



UDK: 631 (059)

Pregledni rad
Review paper

doi: 10.5937/PoljTeh2003027G

ANALIZA STANJA TOČKOVA VILJUŠKARA U EKSPLOATACIJI

Dušan Gavanski*¹

¹*Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu*

Sažetak: Cilj rada je analiza ispravnosti, odnosno stanja točkova viljuškara. Prikazana je metodologija istraživanja koja se koristila za analizu stanja gume na točkovima viljuškara, i to metodom deskripcije pomoću ček-liste. Istraživanje je sprovedeno na uzorku od 127 viljuškara prosečne starosti 15-tak godina, pri čemu je utvrđeno da na oko 15% viljuškara postoji problem korišćenja preterano istrošenih i/ili mehanički oštećenih točkova. Dobijeni rezultati istraživanja ispravnosti točkova viljuškara su prodiskutovani i predložena su dalja istraživanja.

Ključne reči: viljuškari, guma na točkovima, metodologija, istraživanje, analiza, ček-lista.

UVOD

Opstanak, funkcionisanje i uspešan rad nekog preduzeća obezbeđuju kvalitetni tokovi energije, informacija, a pogotovo tokovi materijala. U osnovne elemente procesa proizvodnje spadaju obrada, transport i skladištenje, koji omogućavaju tokove materijala, a samim tim i proces proizvodnje. Pojam transport podrazumeva premeštanje predmeta transporta sa jednog na drugo mesto korišćenjem jednog ili više transportnih sredstava.

Transport se prema mestu i ulozi u privredi deli na: spoljni transport (ulazni/izlazni) koji se obavlja od dobavljača do naručioca i od proizvođača do potrošača, unutrašnji transport koji služi za prevoz materijala i/ili (polu)proizvoda unutar preduzeća i integralni transport koji obuhvata premeštanje predmeta transporta od početnog mesta proizvodnje do krajnjeg potrošača. [1]

* Corresponding Author. Email: gavanski@vtsns.edu.rs

Vozilo unutrašnjeg transporta je namenjeno za: prenošenje tereta na kraćim rastojanjima (od par metara do par stotina metara), kretanje po podu bez šina, javnom putu ili terenu van uređenih puteva, nošenje, a često i za dizanje, slaganje i spuštanje, prihvatanje i odlaganje tereta zahvatnim sredstvom najčešće u obliku viljušaka ili platforme. [2]

Viljuškari spadaju u podizna vozila unutrašnjeg transporta, koja se koriste za podizanje, spuštanje i prenošenje tereta na kratka rastojanja u horizontalnom i vertikalnom pravcu, pretovarne radove, skladištenje i transport. [3]

Najznačajnije opasnosti/štetnosti pri radu sa viljuškarama su nedovoljna bezbednost rotirajućih i/ili pokretnih delova, mogućnost spoticanja ili klizanja, rad na visini, pad tereta, prevrtanje, kretanje vozila unutrašnjeg transporta, štetni klimatski uslovi (rad na otvorenom) i nefiziološki položaj tela. Uzročnik povrede pri radu sa viljuškarama jeste prevrtanje i sudar.

Poznata je činjenica da u svetu svake godine veliki broj radnika pogine ili se povredi pri radu sa viljuškarama. Prema [4], zvanični podaci objavljeni od strane OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ističu da se pri radu sa viljuškarama godišnje u SAD dogodi 96.785 nezgoda, od toga 61800 manjih nezgoda, 34.900 ozbiljnih nezgoda i 85 nezgoda sa smrtnim povredama. Upoređujući ukupan broj viljuškara (855.900) u SAD sa ukupnim brojem povreda na radu saznajemo da je očekivano da će 11% viljuškara učestvovati u manjim ili većim nezgodama.

