

UDK: 629.064.5:631.372

Pregledni rad
Review paper

doi: 10.5937/PoljTeh1903017B

UTICAJI PROCESA REINŽINJERINGA ELEKTROOPREME TRAKTORA NA KONKURENTSKU PREDNOST

Zlata Bracanović^{*1}, Velimir Petrović¹, Branka Grozdanić¹, Đuro Borak¹

¹Institut IMR, Patrijarha Dimitrija 7-13, 11090 Rakovica-Beograd, R. Srbija

Sažetak: Centralno mesto i najvažniju ulogu, izuzimajući nestabilnosti i pojave kriznog poslovanja koji dolaze izvan preduzeća, imaju procesi u preduzeću. Kako bi se zadržala pozicija na konkurentnom tržištu, neophodno je definisati i implementirati poslovne procese reinženjeringa u preduzeću. Obzirom da savremene tehnologije imaju nezamenjivu poziciju u svim procesima poslovanja potrebno je da se proizvođači prilagode novonastalim situacijama. U uslovima savremenog poslovanja, proizvođači traktora i motora treba da obezbede alternativne kombinacije zamene postojeće elektroopreme traktora odgovarajućom, koja podržava diferentne aplikacije upotrebom istih ili novih senzora. To podrazumeva opsežna ispitivanja uzoraka elektrooprema pre ugradnje, po propisanim procedurama i metodologiji. Na osnovu dobijenih rezultata i definisanih tehničko-funkcionalnih karakteristika formira se ocena upotrebnog kvaliteta ispitivanog uzorka i sistema u celini. Kako poslovni procesi reinženjeringa nalažu podprocese i nove procedure, sprovode se neophodna laboratorijska ispitivanja i eksploataciona istraživanja. Preduzeća koja svojim procesima na najbolji način upotrebljavaju svoje resurse ostvarujući konkurentnu prednost koja rezultira superiornim kreiranjem vrednosti. Dobijeni rezultati vode prema sticanju dodatnih vrednosti, odnosno projektovanju novog ili redizajniranog proizvoda sa savremenom elektroopremom i modernim dizajnom. Napredne tehnologije kod elektroopreme traktora imaju za cilj da doprinesu ukupnom kvalitetu traktora a rukovaocu traktora omoguće efikasnost, komforost, sigurnost u radu i bezbedno kretanje u saobraćaju.

* Zlata Bracanović. E-mail: zlatabracanovic@gmail.com

Projekat: *Istraživanje i primena naprednih tehnologija i sistema za poboljšanje ekoloških, energetskih i bezbedonosnih karakteristika domaćih poljoprivrednih traktora radi povećanja konkurentnosti u EU i drugim zahtevima tržišta.* Broj TR-35039. Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Republika Srbija.

Ovaj rad daje deo eksploatacionih istraživanja postojeće elektroopreme i laboratorijskih ispitivanja provere funkcionalnosti savremenog stuba upravljača sa pripadajućim senzorom.

Cilj ovih ispitivanja je traženje alternativnih komponenti elektroopreme. Doprinos ovakvog načina ispitivanja je nesumljiv jer obezbeđuje kvalitet poljoprivrednih traktora i povećava konkurentsku prednost. Istovremeno omogućava proizvođačima elektroopreme da poboljšavaju karakteristike svojih proizvoda.

Ključne reči: Traktor, elektrooprema, poslovni procesi, istraživanja, novi proizvod.

UVOD

Cilj većine poslovnih strategija je da preduzeće ostvari održivu konkurentnu prednost. Identifikovana su dva osnovna tipa konkurentne prednosti: prednost cene i prednost razlikovanja u odnosu na konkurente [25]. Ako je preduzeće sposobno da ponudi prednosti kupcima koje prevazilaze prednosti konkurentnih proizvoda (funkcionalnost, pouzdanost, održavanje u garantnom roku i nakon isporuke, bolji dizajn), onda je to prednost razlikovanja [24]. Prednosti cene i razlikovanja u odnosu na konkurente donose sigurno pozicioniranje i povećava udeo na tržištu [2]. Svakako od velikog su značaj i resursi za sticanje konkurentne prednosti. Kompanija koja svojim procesima na najbolji način iskorišćava svoje resurse ostvarujući konkurentnu prednost koja rezultira superiornim kreiranjem vrednosti. Veoma bitnu i ključnu poziciju imaju procesi u preduzeću. Razumevanje menadžmenta za mogućnosti postizanja cilja pomoću procesa, organizovanje i upravljanje procesima, su veoma značajni za konkurentnost preduzeća na tržištu [26]. Pristupi teoretičara u sagledavanju uloge i uticaja procesa na konkurentnost preduzeća je različita. Vodeću konkurentnu prednost velikih kompanija ogleda se u shvatanju i razumevanju da se ona ne može ostvariti jednom posebnom funkcijom u preduzeću [28]. Potrebno je da menadžment preduzeća nastoji i udovolji potrebama potrošača, gledajući na krajnjeg korisnika kao na svoj najvažniji zadatak.

Model baznog procesa treba da ojača strategiju organizacije time što se strateška pitanja stavljaju u fokus [3]. Dakle promena strategije u velikoj meri je zavisna od procesa u organizaciji, a procesi zavise od ukupnog stanja okruženja preduzeća. Proces u proizvodnom preduzeću pretvaraju unutrašnje aktivnosti u materijalne i finansijske resurse [4]. Istovremeno su velika i nezamenljiva koristi za potrošače odnosno krajnje korisnike jer su najbolji stalni marketing. U široj stručnoj literaturi definicije procesa od strane autora koji stvaranje vrednosti za potrošača i organizaciju vide kroz strategiju promena na procesima. Postoje četiri osnovne komponente preduzetničkog procesa: razvijanje biznis ideje, obezbeđivanje resursa, implementacija kroz uspostavljanje biznisa, opstanak i rast [16]. Preduzetnički proces zasnovan na inovacijama može se posmatrati kroz četiri osnovne aktivnosti: inovacije, aktivirajuće događaje, implementaciju i rast [8]. Proces se koriste organizacionim resursima kako bi obezbedili i definisali rezultate. Preduzetnički proces može da definiše jednu ili više aktivnosti uzimajući unutrašnjost objekta, dodavanje nove vrednosti, obezbeđenje internog ili eksternog potrošača sa rezultatom [33].

Procesi u kompaniji su načini da logična organizacija ljudi, materijala, energije, alata i procedura bude cilj opisa radnih aktivnosti za proizvodnju nekih specifičnih rezultata [20]. Poslovni procesi mogu se posmatrati i kao serija lančanih aktivnosti [28]. Istovremeno to je lanac aktivnosti koji u povratnim tokovima stvara vrednost potrošaču kroz projekciju inoviranog ili novog proizvoda [34].

