

## RAZVOJ SAMOHODNIH POLJOPRIVREDNIH MAŠINA I STANDARDIZACIJA

### DEVELOPMENT OF SELF-PROPELLED AGRICULTURAL MACHINES AND STANDARDIZATION

Marković, D <sup>1</sup>, Đekić, I <sup>2</sup>

#### REZIME

*U ovom radu daje se analiza potrebe za korišćenjem i razvojem standarda u procesu stvaranja samohodnih poljoprivrednih mašina. U tom smislu su identifikovane četiri dimenzije u kojima standardi nalaze svoju primenu kod samohodnih poljoprivrednih mašina i to: (1) standardi koji su razvijeni specifično za samohodne poljoprivredne mašine – traktore i kombajne; (2) standardi koji se mogu koristiti iz bliskih industrija – prevashodno iz automobilske industrije i poljoprivrede (3) standardi koji su opšti i koriste se načelno u metalnom kompleksu i (4) standardi koji su globalni i odnose se i na samohodne poljoprivredne mašine. Na kraju rada daju se neka očekivanja po pitanju standardizacije u oblasti razvoja samohodnih poljoprivrednih mašina.*

Ključne reči: samohodne poljoprivredne mašine, standardi, standardizacija, razvoj

#### SUMMARY

*This paper gives an analysis of the need for using and developing standards in the process of creating self-propelled agricultural machines. Therefore, four major dimensions where standard play an important role are identified, as follows: (1) standards developed specifically for self-propelled agricultural machines – tractors and combines, (2) standards that can be used from similar industries, mostly from automotive industry and agriculture, (3) standards that are common and are used in metal industry, and (4) global standards that can also be used in the industry of self-propelled agricultural machines. Finally, this paper gives some standardization expectation in the field of development of self-propelled agricultural machines.*

Key words: self-propelled agricultural machines, standards, standardization, development.

#### UVOD

Integracioni procesi koji su zahvatili celokupnu svetsku ekonomiju (prema nekim pokazateljima, u 1999. godini sklopljeno je oko 25.000 integracija u vrednosti aktive od oko

<sup>1</sup> Prof. dr Dragan Marković, Katedra za poljoprivredno mašinstvo, Mašinski fakultet u Beogradu

<sup>2</sup> Mr Ilija Đekić, American Quality and Environmental Group – Belgrade Office

2,5 biliona američkih dolara, a u prethodnih pet godina fuzionisale su se kompanije sa aktivom u vrednosti od oko 8.6 biliona američkih dolara) nisu mimoišli ni industriju poljoprivrednih mašina. Tako je kompanija AGCO kupila 17 proizvođača poljoprivredne opreme i mašina širom sveta (Hesston Corporation, White–New Idea, Massey Fergusson, McConnel, AgEquipment Group, Lochpe–Maxion, Deutz Argentina, Fendt GmbH, Dronningborg Industries, i dr.), Case se odvojio od Teneco i preuzeo Steyr, itd. Sa druge strane zabeležen je i trend kooperacije između proizvođača raznih uređaja koji se ugrađuju u traktore – motora, prenosnika, osovina, diferencijala itd., Š1Ć. U osnovi, integracije se kretala u tri pravca:

1. Integracija proizvođača poljoprivrednih mašina (traktora i kombajna)
2. Integracija i zajednička ulaganja sa velikim proizvođačima
3. Trend kooperacije između proizvođača raznih uređaja koji se ugrađuju u traktore i kombajne – motora, prenosnika, osovina, diferencijala, itd. Š2,3Ć.

Razvoj samohodnih poljoprivrednih mašina ide uporedo sa integracionim procesima. Naime, veliki proizvođači žele ne samo da zauzmu što veći deo svetskog tržišta već i da, kroz razvoj, diktiraju svoja tehnološka rešenja koja će postati standardi za sledeće generacije samohodnih poljoprivrednih mašina. Sami ciljevi standardizacije se ogledaju u uprošćavanju rastućeg broja varijanti proizvoda i postupaka u životu čoveka, sporazumevanju, opštoj ekonomičnosti, bezbednosti, zaštiti interesa potrošača i interesa društva i odstranjivanju prepreka za trgovinu, Š4Ć.

