

MODIFIKACIJA TEORIJSKIH MODELA RAZVOJA NOVIH PROIZVODA I NJIHOVA PRIMJENA U PRAKSI BOSANSKOHERCEGOVAČKIH PREDUZEĆA: PRIMJER TMD AI GRADAČAC

Isaković, Suvad

Ekonomski fakultet, Univerzitet u Zenici

Umihanić, Bahrija

Ekonomski fakultet, Univerzitet u Tuzli

Franjić, Aida

Ekonomski fakultet, Univerzitet u Zenici

SAŽETAK

Postojanje velikog broja modela razvoja novih proizvoda i njihova teorijska konceptualizacija pored prednosti ima i značajnih ograničenja u njihovoj praktičnoj primjeni. Specifičnosti poslovnog ambijenta pojedinih preduzeća uslovljavaju mogućnost primjene teorijskih koncepta razvoja novih proizvoda, što vrlo često rezultira zahtjevom za njihovu modifikaciju. Primjenom naučne metodologije, autori u radu ukazuju na nužnost modifikacije temeljnih teorijskih modela razvoja novih proizvoda u cilju povećanja mogućnosti njihove primjene u praksi proizvodnih preduzeća.

Ključne riječi: razvoj novih proizvoda, modeli razvoja novog proizvoda, projekt razvoja novih proizvoda, poslovni sistem CIMOS , TMD Ai Gradačac.

1. UVOD

Razvoj novog proizvoda u savremenim uslovima poslovanje je od potrebe prerastao u imperativ. Prihvaćamo premisu da preduzeća kratkoročno gledano mogu egzistirati pa čak i rasti kopirajući tuđe proizvode, ali sva ona koja računaju na dugoročnu egzistenciju, rast i razvoj moraju biti posvećena razvoju novih proizvoda. Stoga, žele li vlasnici i menadžeri dugoročan rast preduzeća, inovacije i izumi u preduzeću trebaju biti zadatak i praksa svih zaposlenih. Usporedo sa postizanjem tekućih ciljeva poslovanja koji bi trebali biti usklađeni sa dugoročnim ciljevima, misijom i vizijom, menadžeri trebaju kreirati ambijent u preduzećima koji će postati izvor: mašte, ideja, znanja i inovacija.

Teorija je posljednjih decenija ponudila veliki broj različitih modela razvijanja novih proizvoda. Bilo je uspješnih pokušaja da se teorijskih modeli primijene u praksi, međutim, većina njih je doživjela manju ili veću modifikaciju a neki praksa jednostavno nije prihvatila. Kompleksni i nedovoljno operacionalizirani za primjenu u praksi ili cjenovno ne prihvatljivi, teorijski koncepti su najčešći razlozi modifikacije ili odbacivanja nekog teorijskog modela za primjenu u praksi.

U kojoj mjeri i na koji način preduzeća primjenjuju teorijske modele razvoja novih proizvoda u praksi prilikom razvoja novog proizvoda, predstavlja problemsko pitanje našeg istraživanja. Kako bismo što uspješnije odgovorili na ovo pitanje u radu smo prezentirali metodologiju i rezultate razvoja novog proizvoda u poslovnom sistemu CIMOS iz Kopra, odnosno, u njegovoj firmi TMD Ai Gradačac, čija je djelatnost proizvodnja auto dijelova za prvu ugradnju. Odabir je bio namjeran i smatramo da može biti reprezentativan za izvođenje zaključaka, jer se radi u etabliranoj internacionalnoj kompaniji koja duži vremenski period razvija i potiče inovativnu poslovnu klimu.

Navedeni problem istraživanja implicira centralnu hipotezu ovog istraživačkog rada koja glasi: *Teorijski pristup razvoju novih proizvoda u direktnoj je vezi da primijenjenom praksom razvoja novih proizvoda*. Pored centralne hipoteze, definisali smo i dvije pomoćne hipoteze istraživanja: *za razvijanje novih proizvoda ključni faktor je kreativnost razvojnog tima, i softverski programi omogućili su efikasniji razvoj novih proizvoda*.

Sljedom naučne metodologije, definisali smo i opšti cilj istraživanja, koji glasi: *Identifikovati postojanje razlike u teorijskom pristupu razvoju novih proizvoda i razvoju novog proizvoda u praksi*. Pored opšteg cilja, definisali smo i dva operativna cilja: *analizirati teorijske pristupe razvoju novih proizvoda, i empirijski istražiti razvijanje novog proizvoda u praksi*. Od primjenjivanih metoda i tehnika, posebno ističemo sljedeće: induktivna i deduktivna metoda, deskriptivna analiza i sinteza, komparativna metoda. Empirijske podatke, potrebne za istraživanje, prikupili smo putem intervjua sa menadžerima i članovima razvojnih timova poslovnog sistema CIMOS iz Kopra.

