

ERGONOMSKI ASPEKT BEZBEDNOSTI POLJOPRIVREDNIH TRAKTORA ERGONOMIC ASPECT OF SAFETY OF AGRICULTURAL TRACTORS

Petrović, P.¹, Spajić, B.¹, Stjelja, I.²

REZIME

Danas se u Srbiji posvećuje velika pažnja bezbednosti svih vidova saobraćaja, ali i poljoprivrednim traktorima, bez obzira da li se kreću javnim ili seoskim putevima ili obavljaju mnoge agrotehničke operacije u vrlo specifičnim uslovima, pre svega, na različitim konfiguracijama terena.

Traktori, zbog svojih konstrukcionih i vučnih karakteristika (visoko geometrijsko težište, kao i težište mase, veliki dinamički poluprečnici točkova, veliki klirens, velika snaga motora...), uzimajući u obzir i promenljivost konfiguracija terena, traktori predstavljaju vrlo nestabilne radne mašine i pored relativno malih brzina kretanja. Svi ti faktori mogu uticati na potencijalno prevrtanje traktora sa povređenim ili smrtno stradalim licima.

Da bi se uticalo na smanjenje broja nesreća, nauka pod nazivom Ergonomija (grč.-ergon-ljudski rad i nomos-zakon/pravilo), istražuje odnos "čovek-mašina-okolina", koja proučava anatomske, fiziološke, medicinske, socijalne, pravne i druge oblasti koje doprinose smanjenju udesa i profesionalnih oboljenja, uz povećanje efikasnosti, pouzdanosti i bezbednosti na radu. U tom kontekstu ergonomski zahtevi sa aspekta bezbednosti rukovaoca traktora imaju veliki značaj o čemu će biti reči u ovom radu.

Ključne reči: traktor, bezbednost, ergonomija, traktorista, agrotehnika

SUMMARY

In Serbia today, great attention is paid to the safety of all types of traffic, but also to agricultural tractors, regardless of whether they are travelling on public or rural roads or performing various agrotechnical operations in very specific conditions, especially on different terrain configurations. Due to their construction and traction characteristics (high geometric centre of gravity and centre of mass, large dynamic wheel radii, high ground clearance, high engine power...), tractors are very unstable working machines, despite their relatively low movement speeds, taking into account the terrain configuration. All these factors can influence the possibility of a tractor rollover with injuries or fatalities. In order to reduce the number of accidents, the science of ergonomics (Greek: ergon-human labour and nomos-law/rule) deals with the "man-machine-environment" relationship, examining anatomical, physiological,

1 dr Predrag Petrović Branko Spajić Profi Lab, Vele Nigrova 1, 11000 Beograd, e-mail:mpm@eunet.rs

2 dr Ivana Stjelja, Institut društvenih nauka, Kraljice Natalije 45, 11000 Beograd

medical, social, legal and other areas that contribute to the reduction of occupational diseases while increasing efficiency, reliability and safety in the workplace. In this context, the ergonomic requirements from the tractor driver's safety perspective are of great importance and will be discussed in this article.

Key words: tractor, safety, ergonomics, tractor driver, agrotechnics

UVOD

Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku, iz 2023.godine, evidentiran je ukupan broj od 482.498 dvoosovinskih traktora. Ranija istraživanja pokazuju da oko 150.000–170.000 traktora ne poseduje zaštitnu strukturu (kabini ili ram).

Na osnovu dosadašnjeg tehnološkog razvoja savremenih traktora, može se konstatovati da je dostignut jedan visok nivo primene mehatroničnih i drugih sistema, koji je doneo znatna poboljšanja u pogledu: bezbednosti, ergonomskih zahteva, poboljšanja komfora, ekonomičnosti, racionalnosti, stepena iskorišćenja, smanjenja emisije izduvnih gasova, buke i vibracija, poboljšanja pogodnosti održavanja i ...

