima deska ob strani močno navzven potekajoči rob, to omogoča lažje rampanje na manjših prostorih, povečuje pa nevarnost poškodbe lesa (Ščuka, 2012).

Prednja rampna (poravalna) deska hkrati tudi dodatno obteži prednji del traktorja, obenem pa služi za rampanje oziroma poravnavanje lesa. Tudi sprednja rampna deska mora imeti ustrezno širino in višino ter mora biti dovolj odmaknjena od koles (če je preširoka in preblizu koles, se kolesa dotikajo prednje deske, kar onemogoča zavijanje in rampanje lesa). Sprednja deska naj bo od 20 do 30 cm ožja od širine traktorja zaradi boljšega pregleda pri samem rampanju lesa (Ščuka, 2012).

Traktorji novejših izvedb nadgradnje imajo na sprednji rampni deski klešče, ki omogočajo traktoristu lažje rampanje na skladišču (traktor lahko sortimente nekoliko dvigne). Oblika in sam način delovanja klešč se razlikuje med opremljevalci.



Slika 6: Prednja rampna deska (Foto: Škorjanc T.)



Slika 7: Zadnja naletna deska (Foto: Kotar M.)

5.3.4 Kolesne verige

Na pogonska kolesa moramo vedno namestiti kolesne verige. Njihova naloga je, da povečujejo oprijemanje kolesa s podlago in s tem vlečno silo traktorja ter zmanjšujejo drsenje koles v smeri vožnje in bočno drsenje traktorja. Z uporabo ustreznih kolesnih verig se drsenje koles zmanjša do 50 %, odvisno od vrste tal in izrabljenosti pnevmatike. Z uporabo kolesnih verig se povečata delovni učinek in varnost dela s traktorjem v gozdu, zmanjšata pa se poraba goriva in obraba pnevmatik. Običajno se traktorjem montira kolesne verige samo na zadnja kolesa, v ekstremnih razmerah pa tudi na prednja. Za z gibne traktorje velja, da morajo biti kolesne verige obvezno tudi na prednjih kolesih traktorja, kajti na teh slonita do dve tretjini teže samega traktorja. Pred dvajsetimi leti se je pri traktorjih, ki so imeli močnejši motor in lažjo konstrukcijo, z uporabo kolesnih verig pogosteje dogajalo, da je prihajalo do lomov diferenciala, bočnih reduktorjev ali polosi (Ščuka, 2012).

S kolesnimi verigami se je prepovedano voziti po gozdnih in javnih cestah, zato je na kolesa traktorja pogosto treba montirati in demontirati kolesne verige. Ker so le-te v večini primerov izredno težke (100 in več kg), si traktoristi pri tem pomagajo na različne načine. Če ima traktor spredaj in zadaj dvosmerno hidravliko, je montaža verig veliko lažja, saj lahko traktor dvignemo od tal in s tem lažje položimo kolesno verigo na kolo (s pomočjo vezalnih verižic ali žice) ter sprotno spajamo verigo. Pri montaži je pomembno, da je veriga po vzdolžni smeri montirana na sredino pnevmatike (členi morajo biti enakomerno porazdeljeni po celi pnevmatiki) in da je dovolj napeta (napeta kolesna veriga mora imeti približno od 3 do 4 cm praznega hoda, da se sama veriga pri vožnji po gozdni vlaki lažje očisti od zemlje in blata). Verigo napenjamo z napenjalno verižico, hkrati pa je treba vsakodnevno kontrolirati tudi napetost kolesnih verig (Ščuka, 2012).

5.3.5 Traktorski sedež

Vsakdanjega spravila lesa si brez kakovostnega sedeža danes ne znamo več predstavljati. Varnostni hidravlični sedež spada med dodatno opremo, ki jo je treba plačati posebej. Denarni vložek se povrne z boljšim zdravstvenim stanjem traktorista. Če se na zasebni posesti kmetijska in gozdarska dela medsebojno prepletajo in je obseg dela s traktorjem večji, se tovrstna investicija posestniku vsekakor obrestuje. Prijetnost dela bo večja, utrujenost manjša, doba zmožnosti za opravljanje vseh vrst del pa pomembno daljša. Tudi nedelovni čas, čas počitka, ki ga navadno posvetimo naši najljubši dejavnosti, bomo lahko preživljali bolj sproščeno, ker bomo bolj spočiti in zdravi. To je zelo zanesljiva dolgoročna naložba v lastno zdravje (Furlan in Košir, 1998).

Sedež mora omogočati traktoristu optimalen položaj pri vožnji, kar pomeni, da naj bi sedež podpiral hrbet in roke tako, da ne prihaja do utrujanja traktorista zaradi prisilne drže. Položaj sedeža po višini in oddaljenosti do volana ter upravljavskih ročic, si traktorist prilagodi po svojih merah. Sama postavitev sedeža mora omogočati dovolj prostora za lažji vstop in izhod iz kabine. Ta lastnost sedeža je pomembna, saj traktorist med delom velikokrat zapusti kabino.

5.3.6 Gasilni aparat

Gasilni aparat in torbica s prvo pomočjo sta dela opreme, ki ne bi smela manjkati na nobenem traktorju. Z gasilnim aparatom si lahko pomembno zmanjšamo škodo, če se na primer traktor vname zaradi kratkega stika. Prva pomoč pa nam pri določenih poškodbah lahko zmanjša zdravstvene posledice in skrajša čas nesposobnosti za delo (Furlan in Košir, 1998).

5.3.7 Vrvi

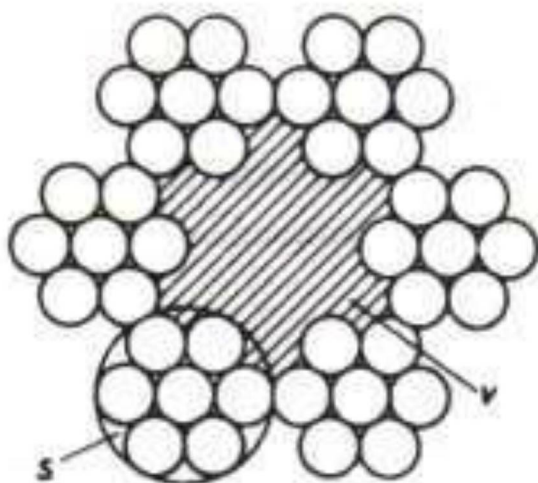
Vrvi so pri vlačanju bremena izredno izpostavljene velikim mehanskim obremenitvam (drsenje po tleh, skalah), zato moramo uporabljati kvalitetne vrvi. Običajno nam že proizvajalec vitla navede, katere so primerne za naš vitel.

Danes se v gozdarstvu pri traktorskem spravilu lesa uporabljata dve vrsti vrvi:

- jeklene vrvi,
- sintetične vrvi.

- Jeklene vrvi:

Jeklena vrv je v osnovi sestavljena iz jeklenih žic. Jeklo za žico je izboljšano po posebnem postopku, je zelo elastično in odporno proti obrabi. Jeklene žice so v pramenu spletene okrog osrednje žice in skupaj tvorijo premene. Pri tem so pomembni smer pletenja, korak in vrsta pletenja. Pri večini vrveh je v sredini duša, okrog katere so oviti prameni.



Slika 8: Zgradba jeklene vrvi (Ščuka, 2012)

Glede na vlečno silo vitla se izbere primeren premer vrvi. Danes se na tržišču dobi navadno jekleno vrv in hladno zbito ali valjano vrv. Valjane vrvi so za razliko od navadnih boljše kvalitete, gibljivejše in imajo daljšo življenjsko dobo ter manjšo maso glede na tekoči meter, vendar so dražje (Ščuka, 2012).

Za vitle potezne sile 30 kN se uporablja vrv premera 10 (navadna) oziroma 9 mm (valjana), za vitle potezne moči 50 kN vrv premera 12 (navadna) oziroma 11 mm (valjana) in za vitle z 80 kN potezne moči vrv premera 14 (navadna) oziroma 13 mm (valjana). Glede na minimalno silo pretrganja vrvi lahko izberemo tudi kvalitetnejšo vrv z manjšim premerom (Ščuka, 2012).

Pri nabavi vrvi je pomembno, da ima vrv minimalno silo pretrganja 2,5-krat večjo od vlečne sile vitla. Na primer za vitel z vlečno silo 60 kN je primerna vrv z minimalno silo pretrganja 150 kN. Če je uporabniku prosto prepuščeno, da izbira vrv sam, je priporočljivo, da izbere vrv s kovinskim jedrom oziroma valjanim načinom izdelave. Te se na bobnu ne mečkajo premočno. Pletenice naj imajo zunanje premene spletene iz žic večjega premera, saj so te bolj odporne na poškodbe (Ščuka, 2012).

- Sintetične vrvi:

V prihodnosti lahko sintetična vrv predstavlja logično zamenjavo jeklenim vrvem. Sintetična vrv ima sestavo iz sintetičnih vlaken, ki so med seboj spletene in tako tvorijo čvrsto vrv. Vrvi bolj kvalitetne izdelave imajo še dodatno zaščito pred poškodbami (poškodbe ob drgnjenju ob kamen ali šture).

Prednosti teh vrvi so njihova masa glede na jeklene vrvi (do 10-krat lažja na tekoči meter), lažje jo je izvlačevati iz bobna, se čvrsto navija na boben, v primeru pretrganja vrvi ne »poskoči« kot jeklena vrv in v primeru hitre popustitve zavore vitla se boben ne odvijne, ampak se vrv samo razširi (preprečimo križanje vrvi v bobnu). Slabosti sintetičnih vrvi sta v njihovi ceni, in dostikrat neprimernosti za vsak teren (ostre skale, kamenje, debela bremena) (Ščuka, 2012).

5.4 JOHN DEERE V SLOVENIJI

Znamka John Deere obstaja že od leta 1837. V Gozdnem gospodarstvu Novo mesto so leta 2005 prvi začeli uporabljati traktorje John Deere (Zupančič, 2005). Iz tega podatka lahko sklepamo, da gre za traktorje, ki jih pri delu v gozdu uporabljamo sorazmerno malo časa. Dolgoletnih izkušenj z njimi v primerjavi z ostalimi znamkami traktorjev nimamo – smo pa kljub temu dobili nekaj informacij, na podlagi katerih lahko presojamo njihovo uporabnost in primernost za delo v naših razmerah.

V diplomskem delu želimo predstaviti predvsem to znamko traktorjev in njegove značilnosti. V nadaljevanju zato navajamo serije, ki jih v okviru svojega trenutnega proizvodnega programa nudi proizvajalec teh traktorjev (podatki so iz njihovega prodajnega kataloga).

Tako imajo zastopniki, ki so pooblaščenici za uvoz traktorjev znamke John Deere, v prodajnem programu naslednje serije:

- serija 5,
- serija 6 ,
- serija 7.

V seriji 5 so v ponudbi 4 tipi traktorjev. Ob teh podatkih je pomembna ugotovitev, da so za profesionalno gozdarsko uporabo traktorji serije 5 prelahki in po moči neprimerni za delo v gozdu.

V seriji 5 se ponujajo traktorji tipov:

- 5E,
- 5G,
- 5G F&V,
- 5M.

Serija 6 se je v dosednji uporabi v profesionalni gozdarski uporabi pokazala kot najbolj primerna za delo v gozdu. Vendar so znotraj te serije najbolj pogosta le dva tipa traktorjev in to le določeni moči motorja. V nadaljevanju podajamo podatke za traktorja, ki smo jih pridobili od uvoznika in za katere menimo, da so primerni za delo v gozdu.

Tipi traktorjev, ki jih je moč naročiti v seriji 6 so:

- 6MC,
- 6RC,
- 6M,
- 6R.

Za profesionalno rabo v gozdarstvu sta najprimernejša tipa traktorjev 6M ter 6MC. Podrobneje predstavljamo omenjeni seriji.

- **Serijska 6MC (od 90 do 110 KM)**

Serijska 6 MC nadomešča serijo 5R. Traktorji te serije imajo nov motor John Deere PowerTech Plus, ki za doseganje novih standardov glede emisij izpušnih plinov uporablja tehnologijo dveh izpušnih filtrov DOC (Diesel Oxidation Catalyst - dizelski oksidacijski katalizator) in DPF (Diesel Particulate Filter - filter za trdne delce). Traktorji serije 6MC zadostujejo najstrožjim zahtevam glede emisij izpušnih plinov. Imajo možnost izbire menjalnikov, ki omogočajo hitrosti 30 ali 40 km/h.

Glavne značilnosti serije 6MC so:

- samonosni okvir – jeklena šasija,
- optimizirana poraba goriva,
- znižani nazivni vrtljaji motorja,
- močnejši hidravlični sistem, možnost do 4-krat hidravličnih ventilov + Joystick spredaj,
- možnost priprave na standard ISO BUS (International Standardization Organization, Binary Unit System),
- originalni motor John Deere PowerTech stopnje III B,
- filtra DOC + DPF za doseganje standarda emisij izpušnih plinov stopnje III B,
- EGR (Exhaust Gas Recirculation) regulacija izpušnih plinov (hlajeni povratni vod izpušnih plinov),
- elektronski vbrizg goriva Common rail, visokotlačni skupni vod,
- na voljo tri izvedbe menjalnikov,
- izredno močan hidravlični sistem,
- tempomat,
- TLS Plus (Triple Link Suspension) – vzmetenje prednje preme,
- možnost vgradnje sprednjega nakladalnika ali sprednjega hidravličnega dvigala s priključno gredjo.