Za inoviranje postojećeg i projektovanje novo proizvoda potrebna je implementacija poslovnih procesa reinženjeringa što podrazumeva stratezijsko planiranje koje respektuje promene u preduzeću uvođenjem koncepta kontigencije [10]. Da bi se koncept kontigencije mogao primeniti, potrebno je da se većina elemenata u preduzeću jednako odnosi prema okruženju, strategiji i poslovnim procesima [11]. Kada su sistemi planiranja kompatibilni sa drugim sistemima u preduzeću, uspostavljena je i kontigencija [32]. Primena ideje kontigencije i na druge faze procese upravljanja dovodi do transformacije stratezijskog planiranja [36]. To je izraz potrebe za prilagođavanjem preduzeća izazovima stalno menjajućeg okruženja. Počev od 1970-tih godina okruženje postaje složeno i visoko regulisano, tehnološki razvoj ubrzan, tržišta segmentirana i izložena sve većem pritisku međunarodnih konkurenata [24].

Pistup poslovnim procesima reinženjeringa predstavlja model ponašanja zasnovan na principu ukupnog poslovanja preduzeća i baziran je na koleraciji između ciljeva i strategije [13]. Preduzeća može artikulirati samo ukoliko postoji čvrsta veza između ciljeva i strategije [27]. U određivanju ciljeva pored ekonomskog aspekta moraju se imati u vidu i pozicija i moć pojedinih interesnih grupa. Ukoliko se pođe od predpostavki da okruženje čine eksterni elementi koji utiču na ponašanja preduzeća, dolazi se do zaključka da se okruženje ne može kontrolisati ali da se na njega može uticati. Posledično, jedan aspekt planiranog poslovanja mora biti predviđanje okruženja kako bi se preduzeće na vreme pripremio za njegove uticaje [15]. Način na koji se formuliše strategija je model koji se bazira na tehničko-tehnološkim predpostavkama, efikasnost preduzeća određena je strukturom tržišta, stanjem u razvoju kooperacije, specijalizacije, raspoloživošću izvora finansiranja kao i razvijenošću sistema upravljanja u preduzeću i privredi [23]. U savremenim uslovima poslovanja neophodno je preduzeti određene korake u realizaciji različitih inicijativa. To naravno podrazumeva promene poslovne strategije, strukture i radne prakse. Ove promene su potrebne kako bi preduzeće ostalo konkurentno u promenljivim tržišnim uslovima poslovanja [14].

Tranzicioni period je doveo do gašenja mnogih preduzeća čija je delatnost bila proizvodnog karaktera. Sve to je rezultiralo probleme kod drugih preduzeća koja su morala da traže alternativne dobavljače kako ne bi umanjili odnosno obustavili proizvodnju svog proizvodnog programa [22]. Za stabilno i nesmetano funkcionisanje proizvodnje traktora neophodno je imati stalne i sigurne dobavljače elektroopreme [21]. To se naravno odnosi na odgovarajuće standarde počevši od sirovine odnosno materijala pa do namenske funkcije za svoju svrsishodnost [1].

Instrument tabla traktora sa pripadajućom elektroopremom u odnosnom slučaju je direktno izložena visokim i niskim temperaturama kao i atmosferskim padavinama čiji uticaj na ispravnost i kontinuitet u rada traktora nije zanemarljiv. Zaptivenost elektroopreme koja se ugrađuje na traktor odnosno instrument tablu je značajna i rešenjem tog problema direktno ima uticaja na ukupan kvalitet traktora [12].

Intenzivan razvoj savremene tehnike poljoprivredne mehanizacije doprineo je da proizvođači sve više ulažu u ispitnu mernu opremu kao i potrebnu prateću elektroopremu [32]. Ovo sa jedne strane omogućava proizvođačima da precizno i brzo kontrolišu sve najbitnije karakteristike traktora.

Kupcima odnosno krajnjim korisnicima da imaju tačnu informaciju koja uz to ima i dimenziju savremenosti ugrađenih tehnologija. Zadovoljavanje zahteva korisnika u današnjem vremenu podrazumeva obezbeđenje objektivnih pokazatelja kvaliteta traktora za sve veći broj parametara. Ovaj rad daje pregled laboratorijskih ispitivanja provere funkcionalnosti komandne table stuba upravljača sa pripadajućim senzorima za primenu kod traktora. Cilj ovih ispitivanja je iznalaženje novih mogućih alternativnih komponenti elektroopreme za buduću ugradnju na traktore [29]. Dobijeni rezultati laboratorijskih ispitivanja prikazani su tabelarno. Ispitivanja pružaju objektivne informacije o kvalitetu motora i traktora, njegovih sklopova i delova, u realnim uslovima rada odnosno o radnim opterećenjima kao i uslovima okoline [30]. Istovremeno poseduju objektivni karakter koji je zasnovan na neposrednom ili posrednom merenju određenih mernih veličina. Zbog ovih osnovnih obeležija ispitivanja imaju poseban značaj u opštem informacionom sistemu proizvođača i korisnika. Doprinos ovakvog načina ispitivanja je nesumljiv jer obezbeđuje kvalitet poljoprivrednih traktora i omogućava proizvođačima elektroopreme da poboljšavaju karakteristike svojih proizvoda.

MATERIJAL I METODE RADA

Na traktore IMR-a ugrađuje se standardna elektrooprema već dugi niz godina i preduzeće IMR se suočava sa problemom nabavke ovih delova. Situacija je neizvesna jer se elektroinstalacija traktora svakodnevno prilagođava nekim novim komponentama što samo otežava posao i produžava vreme proizvodnje. Pored toga, neki delovi elektroopreme su deficitarni, bez sertifikata i nezadovoljavajućeg kvaliteta. Zbog navedenog potrebno je edukovati zaposlene kroz treninge kao i njihovo stalno usavršavanje u smislu samostalnog odlučivanja u pojedinim situacijama [30].