2. MODELI RAZVOJA NOVIH PROIZVODA

2.1. Pojmovno definisanje i modeli razvoja novih proizvoda

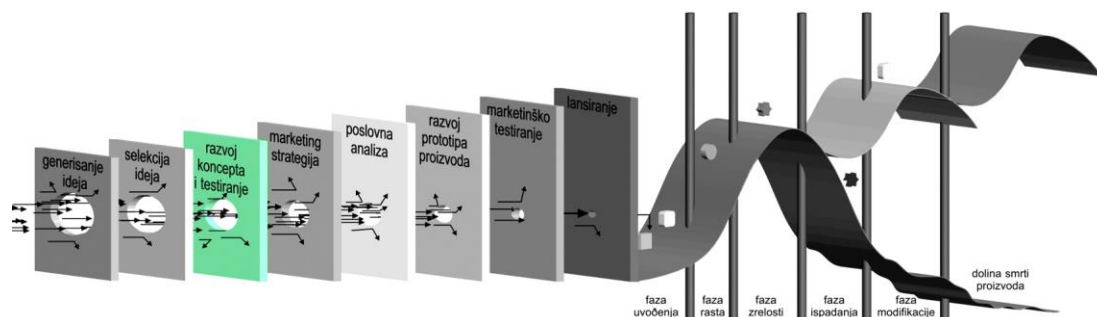
Novi proizvod u suštini ne podrazumijeva proizvod koji mora biti potpuno nov. Naime, postojeći proizvodi koji su modifikacijom unaprijeđeni dodavanjem novih vrijednosti, predstavljaju nove proizvode (Kotler, Ph:2001; Crawford, C.M.:1997; Devenport, H.T.:1993; Karpati, T. 1968; Kuzmanović, S.:2004; Obraz, R.:1975.). Tako konsultatska kuća Booz Allen & Hamilton definiše nove proizvode na sljedeći način.

- *Novi proizvod za potrošače*; proizvod koji preduzeću omogućuje da prvi put uđe na tržište.
- *Unapređenje i korekcija postojećeg proizvoda*; proizvodi koji predstavljaju veću korisnost za potrošače u odnosu na postojeće proizvode.
- *Repozicioniranje postojećeg proizvoda*; postojeći proizvod se usmjerava na postojeće tržište ali u druge namjene.

U teoriji su autori razvili različite ili slične modele za razvijanje novih proizvoda, od kojih se u literaturi najčešće susreću: 1) *New Product Development-NPD*; 2) *Quality Function Deployment-QFD*; 3) *Vrijednosna analiza-VA*; 4) *Design For Six Sigma-DFSS*, (Crawford, C.M.:1997, 2000; Cooper, R.G. et.al.:1997; Hilton, P.:1967; Slade, N.B.:1993; Souder, W.E.:1987; Thomas, J.R.:1993; Griffin, A. et.al.:1996; Syverson, R: 1992).

New product Development – NPD. Ovaj model sastoji se od osam faza: generisanje ideja, selekcija ideja, razvoj koncepta proizvoda i testiranje, marketing strategija, poslovna analiza, razvoj prototipa proizvoda, marketinško testiranje i lansiranje – komercijalizacija novog proizvoda (Sl. 1).

Slika 1. Model razvoja novih proizvoda i njihovi životni ciklus



Izvor: Kreacija autora

Vrijednosna analiza – VA (Value Analysis). Vrijednosna analiza predstavlja značajnu tehniku u razvoju novih proizvoda čiji je primarni cilj zadovoljenje potreba kupca. Ključni zadatak svakog razvojnog tima je razviti

proizvod koji će po svim osobinama da odgovara stvarnim potrebama kupaca. Prilikom evaluacije proizvoda, svaki kupac vrijednost proizvoda procjenjuje kroz kvalitet proizvoda i troškove koštanja proizvoda. Vrijednost proizvoda za kupca možemo predstaviti kroz obrazac:

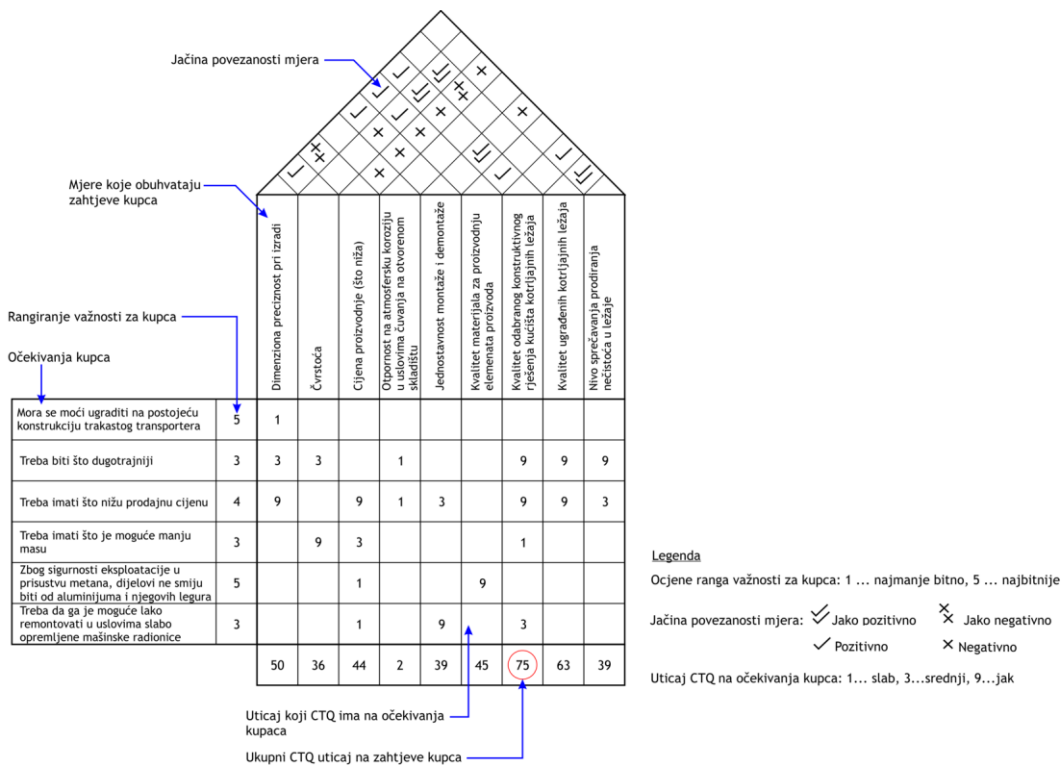
$$V = \frac{K \text{ (kvalitet)}}{T \text{ (trošak)}}$$