Slika 9: Traktor John Deere serije 6MC (Katalog..., 2016)

- **Serijski 6M (od 110 do 195 KM)**

Traktorji serije 6M imajo nov motor Power Tech PVX, ki omogoča večjo moč in manjšo porabo goriva. So zelo vzdržljivi in zanesljivi ter ustrezajo predpisom Satge III B. Za izpolnjevanje teh predpisov imajo motorji tehnologijo ponovnega kroženja izpušnih plinov s hlajenjem (EGR) z dizelskim filtrom za delce, ki ne zahteva vzdrževanja. Traktorji serije 6M imajo dodatni tank za tekočino AdBlue, ki zmanjšuje porabo goriva.

Za serijo 6M je na voljo pet menjalnikov:

- **PowrReverser** (na voljo pri modelih 6115M, 6125M, 6130M) ima 16 prestav za vožnjo naprej in 16 za vzvratno vožnjo ter električno menjavanje za spremembe smeri brez uporabe sklopke.
- **PowrQuad Plus** je na voljo v treh izvedbah: 16/16, 20/20 in 24/24. Vsaka izvedba zagotavlja hitro menjavanje, vključno z izravnanim hitrosti pri menjavanju med območji delovanja. Z njimi se upravlja z enim samim vzvodom za območje delovanja s funkcijo za sprostitve sklopke in izbiro prestave s pritiskom na gumb. Tehnologija SoftShift omogoča gladko spreminjanje, tudi pod obremenitvijo s kratkim prilagajanjem števila vrtljajev motorja.
- **AutoQuad Plus** in **AutoQuad Plus ECO** združujeta vse prednosti menjalnika PowrQuad Plus z dodatno možnostjo avtomatskega prestavljanja. Obstajata v dveh izvedbah s številom prestav 20/20 in 24/24. EcoShift omogoča večjo hitrost (40 km/h) pri nižjem številu vrtljajev motorja (1580 in 1680 vrt/min), kar zmanjša porabo goriva in emisij do 23 %.
- **CommandQuad Plus** in **CommandQuad Plus EcoShift** omogočata večjo mero samodejne zmogljivosti. Funkcija AutoClutch zagotavlja brezhibno in mirno delovanje – ob zaustavljanju ni potrebno pritisniti sklopke. Imata možnosti 20/20 ali 24/24 hitrosti za vožnjo naprej in za vzvratno vožnjo. Različica EcoShift omogoča hitrost vožnje 40 km/h pri 1600 vrt/min motorja.

Opcija sistema za kompenzacijo tlaka in pretoka (PFC – Pressure and Flow Compensated) je sposobna dovajati največji pretok 144 l/min, vendar se ta doseže le, če to zahteva obremenitev sistema. Ko ta pretok ni več potreben, se sistem vrne v stanje pripravljenosti brez pretoka in s tem izboljšuje učinkovitost goriva ter storilnosti priključkov. Izboljša se tudi odziv krmiljenja. Za nižje hidravlične zahteve je na voljo sistem za kompenzacijo tlaka (PC – Pressure Compensated) z največjim pretokom 80 l/min. Hidravlični sistem serije 6M oskrbuje do 4 dvojne hidravlične ventile za upravljanje priključkov, ki so montirani na zadnjem delu in dovajajo moč tudi prednji hidravliki.

Glavne značilnosti serije 6M so:

- samonosni okvir – jeklena šasija,
- motor John Deere stopnje IV,
- filtra DOC + DPF za doseganje standarda emisij izpušnih plinov stopnje IV,
- EGR – regulacija izpušnih plinov (hlajeni povratni vod izpušnih plinov),
- elektronski vbrizg goriva Common rail, visokotlačni skupni vod – varčna poraba,
- veliko število menjalnikov,
- močan hidravlični sistem,
- tempomat,

- TLS – aktivno vzmetenje sprednje preme (opcijsko),
- mehansko vzmetenje kabine (opcijsko),
- možnost vgradnje sprednjega nakladalnika ali sprednjega hidravličnega dvigala s priključno gredjo (opcijsko).



Slika 10: Traktor John Deere serije 6M (Katalog..., 2016)

Traktorji obeh serij imajo veliko možnosti in kombinacij različnih dodatkov in dodatne opreme za lažje ter bolj udobno delo v traktorju.

Večino možnosti pri dodatni opremi se za gozdarstvo ne naroča. V osnovi gre za kmetijski traktor, kjer se tovrstni dodatki potrebujejo oziroma so dodatek za bolj udobno delo v njem. Za delo v gozdu potrebujemo traktor, ki omogoča najboljše razmerje med velikostjo traktorja in njegovo močjo. Zaželeno je, da ima traktor močan hidravlični sistem ter klimo, ki pride zelo prav v vročih poletnih mesecih. S klimo preprečimo zračenje traktorske kabine z odprtimi vrati, kar zmanjšuje varnost traktorista pri morebitnem prevračanju traktorja.

5.4.1 Šasija

Šasija ali celostni okvir je ena najpomembnejših prednosti traktorjev John Deere. Predstavlja »hrbtenico« traktorja, ki nosi težo motorja. Motor in menjalnik sta v okvirju nameščena na izolacijske bloke. Ti bloki so izolacijske strukturne komponente, ki zmanjšujejo notranje napetosti in hrup med obratovanjem. Prav takšna izvedba predstavlja pri teh traktorjih prednost v primerjavi z ostalimi znamkami traktorjev, ki jih uporabljamo pri nas. Zato ta detajl posebej izpostavljamo.

Vsi ostali traktorjih na Evropskem trgu nimajo šasije, tako da motor, menjalnik in centralno ohišje predstavljajo nosilno konstrukcijo. V gozdarstvu takšna zasnova predstavlja problem saj prihaja do lomov traktorja (traktor se prelomi na polovico). Ta problem so rešili tako, da so povezali prednji most s centralnim ohišjem. Za povezavo so uporabili pravokotne jeklene profile, ki so bili pritrjeni na obeh straneh z vijaki. Pri nevestnem pregledu se je lahko

zgodilo, da so se vijaki odvili, kar je pripeljalo do še večjih strižnih sil med menjalnikom in centralnim ohišjem, kjer je bil najšibkejši del (ob taki situaciji se je traktor še prej prelomil).

Zaradi lažjega dostopa pri servisiranju in podaljšane delovne dobe komponent, se je posledično povečal izkoristek delovnega časa. Šasija je tudi dobra osnova pri nadgrajevanju kmetijskih traktorjev, kot je prednji nakladalnik. Nudi večjo udobnost pri vožnji, omogoča večjo nosilnost ter zmanjšuje obremenitve motorja in menjalnika.

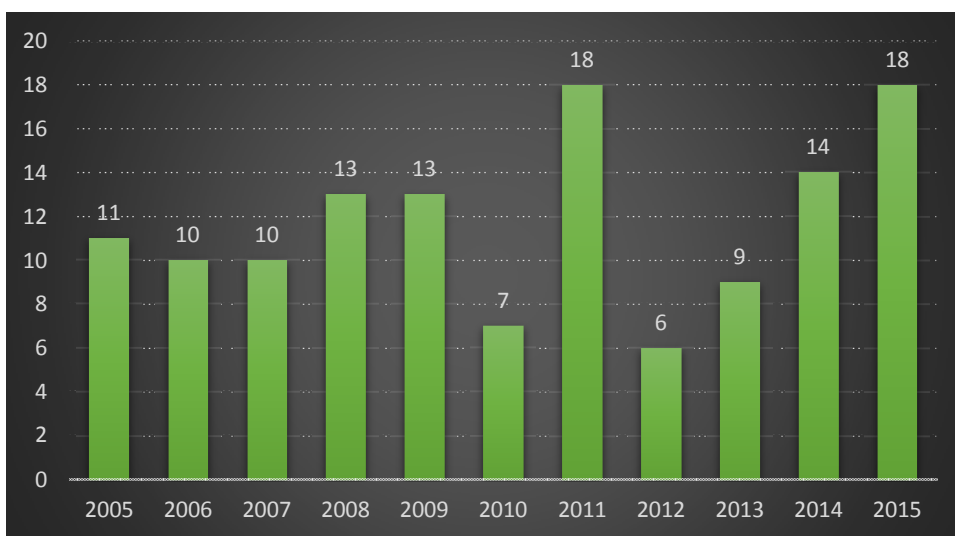


Slika 11: Šasija traktorjev John Deere (Katalog..., 2015)

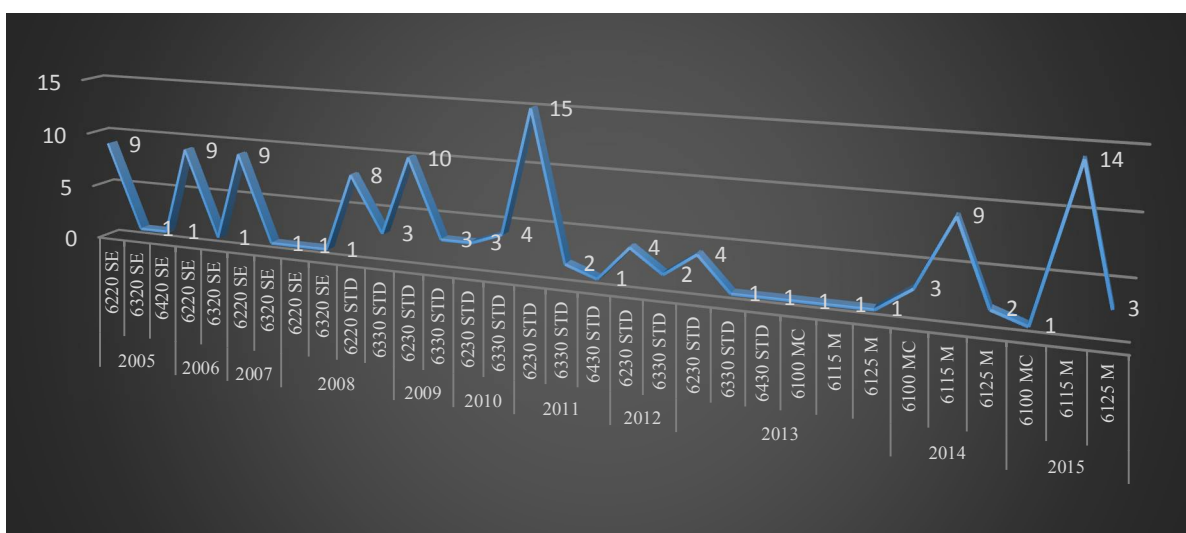
5.5 PRODAJA TRAKTORJEV JOHN DEERE OD LETA 2005

Podatke o uvozu traktorjev John Deere smo pridobili od uradnega uvoznika za Slovenijo. Podatki se nanašajo na obdobje 2005 do 2015. V tabeli so zajeti traktorji, ki so po podatkih uvoznika namenjeni za delo v gozdu. Naj poudarimo, da gre za celotno število uvoženih traktorjev za podjetja in posameznike. V prikazu izstopata leti 2011 in 2015. Razloge lahko iščemo v različnih akcijah tistega časa in evropskih sredstvih, za katera so se prijavljala podjetja. V tem obdobju so po podatkih uvoznika v sami tovarni nadgradili serije in nekoliko znižali nabavno ceno, tako da so lahko prodali tudi nekaj starejših tipov traktorjev.

Razvoj tehnologije je osredotočen predvsem na izpušne pline, ki onesnažujejo ozračje. Zato v tovarni, kjer izdelujejo traktorje John Deere, razvijajo motorje, ki omogočajo čistejšo izgorevanje goriva. Ob vgrajevanju modernejših in boljših sistemov, se posledično spremeni naziv tipa traktorja. V osnovi pa gre za enak traktor, vendar z bolj izpopolnjenim motorjem ter nekaj dodatnih možnosti izbire dodatkov.



Slika 12: Prikaz prodaje traktorje v Sloveniji po letih za obdobje od 2005 do 2015



Slika 13: Prodaja traktorjev v Sloveniji po modelih za obdobje od 2005 do 2015

Slika 13 prikazuje prodajo po modelih traktorjev. Pri samih tipih traktorjev sta bila najbolj prodajana tipa 6220 in 6230. Ta dva modela sta se pokazala z nekako najboljšim razmerjem med velikostjo, močjo, porabo goriva ter nabavno ceno. Oba tipa sta bila do leta 2013 prodana največkrat - skupaj predstavljata več kot polovico vseh prodanih traktorjev od leta 2005 do 2015. Ostali tipi traktorjev so se prodajali v manjšem številu.

6 NADGRANJA TRAKTORJA

Pri obravnavi in spremljanju nadgradnje, ki predstavlja osrednji del naše analize, smo se osredotočili na nadgradnjo, ki jo izvaja Janez Mihelič sp. Nadgradnje dela na traktorjih John Deere od leta 2005 in velja po mnenju uporabnikov za enega boljših opremljevalcev traktorjev v Sloveniji. Te nadgradnje se med opremljevalci razlikujejo.

V našem primeru gre za manjšo delavnico, tudi delo se zato odvija nekoliko počasneje. Za predelavo enega traktorja potrebujejo v povprečju od 3 do 4 tedne. Pri vsakem traktorju in lastniku gre ponavadi za specifične zahteve in želje pri nadgradnji, zato se izvaja nekoliko dalj časa.