Najčešće smrtne povrede pri radu sa viljuškarama su: priklještenje zbog prevrtanja vozila (42%), priklještenje između vozila i površine (25%), priklještenje između dva vozila (11%), udar ili gaženje radnika viljuškarom (10%), udar zbog padajućeg materijala (8%) i pad sa platforme na viljuškaru (4%). [4,5]

Za bezbedan rad viljuškara neophodno je da se pored redovne provere ispravnosti parkirne (ručne) i radne (nožne) kočnice, svetlosne i zvučne signalizacije, krajnjeg isključivača za zaustavljanje viljuški u krajnjem gornjem položaju vrši i provera kontaktnih površina na točkovima (guma) viljuškara preterano istrošene i/ili mehanički oštećene.

Postoje sledeće vrste guma na točkovima viljuškara i to: pneumatske (pumpane ili vazdušne gume), superelastik (pune gume), cushion (nalivene gume) i gume za magacinske viljuškare. Viljuškari koji se koriste za vožnju po neravnim i grubim površinama treba da poseduju točak sa pneumatikom. Točak sa punom, tvrdom gumom, [6] treba da imaju viljuškari namenjeni za vožnju po glatkim površinama i magacinima.

MATERIJAL I METODE RADA

Definisanje problema istraživanja

U literaturi [2], se naglašava da rukovalac/vozač svakodnevno mora da kontroliše stanje točkova viljuškara, a posebno istrošenost i oštećenja gazećeg sloja i bokova pneumatika, kao i naplatka točka. Problem istraživanja je nedostatak aktuelnih saznanja o stanju, odnosno ispravnosti točkova viljuškara.

Na osnovu dugogodišnjeg iskustva prilikom periodičnih pregleda i provera uočeno je da kod određenog broja viljuškara postoji prekomerna istrošenost i/ili mehanička oštećenja kontaktne površine točkova.

U dostupnoj domaćoj i stranoj literaturi nisu pronađena istraživanja koja obuhvataju prethodno istaknut problem.

Cilj istraživanja

Osnovni cilj istraživanja je da se u posmatranim preduzećima utvrdi koliko je procentualno učešće viljuškara sa preterano istrošenim i/ili mehanički oštećenim pneumaticima na točkovima u odnosu na ukupan broj analiziranih viljuškara. Poseban cilj istraživanja je utvrditi vrste i uzroke preterane istrošenosti i/ili mehaničkih oštećenja točkova viljuškara.

Hipoteza istraživanja

Pretpostavlja se da je kod više od 10% analiziranih viljuškara prisutna preterana istrošenost i/ili mehanička oštećenja točkova viljuškara.

Metode istraživanja

U postojećim ček-listama u Republici Srbiji uglavnom su ponuđeni odgovori DA/NE, gde se u nekim pitanjima za opasno stanje daje odgovor DA, a u nekim pitanjima odgovor NE, te je preglednost na nezavidnom nivou. Predloženo je da se u novoformiranoj ček-listi ponude odgovori „opasno“, „nebitno“ i „bezbedno“. Nakon popunjavanja ček-liste, za odgovore tipa „opasno“ moraju se predložiti odgovarajuće korektivne mere. [1,7] Na osnovu ček-lista za dnevnu proveru ispravnosti viljuškara [8,9,10] i stručnih nalaza za periodične preglede i provere viljuškara postavljena su pitanja u novoformiranoj ček-listi za analizu stanja bezbednosti čeonog viljuškara. Za dokazivanje ili opovrgavanje hipoteze istraživanja korišćena je deskriptivna metoda, odnosno postupak opisivanja putem davanja komentara na postavljena pitanja. Primer popunjene ček-liste za analizu stanja bezbednosti čeonog viljuškara dat je u tabeli 1. U radu će se dalje komentarisati samo pitanje broj 15, odnosno dati analiza stanja točkova viljuškara.

Uzorak istraživanja

Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 127 viljuškara, prosečne starosti oko 15 godina za koje su prikupljeni i analizirani podaci o stanju pneumatika na točkovima viljuškara. Istraživanje je trajalo dva meseca (maj-jun 2017. godine) i sprovedeno je u 46 preduzeća na teritoriji opština: Novog Sada (83 viljuškara), Bečeja (25), Temerina (12) i Beočina (7). Dizel motor kod viljuškara je bio zastupljen sa 50% od ukupnog broja, ili 62 komada, dok je sa električnim motorom bilo 34, i sa motorom na gas, ukupno 31.

