

# Stanje i trendovi primjene skladišnih viličara na području Varaždinske županije

---

Hрман, Jasmin

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:871158>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-14**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

ZAVRŠNI RAD BR. 323/TGL/2016

## **Stanje i trendovi primjene skladišnih viličara na području varaždinske županije**

**Student:**

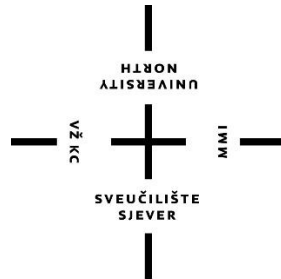
Jasmin Hrman, 4641/601

Varaždin, siječanj 2017. godine



**SVEUČILIŠTE SJEVER**

**Tehnička i gospodarska logistika**



**Sveučilište  
Sjever**

ZAVRŠNI RAD BR. 323/TGL/2017

**Stanje i trendovi primjene skladišnih viličara na području  
varaždinske županije**

**Student:**

Jasmin Hrman, 4641/601

**Mentor:**

Goran Đukić, dr.sc.

Varaždin, siječanj 2017. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

|             |   |              |                         |
|-------------|---|--------------|-------------------------|
| ODJEL       | Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku                                       |              |                         |
| PRISTUPNIK  | Jasmin Hrman  | MATIČNI BROJ | 4641/601                |
| DATUM       | 15.09.2016.   | KOLEGIJ      | Gospodarska logistika 2 |
| NASLOV RADA | Stanje i trendovi primjene skladišnih viličara na području Varaždinske županije |              |                         |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU | Status and trends of application of warehouse forklifts in Varaždin County |
|-----------------------------|--|

|        |             |        |                     |
|--------|-------------|--------|---------------------|
| MENTOR | Goran Đukić | ZVANJE | izvanredni profesor |
|--------|-------------|--------|---------------------|

|                      |  |
|----------------------|--|
| ČLANOVI POVJERENSTVA | 1. Dr.sc. Kristijan Rogić, red. prof., predsjednik |
|                      | 2. Dr.sc. Goran Đukić, izv.prof., mentor           |
|                      | 3. Mr.sc. Goran Kolarić, v.pred., član             |
|                      | 4. Dr.sc. Mario Šafran, red.prof., zamjenski član  |
|                      | 5. _____   |

## Zadatak završnog rada

|      |              |
|------|--------------|
| BROJ | 323/TGL/2016 |
|------|--------------|

|      |
|------|
| OPIS |
|------|

Provesti istraživanje o stanju i trendovima primjene skladišnih viličara na području Varaždinske županije temeljem anketnog upitnika.

U radu je potrebno:

- dati uvodni pregled o pojmu i vrstama viličara,
- prezentirati anketni upitnik koji će se koristiti u provođenju istraživanja, napravljen za ispunjavanje od strane operatera/viličarista u skladištima,
- napraviti obradu rezultata anketnih odgovora,
- prezentirati najznačajnije rezultate provedene ankete po pitanju starosti viličara, proizvođača viličara, pogona viličara, područja primjene te implikacija na sigurnost i ergonomiju rada.

ZADATAK URUČEN

13.09.2017.



Anić

## **Izjava**

Izjavljujem, da sam ja, Jasmin Hrman pod punom odgovornošću samostalno izradio „Završni rad“, isključivo znanjem i vještinama koje sam stekao na Sveučilištu Sjever, pod stručnim vodstvom mentora dr.sc. Gorana Đukića, kome se i ovom prilikom još jednom srdačno zahvaljujem.

U Varaždinu, 2017. godine

Jasmin Hrman

## **Predgovor**

Srdačno se zahvaljujem svojem mentoru, dr.sc. Goranu Đukiću na ukazanom povjerenju, strpljenju, te sugestijama i pruženoj stručnoj pomoći tijekom izrade „Završnog rada“.

Zahvaljujem se svim profesorima „Sveučilišta Sjever“ na prenesenim znanjima i vještinama koje sam stekao i usvojio na kolegijima tijekom studiranja, kao i kolegama i kolegicama s kojima sam surađivao.

Također, zahvaljujem se svim tvrtkama i djelatnicima koji su sudjelovali u mom praktičnom dijelu „Završnog rada“, tj. pristali na anketno istraživanje i popunjavanju anketnih listića, bez čijeg angažmana ne bilo moguće doći do točnih i realnih podataka,

I na kraju, zahvaljujem se svojoj obitelji, rodbini i prijateljima na podršci i potpori tijekom studiranja i prilikom pisanja „Završnog rada“.

## **Sažetak**

U završnom radu obradit će se tema „Stanje i trendovi skladišnih viličara na području varaždinske županije“. Objašnjena je definicija viličara, povijest viličara i podjela viličara, te je provedeno anketno istraživanje na području varaždinske županije o stanju i trendovima viličara. Anketno ispitivanje obuhvaća rezultate zastupljenosti proizvođača, područja primjene viličara, vrste viličara na području varaždinske županije, analizu starosti viličara obuhvaćene istraživanjem, te sigurnosti i zaštite na radu kod primjene viličara.



# SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD .....   | 1  |
| 2. VILIČARI .....   | 3  |
| 2.1. POVIJEST VILIČARA .....                                      | 5  |
| 2.2. VRSTE VILIČARA .....   | 8  |
| 2.2.1. Podjela viličara prema pogonskom uređaju .....             | 8  |
| 2.2.2. Podjela viličara prema konstrukciji.....                   | 16 |
| 2.2.3. Podjela viličara prema namjeni.....                        | 20 |
| 3. ANKETNO ISTRAŽIVANJE O VILIČARIMA U VARAŽDINSKOJ ŽUPANIJI..... | 22 |
| 3.1. ZASTUPLJENOST PROIZVOĐAČA VILIČARA .....                     | 24 |
| 3.2. PODRUČJA PRIMJENE VILIČARA .....                             | 27 |
| 3.3. VRSTE VILIČARA NA PODRUČJU VARAŽDINSKE ŽUPANIJE.....         | 29 |
| 3.4. ANALIZA STAROSTI VILIČARA OBUHVAĆENIH ISTRAŽIVANJEM .....    | 31 |
| 3.5. SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU KOD PRIMJENE VILIČARA .....      | 33 |
| 4. ZAKLJUČAK .....  | 35 |
| LITERATURA.....   | 36 |
| POPIS SLIKA .....   | 37 |
| POPIS TABLICA I DIJAGRAMA.....                                    | 38 |
| PRILOG .....  | 39 |

# 1. UVOD

Zahtjevi korisnika transportnih usluga za prijevoz sve više uslovljavaju upotrebu novijih sredstava za racionalizaciju transporta. Dobro vođeno i organizirano poslovanje zahtijeva pravilan smještaj, rukovanje s robom, njezino čuvanje, te da radna postrojenja imaju odgovarajuću opremu (u ovom slučaju mehanizaciju). Da bi transportni odjel mogao izvršiti zadatke, potrebno je da ima odgovarajuća tehnička sredstva, raznovrsni vozni park, te da posjeduje dizalice, kao i viličare za rad s paletama i ostali potrebni pribor. Radna snaga koja obavlja poslove u transportnom odjelu mora biti pouzdana i izvježbana, kako bi mogla obavljati svakodnevne i često komplicirane zadatke.

Najvažnije sredstvo za rad u sustavu paletizacije je viličar. Viličar (eng. forklift) je stroj za prijevoz koji se koristi za istovar, utovar i prijevoz tereta do svoje propisane nazivne vrijednosti. To je specijalno mehanizirano, transportno-pretovarno (ili prekrcajno-transportno) sredstvo opskrbljeno s posebnim vilicama koje podilaze ispod paleta (s paletiziranom ili nepaletiziranom robom), koju podiže ili spušta u cilju prenošenja s jednog mjesta na drugo, prilikom uskladištenja ili iskladištenja, utovara (ukrcaja), istovara (iskrcaja) ili pretovara (prekrcaja).

Funkcionalne osobine (tri stupnja slobode kretanja nosača, tj. zahvatnog uređaja), mogućnost slaganja robe na velikoj visini, velika funkcionalna i kapacitetna fleksibilnost, doprinjeli su brzom ekspanziji korištenja viličara u industriji, trgovini i prometu. Konvencionalna konstrukcija viličara je primarno prilagođena za rad s kompaktnim, odnosno logističkim jedinicama u obliku palete ili kontejnera.

Neosporno je da se upotreba viličara danas najčešće vezuje za primjenu paleta, te prekrcaj i skladištenje paletizirane robe, iako se u suvremenim uvjetima viličari upotrebljavaju i za prijenos raznovrsne komadne robe, zahvaljujući različitim zahvatnim napravama. Međutim, upotreba viličara u današnje vrijeme vezuje se podjednako i u sustavu kontejnerizacije i u prekrcajnim procesima multimodalnog sustava transporta. Viličar slagač je najrazvijeniji oblik vozila za rukovanje teretom. Viličari se najviše koriste za podizanje tereta i prijevoz na male udaljenosti.

Cilj i svrha mog anketnog istraživanja su stanje i trendovi korištenja skladišnih viličara u poduzećima na području varaždinske županije. Pod tim se podrazumijeva koji proizvođači

viličara su najzastupljeniji u poduzećima, koja su područja primjene rada s viličarima, koje su vrste viličara s kojima se manipulira u skladišnim sustavima i je li prisutna određena dominacija proizvođača viličara za pojedine vrste viličara, zatim analizirat će se starost viličara i usporediti kakvo je stanje glede tog pitanja sa trendovima koji su prisutni u svijetu, te na kraju, analizirat će se sigurnost i zaštita na radu kod primjene viličara. U mom praktičnom djelu „Završnog rada“ istražiti će se područja primjene pojedinih tipova viličara koji se upotrebljavaju u poduzećima koja su sudjelovala u anketnom istraživanju.

Anketa je podijeljena na dva dijela. Prvi dio anketnih listića se sastoji od 5 cjelina i 2 dodatna pitanja koja se odnose na samo poduzeće. Prva cjelina odnosi se na osnovne podatke o zaposleniku i poduzeću. Druga cjelina se odnosi na rad komisioniranja robe. U trećoj cjelini anketnog listića se istražuje koliko zapravo rad kod komisioniranja robe izaziva i utječe na tegobe kod zaposlenika komisionera. U četvrtoj cjelini od zaposlenika se traži da odgovore i iznesu mišljenja o tome koliko svojstva komisioniranja pozitivno, odnosno, negativno utječu na njihovo zdravstveno stanje i njihovu produktivnost na radnome mjestu. Zaposlenici kod pete cjeline ocjenjuju i potvrđuju neke od tvrdnji koje se odnose isključivo na njihov rad u poduzeću. Posljednja dva pitanja anketnog listića traže od zaposlenika da iznesu svoja osobna mišljenja o tome što bi njihova tvrtka mogla učiniti kako bi poboljšala dobrobit i zdravstveno stanje zaposlenika na radnom mjestu, kao i poboljšala produktivnost rada. Drugi dio ankete sastoji se od četiri pitanja koja se odnose na ukupno stanje viličara u tvrtki (koliko viličara posjeduje tvrtka, koji je tip i marka viličara, gdje se najviše koriste viličari i gdje je najveća njihova iskorištenost).

Nakon što čitatelj pročita rad trebao bi dobiti uvid i sliku o stanju i trendovima viličara, kao i područjima primjene pojedinih tipova viličara na području varaždinske županije. Također dobit će i najvažnije teoretske informacije o viličarima, njihovoj povijesti i vrstama viličara (odnose na prvo i drugo poglavlje „Završnog rada“). Na kraju rada biti će priloženi anketni listići koji su se koristili u anketnom istraživanju.

## 2. VILIČARI

Viličari su specijalna transportno-manipulativna sredstva sa ugrađenom vilicom, po kojoj je ovo transportno sredstvo dobilo ime. Viličari su najzastupljenija, najkorisnija i najpraktičnija sredstva unutarnjeg transporta<sup>1</sup>.