Standardi su odigrali veoma važnu ulogu u razvoju samohodnih poljoprivrednih mašina. Prvi standard koji se pojavio a vezan je za samohodne poljoprivredne mašine jeste standardizacija priključnih vratila na traktorima 1927. godine od strane američkog udruženja poljoprivrednih inženjera, Š5, str. 503 – 520Ć.

Međunarodna organizacija za standardizaciju ISO (International Organisation for Standardization) sa sedištem u Ženevi, Švajcarska, ima za cilj usaglašavanje širokog dijapazona raznih aktivnosti, procesa, proizvoda ili usluga u skladu sa određenim standardima. Sama ISO posluje kroz tehničke komitete koji periodično zasedaju, usaglašavaju i izdaju standarde. U sadašnjem trenutku aktivna su 172 tehnička komiteta sa 10 komiteta u stanju zamrznutosti.

Razvoj međunarodnih standarda je veoma složen posao iz razloga što je potrebno uskladiti sa jedne strane zahteve proizvođača, sa druge strane zahteve korisnika a sa treće strane stručnjaka i naučnika iz odgovarajućih oblasti. Sukob interesa često ne dovodi do konkretnih rešenja iako vrlo često veliki i poznati svetski proizvođači nameću sopstvene interne standarde, preko svojih nacionalnih institucija za standardizaciju kao svetske (DIN, BSI, ANSI, JUS i dr.). Kao primer se mogu uzeti CAN–bus sistemi (CAN – Controller Area Network) koji su široko rasprostranjeni u automobilskoj industriji i mobilnoj hidraulici i koji su našli svoje mesto u traktorima. Samo neki proizvođači traktora su razvili rešenja koja ugrađuju CAN–bus sistem a prvi je to uradio proizvođač traktora Fendt na serijama 300, 500 i 800. Formiran je centralni informacioni sistem za vozača, izrađen je dijagnostički sistem, ugrađen je interfejs za programiranje i ekspertski sistem za eksternu dijagnostiku i mogućnost povezivanja sa ABS, Š6,7Ć. Ovo je postalo moguće zahvaljujući različitim načinima prenosa podataka koje je prvi razvio nemački elektronski koncern Bosch. Kasnije, iz toga je proistekao međunarodni standard.

U sadašnjem trenutku može se reći da postoje četiri dimenzije u kojima standardi nalaze primenu kod samohodnih poljoprivrednih mašina, i to:

- ♦ standardi koji su razvijeni specifično za samohodne poljoprivredne mašine – traktore i kombajne i to kroz definisanje termina, pojmova i osnovnih principa samih samohodnih poljoprivrednih mašina – traktora i kombajna kao i standardizovanje nekih elemenata samohodnih poljoprivrednih mašina – npr. pogonski motori, upravljanje kroz CAN–bus, ABS, elektronike na samohodnim poljoprivrednim mašinama i dr.;
- ♦ standardi koji se mogu koristiti iz bliskih industrija – prevashodno iz automobilske industrije i poljoprivrede.
- ♦ standardi koji su opšti i koriste se načelno u metalnom kompleksu (opšti standardi metalne galanterije, standardi zavarivanja, standardi materijala – čelika i dr.), i
- ♦ standardi koji su globalni i odnose se i na samohodne poljoprivredne mašine – upravljanju procesom razvoja (projektovanje i proizvodnja) – standardi upravljanja kvalitetom, zaštitom životne sredine, bezbednosti i zaštite radnika, podacima i informacija i dr.

### **STANDARDI SAMOHODNIH POLJOPRIVREDNIH MAŠINA**

Kada se govori o standardima koji se tiču samohodnih poljoprivrednih mašina, onda se sama samohodna poljoprivredna mašina mora posmatrati kao skup elemenata, sklopova i podsklopova koji integrisani čine predmet posmatranja – samohodnu poljoprivrednu mašinu. U tom smislu se moraju, Š8, str. 95–106Ĉ:

1. definisati tražene karakteristike kvaliteta samohodne poljoprivredne mašine
2. izvršiti podelu karakteristika kvaliteta na one koje se mogu standardizovati i one koje se ne mogu standardizovati
3. utvrđivanje svih elemenata, sklopova i podsklopova samohodnih poljoprivrednih mašina
4. utvrđivanje merljivih parametara svakog od entiteta i njihova standardizacija