Tabela 1. Analiza stanja bezbednosti čeonog viljuškara
(OP – opasno, NB – nebitno, BZ – bezbedno)
Table 1. Analysis of the safety state of counterbalanced forklifts
(D – dangerous, N/R – not relevant, S – Safe)

ANALIZA STANJA BEZBEDNOSTI ČEONOG VILJUŠKARA ANALYSIS OF THE SAFETY STATE OF COUNTERBALANCED FORKLIFTS		28	12.05.2017.			
Ime i sedište poslodavca <i>The name and seat of employer</i>						
Delatnost (oblast u kojoj privređuje) <i>Industry (business area)</i>		Proizvodnja drvene ambalaže <i>Manufacture of wooden packaging</i>				
Vrsta opreme <i>Type of equipment</i>	ČEONI VILJUŠKAR <i>COUNTERBALANCED FORKLIFTS</i>	Pogon <i>Drive</i>	Dizel <i>Diesel</i>			
Proizvođač <i>Manufacturer</i>	LINDE	Godina proizvodnje <i>The year of production</i>	1998.			
Tip / model <i>Type / model</i>	H 25	Nosivost u tonama <i>Load capacity in tons</i>	2.5			
Redni broj <i>Ordinal number</i>	Pitanje <i>Question</i>	Komentar <i>Comment</i>	OP <i>D</i>	NB <i>N/T</i>	BZ <i>S</i>	Preporučene mere <i>Recommended measures</i>
1.	Konstrukcija kabine / zaštitnog krova <i>Overhead guard</i>	Konstrukcija zaštitnog krova je u dobrom stanju. Nema vidljivih oštećenja, napuknuća i slično. Ima unutrašnji retrovizor. <i>Construction of protective roof is in good condition. No visible damage, cracks or similarly. It has an internal mirror.</i>				
2.	Prilaz do mesta upravljanja (kontakt u tri tačke – stepenik i rukohvati) <i>Access to the forklift seat (three-point contact – step and handrails)</i>	Postoji stepenik i rukohvat na delu ramovske konstrukcije. <i>There is a step and a handrail on part of the frame structure.</i>				
3.	Sredstva za prihvatanje tereta (viljuške ili neko drugo sredstvo,	Teleskop nije iskrivljen niti napukao. Viljuške su oštećene i postoje klinovi				

	osigurač viljuški – opruga ili klin) i teleskop <i>Forks (fuses forks - spring or wedge) and telescope</i>	za levi i desni krak viljuški) <i>The telescope is not distorted or cracked. The forks are damaged and there are wedges for left and right part of forks.</i>				Ugraditi nove viljuške <i>Install new forks</i>
4.	Upravljački mehanizam <i>Control mechanism</i>	Sprečavanje neovlašćenog korišćenja postoji u vidu ključa uklonjenog iz kontakt brave. <i>Prevention of unauthorized use is in the form of a key removed from the ignition switch.</i>				
		Sve upravljačke komande su ispravne. <i>All control commands are correct.</i>				
		Uređaj za uključanje u slučaju nevolje nije ugrađen <i>The emergency switch is not installed.</i>				
		Postoji nalepnica sa oznakama komandi <i>There is a sticker with command labels.</i>				
5.	Krajnji isključivač (prelivni ventil) za ograničenje podizanja <i>Limit switch (overflow valve) to limit lift</i>	Krajnji isključivač je u funkciji, automatski se zaustavlja podizanje viljuški u krajnjem gornjem položaju. <i>The limit switch is in operation, it automatically stops lifting the forks in the up position.</i>				
6.	Zvučna signalizacija <i>Sound signaling</i>	Viljuškar je opremljen ispravnom zvučnom signalizacijom. <i>The forklift is equipped with the correct sound signaling.</i>				
		Alarmni uređaj za kretanje unazad (zvučno upozorenje kod vožnje)				Ugraditi uređaj za kretanje