Viličari su transportni radni strojevi za istovar, prijevoz, skladištenje i utovar raznog tereta. Osnovna svojstva viličara ogledaju se u sljedećem<sup>2</sup>:

- a) diže teret,
- b) vozi, tj. transportira teret od jednog do drugog mjesta,
- c) slaže teret,
- d) nije vezan za određeno mjesto i pravac kretanja.

Optimalno iskorišten viličar u teoretskom smislu jest kada diže teret do granice vlastite nazivne nosivosti, vozi ga najdalje do 50 metara i slaže na policu ili sloj. Prijevoz tereta viličarem na veće udaljenosti nije efektivan, te se za takve svrhe najčešće koristi neko drugo transportno sredstvo (npr. prikolica s traktorom).

Pojavom viličara omogućena je koordinacija svih međusobno zavisnih i tehnološko povezanih prekrcajnih i skladišnih operacija u procesu proizvodnje i transporta. Upotreba viličara najčešće se vezuje za primjenu paleta, te prekrcaj i skladištenje paletizirane robe. No, u suvremenim uvjetima viličari služe i za prijenos raznovrsne komadne robe, kao i u sustavu kontejnerizacije, te u prekrcajnim procesima multimodalnog sustava transporta.

Na današnjem stupnju razvoja tehnologije prometa postoje i koriste se razne vrste i tipovi viličara. S obzirom na konstrukciju i mjesto djelovanja, viličari se mogu razlikovati po skupinama, te se s obzirom na širinu djelovanja ističe da postoje tri generacije viličara. U prvu generaciju se svrstavaju viličari sa slobodno nošenim teretom, u drugu generaciju spadaju tzv. „hibridni viličari“, dok trećoj generaciji pripadaju suvremeni viličari u skladištu. Specifičnosti konstrukcija „hibridnih“ viličara očituju se u posjedovanju dobrih svojstava

---

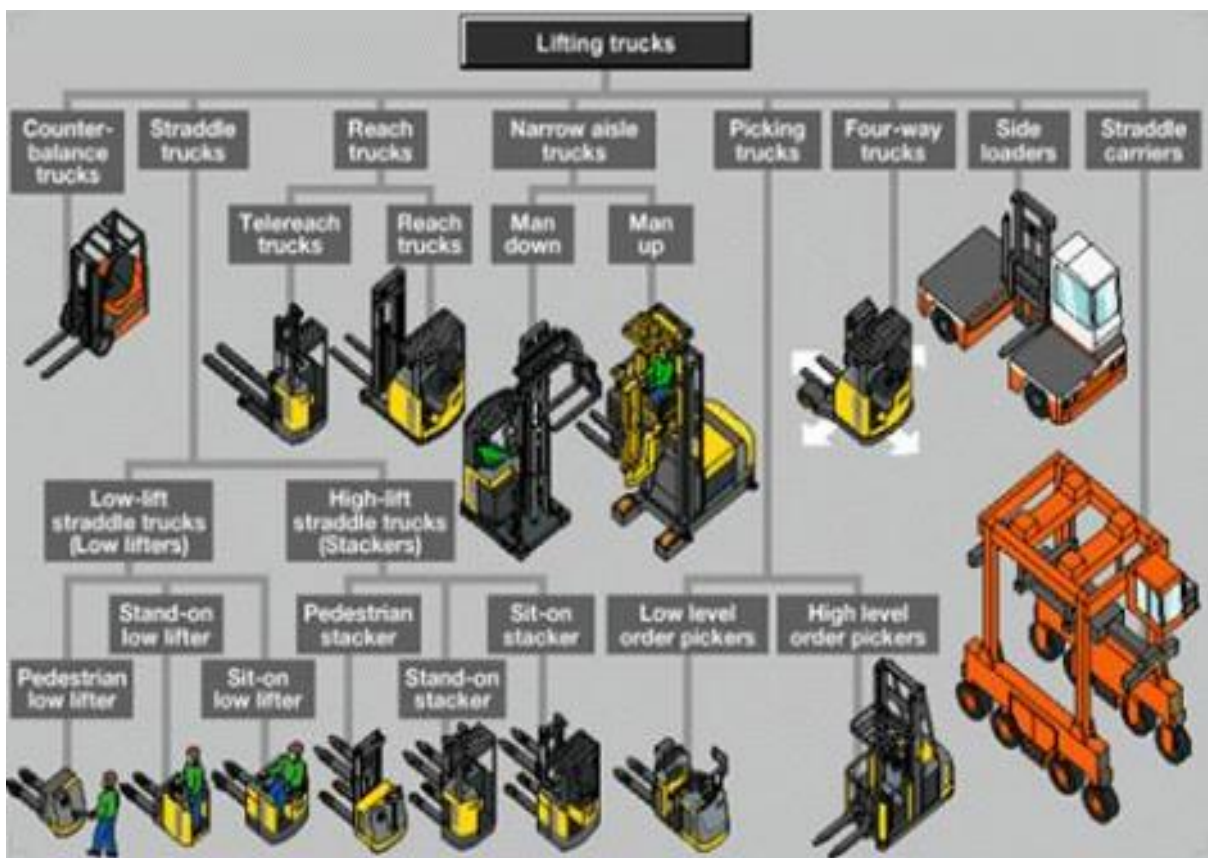
<sup>1</sup> Dundović, Č.: Sredstva unutrašnjeg transporta – viljuškari, Fakultet za pomorstvo i saobraćaj, Rijeka, 1986, str. 1.

<sup>2</sup> Dundović, Č.: Prekrcajna sredstva prekidnoga transporta, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005, str. 406.

prethodnih konstrukcija, te mogućnosti pomicanja težišta tereta koje je pri zahvaćanju i ostavljanju izvan baze viličara, a u kretanju unutar baze, što im omogućava prednost pri djelovanju u zatvorenim prostorima ograničenih dimenzija. S prostornog gledišta, pri obavljanju operativnih radnji navedenih skupina viličara uočava se da „hibridna“ generacija viličara, za razliku od viličara slobodno nošenim teretom štedi širinu prostora za otprilike 23%, dok suvremeni viličari u skladištu mogu uštedjeti čak i do 55% širine prostora.

Prednosti upotrebe viličara su:

- 1) ubrzanje prekrcajnih i skladišnih operacija,
- 2) ušteda radnog vremena,
- 3) bolje slaganje robe (povećava se koeficijent iskoristivosti skladišta),
- 4) veća sigurnost i produktivnost rada i
- 5) manje oštećenja robe.



Slika 1: Viličari prema tipu izvedbe

Izvor: Predavanja dr.sc. Goran Đukić

## 2.1. POVIJEST VILIČARA

Upotrebi viličara u unutarnjem transportu prethodilo je nekoliko važnih izuma od kojih je potrebno istaknuti najznačajnije<sup>3</sup>:

- 1887.g. – izrađena su prva kolica sa ručnim podizanjem tereta
- 1915.g. – konstruirana su elektrokolica sa podiznom platformom, a u upotrebi se javljaju i prijevozni granici na elektrokolicima
- 1919.g. – izrađuje se prva izvedba viličara s visinom podizanja od oko 1 m
- 1920.g. – u transportu se javljaju i prve izvedbe paleta
- 1924.g. – prva konstrukcija viličara pogonjenog benzinskim motorom
- 1943.g. – u upotrebi se javljaju prve konstrukcije viličara koje se mogu smatrati pratećom suvremenih konstrukcija. Time je omogućeno oblikovanje i prekrcaj većih jedinica tereta, što je dovelo do znatnog unaprjeđenja transporta robe, kao i do optimizacije logističkih troškova (troškovi transporta zauzimaju najveći udio logističkih troškova).

Rani modeli bili su jednostavni, jer upotreba hidraulike nije bila dovoljno razvijena. Mogućnosti podizanja tereta bile su male, ali ipak i kao takve su u znatnoj mjeri olakšavale pretovar materijala. Viličari su se razvili iz dizala, koja su se koristila za podizanje i premještanje teških tereta potkraj 19. stoljeća. Dizalice su bile izrađene od lanaca i poluga. Početkom 20. stoljeća primat za manipulaciju teškim teretima preuzimaju drveni vagoni u koje su ugrađeni elektromotori.

Za vrijeme Prvog svjetskog rata intenzivno se radilo na novim inovacijama, pa se tako uz pojavu dizalica za rukovanje s bombama, prvi put pojavljuje i električni viličar<sup>4</sup>. Konstrukcija tih viličara bila je takva, da je bilo moguće jedino bočno podizati teret i to nekoliko metara i sa ograničenom nosivošću. Usprkos tome, ti strojevi za manipulaciju teretom bili su vrlo učinkoviti i imali su veoma široku primjenu zbog neimaštine i ratnog stanja.

1917. godina značajna je po tome što je Clark konstruirao sjedeće mjesto u viličaru, što je olakšalo rukovanje viličarom, te poboljšalo ergonomske karakteristike viličara. Takav izum smatrao se pretećom današnje izvedbe viličara.

---

<sup>3</sup> Dundović, Č.: Prekrcajna sredstva prekidnoga transporta, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005, str. 407.

<sup>4</sup> <http://www.themhedajournal.org/content/3q04/liftrucks.php>



Slika 2: Prve konstrukcije viličara iz tridesetih godina prošloga stoljeća

Izvor: <http://www.scribd.com>

Drugi svjetski rat bio je glavni generator za razvoj viličara, zbog činjenice jer je bilo potrebno na optimalan način napuniti vagone i brodove ogromnim količinama ratne opreme. Kontinuirana kretanja robe u tom razdoblju obvezuju proizvođače električnih viličara da proizvode viličare sa što dužim životnim vijekom. Također, uočilo se, da je potrebna i efektivnija metoda skladištenja. Roba i materijali skladištili su se u širinu, ali 50-ih godina 20. stoljeća počela su se povećavati i u visinu. Za takav način skladištenja bili su potrebni viličari sa novim konstrukcijskim rješenjima i specifičnostima, koji bi bili spremni odgovarajuće odgovoriti, ponajprije na širine prolaza i visine dizanja tereta.

Povećanjem visine lokacija za skladištenje dolazi i do novih zahtjeva u sigurnosnom aspektu. Roba ili materijali koji bi padali s tih visina mogli su lako ozlijediti operatera, oštetiti sam viličar, ili pak prouzročiti gubitak, tj. neupotrebljivost same robe ili materijala (trošak). Tridesetak godina sustavno se radilo i razvijalo da bi rukovanje teretom bilo što sigurnije i učinkovitije, te 1980-ih dolazi standardiziranja upravljačkih sigurnosnih sustava, ali usprkos tome sigurnost viličara i dalje nije na nivou koji iziskuju suvremeni logistički procesi.



Slika 3: Viličar iz 1970. godine

Izvor: <http://repozitorij.fsb.hr>

Možemo uočiti, iz gore navedenih činjenica, da su viličari kroz povijest imali svoj sustavni razvojni put. Preteća viličara bile su dizalice, a znatno napredovanje i olakšanje u sustavu manipulacije teretom bila je svakako pojava paleta u transportu, te je viličar postao glavno transportno-manipulacijsko sredstvo u sustavu paletizacije. U budućnosti možemo očekivati daljnji razvoj i usavršavanje viličara na području sigurnosnog aspekta i korištenja naprednih tehnologija (automatiziranih viličara i viličara robota).



Slika 4: Današnji viličari

Izvor: [www.logistika.com.hr](http://www.logistika.com.hr)



## 2.2. VRSTE VILIČARA

Viličari su neizostavan dio operativnih sredstava koji omogućuju brže, bolje, kvalitetnije i lakše izvršavanje radnih zadataka u svim segmentima logističkih procesa. Proizvođači viličara danas nude veliki broj konstrukcijskih rješenja i tipova viličara prilagođenih posebnim uvjetima prekrcaja i slaganja robe, što je onemogućilo podjelu viličara prema jedinstvenom kriteriju. Zbog toga se najčešće podjela viličara klasificira prema tri osnovna kriterija i to:

- 1) prema pogonskom uređaju,
- 2) prema konstrukciji i
- 3) prema namjeni.