Tudi sami modeli in oblike traktorjev se nenehno spreminjajo, tako da je le nekaj traktorjev enakih in skoraj vsak predstavlja unikat glede zahtev in količine nadgradnje.

Vsak traktor, ki pride iz tovarne, je v osnovi namenjen kmetijski dejavnosti in delu na polju. S tem ko traktor nadgradimo, dosežemo, da je primernejši in dovolj varen za delo v gozdu. Traktorje, ki so namenjeni nadaljnji nadgradnji, po naročilu uvoznika v tovarni delno pripravijo na nadgradnjo.

Ker se pri nadgradnji prestavi in zamenja kar nekaj delov, je za opremljevalca veliko lažje, da je traktor, katerega se nadgrajuje, čim manj opremljen. V tovarni na traktor nastavijo le najosnovnejšo zunanjo opremo. Glede notranje opreme se odloča vsak kupec posebej. Glede na kmetijsko opremljenost traktor, ki se ga nadgrajuje, ne vsebuje zunanjih hidravličnih ročic za tritočkovno vpenjanje kmetijskih priključkov in hitrih hidravličnih sponk.

Trenutno se uvaja tehnologija AdBlue, kar predstavlja nov izziv pri predelavi rezervoarja, saj ima le-ta dve odprtini za točenje goriva in dodatka za zmanjšanje porabe goriva. Ta problem nastaja pri novejših letnikih traktorjev.

Če je možno, se nadgrajuje več traktorjev vzporedno, kar zmanjšuje stroške pri prevozu delov do delavnice in na končno obdelavo po predelavi (npr. vse dele se hkrati odpelje na peskanje in barvanje).

Pri nadgradnji se najbolj zamudijo pri razpeljevanju hidravličnih cevi, pri čemer se na novo doda več kakor štirideset cevi za pravilno delovanje prednje odrivne deske s kleščami in zadnje naletne deske. Cevi za hidravliko se pri razpeljevanju sproti zaščiti s prevleko, ki preprečuje njihovo ločevanje in tako zmanjša možnost zapleta vej ter dodatnih poškodb. Veliko časa traja tudi priprava vseh delov, ki se nameščajo tekom nadgradnje. Pri tem mislimo na izdelavo delov, ki se dogaja v fazi priprave in barvanja.

Deli nadgradnje se naredijo po željah naročnika v fazi priprave in oblike tipa traktorja. Ko vsi deli ustrezajo traktorju, se jih pošlje na končno obdelavo (peskanje, barvanje). Zlaganje delov nadgradnje poteka dokaj hitro, vendar po korakih, da med postopkom nameščanja ne prihaja do križanja in napak.

V nadaljevanju bolj podrobno predstavljamo postopke in izvajanje dela pri izdelavi nadgradnje. Opisani načini in postopki se izvajajo pri omenjenem opremljevalcu in se

nanašajo na njegov način izvedbe nadgradnje. Pri tem se vsakič upoštevajo možnosti nadgradnje in želje oziroma zahteve naročnika izvedbe.

Ko traktor prispe v delavnico, se mu najprej odstrani vse dele, ki ji bo potrebno prestaviti ali predelati (kolesni obroči, rezervoar in tovarniške stopnice, izpušni sistem, hidravlični set, smerokazi, glede na željo naročnika tudi ožje ščitnike nad zadnjimi kolesi).

Naslednji korak je prestavitev hidravličnega seta. Tovarniško je postavljen na zadnjem delu traktorja med zadnjimi kolesi (Slika 14). Po predelavi se hidravlični set postavi pod kabino na desno stran traktorja (Slika 15). Novi položaj hidravličnega seta se izkoristi za dodatno zaščito in za lažji dostop pri morebitnih popravilih. Prostor, ki nastane na zadnjem delu traktorja po odstranitvi, se v kasnejših fazah izkoristi za montažo vitla.



Slika 14: Tovarniško postavljeni hidravlični set ventilov (Foto: Kotar M.)



Slika 15: Prestavljeni set ventilov na desno spodnjo stran traktorja (Foto: Kotar M.)

Na Sliki 16 je prikazan položaj tovarniškega izpuha, ki je za delo v gozdu preveč izpostavljen poškodbam (zatikanju vej) in je v napoto nadaljnji nadgradnji. Odstrani se vsa zaščita, ki je

tovarniško nameščena. Slika 17 prikazuje predelani izpušni sistem (skrajšana izpušna cev). Izpušni sistem se pomakne proti kabini za 15 cm.



Slika 16: Tovarniški izpuh (Foto: Kotar M.)



Slika 17: Po meri predelani izpuh (Foto: Kotar M.)

Naslednja faza v nadgradnji je prestavitev akumulatorja. Tovarniško postavljen leži pravokotno na traktor. Po predelavi je njegov položaj vzdolžno s traktorjem (Slika 18). Akumulator ni toliko izpostavljen vejam in skalam pri vožnji po vlakah. Poleg se nahaja tudi hidravlični set. Z zaščitnim pokrovom se obenem zaščiti oba dela. Pri popravilih se ta enostavno odstrani, kar omogoča tudi lažji dostop.



Slika 18: Tovarniška pravokotna postavitev akumulatorja na traktor (Foto: Kotar M.)



Slika 19: Prestavljeni akumulator vzporedno s traktorjem (Foto: Kotar M.)

Slike 20, 21 in 22 prikazujejo zamenjavo in predelavo rezervoarja za gorivo. Plastičen rezervoar se zamenja z manjšim rezervoarjem iz nerjavečega jekla. Rezervoar je enostavne škatlaste oblike, kar poenostavi izdelavo zaščitnega pokrova. Sama odprtina, skozi katero se toči gorivo, je nekoliko manj izpostavljena raznim vejam, pri čemer bi lahko prišlo do poškodobe zaklopa za rezervoar. Zamenjava je smiselna, ker originalni rezervoar zahteva, da je v njem nenehno vsaj 50 l goriva za nemoteno delovanje, pa tudi zaradi preprečevanja mehanskih poškodb plastičnega rezervoarja. Novi rezervoar nima omenjenega pogoja, kar zmanjšuje možnost kraje goriva, ki se dogajajo v gozdu, ko je traktor brez nadzora. V večini primerov se gorivo natoči zjutraj pred pričetkom dela in le toliko, kot se predvideva, da je njegova dnevna poraba. Na predelani rezervoar se namesti dodatna zaščita s predelanimi stopnicami, narejene tako, da omogočajo hitro čiščenje čevljev in s tem preprečujejo zdrse, ko se traktorist vzpenja do kabine.



Slika 20: Tovarniški rezervoar in stopnice (Foto: Kotar M.)



Slika 21: Predelan rezervoar iz nerjavečega materiala (Foto: Kotar M.)



Slika 22: Zaščitni rezervoar s stopnicami (Foto: Kotar M.)

Tudi ventili pnevmatik so zaradi težkih delovnih razmer, vožnje po negrajenih vlakah izpostavljeni poškodbam, zato jih je v procesu nadgradnje nujno zaščititi. Slika 23 prikazuje ventil pnevmatike, ki je nezaščiten in bolj izpostavljen poškodbam pri vožnji po vlakah in skalovitem terenu. Slika 24 prikazuje zaščito ventila pnevmatike. Ventil je ojačan s kosom cevi, ki ima na notranji strani navoje, kamor se pritrdi še kovinski pokrov.



Slika 23: Tovarniški ventil (Foto: Kotar M.)



Slika 24: Ojačani ventil in kolesni obroč (Foto: Kotar M.)

Na sliki 25 je viden še dodatni obroč, ki se doda za ojačitev kolesnih obročev. Po tem postopku se ojača rob kolesnega obroča in s tem prepreči razne deformacije ob vožnji po vlakih. Ker se v tej fazi odstrani pnevmatike, se le-te po želji naročnika lahko zamenja iz radialnih v diagonalne.



Slika 25: Vstavljen dodatni obroč (Foto: Kotar M.)



Slika 26: Radialna pnevmatika (Traktorske gume..., 2016)

Radialne traktorske pnevmatike so grajene tako, da so platna položena pod kotom 90° eden na drugega, pnevmatika pa je ojačana s posebnim prožnim obročem, ki ji daje stabilnost. Taka pnevmatika omogoča večji oprijem na polju in travniku ter preprečuje poskakovanje traktorja pri vožnji na asfaltiranem cestišču. Izdelana je za večje hitrosti. Zaradi manj ojačane bočnice so radialne traktorske pnevmatike manj primerne za delo v gozdu.



Slika 27: Diagonalna pnevmatika (Traktorske gume..., 2016)

Diagonalne traktorske pnevmatike so grajene tako, da so platna položena pod kotom, manjšim od 90° , eden na drugega in si sledijo skozi celoten obroč pnevmatike, kar pripomore k temu, da je pnevmatika skozi celotno površino ojačana in ohranja strukturo. Diagonalne pnevmatike so primerne predvsem za delo na slabem terenu, v gozdu in tam, kjer je velika možnost predrtja. Te pnevmatike so namenjene za hitrosti do 40 km/h. Pri višjih hitrostih se že lahko zgodi, da prične traktor poskakovati, saj pnevmatike zaradi svoje trdnosti traktorju in tovoru ne dajejo primerne amortizacije. Diagonalne traktorske pnevmatike so veliko manj občutljive na tlak v pnevmatikah in niso izpostavljene visoki obrabi.

Slika 28 prikazuje nameščen nosilec prednje rampne deske. Nosilca sta nameščena na obeh straneh in sta narejena iz jekla debeline 20 mm. Na ta nosilec je pritrjen tudi varnostni lok kabine traktorja. Nosilci so narejeni in prirejeni vsakemu tipu traktorja posebej.



Slika 28: Namestitev nosilcev prednje rampne deske (Foto: Kotar M.)

Na nosilce se namesti most prednje rampne deske. Ta je izdelan iz jeklenih profilov $140 \text{ mm} \times 80 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$. Na Sliki 29 je vidna še dodatna utež, ki tehta 230 kg, da je traktor bolj

obtežen. Vidna je tudi prednja zaščitna mreža, narejena iz jeklene plošče debeline 10 mm. Mreža je lasersko rezana. Glavna naloga prednje zaščitne mreže je zaščita pokrova motorja in luči pred udarci vej ter ostalimi poškodbami. Izrezane odprtine pa omogočajo lučem, da svetijo skoznje. Vidna je tudi pozicija pritrditve varnostnega loka kabine.



Slika 29: Namestitev mosta prednje rampne deske (Foto: Kotar M.)



Slika 30: Nameščeni dokončani most prednje rampne deske (Foto: Kotar M.)

Most je tako dokončan in pobarvan ter pripravljen za nadaljnjo montažo. Na sliki 31 prikazujemo hidravlične cilindre za dvigovanje in spuščanje prednje rampne deske. Vidna sta tudi zaščita hidravličnih cevi in nosilec za varnostni lok kabine.



Slika 31: Namestitev hidravličnih cilindrov prednje rampne deske (Foto: Kotar M.)



Slika 32: Namestitev prednje gibljive odzivne deske in klešč (Foto: Kotar M.)

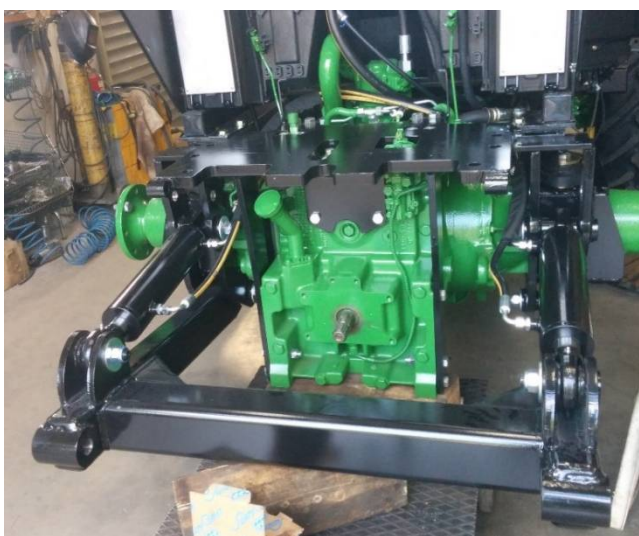
Prikazana je nameščena gibljiva prednja rampna deska s kleščami (slika 32). Na sliki so hidravlični cilindri, ki omogočajo nagib deske, in cilindri, ki omogočajo odpiranje ter zapiranje klešč. Te so za vse tipe traktorjev enake. Deska je lahko širine od 180 do 200 cm, odvisno od velikosti traktorja. Hidravlične cevi so speljane in skrite tako, da so minimalno izpostavljene poškodbam.

Nosilec mosta zadnje naletne deske služi tudi kot nosilec varnostnega loka kabine. Nosilci se na traktor namestijo fiksno in na obeh straneh. Narejeni so iz jekla debeline 20 mm. Vsebujejo že mesta, kamor se vstavijo premikajoči deli hidravličnega cilindra. Nosilec mora biti dobro pritrjen na traktor, saj prenaša vse udarce, ki jih prejema naletna deska (naleti hlodov).