		unazad) nije ugrađen. <i>Reverse alarm device (audible warning when reversing) is not installed.</i>				unazad <i>Install a reverse alarm device</i>
7.	Svetlosna signalizacija <i>Light signaling</i>	Ne postoji rotaciono svetlo. <i>There is no rotary light.</i>				
		Postoji ispravno prednje svetlo. <i>It exists correctly headlight.</i>				
		Ne postoji zadnje svetlo. <i>There is no tail light.</i>				
		Svetla pokazivača pravaca nisu ugrađena. <i>Direction indicator lights are not installed.</i>				
8.	Parkirna kočnica <i>Parking (hand) brake</i>	Parkirna (ručna) kočnica je u funkciji. <i>The parking brake is operational.</i>				
9.	Radna kočnica <i>Service (foot) brake</i>	Radna (nožna) kočnica je u funkciji. Viljuškar se zaustavlja pritiskom na nožnu kočnicu (mehanički princip kočenja) i puštanjem gas papučice (elektronski princip kočenja). <i>The service (foot) brake is operational. The forklift is stopped by depressing the foot brake (mechanical brake principle) and releasing the accelerator pedal (electronic brake principle).</i>				
10.	Hidraulički uređaji <i>Hydraulic devices</i>	Hidraulika za podizanje viljuški, kao i za promenu nagiba jarbola funkcionise besprekorno. Nema curenja tečnosti niti ulja ispod viljuškara. <i>The hydraulics for lifting the forks as well as for</i>				

		<i>changing the pitch of the mast work flawlessly. There is no liquid leakage or oil under the forklift.</i>				
11.	Dijagram nosivosti <i>Load capacity chart</i>	Nalepnica sa grafičkim prikazom dijagrama nosivosti je neoštećena i sa čitljivim podacima. <i>The sticker with a graph showing the load chart is undamaged and with legible data.</i>				
12.	Pločica sa opštim i tehničkim podacima <i>Date plate</i>	Metalna pločica sa opštim i tehničkim podacima je na mestu, neoštećena i sa čitljivim podacima. <i>Metal plate with general and technical data is in place, undamaged and with legible data.</i>				
13.	Natpisi – oznake obaveštenja, upozorenja I zabrane (nalepnice) <i>Safety and Warning Decals</i>	Nalepnice su neoštećene. <i>The decals are undamaged.</i>				
14.	Sigurnosni pojas <i>Seat belt</i>	Sigurnosni pojas ugrađen i ispravan . <i>The seat belt is fitted and is correct.</i>				
15.	Točkovi /Gume <i>Wheels and Tires</i>	Zadnja levi točak sa punom gumom ima velika mehanička oštećenja. Točkovi su u ispravnom stanju, nema iskrivljenja i vijci za pričvršćivanje točkova su pritegnuti i na svom mestu. <i>The rear wheel left Solid Tire has great mechanical damage. The wheels are in good working order, there is no distorting and the wheel mounting bolts are tightened in place.</i>				Zameniti zadnji levi točak sa punom gumom <i>Replace left rear wheel with -Solid Tire</i>

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Rezultati istraživanja koji se odnose na ispravnost točkova viljuškara dati su u tabeli 2. Na osnovu dobijenih podataka uočava se da je postavljena hipoteza istraživanja dokazana, odnosno da je potvrđeno da je kod 14,7% analiziranih viljuškara prisutna neusaglašenost koja se odnosi na ispravnost točkova, što je više od pretpostavljenih 10%. Kod svih analiziranih viljuškara nije utvrđena neispravnost točkova.

Tabela 2. Rezultati istraživanja ispravnosti točkova viljuškara

Table 1. The results of the analysis of proper functioning of weels on forklift wheels

	BROJ VILJUŠKARA / NUMBER OF FORKLIFT							
	Opština / Municipality of				Ukupan broj viljuškara / odgovora Total number of forklifts / Answers	Broj negativnih (opasnih) odgovora Number of negative (dangerous) answers		%
	Novi Sad	Bečej	Temerin	Beočin				
	83	25	12	7				
Točkovi / puna guma Wheels/ Solid Tires	11	3	0	2	127	16	18	14,7
Točkovi sa pneumatikom Wheels/ Pneumatic Tires	0	2	0	0		2		

Na istom uzorku od 127 viljuškara, kod 58,27% (74) analiziranih viljuškara prisutna je neusaglašenost koja se odnosi na označavanje upravljačkih komandi, [1]. Prema [2], kod analiziranih viljuškara izraženiji je problem nepostojanja ispravnog alarmnog uređaja za kretanje unazad (54,33%) u odnosu na neispravnost zvučne sirene (26,77%).