Prema pogonskom uređaju viličari se razvrstavaju u tri skupine:

- A. ručni viličari,
- B. motorno-ručni viličari i
- C. motorni viličari (diesel, benzinski, elektro i plinski).

Prema konstrukciji viličari se dijele na:

- A. čeone viličare,
- B. bočne viličare i
- C. regalne viličare.

Prema namjeni viličari se klasificiraju na:

- A. transportne viličare,
- B. skladišne viličare i
- C. viličare za komisioniranje.

### 2.2.1. Podjela viličara prema pogonskom uređaju

#### A. Ručni viličari

Ručni viličari koriste se za prijevoz paletizirane i komadne robe u skladištima, pri istovaru i utovaru kontejnera iz cestovnih, željezničkih, pomorskih i zračnih prijevoznih sredstava. Ti viličari služe za podni transport, uz uvjet da se teret ne slaže u veće visine. Glavni dio ručnog

viličara je vilica koja ulazi u otvore palete koju podiže s poda i prenosi na drugo rekreajno mjesto. Sustav podizanja i spuštanja vilice temelji se na mehaničkom i hidrauličkom principu. Hidraulički sustav je znatno bolji od mehaničkog, što potvrđuje i činjenica da se takvi viličari i znatno više koriste. Dok se kod mehaničkog sustava podizanje i spuštanje tereta obavlja s jednim ili više pokreta ručice, kod hidrauličkog sustava obavlja se još i dodatno uz pomoć pedale.

Konstrukcija viličara izrađuje se od profilnog čeličnog lima, najčešće je postavljena na šest kotača, a nosivost tih viličara je 10, 16, 20 i 30 kN, uz visinu dizanja oko 1,1 m.



Slika 5: Različite izvedbe ručnih viličara

Izvor: <http://www.ebuzet.info>

## B. Motorno-ručni viličari

Motorno-ručni viličari imaju veliku prednost u odnosu na ručne viličare, jer se lakše i brže kreću, te se radnik fizički ne napreže, budući da samo upravlja njihovim kretanjem. Zbog toga se motorno-ručnim viličarem može dvostruko više prekratiti, nego s običnim ručnim viličarem.

Motorno-ručni viličari služe za jednostavnije operacije pretovara paletizirane robe iz skladišta u vozilo i obratno, premještanje i slaganje robe u skladištu i dr. Mogu se lako i uspješno obavljati sve manipulativno-transportne operacije, osim podizanja paletizirane robe u visinu, slaganja u regale ili slaganje jedne paletne jedinice na drugu. Međutim, u praksi se primjenjuju i motorno-ručni viličari s ugrađenim teleskopom pomoću kojih se paletizirana roba može podizati na visinu i iznad 3 metra, što znači da se paletizirani teret slaže i u visinu od 1 do 4 reda jedan na drugi. Nosivost ovih viličara kreće se od 5 do 30 kN. Ti viličari pokretljivi su i podesni za manipuliranje robom u velikim skladištima, u uvjetima gdje se treba racionalizirati skladišni prostor.

Osim klasičnih izvedbi motorno-ručnih viličara, u unutarnjem transportu koriste se i posebne izvedbe viličara, npr. viličar s mogućnošću podizanja vilica u horizontalnom smjeru ili motorno-ručni viličar sa razmaknutim kotačima. Cilj takvih izvedba viličara jest prilagodba specifičnim uvjetima prekrcaja i slaganja tereta kod ograničenih mogućnosti.



Slika 6: Motorno-ručni viličar

Izvor: <http://uranioservis.hr/vilicari-cesab>

### C. Motorni viličari

Motorne viličare najčešće definiramo kao mehanizirana transportna sredstva koja su prilagođena prijenosu, pretovaru i uskladištenju paletizirane robe, kao i nepaletiziranih tereta (za takve terete potrebni su i posebni zahvatni uređaji).

Utrošak energenata i proizvodnost motornih viličara vrlo su važni pokazatelji u ocjeni njihove primjene i iskoristivosti. Prema vrsti pogonske energije razlikuju se<sup>5</sup>:

- a) viličari pogonjeni motorima s unutarnjim izgaranjem (diesel, benzinski i plinski viličari) i
- b) viličari pogonjeni elektromotorima koji kao izvor energije koriste akumulator (elektro viličari).

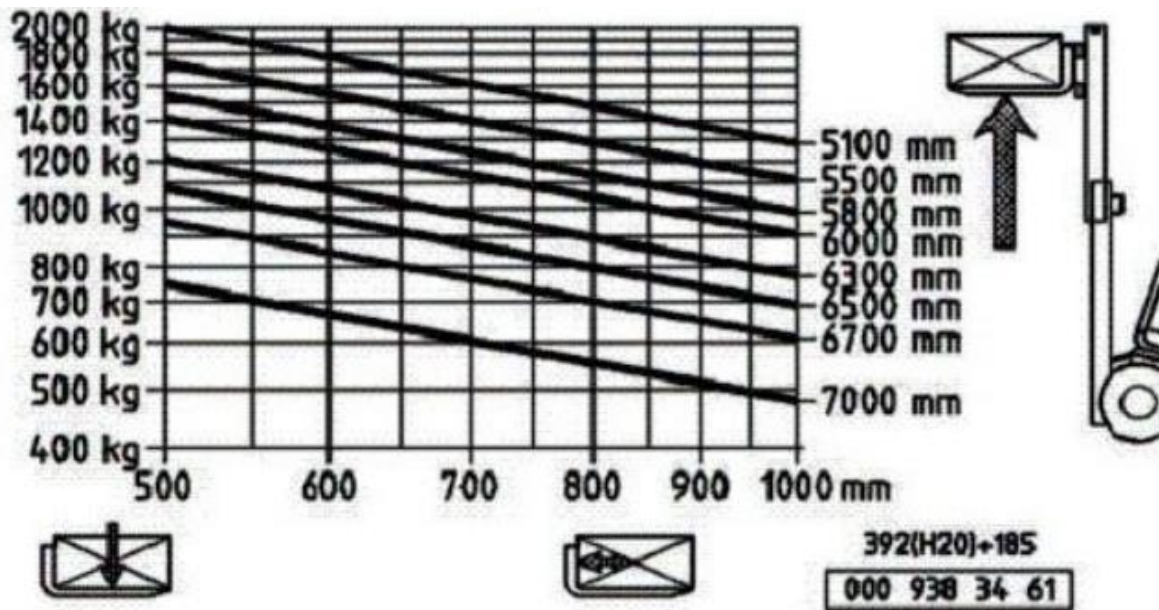
S obzirom na vrstu pogona postoji i jasno razgraničenje njihove primjene:

- viličari pogonjeni motorima s unutarnjim izgaranjem za rad na otvorenom prostoru-skladištu (zbog štetnosti plinova nastalih sagorijevanjem goriva) i
- viličari pogonjeni elektromotorima koji se uglavnom koriste za rad u zatvorenim prostorima.

Nosivost motornih viličara je standardizirana i iznosi 10, 15, 20, 25, 30, 50, 80 i 100 kN, dok specijalne izvedbe motornih viličara (viličari namijenjeni za rad s kontejnerima), mogu imati nosivost i do 400 kN.

---

<sup>5</sup> Dundović, Č.: Prekrcajna sredstva prekidnoga transporta, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005, str. 413.



Slika 7: Dijagram nosivosti u odnosu na dimenzije i visinu podizanja tereta po tvrtki „Linde“ za neke njihove modele

Izvor: <http://repositorij.fsb.hr>

Za rad u:

- zatvorenim skladištima najčešće se koriste viličari nosivosti 10, 15 i 20 kN,
- otvorenim skladištima koriste se viličari nosivosti od 50 do 200 kN,
- skladištima drva koriste se viličari nosivosti od 20 do 100 kN i
- skladištima (slagalištima) kontejnera koriste se viličari nosivosti od 100 do 400 kN.

Najzastupljenija vrsta motornog pogona viličara koji se upotrebljavaju na otvorenom prostoru jest diesel motor. U dieselskih motora snaga je u funkciji namjene i u rasponu je od 15kW do 75kW, ali može biti i znatno veća. Razlozi zbog kojih većina vozača naginje diesel motorima su: održavanje, veća snaga i izdržljivost motora, te manji pogonski troškovi. Motori na diesel pogon potpuno su, naročito kod većih viličara, izbacili benzinske motore. Ispušni plinovi kod svih motora SUS tipa u sebi sadrže otrovne plinove, te se zato viličari sa SUS pogonom ne smiju koristiti u zatvorenim prostorijama.



Slika 8: Viličar pogonjen s dieselskim motorom

Izvor: <https://www.linde.hr>

Kod viličara na plin radi se često o kombiniranom pogonu benzina i plina. Viličar može raditi s benzinom kao s pogonskim sredstvom ili plinom, a to omogućuje posebna izvedba elektronskog-karburatora. Prednosti viličara na plinski pogon su čistiji ispušni plinovi, tako da se oni mogu koristiti i u zatvorenim prostorima. Ipak, kod tih viličara postoje problemi u plinskom sustavu:

- ✓ mora se redovito kontrolirati dobro brtvljenje cjelokupnog plinskog sustava,
- ✓ cijevi za gorivo moraju biti pravilno pričvršćene i zaštićene od habanja, topline, te naročito od ispušnih plinova i
- ✓ prostor u kojem se viličar nalazi mora imati dobru ventilaciju.



Slika 9: Čeoni plinski viličar

Izvor: <https://www.google.hr-slike>

Okvirne tehničke karakteristike najzastupljenijih vrsta motornih viličara uglavnom se kreću u granicama<sup>6</sup>:

- a) nosivost: 10 do 250 kN (izuzetno do 400 kN),
- b) udaljenost težišta tereta od čela vilica: 0,35 do 1,2 m,
- c) visina dizanja: 1,8 do 6,5 m (izuzetno do 9 m) i
- d) vlastita masa: 1 do 40 t (izuzetno do 60 t).

Elektro-viličari ili viličari s električnim pogonom namijenjeni su za prijevoz i slaganje tereta u zatvorenom prostoru s maksimalnom duljinom prijevoza do 50 m. Prema konstrukcijskim obilježjima ne razlikuju se bitno od ostalih izvedbi motornih viličara. Razlike se, prije svega, ogledaju u vrsti pogona, načinu eksploatacije (ne podnose vožnju po neravnom terenu) i održavanju. Elektro-viličari su ekološki vrlo prihvatljivi, ne stvaraju buku (za razliku od dieselskih i benzinskih viličara), a proizvode se u okviru standardnih nosivosti. Viličari na elektropogon napajaju se s 12, 24, 36, 48, 60, 110 ili 220 V. S obzirom na vrstu pogona sve se više preferiraju viličari s elektromotorom, i to iz ekoloških razloga.

Osnovna komponenta električnih pogonskih sustava, odnosno elektro-motornih pogona je elektromotor. Elektromotor dobiva struju iz akumulatora. On se s ulazne strane napaja istosmjernom strujom preko upravljačkih uređaja iz akumulatora. Na izlaznoj strani je

---

<sup>6</sup> Dundović, Č.: Prekrcajna sredstva prekidnoga transporta, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005, str. 413.



povezan preko odgovarajućeg prijenosnog uređaja s radnim mehanizmom. Ovaj način pogona među najrasprostranjenijima je, zato što ima niz dobrih strana i to:

- nema ispušnih plinova (zato viličari mogu raditi u zatvorenim prostorijama,
- nema emisije buke,
- nema emisije prašine (izuzetno važno u prehrambenoj industriji),
- često su to manji viličari (adekvatni su za rad u proizvodnji i manjim skladištima) i
- rad ovih viličara je jeftiniji (u odnosu na ostale motorne viličare).