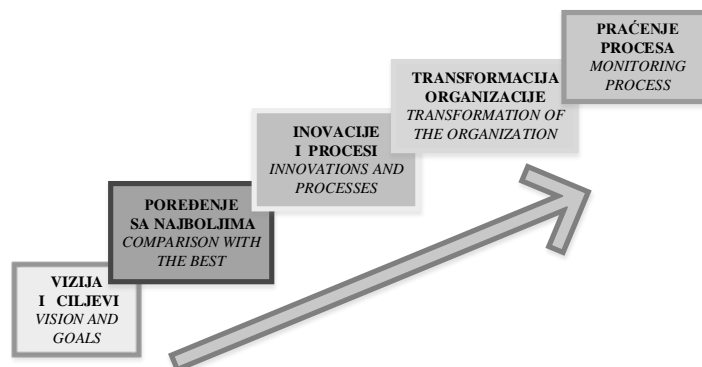
Da bi proizvođači, motori i traktori, bili na zadovoljavajućem nivou, potrebno je da sva elektrooprema koja je njegov sastavni deo bude jasno definisana propisanim standardima. Kako bi se odabrao dobavljač elektroopreme potrebno je strogo standardizovati sve relevantne kriterijume kao i pridržavati se zadatog. Naravno, to takođe podrazumeva i fleksibilnost u izuzetnim situacijama i iziskuje potrebnu adaptabilnost kada je u pitanju zahtev kupca [18].

Do sada se nije pratilo i istraživalo tržište nije pridavao značaj zahtevima korisnika, a u osnovi to je polazna linija uspeha preduzeća. Zato je neophodan reinženjering kako bi se rešili i prevazišli postojeći problemi i unapredila profitabilnost preduzeća. Implementacijom i realizacijom poslovnih procesa reinženjeringa u preduzeću, koji su prikazani na slici 1., može se postići i unaprediti željena konkurentna prednost preduzeća [19].

Slika 1. definiše pet poslovnih tipova procesa reinženjeringa. *Prvi poslovni proces* reinženjeringa podrazumeva realizaciju zahteva korisnika odnosno tržišta [28]. To je praćenje tržišta pomoću zadatih varijabli i faktora koji ga definišu i naravno proizvodnja za željenog kupca.

Drugi poslovni proces reinženjeringa se odnosi na poređenje sa najboljim proizvođačem traktora što podrazumeva sve performanse koje karakterišu izabrani model traktora za poređenje.

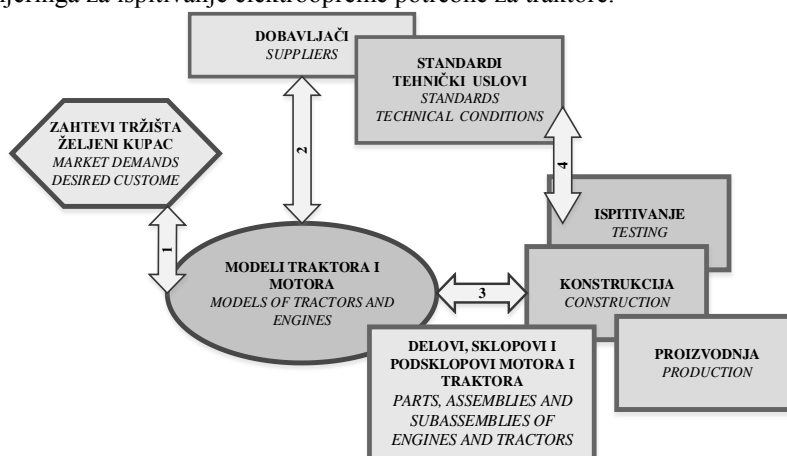
Treći poslovni proces reinženjeringa obuhvata inovacije i odnosi se na konstrukciju, projektovanje, ispitivanje i proizvodnju.



Slika. 1 Poslovni procesi reinženjeringa u preduzeću, [5].
Figure 1. Business processes of reengineering in the enterprise, [5].

To istovremeno podrazumeva redizajniranje procesa na osnovu koji će se definisati i implementirati novi potrebni procesi, poboljšavajući postojeće procese. Bitno je naglasiti da se u ovom poslovnom procesu uključuju zaposleni kao i nove planirane tehnologije, kako bi se značajno poboljšale performanse u poslovnim jedinicama preduzeća.

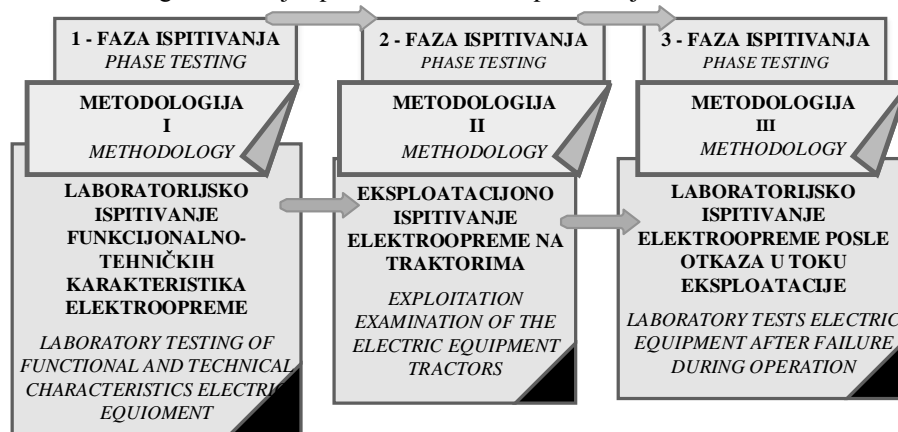
Četvrti poslovni proces reinženjeringa preduzeća, kao organizacione celine, odnosno sistema, podrazumeva transformaciju u organizaciji poslovanja, menjajući strukturu i strategiju. Na taj način se podržavaju novi procesi. Peti poslovni proces je merenje rezultata reinženjeringa i krajnjih efekata projekta. Na slici 2. prikazani su podprocesu reinženjeringa za ispitivanje elektroopreme potrebne za traktore.



Slika 2. Podprocesu reinženjeringa za ispitivanje elektroopreme za traktore, [5].
Figure 2. Sub-processes of reengineering for testing electrical equipment for tractors, [5].

Obzirom da je dosadašnja elektrooprema traktora veoma zastarela jer su pokazivači funkcionalnih parametara rada motora mehaničkog karaktera, važan korak je uvođenje elektroopreme koja je u osnovi električna. To podrazumeva uvođenje i upotrebu nove tehnologija sa savremenim sensorima. Ova neizostavna promena je neminovna obzirom da nema dobavljača za mehaničke pokazivače funkcionalnih parametara motora a istovremeno je potrebno pratiti konkurente na tržištu. Reinženjeringom su definisani inovacioni procesi i podprocesu prikazani na slici 2. Osnovna karakteristika je kontinualno praćenje i međusobno funkcinisanje svih poslovnih aktivnosti kako bi se poboljšali postojeći poslovni procesi i unapredio kvalitet proizvod.