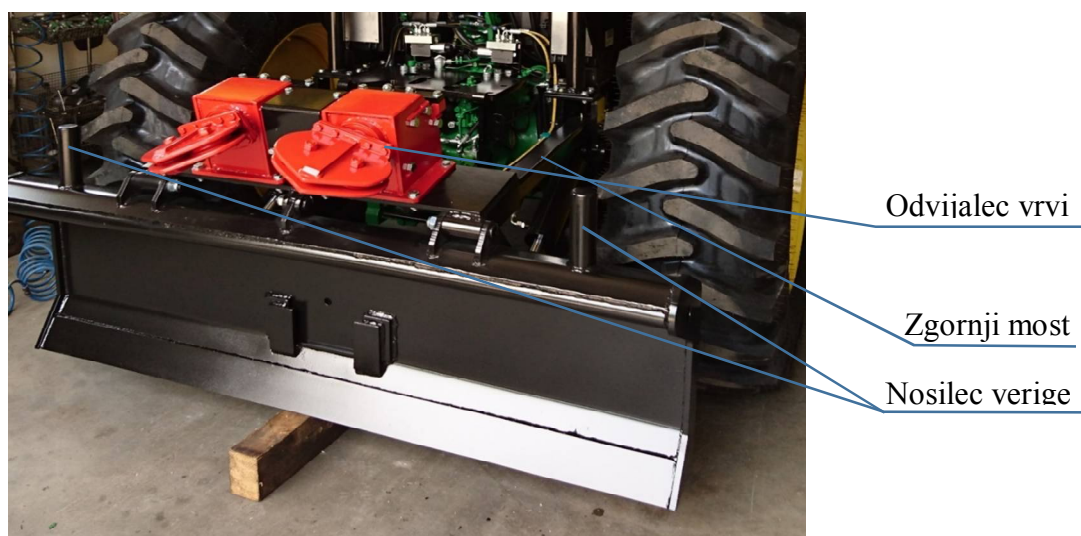


Slika 33: Namestitev nosilcev mosta zadnje naletne deske (Foto: Kotar M.)

Na nosilce mosta se namesti spodnji most zadnje naletne deske (Slika 34). Nameščeni so hidravlični cilindri, ki omogočajo dvigovanje in spuščanje zadnje naletne deske. Na notranji strani hidravličnih cilindrov so hidravlične cevi zaščitene pred poškodbami.



Slika 34: Namestitev spodnjega mosta zadnje naletne deske (Foto: Kotar M.)



Slika 35: Zadnja naletna deska z odvijalci vrvi (Foto: Kotar M.)

Na sliki 35 je prikazana sestavljena naletna deska z odvijalci vrvi. Ti se nahajajo na zgornjem mostu naletne deske in pomagajo traktoristu pri razvijanju vrvi. Nosilec verige sta na obeh straneh deske in lahko služita za navijanje verig, ki se navežejo okoli bremena, da se ne poškodujejo pri prazni vožnji traktorja. Služijo lahko tudi za transport kolesnih verig, ko se traktor prestavlja na drugo delovišče.

Po prestavitvi hidravličnega seta na zadnjem delu traktorja nastane prostor, kamor se pritrdi osnovna polica za vitel. Osnovna polica je izdelana iz jeklene plošče debeline 25 mm in prilagojena vsakemu tipu traktorja. Tečaji na polici so namenjeni pritrditvi nosilne plošče, na nosilno ploščo pa se pritrdi vitel. Tečaji omogočajo prevrnitev vitla in s tem lažji dostop pri popravilih. Pri tej fazi se namešča tudi ostale nosilce.



Slika 36: Odstranjeni hidravlični set ventilov (Foto: Kotar M.)



Slika 37: Namestitev osnovne police vitla (Foto: Kotar M.)

Po meri narejen zaščitni pokrov (slika 38) ščiti akumulator in hidravlični set. Na desni strani ni stopnic. Zaradi postavitve upravljaljskih ročic v kabini na desni strani je izhod na tej strani otežen. Zaščitni pokrov je enostavne oblike zaradi lažje izgradnje in se lahko enostavno sname v primeru popravila ali servisiranja. Zaradi zamenjanega položaja akumulatorja se zaščitni pokrov tesneje prilega traktorju, tako pa se zmanjša širina spodnjega dela traktorja.



Slika 38: Nameščena zaščita akumulatorja in hidravličnega seta (Foto: Kotar M.)



Slika 39: Varnostni lok kabine pred namestitvijo (Foto: Kotar M.)

Varnostni lok kabine je narejen iz brezšivnih jeklenih cevi premera 60 mm in debeline 6,3 mm. Ker se dela veliko različnih tipov traktorjev, se ogrodje zaščitnega loka izdeluje po obliki traktorja, tako da se vsak lok kar najbolj prilega obliki traktorja. Brezšivne jeklene cevi morajo zdržati težo traktorja pri prevrnitvi; to obvaruje traktorista in prepreči hujše poškodbe traktorja.

Ko se varnostni lok postavi na traktor, se ga pritrdi na 6 točkah, kar omogoča optimalno varovanje. Varnostni lok je pritrjen z varnostnimi maticami, ki preprečujejo odvijanje vijakov. Na varnostnem loku so nameščeni nosilci, na katere se pritrdi zaščitne mreže za stekla kabine.



Slika 40: Nameščanje varnostnega loka kabine (Foto: Kotar M.)



Slika 41: Nameščanje zaščitnih mrež kabine (Foto: Kotar M.)

Zaščitne mreže se pritrjuje po sklopih; najprej zaščitna mreža stropa kabine in stranske zaščitne mreže, na koncu pa zaščitne mreže zadnjega stekla, vrat in zadnjih luči.

Na sliki 42 je prikazana bočna zaščita pokrova motorja, ki je v ponudbi, vendar se nekateri ne odločajo zanjo, je pa vedno bolj zaželena in pogosta. Pokrov motorja je plastičen, kar predstavlja veliko verjetnost poškodbe (udarci vej). Vrednost pokrova predstavlja velik strošek pri poškodovanju; da bi preprečili ta strošek, se doda bočna zaščita pokrova motorja. Na bočnem pokrovu je dodan še nosilec za motorno žago.



Slika 42: Nameščena bočna zaščita motorja (Foto: Kotar M.)

Spodnji del traktorja je najbolj izpostavljen poškodbam pri vožnji po vlakah, kjer se velikokrat nahajajo veje in kamenje, ki lahko poškodujejo kardanski drog ali odtrgajo hidravlično cev. Da bi preprečili take poškodbe, se izdelava pokrov, ki se ga namesti na spodnji del. Tako je kardanski drog popolnoma zaščiten.



Slika 43: Nezaščiten kardanski drog in podvozje traktorja (Foto: kotar M.)



Slika 44: Zaščiten kardanski drog spokrovom (Foto: Kotar M.)



Slika 45: Končana nadgradnja zadnje strani (Foto: Kotar M.)

Slika 45 prikazuje končni izgled nadgrajenega kmetijskega traktorja v gozdarskega. Na sliki je v zadnji fazi dodan še boben z jekleno vrvjo. Vidni sta še zaščita zadnjega stekla kabine in zaščita zadnjih luči. Zadnja naletna deska je prilagojena širini prednje rampne deske, obe pa sta prilagojeni velikosti traktorja. Pri tej izvedbi so zamenjane pnevmatike iz kmetijskih radialnih v gozdarske diagonalne. Strošek zamenjave pnevmatik je dokaj visok.



Slika 46: Končana nadgradnja sprednje strani (Foto: Kotar M.)

Slika 46 prikazuje končni izgled prednjega dela traktorja. Na sliki so vidni železni pokrovi zaščitnih ventilov na kolesnih obročih in prestavljeni smerokaz za zaščitno mrežo. Vidno je, kako se prestavljeni izpuh prilega srednjemu nosilnemu drogu varnostnega loka, in

porezani kolesni ščitniki, da je čim manj traktorskih delov, ki bi bili pri delu v gozdu izpostavljenih raznim zatikanjem in udarcem.



Slika 47: Deli nadgradnje (Foto: Mihelič J.)

Na sliki 47 so predstavljeni vsi deli, ki se dodajo pri nadgradnji, manjkajo le zaščitne mreže stekel kabine in vitel. Popolna nadgradnja traktorju doda približno 3000 kg.

6.1 PRIMERJAVA STAREJŠE NADGRADNJE Z NOVEJŠO



Slika 48: Traktor IMT 533 (Foto: Levstek J.)

Na sliki 48 je prikazan traktor IMT 533, ki je bil prvi gozdarski traktor z gozdarsko nadgradnjo pri nas. Imel je 33 KM in pogon na zadnja kolesa. Glavni sestavni deli takratne nadgradnje so bili:

- nosilni traktorski jarem,
- traktorski opleni,

- prednji traktorski vitel,
- trdna traktorska kabina,
- nizka traktorska polprikolica (Krivec, 1979).

Nosilni traktorski jarem je imel več funkcij:

- a) Na jarem vežemo hlodovino v eno ali dve vrsti, če so sortimenti drobnejši. Praviloma vežemo vsak hlod posebej z verigo. Pri zapenjanju hlodov si pomagamo s traktorskim vitlom tako, da prednji del hloda dvignemo z vrvjo od tal, da ga lahko objamemo z verigo. Preden je bil izdelan jarem, je bil za enak namen konstruiran nosilni drog, ki je imel le en vodoravni drog, pritrjen na hidravlične ročice.
- b) Služil je tudi kot traktorski stabilizator pri privlačenju hlodovine z vitlom.
- c) Izdelan je tako, da lahko les z njim tudi rampamo. Ko traktorist odloži tovor, se obrne, spusti jarem do zemlje in z vzvratno vožnjo potiska hlode.
- d) Ko se odpravimo na delo, lahko jarem uporabimo kot prtljažnik, na katerega naložimo nekaj 100 kg različnih potrebščin (Krivec, 1979).

Traktorski opleni je bil razvit v prizadevanju, da bi olajšali in pospešili pripenjanje zlasti tanjšega lesa, ko gre za večje število kosov in bi bilo vezanje posameznih kosov prezamudno. Traktorski opleni je preprosta priprava, narejena v železni konstrukciji. Sestoji iz dveh delov, in sicer:

- a) Ojačane poteznice, na katero je privarjena podolgovata plošča, podobno kot pri traktorski prikolici. Poteznica je zvezana z ročicami hidravličnega dvigala.
- b) Samega oplena, ki sestoji iz dveh daljših ročic, prečno vezanih na prednjem koncu s podolgovato ploščo in približno v sredini s sedlom. Sedlo rabi za naslanjanje lesa. Konca ročic, ki sta os sedla, podaljšana za okoli 20 cm, se končata z verigo, s katero se zveže celotno breme lesa (Krivec, 1979).

Prednji traktorski vitel je nameščen na prednji strani traktorja. Na zadnji strani namreč ni ustreznega mesta zanj, ker so tam hidravlične ročice. Ima vrvi premera 10 mm. Prednji traktorski vitel ima naslednje prednosti:

- a) Lahko deluje na zadnjem in prednjem delu traktorja. Pri delu v gozdu, ko pripravlja tovor za vlačenje, je jeklena vrv na zadnjem delu traktorja speljana preko prenosnih, lahko vrtljivih škripcev. Na težkih terenih – strmih, močvirnatih, mehkih itd. – si traktor pomaga z vitlom. Tedaj jekleno vrv prestavimo na sprednji del traktorja.
- b) Pri delu v gozdu bi bilo treba traktor obtežiti s svinčenimi utežmi tudi na sprednjem delu. Če imamo prednji traktorski vitel, odpadejo stroški za takšno obtežitev, ker vitel s svojim nosilnim ogrodjem dovolj obteži prednji del traktorja.
- c) Omogoča, da ima traktorist prost doseg do hidravličnega dvigala. Če bi tudi vitel namestili na zadnjem delu, bi bilo namreč s traktoristovega sedeža oteženo upravljanje hidravlike.

Trdna traktorska kabina je narejena v močni cevni konstrukciji in trdno vezana na ogrodje traktorja. Nima nobenih ostrih robov, na katerih bi se traktorist utegnil poškodovati. Kabina ima več funkcij:

- a) Pozimi je primerno zavetje traktoristu, poleti pa je zadosti zračna in udobna.
- b) Je dovolj močna, da ščiti traktorista pred večjimi poškodbami, če se traktor prevrne.

- c) Streha iz debelejšje pločevine varuje traktorista pred morebitnimi udarci odpadajočih suhih vej, zamrznjenih kep in posipov snega z dreves, pred jekleno vrvjo, ki poteka prek kabine, itd.
- d) Nosi prednji in zadnji škripec, ki sta potrebna za prenos jeklene vrvi od prednjega traktorskega vitla na zadnjo stran traktorja (Krivec, 1979).

Na sliki 46 lahko primerjamo opisano starejšo nadgradnjo z današnjo, s katero opremljamo traktor v novejšem času. Večjih funkcionalnih razlik v sami nadgradnji niti ni. Tudi sami deli nadgradnje so podobni. Za primerjavo navajamo elemente, ki jih v okviru nadgradnje vgrajujemo danes:

- varnostna kabina,
- vitel,
- prednja rampna in zadnja naletna deska,
- kolesne verige,
- sedež, ki čimbolj blaži vibracije,
- gasilni aparat,
- primerne vrvi.