Vrijednosna analiza – VA je razvijena u SAD krajem 40-tih godina XX vijeka. Ona je nakon toga migrirala u Japan, gdje je prepoznata kao istinski snažna tehnika za rješavanje problema u poslovnim procesima preduzeća. VA je potom ponovo migrirala nazad u SAD, a njena upotreba je unaprijeđena percepcijom da se radi o odličnoj novoj japanskoj menadžment tehnici (Syverson, R. 1992). Kako navodi Syverson „Možete posmatrati dvije tehnike *Qualiti Function Deployment-QFD* i *Vrijednosnu analizu-VA* kao dijelove komplementarnog procesa za postizanje „Vrijednosti“ u proizvodu. *Qualiti Function Deployment-QFD* osigurava da razvijete „pravi proizvod“, a *Vrijednosna analiza-VA* osigurava „da ga razvijate, na najbolji način“.

Qualiti Function Deployment-QFD. Ovaj model je originalno razvijen od strane Dr. Yoji Akao i Shigeru Mizuno, u ranim 60-tim godinama XX vijeka u Japanu (Yoji A. 1997). Tehnika *Qualiti Function Deployment-QFD* nastala je u okruženju ekspanzije rasta japanske industrije, zasnovane na imitiranju i kopiranju tuđih proizvoda, nakon čega je nastala era vlastite originalnosti proizvodnje. *Qualiti Function Deployment-QFD* kao tehnika ili koncept za razvoj novih proizvoda, nastala je pod pokroviteljstvom Totalne kontrole kvaliteta. Nakon Drugog svjetskog rata, Statistička kontrola kvaliteta (SCQ) uvedena je u Japan i postala osnovna aktivnost po pitanju kvaliteta, primarno u području proizvodnje (Yoji A. 1997).

Metoda *Qualiti Function Deployment-QFD* zasnovana je na principu pretvaranja želja kupca u osobine novog proizvoda. Naime, kako je predstavljeno na slici 2. u „kuću kvaliteta“ unose se očekivanja kupca i mjere koje obuhvataju zahtjeve kupca. Dodjeljivanjem preferencija, izračunava se CTQ- *kritične tačke kvalite*, na osnovu kojih se procjenjuju najvažnije osobine koje proizvod treba posjedovati.

Slika 2. Elementi *Qualiti Function Deployment-QFD* matrice (kuća kvaliteta)



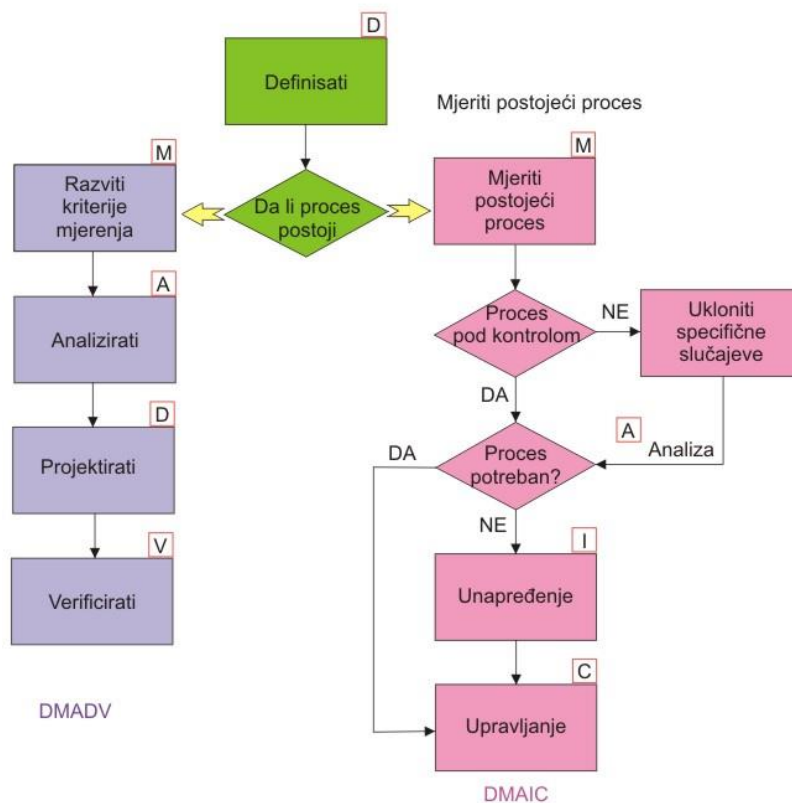
Izvor: Prilagođeno od strane autora

Qualiti Function Deployment-QFD metodologija postala je veoma uspješan alat za identifikovanje i pretvaranje potreba i želja kupaca u mjerljive osobine proizvoda, putem pretvaranja zahtjeva „šta“ i „kako“ u konačan proizvod kako je predstavljeno na slici 2..

