

## **PREDNOSTI VIRTUALNOG PROTOTIPA U RAZVOJU PROIZVODA**

### **VIRTUAL PROTOTYPE ADVANTAGES IN PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS**

**Nermina Zaimović - Uzunović**

**Senad Balić**

**Samir Lemeš**

**Univerzitet u Sarajevu, Mašinski Fakultet u Zenici**

**Ključne riječi:** razvoj proizvoda, virtualni prototip

#### **REZIME**

Svjetsko tržište zahtijeva nove proizvode novog dizajna i nize cijene. Konkurencija na tržištu je velika. Zato je potrebno što prije doći do novih rješenja istovremeno vršecći razvoj proizvoda i proizvodnju za tržište. Jedan od novih načina razvoja novog proizvoda je kreiranje virtualnog prototipa čije su prednosti u odnosu na fizički prototip izložene u radu.

#### **1. UVOD**

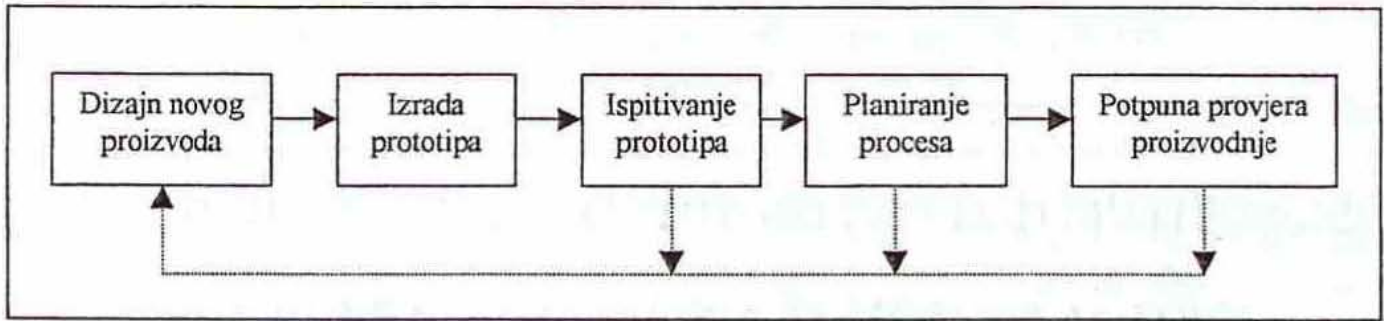
U razvoju proizvoda bez obzira koje je on namjene i kolike složenosti konstrukcije i izrade postoje dva osnovna pristupa; klasični pristup i korištenje virtualnog ili digitalnog modela. Klasični pristup razvoja proizvoda predstavlja konvencionalni postupak koji se ukoliko je proizvod složen treba izbjeći jer je cijena prototipa visoka i potpuno je neracionalno raditi jedan ili više prototipova. Ovaj pristup u današnje vrijeme se uspješno zamjenjuje virtualnim ili digitalnim prototipom.

Virtualni prototip predstavlja 3D model proizvoda – objekta koji se može zakretati, presijecati i analizirati simulirajući različite, obično nepovoljne uslove u kojima može da radi posmatrani proizvod. Ovakav pristup konstrukciji i analizi objekta ostvaren je zahvaljujući tehnologiji 3D modeliranja koja je danas opće prisutna i prihvaćena.

Uspjeh ovakvog načina dizajniranja novog proizvoda leži u činjenici da je vrijeme razvoja proizvoda višestruko smanjeno, a tim u vezi i cijena razvoja novog proizvoda.