Tehnički komitet TC 23 ima za cilj razvoj standarda u oblasti Traktora i mehanizacije za poljoprivredu i šumarstvo. On je podeljen u nekoliko podkomiteta i radnih grupa koji vrše standardizaciju u određenim oblastima (terminologija, definicije, hidraulika, električna transmisija, metode kontrolisanja i ispitivanja, kočioni sistemi i dr.). Sekretarijati za određene podkomitete i radne grupe se nalaze u 10 zemalja i to: SAD, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Francuskoj, Italiji, Finskoj, Švedskoj, Izrealu, Holandiji i Kanadi, Š9Ĉ.

Veliki broj veoma važnih standarda su proistekli iz rada ovog komiteta – od ISO 3339 (Pojmovnik reči i termina za traktore i ostalu poljoprivrednu mehanizaciju), preko standarda za testiranje, bezbednost, metodologije proračuna osnovnih parametara kod traktora (gravitacija, snaga priključnog vratila i dr.) do najnovije primene elektronike i informacionih tehnologija kod samohodnih poljoprivrednih mašina (ISO 11786, 11787, 11788 itd.).

### **STANDARDI KOJI PROISTIČU IZ BLISKIH INDUSTRIJA**

Kada se govori o bliskim industrijskim oblastima koji direktno i/ili indirektno utiču na razvoj samohodnih poljoprivrednih mašina onda se tu izdvajaju automobilska industrija i poljoprivreda.

Iz oblasti automobilske industrije tu su standardi razvijeni za ovu industriju i kasnije preuzeti i/ili dopunjeni specifičnim zahtevima za samohodne poljoprivredne mašine. Što se tiče

automobilske industrije, tu su standardi vezani za drumska vozila – TC 22, naftu i naftne derivati – TC 28, pneumatike – TC 31, motore sa unutrašnjim sagorevanjem – TC 70, itd.

Iz oblasti poljoprivrede, tu su standardi koji su vezani za hranu (nadležnost Tehničkog komiteta TC 34 – Prehrambeni proizvodi) vodu (nadležnost Tehničkog komiteta 147 – Kvalitet vode) i vazduha (nadležnost Tehničkog komiteta 190 – Kvalitet zemljišta).

## STANDARDI IZ METALSKOG KOMPLEKSA

Kada se govori o metalском kompleksu, treba napomenuti da su se prvi standardi pojavili upravo u opštem mašinstvu gde je do sada objavljeno nekoliko hiljada raznih standarda koji definišu čitav niz različitih područja (kotrljajući ležaji – TC 4, tehnička dokumentacija – TC 10, vratila – TC 14, čelik TC – 17, zavarivanje – TC 44, itd.). Tim standardima se uređuju izgled i karakteristike velikog broja delova koji se koriste za prvu ugradnju ali i za kasniju nabavku i distribuciju rezervnih delova – od vijčane robe, preko kotrljajućih ležajeva, nosača, debljine limova, vezivanja konstrukcije, itd.

## OPŠTI STANDARDI

Kada se govori o opštim standardima, odnosno o standardima koji prožimaju svaku industriju, najznačajniji su svakako standardi iz grupe menadžment standarda koji su bitni i za razvoj i proizvodnju samohodnih poljoprivrednih mašina. Celokupan koncept "ISO menadžmenta" jeste razvoj i primena menadžment principa uvažavajući interese nekoliko interesnih grupa kao što su korisnici, isporučioци, društvo u celini, vlasnici kapitala, zaposleni, itd.

Sam menadžment je doživeo svojevrstnu renesansu nastajanjem prvo serije standarda ISO 9000. Standardi serije ISO (sistem upravljanja kvalitetom) predstavljaju prvi pokušaj da se kroz jednu grupu međunarodnih standarda definišu parametri koje organizacije treba da kontrolišu da bi se njihov proces poslovanja odvijao u kontrolisanim uslovima uz smernice za unapređenje efikasnosti i efektivnosti poslovanja. U slučaju serije standarda ISO 9000, parametar koji je bio osnova za celokupnu seriju standarda jeste kvalitet kao skup karakteristika nek entiteta koje trebaju da zadovolje postavljene zahteve kao i zahteve koji se podrazumevaju. U ovom slučaju interesne grupe su korisnik kao direktno najzainteresovanija strana za svaki proizvod kao i dobavljači koji čine lanac: isporučilac – organizacija – korisnik, Š10Ć. U Jugoslaviji je do danas izdato oko 300 domaćih ISO sertifikata, i/ili 100 inostranih sertifikata, uglavnom u proizvodnim organizacijama. U industriji poljoprivredne mehanizacije, IMT ima domaći sertifikat ISO 9001 koji nema međunarodno priznanje.