Lok, ki je pri starejših traktorjih služil za nosilec škripca in vlečne vrvi, je bil visok, kar je zviševalo težišče traktorja. Pri vlačanju lesa s strani je bila velika nevarnost, da se traktor bočno prevrne. Tako so lok v kasnejših nadgradnjah odstranili. S prihodom večjih in močnejših traktorjev, ki so imeli več prostora na zadnjem delu, se je vitel prestavil na zadnji del traktorja, zato se je tudi znižalo njegovo težišče. Dokler niso dodali prednje rampne deske, je bil traktor na prednjem delu obtežen s svinčenimi utežmi, da se med privlačenjem bremena in vožnje navzgor ni dvigoval v svojem prednjem delu. V primeru, da se je to zgodilo je traktorist izgubil nadzor nad volanom in smerjo traktorja.

Z dodano prednjo rampno desko se je obtežitev prednjega dela povečala in zmanjšal se je čas, ki ga porabimo pri rampanju lesa. Kasneje so se na rampno desko namestile še klešče, da se lahko sortimente tudi prime, lažje premešča, hkrati pa tudi zmanjša poškodbe lesa, ki nastajajo pri rampanju.

Ko so razvili traktorje s pogonom na vsa 4 kolesa, je bilo pomembno, da je traktor obtežen in tako bolje izkoriščen prednji pogon.

S časom in razvojem tehnologije so se dodajali elementi z namenom, da bi bilo delo spravila lesa čimbolj varno za traktorista. Dodal se je vitel na daljinsko upravljanje. Z razvojem klime v traktorju traktoristu v poletnih mesecih ni treba odstranjevati vrat kabine, da bi zmanjšali vročino v kabini. S tem, ko so vrata kabine vedno zaprta in ustrezno zaščitena na zunanji strani, varujejo traktorista pred raznimi udarci vej, pri morebitni prevrnitvi traktorja pa tudi preprečujejo, da bi traktorist padel iz kabine in se tako še bolj poškodoval.

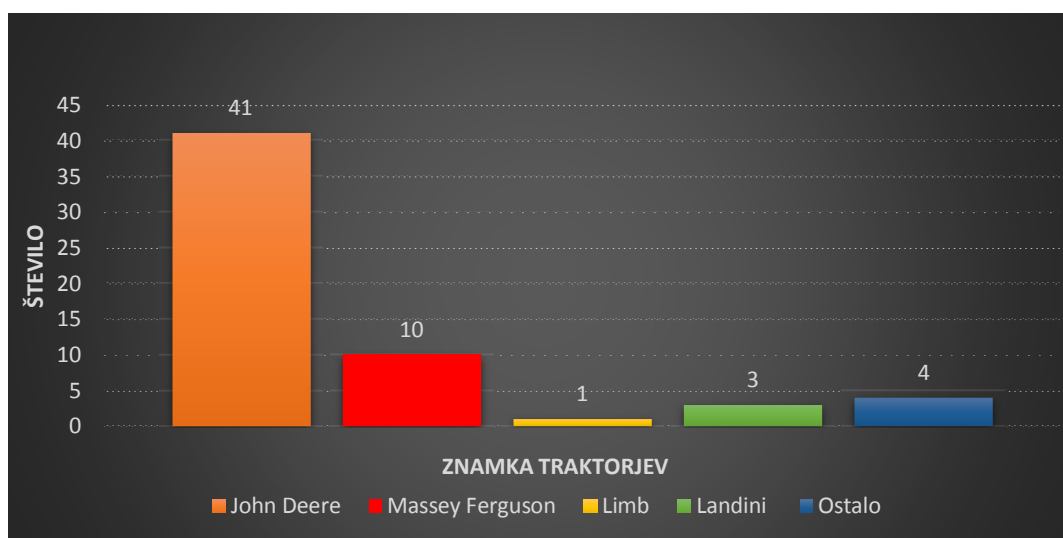
7 ANALIZA ANKETE

Anketo smo razdelili v dva dela. V prvem delu je poudarek na številu in sami opremi traktorja, v drugem delu pa na zadovoljstvu podjetij s traktorji John Deere.

Anketo smo poslali 5 gozdnogospodarskim podjetjem, ki pri gozdnem delu uporabljajo različne traktorje, med njimi tudi analiziramo znamko traktorjev John Deere. Vrnjene in izpolnjene je bilo vseh 5 anket.

7.1 ŠTEVILO TRAKTORJEV IN NJIHOVA OPREMA

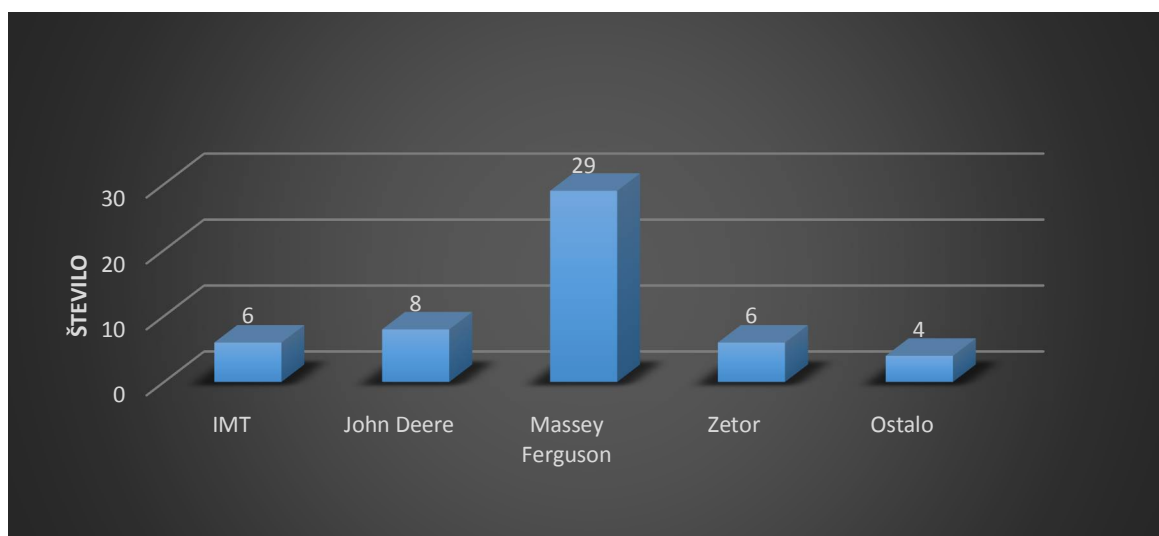
Iz podatkov, ki smo jih prejeli od v anketo vključenih podjetij je razvidno, da imajo v povprečju skoraj 12 prilagojenih kmetijskih traktorjev.



Slika 49: Struktura števila traktorjev po znamkah v anketiranih podjetjih

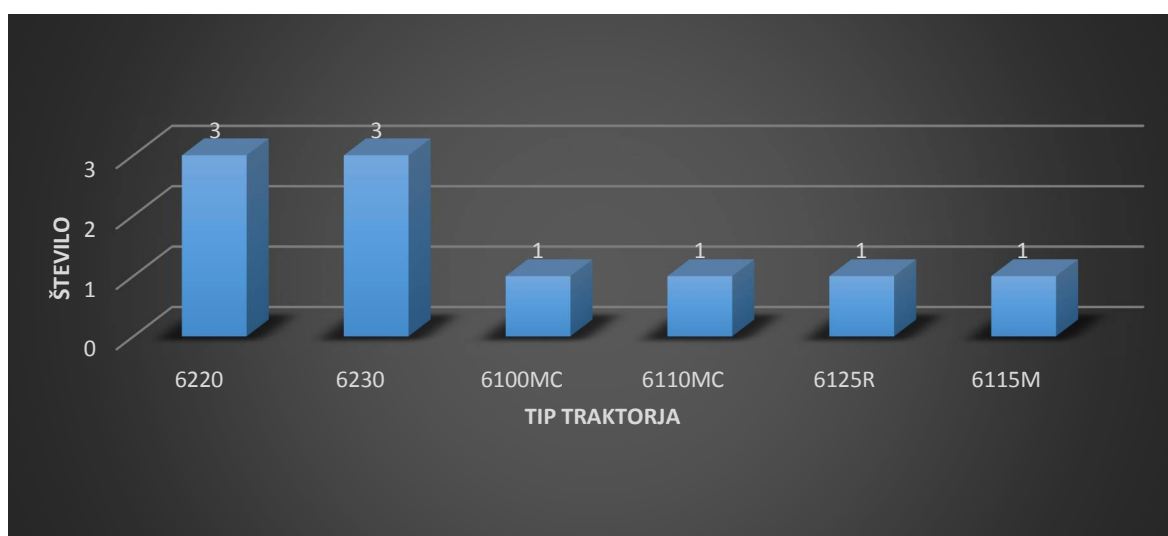
V izbranih podjetjih, ki med ostalimi uporabljajo traktor znamke John Deere, ta znamka pri njih tudi prevladuje. Sledijo traktorji znamk Massey Ferguson in Landini. Podatki kažejo tudi na dejstvo, da trenutno nihče ne uporablja traktorjev IMT, ki so bili nekoč pri nas med najpogostejšimi pri delu v gozdu. V anketi vzorec smo zajeli le podjetja, ki uporabljajo traktor znamke John Deere – zanimale so nas namreč njihovi razlogi za nakup tega stroja in izkušnje pri delu z njim.

Ugotoviti smo želeli ali je na področju opremljenosti s traktorji v zadnjih 10 letih prišlo do bistvenih premikov in sprememb. Slika 50 nam prikazuje, da je bil pred 10 leti najpogostejši traktor Massey Ferguson, sledijo mu traktorji znamk John Deere, IMT in zetor. Vzorec v anketi je majhen, vendar iz njega vseeno lahko razberemo, da je do bistvene spremembe oziroma obrata prišlo predvsem pri traktorjih znamke Massey Ferguson in John Deere. Razloge za to navajamo v drugem delu naše ankete.



Slika 50: Struktura števila in znamk traktorjev pred 10 leti v Sloveniji

Sam model izbranega traktorja John Deere (slika 51) nas ni presenetil, saj je po karakteristikah in zmogljivosti serija 6 najprimernejša za delo v gozdu. Izbrani so manjši modeli, saj prevelik traktor ni primeren za delo v gozdu.



Slika 51: Tipi in število traktorjev pri anketiranih podjetjih

Pri vprašanju o razlogih, zakaj so se anketiranci odločili za znamko John Deere, je bil najpogostejši odgovor šasija. Drugi razlogi so bili:

- izpolnjujejo pričakovanja glede zmogljivosti, ekonomike,
- manj okvar, večja izkoriščenost,
- zaradi priporočil ostalih podjetji in njihove dolge tradicije,
- tehnološke naprednosti.

Vsi so se odločili za nove traktorje in jih za opremljanje z gozdarsko nadgradnjo poslali do različnih opremljevalcev. Nadgradnje so bile delane pri vseh treh podjetjih, ki so bila na voljo med možnimi odgovori (Mihelič, Klobučar, Holcar), eno podjetje pa je nadgradnjo izvedlo pri podjetju Duler.

Pri izbiri vitla je najpogostejša znamka Igland, sledita ji Uniforest in Adler. Vrvi na vitlih so različne znamke, prevladujejo pa vrvi Styria. Premer vrvi je različen in se giblje od 10 do 13 mm. Pri dolžini vrvi so velike razlike, saj je razpon med dolžinami od 50 do 100 m. Za zaščito pnevmatik največ uporabljajo verige znamk Pewag Grizli in Krpan.

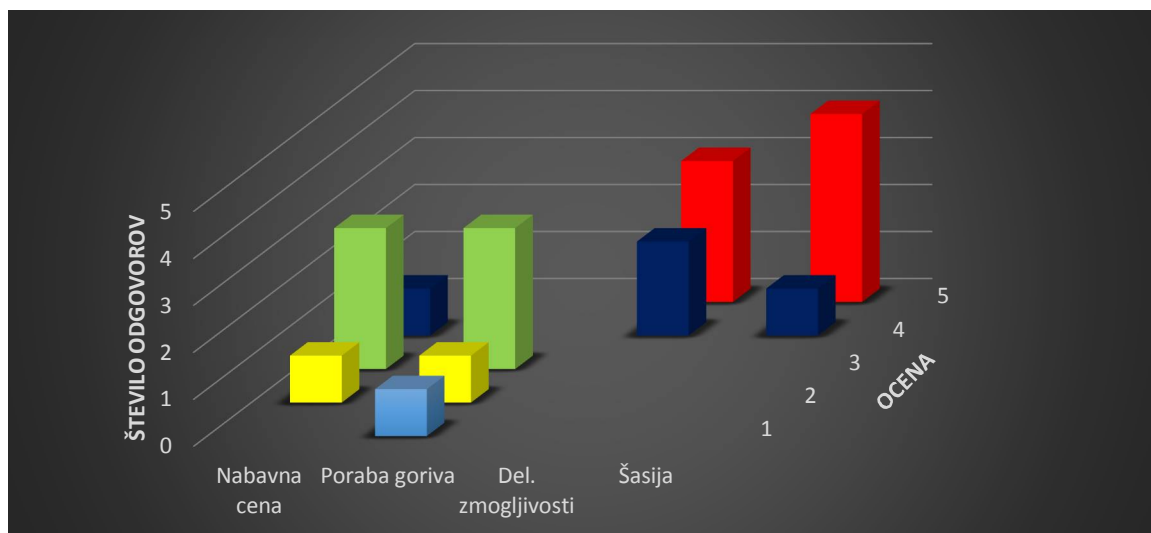
Na vprašanja o sami nadgradnji – ali bi kaj dodali, ali je kaj odveč – in predlogih za izboljšanje nadgradnje ni bilo veliko pripomb. Pojavila sta se predloga za zaščito stekel vrat in za nosilec za cepin. Ker se nadgradnje med opremljevalci razlikujejo, nekateri ta del opreme imajo. Navedli smo že, da se običajno nadgradnje izvajajo ob obojestranskem sodelovanju naročnika in izvajalca, naročnik izrazi želje in potrebe po določeni opremi, izvajalec pa le-te upošteva in se mu prilagaja. Tudi v vseh naših primerih je bilo tako, zato se posamezne nadgradnje tudi v nekaterih podrobnostih razlikujejo.