Design For Six sigma-DFSS. Six sigma je metodologija koja je našla primjenu u razvoju novih proizvoda, usavršavanju postojećih proizvoda i poslovnih procesa putem eliminisanja grešaka. Nastala je 80-tih godina XX vijeka u proizvodnom odjelu Motorole. Ime Six sigma odnosi se na šest standardnih devijacija od srednje vrijednosti.

Six sigma koristi tehniku za nove proizvode ili poslovne procese pod nazivom „DMADV“ sastavljenu od akronima engleskih riječi: **D** - *Define*; definiši proces i mjesta gdje nisu ispunjene potrebe kupaca; **M** – *Measure*; mjeri i odredi da li proces ispunjava potrebe kupaca; **A** – *Analyze*; analiziraj opcije za ispunjavanje potreba kupaca; **D** – *Design*; dizajniraj promjene u procesu tako da proces ispunji potrebe kupaca; **V** – *Verify*; verificiraj da izmjene ispunjavaju potrebe kupaca. Tehnika „DMADC“ primjenjuje se za postojeće proizvode ili procese kako je predstavljeno na slici 3.

Slika 3. Elementi modela Six sigma



DMAIC i DMADV modeli u 6σ metodologiji

Izvor: Kondić, Ž 2008:95

Six sigma se najčešće primjenjuje za unapređenje poslovnih procesa sa ciljem smanjivanja grešaka na proizvodima ili uslugama. Prema ovoj metodologiji dozvoljene su 3-4 greške na milion proizvoda.

3. APLIKATIVNI PRIMJER RAZVOJA PROIZVODA U PREDUZEĆU TMD Ai

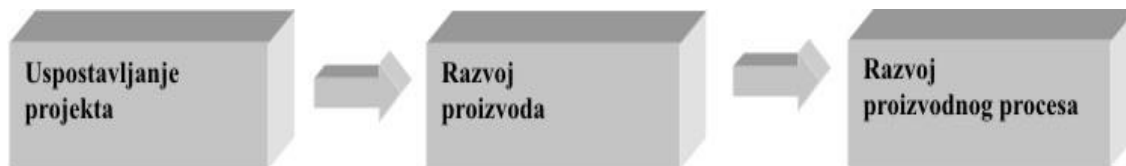
Preduzeće TMD Ai, Gradačac, BiH, je članica PS CIMOS iz Kopra, Republika Slovenija. TMD Ai je proaktivno preduzeće orjentisano prema kupcima, koje razvija i proizvodi auto dijelove kupcima za prvu ugradnju. Ovo preduzeće ima najbrži rast između članica grupacije CIMOS. Ekspanzija rasta preduzeća

TMD Ai, zasnovana je na kontinuiranoj edukaciji i treninzima zaposlenih, razvijanju timskog rada, postavljanju mjerljivih i stimulativnih ciljeva koji se svakodnevno prate, što za posljedicu ima postizanje efektivnosti i efikasnosti poslovnih aktivnosti preduzeća.

Kako bi identifikovali metodološki pristup razvoju novih proizvoda u preduzeću TMD Ai, kao instrument prikupljanja podataka korišten je intervju i druge prikladne istraživačke tehnike.

Preduzeće TMD Ai primjenjuje metodološki pristup razvoju novih proizvoda koji se sastoji iz tri dijela.ⁱⁱ

Slika 1. Metodologija razvoja proizvoda u TMD Ai



3.1. Uspostavljanje i provođenje projekta razvoja proizvoda

Uspostavljanje projekta zasniva na osnovu eksternog ili internog zahtjeva za razvijanje proizvoda. Nakon što je zahtjev zaprimljen, uspostavljanje i provođenje projekta odvija se u tri koraka.

Prvi korak. Nakon zaprimanja zahtjeva za razvijanje proizvoda pristupa se provjeri usklađenosti zahtjeva sa ciljevima i strategijom preduzeća provjerom odgovora na sljedeća pitanja:

Da li je razvijanje i proizvodnja proizvoda u skladu sa kompetencijama preduzeća? Da li zahtjevana količina proizvoda opravdava investiranje u potrebnu opremu i tehnologiju? Da li kupac zahtijeva proizvod koji je potrebno razviti od ideje do finalnog proizvoda? TMD Ai favorizuje koncept razvojnog dobavljača? Koliko je složeno razvijanje i proizvodnja proizvoda? Ponuda kupcu mora biti zasnovana na objektivnim pokazateljima. Kakve rokove kupac zahtijeva?

Drugi korak. Provođa se analiza i procjena rizika projekta koja obuhvata: bonitet kupca, glavni i alternativni dobavljači materijala, cijene repromaterijala, rizik promjenljivosti cijena na tržištu i dr.

Treći korak. Na osnovu analize i procjene, pristupa se izradi kalkulacije. Kalkulacijom su obuhvaćeni svi ulazni troškovi inputa, zavisni troškovi proizvodnja, troškovi nove opreme ako se ona treba nabavljati i dr. Na osnovu prikupljenih elemenata pristupa se izračunima cijene koštanja nosača motora i dostavlja se ponuda kupcu.

3.1.1. Aplikativni primjer razvoja novog proizvoda

Preduzeće TMD Ai je dobilo zahtjev od proizvođača automobila da razvije nosač motora. Kako bi proveli transformaciju zahtjeva kupca (VoC) (tabela 1) u mjerljive osobine proizvoda, primjenjena je metoda *Quality Function Deployment-QFD*. Prije nego se pristupilo generisanju ideja o obliku nosača motora pristupilo se izračunima kritičnih tačaka za kvalitet-CTQ.