Električni viličari osjetljiviji su od viličara pogonjenih motorima SUI, jer su sastavljeni od dijelova kao što su akumulator i razni prekidači, te su stoga osjetljiviji na udare i potrese. Elektroviličar nije prikladan za rad na neravnoj podlozi zbog mogućnosti prekida napajanja. I nagib operativne zone utječe na izbor pogona pri čemu se daje prednost pogonu motora s unutarnjim izgaranjem. Dopusćeni uspon ne bi trebao biti veći od 15%, a pad veći od 10%. Duga vožnja po strminama može izazvati veće kvarove, pa se stoga preporuča oprez.

Motori elektro-viličara imaju od 15% do 30% snage diesel-viličara iste nosivosti, a nisu pogodni za vuču i guranje. Na uspješnost rada elektro-viličara izvan zatvorenog prostora, bitno utječu meteorološki uvjeti, posebno kiša i snijeg, dok je hladnoća ključan čimbenik za trajnost akumulatora.

Za pogon elektro-viličara pretežno se koriste istosmjerni (DC) motori, a u posljednje vrijeme je i razvijen pogon pomoću asinkronih-izmjeničnih (AC) motora.



Slika 10: Električni viličar

Izvor: <https://www.still.com>



## 2.2.2. Podjela viličara prema konstrukciji

### A. Čeoni viličari

Čeoni viličari su u konstrukcijskoj izvedbi viličara najrasprostranjenija sredstva današnjice. Podizanje i spuštanje tereta obavlja se vilicama koje su smještene na prednjem dijelu u smjeru gledanja vozača, pa zbog toga i jest sam naziv čeoni viličar. Za rad sa čeonim viličarem bitan je njegov stabilitet, koji naravno ovisi o rasporedu statičkih i dinamičkih sila koje djeluju na viličar, ali također ovisi i o nagibu radne površine na kojoj se manipulira sa podignutim teretom. Posebno je potrebno voditi brigu o uvjetima u kojima se manipulira korisnim teretom kod vertikalnog ili kosog položaja vodilice.

Tijekom rada viličara na njega djeluju sile, koje mogu biti dinamičkog i statičkog podrijetla. U mirovanju viličara one su reakcija podloge na njegovu težinu (statičke sile), dok se tijekom vožnje javljaju i dinamičke sile koje se pojavljuju zbog inercije, kočenja, ubrzanja, kao i centrifugalne sile i sile vožnje u zavojima. Djelovanje dinamičkih sila potrebno je neutralizirati, tj. izbalansirati, kako ne bi došlo do prevrtanja vozila i tereta.

Budući da opterećenje na osovinama viličara nije jednako (uzrok tome jest nejednoliko raspoređena masa i hvatište tereta koje je vrlo blizu prednje osovine), konstruktori viličara, pri izboru promjera i drugih sklopova vezanih uz osovinu, izračunavaju njihovo opterećenje. Taj podatak je izuzetno važan i za eksploataciju viličara, izbor guma, prelazak preko zapreka, poklopaca, šahtova i slično.

Za siguran rad s viličarem potrebno je uzeti u obzir da se težište neopterećenog viličara nalazi blizu zadnje osovine viličara, dok se njegovim opterećivanjem do nazivne nosivosti težište pomiče blizu prednje osovine. Preopterećenje viličara na nazivnoj nosivosti uzrokovalo bi narušavanje ravnoteže momenata i podizanja zadnjih, tj. upravljačkih kotača, čija bi posljedica bila gubljenje kontrole nad viličarem od strane vozača, kao i možebitno prevrtanje viličara. Kako bi se spriječile eventualne havarije, tj. da bi se osigurao sigurni rad s viličarem i opteretio u skladu s potrebnom ravnotežom momenata, na svakom viličaru je pričvršćen dijagram nosivosti iz kojeg operater može očitati dopuštenu nosivost viličara na raznim odstojanjima težišta tereta od čela vilica. Na apcisu dijagrama nosivosti nanosi se udaljenost težišta tereta od čela vilica u m ili mm, a na ordinatu nosivost viličara u kN. Kod komadne robe težište tereta uzima se obično u sjecištu dijagonala, iako ono može biti i pomaknuto,

posebno ako se radi o rasutoj robi u sanducima (roba se može pomaknuti na jednu stranu, pa jedan kraj može biti teži od drugog).



Slika 11: Čeonni viličar tvrtke „Cesab“

Izvor: <http://uranioservis.hr/vilicari-cesab>

## B. Bočni viličari

Bočni viličari koriste se u svim industrijskim granama iz razloga što transportne zadatke rješavaju učinkovitije nego druga sredstva iste namjene. Bočni viličari slični su ili isti čeonim viličarima, ali je uređaj za podizanje tereta smješten na njegovom desnom boku. To je dalo klasičnom konstrukcijskom rješenju viličara novu kvalitetu (vrijednost). Bočni viličari namijenjeni su za transport i manipulaciju tereta većih dužina i težina, te su iz tih razloga dobro prihvaćeni u drvenoj industriji, čeličanama, ali postoji i mogućnost njihove šire primjene, kao npr. u skladištima metalnih proizvoda.

U Republici Hrvatskoj „TVIL – Križevci“ proizvode bočne viličare u nekoliko modela, nosivosti od 40 do 60 kN, sa širinom platforme od 1200 do 1400 mm. Za manipulaciju/transport težih tereta kao što su npr. kontejneri, upotrebljavaju se viličari većih

nosivosti (do 400 kN) od kojih su najviše zastupljeni viličari tipa „KALMAR“, „LANCER BOSS“ i „HYSTER“.

Bočni viličari služe za transportiranje svih vrsta tereta s kojima je, zbog njihovih dimenzija, otežano manipuliranje, kao npr. greda, cijevi, profilnog željeza, limova, dasaka, sanduka, kontejnera i ostalih sličnih tereta većih dimenzija.

Bočni viličar specifičan je po svojoj velikoj stabilnosti i pri maksimalno izvučenom uređaju za podizanje tereta, a na tu stabilnost utječe relativno velik razmak kotača, niska točka težišta, te raspored tereta koji neutralizira aktivne dinamičke sile, dok je ukupna težina raspoređena na sva četiri kotača. Navedene osobine omogućavaju svladavanje većih uspona i nagiba, pa je viličar pogodan i za rad na neravnim terenima.

Viličar, kao što i sam njegov naziv govori, uzima teret bočno, pomoću uređaja za podizanje koji se bočno izvlači. Teret se odlaže na platformu viličara po dužini u smjeru kretanja, što omogućuje korištenje uskih prolaza. Mogućnost bočnog odlaganja tereta rezultira velikom uštedom skladišnog prostora (do 35%). Razlog tako velike uštede skladišnog prostora je u tome što bočni viličar svoj manevar obavlja kretanjem naprijed – natrag, te zbog toga nema potrebe za okretanjem na voznim stazama u zatvorenom prostoru. Ta prednost dolazi do izražaja u skućenim skladištima, gdje su regali za odlaganje blizu jedan drugoga, ali su vozne staze dovoljno široke za prolaz viličara.

Bočni viličari pogodni su za rad na otvorenom prostoru, štoviše, to im je i najčešća namjena. Za pogon uglavnom koriste diesel motor. Teleskopski uređaj za podizanje i nagibanje izveden je sa hidrauličkim pogonom. Ti viličari mogu razviti brzinu i do 40 km/h. Sigurna i udobna izvedba ovog viličara sa ostakljenom kabinom, svjetlosnim i signalnim uređajima, grijanjem i hlađenjem, omogućava uspješno rukovanje.

# MIMA®



Slika 12: Bočni viličar tvrtke „Mima“

Izvor: <http://euro-tim.hr/baterije.html>

## C. Regalni viličari

Regalni viličari su uređaji namijenjeni manipulaciji teretom u visoko automatiziranim i dobro organiziranim skladištima. Danas su uglavnom svi regalni viličari i visokoregalni viličari zbog tehnološkog napretka u konstrukciji skladišta i regalnih viličara.

Prema konstrukciji razlikuje se nekoliko vrsta regalnih viličara, a možemo ih sažeti u dvije osnovne skupine – ovisno od položaja voznog postolja (tračnica) po kojem se kreću, a prema tom kriteriju to su podni i ovjesno regalni viličari. U skupinu regalnih viličara spadaju još i regalni viličari za komisioniranje robe.

- *Hidraulični regalni ovjesni viličar* je kombinirani uređaj za posluživanje skladišta paletama i ručno sabiranje – komisioniranje robe. Tračnice viličara iznad su stupova konstrukcije regala, a pogoni su hidraulični. Predviđen je za rad na visinama skladišta od 6 do 12 m, a uobičajena nosivost konstrukcijskog rješenja ove vrste viličara jest 8 kN.
- *Podni regalni ovjesni viličar* je uređaj koji se kreće po tračnicama na podu skladišta i vodilicama smještenim na stropu. Svi pogoni su elektro-motorni, dok se upravljanje

izvodi ručno, poluautomatski ili automatski. Podni regalni ovjesni viličar namijenjen je za rad na većim visinama skladišta (od 7 do 18 m), a maksimalna nosivost jest 6 kN.

- *Regalni viličar za komisioniranje* robe jest namijenjen ručnom sabiranju i slaganju prikupljene robe na većim visinama koja je nedostupna ostalim transportnim sredstvima.



Slika 13: Visokoregalni viličar za komisioniranje tvrtke „Still“

Izvor: <http://www.still.hr>

### **2.2.3. Podjela viličara prema namjeni**

- A. Transportni viličari
- B. Skladišni viličari
- C. Viličari za komisioniranje

Tablični prikaz podjele viličara prema namjeni<sup>7</sup>:

| <b>PALETNI</b>  | <b>REGALNI</b>   | <b>VISOKO-REGALNI</b>            | <b>S POMIČNIM OKVIROM</b>    |
|---|--|----------------------------------|------------------------------|
| (Nisko podizni)<br>- Ručni<br>- Električni<br>- Električni sa sjedalom za vozača                                    | (Visoko podizni)<br>- Električni<br>- Električni sa sjedalom za vozača | Viličari sa tropoložajnom glavom | Viličari sa pomičnim okvirom |
| <b>ZA KOMISIONIRANJE</b>  | <b>KLASIČNI</b>  |                                  | <b>KONTEJNERSKI</b>          |
| - Nisko podizni<br>- Visoko podizni (1)<br>- Visoko regalni (2)<br><br>(1) i (2) Kabina se podiže zajedno s vozačem | Viličari s protuutegom za prijenos tereta                              |                                  | Kontejnerski viličari        |

Tablica 1: Podjela viličara prema namjeni

<sup>7</sup> Dundović, Č.: Prekrcajna sredstva prekidnoga transporta, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005, str. 410.

### **3. ANKETNO ISTRAŽIVANJE O VILIČARIMA U VARAŽDINSKOJ ŽUPANIJI**

Anketa se zasniva na odgovorima ispitanika na pismeno formulirana pitanja. To je najraširenija metoda sakupljanja podataka. Osnovna njezina prednost je što omogućava zahvaćanje velikog broja ispitanika, te možemo dobiti pouzdane informacije o rezultatima istraživanja (na temelju metode reprezentativnog uzorka dobiju se najtočniji podaci kada govorimo o anketnoj metodi istraživanja). Anketa je najčešće upotrebljavana tehnika istraživanja, te nam može dati relativno brzi uvid u tražene podatke. U svome „Završnom radu“ koristio sam se anketom, kao metodom istraživanja kako bi prikupio podatke o stanju i trendovima viličara koji su prisutni na području varaždinske županije. Rezultati koje sam prikupio tijekom anketiranja djelatnika poduzeća slijede u nastavku.

Područje varaždinske županije obuhvaća 20 poduzeća u kojima je provedena anketa o stanju i trendovima viličara. Cilj ankete je da se поближе upoznamo s odabranim poduzećima i s njihovom skladišnom i manipulacijskom opremom koja služi za rukovanje i manipulaciju najčešće paletiziranog materijala.

Ovim radom se nastoje uočiti dobre i loše karakteristike korištenih sredstava za rad, te njihove kvalitete kako bi se iste mogle poboljšati i uskladiti s potrebama zaposlenika u poduzećima.