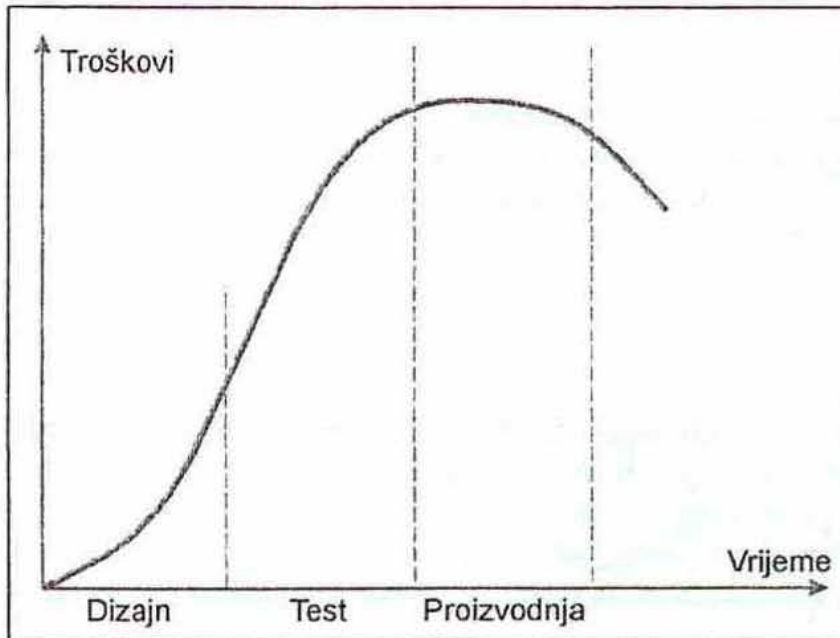
#### **2. KLASIČNI PRISTUP RAZVOJU PROIZVODA**

Klasični razvoj novog proizvoda je proces koji se odvija u više faza. Najkraći prikaz procesa razvoja novog proizvoda dat je na slici 1.



SLIKA 1. DIJAGRAM RAZVOJA PROIZVODA

Nakon što se izvrši konstruiranje novog proizvoda i izradi fizički prototip vrši se ispitivanje prototipa. Često se desi da se na prototipu uoče nedostaci. Nekad se mogu otkloniti, ali se često mora raditi novi prototip ili redizajniranje postojećeg. Ovo naravno poskupljuje novi proizvod i produžava pojavljivanje tog proizvoda na tržištu. Proces razvoja prototipa može se vratiti na početak i iz faze planiranja procesa proizvodnje. Osnovna karakteristika klasičnog pristupa razvoju proizvoda je činjenica da postupak počinje i završava prije početka proizvodnje. Tek po završetku razvoja proizvoda i ispitivanja planira se proces proizvodnje. Na slici 2. prikazani su troškovi razvoja novog proizvoda u funkciji vremena.



SLIKA 2. TROŠKOVI RAZVOJA PROTOTIPA KOD KLASIČNOG PRISTUPA

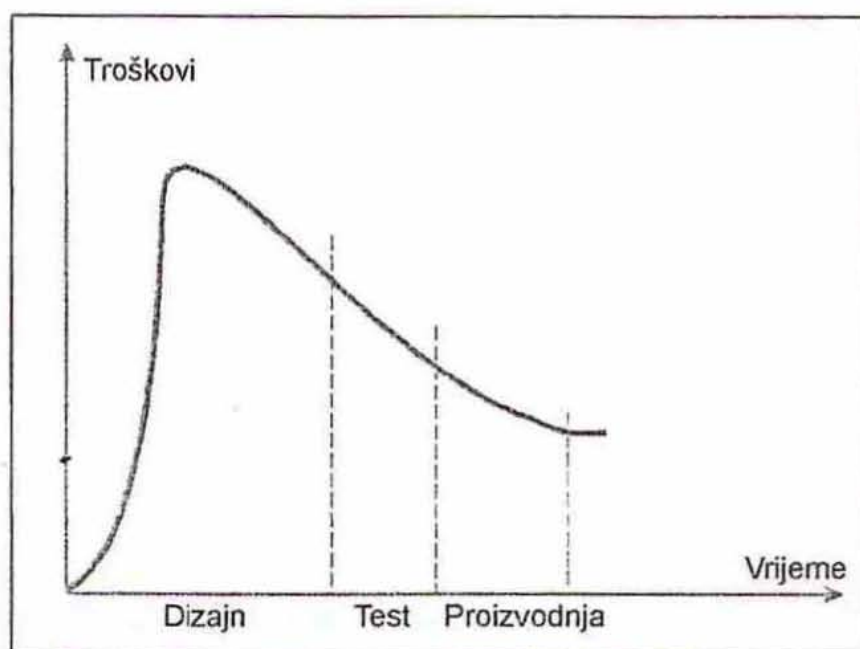
Vidi se da su troškovi dizajna reletivno niski u odnosu na troškove proizvodnje, a vrijeme upotrijebljeno za dizajn takođe malo.