Sledeći menadžment standard koji ima za cilj upravljanje zaštitom životne sredine jesu standardi iz serije ISO 14000. U tom cilju, ISO je osnovao podkomitet ISO/TC 207 – upravljanje zaštitom životne sredine koji imaju za cilj donošenje standarda iz serije standarda ISO 14000 vezane za principe, kriterijume, programe i postupke ocenjivanja i provere ekoloških karakteristika nekog sistema, ocenu životnog ciklusa proizvoda i ekološkog obeležavanja proizvoda i/ili usluga. Cilj ovog standarda jeste davanje smernica organizacijama da kontrolišu sve aspekte svoje proizvodnje i njihov uticaj na životnu sredinu, Š11Ć.

Još jedan standard koji kroz svoj menadžment prožima svaku organizaciju jeste zaštita bezbednosti zaposlenih poznat kao serija standarda ISO 18000 (još u radnoj verziji). Cilj ovog standarda jeste upravljanje problemom zaštite zaposlenih i njihove bezbednosti odnosno

zadovoljenje zaposlenih kao interesne strane.

Takođe tu je i standard koji ima za cilj upravljanje jednim parametrom jeste nacrt standarda za upravljanje podacima i informacijama (ISO 10032). Na kraju, razmišlja se o izradi međunarodnog standarda koji bi obuhvatio upravljanje finansijskim resursima u cilju zaštite vlasnika kapitala kao interesne grupe.

Za očekivati je fuzionisanje ovih standarda u jedinstven standard kojim bi se omogućilo upravljanje organizacijom kao poslovnim sistemom gde bi se postojeći podsistemi kvaliteta, zaštite životne sredine, finansija i dr. pretvorili u sveobuhvatni menadžment koncept.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Razvojne tendencije u oblasti samohodnih poljoprivrednih mašina imaju veliki broj sličnosti sa razvojem jedne daleko veće industrije – automobilske industrije. Kao primer se može uzeti razvoj standarda sistema kvaliteta za automobilsku industriju. Tako je "Velika trojka" (Chrysler Corporation, Ford Motor Company i General Motors Corporation) zajedno sa nekim proizvođačima kamiona (Freightliner, Mack Trucks, Navistar International – Transportation, PACCAR, i Volvo BM Heavy) razvila standard "Quality System Requirements QS-9000". Cilj je bio da se obezbedi zajednički pristup, sinhronizacija terminologije, razvoj proizvoda, stvaranje proizvoda i izveštavanje u celokupnoj automobilskoj industriji. Tako velika trojka, proizvođači kamiona i njihove prateće organizacije zahtevaju da prvi i drugi nivo dobavljača budu sertifikovani u skladu sa standardom QS 9000 a treći nivo dobavljača da ima usklađen sistem kvaliteta sa standardom QS 9000. Sam standard QS 9000 se sastoji iz celokupnog standarda ISO 9001:1994 uz dopunu svakog od zahteva sa specifikacijama vezanim za automobilsku industriju, Š12Ć. U našoj zemlji Sinter iz Užica je jedina organizacija koja je zadovoljila zahteve QS 9000.

General Motors, Ford Motor Company i Daimler Chrysler su otišli i korak dalje kada su zvanično objavili da će od svojih dobavljača zahtevati usaglašavanje njihovih poslovnih sistema sa zahtevima upravljanja zaštitom životne sredine. Tako Ford zahteva da svi njegovi proizvodni i ne-proizvodni isporučioi sertifikuju barem jednu lokaciju u skladu sa standardom ISO 14001 do 31. decembra 2001. godine, a sve lokacije se moraju sertifikovati do 01. jula 2003. godine. General motors zahteva da se njegovi isporučioi do kraja 2002. godine sertifikuju u skladu sa standrom ISO 14001 a Daimler Chrysler do početka 2003. godine. Slični primeri razvoja standarda kvaliteta za specifične industriju se mogu naći u avioindustriji (AS 9000), telekomunikacijama (TL 9000), farmaciji (PL 9000) itd., Š13Ć.