Tabela 1. Tehnički zahtjevi nosača motora

Ime proizvoda: Nosač motora za automobil.
Materijal: AISi9Cu3.
Sile i granični uslovi: Sila za Crash uslove eksploatacije je 27500 [N].
Sila normalne radne eksploatacije: 10000 [N]- test na zamor materijala (dinamičko opterećenje).
Modalna ograničenja: Prvi mod vlastitih frekvencija mora imati vrijednost iznad 700 [Hz].
Ciljana masa: 900 [g].
Zahtijevana tehnologija livenja: livenje pod pritiskom u kokilu.
Poseban zahtjev: Nosač motora prilagoditi postojećim poluosovinama.
Prilog uz zahtjev: Unutrašnje 3D okruženje nosača motora u CAD formi.

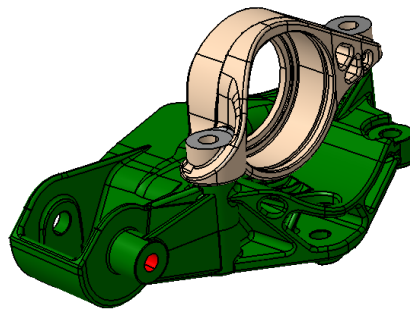
CTQ-kritične tačke za kvalitet izračunavaju se u „kući kvaliteta“ (slika 2). One pružaju informacije razvojnom timu o prioritarnim osobinama proizvoda na osnovu kojih se pristupa generisanju ideja o novom proizvodu.

Generisanje ideja. Nakon odobrenja projekta i identifikovanju *kritičnih tačaka za kvalitet*-CTQ razvojni tim je pristupio generisanju ideja primjenom metode Brainstorming. Kod ove metode uobičajeno je da na prvim sastancima nema konačnih rješenja ali na ovaj način generisanja ideja omogućava članovima tima da slobodnije iznose svoje prijedloge, stvarajući veliki broj ideja. Osnovni postulat ove metode glasi "kvantitet stvara kvalitet".

Selekcija ideja. Prilikom selekcije ideja, sve generisane ideje prolaze kontrolu zasnovanu na konceptu „glas kupca“ (Voice Customer-VoC) i „kritične tačke kvaliteta“ (Critical to Quality-CTQ).ⁱⁱⁱ U ovom primjeru, CTQ karakteristike nije bilo potrebno "izvlačiti" od kupca pomoću anketa i analiza, jer je kupac jasno definisao svoje zahtjeve, od kojih su neki predstavljeni u tabeli 1.

Na osnovu dobijenih zahtjeva od kupca identifikovane su *kritične tačke za kvalitet*-CTQ, koje su predstavljale okvir razvojnom timu za generisanje ideja i konačno, ključni faktor za selekciju svih generisanih ideja. Nakon detaljne selekcije, kao najprihvatljivije rješenje odabrano je idejno rješenje nosača motora koje je predstavljeno na slici 2.

Slika 3. Prvo idejno rješenje nosača motora



Izvor: Dokumentacija TMD Ai

Da bi se potvrdila ispravnost donesene odluke, idejno rješenje je predstavljeno kupcu, međutim, kupac je nakon prezentacije idejnog rješenja dao negativan odgovor. Nakon neuspjeha predloženog modela, proces razvoja proizvoda je ponovo vraćen u fazu generisanja ideja. Pristupilo se opsežnijem traganju za idejnim rješenjem nosača motora. Kako bi se taj proces dodatno unaprijedio preduzete su sljedeće mjere:

- Projektni tim je proširen članovima iz tehnologije koji nisu opterećeni prethodnim rješenjima.
- U projekat je uključen direktor razvoja.
- Rješenja do kojih se došlo u protekla dva mjeseca su odbačena.
- Svake sedmice održavat će se satanak tima iz Gradačca i Kopra putem video linka.
- Na satancima će se iznositi prijedlozi korištenjem metode brainstorminga.

Nakon četiri mjeseca generisano je četrdest novih idejnih 3D modela, koji su potom ponovno prošli kroz proces selekcije ideja. Nakon provedenog kontrolinga idejnog rješenja kroz prizmu zahtjeva *CTQ-kritičnih tačaka za kvalitet*, selekcijom ideja usvojen je novi koncept proizvoda prikazan na slici 3. koji je potom predstavljen kupcu.

Slika 4. Drugo idejno rješenje nosača motora



Izvor: Dokumentacija TMD Ai

Na ovo idejno rješenje nosača motora, kupac je odgovorio pozitivno uz primjedbu, da jedna od CTQ-kritičnih tačkica za kvalitet i dalje ostaje neispunjena. Naime, težina drugog idejnog rješenja je premašila zahtjevanu težinu za 150 [g]. Međutim, i pored toga, kupac se složio da je idejno rješenje zadovoljavajuće i odobrio preduzeću dodatni tri mjeseca roka da razviju koncept proizvoda koji će u potpunosti ispuniti sve CTQ-kritične tačke kvaliteta koje su zahtjevane.