Implementacijom poslovnih procesa reinženjeringa sprovedena su ogledno-eksplatacijona istraživanja, koja su imala za cilj da provere delove elektroopreme na traktorima bez kabine sa aspekta zaptivenosti, pre i posle ugradnje na traktore. Obzirom da su traktori bez kabine izloženi direktnim i svakodnevnim atmosferskim uticajima, ovakvim istraživanjem definisao bi se uzrok otkaza pojedinih delova i sklopova ugrađene elektroopreme. Istovremeno cilj je bio da se dobije transparentan prikaz učestalosti otkaza elektroopreme u celini, tokom vremena rada traktora u realnim uslovima. Plan ovog istraživanja sproveden u tri faze, prikazan je na slici 3.



Slika 3. Plan istraživanja uzoraka elektroopreme kod traktora bez kabine, [6].

Figure 3. Research plan for samples of electrical equipment in tractors without cab, [6].

Istraživanje je obuhvatilo laboratorijska i ogledno-eksplatacijona ispitivanja a odvijalo se u tri faze. Prva faza odnosila se na laboratorijsko ispitivanje tehničko-funkcionalnih karakteristika svih uzoraka elektroopreme koja je ugrađena na tri uzorka traktora modela traktora R-47 bez kabine. Nakon toga, usledila je druga faza, koja je obuhvatila ugradnju elektroopreme na traktore i ogledno-eksplatacijono ispitivanje tri odabrana uzorka traktora. U toku eksploatacionih ispitivanja traktora, kontinualno se pratio rad ugrađene elektroopreme koja je izložena uticajima visokih i niskih temperatura, povećanoj vlažnosti kao i atmosferskim padavinama: kiši i snegu. Na osnovu podataka o radu ugrađene elektroopreme u toku eksploatacije, prikazan je dijagram otkaza elektroopreme sa najvećim procentom učešća u otkazima.

Treća faza ovog ispitivanja odnosila se na laboratorijsko ispitivanje svih uzoraka elektroopreme, sa najvećim procentom otkaza u toku eksploatacionog perioda kod tri uzorka traktora. U ovom slučaju najveći broj otkaza elektroopreme odnosi se na kontakt brave. Zatim je usledila kontrola dimenzija pripadajućih delova kontakt brave kao i uporedni tabelarni prikaz gabaritnih mera za podlošku.

U okviru ovog radu analizirani su uzroci otkaza elektroopreme traktora sa aspekta zaptivenosti koji su doveli do neispravnosti u rada traktora. Rezultati ovog ogledno–eksploatacionog istraživanja su korisni za proizvođača traktora, kako bi se napravio adekvatan odabir dobavljača elektroopreme. Istovremeno ovakav metod ispitivanja elektroopreme značajno povećava i održava ukupan kvalitet traktora, kao i zadovoljstvo krajnjeg korisnika odnosno rukovaoca traktora.

Shodno napred navedenom, prema inplementiranim poslovnim procesima reinženjeringa usledio je odabir novog dobavljača i ispitivanja nove elektroopreme. U ovom slučaju to se odnosi na stub upravljača proizvođača "Cobe"-Italija, za nove buduće modele traktora. Na osnovu raspoložive dokumentacije i tehničkih uslova raspoloživih u Institutu IMR, obavljena su laboratorijska ispitivanja odgovarajućeg senzora i pokaznog instrumenta na komandnoj tabli stuba upravljača, radi provere funkcionalnosti. Laboratorijska ispitivanja su obuhvatila ispitivanje tačnosti pokaznog instrumenta za merenje temperature, pritiska vazduha i ulja i broj obrtaja motora i odgovarajućeg senzora. U ovom radu biće dat primer ispitivanja instrument za merenje pritiska ulja i pripadajućeg senzora. Rezultati biće tabelarno prikazani u cilju provere funkcionalnosti komandne table stuba upravljača i unapređenja kvaliteta traktora.

Sprovedena ogledno-eksploatacionog istraživanja su obavljena na tri uzorka traktora bez kabine, modela Rakovica R47 slika 4. Ovaj model traktora ima ugrađenu metalnu instrument tablu datu na slici 5. U otvore instrument table postavlja se neophodna i propisana elektrooprema koja podrazumeva signalne sijalice, prekidače i kontakt brave.



Slika 4. Poljoprivredni traktor bez kabine model Rakovica R47, [7].

Figure 4. Agricultural tractor without cabin model Rakovica R47, [7].

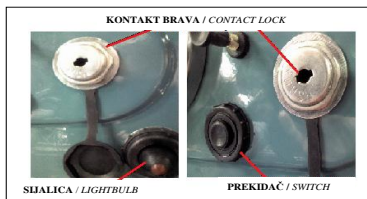


Slika 5. Instrument tabla modela traktora R47 bez kabine, [7].

Figure 5. Instrument panel of the tractor model R47 without cab, [7].

Kako je ovaj model traktora bez kabine, od velikog značaja za kvalitet je uticaj vremenskih uslova koji podrazumevaju atmosferske padavine kišu i sneg. Za ugradnju svih delova elektroopreme na instrument tabl potrebna je odgovarajuća plastična podloška zbog neophodne zaptivenosti radi umanjenja uticaja vlage i atmosferskih padavina odnosno eliminaciju mogućeg kvara u elektroinstalaciji traktora.

Na slici 6. prikazan je deo metalne instrument table kod modela traktora R-47 bez kabine sa ugrađenim elementima elektroopreme: signalna sijalica, prekidač i kontakt brava. Obzirom da je kontakt brava imala procentualno najviše otkaza, izvršena su laboratorijska ispitivanja koja su podrazumevala merenja plastične podloške pre i posle ugradnje na ispitivane uzorke traktora i sprovedenih ogledno-eksploatacionog istraživanja pomenutih uzoraka. Na slici 7. prikazani su sastavni delovi kontakta brave za traktorsku primenu i naznačena je plastična podloška koja je odgovorna za neophodnu zaptivenost na metalnoj instrument tabli.



Slika 6. Pozicije kontakt brave na instrument tabli i njeni sastavni delovi, [7]
 Figure 6. Positions the ignition switch on the instrument panel and its component parts,[7]



Slika 7. Sastavni delovi kontakt brave [7]
 Figure 7. Components of the contact locks,[7]

Razvoj savremene tehnike poljoprivredne mehanizacije doprineo je da proizvođači sve više ulažu u ispitnu mernu opremu što omogućava precizno i brzo kontrolisanje karakteristika traktora i motora. Istovremeno krajnjim korisnicima omogućena kvalitetniji i svremen proizvod.

Zadovoljavanje zahteva korisnika u današnjem vremenu podrazumeva obezbeđenje objektivnih pokazatelja kvaliteta traktora za sve veći broj parametara. Da bi se to postiglo potrebno je raspolagati odgovarajućom ispitnom opremom koja je u stanju da omogući brza, efikasna i precizna ispitivanja i obuhvati merenja velikog broja različitih fizičkih veličina. Važan segment je formiranje odgovarajućih radnih uslova, zašto je takođe potrebna odgovarajuća oprema.