Kao osnovni zaključak postojećih specifičnih industrijskih standarda, može se konstatovati da standarde kvaliteta specifičnih industrija razvijaju kupci za sebe. Ti kupci su ekonomski izuzetno moćni, oni razvijaju sopstvena pravila ocenjivanja i daju svoje ček liste za ocenjivanje kao i svoje program za obuku ocenjivača po svojim standardima (npr. U Detroitu se jedino može pohadati kursevi za ocenjivače za QS9000, i sl.).

Postoje indicije da će i veliki proizvođači u oblasti poljoprivredne mehanizacije primeniti sličan pristup i slična iskustva, zahtevajući da se svetska industrija poljoprivrednih mašina razvija koristeći spostvena pravila uz obavezu da se i lanac dobavljača razvija istim putem. Na ovaj način se kroz primenu sistema kvaliteta indirektno nameću i svoje metode razvoja kao i svoji standardi koji na taj način ne moraju da čekaju međunarodno izdavanje od strane ISO već

postaju svetski standard zbog ekonomske snage same industrije odnosno osnivača te industrijske grupe.

## LITERATURA

- [1] AGCO Corporation official web site, Šweb documentĆ, <http://www.agcocorp.com/home.asp>
- [2] Marković D., Martinov M.: "Trendovi u poljoprivrednoj tehnici", Agritechnica '97, Revija Agronomska saznanja, br. 3 – 4, str. 64 – 69, Novi Sad, 1997. godine (1997)
- [3] Marković D., Matejić P., Stepanović P.: "Mogućnosti primene savremenih metoda u razvoju poljoprivrednih mašina", Jugoslovenski naučni časopis: Savremena poljoprivredna tehnika, Vol 23, No. 1-2 str 52-59, Novi Sad, 1996.
- [4] Jugoslovenski zavod za standardizaciju: "Ciljevi i principi,,", str. 10, 1997.
- [5] Handbook of Agricultural Engineering, Volume III – Plant Production Engineering, CIGR – The International Commission of Agricultural Engineering, American Society of Agricultural Engineers, 1999
- [6] Karadžić B., Malinović N., Mehandžić R.: "Savremeni koncept upravljanja sistemom traktor – priključna mašina", Revija – Agronomska saznanja, br. 1-2, str. 24 – 32, Novi Sad, 1998.
- [7] Marković D.: "Automatic transfer line for production of active working elements of agricultural machines for soil cultivation", Russian Academy of Science Scientific Meeting Proceedings, pp 263 – 271, Moscow, 1998.
- [8] Živković M.: Osnove integralnog upravljanja kvalitetom proizvoda, Yupik, Beograd, 1996
- [9] ISO Official web site Šweb documentĆ, <http://www.iso.ch>
- [10] Serija standarda ISO 9000:2000 (ISO 9000:2000, ISO 9001:2000 i ISO 9004:2000), prevedena u izdanju Saveznog zadova za standardizaciju pod oznakom JUS ISO 9000:2001
- [11] Serija standarda ISO 14000 deo preveden u izdanju Saveznog zavoda za standardizaciju pod nazivom Zbirka osnovnih standarda JUS ISO 14000 – upravljanje zaštitom životne sredine, prvo izdanje, Beograd, (1998)
- [12] Andre P., Đekić I.: "QS 9000 – Additional automotive industry requirements to ISO 9000", 18th International Conference with exhibition Science and Motor Vehicles 2001, Proceedings pp. 217 – 220, Belgrade 2001.
- [13] Andre P., Đekić I., Dimitrijević Q.: "ISO 9000 kao osnova za industrijske standarde kvaliteta", Nacionalni naučno-stručni skup Menadžment totalnim kvalitetom, Zbornik radova str. 13 – 16., Kikinda 2001.

Rad primljen: 25.10.2001.

Rad prihvaćen: 01.11.2001.