Ergonomija u suštini predstavlja deo Javnog zdravlja koja definiše uslove koji obuhvataju: lakoću rukovanja brojnim ručnim i nožnim komandama optimalnim pokretima, brzinom i sigurnošću reagovanja uz procenjenu udobnost opsega pokreta ljudskih zglobova gornjih i donjih ekstremiteta pri različitim modalitetima manipulacija. Takvim uslovima, omogućava se rukovaocu pravilno sedenje u kabini i pravilno rukovanje, čime se izbegavaju pojave mnogih potencijalnih profesionalnih bolesti.[7]

Na bazi analiza nastalih nesreća sa traktorima obično se navode sledeći razlozi: upotreba alkohola, neprilagođena brzina, neispravnosti sistema za kočenje ili upravljanje, otkazi transmisije, nedostatak svetlosne signalizacije, nepravilna raspodela mase-tereta, neposedovanje kabine ili zaštitnog rama, slaba distrakcija, nepoštovanje saobraćajnih propisa pri kretanju Javnim putevima, vožnja traktora i prevoz maloletnih lica i...To je poseban problem koji znatno povećava rizik kada traktorom upravljaju "deca" iz razloga neobučenosti i neprilagođenosti antropološkim, biomehaničkim, psiho-fizičkim i drugim ergonomskim karakteristikama. [8] [9]

STATISTIČKI ASPEKT NEZGODA SA TRAKTORIMA U SRBIJI

I pored velikog angažovanja, Agencije za bezbednost saobraćaja (ABS), u besplatnoj dodeli zaštitnih ramova za starije traktore domaće proizvodnje, u Srbiji je još uvek veliki broj nesreća, u kojima je učesvovao traktor sa povređenim i smrtno stradalim licima. Zvanični izveštaji potvrđuju, da su u tim nesrećama uglavnom učestvovali traktori znatne starosne strukture, bez ugrađene kabine ili zaštitnog rama.

Prema zvaničnim podacima u nesrećama sa poginulim licima od 1980-1990., je bilo >110, 1990-2000., bilo je 75, a u periodu 2013-2023., 44 poginulih lica.

U Srbiji broj nesreća sa traktorima (slika 1) je najizraženiji u Zlatiborskom okrugu sa najvećim brojem poginulih lica, zatim u Istočnoj Srbiji (Požarevački, Zaječarski i Borski okrug), i Raškom okrugu. Nešto manje nesreća sa traktorima je u Jablaničkom, Podrinjskom, Rasinskom, zatim Preševskoj oblasti i Šumadiji. Najmnji broj udesa se događa u Vojvodini, što potvrđuje predhodne konstatacije da se nesreće najčešće dešavaju u brdovitim predeli, a najmanje u ravničarskim.

Ako bi posmatrali regione u Srbiji u kojima ima najviše traktora bez kabine ili zaštitnog rama,

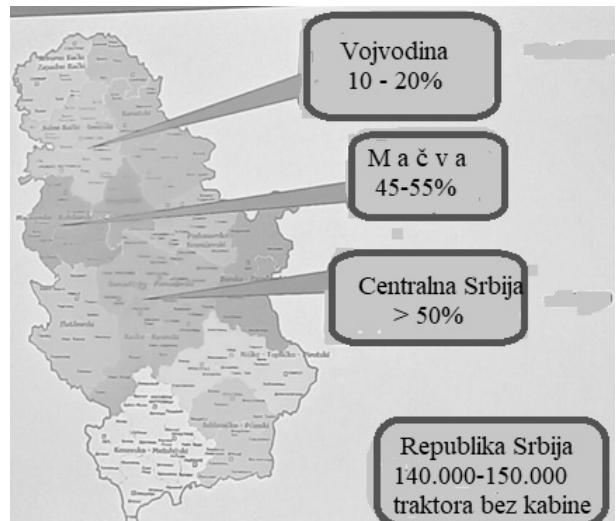
to bi se pre svega odnosilo na Mačvu, i to po proceni 45-55%, u Centralnoj Srbiji, >50%, a najmanje u Vojvodini svega 10-20%. Takođe, po proceni smatra se da u Srbiji ima od 140.000-160.000 takvih traktora. (slika 2)

Iz analiza nesreća sa traktorima po danima u nedelji i mesecima u godini, dolazi se do zaključka da se u toku godine nesreće najčešće dešavaju u septembru i oktobru (slika 3), kada su i poljoprivredni radovi najintenzivniji, a kada su u pitanju dani u nedelji, najčešći udesi se dešavaju vikendom i utorkom, pod pretpostavkom da se u poljoprivredne radove uključuju lica, kojima nije primarna poljoprivreda, već dodatno koriste slobodno vreme za rad u polju, (slika 4) [6].