Poslovni procesi reinženjeringa podrazumevaju inoviranje i upotrebu nove merne opreme koja će unaprediti kvalitet proizvoda a istovremeno povećati konkurentsku prednost preduzeća. Menadžment preduzeća odlučio se za moderan dizajn traktora bez kabine za koji je bio neophodan novi savremen stuba upravljača.

Na osnovu implementiranih procesa reinženjeringa nabavljen je stuba upravljača za traktorsku primenu od proizvođača "Cobe"-Italija. Stub upravljača se sastoji od savremene komandne table, prikazanoj na slici 8. i pripadajućih senzora shodno nameni.



Slika 8. Komandna tabla stuba upravljača proizvođača "Cobe", Italija, [6].
 Figure 8. Dashboard control panel of manufacturer "Cobe", Italy, [6].

U radu je prikazan postupak laboratorijskih ispitivanja provere funkcionalnosti komandne table stuba upravljača sa pripadajućim sensorima za traktorsku primenu.

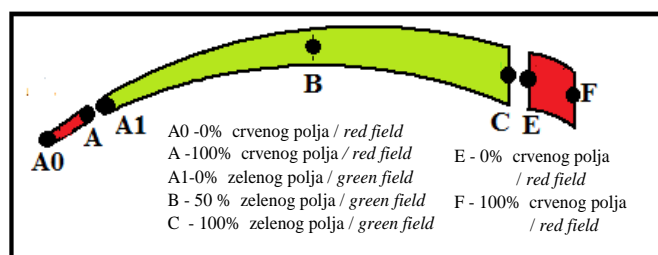
Cilj ovih uspitivanja je iznalaženje novih altrenativh komponenti elektroopreme za buduću ugradnju na traktore.

Usledila je provera funkcionalnosti komandne table stuba upravljača proizvođača "Cobe"-Italija, prikazanog na slici 8. i pripadajućih uzoraka senzora za merenje pritiska ulja oznake /VEGLIA/0-12 bar/104-02, za primenu kod traktora.

Za ovo ispitivanje je korišćena laboratorijska baždarena merna opreme:

- uređaj za ispitivanje pritiska ulja "Amsler" tip 25,
- instrument za očitavanje temperature "Voltcraft 304" sa sondom K-tip.

Na osnovu raspoložive dokumentacije i tehničkih uslova obavljena su sledeća laboratorijska ispitivanja adekvatnog i odgovarajućeg pokazivanja senzora i pokaznog instrumenta na komandnoj tabli stuba upravljača. Kako bi prikaz obavljenog merenja pristiska ulja bio tačan, merna skala pokaznog instrumenta za merenje pritiska ulja na stubu upravljača data je na slici 9. Merna skala je prikazana sa odgovarajućom podelom i repnim tačkama na podeonoj skali.

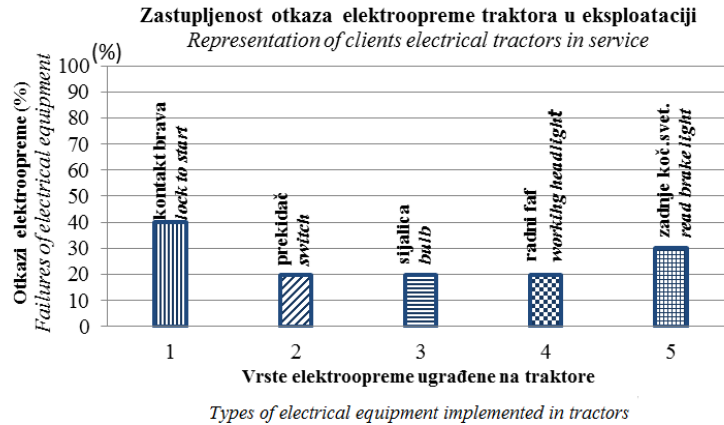


Slika 9. Pokazna skala pritiska ulja kod stuba upravljača proizvođača "Cobe"- Italija, [6].
Figure 9. Oil pressure display at the steering column of the manufacturer "Cobe"- Italy, [6].

Ispitivanje je obavljeno pri uslovima laganog hlađenja predhodno zagrejanog ulja u uslovima simuliranja termičkog kupatila kada je ostvaren dekrement od 1° na 45 sekundi u proseku. Rezulteti su prikazani tabelarno. Početna otpornost senzora iznosila je R=2,52 (kΩ) pri temperatura ambijenta Ta=22(°C).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Sprovedena ogledno-eksploataciona istraživanja su obavljena na tri uzorka traktora bez kabine, model Rakovica R47. Rezultati o procentualnom učešću otkaza elektroopreme su prikazani dijagramom (slika 10.). Sa datog dijagrama se vidi da od ugrađene elektroopreme na metalnoj instrument tablai procentualno najviše otkaza ima kontakt brava. Plastična podloška koja ostvaruje zaptivenost kod ugradnje kontat brave, sprečava prodor atmosferskih padavina kao i uticaj vlage, odgovorna je za ukupan kvalitet traktor.



Slika 10. Otkazi elektroopreme traktora R47 u toku eksploatacionog ispitivanja, [7].
Figure 10. Electrical faults of the tractor R47 during the exploitation test, [7].

U tabeli 1. date su kontrolisane gabaritne dimenzije gde se može videti nastala promena debljine plastične podloške, kao posledica izlaganja visokim i niskim temperaturama tokom eksploatacionog rada. Važnost dobrog prijanjanja tela kontakt brave na instrument tablu je od značaja, jer se na taj način sprečava slivanje vode na kontakte same kontakt brave kao i druge delove elektroinstalacije traktora ispod instrument table.

Tabela 1. Izmerene vrednosti podloški kontakt brave pre i posle upotrebe na traktoru, [7].
Tabela 1. Measured values of the shaft contact pad before and after use on the tractor, [7].

Plastična podloška kontakt brave / plastic the washer the contact lock				
Kontrolisane dimenzije pre eksploatacije Controlled dimensions before exploitation	Kontrolisane dimenzije posle eksploatacije Controlled dimensions after exploitation			
	Uzorak / Simple			
	1	2	3	4
38	38	38	38	38
$\phi 26,2$	$\phi 26,2$	$\phi 26,2$	$\phi 26,2$	$\phi 26,2$
0,5	0,43	0,44	0,43	0,45

Izmerene vrednosti kontrolisanih dimenzije četiri uzorka plastičnih podloški, pre ugradnje na traktore, bile su identične. U eksploatacionom periodu uzorci su bili izloženosti atmosferskih uticaja visokih i niskih temperatura, usled čega je došlo do promene gabaritnih mera, što je uslovalo trajnu deformaciju plastičnih podloški. Nastala deformacija kod plastične podloške kontakt brave, dovodi do slabe zaptivenosti i velikog uticaja atmosferskih uslova.