Razvoj i testiranje koncepta. Nakon konačno dovršene selekcije ideje, razvojni tim TMD Ai posvetio se razvoju koncepta proizvoda. Za ovaj posao odabran je OptiStruct softverski paket. Ovaj paket trebao je omogućiti razvojnom timu TMD Ai-u da skрати vrijeme potrebno za razvoj proizvoda, te pomoći mu da održi korak sa ostalim konkurentima koji su razvijali isti proizvod.

Prije početka razvijanja koncepta, na odabranom idejnom rješenju izvedena je Failure Mode Effective Analysis-FMEA (Analiza mogućih grešaka i posljedica). Metoda FMEA predstavlja strukturiran pristup koji se sastoji od sljedećih faza:

- Identifikovanje načina na koje proizvod može otkazati;
- Procjenjivanje rizika povezanih sa ovim otkazima;
- Dodjeljivanje prioriteta akcijama koje se trebaju preduzeti radi redukcije tih rizika;
- Evaluiranje dizajna (proizvoda) u cilju prevencije dešavanja ovih otkaza.

FMEA izvodi se u dva "prolaza". U prvom "prolazu" identifikuju se svi eventualni nedostaci koje konstrukcija može imati, potom se preduzimaju korektivne mjere radi uklanjanja tih nedostataka i potom se donose zaključci o valjanosti konstrukcije (tj. ili potvrda valjanosti ili se donosi odluka o odustajanju od projekta – ukoliko rezultati pokažu da nedostatke nije nikako moguće otkloniti).

Prilikom FMEA analize prvog "prolaza" testiranog nosača motora, utvrđeni su određeni mogući modovi otkaza, od kojih su pojedini navedeni u nastavku teksta.

Problem 1: Nosač ležaja poluosovine, koji se montira na nosač, kupuje se kao ulazna komponenta od vanjskog dobavljača. Odziv preduzeća koje proizvodi ležaj poluosovine na eventualnu izmjenu dizajna je jako spor i praktično na tu mogućnost ne treba računati.

Rješenje 1: Nosač motora mora se prilagoditi postojećem nosaču ležaja poluosovine.

Problem 2: Materijal AlSi9Cu3 je aluminijeva legura niske cijene sa povišenom postojanošću mehaničkih karakteristika na visokim temperaturama eksploatacije ali ima veoma malu dopuštenu deformaciju do loma. Vrijednost strain-a se kreće oko 1 % što je karakteristika jako krutih materijala.

Rješenje 2: S obzirom da je navedeni materijal zahtjevan od strane naručioca, nije ga moguće zamjeniti manje krutim materijalom, već ta krutost materijala postavlja svoje limite, odnosno definiše uslove konstruisanja na način da mogućnost pojave svih lokalnih koncentracija naprezanja mora biti eliminisana.

Problem 3: Tehnologija livenja pod pritiskom garantuje homogenost materijala tokom cijelog procesa produciranja (uz automatski nadzor ulaznih sirovina), ali usljed kratkoće vremena, odnosno načina hlađenja, karakteristike materijala nisu homogeno podijeljene po cijelom presjeku uzorka uzorkovanog sa proizvoda.

Rješenje 3: Pošto je navedena tehnika livenja također izričit zahtjev naručioca, ne može se zamjeniti nekom drugom tehnologijom koja bi eventualno pomogla da se izbjegne navedeni problem, već je potrebno sve koncentracije naprezanja navesti na površinski dio nosača.

Treba napomenuti da se osim FMEA analize samog proizvoda, nakon usvajanja proizvoda od strane kupca, vrši i FMEA proizvodnog procesa, u kojoj se detektiraju, rangiraju, analiziraju i otklanjaju svi mogući modovi otkaza proizvodnog procesa.

Nakon definisanja svih rizika i određivanja njihovih prioriteta, pokrenut je razvoj i testiranje koncepta proizvoda nosača motora, koji je trajao dva mjeseca.

Razvoj marketing strategije. Za predmetni proizvod je u okviru razvoja marketing strategije definisano da je ciljani segment tržišta predstavlja samo jedan kupac.

Cijena proizvoda je djelomično već unaprijed definisana težinom samog dijela. Naime, na tržištu auto dijelova poznato je koliko približno koštaju dijelovi od kokilno livenog aluminija (ravnajući se cijenama sa berze), po kilogramu i od te cijene nije uputno značajno odstupiti.

Dugoročni prodajni i profitni ciljevi TMD Ai, vezano za ovaj proizvod zasnovani su na sljedećim strateškim ciljevima:

- Rast preduzeća.
- Dugoročno maksimiziranje profita.
- Povećanje obima prodaje.
- Izgradnja imidža kao razvojnog dobavljača na tržištu dobave auto industrije
- Uspostava poslovne suradnje sa renomiranim proizvođačem u auto industriji.

Kao što je ranije u radu navedeno, ono što predstavlja olakšavajuću okolnost prilikom razvijanja marketing strategije, jesu svi oni naporu koji su pravljani od samog početka razvoja proizvoda. Informacije kao što su: karakteristike proizvoda, osobine proizvoda, njegove konkurentske prednosti, proizvodna i cijena koštanja uveliko su, kao što se vidi, olakšale i uprostile kreiranje strategije.