Od ukupnog broja analiziranih viljuškara (127) pune gume ima 100 viljuškara što iznosi 78,74%. Pneumatske gume ima 27 viljuškara što iznosi 21,26% od ukupnog broja.

Uzorci zamene guma kod viljuškara su: pored preterane istrošenosti gazećeg (površinskog) sloja gume ispod granične (sigurnosne) linije i raznovrsna mehanička oštećenja guma, kao što je stvaranje sitnih pukotina u površinskom delu gume, pucanje površinskog sloja gume, cepanje površinskog dela gume i radijalno pucanje – pucanje zida gume.

Primeri mehaničkih oštećenja točkova viljuškara dati su na slici 1. Radijalno pucanje tvrde gume točka (pucanje zida pneumatika) prikazano je na slici 1/a, a na slici 1/b je prikazano „otpadanje“ većeg komada gume sa točka. Cepanje gume, oštećenje bočnog zida gume i „otpadanje“ većeg komada gume sa točka, prikazano je na slici 1/c.

Pored prethodno utvrđenih mehaničkih oštećenja na svim prikazanim točkovima uočava se preterana istrošenost gazećeg (površinskog) sloja točka.



Slika 1. Primeri mehaničkih oštećenja na točkovima viljuškara (sopstveni izvor)
Figure 1. Examples of mechanical damage on forklift wheels (own source)

U cilju produženja radnog veka točkova viljuškara neophodno je da rukovalac/vozač izbegava oštra agresivna skretanja, prevelike brzine, nagla kočenja/ubrzanja, vožnju po oštećenim putevima i prelazak preko oštih predmeta i prepreka. Zamenu točkova viljuškara sa pneumaticima ili sa tvrdom gumom, obavlja rukovalac/vozač viljuškara na način propisan uputstvom za upotrebu, održavanje i bezbedan rad.

ZAKLJUČAK

U radu je data analiza ispravnosti, odnosno stanja točkova viljuškara, koji su zajedno sa dizalicama i trakastim transporterima najzastupljenija transportno-pretovarna sredstva.

Analiza ispravnosti točkova je urađena na odabranom uzorku od 127 viljuškara, pri čemu je utvrđeno da na 18 (14,7%) viljuškara od ukupno analiziranog broja postoje mehanička oštećenja i/ili prevelika istrošenost kontaktnih površina na točkovima viljuškara.

Istraživanje obavljeno deskriptivnom metodom korišćenjem novoformirane ček-liste za analizu bezbednosti na posmatranom uzorku predstavlja značajan doprinos u dobijanju podataka koji se odnose na ispravnost hodnog sistema viljuškara.

Dalja istraživanja treba usmeriti na analizu ispravnosti točkova viljuškara na mnogo većem uzorku da bi se dobili relevantniji podaci. Takođe, istraživanje treba proširiti tako da se obuhvate i sva preostala pitanja iz novoformirane ček-liste Analiza stanja bezbednosti viljuškara.

Predlaže se korišćenje novoformirane ček-liste: Analiza stanja bezbednosti viljuškara za utvrđivanje da li su ispunjene propisane mere zaštite kod viljuškara, a u sve u cilju jednostavnijeg, bržeg i efikasnijeg uočavanja određenih neispravnosti koje utiču na bezbedan rad sa viljuškarima.

Da bi se smanjio broj nezgoda pri radu sa viljuškarima neophodno je primenjivanje i sprovođenje preventivnih mera, kao što je stručno osposobljavanje svih rukovalaca/vozača viljuškara i svakodnevna provera ispravnosti viljuškara.