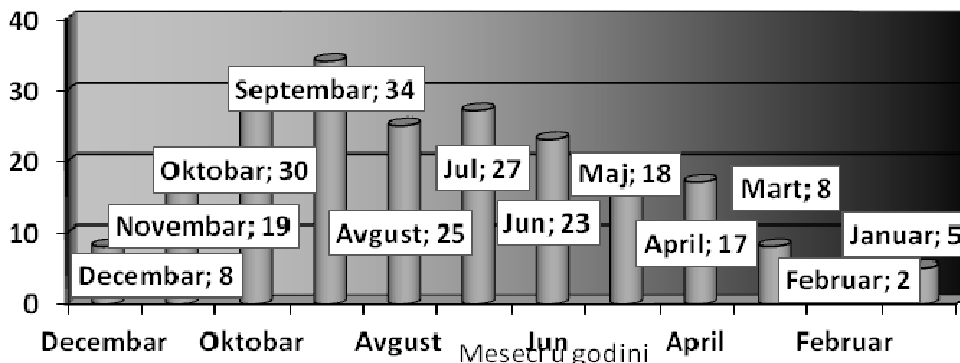
Sl. 1. Zastupljenost nesreća sa traktorom poginulim licima po regionima Srbije [6]

Fig.1. Representation of tractor accidents to the dead persons in the regions of Serbia



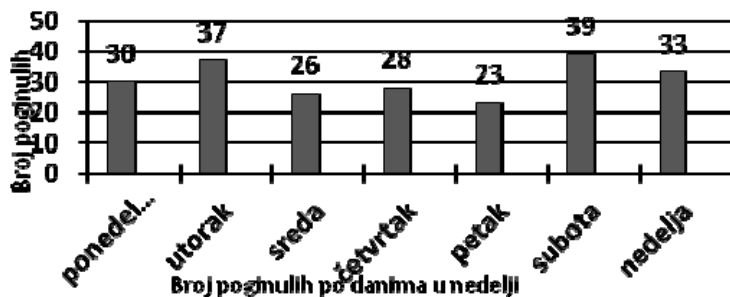
Sl. 2. Okvirna zastupljenost traktora po regionima bez kabine ili zaštitnog rama [6]

Fig.2: Approximate representation of tractors by region without cab or protective frame



Sl. 3. Broj poginulih u udesima sa traktorom po mesecima u godini [6]

Fig. 3. Number of fatalities in tractor accidents by month of the year



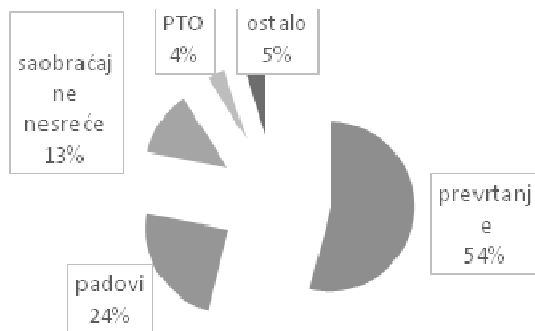
Sl. 4. Broj poginulih u udesima sa traktorom po danima u godini
Fig. 4. Number of fatalities in tractor accidents by day of the year [6]

Problem nesreća sa povredama i smrtno stradalim licima prisutan je i u drugim zemljama, čije se stanovništvo bavi poljoprivredom i šumarstvom i pri tome koriste traktore i različite priključne mašine.

Jedan ilustrativni prikaz broja poginulih u oblasti poljoprivrede i šumarstva u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD) i Evropskoj uniji (EU) dat je u tabeli 1, a na slici 5, uzroci nesreća u SAD. Prevrtanje traktora je uzrokovano sa oko 54%, padovi sa 24%, saobraćajne nesreće sa 13%, PTO 4% i ostalo 5%. Razvijene zemlje posvećuju znatno veću pažnju ovom problem koristeći permanentno izvorne statističke podatke i stalnu edukaciju korisnika. [6]

Tab. 1. Broj poginulih na traktorima u SAD i EU
Tab. 1. Number of tractor fatalities in the USA and the EU

SAD-324 mil. stan.	%	EU-510 mil.stan.	%
349 poginulih na traktorima, od ukupno 3353 poginulih na radu.	10,4 %	211 poginulih na traktorima, od ukupno 2530 poginulih na radu.	8,3 %



Sl. 5. Uzroci nesreća sa traktorima u SAD [6]
Fig. 5. Causes of tractor accidents in the USA

ERGONOMSKI ASPEKTI TRAKTORA

Ergonomski aspekti traktora utiču na zamor i umor traktoriste, što direktno utiče na njegovu bezbednost, odnosno na bezbednoist saobraćaja. Kako je teško kvantifikovati uticaj umora odnosno zamora traktoriste na bezbednost, u statistikama se najčešće i ne razmatraju.