Poslovna analiza. Prvi segment poslovne analize izvršen je po prijemu upita kupca u okviru koje je izvršena provjera ispunjavanja zahtjeve u pogledu: vrste proizvoda, količine, tehnologije i mogućnosti postojećih proizvodnih kapaciteta i vlastitih kompetencija. Drugi segment analize

. Nakon što su provedene analize na preduzećem TMD Ai i naručiocem proizvoda ocjenjene pozitivno, pristupilo se daljnjim analizama koje obuhvataju:

- procjenu prodaje
- procjenu troškova
- procjenu potražnje
- profitne ciljeve

Za procjenu isplativosti projekta preduzeće TMD Ai primjenjuje tri metode: razdoblje povrata-PBP; interna stopa prinosa-IRR; neto sadašnje vrijednosti-NPV.

Razvoj prototipa. Na osnovu definisanog i testiranog koncepta proizvoda, razvijen je prototip proizvoda. Prototip je izrađen tako što je metodom stereolitografije izrađen 3D model od smole, na osnovu kojeg je napravljen pješčani kalup u koji je potom izvršeno livenje aluminija zahtjevanih karakteristika.

Proizvod koji je ovako razvijen prvo je ispitan unutar TMD Ai, na njihovim opitnim stolovima i pod statičkim opterećenjem, gdje je ispunio sve postavljene zahtjeve. Prototip je potom upućen i proizvođaču, koji je izvršio testiranje CRASH test metodom, gdje je također ustanovljeno da ispunjava sve potrebne zahtjeve.

Nakon potvrde zadovoljstva kupca prototipom, pokrenuto je razvijanje proizvodnog procesa. Na slici 5. Prikazak je konačno prihvaćeni protip nosača motora.

Slika 5. Prihvaćeni prototip nosača motora.



Izvor: Dokumentacija TMD Ai

Marketinško testiranje. Pod marketinškim testiranjem u ovom slučaju podrazumjeva se upućivanje proizvoda probne proizvodnje kupcu (pa čak i djelomično upućivanje prototipa kupcu). Ovo je korak koji se vrši u okviru probne proizvodnje.

3.1.2. Razvoj proizvodnog procesa

Paralelno procesu razvoja proizvoda provodi razvoj proizvodnog procesa koji ima za cilj da nakon prihvaćenog prototipa od strane kupca isti stavi u probnu proizvodnju te nakon potvrđivanja proizvoda započeti serijsku proizvodnju.

Probna proizvodnja se vrši u cilju isprobavanja stavki definisanih u okviru priprema procesa (tehnologije, mašina, opreme i slično). Koraci ove faze su:

- Raspisivanje interne probne proizvodnje u PS Cimos: vrši se u cilju omogućavanja rezervisanja potrebnih resursa. Naime, kapaciteti koji su potrebni za izvođenje probne proizvodnje mogu biti zauzeti proizvodnjom nekog drugog proizvoda. Samim tim, raspisivanje proizvodnje omogućuje planskoj službi da uskladi sve te potrebe.
- Osposobljavanje: vrši se u cilju dovođenja zaposlenika koji će biti uključeni u proizvodni proces na potreban nivo znanja i vještina potrebnih za odvijanje samog proizvodnog procesa, a vrši se na osnovu Plana obuke kadrova.
- Probna proizvodnja: samo pokretanje probne proizvodnje podrazumijeva stavljanje svih potrebnih resursa u funkciju izrade proizvoda te se vrše se eventualno potrebna podešavanja i usklađivanja proizvodnog procesa.
- Izrada uzoraka: nakon dovođenja proizvodnog sistema na zadovoljavajuću razinu korektnosti, tj. nakon što output procesa proizvodnje zadovoljava sve postavljene kvalitativne zahtjeve, vrši se izrada uzoraka proizvoda. Za razliku od prototipova koji su ranije predstavljani kupcu, a koji se obično proizvode metodama primjerenim za tu fazu razvoja proizvodnog procesa (npr. Rapid prototyping-a), proizvodi koji se u tu namjenu izrađuju u ovoj fazi predstavljaju rezultat korištenja proizvodnih tehnologija koje će biti korištene u serijskoj izradi proizvoda, a koje se (obično) značajno razlikuju od tehnologija korištenih u izradi prototipova, te je ovaj korak više nego opravdan.
- Predstavljanje uzoraka kupcu: vrši se radi dobijanja konačne potvrde o zadovoljstvu kupca kvalitetom proizvoda. U koliko ta potvrda izostane, zaustavlja se probna proizvodnja, definišu se potrebne korekcije i postupak se (ako je to potrebno) vraća na jedan od gornjih nivoa razvoja proizvodnog procesa.
- Ukoliko je predstavljeni uzorak prihvaćen, vrši se potvrda međufazne ambalaže (tj. ambalaže koja će se koristiti u prijenosu nedovršenih proizvoda kroz proizvodni proces – kutija, paleta i slično).
- Vrši se dopuna FMEA, sa ciljem utvrđivanja mogućih propusta u serijskoj proizvodnji.
- Vrši se dopuna QM plana.
- Vrši se odlučivanje o kretanju u serijsku proizvodnju.

Po definitivnoj potvrdi kvalifikacije proizvodnog procesa, počinje normalna serijska proizvodnja proizvoda i njegova isporuka kupcu.

Lansiranje / Komercijalizacija. Ova faza u razvoju novih proizvoda razlikuje se od lansiranja proizvoda namijenjenih širokoj potrošnji i proizvoda u auto industriji namijenjenih za prvu ugradnju. U auto industriji proizvodi koji se razvijaju, namijenjeni su isključivo za jednog kupca prema precizno postavljenim zahtjevima u pogledu osobina proizvoda i godišnjih potreba. Međutim, novi proizvodi namijenjeni za široku potrošnju u mnogim slučajevima budu odbačeni na tržištu. Naime, oni nemaju prethodno ugovorene količine za poznatog kupca zbog čega se moraju na tržište uvoditi postepeno prema ranije pripremljenom planu usmjerenom na kreiranje marketing miksa. TMD Ai je razvio nosač motora koji je nakon probne proizvodnje prihvaćen od starog kupca pristupio je njegovoj serijskoj proizvodnji i isporuci kupcu.