Prije iznošenja dobivenih rezultata potrebno je objasniti anketni listić s ciljem lakšeg razumijevanja. Anketa je podijeljena na dva dijela. Prvi dio anketnih listića se sastoji od 5 cjelina i 2 dodatna pitanja koja se odnose na samo poduzeće.

Prva cjelina se odnosi na osnovne podatke o zaposleniku i poduzeću, kao što su starost zaposlenika, završeno obrazovanje, veličina poduzeća, te vremensko razdoblje rada na određenom radnom mjestu.

Druga cjelina ankete se odnosi na rad komisioniranja robe. Bavi se pitanjima o vrsti transportnog sredstva prilikom samog komisioniranja, kao na primjer da li se prilikom komisioniranja koristi ručni rad, da li se koriste kolica ili se komisioniranje obavlja ručnim, odnosno električnim viličarem. U drugoj cjelini se također ispituje identifikacija i komunikacija, odnosno istražuje se da li prilikom rada u skladištu koristi papirnata

dokumentacija i da li se vizualno identificira roba. Zatim, koristi li se barkod čitač, glasovna tehnologija („pick by voice“) ili tehnologija usmjeravanja svjetlom („pick to light“).

Nadalje, u trećoj skupini anketnog listića se istražuje koliko zapravo rad kod komisioniranja robe izaziva i utječe na tegobe kod zaposlenika komisionera. Zaposlenici otkrivaju svoja mišljenja i iskustva o tome da li se kod komisioniranja javljaju bolovi u kralježnici, vratu, ramenima, rukama, nogama, te da li se oštećuje vid i dolazi li do mentalnog umora.

U četvrtoj cjelini od zaposlenika se traži da odgovore i iznesu mišljenja o tome koliko svojstva komisioniranja pozitivno odnosno negativno utječu na njihovo zdravstveno stanje i njihovu produktivnost na radnome mjestu. Na primjer, da li korištenje viličara komisionera pozitivno utječe na uspješnost i brzinu rada, te korištenje barkod čitača ili neke druge tehnologije identifikacije i komunikacije.

Zaposlenici kod pete cjeline ocjenjuju i potvrđuju neke od tvrdnji koje se odnose isključivo na njihov rad u poduzeću. Da li mogu predložiti svoja mišljenja glede poboljšanja rada u komisioniranju robe, smiju li samo odabrati način komisioniranja, te otkrivaju da li se u poduzeću organizira dnevni program rekreacije odnosno odmora na radnom mjestu.

Posljednja dva pitanja anketnog listića traže od zaposlenika da iznesu osobna mišljenja o tome što bi njihova tvrtka mogla učiniti kako bi poboljšala dobrobit i zdravstveno stanje zaposlenika na radnom mjestu. I na kraju se postavlja pitanje što bi poduzeće moglo učiniti kako bi se poboljšala produktivnost na radnom mjestu.

Dobiveni rezultati iz prvog dijela ankete pokazuju kako u većini poduzeća na području varaždinske županije prevladavaju muški zaposlenici starosti od 30 do 40 godina koji imaju srednjoškolsko obrazovanje uz dodatnu stručnu specijalizaciju. Svi ispitani zaposlenici rade na svom radnom mjestu više od 5 godina. Poduzeća broje do 250 zaposlenika, a u pojedinim poduzećima ova brojka se povećava.

Rezultati ispitanika pokazuju kako poduzeća uglavnom raspolažu sa ručnim i električnim viličarima, te se najčešće koristi papirnata dokumentacija i barkod čitač. U varaždinskoj županiji još nije razvijena glasovna tehnologija ili tehnologija usmjeravanja svjetlom.

Drugi dio ankete se sastoji od četiri pitanja koja se odnose na ukupno stanje viličara u tvrtki. Ispituje se koliko viličara posjeduje tvrtka, koji je tip viličara, te marka. Nadalje, gdje

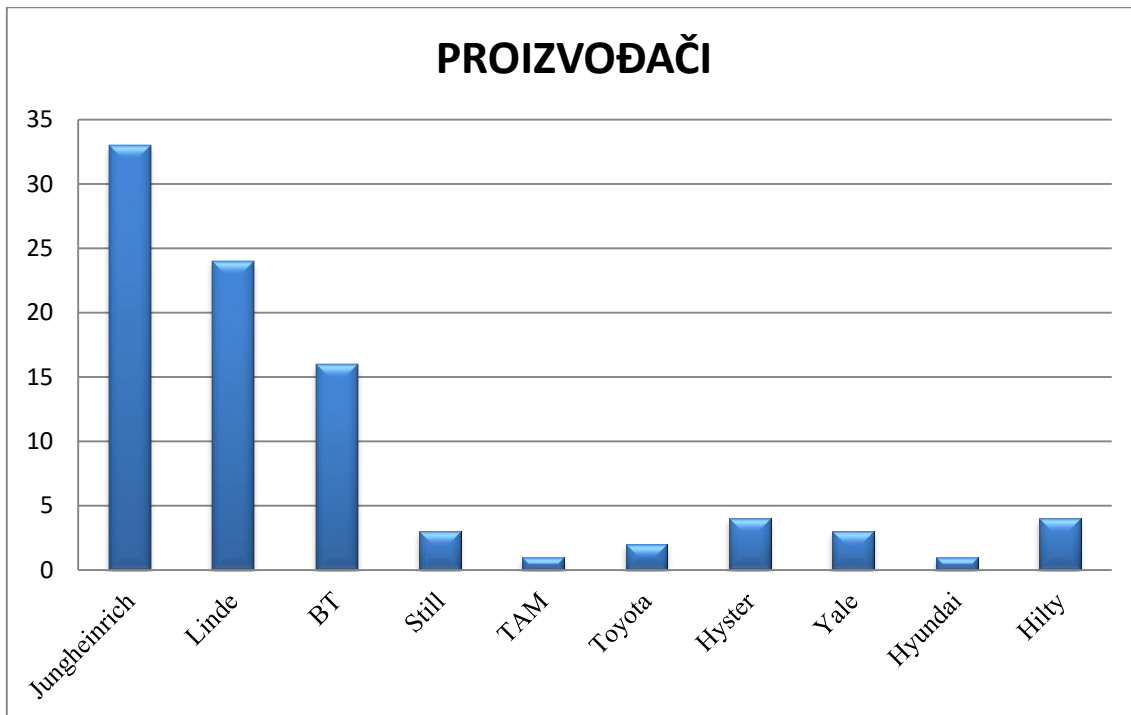


se najviše koriste i gdje zapravo dolazi do najveće iskorištenosti viličara, da li kod prijema ili predaje robe, kod manipulacija u proizvodnji, u skladištu i slično.

Sljedeće pitanje se usredotočuje na način komunikacije s vozačima, koristi li se kakva napredna tehnologija kao na primjer WMS-kompjuterizirani sustav za upravljanje skladištem, RFID (tehnologija koja koristi radio frekvenciju kako bi se razmjenjivale informacije), glasovna tehnologija ili vizijski sustavi. Posljednje pitanje drugog dijela ankete nastoji otkriti koliko tvrtka ulaže u manipulacijska sredstva glede sigurnosnog aspekta. Točnije, da li su sjedala u viličarima ergonomski oblikovana, sa zračnim jastucima i oprugama, zatvorene i elastično postavljene kabine na gumenim nosačima, da li postoji sustav video kamera i monitora ugrađenih na viličar, te odgovarajuće visine kabina i viši položaj upravljačke ploče.

### **3.1. ZASTUPLJENOST PROIZVOĐAČA VILIČARA**

Prema rezultatima dobivenim anketnim istraživanjem koje se provelo u 20 poduzeća na području varaždinske županije, ukupan broj viličara s kojima poduzeća raspolažu iznosi 90, pri čemu je marka viličara Jungheinrich najzastupljenija. Iza nje slijede marke Linde, BT, Hyster, Hilty, Still, Yale, Toyota, Hyundai i TAM (dijagram 1).



Dijagram 1: Zastupljenost proizvođača viličara

Izvor: autor rada

U dijagramu su prikazani rezultati zastupljenosti proizvođača viličara na području varaždinske županije. Kao što je već i prethodno spomenuto, najzastupljenija je marka viličara Jungheinrich. No, idemo li detaljnije u analizu dobivenih podataka, tj. u analizu grupa možemo utvrditi koji proizvođači viličara dominiraju kod određenih vrsta viličara. Iz dobivenih rezultata kod čeonih viličara dominiraju proizvođači „Linde“ i „Still“, kod električnih viličara (spadaju viličari za komisioniranje, regalni i visokoregalni viličari) dominiraju proizvođači „Jungheinrich“ i „Linde“, dok kod ručnih viličara dominira proizvođač „BT“. Proizvođači viličara danas nude veliki broj različitih konstrukcijskih rješenja i tipova viličara prilagođenih posebnim uvjetima prekrcaja i slaganja robe, pa upravo u tome leži odgovor zašto pojedini proizvođači dominiraju kod određenih vrsta viličara. U današnje vrijeme teži se ka optimizaciji i racionalizaciji svih logističkih procesa, pa tako i skladišnog sustava, te svako poduzeće pomno odabire po unaprijed definiranim kriterijima koji proizvođač i koja vrsta viličara je najpogodnija za rad u njihovom poduzeću. U nastavku ću navesti najvažnije informacije o proizvođaču „Jungheinrich“, budući da su njihovi viličari najzastupljeniji u varaždinskoj županiji.

Jungheinrich je broj jedan u proizvodnji viličara u Europi, nudi sveobuhvatan asortiman viličara što uključuje VNA viličara. Ova kompanija je evoluirala od proizvođača opreme za rukovanje materijalom do kompanije koja pruža logističku uslugu. Danas je Jungheinrich jedan od vodećih svjetskih proizvođača viličara, te kompanija koja se bavi skladišnim tehnologijama i protokom materijala. Jungheinrich je kompanija sa središtem u Hamburgu i ima još 17 prodajnih mjesta u Njemačkoj, od čega su u Munichenu i Berlinu dva najveća središta. Godine 1953. Osnovan je H. Jungheinrich & Co. Maschinenfabrik u Hamburgu. Jungheinrich je također imao predstavljanje prvog električnog viličara na 4 kotača Ameise 55. Razvoj prvog regalnog viličara, koji je bio prekretnica za uštedu prostora u skladištu dogodio se 1956. Te godine počinje vlastiti razvoj i proizvodnja elektromotora, te se dogodila prva prodaja izvan Njemačke, u Austriji. Postepeno kroz sve ove godine Jungheinrich se širi nakon Austrije na Nizozemsku i Veliku Britaniju, te nakon toga po cijeloj Europi, a danas je zastupljen po cijelome svijetu. Godine 1982. Pojavljuje se prvi automatski viličar i ARS sustav. 1997. Jungheinrich počinje proizvoditi viličare sa diezel motorima i motorima na ukapljeni naftni plin sa alternativom hidrostatskog ili hidrokinetičkog pogonskog sustava. Mitsubishi Caterpillar Forklift America Inc. 2010. Postaje distributer Jungheinrich viličara i skladišne opreme na području SAD-a, Kanade i Meksika.



Slika 14. Jungheinrich logo

Izvor: <http://frenzel-herzing.com>

Naravno, svaki viličar (s obzirom na pogonski uređaj, konstrukciju i namjenu) ima svoje područje primjene, što će biti detaljnije razrađeno u sljedećem poglavlju.