Pri razmatranju ergonomskih parametara traktora, primarni fokus se odnosi na povećanje bezbednosti i sprečavanje profesionalnih bolesti rukovaoca. To se postiže efikasnom zaštitom struktura pri prevrtanju, pre svega traktora sa ugradnjom kabinom, ali ništa manje ni traktora sa

ugrađenim zaštitnim ramovima. Aspekt ergonomskih parametara uglavnom se odnosi na: komforost rukovaoca (buka, vibracije, mikroklima, temperatura u kabini, preglednost, grejanje i hlađenje kabine, pristup komandama, pristup kabini, adekvatno sedište, zaštita od meteoroloških uslova i dr. [5]

ERGONOMIJA KABINE TRAKTORA

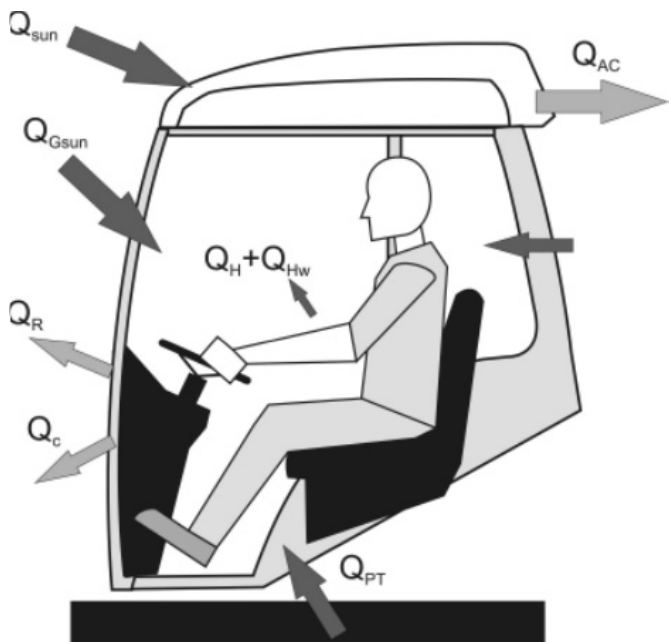
U predhodnom pasusu navedeni su ergonomski parametri traktora koji utiču na bezbednost i komforost rukovaoca. Kada je u pitanju mikroklima; dizajn kabine, akustička zaštita, elastično oslanjanje, toplotno odbojna stakla i dr., su samo neki parametri koji znatno utiču na toplotne procese između unutrašnjosti kabine i okoline. U tom smislu primarni uslov za poboljšanje mikroklimatskih promena u kabini je što efikasnije sprečavanje zračenja spoljašnje toplote, a ona koja ipak prodre u kabinu, da se na efikasan način kontroliše, pre svega adekvatnom izolacijom i odgovarajućim odvođenjem toplote.

U situacijama kada je nemoguće u radu izbeći visoke temperature (npr. $>35^{\circ}\text{C}$), neprekidno ukupno sunčano zračenje može biti do 1000W/m^2 . Takvi uslovi još više otežavaju uslove za rad, jer kabina je obično zatvorena, zbog zaštite od buke i zagađenja vazduha, a u suprotnom zbog male brzine kretanja prirodna ventilacija je ograničena.

Zbir toplotnog bilansa u kabini u ekstremnim uslovima stabilnog stanja, sastoji se iz tzv. osetljive toplote Q_H i latentne toplote Q_{HW} , koju oslobađa rukovaoc, kako je prikazano na slici 6.

Kroz zadnju strukturu kabine prodire toplota Q_K , a sa prednje strane prodire toplota izazvana zračenjem Sunca Q_{SUN} . Kroz pod traktora prodire zračenjem toplota od strane pogonskog agregata Q_{PT} i zračenje kroz staklo Q_G .