U skladu sa zadatom metodologijom u trećoj fazi istraživanja, prvo je usledilo merenje otpornosti kontakata sva četiri uzoraka kontakt brave u laboratorijskim uslovima. U tabeli 2. dat je prikaz izmerenih vrednosti napona na kontaktima kontakt brave kao i jačina struje kroz kontakte brave.

Na osnovu prikazanih vrednosti napona i struje u tabeli 2. može se zaključiti da je pad napona na kontaktima kontakt brava u propisanim granice, definisanih prema proizvođaču Perkins. Atmosferski uticaji nisu direktno oštetili kontakte kontakt brave.

Tabela 2. Izmerene vrednosti napona i jačina struje kontakt brave traktora, [7].

Table 2. Measured voltage values and current strength of the tractor locking contact, [7].

Položaj ključa kontakt brave / Key lock contact position		Napon/ Voltage				Jačina struje kontakt brave I (A) Current stren. contact lock I (A)	
		Akumulator Battery U1 (V)	Predgrejač Preheater U2 (V)	Kontakti / Contact			
				50 - 15/54 U3 (mV)	19 - 15/54 U4 (mV)		
Uzorak / sample	1	S	12,2	-	115	-	41,6
		H	12,43	12,03	-	51	13
		S	12,1	11,04	160	130	55,8
	2	S	12,25	-	110	-	40
		H	12,5	12,10	-	43	13
		S	12,1	11,05	165	130	53,3
	3	S	12,05	-	150	-	48
		H	12,4	12,03	-	40,5	12,8
		S	12,03	11,95	165	135	56,6
	4	S	12,05	-	145	-	44,1
		H	12,4	11,95	-	48	12,8
		S	12,85	10,75	165	140	52,5

Laboratorijsko ispitivanje je nastavljeno demontažom svih tela uzoraka kontakt brave. Vizuelnom metodom konstatovan je početak procesa patinizacije sastavnih delova uzoraka kontakt brave. Zatim su usledila laboratorijska kontrolna merenja sastavnih delova kontakt brave, kako bi se utvrdile moguće promene gabaritnih mera posle izlaganja atmosferskim uticajima. Izmerene vrednosti uporedile su se sa vrednostima izmerenim pre ugradnje na traktore. Konstatovana je promena gabaritne mere plastične podloške, koja služi za čvrsto prijanjanje kontakt brave na instrument tablu traktora.

Elektrooprema koja se ugrađuje na instrument tablu traktora, kapotažu i blatobrane, postavlja se pomoću odgovarajućih plastičnih podloški, kako bi se obezbedila potrebna zaptivenost. U toku dužeg vremenskog perioda izloženost atmosferskim uticajima visokih i niskih temperatuta, plastične podloške se deformišu i na taj način se dovodi u pitanje zaptivenost elektroopreme odnosno gubi se namenska funkcija istih. Direktna promena gabaritnih mera plastične podloške omogućava dotok vode kroz otvore na pozicijama za ugradnju. Sve to prouzrokuje oksidaciju kontakata, izazvanu atmosferskim uticajima, čime se sprečava stabilno napajanje potrebno za startovanje motora, pokazne instrumente i signalizaciju. Istovremeno može doći i do kratkog spoja na elektroinstalaciji traktora i izazvati veliku materijalnu štetu.

Analizom ogledno-eksploatacionog ispitivanja, koje je sprovedeno na tri uzorka IMR modela traktora R47 bez kabine, mogu se doneti zaključci:

- Uticaji atmosferskih padavina: kiša i sneg su nepovoljni za konkretnu posebno izabranu elektroopremu ugrađenu na traktore bez kabine.
- Odnosni uzorci kao i rezultati ispitivanja su prosleđeni dobavljačima sa sugestijama mogućih rešenja kako bi povećao kvalitet istih i time postigao zadovoljavajući nivo. Ukazano je na poboljšanje procesne i laboratorijske kontrole i provere.
- Značaj sprovedenog ogledno-eksploatacionog istraživanja je u očuvanju i održivosti kvaliteta elektroopreme koja se ugrađuje na traktore čime se štiti ukupan kvalitet traktora.
- Korisnicima traktora na ovaj način se obezbeđuje funkcionalnost, tačnost, operativnost, trajnost i sigurnost u obavljanju namenskih poslova.

Obzirom da je prepoznat problem otkaza elektroopreme kod traktora kao i njegove posledice na ukupan kvalitet traktora, menadžment preduzeća je doneo strategiju koja vodi ka viziji odnosno ka novom i inoviranom proizvodu. Implementacijom poslovnih procesa reinženjeringa definisane su aktivnosti kako bi preduzeće zadržalo svoju poziciju na tržištu i postiglo veću konkurentsku prednost. Početni proces u lancu promena je istraživanje tržišta i praćenje zahteva kupaca. Sledeći proces je usklađivanje zahteva sa elektroopremom raznih dobavljača.

Sva elektrooprema mora biti ispitana, verifikovana od strane proizvođača kao i od strane adekvatne službe u preduzeću. U radu je dat primer provere funkcionalnosti stuba upravljača ispitivanjem četiri uzorka senzora za merenje pritiska ulja i pokaznog instrumenta na komandnoj tabli stuba upravljača. Rezultati laboratorijskih merenja pritiska ulja za četiri uzorka senzora pritiska ulja nezavisno, prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3. Izmerene vrednosti pritiska ulja, [6].

Table 3. Measured oil pressure values, [6].

Tačna vrednost pritiska ulja / Exact pressure value oil (bar)	Uzorak senzora za pritisak ulja / Sample oil pressure sensor			
	I	II	III	IV
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	1,25	1,3	1,9	1,5
3	~1,5	1,6	3	1,75
4	3	~1,5	4	3
5	4,5	~3	4,6	4
6	5	4,5	6	~6
7	6,5	6,7	7,1	7
8	7,5	~6	7,7	7,8
9	8,5	8,1	9	8,6
10	~9	7,5	10	9
11	10,8	~9	10,6	10,8
12	11,9	11,6	11,5	11,8
početna otpornost uzoraka senzora pri temperaturi $T_a=21(^\circ\text{C})$ initial resistance of sensor samples at ambient temperature				
	I	II	III	IV
Otpornost, Ω /Resistance, Ω)	291	302	301	280

Za ovu proveru očitavana je merna skala za pritisk ulja na komandnoj tabli stuba upravljača a prikazana na slici 8. Pre sprovedenih merenja izmerene su otpornosti za svaki ispitivani uzorak senzora i naznačene su takođe u tabeli 3.