7.2 ZADOVOLJSTVO OB UPORABI

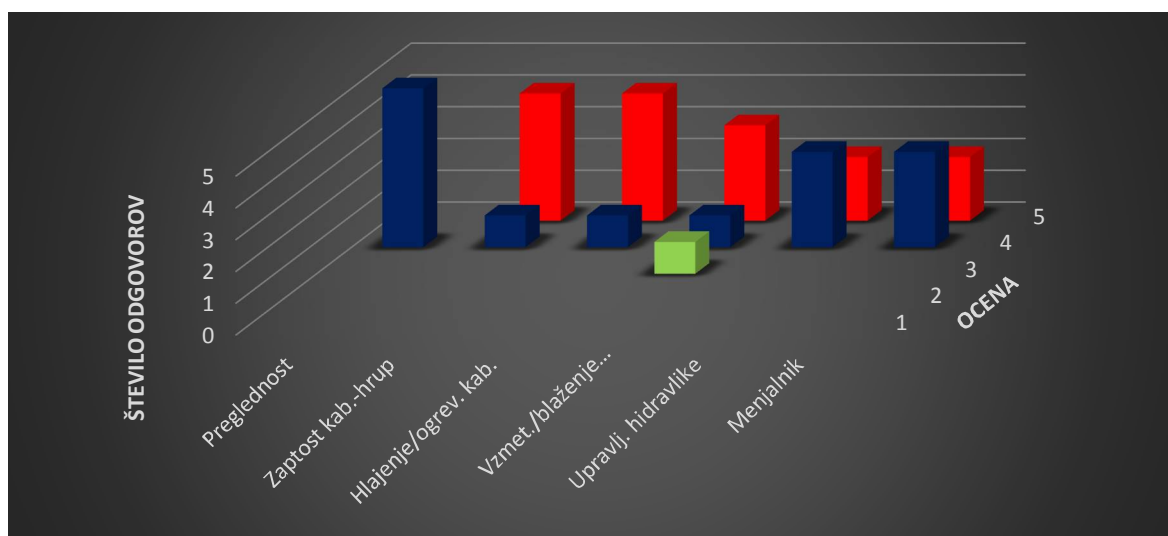
V drugem delu ankete smo ugotavljali zadovoljstvo uporabnikov s traktorji John Deere. Pri odgovorih smo dali možnost ocene od 1 do 5, pri čemer je večja številka pomenila tudi večje zadovoljstvo s traktorjem.

Na prvo vprašanje, kako so zadovoljni s traktorji John Deere, so ga v veliki večini ocenili z najvišjo oceno.

Pri vprašanju, katere so prednosti oziroma slabosti traktorja, so bile ocene različne. Nekateri so manj zadovoljni s porabo goriva in nabavne cene. Pri delovnih zmogljivostih in zasnovi podvozja (šasija) pa je bil traktor ocenjen nadpovprečno.



Slika 52: Prednosti in slabosti že preizkušenih traktorjev pri anketiranih podjetjih

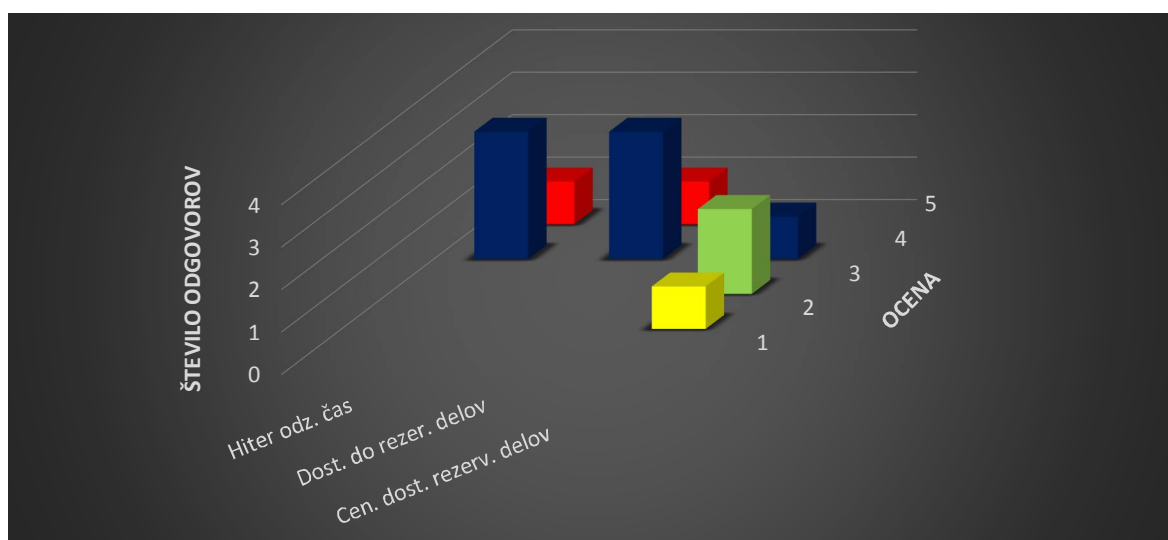


Slika 53: Ocena udobnosti traktorja na podlagi izkušenj pri anketiranih podjetjih

Pri ocenjevanju udobnosti traktorja, so bili odgovori anketirancev enotni, večinoma je bila ocena nadpovprečna. Podane ocene nam kažejo, da je s tem traktorjem, kljub zahtevnem delu in razgibanemu terenu, delo z njim še vedno udobno (slika 53).

Pri vprašanju o dostopnosti do delov, ki jih je treba menjavati, smo dobili različne ocene. Eno podjetje je dalo najvišjo možno oceno, saj se jim zdi, da je traktor glede priročnosti menjave olja, menjave čistilcev zraka in podmazovanja delov zelo praktičen. Ostali so bili pri tem nekoliko bolj kritični in so dali ocene med 3 in 4.

Nihče od anketirancev do sedaj ni imel veliko težav s traktorji John Deere. Bile so težave z nekaj lomi, menjavo krmilnega droga, menjavo hidravlične črpalke, prednjega diferenciala in senzorjem vrtljajev motorja.



Slika 54: Ocena servisiranja traktorja pri anketiranih podjetjih

Servisiranje, rezervni deli in odzivnost servisne službe so pomembni dejavniki, ki vplivajo na uspešno uporabo vsakega stroja. Anketiranci so zadovoljni z odnosom in odzivom serviserja, pri cenovni dostopnosti rezervnih delov pa so bila mnenja bolj različna. Eno podjetje ima lastne serviserje, zato tega dela ankete niso izpolnili.

Pri zadnjih vprašanjih, ki se nanašajo na končno oceno traktorja, so se vsi anketiranci opredelili, da bi se odločili za enak traktor in vsi bi ga tudi priporočili potencialnim kupcem.

8 SKLEPI RAZISKAV

Pri naši raziskavi uporabe, traktorja John Deere v slovenskih gozdovih, pri spremljanju njegove nadgradnje in prodaje ter primerjavi razlik med starejšo in novejšo nadgradnjo lahko zaključimo naslednje:

- Traktor John Deere se je v slovenskih gozdnogospodarskih podjetjih začel uporabljati šele leta 2006, Gozdno gospodarstvo Novo mesto pa je bilo prvo, ki ga je začelo uporabljati. Uporaba traktorjev John Deere se je pri nekaterih gozdnih gospodarstvih razširila po letu 2006.
- Podjetja, ki so kupila traktor John Deere, nimajo le enega traktorja te znamke, temveč jih imajo več oziroma vse do 20 traktorjev na gozdnogospodarsko podjetje.
- Pri podjetjih, ki uporabljajo traktor John Deere, se je razmerje proti ostalim znamkam obrnilo v prid tej znamki.
- Nadgradnjo podjetja zaupajo različnim izvajalcem.
- Nadgradnja se praviloma izvaja v sodelovanju med izvajalcem in opremljevalcem. Vsak naročnik ima svoje zahteve in želje, na katere se izvajalec odziva v okviru svojih zmožnosti in količine ponudbe.
- Izvajanje nadgradenj se med različnimi izvajalci v nekaterih podrobnostih razlikujejo.
- Pri nadgradnji smo predstavili nadgradnjo Janeza Miheliča. Ta nadgradnja se v povprečju izvaja od 3 do 4 tedne. Glede na izkušnje uporabnikov spada med boljše.
- Vsi deli pri nadgradnji so izdelani glede na tip traktorja in prilagojeni njegovim oblikam.
- Prodajo traktorjev John Deere smo spremljali pri pooblaščenem uvozniku te znamke. Rezultati prodaje so predstavljeni le za traktorje, ki so bili namenjeni gozdarski uporabi. Traktorji so bili tovarniško pripravljene in prilagojene nadaljnji gozdarski nadgradnji. Zunanja opremljenost traktorja je bila minimalna, notranja oprema pa je bila odločitev vsakega naročnika posebej, torej prilagojena njihovim željam in zahtevam.
- Prodaja je bila po letih zelo različna. Bilo je leto, ko se je prodalo le 7 traktorjev, in leto, ko se je prodalo kar 18 traktorjev. Po podatkih se je povprečno od leta 2005 prodal po 1 traktor na mesec.
- K uspešni prodaji so največ pripomogla evropska sredstva in akcije proizvajalca pri menjavi serij traktorjev – na ta način so kupci ugodneje prišli do novih strojev, proizvajalci pa povečali prodajo.
- Iz podatkov, ki smo jih prejeli se kaže počasno naraščanje prodaje traktorjev za gozdarsko uporabo. Na podlagi tega podatka lahko potrdimo, našo prvo hipotezo.
- Iz prodajnega programa traktorjev znamke John Deere je za potrebe v gozdarstvu primerna le serija 6. Med tipi traktorjev pa se odloča vsak posameznik ali podjetje zase glede na svoje potrebe. Serija 6R je edina, ki je za delo v gozdu neprimerna, saj ima serijsko vgrajenih preveč tehnoloških izboljšav, ki so za gozdarska dela nepotrebne, občutno pa višajo nabavno ceno.
- Pri primerjavi starejše nadgradnje z novejšo smo ugotovili, da so elementi nadgradnje precej podobni, spremenili so se položaji elementov in materiali ter predvsem glede na zahteve po bolj varnem delu dodajali novi deli nadgradnje.
- Prestavil se je položaj vitla. Dodali sta se prednja rampna deska in zadnja naletna deska. Izpopolnila se je varovalna kabina, posledično pa se je povečala varnost

traktorista. Zaradi tehnološkega napredka v razvoju traktorja je možno, da je traktorist pri vožnji vedno zaprt v kabini in mu v poletnih mesecih ni treba odstranjovati vrat kabine, s čimer bi povečal zračnost kabine. Dejstvo, da je traktorist vedno zaprt z vrati kabine, mu preprečuje, da bi pri prevrnitvi traktorja padel iz kabine.

- Pri razvoju vitlov je tehnologija napredovala do daljinskega upravljanja. Že leta takšen način pri profesionalnem delu predstavlja standard. Za traktorista pomeni večjo varnost, saj mu ni več treba stati v neposredni bližini traktorja ali celo biti v njem med privlačenjem bremena.
- Pri analizi prvega dela ankete smo ugotavljali število in znamke traktorjev pred 10 leti in jih primerjali s sedanjimi. V preteklem obdobju je prevladoval traktor znamke Massey Ferguson, sledili pa so mu traktorji znamk John Deere, Zetor in IMT.
- Trenutno v anketiranih podjetjih prevladuje traktor znamke John Deere; sledijo mu traktorji znamk Massey Ferguson in Limb.
- Podjetja so se za nakup traktorja znamke John Deere odločila predvsem zaradi izvedbe šasije, priporočil ostalih lastnikov te znamke in njene tehnološke naprednosti. Predvsem omenjena šasija je največja primerjalna prednost znamke John Deere.
- Traktor je v osnovi namenjen kmetijski dejavnosti, zato je potrebna nadgradnja – podjetja pri tem uporabljajo različne izvajalce. Pri izbiri vitla je prevladovala znamka Igländ.
- Pri ocenjevanju udobnosti pri delu in zadovoljstva uporabnikov so bile ocene večinoma nadpovprečno dobre. Glede na nabavno ceno ga uporabniki uvrščajo v sredino, le s porabo goriva so manj zadovoljni. V delu, kjer so uporabniki ocenjevali delovne zmogljivosti, zasnovo (šasije) traktorja pa so rezultati nadpovprečni glede na dosedanje izkušnje in dela z njim (ocena 4 ali 5).
- Glede udobnosti je bil traktor John Deere, glede na izkušnje traktoristov, nadpovprečno ocenjen. Ocene kažejo, da je traktor za delo v gozdu primerno pregleden in tudi udoben za traktorista, kar potrjuje našo drugo hipotezo.
- Glede priročnosti traktorja za vzdrževanje je skupna ocena podjetij nekoliko nad srednjo oceno.
- Do sedaj ni nihče od anketiranih imel veliko težav pri delovanju traktorja. Prihajalo je do manjših lomov in menjave nekaterih delov.
- Odnos serviserjev in odziven čas je bil ocenjen nad srednjo vrednost.
- Uporabniki so s strojem v povprečju zadovoljni in bi se ob nakupu novih strojev ponovno odločili za isto znamko stroja, kar potrjuje našo tretjo hipotezo.