Da bi se održala konstantna unutrašnja temperatura u kabini traktora, sistem za klimatizaciju Q_{AC} mora da obezbedi konstantan toplotni bilans sa ukupnom toplotom koja prodire u kabinu. Prema nekim analizama, pri ekstremnim spoljašnjim letnjim temperaturama, u kabini je poželjna temperatura od 23°C – 28°C , uz potpuno ostvarenim uslovima strujanja vazduha u zoni kabine. [2]



Sl. 6. Toplotni bilans kabine traktora pri ekstremnoj spoljašnjoj temperaturi [2]

Fig. 6. Thermal balance of tractor cab at extreme outdoor temperature [2]

Poželjno je da svež vazduh struji u zoni disajnih organa rukovaoca sprema i sa strane, tako da se izbegne diskontinuitet komfornosti koji može izazvati iritaciju disajnih organa ili očiju, zbog toga je poželjno da lokalno strujanje u kabini bude za 4-5⁰C niže od temperature okolnog vazduha, ali bez narušavanja prihvatljivog nivoa buke.

PRISTUP KOMANDAMA TRAKTORA

Pristup komandama traktora je veoma bitan faktor sa ergonomskog gledišta, pa savremeni razvoj transmisija u znatnoj meri olakšava pristup i lakoću rukovanja komandama u odnosu na dugogodišnje primene stepenastih menjačkih prenosnika. Danas se koriste kontinualni stepeni prenosa, dobro poznati "POWERSHIFT" i dr., koji se zasnivaju na jednoj ili više grupa planetarnih prenosnika, uz automatsko uključivanje u pogon odgovarajuće grupe putem hidrauličnih komandnih spojnica. Ovakav sistem omogućava kontinualan prenos snage u širokom opsegu brzina u zavisnosti od agrotehničkih uslova. Primena takvog sistema na traktorima u znatnoj meri poboljšava komfornost rukovaoca i pravilno sedenje, lakši pristup komandama, kao što je prikazano na slici 7 a,b, i tabeli 2, jednog savremenog poljoprivrednog traktora. [1] [10]

Tab. 2. Pozicije komandi

Tab. 2. Command positions

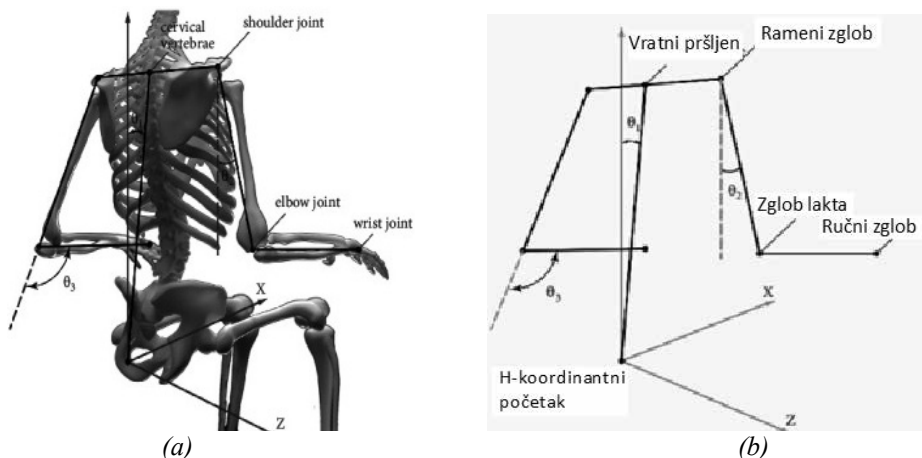
Pozicija	Komanda
A	Volan
B	Ručni gas
C	Glavna ručica menjača
D	Pomoćna ručica menjača
E	Prekidač za izlaz snage
F	Dugme za hlađenje
G	Dugme za grejanje



Sl. 7. Komfornost traktora: a) pravilno sedenje, b) pristup komandama

Fig. 7. Tractor comfort: a) proper seating, b) access to controls

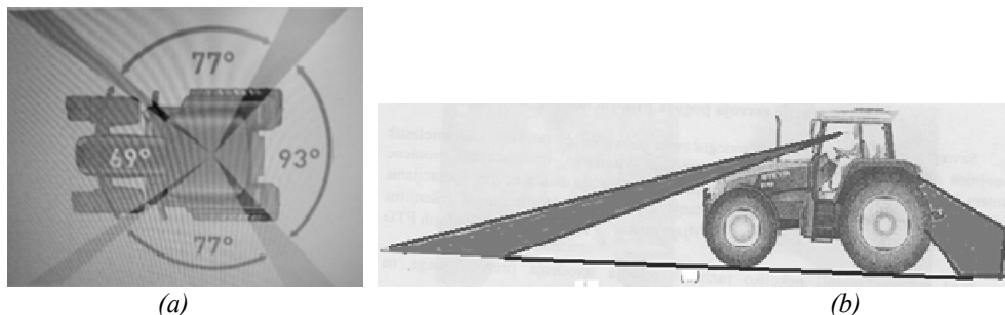
Posmatrajući strukturu ljudskog tela i karakteristike kratanja njegovih udova (ruke i noge), može sa prikazati struktura ljudskog tela, aerodinamičkim modelom "pokretnih zglobova" gornjih ekstremiteta, pri čemu tačka H, služi kao referentna tačka, kao što je prikazano na slici 8 a,b. [3]