Tačka u tabeli 3 koja je prikazana sa prefiksom / ~ / označava vrednost koja je približna navedenoj vrednosti, ali sa malim odstupanjima.

U zavisnosti od potreba kupaca sledi proces usklađivanje elektroopreme sa elektroinstalacijom odnosno projektovanje za svaki model traktora sa kabinom ili bez kabine. Svi procesi se prate kroz program monitoringa i imaju povratnu informaciju i mogućnost korigovanja svih poslovnih procesa. Tako se dobija široka lepeza kvalitetnih proizvoda i povećava konkurentnost na tržištu. U skladu sa navedenim projektovan je savremeni model poljoprivrenog traktor Rakovica R50 DV bez kabine, modernog dizajna koji je prikazan na slici 11. Ovaj novi model traktora ima ugrađen stub upravljača, slika 12, koji je laboratorijski ispitivan, a deo rezultata je prikazan u radu.



Slika 11. Savremeni poljoprivredni traktor Rakovica R50 DV, [5]
Figure 11. Modern agricultural tractor Rakovica R50 DV, [5]



Slika 12. Stub upravljača kod modela traktora Rakovica R50 DV, [5]
Figure 12. Steering wheel for tractor Rakovica R50 DV, [5]

Istovremeno projektovaje i drugi savremeni model poljoprivrenog traktora Rakovica R60 DV, bez kabine, prikazan na slici 13. Kod ovog modela traktora instrument tabla je inovirana odnosno redizajnirana i data je na slici 14.



Slika 13. Savremeni poljoprivredni traktori Rakovica R60 DV, [5]
Figure 13. Modern agricultural tractors Rakovica R60 DV, [5]



Slika 14. Redizajnirana instrument tabla kod modela traktora Rakovica R50 DV, [5]
Figure 14. Redesigned dashboard for tractor Rakovica R50 DV tractor, [5]

Navedena ispitivanja pružaju objektivne informacije o kvalitetu motora i traktora, njegovih sklopova i delova u realnim uslovima rada i uslovima okoline.

Zbog ovih osnovnih obeležija ispitivanja imaju poseban značaj u opštem informacionom sistemu proizvođača i korisnika.

Doprinos ovakvog načina ispitivanja je nesumljiv jer obezbeđuje kvalitet poljoprivrednih traktora i omogućava proizvođačima elektro opreme da poboljšavaju karakteristike svojih proizvoda.

Primenom reinženjeringa konstruisana su dva nova savremena modela poljoprivrednih traktora sa upotrebom novih senzorskih tehnologija. Proizvodi modernog dizajna su zadovoljili zahteve tržišta i krajnjeg korisnika odnosno rukovodaca traktora. Istovremeno preduzeće je povećalo svoju profitabilnost i steklo konkurentsku prednost.

ZAKLJUČAK

Kako bi preduzeće moglo da uveća korist svojih proizvoda i na taj način ostvari rast produktivnosti neophodno je da izvrši promene. Osnovni pokretač promena u poslovanju preduzeća je spremnost na adaptabilnost zahtevima tržišta. Suštinsko sprovođenje promena je primena reinženjeringa što podrazumeva poboljšanje poslovnih procesa i upravljanje tim procesima. Primer reinženjeringa elektroopreme podrazumeva planiranje, dijagnostiku, redizajniranje, implementaciju i monitoring toka i efekta tog procesa. Istovremeno povećava se proizvodni program traktora u zavisnosti od potreba korisnika što bi rezultiralo većoj konkurentnosti na tržištu. U našim uslovima, kod velikih preduzeća, uvođenje reinženjeringa je veoma kompleksno i otežano. Bez kontinualnih promena u poslovnim procesima preduzeća gubi se udeo na tržištu.

Savremeni način poslovanja iziskuje neminovne promene u preduzeću koje je blagovremeno potrebno implementirati. Reinženjeringom, u ovom slučaju elektroopreme, nastaje transformacija i adaptacija počevši od različitosti proizvodnog asortimana pa do promena u strukturi organizacije i upravljanja samog preduzeća. U okviru promena u poslovnim procesima poslovanja nastaju u :

- Kontinualnom unapređenju proizvoda motora i traktora,
- Timskom radu i intelektualnom kapitalu,
- Fleksibilnom angažovanju radane snage,
- Inovativnim projektima novih modela traktora zasnovanih na potrebama tržišta,
- Većoj konkurentnosti kod dobavljača elektroopreme.

Reinženjeringom jednog dela, u ovom slučaju elektroopreme, pokreće se niz neizostavnih promena u preduzeću, koje se odnose na transformaciju organizacione šeme, redefinisane biznisa proizvodnog programa, sistema kontrole kao promene organizacione klime i kulture. To u osnovi podrazumeva dijagnostikovanje, redizajn, implementaciju i monitoring praćenje toka i efekata procesa principa reinženjeringa celokupnog preduzeća. Promene u preduzeću koje se sprovode poboljšanjima u procesima poslovanja i odnose se na promene u svim poslovnim jedinicama postepeno i sveobuhvatno.

LITERATURA

- [1] Adamović, Ž. 2001. *Tehnologija održavanja-tehničkih sistema*. Smederevo, Sartid.
- [2] Arnal, E., Woossek, O. & Torres, R. 2001. *Knowledge, Work organisation and Economic*.