### 3. PREDNOSTI VIRTUALNOG PROTOTIPA

Za razliku od klasičnog načina modeliranja 3D model proizvoda predstavlja jeftin model za koji je potrebna samo softverska podrška. U razvoju modela – prototipa mogu se tada obilato koristiti sve prednosti varijantnog konstruiranja. Relativno jednostavno i besplatno se mogu mijenjati i analizirati geometrijske, mehaničke i estetske karakteristike prototipa promjenom



materijala i oduzimanjem ili dodavanjem različitih detalja na dijelovima prototipa konstrukcije ili na samom sklopu. Na slici 3. prikazani su troškovi u funkciji vremena u procesu dizajniranja virtualnog prototipa.



SLIKA 3. TROŠKOVI RAZVOJA VIRTUALNOG PROTOTIPA

Sa slike se vidi da je vrijeme dizajniranja duže nego kod klasičnog postupka. S tim u vezi je i cijena veća u toj fazi a ona se odnosi na cijenu uloženog rada u kreaciju novog proizvoda.

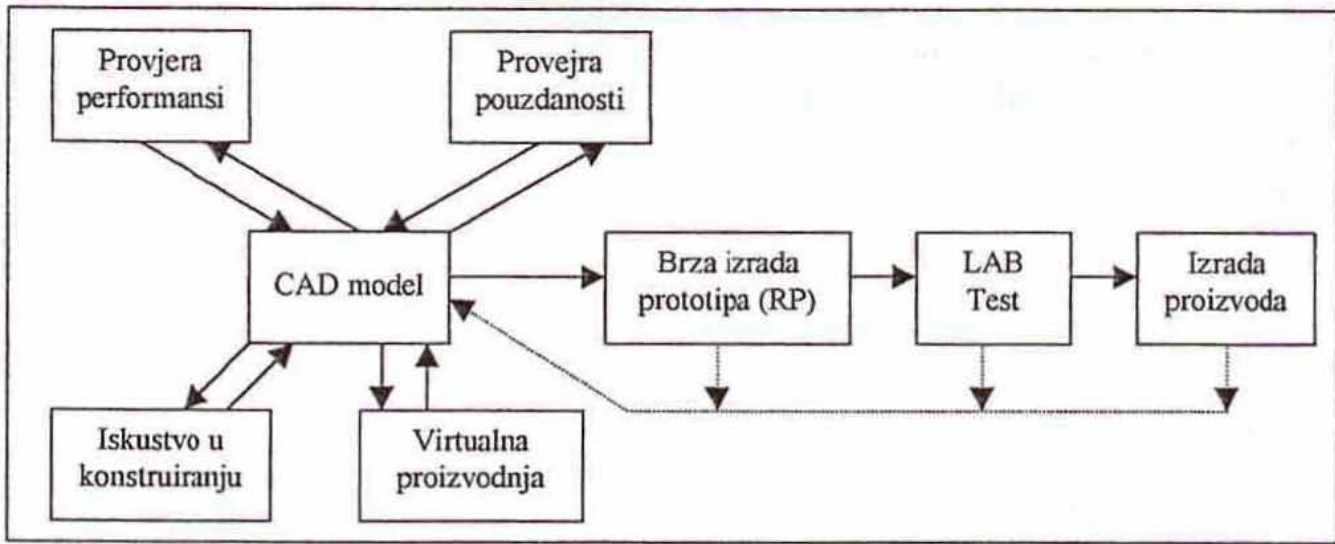
Posebna prednost virtualnog modela ogleda se u primjeni konkurentnog dizajna i proizvodnje (CDM). Naime, ukoliko se želi proizvesti proizvod po želji i potrebi budućih kupaca postajući zahtjeve za oblik, boju, funkcionalnost i sl., što se posebno odnosi na proizvode široke potrošnje, onda je digitalni prototip najefikasniji način da se to postigne.