Sl. 8. Aerodinamički model pokretnih zglobova strukture gornjih ekstremiteta (a i b)
Fig. 8. Aerodynamic model of the movable joints of the upper limb structure (a and b)

VIDLJIVOST KABINE

Danas su kabine veoma modernog dizajna, sa veoma dobrim ergonomskim zahtevima i veoma dobrom vidljivošću. Zaobljena stakla na kabini traktora stvaraju povoljniji vizuelni pregled uz povećanje zapreminskog prostora kabine. Vidljivost mora biti sveobuhvatna i da omogući rukovaocu dobru vidljivost u svim pravcima, kao što je prikazano na slici 9a, kao i vidljivost ispred traktora koja treba da bude što bliža prednjim točkovima. Vidljivost zadnje strane kabine takođe mora biti što bliža zadnjim točkovima, kako bi se omogućilo rukovaocu lakše praćenje radnih zahvata pri agrotehničkim operacijama, (slika 9b). Takvi parametri vidljivosti svakako utiču i na povećanje efikasnosti, racionalnosti i produktivnosti rada.



Sl. 9. Vidljivost traktora u svim pravcima (a), vidljivost prednje i zadnje strane (b)
Fig. 9. Visibility of the tractor in all directions (a), front and rear visibility (b)

BUKA I VIBRACIJE TRAKTORA

Kod poljoprivrednih traktora uglavno se ugrađuju dizel motori različitih konstrukcija i karakteristika u zavisni od primene i kategorije traktora. Sam princip rada dizel motora na direktan i indirektan način utiče na različite procese nastajanja buke i vibracije koje se prenose kroz strukturu traktora i nepovoljno se odražavaju na komforost rukovaoca. Da bi se smanjila

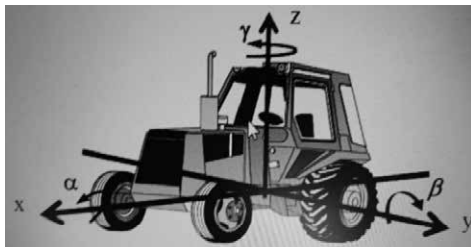
pobuda buke i vibracija, postoji više mogućnosti: smanjenje pobude koja nastaje mehaničkim udarima u pojedinim sistemima i komponentama; smanjenje pobude usisnog i izduvnog sistema; konstrukcija motora koja omogućava savremene sisteme ubrizgavanja goriva; smanjenjem odziva primenom materijala sa većim unutrašnjim prigušenjem; promena dinamičkog odziva pojedinih komponenta; primena odgovarajućih izolacionih materijala i različitih akustičkih premaza, konstrukcija kabine koje absorbuju deo energije; specijalno izvođenje kapotaže motora primenom akustičkih materijala i druge mogućnosti.

Od svih zahteva ergonomije u pogledu opšteg poboljšanja komforosti rukovaoca traktora, veoma su značajna kvantitativna oscilatorna opterećenja. Merna mesta i režimi vibracionih opterećenja, definisana su ISO standardom.

Vibracije traktora mogu se podeliti kao kombinacija translacije u tri ortogonalne ose (x, y, z) i rotacije oko (X, Y, Z) ose, kao što je prikazano na slici 10. Ako se traktor posmatra kao celina, ima šest stepeni slobode kretanja-oscilovanja, u X pravcu (uzdužna pomeranja), u Y pravcu (bočno) i u Z pravcu (vertikalno), kao i ugaone vibracije α oko X ose (ljuljanje, zanošenje – eng.roll), ugaone β oko Y ose (galopiranje, posrtanje – eng. pitch) i ugaone vibracije γ oko Z ose (plivanje – eng. yaw).