9 POVZETEK

Prve traktorje znamke John Deere so v gozdnogospodarskih podjetjih začeli uporabljati leta 2006 in sicer v Gozdnem gospodarstvu Novo mesto (Zupančič, 2008). V kmetijski rabi je uporaba traktorjev te znamke sicer že dolgo prisotna.

Na slovenskem trgu so v ponudbi 3 serije traktorjev te znamke. Vsaka serija ima še dodatne tipe traktorjev, tako da je ponudba dokaj bogata in lahko vsak izbere traktor, primeren svojemu področju in zahtevnosti dela. Za gozdarsko dejavnost so najbolj primerni serija 6 in le nekaj tipov traktorjev (tipa 6M in 6MC). To so novejšje oznake traktorjev. Pri starejših oznakah sta prevladovala modela 6230 in 6220. Idealen traktor za gozdarstvo bi bil čim manjši in zelo zmogljiv, česar pa se po fizikalnih zakonih ne da uresničiti, zato izberemo kompromis med velikostjo in močjo traktorja.

Pri prodaji traktorjev smo bili osredotočeni le na prodajo tistih, ki so bili namenjeni delu v gozdarstvu in povezani nadgradnji. Po analizi podatkov o prodaji je ta nihala od 6 do 18 traktorjev na leto. Razlogov za tolikšno nihanje je več – razlog je bil predvsem v razpoložljivih evropskih sredstvih, namenjenih nakupu mehanizacije, pa tudi občasna razprodaja starejših modelov in prodajne akcije ob zamenjavi modelov traktorjev. Vsi prodani traktorji niso bili namenjeni prodaji gozdnogospodarskim podjetjem, temveč tudi različnim podjetnikom, ki so kupili traktor in ga nadgradili za delo v gozdu.

Nadgradnja, ki je izvedena pri podjetju Mihelič, je po oceni uporabnikov ena boljših v Sloveniji. Ker gre za manjše podjetje, je izdelava nadgradnje časovno nekoliko daljša in traja od 3 do 4 tedne na posamezen traktor. Pri nadgradnji se upoštevajo vse želje in zahteve naročnika. Če je le možno, se dela na več traktorjih vzporedno, kar zmanjša stroške prevoza materiala in vgrajenih ter predelanih delov na dokončno obdelavo (peskanje in barvanje). Pri nadgradnji se največ časa porabi za hidravlični sistem, ki ga je potrebno postaviti na novo.

Vsi deli so narejeni za točno določen tip traktorja, saj se morajo natančno prilagoditi že obstoječim nastavkom za pritrjevanje na traktor. Varnostni lok kabine je narejen iz brezšivnih jeklenih cevi, ki morajo zdržati težo traktorja v primeru prevrnitve. Tako je traktorist maksimalno zaščiten. Novost, ki se sicer še ne uporablja kot standardna nadgradnja, je bočna zaščita motorja in pokrova motorja; je pa vse bolj zaželeno in pogosta. Pokrov motorja je namreč plastičen in izpostavljen udarcem vej – ob poškodovanem pokrovu lažje pride tudi do poškodbe samega motorja.

Pri analizi smo ugotovili, da so vsa podjetja traktor John Deere ocenila nadpovprečno. Pri vseh podjetjih, pri katerih je bila anketa izvedena, se je delež traktorjev John Deere v zadnjem obdobju povečal. Podjetja, ki uporabljajo traktor, so z njim zadovoljna in bi ob ponovnem nakupu kljub nekoliko višji nabavni ceni in večji porabi goriva izbrali enako znamko.

10 VIRI

- Ahačič D. 2012. Opremljenost lastnikov gozda za delo v gozdu v okolici Tržiča: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 24 str.
- Agrooglasi.si
http://www.agrooglasi.si/oglas_kmetijstvo/traktorji/flat/traktor-fiat-agri/929621
(7. 8. 2016)
- Avsenik M. 1999. Primernost traktorja Massey Ferguson 375 – 4WD za delo v gozdu: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 55 str.
- Bajc S. 2001. Študij časa in učinkov pri spravilu lesa s traktorjem Massey Ferguson 4245: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 83 str.
- Bernik R. 2004. Tehnika v kmetijstvu: traktor. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 114 str.
- Blackwell-Tompkins M., Danley S., Egan C., Saffron J., Silsby D. 2008. Feeding the World: The impact of Theo Brown and John Deere
https://www.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-042408-103918/unrestricted/Theo_Brown_IQP.pdf (5. 8. 2016)
- Furlan F., Košir B. 1998. Varno delo s traktorji pri spravilu lesa. Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba: 80 str.
- Horvat B. 2010. Varno delo s traktorjem in traktorskimi priključki. Postojna, Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije: 96 str.
- Jeraj K. 2000. Vrednotenje traktorjev na kmetijah: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo). Ljubljana, samozal.: 107 str.
- Katalog John Deere 6R 2015. John Deere: 42 str.
- Katalog John Deere 7R 2011. John Deere: 32 str.
- Katalog kmetijske mehanizacije. Sloga: Kmetijsko gozdarska zadruga z. o. o.
<http://www.sloga.si/sl/shop/kmetijska-mehanizacija/traktorji/> (25.5.2016)
- Kerneža J. 2016 »Nadgradnja«. janko.kerneza@sneznik.si (osebni vir, 12. 6. 2016)

- Kocjančič A. 2016 »John Deere v Sloveniji«. andrej.kocjancic@sloga.si (osebni vir, 16. mar. 2016).
- Košir B. 1997. Pridobivanje lesa: študijsko gradivo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 330 str.
- Krivec A. 1967. Preučevanje mehanizacije transporta lesa. Ljubljana, Inštitut za gozdni in lesno gospodarstvo Slovenije: 203 str.
- Krivec A. 1979. Proučevanje traktorskega spravila lesa. Ljubljana, Inštitut za gozdni in lesno gospodarstvo pri Biotehniški fakulteti: 211 str.
- Marenče J. 1997. Izbor in gospodarnost prilagojenih tehnologij pridobivanja gozdnih lesnih sortimentov v zasebnih gozdovih: magistrsko delo (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire), Ljubljana, samozal.: 141 str.
- Melanšek B. 2009. Uporabnost traktorja Limb za spravilo lesa: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 39 str.
- Mihelič J. 2016 »Nadgradnja«. janja.mihel@gmail.com (osebni vir, 28. 5. 2016).
- Nadgradnja gozdarskega traktorja. Uniforest.si
http://uniforest.si/proizvodi/gozdarski_vitli/117/nadgradnja_gozdarskega_traktorja/
(20.7. 2016).
- Pečovnik T. 2011. Analiza prodaje traktorjev za leti 2008 in 2009: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo). Ljubljana, samozal.: 42 str
- Prodajni program. Agroremont.si
http://www.agroremont.si/programi/Prodajni_program/index.php?SECTION_ID=67
(27.5.2016)
- Tractors. Deere.com.
http://www.deere.com/en_US/products/equipment/tractors/tractors.page (30.5.2016)
- Traktorske gume, vse kar morate vedeti pred nakupom. Superguma.si.
<https://www.superguma.si/traktorske-gume-vse-kar-morate-vedeti-pred-nakupom-s-125.aspx> (10.6.2016)
- Verbič P. 1996. Časovna študija spravila lesa s traktorjem Zetor 6340: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 60 str
- Verderber T. 2010. Opremljenost lastnikov gozdov za delo v gozdu na območju GGE Adlešiči in Stari trg: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 55 str.

Vomáčka M. 2011. Lokotraktor

<http://www.vendyatelier.cz/lokotraktor> (1. 8. 2016)

Ščuka T. 2012. Traktor v gozdu (spravilo lesa). Postojna, Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije: 88 str.

Zupančič M. 2008. Časovna študija spravila lesa s traktorjem John Deere 6220: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 67 str.

Žlogar P. 2016. Opremljenost lastnikov zasebnih gozdov za delo na novomeškem GGO: diplomska naloga (Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire). Ljubljana, samozal.: 56 str.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Juriju Marenčetu za strokovno pomoč, nasvete, usmerjanje in dobro voljo pri diplomskem delu. Zahvaljujem se recenzentu prof. dr. Janezu Krču za recenzijo diplomskega dela.

Za strokovno pomoč in nasvete pri traktorski mehanizaciji se zahvaljujem ing. Janiju Kerneži.

Zahvaljujem se tudi Janezu Miheliču in njegovim sodelavcem, da so mi omogočili izdelavo diplomske naloge. Zahvala gre tudi Kocijančič Andreju iz podjetja Sloga za posredovanje podatkov.

Zahvalila gre mojim prijateljem, ki so me podpirali in spodbujali.

PRILOGE

Priloga A

ANKETA

Spoštovani!

Sem absolvent Biotehniške fakultete v Ljubljani, smer gozdarstvo. Za diplomsko nalogo sem si izbral temo Gozdarska nadgradnja na primeru traktorja John Deere. Poleg predstavitve in sestave same nadgradnje želim v nalogi predstaviti tudi nekaj mnenj neposrednih uporabnikov omenjenega traktorja in njegove gozdarske nadgradnje. Zato se s tem dopisom obračam na vas.

Anketa je anonimna in vsi podatki so namenjeni zgolj izdelavi diplomskega dela in analizi omenjene problematike. Jamčim vam za zaupnost in prosim za točnost podatkov.

Prvi del ankete, kjer se zbirajo podatki o samem traktorju in njegovi opremi

1) Koliko gozdarskih traktorjev imate trenutno:

- a) 1
- b) 2 do 5
- c) nad 5

2) Katere znamke so trenutno zastopane pri vas in v kolikšnem številu:

Znamka	Število
IMT	
John Deer	
Massey Fergusson	
Limb	
Zetor	
Landini	
Ostalo (navedite katere)	

3) Koliko in katere znamke ste še imeli 10 let nazaj (če imate podatke):

Znamka	Število
IMT	
John Deer	
Massey Fergusson	
Limb	
Zetor	
Landini	
Ostalo (navedite katere)	

4) Ali ste v preteklih 10 letih kupili katerega od traktorjev John Deere:

- a) da
- b) ne

5) Kateri tip traktorja imate:

6) Zakaj ste se odločili za znamko John Deere:

7) Ste kupili novi traktor:

- a) da
- b) ne

8) Katero vrsto nadgradnje ste izbrali:

- a) Mihelič
- b) Klobučar
- c) Holcar
- d) Drugo (navedite katero) _____

9) Kateri vitel ste naročili:

- a) Igland
- b) Uniforest
- c) Krpan
- d) Tajfun
- e) Ostalo (navedite kateri) _____

10) Katere vrvi imate na vitlu (znamka, konstrukcija vrvi, premer, dolžina):

- a) Znamka: _____
- b) Konstrukcija: _____
- c) Premer: _____
- d) Dolžina: _____

11) Katere kolesne verige imate na pnevmatikah traktorja:

- a) Krpan
- b) Podkve
- c) Ostalo (katere) _____

12) Če bi lahko kaj dodali pri obstoječi nadgradnji, kaj bi to bilo:

13) Menite, da je na obstoječi nadgradnji kaj odveč, kaj bi to bilo:

14) Navedite še kakšen predlog za izboljšavo nadgradnje, ki bi bila potrebna glede na vaše delovne izkušnje:

Drugi del ankete, kjer je poudarek na zadovoljstvu/nezadovoljstvu s traktorjem John Deere (manjša številka 1,2,.. pomeni tudi manjše zadovoljstvo s trojem)

15) Kako ste zadovoljni s traktorjem John Deere: 1 2 3 4 5

16) Katere so po vašem mnenju prednosti/slabosti traktorja John Deere:

- a) Nabavna cena 1 2 3 4 5
- b) Poraba goriva 1 2 3 4 5
- c) Delovne zmogljivosti 1 2 3 4 5
- d) Sama zasnova šasije 1 2 3 4 5

17) Kako ste zadovoljni s samo udobnostjo traktorja:

- a) Preglednost oz vidljivost iz kabine 1 2 3 4 5
- b) Zaprtost kabine glede hrupa 1 2 3 4 5
- c) Hlajenje / ogrevanje kabine 1 2 3 4 5
- d) Vzmetenje / blaženje sedeža zaradi tresljajev 1 2 3 4 5
- e) Upravljanje hidravlike iz kabine 1 2 3 4 5
- f) Menjalnik (mehkoba, število prestav) 1 2 3 4 5

18) Ali sami servisirate traktor? Če je odgovor pozitiven, kako se vam zdi sama priročnost pri:

- a) Menjavi olja 1 2 3 4 5
- b) Menjavi čistilcev zraka 1 2 3 4 5
- c) Podmazovanju delov 1 2 3 4 5

19) Ali ste imeli veliko težav do sedaj s traktorji John Deere:

- a) Da
- b) Ne

20) Katere težave so to bile:

- a) Okvare
- b) Razni lomi
- c) Okvare računalnika
- d) Ostalo (navedite katere) _____

21) Kako ste zadovoljni z odnosom serviserja do vas:

- | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|
| a) Hiter odzivni čas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| b) Dostopnost do rezervnih delov | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| c) Cenovna dostopnost rezervnih delov | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

22) Ali bi se ob ponovnem nakupu odločili za enak traktor:

- a) Da
- b) Ne

23) Ali bi to znamko traktorja priporočili potencialnemu kupcu:

- a) Da
- b) Ne

Hvala za vaše sodelovanje!