Na 3D modelu, pojedinačnog objekta ili sklopa mogu se provjeravati i testirati:

- geometrijska tačnost i sastavljenost dijelova prototipa – sklopa,
- omogućava se vizualizacija svih dijelova sklopa iz željenih pozicija,
- provjerava se funkcionalnost i jednostavnost rješenja,
- provjeravaju se zazori između pojedinih dijelova sklopa,
- analiziraju se i provjeravaju putanje pojedinih dijelova sklopa,
- vrše se kinematičke i dinamičke simulacije na prototipu.

Na osnovu virtualnog prototipa može se donijeti odluka o izmjenama i dopunama proizvoda i mogućnostima izrade. Posebno je važno što se na virtualnom prototipu može izvršiti proračun naponsko deformacionog stanja, ali i eliminisati nedostaci koji poskupljuju proizvodnju.

Na tržištu postoji niz univerzalnih i specijaliziranih softvera za kreiranje CAD modela-prototipa kao i onih za simulaciju i testiranje prototipa. Na slici 4. data je šema razvoja digitalnog prototipa.



SLIKA 4. ŠEMA RAZVOJA DIGITALNOG PROTOTIPA

Vidi se da je proces razvoja novog proizvoda složen proces koji u sebi sadrži i analizu performansi mašina za izradu proizvoda (virtualna proizvodnja), studiju troškova, analizu pouzdanosti i sl.

Dizajn novog proizvoda biće prilagođen tržištu posebno kada u njegovom dizajnu učestvuju i kupci. To se ostvaruje kada se digitalne tehnike modeliranja kombinuju sa internetom. Putem različitih browsera mogu se virtualni modeli prenositi kroz mrežu. VRML (Virtual Reality Modeling Language) je ISO standard za prikaz 3D prostora na Internetu.

Virtualni prototipovi nude mogućnost pogleda na proizvod, manipulacije i vrlo složene kombinacije. Za razliku od klasičnog pristupa u kreiranju virtualnog modela pored dizajnera učestvuju kupci, prodavači i svi ostali zainteresirani za proizvod koji se pod uticajem primjedbi i sugestija mijenja do konačnog oblika.

#### 4. ZAKLJUČCI

U radu je navedeno niz prednosti u konstrukciji novog proizvoda korištenjem virtualnog prototipa. Sve prednosti mogu se svrstati u četiri grupe a to su:

- svestrana kontrola i ispitivanje prototipa konstrukcije bez fizičkog modela,
- poštovanje mišljenja i učešće kupaca u novom proizvodu,
- mogućnost da više proizvođača fizički dislociranih na raznim mjestima učestvuju u kreiranju proizvoda i
- proizvodnja se odvija istovremeno sa kreiranjem uz znatno skraćanje vremena izlaska novog proizvoda na tržište.

#### 5. REFERENCE

- [1] Kunwoo, L. : CAD/CAM/CAE Systems, Addison-Wesley, Longman Inc., London, 1999.
- [2] Henry, M., Greenhalgh, S.: The Reality of Virtual Teams ,Time Compression Technologies, London, United Kingdom, 1999.
- [3] Moon, A. Jamieson, R: Benefits of Digital Prototyping for Small Business, Time Compression Technologies, London, United Kingdom, 1999