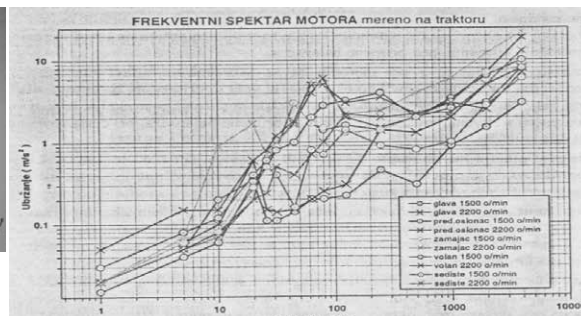
Faktori koji utiču na intenzitet vibracija su: neuravnotežene dinamičke sile i momenti motora, koje se stvaraju procesom rada motora, zatim, načina oslanjanja motora, kabine i transmisije, adekvatnosti kvaliteta sedišta, elastičnosti i pritiska pneumatika i dr.

Ilustrativni prikaz frekventnog spektra na jednom traktoru domaće proizvodnje (IMR), pri broju obrtaja 1500 i 2200 min^{-1} , na glavi motora, prednjem osloncu motora, zoni zamajca, volanu i sedištu rukovaoca, dat je na slici 11. Primećuje se da je najveće vibraciono ubrzanje na glavi motora oko 8 m/s^2 , pri 2200 min^{-1} , na frekvenci oko 100Hz. [4]



Sl. 10. Vibracije traktora u odnosu na koordinantni sistem (X,Y,Z) [3]

Fig. 10. Tractor vibrations in relation to points coordinate system (X,Y,Z)



Sl. 11. Frekventni spektr na mernim mestima traktora [3]

Fig.11. Frequency spectrum at measurement tractors

PRAVNA REGULATIVA U OBLASTI ERGONOMIJE

Standardi i propisi iz ove oblasti bave se prvenstveno bezbednošću ljudi, zaštitom životne sredine i zaštitom potrošača. U ovom radu analizirani su ergonomske aspekti bezbednosti poljoprivrednih traktora koji prvenstveno utiču, direktno ili indirektno, na bezbednost i zdravlje traktorista. U radu su navedeni samo odabrani međunarodni standardi koji su korišćeni pri merenju pojedinih parametara.

U okviru domaćeg prava, postoje i drugi propisi koji regulišu ovu oblast. Član 90 Pravilnika o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima [11] propisuje da traktor mora posedovati bezbednosnu kabinu ili ram, najkasnije do 1. januara 2025. godine, koji su ugrađeni i izvedeni u skladu sa jednoobraznim tehničkim uslovima, u svrhu zaštite vozača od povrede u slučaju da se traktor prevrne.

Takođe, Pravilnikom je propisano da nova bezbednosna kabina ili ram koji se naknadno ugrađuju na traktor, moraju biti izvedeni i ugrađeni prema zahtevima međunarodnih propisa, o čemu Agencija za bezbednost saobraćaja izdaje odgovarajuće uverenje. Reč je o Uredbi EU 167/2013 od 5. februara 2013. godine o homologaciji poljoprivrednih i šumskih vozila i tržišnom nadzoru nad njima, kao i o Uredbi 1322/2014 o izmeni i dopuni navedene Uredbe, kao i o odgovarajućim OECD ahtevima. Pored direktne zaštite bezbednosti traktoriste, odnosno zaštite od prevrtanja traktora, kabina bi trebalo da pozitivno da utiče na određene ergonomske aspekte kao što su buka i mikro klima. Istovremeno, kabina ne sme da naruši propisane karakteristike ergonomije kao što su vidljivost sa mesta vozača, pristup komandama traktora i dr.

Imajući u vidu da je pravna regulativa koja važi u Srbiji usklađena sa međunarodnim standardima, kao i da se Pravilnik poziva na primenu EU propisa i OECD standarda, potrebno je kontinuirano pratiti razvoj međunarodnih propisa, sa ciljem povećanja bezbednosti poljoprivrednih traktora. [7]

ZAKLJUČAK

Ergonomija u suštini predstavlja deo Javnog zdravlja koja definiše uslove koji obuhvataju: lakoću rukovanja rojnim ručnim i nožnim komandama optimalnim pokretima, brzinom i sigurnošću reagovanja uz procenjenu udobnost opsega pokreta ljudskih zglobova gornjih ekstremiteta pri različitim modalitetima manipulacija. Takvim uslovima, omogućava se rukovaocu pravilno sedenje u kabini i pravilno rukovanje, čime se izbegavaju pojave mnogih potencijalnih profesionalnih bolesti.