Priloga B

Preglednice s tehničnimi značilnostmi traktorjev

Preglednica 1: Tehnične značilnosti serije 5E

Model	5055E		5065E	5075E
Proizvajalec in tip motorja		John Deere PowerTech M		
Nazivna moč (kW/KM) po ECE R24	40,5/55		48/65	55/75
Število valjev/prostornina		3/2900		
Največji navor motorja pri vrt.		213/1800		
Porast navora (%)	26		23,5	20
Menjalnik (tip, število prestav, najmanjša in največja hitrost vožnje)		Popolnoma sinhroniziran, mehanski, stopenjski menjalnik, 9 prestav naprej, 3 prestave nazaj; hitrost vožnje do 30 km/h; 12/12 PowrReverser, hitrost do 35 km/h		
Vrtilna frekvenca zadnje priključne gredi (min-1), (sprednje)		540/540E (1000)		
Dvižna sila hidravličnega dvigala zadaj/spredaj (kg)		1800/(1500)		
Pretok hidravlične črpalke (l/min)/tlak (bar)		Dvojna, 25+46		
Število hidravličnih izhodov		2 (2)		
Rezervoar (l)		68		
Masa traktorja (kg)		2645/3100		
Dolžina/širina/višina (cm)		340/188/245		

Preglednica 2: Tehnične značilnosti serije 5G

Model	5080G	5090G
Proizvajalec in tip motorja	FPT	
Nazivna moč (kW/KM) po ECE R24	80	90
Število valjev/prostornina	4/3400	
Največji navor motorja pri vrt.	334/1600	366/1600
Porast navora (%)	32	31
Menjalnik (tip, število prestav, najmanjša in največja hitrost vožnje)	24/24 prestav s sinhroniziranim mehanskim ali elektronskim invertorjem, z mehanskimi ali elektronskimi polovičkami Hi-Lo, hitrost od 0,5 do 40 km/h	
Vrtilna frekvenca zadnje priključne gredi (min-1), (sprednje)	540/540E ali 540/1000 (1000)	
Dvižna sila hidravličnega dvigala zadaj/spredaj (kg)	3200/3039	
Pretok hidravlične črpalke (l/min)/tlak (bar)	129/200	
Število hidravličnih izhodov	8	
Rezervoar (l)	95	
Masa traktorja (kg)	3165	
Dolžina/širina/višina (cm)	368/179-230/235	

Preglednica 3: Tehnične značilnosti serije 5G F&V

Model	5080G F&V	5090G F&V	5100G F&V
Motor	John Deere PowerTech M Tier III		
Število valjev in prostornina	4T/4525 ccm	4T/4525 ccm	4T/4525 ccm
Moč traktorja	59 kW/80 KM	66 kW/90 KM	74 kW/100 KM
Nazivno število vrtljajev	2300 vrt/min	2300 vrt/min	2300 vrt/min
Največji navor	325 Nm	365 Nm	375 Nm
Območje konstantne moči	500 vrt/min	500 vrt/min	500 vrt/min
Teža traktorja	2.895 kg	2.895 kg	2.895 kg

Preglednica 4: Tehnične značilnosti serije 5M

Model	5075M	5085M	5100M	5115M
Proizvajalec in tip motorja	John Deere PowerTech E			
Nazivna moč (kW/KM) po ECE R24	55/75	60/82	72/98	84/114
Število valjev/prostornina	3/2900	4/4500	4/4500	4/4500
Največji navor motorja pri vrt.	304/1600	356/1600	418/1600	480/1600
Porast navora (%)	27	30	30	30
Menjalnik (tip, število prestav, najmanjša in največja hitrost voznje)	16/16, elektro-hidravlični inverter, hitrost 1,6 do 40 km/h 32/16, elektro-hidravlični inverter, hitrost 0,8 do 40 km/h			
Vrtilna frekvenca zadnje priključne gredi (min-1), (sprednje)	540/540E ali 540/540E/1000 (1000)			
Dvižna sila hidravličnega dvigala zadaj/spredaj (kg)	3600/3100			
Pretok hidravlične črpalke (l/min)/tlak (bar)	70+24/200 bar			
Število hidravličnih izhodov	3 zadaj + 2 sredinsko nameščena			
Rezervoar (l)	177			
Masa traktorja (kg)	3900			
Dolžina/širina/višina (cm)	255			

Preglednica 5: Tehnične značilnosti serije 6RC

Model	6090RC	6100RC	6110RC
Proizvajalec in tip motorja	John Deere Power Systems, tip IIIB		
Nazivna moč z IPM (kW/KM) po ECE R24	71/97	77/105	84/114
Maksimalna moč z IPM (kW/KM) po ECE R24	74/101	81/110	87/118
Število valjev/prostornina	4/4530		
Največji navor motorja pri vrt.	406/1500	452/1500	480/1500
Menjalnik (tip, število prestav, najmanjša in največja hitrost vožnje)	16/16, 24/24, PowerQuad PLUS z elektro inverterjem, hitrost vožnje od 2,4 do 40 km/h; 24/24, AutoQuad PLUS z elektro inverterjem, hitrost vožnje od 1,4 do 40 km/h; 24/24, AutoQuad PLUS EcoShift z elektro inverterjem, hitrost od 1,4 do 40 km/h; superreduktor (pri vseh menjalnikih)		
Vrtilna frekvenca zadnje priključne gredi (min-1), (sprednje)	540/540E/1000 (1000)		
Dvižna sila hidravličnega dvigala zadaj/spredaj (kg)	4900/3000	5600/3000	5600/3000
Pretok hidravlične črpalke (l/min)/tlak (bar)	Enojna, 80/114, po izbiri		
Število hidravličnih izhodov	4/3		
Rezervoar (l)	205		
Masa traktorja (kg)	5000		
Dolžina/širina/višina (cm)	440/225/270		

Preglednica 6: Tehnične značilnosti serije 6 MC

Model	6090MC	6100MC	6110MC
Proizvajalec in tip motorja	John Deere Power Systems, tip IIIB		
Nazivna moč (kW/KM) po ECE R24	63/86	70/95	77/105
Maksimalna moč (kW/KM) po ECE R24	68/92	75/102	82/111
Število valjev/prostornina	4/4530		
Največji navor motorja pri vrt.	406/1600	452/1600	480/1600
Porast navora (%)	35	35	30
Menjalnik (tip, število prestav, najmanjša in največja hitrost vožnje)	16/16, 24/24, PowerQuad PLUS z elektro inverterjem, hitrost od 2,4 (1,4) do 30 (40) km/h, superreduktor (pri vseh menjalnikih)		
Vrtilna frekvenca zadnje priključne gredi (min-1), (sprednje)	540/540E, 1000, (1000)		
Dvižna sila hidravličnega dvigala zadaj/spredaj (kg)	4900/3000	5600/3000	5600/3000
Pretok hidravlične črpalke (l/min)/tlak (bar)	65/80		
Število hidravličnih izhodov	4		
Rezervoar (l)	205		
Masa traktorja (kg)	4700		
Dolžina/širina/višina (cm)	440x225x268		

Preglednica 7: Tehnične značilnosti serije 6M

	6110M	6120M	6130M	6135M	6145M	6155M	6175M	6195M
Proizvajalec in tip motorja	John Deere PowerTech TM							
Nazivna moč (kW/KM) po ECE R24	81/110	88/120	96/130	99/135	107/145	114/155	129/175	143/195
Maksimalna moč (kW/KM) po ECE R24	82/111	90/122	96/131	101/137	109/148	117/159	131/178	147/200
Število valjev/prostorina	4/4530	4/4530	4/4530	4/4530	4/4530	6/6788	6/6788	6/6788
Največji navor motorja pri vrt. 1500	497	542	587	610	655	700	790	880
Porast navora (%)	35	35	35	35	35	35	35	35
Menjalnik (tip, število prestav, najmanjša in največja hitrost vožnje)	16/16, PowerReverser z elektro inverterjem, hitrost 1,8 do 30 km/h; 16/16, 20/20, 24/24, PowerQuad PLUS z elektro inverterjem, hitrost od 2,4 (1,4) do 30 (40) km/h, 20/20, 24/24, AutoQuad PLUS z elektro inverterjem, hitrost od 1,4 do 40 km/h; 20/20, 24/24, AutoQuad PLUS EcoShift z elektro inverterjem, hitrost od 1,4 do 40 km/h, Superreduktor (pri vseh menjalnikih) CommandQuad PLUS 24/24 EcoShift z elektro inverterjem, hitrost od 1,4 do 40 km/h,							
Vrtilna frekvenca zadnje priključne gredi (min-1), (sprednje)	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000
Dvižna sila hidravličnega dvigala zadaj/spredaj (kg)*	5300/4000	5300/4000	6000/4000	6800/4000	6800/4000	8100/4000	8500/4000	8500/4000
Pretok hidravlične črpalke (l/min)/tlak (bar)	Enojna – 80 l /114l	Enojna – 80 l /114l	Enojna – 80 l/114l	Enojna – 80 l/114l	Enojna – 80 l/114l	Enojna – 114 l	Enojna – 114 l	Enojna – 114 l
Število hidravličnih izhodov**	8(2)	8(2)	8(2)	8(2)	8(2)	8(2)	8(2)	8(2)
Prostornina zalogovnika za gorivo (L)	195 AdBlue 13	195 AdBlue 13	195 AdBlue 13	265 AdBlue 16	265 AdBlue 16	270 AdBlue 16	325 AdBlue 20	325 AdBlue 20
Masa traktorja	5800	5800	5800	6200	6200	6700	7500	7500
Dolžina/širina/ višina (cm)	449/230 /275	449/230 /275	449/230 /275	493/249 /290	493/249 /290	493/249 /290	505/255 /310	505/255 /310

Preglednica 8: Tehnične značilnosti serije 6R

	6110 R	6120 R	6130 R	6135 R	6145 R	6155 R	6175 R	6195 R	6215 R
Proizvajalec in tip motorja	John Deere PowerTech™								
Nazivna moč (kW/KM) po ECE R24	96/130	103/140	110/150	122/165	136/185	144/195	159/215	174/235	187/255
Maksimalna moč (kW/KM) po ECE R24	99/135	107/145	114/155	122/166	141/192	149/202	162/220	177/240	190/260
Število valjev/prostorina	4/4530	4/4530	4/4530	4/4530	6/6788	6/6788	6/6788	6/6788	6/6788
Največji navor motorja Nm pri vrt. 1550	515	562	609	632	677	724	814	912	1021
Porast navora (%)	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Menjalnik (tip, število prestav, najmanjša in največja hitrost vožnje)	20/20,24/24 Powrquad plus z elekto invertotjem in četrtinkami 2,5 – 40 km/h 20/20 ,24/24Autoquad plus z elekto invertotjem in četrtinkami 2,5 – 40 km/h ali 2,5 – 50 km/h 20/20,24/24Autoquad plus ECO shift z elekto invertotjem in četrtinkami 2,5 – 40 km/h Auto power menjalnik (brez stopenjski menjalnik) 0,05 – 40 km/h ali 0,05 – 40 km/h Direct Drive menjalnik 2,7 – 40 km/h ali 2,7 – 50 km/h								
Vrtlina frekvenca zadnje priključne gredi (min-1), (sprednje)	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000	Zadaj 540/540 E/1000 spredaj 1000
Dvižna sila hidravličnega dvigala zadaj/spredaj (kg)*	5300/4000	5300/4000	6000/4000	6800/4000	8100/4000	8100/5000	8500/5000	8500/5000	8500/5000
Pretok hidravlične črpalke (l/min)/tlak (bar)	Enojna – 80 l/114l	Enojna – 80 l/114l	Enojna – 80 l/114l	Enojna – 80 l/114l	Enojna – 80 l/114l	Enojna – 80 l/114l	Enojna – 114 l/155l	Enojna – 114 l/155l	Enojna – 114 l/155l
Število hidravličnih izhodov**	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	10(2)	12(2)	12(2)	12(2)
Prostornina zalogovnika za gorivo (L)	225 AdBlue 13	225 AdBlue 13	225 AdBlue 13	305 AdBlue 16	312 AdBlue 16	312 AdBlue 16	455 AdBlue 20	455 AdBlue 20	455 AdBlue 20
Masa traktorja	6000	6100	6200	6400	6900	7100	7400	7500	7600
Dolžina/širina /višina (cm)	454/243/280	454/243/280	454/243/280	493/249/295	493/249/295	493/249/295	505/255/310	505/255/310	505/255/310