## 3.2. PODRUČJA PRIMJENE VILIČARA

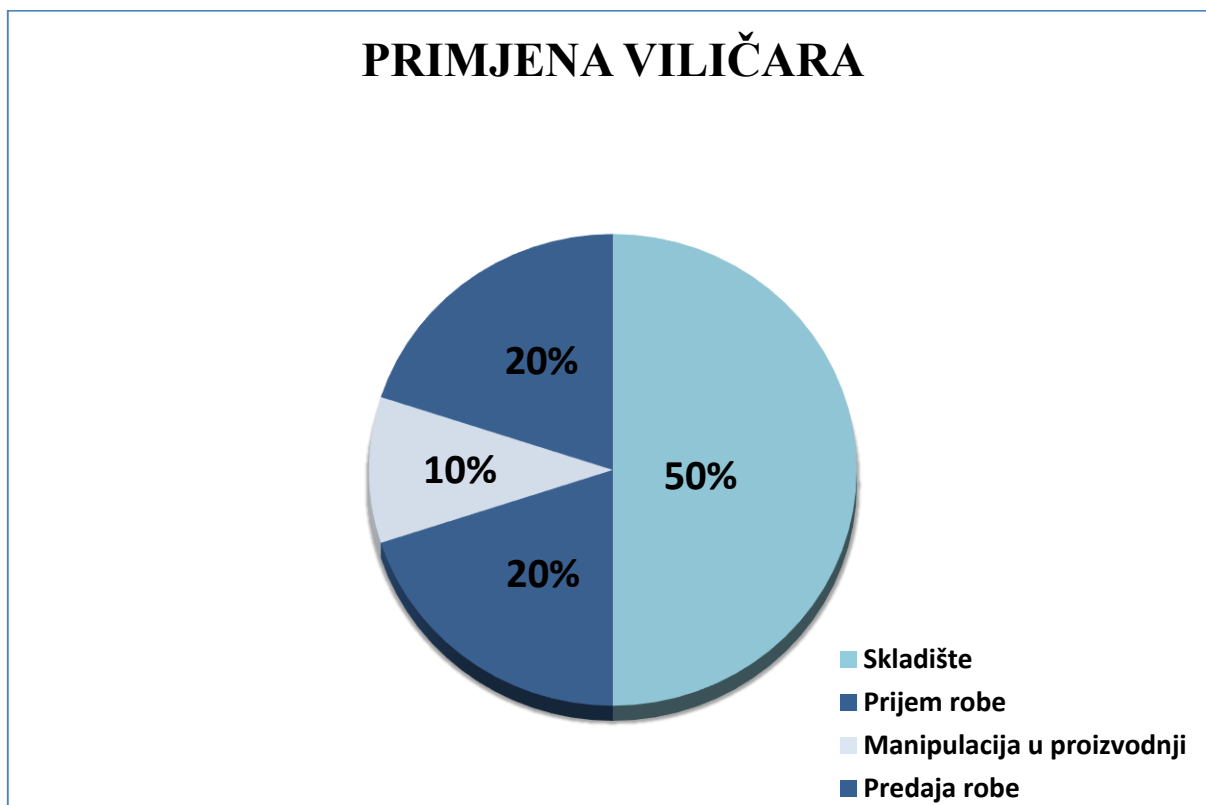
Primjena i uloga viličara u današnje vrijeme gotovo je nezamijenjiva u većini proizvodnih procesa, na terminalima i u skladištima. Viličar pripada skupini manipulacijskih strojeva koji se u praksi koriste u velikom broju. Ako se postavi pitanje postoji li u suvremenim transportnim procesima alternativa viličaru, odgovor je negativan. Na današnjem stupnju razvoja tehnologije prometa postoje i koriste se razne vrste i tipovi viličara. Pri opisu značajki viličara najčešće se kaže da su to strojevi sa suvremenim ekonomsko - tehničkim rješenjima i značajkama koje im osiguravaju pouzdanost i ekonomičnost u primjeni.

Upotreba viličara danas se ne vezuje samo za sustav paletizacije, već se oni upotrebljavaju i u sustavu kontejnerizacije (za prekrcaj i slaganje kontejnera, punjenje kontejnera robom i dr.) kao i u prekrcajnim procesima multimodalnog sustava transporta.

Kod odabira viličara, postoje razni kriteriji, a neki od njih su:

- postojanje posebnih zahtjeva (za dodatne hvataljke i sl.)
- koje su značajke vozila za ukrcaj i iskrcaj (visina, opterećenje podloge)
- opće značajke skladišnog prostora
- značajke opreme za pohranu (police, regali)
- ekološki kriteriji (buka, ispušni plinovi)
- područje korištenja (unutarnji prostor, interne prometnice, javne ceste)
- postojeće zakonodavstvo i propisi
- veličina prostora za punjenje baterija
- provjetranje u zatvorenim prostorim
- cijena rezervnih baterija
- cijena i vrijeme potrebno za prilagodbu vozača
- dnevno radno vrijeme (jedna, dvije, tri smjene)
- uvjeti rada
- opskrba gorivom
- porezne olakšice uslijed korištenja određene vrste pogona
- udaljenosti pri tipičnom radnom ciklusu
- stanje podloge u skladištu
- područje djelovanja (unutra-van, ukrcaj-iskrcaj, podizanje, spremanje, prometnice)
- promjenjivost razmatranih uvjeta

Nakon teoretskog dijela o području primjene viličara i koji su najvažniji kriteriji za odabir viličara, sada slijedi prikaz dobivenih rezultata istraživanja primjene viličara u varaždinskoj županiji. Rezultati će biti prikazani u dijagramu.



Dijagram 2: Područje primjene viličara

Izvor: autor rada

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Ručni viličari</b>   | Skladište – prijevoz paletiziranog materijala                                 |
| <b>Čeoni viličari</b>   | Prijem robe – rad na otvorenom i zatvorenom prostoru, istovar i utovar tereta |
| <b>Bočni viličari</b>   | Manipulacija tereta – rad na otvorenom prostoru                               |
| <b>Regalni viličari</b> | Manipulacija tereta u skladištu   |

Tablica 2.: Vrste viličara i područje namjene

Izvor: autor rada

Iz dijagrama je vidljivo, da u poduzećima na području varaždinske županije, do najveće iskorištenosti viličara dolazi u skladištima. Viličari se koriste za premještanje, podizanje i spuštanje tereta unutar samog poduzeća. Do jednake iskorištenosti rada viličara dolazi kod prijema odnosno predaje robe. Kod prijema robe potrebno je paletizirani teret izuzeti iz transportnog sredstva, te ga dostaviti na odgovarajuće i unaprijed određeno mjesto u skladištu.

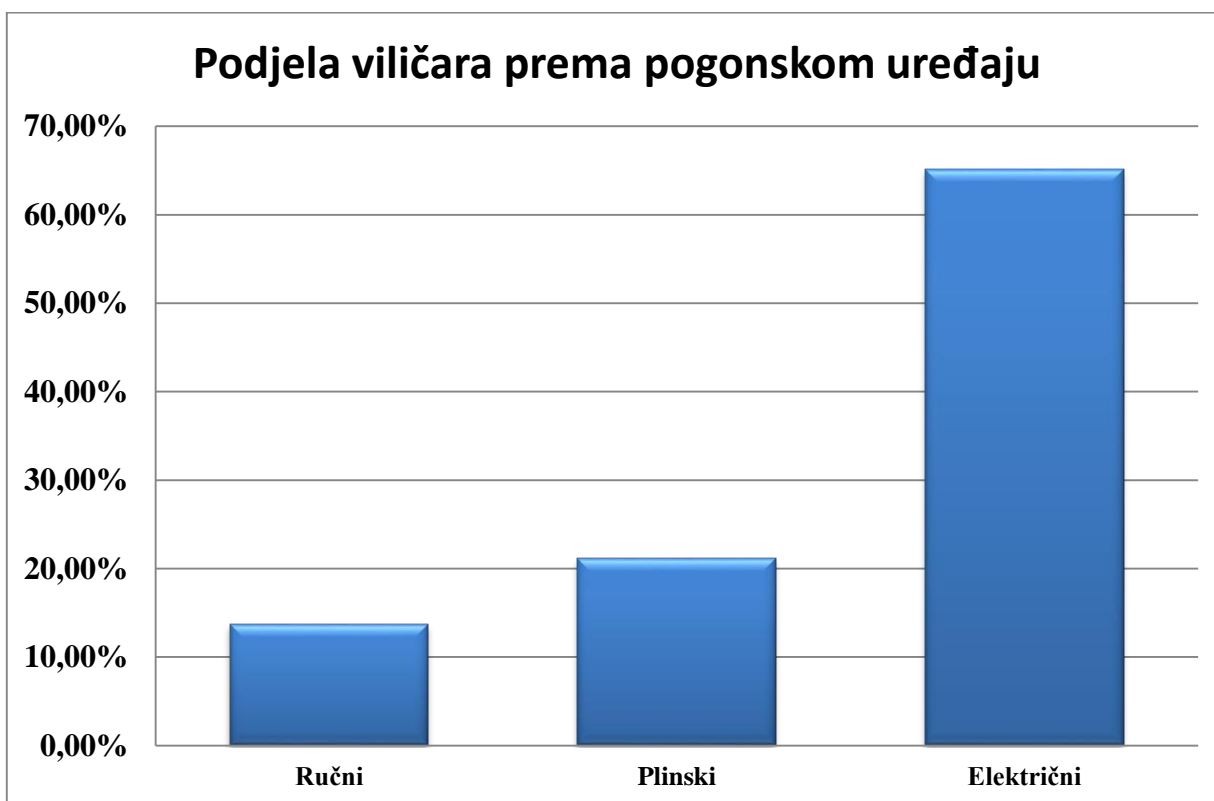
Kod predaje paletiziranog tereta za prijevoz potrebno je sa viličarem dohvatiti paletu i prevesti je do izlaznog mjesta u skladištu i ukrcati istu na prijevozno sredstvo pripremljeno za daljnji prijevoz. Također se može reći da su viličari i podna sredstva za transport tereta s mogućnošću njegova podizanja, te u određenom trenutku preuzimaju ulogu dizalice. S pravom se kaže da je viličar u biti namijenjen vertikalnom transportu (u skladišnom sustavu).

Također, važno je naglasiti da su to rezultati dobiveni za svih 20 tvrtki koje su obuhvaćene istraživanjem (to je prosjek manipulativnih radnji s viličarem za sve tvrtke), jer zbog specifičnosti područja rada kojima se svaka tvrtka pojedinačno bavi, u nekim bi tvrtkama (da bi ih pojedinačno promatrali) došlo do značajnih odstupanja glede primjene viličara.

U tablici ispod dijagrama navedeno je područje namjene za određenu vrstu viličara i za koje se manipulativne radnje koristi određeni viličar. Detaljnije informacije o vrstama viličara i namjenama određenih vrsti viličara biti će obuhvaćene u sljedećem poglavlju.

### **3.3. VRSTE VILIČARA NA PODRUČJU VARAŽDINSKE ŽUPANIJE**

Na području varaždinske županije najzastupljeniji su električni viličari, a zastupljeni su sa čak 65.12%, što je i očekivano, budući da je istraživanje bilo fokusirano na viličare namijenjene za rad u skladištu. Prema pogonu, viličari se, kao što je prethodno navedeno dijele na ručne, motorno-ručne i motorne. Odabir koje će vrste pogona biti željeni viličar ovisi o okolini gdje će raditi i težini tereta kojeg će dizati. Pa je tako iz dijagrama 3 vidljivo kako u odabranim poduzećima prevladavaju električni viličari, a iza njih sa manjim udjelom slijede plinsko-dizelski viličari sa udjelom od 21,17% . Na kraju, i najmanje upotrebljavani viličari jesu ručni viličari sa udjelom od svega 13,71%.



Dijagram 3: Vrste viličara na području varaždinske županije

Izvor: autor rada

Viličari s električnim pogonom namijenjeni su za prijevoz i slaganje tereta u zatvorenom prostoru s maksimalnom duljinom prijevoza do 50 m. Prema konstrukcijskim obilježjima ne razlikuju se bitno od ostalih izvedbi motornih viličara. Razlike se prije svega ogledaju u vrsti pogona, načinu eksploatacije (ne podnose vožnju na neravnom terenu) i održavanju. Električni viličari su ekološki vrlo prihvatljivi, ne stvaraju buku, a proizvode se u okviru standardnih nosivosti. Kod električnih viličara najbitniji dio su razne vrste akumulatora. Akumulator određuje dva osnovna parametra: kapacitet koji pokazuje kolikom strujom će se akumulator prazniti u jedinici vremena, odnosno u određenom vremenu i nazivni napon. Akumulator daje viličaru svu potrebnu energiju za rad u jednoj radnoj smjeni. Po završetku rada njega je potrebno priključiti preko ispravljača na punjenje, a za tu svrhu veće radne organizacije imaju i posebne akumulatorske stanice (punione). Osim akumulatora bitni dijelovi elektro-viličara su i elektromotori, daljinski prekidači ili sklopke (najčešće ih je 4-5 za pogon i jedan motor hidraulike), elektronički regulatori, otpornici i osigurači, koje je potrebno redovito pregledavati i po potrebi zamijeniti.