Važan zahtev bezbednosti pri radu sa vozilima unutrašnjeg transporta glasi: samo stručno osposobljeni rukovaoci/vozači mogu upravljati ispravnim, bezbednim viljuškarima.

LITERATURA

- [1] Gavanski, D. 2019. *Analiza označavanja upravljačkih uređaja viljuškara*. Objavljeno u: 14. Međunarodno savetovanje na temu Rizik i bezbednosni inženjering. pp. 159-165. Kopaonik, Republika Srbija: Visoka tehnička škola strukovnih studija u Novom Sadu. Dostupno na: <http://www.rizik.vtsns.edu.rs/wp-content/uploads/2019/03/Zbornik-RIZIK-2019.pdf> [datum pristupa: 22.01.2020.]
- [2] Šostakov, R., Zelić, A., Živanić, D. 2019. *Bezbednost i zaštita na radu sa mašinama unutrašnjeg transporta*. pp. 161,179. Novi Sad, Republika Srbija: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka.
- [3] Nikolić, B., Gavanski, D. 2006. *Priručnik za obuku rukovaoca viljuškarom*. pp. 13. Novi Sad, Republika Srbija: Viša tehnička škola u Novom Sadu.
- [4] *National Forklift Safety Day is June 10th*. Dostupno na: <http://forkliftsystems.com/national-forklift-safety-day-is-june-10th/> [datum pristupa: 22.01.2020.]
- [5] *Forklift Safety: Facts, Stats and Tips for Safe Operation [Infographic]*. Dostupno na: <https://www.optimumsafetymanagement.com/blog/forklift-safety-infographic/> [datum pristupa: 11.01.2020.]
- [6] *Prodaja guma za viljuškare*. Dostupno na: <http://www.tigor-trade.rs/prodaja-guma-za-viljuskare/> [datum pristupa: 22.01.2020.]
- [7] Gavanski D, Jelačić, I. 2019. *Analiza ispravnosti zvučne signalizacije viličara u Republici Srbiji*, Časopis Sigurnost 61 (3) 251-256, Zagreb, Republika Hrvatska: Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti d.d.
Dostupno na: https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=329129 [datum pristupa: 22.01.2020.]
- [8] *Forklift Safety Guide*. Dostupno na: <https://depts.washington.edu/wineryhs/Content/Forklift%20Safety%20Guide.pdf> [datum pristupa: 22.01.2020.]
- [9] *High Risk Work – A guide to forklift safety*. Dostupno na: <https://www.safework.sa.gov.au/sites/default/files/forkliftsafety.pdf> [datum pristupa: 22.01.2020.]

- [10] Jovanović, M., Tomić, O. 2008. *Upotreba viljuškara u podsistemu unutrašnjeg transporta i skladištenja sa aspekta bezbednosti*, Objavljeno u: 3. srpski simpozijum sa međunarodnim učešćem Transport i logistika, str. 18.1-18.6, Niš, Republika Srbija: Univerzitet u Nišu. Mašinski fakultet. Katedra za transportnu tehniku i logistiku. Dostupno na: http://ttl.masfak.ni.ac.rs/til2008/Zbornik/Zbornik_radova_TIL2008.pdf [datum pristupa: 22.01.2020.]

AN ANALYSIS OF THE STATE OF WHEELS OF FORKLIFTS IN EXPLOITATION

Dušan Gavanski¹

¹*Higher Education Technical School of Professional Studies, Novi Sad*

Abstract: The aim of this paper is to analyze the state of the wheels on the forklifts wheels in exploitation. The methodology is presented that was used to analysis the state of forklifts wheels. The descriptive method based on a checklist was used.

The research was conducted on 127 forklifts of average age 15 years. It was determined that about 15% forklifts had the problem of using overly worn and / or mechanically damaged of wheels . The results of the analysis are discussed and further courses of action are proposed.

Key words: *forklifts, wheels, methodology, research, analysis, checklist.*

Prijavljen: 27.01.2020.
Submitted:
Ispravljen: 27.09.2020.
Revised:
Prihvaćen: 30.00.2020.
Accepted: