

PLATFORMA KAO OSNOVA VIRTUELNOG INŽENJERINGA RAZVOJA AUTOMOBILA

Dr Miljko Kokić
Grupa Zastava vozila, Kragujevac

Platforma za putničke automobile je kao koncept očigledno nastala po ugledu na proizvođače kamiona, koji ovaj koncept uspešno godinama primenjuju uz redukciju jediničnih troškova i skraćenje vremena razvoja. U uslovima stalnih inovacija i oštre konkurencije, trenutno se dosta očekuje od uvođenja virtuelnog inženjeringa razvoja uz formiranje virtuelnih firmi proizvođača automobila i njihovih isporučilaca, koji će međusobno biti tesno povezani. Sve to će omogućiti kupcima sve sofisticiranije automobile po nižim cenama i dalje zaoštriti međusobnu konkurenciju vodećih svetskih proizvođača.

Ključne reči: Platforma, razvoj, automobil, kupac

UVOD

Svi svetski proizvođači vozila su u velikim problemima iz razloga stagnacije i smanjenja prodaje tokom dve poslednje godine. U uslovima viška svetskih kapaciteta od oko 30% i izuzetno velike konkurencije kroz ponudu sve sofisticiranijih vozila a sve niže prodajne cene, dužeg perioda garancije i davanja drugih pogodnosti, pravo na opšte zadovoljstvo imaju samo kupci. Iz navedenih razloga, kod nekih proizvođača dolazi do gubitaka u poslovanju a mnogi iskazuju bitno smanjenje profita.

U takvom ambijentu čine se razni pokušaji da se dopre do kupaca u najrazvijenijim zemljama, a težište se sve više prebacuje i na nova potencijalno značajna tržišta gde je veliki broj stanovnika, a mali vozni park u eksploataciji. Trenutno se mnogi dodatni kapaciteti instaliraju u zemljama Centralne i Istočne Evrope i Azije gde je niska cena rada u odnosu na zapadnoevropske proizvođače, a očekuje se brza ekspanzija tržišta. To su pre svega Kina, Rusija, Indija, Poljska itd.

Niska cena rada na Istoku nije dovoljna za opstanak i dalji napredak vodećih firmi u navedenim regionima, jer su skoro svi proizvođači krenuli u tom smeru, pa se međusobna pozicija bitno ne popravlja, mada svi imaju određenu korist ili je očekuju u budućnosti.

Zato se stari, dobro oprobani metod smanjenja troškova proizvodnje i stalnog razvoja uz rast produktivnosti, pokazao kao standardno dobro rešenje.

Trend razvoja više, na oko potpuno različitih modela sa različitim sadržajem opremljenosti,

a na istoj platformi, je (kod svih proizvođača) doprineo značajnom smanjenju troškova proizvodnje po jedinici proizvoda, smanjenju troškova razvoja i skraćanju vremena razvoja i lansiranja novog modela na sve zahtevnijem svetskom tržištu.

PLATFORMA KAO ŠANSI ZA REDUKCIJU TROŠKOVA I BRZI RAZVOJ MODELA AUTOMOBILA

Nema sumnji da je ideja platforme za automobile preuzeta od proizvođača kamiona, koji već godinama na istoj šasiji proizvode obilje modela koji se razlikuju po izgledu karoserije. Tako se na istoj šasiji proizvode kamioni sa normalnim ili produžnim kabinama, furgoni i kombi vozila, sa različitim ili istim rasponom između osovina. Koncept univerzalne platforme za automobile, prvi je šire promovisao italijanski proizvođač FIAT AUTO koji pripada GRUPI FIAT, gde je u sastavu jedan od vodećih svetskih proizvođača komercijalnih vozila i kamiona IVECO, koji na nekoliko šasija proizvodi više stotina modela i verzija standardnih i specijalnih vozila.

Za sada, proizvođači automobila na fleksibilnim platformama predviđaju da se smanji broj različitih platformi a da se poveća broj različitih modela i verzija na istoj platformi.

Tako VW planira da svoja vozila proizvodi uz upotrebu samo 4 različite platforme, ali da po jednoj platformi ponudi desetak različitih modela. Slična su razmišljanja i opredeljenja kod firmi Reno i Nisan, koje će umesto na 25 različitih platformi, zajedničke modele ubuduće proizvoditi

na samo 7 različitih platformi.

Neke do sada uočene prednosti pri primeni fleksibilnih platformi u odnosu na klasičan koncept projektovanja i gradnje automobila su:

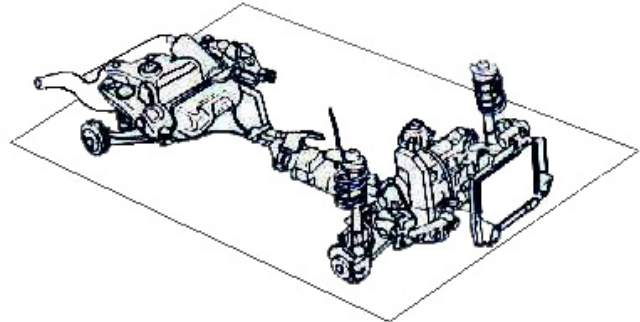
- niži investicioni troškovi do 30%, jer je manji broj novih pozicija za osvajanje a rastu serije i do 2 miliona jedinica godišnje,
- niži ukupni troškovi proizvodnje automobila 15 do 20%,
- manji troškovi u garantnom roku, manji broj otkaza, jednostavnije poslovanje sa rezervnim delovima,
- smanjenje vremena za lansiranje novih modela do 12 meseci u odnosu na klasičan koncept,
- olakšanje u saradnji sa kooperantima, njihovo ukрупnjavanje, uključivanje u aktivan samostalni razvoj komponenti uz poštovanje zahteva standarda ISO 9001, TS 16949, ISO 14000 i obavezu isporučilaca da izvrše zakonom propisanu reciklažu svojih delova na kraju životnog veka automobila,
- jednostavnija obuka zaposlenih za montažu novih modela,
- jeftinija i jednostavnija homologaciona ispitivanja i testiranja,
- skraćanje pripremno-završnih vremena u proizvodnji uz porast produktivnosti itd.

Platforma se, kao pojam koji ujedinjuje brojne sisteme i komponente šasije automobila, sve više koristi i najčešće obuhvata sledeće delove automobila:

- noseću strukturu jednodelnu ili trodelnu, koju čini pod školjke sa prednjim i zadnjim kosturom, na koji se montiraju mehaničke grupe automobila, dole nabrojane,
- motopropulzivna grupa sa širim dijapazonom zapremine motora, snage, momenta i vrste goriva,
- prednje i zadnje oslanjanje automobila sa sistemom za kočenje,
- upravljački mehanizam sa prenosnim polugama,
- usisni i izduvni sistem motora,
- rezervoar goriva, instalacije uređaja za napa-janje,
- sistemi za hlađenje, grejanje i ventilaciju,
- električne i elektronske instalacije za funkcionisanje prethodno navedenih agregata, kao i hidrauličke i pneumatske instalacije.

Na ovako definisanu platformu, ilustrativno prikazanu na Slici 1, konstruktori i projektanti nadgrađuju različite karoserije automobila, koje

se mogu po dužini razlikovati u značajnom opsegu ako je noseća struktura koncipirana kao trodelna iz prednjeg poda i kostura, centralnog promenljivog dela čija dužina može da se projektuje po potrebi i zadnjeg dela poda sa kosturom.



Slika 1. Sematski izgled platforme

Kod jednodelne noseće strukture, dužina vozila može da varira manje nego kod trodelne, ali i ta varijanta dopušta različite dužine automobila i do 400 mm a po širini čak i do 200 mm, zavisno od oblika školjke i branika.

Varijanta trodelne noseće strukture, gde je moguće izmenom dužine centralnog dela poda ostvariti veće opsege dužine vozila, normalno zahteva i specifične dužine instalacija koje se odnose na zadnji deo automobila, što nije slučaj kod jednodelne noseće strukture. Ova noseća struktura se izrađuje od tankih čeličnih limova visoke čvrstoće koji se procesom presovanja dovode do željenog oblika i forme kao i kod klasičnih platformi. Kod automobila koji su veće mase ili imaju predispoziciju za izradu lakih komercijalnih vozila, umesto podne strukture od lima, često se koristi rešetkasta struktura od specijalno oblikovanih profila od čelika ili aluminijuma.

Upotreba zajedničke fleksibilne platforme za više različitih modela automobila i čak za više različitih marki kao na primer VW-Seat-Škoda, dovodi do ukрупnjavanja serija i masovne proizvodnje uz najniže troškove proizvodnje delova automobila po najvišim standardima kvaliteta.

KONCEPT VIRTUELNOG INŽENJERINGA ZA RAZVOJ NA PLATFORMI

Mnogi poznati svetski proizvođači automobila, pored sopstvenih stilskih i razvojnih centara koriste usluge specijalizovanih nezavisnih centara. Nezavisni stilski i razvojni centri su često bolji izbor, jer nisu ograničeni tradicijom firme proizvođača i uticajem pojedinih menadžera iz

reda proizvođača automobila.

Zadnjih godina broj stilskih i razvojnih centara je povećan sa proširenjem delatnosti nekih vodećih centara na kompletan ciklus razvoja automobila od ideje pa do proizvodnje nulte serije i predaje kupcu projekta novog modela automobila po sistemu "ključ u ruke".

Mnogi stilski centri rade unapred i u stanju su da zainteresovanima ponude više gotovih stilskih rešenja radi izbora najprihvatljivijeg.

Neke vodeće firme iz Japana i SAD, da bi što bolje pogodile želje i ukus evropskih kupaca a da stvari drže pod kontrolom, otvaraju svoje razvojne filijale u pojedinim zemljama Evrope i zapošljavaju eksperte sa tog područja. To je uradila Toyota u Francuskoj, Ford u Velikoj Britaniji, Nemačkoj i Italiji itd.

Sa uvođenjem novih materijala i tehnologija, stilisti imaju sve manje tehničkih ograničenja, pa njihova imaginacija može da dođe do punog izražaja sa evidentnim uticajem na opredeljenje budućih kupaca i povećanje konkurentnosti na tržištu.

Korišćenjem vrhunskih softvera i hardvera, proces kreiranja virtuelnog proizvoda igra veoma važnu ulogu u smanjenju troškova razvoja novog modela automobila i smanjenju vremena potrebnog od ideje do industrijske proizvodnje. Optimizacijom procesa razvoja kroz upotrebu simulacionih tehnologija i "virtuelne stvarnosti" (VR), otpadaju neke faze razvoja kao nepotrebne ili se njihovo trajanje znatno skraćuje, uz značajno niža finansijska ulaganja.

Dobro koncipirana platforma, koja je takođe sve više plod virtuelnog inženjeringa proizvoda na relaciji proizvođač automobila i njegovi isporučioци, omogućava primenu virtuelnog inženjeringa proizvoda pri koncipiranju karoserije automobila i njegove celine.

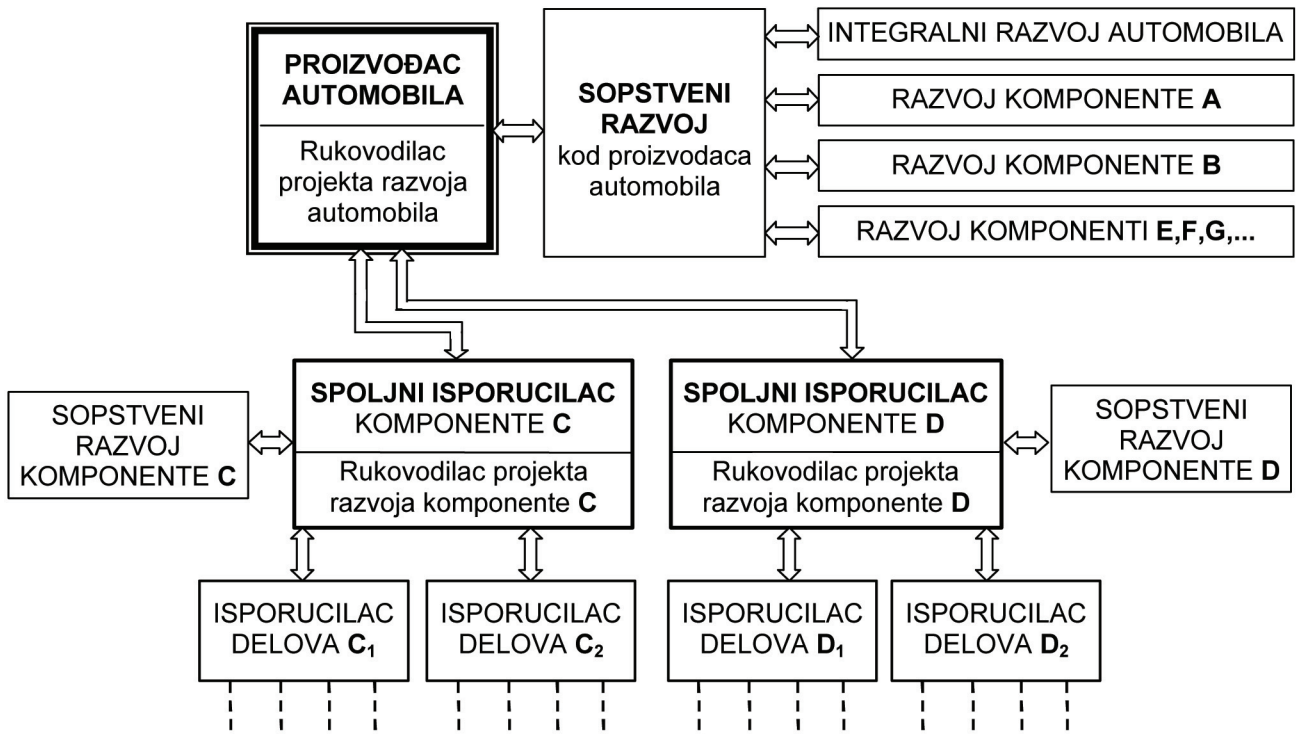
Timovi za razvoj proizvoda koji su zaduženi za predlog koncepta automobila i njegovog dizajna, pored svojih idejnih rešenja i kreacija, dužni su da uvažavaju rezultate istraživanja koja su izvršena kod kupaca kao ciljne grupe, zatim da se uklape u zadatak proizvodnu cenu automobila po predlogu funkcije marketinga, kao i sugestije budućih

isporučilaca komponenti, jer su njihove sugestije u ranoj fazi projekta ključne za redukciju troškova na mikro nivou.

To znači da nije dovoljan samo virtuelni inženjering proizvoda uz digitalnu prezentaciju i vizuelizaciju proizvoda, već je poželjno da dođe do formiranja virtuelnog preduzeća koje proizvodi automobile i virtuelnih preduzeća koja proizvode vitalne komponente, podsklopove i delove. Integracijom i umrežavanjem nadležnih funkcija virtuelnih preduzeća, dolazi do značajnog poboljšanja i optimizacije razvoja proizvoda i njegove industrijske proizvodnje kroz:

- jednovremeno startovanje i upoznavanje sa kompletnom specifikacijom proizvoda i aktivnosti kod svih učesnika koji mogu da daju svoje sugestije u najranijoj fazi Projekta,
- kompjutersku simulaciju razvoja automobila po fazama i verifikaciju svake faze,
- direktnu dostupnost potrebnim podacima koji su jedinstveni za sve učesnike,
- izbegavanje dupliranja poslova, jer podatke samo jednom unosi nadležna funkcija,
- upotrebu ranije formiranih znanja i rezultata, brze izmene kod svih učesnika na Projektu jednovremeno,
- laku kontrolu toka aktivnosti parcijalnih faza Projekta razvoja novog modela automobila, daljinsku vizuelizaciju podataka i upravljanje podacima i komunikacijama od strane rukovodioca Projekta,
- brzu izradu modela 3D-CAD i prototipova,
- primenu više metoda virtuelnog inženjeringa CAID, CAD, CAE, VR, DMP, PDM itd,
- integrisanje logističkih tokova kod isporučilaca i finaliste itd.

Proizvođači automobila u ranijem periodu su bili vrlo restriktivni u oceni da se nekom isporučioци poveri samostalni razvoj komponente u smislu dizajna i konstrukcije, ali se ta praksa menja pojavom originalnih proizvođača opreme i komponenata OEM (Original Equipment Manufacturer), koji angažuju stiliste koji su vrhunski za određene komponente, mada je sve pod nadzorom i podleže konačnoj verifikaciji od strane vođe celog Projekta razvoja novog automobila, kako je šematski prikazano na Slici 2.



Slika 2. Šematski prikaz veze partnera u razvoju novog modela automobila

Vodeći OEM isporučioци kao što su DELPHI, VALEO, BOSCH, TRW, itd., su se u svojoj oblasti afirmisali do te mere, da su prevazišli mogućnosti razvoja koje imaju čak i vodeći svetski proizvođači automobila, pa će njihova pozicija zavisiti i od stepena integracije svetskog znanja u projektovanju svojih modela.

Tako je Ford u svojoj strategiji razvoja proizvoda doneo program integracije pod oznakom C3P, gde C3 označava povezivanje i primenu CAD, CAM I CAE a P označava "upravljanje informacijama o proizvodu" (PIM). Program C3P je omogućio da Ford informaciono poveže sve punktove od Amerike do Australije u jedinstven sistem. Osnovni efekti koje Ford očekuje ili ih je već realizovao su:

- povećanje inženjerske efikasnosti za 30÷40%,
- smanjenje troškova oko izrade prototipova za 40 ÷ 50%,
- poboljšanje investicione efikasnosti za 20 ÷ 30%,
- smanjenje aktivnosti pri kasnijim promenama za 50%,
- vreme realizacije Projekta razvojnih aktivnosti se očekuje do 24 meseca,
- skraćanje vremena industrijalizacije i osvajanja proizvodnje i početka serijske proizvodnje itd.

Primer projekta gde je program šire integracije više firmi primenjen, je projekat uvođenja akumulatora od 42 V na vozilima Ford u budućnosti, kao potreba za sve većim brojem potrošača električne energije u vozilu. Obuhvaćene su i povezane u mrežu firme Ford, NIT, Daimler-Chrysler, Motorola i Siemens, na lokacijama kao što su Arizona, London, Štuttgart itd. Inženjeri u tim centrima su sarađivali i komunicirali međusobno u pogledu konstrukcije, implementacije i ispitivanja arhitekture projekta za primenu akumulatora od 42 V.

Međutim i pored ovako modernog prilaza u razvoju proizvoda koji prate i konkurenti, Ford je u Evropi ponovo u gubicima, jer su kupci automobila pri izboru nemilosrdni i poslednje i glavne sudije za uspeh ili neuspeh svake konkretne firme na otvorenom svetskom tržištu.

ZAKLJUČAK

Pojava koncepta platforme pri razvoju putničkih automobila, nesumnjivo je doprinela smanjenju jediničnih troškova razvoja i skraćenju vremena razvoja novih modela automobila. Međutim, ta inovacija je široko prihvaćena među proizvođačima, pa je njihova međusobna pozicija ponovo izjednačena i postala neutralna sa aspekta poboljšanja plasmana, jer su uštede otišle ka kupcima radi pospešivanja plasmana. Nove metode, kao što su virtuelni inženjering

proizvoda, omogućiće onima koji ih prvi uvedu na racionalan način, poboljšanje pozicije. Ali i ovde preti opasnost od imitacije inovacija, pa su neophodne stalne inovacije u sadržaju i ponudi automobila visoke pouzdanosti i kvaliteta a po cenama koje će biti konkurentne i po meri sve razmaženijih kupaca.

LITERATURA

- /1./ Časopis ATA - Ingegneria Automotoristica, Vol 56, No 7/8 Luglio – Agosto 2003, Torino, Italija.
- /2./ R. Hosnavi, Zbornik radova TQM, strana 137 do 145, 26 do 28, maja 2003, Kragujevac.

A PLATFORM AS A BASIS FOR VIRTUAL ENGINEERING OF VEHICLE DEVELOPMENT

A conception of a passenger car platform has been obviously made following the truck manufacturers, who have been successfully using such conception for years, by reducing the unit costs and development time periods.

Under the conditions of a continuous innovations and strong competition, it is currently expected a lot from the introduction of a development virtual engineering, by establishing the virtual companies of vehicle manufacturers and their suppliers, who will be mutually closely connected. It will enable the customers to get more sophisticated vehicles at lower prices, thus resulting in a stronger competition of a world leading manufacturers.

Key words: Platform, development, vehicle, customer