Viličari koje pogone strojevi s unutarnjim izgaranjem pogodniji su za rad na otvorenom prostoru, zbog ispušnih plinova koji se pojavljuju pri radu i buke koju proizvode motori.

Iz rezultata moga istraživanja u poduzećima glede podjele viličara prema pogonskom uređaju može se zaključiti da velika većina viličara, njih čak 78,83% (ručni + električni viličari) se koristi u skladištima zatvorenog tipa, kao i u proizvodnji, dok se u skladištima poluotvorenog ili otvorenog tipa koristi 21,17% viličara (plinsko-dizelski viličari), kao iznimno i u proizvodnji (radi li se o proizvodnji sirovina). Iznimno, prilikom određenog utovara-istovara (ako se radi o robi velike mase) mogu se koristiti plinsko-dizelski viličari i u zatvorenim skladištima uz uvjet da je otvorena ulazno-izlazna rampa zbog ispušnih plinova i sigurnosti subjekata i objekata skladišnog sustava.

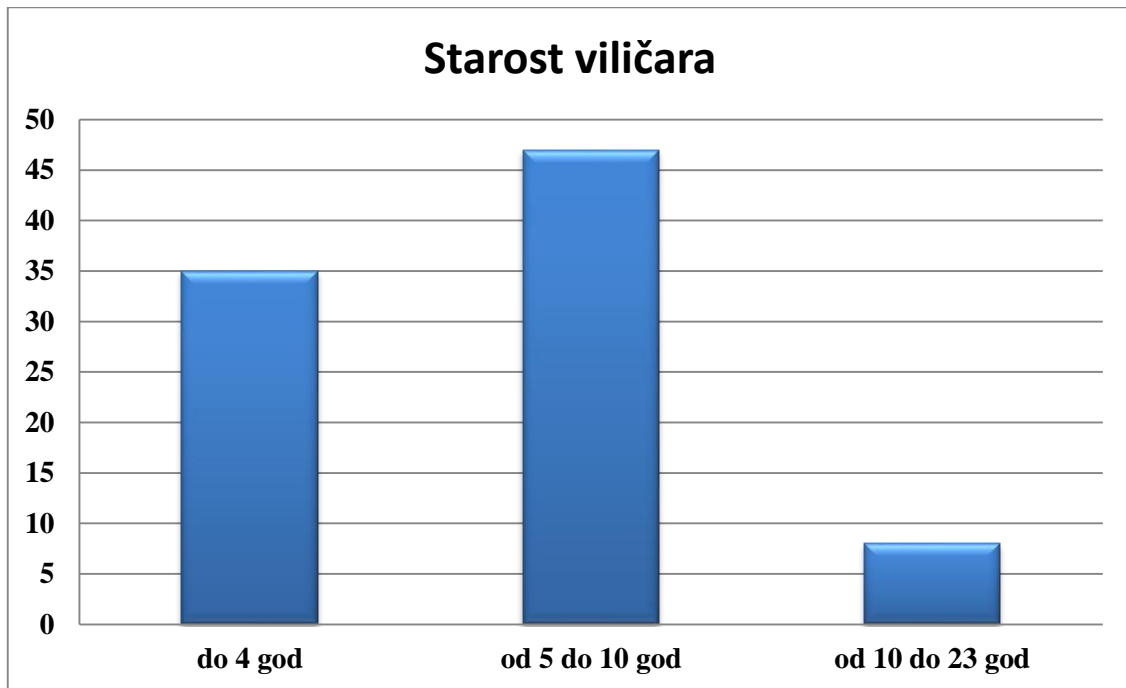
Važan čimbenik koji utječe na pouzdanost viličara je svakako redovito održavanje viličara (preventivno i korektivno), kao i starost viličara. Starost viličara na području varaždinske županije biti će obuhvaćena u sljedećem poglavlju.

### **3.4. ANALIZA STAROSTI VILIČARA OBUHVAĆENIH ISTRAŽIVANJEM**

Analiziranje starosti viličara u poduzećima bitno je iz tog razloga što je to dobar pokazatelj koliko se drži do modernizacije skladišne opreme. Na temelju istraživanja možemo zaključiti da se na ovome području osrednje vodi računa o modernoj i novoj opremi. Pa tako iz dijagrama 4 možemo vidjeti da je od ukupno 90 istaživanih viličara njih 47 starosti između 5 i 10 godina.

Svega 35 viličara su novi i moderniji, a prema svjetskim istraživanjima prosječno vrijeme zamjene viličara za rad u 1 smjeni iznosi 7 do 8 godina, dok pri radu u 2 ili 3 smjene se preporuča izmjena viličara nakon 4 do 5 godina primjene. Na području varaždinske županije jedno poduzeće koristi viličar starosti čak od 23 godine, te nas dovodi do pitanja koliko se zapravo određena poduzeća trude i ulažu u modernizaciju.





Dijagram 4: Analiza starosti viličara

Izvor: autor rada

Međutim, oko polovice viličara koji su kupljeni godinu-dvije prije mog istraživanja (novi viličari) i koji se sad nalaze u skupini viličara starosti do 4 godine, kupljeni su iz razloga što su prijašnji viličari bili starosti preko 10 godina i nisu bili više ekonomski isplativi (učestale korektivne radnje, česti kvarovi i time i poremećaji u radnim procesima), čime bi dovelo do toga da bi statistički bili ujednačen broj viličara starosti do 5 godina s brojem viličara starosti preko 10 godina, dok bi ipak gotovo polovica viličara bila između starosti od 5 do 10 godina, što je ipak u tom segmentu istraživanja zaostajanje za svjetskim trendovima glede starosti viličara.

Upravo je i starost viličara jedan od ergonomske značajke skladišnih logističkih aktivnosti, te je važna kod sigurnosti i zaštite na radu kod primjene viličara. O sigurnosti i zaštiti na radu kod primjene viličara bit će riječi u sljedećem poglavlju, koje je ujedno i zadnje poglavlje mog praktičnog dijela „Završnog rada“.

### 3.5. SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU KOD PRIMJENE VILIČARA

Prilikom analiziranja dijela istraživanja koje se bavi tegobama operatera treba imati na umu da one često nisu trenutne već nastaju zbog dugogodišnje izloženosti zaposlenika radu i korištenoj opremi koja nije u skladu s ergonomskim načelima kako bi rad i uvjeti rada bili na adekvatan način prilagođeni zaposleniku. Također se može smatrati kako usvojena rješenja koja se nalaze u primjeni se vrednuju na temelju tegoba i mišljenja ispitanih zaposlenika, čime se dobiva uvid u trenutno stanje i koje radnje treba poduzeti kako bi se to stanje unaprijedilo i poboljšalo.

Razni ljudi imaju različito snažne mišiće, što ovisi o individualnoj uvježbanosti, dobi, spolu, zdravstvenom stanju i drugim faktorima. Međutim, može se kazati da svako ljudsko tijelo ima sličnu biomehaničku strukturu. To nam omogućuje da dođemo do određenih principa u oblikovanju rada i radnih mjesta koji omogućuju uporabu mišićne snage na najučinkovitiji način uz najmanji napor. Radna oprema i radni namještaj treba prilagođavati prostoru i zaposlenicima kako bi se sa njima lakše radilo i kako bi se poticalo kretanje tijela umjesto promicati statične položaje tijela pri radu. Također bi trebalo izbjegavati pretjerane i nagle pokrete.

Podizanje i općenito rukovanje teretima često je povezano s prenapregnutošću donjeg dijela leđa. Problemi se mogu izbjeći pravilnim tehnikama podizanja, odnosno privući teret što bliže tijelu, ne savijati se ili rotirati, te oblikovanjem i organizacijom rada, kao i na način da su tereti kojima se rukuje što manji.

Naviknuti smo na tradicionalnu podjelu petodnevnog radnog tjedna s dva slobodna dana vikendom, te radni dan koji je podijeljen u osmosatne smjene. Postoje mnogi poslovi koji bi zahtijevali kraći radni dan od 8 sati, jer su toliko zahtjevni, a istovremeno postoje poslovi koji bi mogli trajati duže. Ovisno o stvarnim uvjetima rada, organizira se raspored odmora, te uzimanja hrane i pića tijekom dana.

Ukratko, ljudsko tijelo i um trebaju san noću i aktivnost tijekom dana. Neki zaposlenici se mogu prilagoditi kontinuiranom noćnom radu, međutim čak se i među njima javljaju određeni zdravstveni problemi.

Stoga bi svako poduzeće trebalo više pažnje obratiti na svakog zaposlenika i omogućiti mu što bolji, sigurniji i efikasniji način rada, kako ne bi dolazilo do određenih tegoba.

Zaposlenici koji su ispunjavali anketu, njih većina, tvrdi kako osjećaju bolove u donjem dijelu kralježnice, vratu, mišićima ruku i nogu, ugrožavaju svoj vid, te osjećaju mentalni

| TEGOBE NA RADNOM MJESTU     |     |
|-----------------------------|-----|
| Naziv                       | %   |
| <b>Bolovi u kralježnici</b> | 29% |
| <b>Bolovi u vratu</b>       | 27% |
| <b>Mentalni umor</b>        | 19% |
| <b>Bolovi u rukama</b>      | 9%  |
| <b>Bolovi u nogama</b>      | 9%  |
| <b>Oštećenje vida</b>       | 7%  |

Tablica 3: Tegobe na radnom mjestu

Izvor: autor rada

Tegobe na radnom mjestu koje anketa obuhvaća su bolovi u kralježnici, bolovi u vratu, mentalni umor, bolovi u rukama, bolovi u nogama, te oštećenje vida. Najveći postotak ispitanika, tj. 29% osjeća bolove u kralježnici, a najmanji postotak od 7% otpada na oštećenje vida.

Glede bolova u kralježnici, koje je, kao tegobu na radnom mjestu naveo najveći broj ispitanika, ipak prevladavaju u značajnoj mjeri skladišni djelatnici koji komisioniraju robu, tj. koriste ručne ili električno-ručne viličare. To je i očekivano, budući da imaju puno radnji vezanih za spuštanje tereta s visine iznad ramena ili glave, kao i dizanje tereta s visine ispod koljena. Bolove u rukama i nogama najčešće imaju radnici koji rade ručno komisioniranje, a prilikom komisioniranja koriste kolica, kao i radnici koji prilikom komisioniranja koriste ručni viličar, dok su se radnici koji koriste razne izvedbe električnih viličara pri komisioniranju izjasnili da u manjem postotku osjećaju bolove u rukama i nogama. Bolovi u vratu najviše su prisutni kod viličarista regalnih i visokoregalnih viličara, pogotovo kad imaju česta uskladištenja/iskladištenja na višim razinama regala, pogotovo ako imaju neodgovarajuće kamere na viličarima.

Mentalni umor prisutan je kod svih djelatnika, jer u većini tvrtki se radi velikim intenzitetom i zahtijevaju se efektivni učinci kod djelatnika, ipak u blago odstupaju djelatnici koji komisioniraju robu i viličaristi koji upravljaju regalnim i visokoregalnim viličarima.

Za razliku od djelatnika koji upravljaju ručnim viličarima, vozači čeonih viličara imaju učestalije bolove u vratu jer često prilikom manipulacija robom imaju vožnje unatrag.