Primena ergonomije, sa aspekta traktora, razmatra komfornost, racionalnost, opterećenje, uzajamno dopunjavanje, motivaciju, odgovornost, profesionalnost i mnoge druge parametre. Kao što je izloženo u ovom radu, razmatrani su neki od važnijih ergonomskih parametara koji direktno ili indirektno mogu uticati na bezbednost rukovaoca traktora, sa ili bez zaštitnog rama: buka, vibracije, pristup i lakoća rukovanja komandi i dr, sve to i za traktor sa kabinom, plus mikroklima, temperatura, grejanje i klimatizaciji u kabini, vidljivost, pristup kabini, sistem relaksacije i dr.

Postojeća pravna regulative na direktan ili indirektan način propisuje i obezbeđuje ergonomske aspekte poljoprivrednih traktora.

Sve navedeno potvrđuje da se danas velika pažnja posvećuje bezbednosti rukovaoca, ne samo kroz ugradnju kabina i zaštitnih ramova, već i komfornosti kroz realizaciju ergonomskih parametara koji utiču ne samo na bezbednost, već i racionalizaciji i efikasnost agrotehničkih operacija.

LITERATURA

- [1.] Petrović P., Obradović D., Dumanović Z., Micković G.: "Informativni pregled primene mehatroničnih sistema kod savremenih poljoprivrednih traktora", Časopis "Poljoprivredna tehnika", br.3, 2007., Poljoprivredni fakultet-Institut za poljoprivrednu tehniku, Beograd-Zemun., str. 1-9.
- [2.] Ružić D., Časnji F.: "Agricultural tractor cab characteristics relevant for microclimatic conditions", Paper number: 9(2011)2, 198, 323–330, Journal IIP

-
- [3.] Petrović P., Bracanović Zlata, Vukas Svetlana: "Oscilatorne pojave kod poljoprivrednih traktora", Časopis "Poljoprivredna tehnika", broj 2, decembar 2005, str.15-23.
- [4.] Petrović P.: "Opšti pristup rešavanju problematike buke traktora", Časopis "Traktori i pogonske mašine, broj 4, 2005.biblid:0354-5496 (2005) 10:4, p.34- 40, UDK 631.372.
- [5.] Cvetanović B.: "Optimiziranje oscilatorne udobnosti sedišta traktora u funkciji redukcije vibracija", Doktorska disertacij, Niš, 2015. Univerzitet u Nišu, Fakultet zaštite na radu..
- [6.] Okrugli sto: "Edukacija za bezbedan rad u poljoprivredi", Srpska akademija nauka i umetnosti"-Akademski odbor za selo, 20. Septembar. 2024., Beograd
- [7.] Stjelja Ž, Stjelja I, Mićović A, Milošević N.: "Bezbedan rad dece i mladih u poljoprivredi sa ergonomskog i pravnog aspekta". Časopis "Traktori i pogonske mašine", Novi Sad, JUMTO, 2019.
- [8.] Petrović P., Stjelja Ž., Popović P., Spajić B.: "Bezbednost rukovaoca traktora pri eksploataciji na usponima i padovima", Časopis "Traktori i pogonske mašine", br.3/4, 2023., Biblid:0354-9496(2023) 28: 3/4 p.81-87.
- [9.] Stjelja Ž., Petrović P., Stjelja I.: "Bezbedonosni, tehnički i pravni aspekt ugradnje kabina i ramovi na upotrebljavane traktore,, Časopis "Traktori i pogonske mašine", br.3/4, Biblid:0354-9496(2023)28:, p.88-94.
- [10.] Petrović P., Stjelja Ž., Popović P., Spajić B.: "Bezbednost rukovaoca traktora pri eksploataciji na usponima i padovima", Časopis "Traktori i pogonske mašine", br.3/4, Biblid:0354-9496(2023) 28: p.81-87., Naučni rad.
- [11.] Pravilnik o podeli motornih i priključnih vozila i tehničkim uslovima za vozila u saobraćaju na putevima, Sl. glasnik RS, 40/2012-4, 102/2012-12, 19/2013-9, 41/2013-25, 102/2014-20, 41/2015-180, 78/2015-24, 111/2015-106, 14/2016-67, 108/2016-49, 7/2017-51, 63/2017-28, 45/2018-50, 70/2018-44, 95/2018-442, 104/2018-137, 93/2019-251, 2/2020-205, 64/2021-40, 129/2021-139, 110/2022-14, 143/2022-170, 48/2023-101, 24/2024-34.

Rad primljen: 02.10.2024.

Rad prihvaćen: 14.10.2024.