4. ZAKLJUČCI

Nakon provedenog istraživanja u preduzeću TMD Ai, analiziranjem prikupljenih informacija možemo izvući zaključke koji potvrđuju postavljene hipoteze istraživanja:

1. Prilikom razvoja novog proizvoda u preduzeću TMD Ai primjenjuju se kombinovane metode *New Product Development*-NPD i *Quality Function Deployment* -QFD.
2. Članovi razvojnog tima preduzeća TMD Ai istinski su opredjeljeni prema izazovima u traganju za nepozantim. Specifičnost razvojnog tima TMD Ai ogleda se između ostalog, u neumornom traganju za novim idejnim rješenjima bez opterećenja postojećim idejama.
3. Informatičke tehnologije su u značajnoj mjeri smanjile vrijeme razvijanja novog proizvoda i unaprijedile kvalitet idejnih rješenja. Spoj naprednih informatičkih tehnologija uz primjenu savremenih software-skih programa i metoda razvoja novih proizvoda kao što su *New Product Development*-NPD, *Quality Function Deployment*-QFD, Vrijednosna analiza – VA (*Value Analysis*) i *Design For Six Sigma*-DFSS, omogućili su inovativnim kompanijama da razvijajući nove proizvode stvaraju visoke barijere ulaska u granu konkurentima sljedbenicima. Na ovaj način stvara se jaz između malobrojnih inovativnih kompanija i kompanija sljedbenika, što i nije dobar odnos, gledano sa društvenog stanovišta.

LITERATURA

1. Booz, Allen & Hamilton, "New Products Management", New York, 1982.
2. Cravens, W.D., "Strategic marketing", 5th ed., McGraw – Hill, New York, 1997.
3. Crawford, C.M., "New products management", 5th ed., 1994.
4. Crawford, C.M., "New Products Management", 5th ed., McGraw – Hill, New York, 1997.
5. Crawford, C. M., Di Benedetto, C. A., "New Products Management", 6th ed., McGraw – Hill, New York, 2000.
6. Cooper, R.G., Edgett, J.S., Klainshmidt, J.E., "Portfolio management for New Products", Hamilton, Ontario, 1997.
7. Davenport, H.T., "Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology", Harvard Business School Press, 1993.
8. Griffin, A., et. al., "Castellion, G., Ansheutz, N., "The PDMA Handbook of New Product Development", John Wiley & Sons, New York, 1996.
9. Hilton, P., "Kiping Old Products New", Prentice – Hall, NJ.; Englewood Cliffs, 1967.
10. Karpati, T., "Istraživanje proizvoda", Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 1968.
11. Kotler, Ph., "Upravljanje marketingom" 9 izd., Mate, Zagreb, 2001,
12. Kondić, Ž., "Prilagodba Metodologije 6σ malim proizvodnim organizacijama", Doktorska disertacija, Sveučilište Zagreb, Fakultet strojarstva i brodogradnje, 2008.
13. Kuzmanović, S., "Menadžment proizvodima", Ekonomski fakultet, Subotica, 2004
14. Obrab, R., "Planiranje, razvoj i lansiranje proizvoda za tržište", Informator, Zagreb, 1971.
15. Obrab, R., "Politika proizvoda, Informator, Zagreb, 1975.
16. Sanderson, W.S., Uzumeri, M., "Managing Product Families", Irwin, Chichago, 1997.
17. Souder, W.E., "Managing New ProductsInnovations", MA: Lexington Books, 1987.
18. Slade, N.B., "Compressing the Product Development of New Products", Amacom, New york, 1993.
19. Sokolović, S., "Dizajniranje i projektovanje finalnih proizvoda", Vojska, Beograd, 2002.

20. Syverson. R., "Quality Function Deployment and Value Analysis", International Conference of the Society of American Value Engineers (SAVE) Feniks, 1992.
21. Syverson. R., "Quality Function Deployment and Value Analysis", International Conference of the Society of American Value Engineers (SAVE) Feniks, 1992.
22. Thomas, J. R., "New Products Devolepment", John Wiley, New York, 1993.
23. Yoji Akao, "QFD: prošlost, sadašnjost i budućnost", Internacionalni simpozij o QFD, Linköping, 1997.

ⁱ Neki od kupaca TMD Ai su: PSA, Renault, Ford, Opel, BMW, Audi, Mercedes, Migarus Stayer, Lombardini, Yanmar, Waltershide, Meritir i drugi.

ⁱⁱ U ovom radu nisu grafički prikazani procesi razvoja projekta, proizvoda i poslovnog procesa, isti se nalaze u arhivi PS Cimos Kopra.

ⁱⁱⁱ CTQ (Critical To Quality) – kritično za kvalitet, je takođe poznato i kao KPI – ključni indikatori procesa i predstavljaju mjerila koja mjere neke aspekte proizvoda ili procesa a koji su kritični za kupca. Na kraju kupac je taj koji definiše novo CTQ ili KPI putem izrađenih specifikacija a na osnovu VoC glasa kupca.