#### 4. ZAKLJUČAK

Viličari u današnje vrijeme predstavljaju industrijsko vozilo koje se koristi u skladišnim procesima i postaje nezamjenjiva oprema svakog poduzeća. Uporabom viličara rješavaju se veliki organizacijski problemi u skladištu, odnosno unutarnjem i vanjskom transportu. Razne vrste viličara omogućuju rad u skladištima raznih dimenzija i oblika. Neosporno je da se upotreba viličara u današnje vrijeme najčešće povezuje za primjenu paleta, prekrcaj i skladištenje paletizirane robe, iako se u suvremenim uvjetima viličari upotrebljavaju i za prijenos raznovrsne komadne robe. Danas se viličari ne upotrebljavaju samo u sustavu paletizacije nego i u sustavu kontejnerizacije, te u prekrcajnim procesima multimodalnog sustava transporta. Viličari su neizostavni dio operativnih sredstava koji omogućuje brže, bolje, kvalitetnije i lakše izvršavanje radnih zadataka u svim segmentima logističkih procesa. Zbog što većeg doprinosa viličara u izvršavanju svakodnevnih obveza potrebno je voditi računa o njegovom operativnom stanju. Najbitnije je održavanje viličara kako bi bili sigurni u pouzdanost samog stroja. Anketno istraživanje pokazuje da poduzeća najčešće koriste električne i ručne viličare, te da do najveće iskorištenosti viličara dolazi u skladištu.

U VARAŽDINU, 31.01.2017.



# LITERATURA

## Knjige:

1. Dundović, Č.: Sredstva unutrašnjeg transporta – viljuškari, Fakultet za pomorstvo i saobraćaj, Rijeka, 1986.
2. Dundović, Č.: Prekrcajna sredstva prekidnoga transporta, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2005.

## Internet izvori:

1. <http://moodle.vz.unin.hr/moodle/course/view.php?id=323>
2. <http://www.themhedajournal.org/content/3q04/lifttrucks.php>
3. <http://www.scribd.com>
4. <http://repozitorij.fsb.hr>
5. <http://www.ebuzet.info>
6. <http://uranioservis.hr/vilicari-cesab>
7. <http://repozitorij.fsb.hr>
8. <https://www.linde.hr>
9. <https://www.google.hr-slike>
10. <http://uranioservis.hr/vilicari-cesab>
11. <http://euro-tim.hr/baterije.html>
12. <http://www.still.hr>
13. <http://frenzel-herzing.com>

## **POPIS SLIKA**

Slika 1: Viličari prema tipu izvedbe

Slika 2: Prve konstrukcije viličara iz tridesetih godina prošloga stoljeća

Slika 3: Viličar iz 1970. godine

Slika 4: Današnji viličari

Slika 5: Različite izvedbe ručnih viličara

Slika 6: Motorno-ručni viličar

Slika 7: Dijagram nosivosti u odnosu na dimenzije i visinu podizanja tereta po tvrtki „Linde“ za neke njihove modele

Slika 8: Viličar pogonjen s dieselskim motorom

Slika 9: Čeoni plinski viličar

Slika 10: Električni viličar

Slika 11: Čeoni viličar tvrtke „Cesab“

Slika 12: Bočni viličar tvrtke „Mima“

Slika 13: Visokoregalni viličar za komisioniranje tvrtke „Still“

## **POPIS TABLICA I DIJAGRAMA**

### **POPIS TABLICA:**

Tablica 1: Podjela viličara prema namjeni

Tablica 2: Vrste viličara i područje namjene

Tablica 3: Tegobe na radnom mjestu

### **POPIS DIJAGRAMA:**

Dijagram 1: Zastupljenost proizvođača viličara

Dijagram 2: Područje primjene viličara

Dijagram 3: Vrste viličara na području varaždinske županije

Dijagram 4: Analiza starosti viličara

## **PRILOG**

Primjer anketnih listića pomoću kojih se vršilo anketno istraživanje o viličarima na području varaždinske županije.



**1. Molimo Vas slijedeće podatke o Vama i Vašoj tvrtci (molimo zaokružite odgovarajući odgovor).**

**1.1 Spol**

- a) muški
- b) ženski

**1.2 Starost**

- a) do uključujući 30 godina
- b) od 30 do uključujući 40 godina
- c) od 40 do uključujući 50 godina
- d) više od 50 godina

**1.3 Završeno obrazovanje**

- a) Osnovno obrazovanje
- b) Srednjoškolsko obrazovanje
- c) Srednjoškolsko + neka stručna specijalizacija
- d) Viša i visoka škola (fakultetsko obrazovanje)







**1.4 Veličina poduzeća**



- a) manje od 5 zaposlenih
- b) od 5 do 50 zaposlenih
- c) od 50 do 250 zaposlenih
- d) od 250 zaposlenih naprej

**1.5 Koliko godina radite na ovom radnom mjestu (vezano na rad u komisioniranju)?**

- a) do 1 godine
- b) od 1 do 5 godina
- c) više od 5 godina

**2. Molimo zaokružite koja svojstva ima vaš najčešće korišteni viličar (ručni i električni paletni viličari)**

| Grafični prikaz vrste   | Svojstvo vašeg viličara                             | Grafični prikaz svojstva  | Viličar ima to svojstvo | Viličar nema to svojstvo |
|---|---|---|-------------------------|--------------------------|
| <p>Molimo zaokružite vaš viličar</p>  | Električni pogon za vožnju                          |   | DA                      | NE                       |
|   | Električno dizanje tereta                           |    | DA                      | NE                       |
|   | Sve komande nalaze se na rudi (upravljačkoj palici) |    | DA                      | NE                       |
|   | Platforma za noge                                   |    | DA                      | NE                       |
|   | Bočna potpora                                       |   | DA                      | NE                       |
|   | Mogućnost držanja u vožnji unatrag                  |  | DA                      | NE                       |

|   |  |   |    |    |
|---|--|---|----|----|
|  | Mogućnost sjedenja u vožnji                                |  | DA | NE |
|   | Sustav za ublažavanje vibracija platforme za noge u vožnji |   | DA | NE |

### 3. Molimo zaokružite kako često ima Vaš rad sa viličarom slijedeća svojstva.

(Molimo zaokružite Vaš odgovor, pri čemu je: 1 – moj rad nikad nema to svojstvo, 3 – moj rad osrednje ima to svojstvo 5 – moj rad ima to svojstvo u cjelosti)

| Svojstvo   | Grafički prikaz   | Moj rad nema to svojstvo | Moj rad rijetko ima to svojstvo | Moj rad osrednje ima to svojstvo | Moj rad često ima to svojstvo | Moj rad ima to svojstvo u cjelosti |
|--|---|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Mnogo premještaja na mjestu (manipulacija teretom) |   | 1                        | 2                               | 3                                | 4                             | 5                                  |
| Kratki prijevozi do uključujući 10 metara          |   | 1                        | 2                               | 3                                | 4                             | 5                                  |
| Srednje dugi prijevozi između 10 i 100 metara      |   | 1                        | 2                               | 3                                | 4                             | 5                                  |
| Dugi prijevozi iznad 100 metara                    |   | 1                        | 2                               | 3                                | 4                             | 5                                  |
| Ručno podizanje tereta na vilicama                 |   | 1                        | 2                               | 3                                | 4                             | 5                                  |
| Ulazak u viličar za potrebe vožnje i upravljanja   |  | 1                        | 2                               | 3                                | 4                             | 5                                  |
| Gledanje unazad tijekom vožnje                     |  | 1                        | 2                               | 3                                | 4                             | 5                                  |

#### 4. U kojoj mjeri se slažete da zbog rada s viličarem imate slijedeće tegobe ?

(Molimo zaokružite Vaš odgovor, pri čemu je značenje: 1 – u potpunosti se ne slažem, 2 – uglavnom se ne slažem, 3 – djelomično se slažem/ne slažem, 4 – uglavnom se slažem, 5 – u potpunosti se slažem).

| <b>Tegobe</b>                      | <b>u potpunosti se ne slažem</b> | <b>uglavnom se ne slažem</b> | <b>djelomično se slažem/ne slažem</b> | <b>uglavnom se slažem</b> | <b>u potpunosti se slažem</b> |
|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Bol u donjem dijelu kralježnice    | 1                                | 2                            | 3                                     | 4                         | 5                             |
| Bolovi u vratu                     | 1                                | 2                            | 3                                     | 4                         | 5                             |
| Bolovi u ramenima                  | 1                                | 2                            | 3                                     | 4                         | 5                             |
| Bolovi u mišićima ruku             | 1                                | 2                            | 3                                     | 4                         | 5                             |
| Bolovi u mišićima nogu             | 1                                | 2                            | 3                                     | 4                         | 5                             |
| Bolovi u zglobovima ruku (zapešća) | 1                                | 2                            | 3                                     | 4                         | 5                             |
| Slabiji vid                        | 1                                | 2                            | 3                                     | 4                         | 5                             |
| Naticanje nogu                     | 1                                | 2                            | 3                                     | 4                         | 5                             |
| Mentalni umor                      | 1                                | 2                            | 3                                     | 4                         | 5                             |

Opažam druge tegobe pri radu:

---

---

---

---

**5. U kojoj mjeri se slažete da bi navedena svojstva viličara pozitivno utjecala na vaše zdravstveno stanje i vašu produktivnost na radnom mestu?**

(Molimo zaokružite Vaš odgovor, pri čemu je značenje: 1 – u potpunosti se ne slažem, 2 – uglavnom se ne slažem, 3 – djelomično se slažem/ne slažem, 4 – uglavnom se slažem, 5 – u potpunosti se slažem).

| Svojstvo   | Utjecaj na zdravstveno stanje |   |   |   |   |  | Utjecaj na brzinu rada |   |   |   |   |
|--|-------------------------------|---|---|---|---|--|------------------------|---|---|---|---|
|  | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Električni pogon za vožnju                                 | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Električno dizanje tereta                                  | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sve komande nalaze se na rudi (upravljačkoj palici)        | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Platforma za noge koja omogućava vožnju na viličaru        | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Bočna potpora pri vožnji u stojećem položaju               | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Mogućnost držanja u vožnji unatrag                         | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Mogućnost sjedenja u vožnji                                | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sustav za ublažavanje vibracija platforme za noge u vožnji | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 |  | 1                      | 2 | 3 | 4 | 5 |

## 6. U kojoj mjeri se slažete sa slijedećim tvrdnjama

(Molimo zaokružite Vaš odgovor, pri čemu je značenje: 1 – u potpunosti se ne slažem, 2 – uglavnom se ne slažem, 3 – djelomično se slažem/ne slažem, 4 – uglavnom se slažem, 5 – u potpunosti se slažem).

| Tvrdnja   | u potpunosti se ne slažem |   |   |   | u potpunosti se slažem | Ne znam |
|---|---------------------------|---|---|---|------------------------|---------|
| U poduzeću mogu predložiti vrstu viličara za moj rad  | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5                      | 6       |
| U poduzeću smijem sam odabrati vrstu viličara za svoj rad                                   | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5                      | 6       |
| Ne osjećam potrebu za promjenu vrste viličara   | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5                      | 6       |
| U poduzeću koristim viličar koji imam na raspolaganju i ne razmišljam da li je odgovarajući |                           |   |   |   |                        |         |
| U poduzeću imamo izobrazbu o ergonomiji i očuvanju zdravlja                                 | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5                      | 6       |
| U poduzeću imamo organiziran dnevni program rekreacije/odmora na radnom mjestu              | 1                         | 2 | 3 | 4 | 5                      | 6       |

## 7. Što bi još vaša tvrtka mogla učiniti kako bi poboljšala vašu dobrobit i zdravstveno stanje na radnom mjestu?

---

---

## 8. Što bi tvrtka mogla učiniti kako bi poboljšali produktivnost na radnom mjestu?

---

## IZJAVA O AUTORSTVU I SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Jasmin Hrman pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom Stanje i trendovi primjene skladišnih viličara na području varaždinske županije te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student: Jasmin Hrman



Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Jasmin Hrman neopozivo izjavljujem da sam suglasan s javnom objavom završnog/diplomskog rada pod naslovom Stanje i trendovi primjene skladišnih viličara na području varaždinske županije čiji sam autor.

Student: Jasmin Hrman