- [3] Bobera, D. 2017. Projektni menadžment. (4. izd.). Subotica, Ekonomski fakultet.
- [4] Bulat, V. 1999. Organizacija proizvodnje. Beograd, Mašinski fakultet.
- [5] Bracanović, Z., Grozdanić, B. & Petrović, V. 2011. Aplikacija neophodne traktorske opreme sa ciljem izbora dobavljača. *Poljoprivredna tehnika*, N^o 36 (1), str. 43-52.
- [6] Bracanović, Z., Petrović, V., Grozdanić, B., Borak, Đ. i Janković, S. 2014. Uticaj atmosferskih uslova na rad elektroopreme poljoprivrednih traktora bez kabine, *Savremena poljoprivredna tehnika*, N^o 40(1), str. 45-56.
- [7] Bracanović, Z., Petrović, V., Grozdanić, B. & Đuro Borak. 2018. Kritički osvrt na domaće poljoprivredne traktore IMR sa aspekta primene elektroopreme. *Poljoprivredna tehnika*, N^o 43 (3), str. 45-56.
- [8] Bygrave, W.D. & Timmons, J.A. 1986. Venture Capital's Role in Financing Innovation for Economic Growth. *Journal of Business Venturing*, 1, 161-176.
[https://doi.org/10.1016/0883-9026\(86\)90012-1](https://doi.org/10.1016/0883-9026(86)90012-1)
- [9] Growth. OECD Labour Market and Socijal Policy Occasional Papers N^o50.
- [10] Grant, R.M. 1995. Contemporary Stratey Analysis. Blackwell, Oxford.
- [11] Dees, G., Lumpikin, T. i Eisner B.A. 2007. *Strategijski menadžment*. Beograd, Delta status.
- [12] Demić, M. 2011. Naučni metodi i tehnički razvoj. Kragujevac, mašinski fakultat.
- [13] Drucker, P. 1991. *Inovacije i preduzetništvo*. Beograd, Prosvetni pregled.
- [14] Elmuti, D., Kathewala, Y. & Monippallil, M. 2005. Outsourcing to Gain a Competitive Advantage. *Industrial Management*.
- [15] Klarin, M. 1996. *Organizacija i planiranje proizvodnih procesa*. Beograd, Mašinski fakultet.
- [16] Kryger, M., E. 2003. Partnership governance in Management, Marc Holzer, Series Eeditor
- [17] Mincberg, H., Olstrand, B. & Lampel, D. 2004. *Strateški safari*. Novi Sad, Promotej.
- [18] Milosavljević, M., Maričić, B. i Gligorijević, M. 2007. *Osnovi marketinga*. Beograd, Elektrotehnički fakultet.
- [19] McDonald, M. i Dambar, Lj. 2003. *Segmentacija tržišta*. Beograd, Clio.
- [20] Pall, A. G. 1987. Quality Process Management, Hardcover, Prentice Hall PTR, <http://ow.ly/umr57> <http://bit.ly/1mV6PuE>
- [21] Popović, S., Ugrinović, M., Tomašević, S. 2015. Upravljanje menadžmentom poljoprivrednog preduzeća preko praćenja ukupnih troškova održavanja traktora, *Poljoprivredna tehnika*, N^o 40(2), str. 101-106.
- [22] Popović, S., Đuranović, D., Eremić-Đodić, J., Jovin, S., Popović, V., Filipović, V. 2017. Revizija kao faktor poboljšanja rada menadžmenta u poljoprivrednom preduzeću, *Poljoprivredna tehnika*, N^o 42(4), 9 -14.
- [23] Popović, S. 2018. Modeliranje strategijskog top-menadžmenta uz uvažavanje upravljanja finansijama kompanije zasnovanim na uvođenju fer vrednovanja, *Poljoprivredna tehnika*, N^o 43(2), str. 11-16.
- [24] Poter, E. M. 1998. On competition. Boston, Harvard Business Review.
- [25] Porter, M. 2002. *Enhancing the Microeconomic Foundations of Prosperity: The Current Competitiveness Index*. In: World Economic Forum: The Global Competitiveness Report, Cambridge, http://www.isc.hbs.edu/Micro_9201.
- [26] Progressive Policy Institute. 2000. New Economy Index. Washington, D.C.
- [27] Radović, D., Ristivojević, M. & Radović, B. (2009). Strategy of sustainable development transportation vehicle in crisis situations, *Dopravná logistika a krízové situácie*. Slovak.

- [28] Rentyhog, O. 2000. *Temelji preduzeća sutrašnjice*. Novi Sad, Promotej.
- [29] Robers, R., Marušić S., Vučić A., Seljak J. & Markič S. 2007. Hibrid drive for martime applications. *Innovative Automative Tehnology*. Zbornik radova. Rogla, R. Slovenija. pp. 325–332.
- [30] Sotirović, V. i Adamović, Ž. 2002. *Metodologija naučno istraživačkog rada*. Zrenjanin, Tehnički fakultet.
- [31] Stanković, F. i Vukmirović, N. 1995. *Preduzetništvo nove metode i tehnike*. Novi Sad.
- [32] Stojić, B., Časnji, F., Poznić, A. 2010. Mehatronički sistemi traktora u funkciji savremene poljoprivredne proizvodnje, *Poljoprivredna tehnika*, N^o 35 (1), str. 21-29.
- [33] Harrington, H.J. 1991. *Business Process Improvement: The breakihrough strategy for total quality productivity and competitiveness*. McGraw-Hill. New York
- [34] Commission of the European Communities. 2000. *Benchmark Diffusion of Information and Comunication Tehnologies (ITC) and New Organisational Arrangements*. Final Report.
- [35] Ceranić, S. 2004. *Menadžment u malim i srednjim preduzećima*. Beograd, Fakultet za menadžment.

THE INFLUENCE OF THE PROCESS OF RESEARCHING THE ELECTRICAL EQUIPMENT OF THE TRACTOR IN THE COMPETITIVE ADVANTAGE

Zlata Bracanović¹, Velimir Petrović¹, Branka Grozdanić¹, Đuro Borak¹

¹*Institute of the IMR, Patrijarha Dimitrija 7-13,
11090 Rakovica –Belgrade, R. Serbia*

Abstract: The central role and the most important role, excluding the instability and occurrence of crisis business that come from outside the company have processes in the company. In order to maintain a position in a competitive market, it is necessary to define and implement business reengineering business processes in the enterprise. Given that modern technologies have an irreplaceable position in all business processes, it is necessary for manufacturers to adapt to emerging situations. In modern business conditions, tractor and engine manufacturers should provide alternative combinations of replacement of existing tractor equipment with suitable, which supports different applications using the same or new sensors.

This implies extensive testing of samples of electrical equipment prior to installation, according to prescribed procedures and methodology. On the basis of the obtained results and defined technical-functional characteristics, an assessment of the usability of the examined sample and the system as a whole is formed. As business processes of reengineering require subprocesses and new procedures, the necessary laboratory tests and experimental research are carried out. Companies that use their resources best use their resources with their processes, achieving a competitive advantage that results in superior value creation.

The results obtained lead to the acquisition of additional values ie the design of a new or redesigned product with a modern electrical appliance and a modern design.

Advanced technologies for tractor electrical equipment aim to contribute to the overall quality of the tractor and enable the operator of the tractor to be efficient, comfortable, safe and safe in traffic.

This paper gives a part of the exploitation research of the existing electrical equipment and laboratory testing of the functionality of the modern steering column with the associated sensor. The aim of these tests is to search for the alternatives of the electrical equipment components.

The contribution of this type of test is uncertain as it ensures the quality of agricultural tractors and increases the competitive advantage. At the same time, it allows manufacturers of electrical equipment to improve the characteristics of their products.

Key words: *Tractor, electrical equipment, business processes, research, new product.*

Prijavljen: 04.03.2019.
Submitted:
Ispravljen: 01.03.2019.
Revised:
Prihvaćen: 20.05.2019.
Accepted: