3D VIZUALIZACIJA NAMJEŠTAJA I PROIZVODA OD DRVETA

Redžo Hasanagić, Salah E.Omer, Atif Hodžić
Tehnički fakultet Bihać, **Ulica dr. Irfana Ljubijankića bb**, **77000 Bihać,**
Bosna i Hercegovina, tfb@bih.net.ba

Ključne riječi: ***3D vizualizacija, Computer Aided Desing, stvaranje novog proizvoda***

SAŽETAK:

3D vizualizacija je tehnika u razvoju proizvoda. Tehnika stvaranja 3D prototipa se razvija i koristi posljednjih godina. 3D vizualizacija proizvoda od drveta uključuje korištenje alata kao što su CAD (Computer Aided Design) za provjeru valjanosti dizajna prije nego što se pristupi izradi fizičkog prototipa. To se postiže stvaranjem računarskih definisanih geometrijskih dijelova i njihovo sklapanje u sklop, i testiranje različitih mehaničkih pokreta, funkcija ili same estetske privlačnosti. Međutim, pokazalo se da 3D vizualizacija nekog predmeta pruža velike prednosti, kako u razgovoru sa potencijalnim kupcima, tako i za same inženjere u procesu stvaranja novog proizvoda.

1. UVOD

3D vizualizacija je relativno nov pojam u Bosni i Hercegovini. Rijetko se ko od vlasnika preduzeća odluči za nabavljanje nekog od 3D programa, jer smatraju da je to gubitak novca u bespotrebne svrhe. Međutim, pokazalo se da 3D vizualizacija nekog predmeta pruža velike prednosti, kako u razgovoru sa potencijalnim kupcima, tako i za same inženjere u procesu stvaranja novog proizvoda.

Neke prednosti 3D vizualizacije:

- *izrada pogleda i presjeka iz 3D modela,*
- *fotorealistična vizualizacija,*
- *otklanjanje grešaka koje se nevide u 2D,*
- *otkrivanje grešaka koje se ne vide u 2D,*
- *izrada fizičkog 3D modela (CAM),*
- *korištenje 3D modela za simulacije i analize (CAE).*

Za ubrzavanje procesa stvaranja novog proizvoda nekad je bilo potrebno mnogo više vremena u odnosu na danas, a i pored toga se nije mogao jasno prikazati novi elemenat prije nego što se napravi prototip. Dizajner/inženjer, kao autor projekta, u stanju je bez problema u svojoj glavi predstaviti punu sliku neke sopstvene kreacije. Međutim, mnogi drugi ljudi nemaju tako razvijen osjećaj prostora, koji bi im dozvoljavao da na osnovu dvodimenzionalnih tehničkih crteža steknu pravilnu trodimenzionalnu sliku. Korištenjem vizualizacije kao dodatnog instrumenta olakšava se razrada i doživljaj projekta u cjelini. Visokokvalitetna vizualizacija, osim svoje informativne vrijednosti, treba da ima i umjetničku vrijednost sa aspekta kompozicije, izbora materijala, podešavanja svjetla i vješte prezentacije arhitektonskih elemenata. Uz pomoć modernih 3D programa i snažnih današnjih računara moguće je proizvoditi apsolutno fotorealistične prikaze oblika. Postoje tri načina prezentacije prototipa. Najčešći i najjednostavniji oblik prezentacije su statične fotorealistične slike.

Nakon što je vizualizacija gotova pravimo nekoliko „fotografija" tzv. renderinga iz željenih pozicija. Taj materijal namijenjen je za printanje, za web objavu ili digitalnu prezentaciju. Drugi način je interaktivna reklama. U tom slučaju klijent dobiva više mogućnosti kao što su biranje tačke pogleda, mijenjanje boja i elemenata objekta. Ovakav interaktivni 3D prototip sjajno odgovara za postavljanje na web stranicu, ali i za izložbe i prezentacije. Treći način je virtuelna 3D animacija. Ovo je najkompleksniji i najskuplji način prezentacije gdje se kamere pokreću, sve unutar scene oživljava i kao krajnji proizvod dobivamo animirani film. Osim što je pogodan za web, izložbe i prezentacije, ovakav video je idealan za objavljivanje na televiziji. Kupac želi da vidi ono što kupuje, a u preduzećima je izvjestan trošak nešto napraviti pa čekati da određena osoba kupi taj proizvod. Sa ovim načinom mi smo u mnogim prednostima, jer smanjujemo greške, smanjujemo vrijeme izrade, kupac određuje materijal od kojeg želi da se napravi itd. A ono najbitnije smanjili smo trošak. [4]

2. VIRTUALNI PROTOTIP

U mnogim istraživanjima, postoji velika neizvjesnost da li će novi dizajn zapravo učiniti ono što se od njega zahtjeva. Novi dizajn često ima neočekivane probleme. Prototip se često koristi kao dio procesa dizajna proizvoda, kako bi se omogućilo inžinjerima i dizajnerima da istraže mogućnost dizajnerskih alternativa, testirati teorijama i potvrditi performanse prije početka proizvodnje novog proizvoda. Neki prototipovi se koriste samo da bi potvrdili zainteresovanost korisnika za dati dizajn, dok se ostali prototipovi koriste da bi utvrdili performanse ili prikladnost određenog dizajnerskog pristupa.

Općenito, konstruiše se iterativni niz prototipova, izrađen i testiran kao konačni dizajn izlaza, te je samim tim dati proizvod spreman da ide u proizvodnju. Zajednička strategija za projektovanje, testiranje, procjenu i mijenjanja samog dizajna temelji se na analizi prototipa. Pošto u toku same proizvodnje postoji više prototipa, oni se označavaju grčkim slovima. Taj niz prototipa u proizvodnji naziva se iteracija prototipa. Npr. prva iteracija prototipa naziva se „Alfa prototip". Čest se očekuje, pogotovo u prvoj iteraciji, da će doći do nekih problema. Od slijedećih iteracija (beta, gama itd.), očekuje se da riješe dati problem i da priđu što je moguće bliže konačnom proizvodu.

U ovakvim razvojnim biroima, zapošljeni su stručnjaci sa dobrim vještinama i idejama, koji osmišljavaju tehnike i uspostavljaju vezu između teorijskog dizajna i izrade prototipa. Ne postoji opći sporazum o tome šta čini „prototip", i ova riječ se često koristi naizmjenično sa riječi „model",što može izazvati zabunu.

Općenito prototipovi se dijele u pet osnovnih kategorija [3]:

- *Proof-of-Principle Prototype - ova kategorija prototipa se najčešće koristi u elektrotehnici. Ova vrsta prototipa je vrlo jednostavna tj. ne traži se tačna simulacija izgleda, ne vrši se izbor materijala datog prototipa i za ovakve prototipe je potreban daljnji razvoj i testiranje.*
- *Form Study Prototype - ova vrsta prototipa omogućuje dizajnerima da istraže osnovnu veličinu, izgled i da stvore dojam proizvoda bez simulacije stvarne funkcije ili tačnog vizuelnog izgleda proizvoda.*
- *User Experience Prototype - User Experience Prototaype poziva aktivne ljudske interakcije i prvenstveno služi kao potpora korisniku za usmjerena istraživanja. Ovaj tip modela omogućuje ranu procjenu načina komunikacije potencijalnog korisnika sa raznim elementima i koji definira cjelokupno korisničko iskustvo.*
- *Visual Prototype - ovaj prototip će uhvatiti namjenjeni estetski dizajn i simulaciju izgleda, boje i teksture površina proizvoda, ali se zapravo neće obuhvatiti funkcija konačnog proizvoda.*

- *Functional Prototype - ovaj prototip se još naziva i radni prototip. U najvećoj mjeri pokušaj da se simulira konačni dizajn, estetika i funkcionalnost datog dizajna. Funkcionalni prototip se može i umanjiti kako bi se umanjili troškovi proizvodnje.*

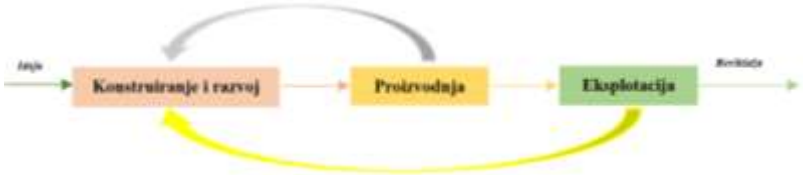
3. VIRTUALNI PRISTUP RAZVOJU PROIZVODA

Za izradu prototipa kao što smo rekli ranije koristimo se programskim alatima kao što su:

- *CAD - Computer Aided Design,*
- *CAE - Computer Aided Engineering.*

3.1. CAD - Computer Aided Design

CAD u prijevodu znači računarom podržano konstruiranje. Konstruiranje tehničkih sistema i njihova izrada ranije su se odvijali istovremeno. Zamisli su realizovane neposredno u radionici, pa su tako i neki veliki pronalasci nastali na ovaj način. Razvoj nauke a naročito tehnologije doveli su do toga da konstruiranje postane izdvojena cjelina. Zadaci koji su se postavljali pred konstruktore, mogli su da rješavaju samo ljudi sa više znanja i iskustva. Javljaju se visoko - specijalizovani pojedinci ali i timovi sa zadatkom da osmišljavaju nove proizvode i nadziru njihovu realizaciju i eksploataciju. [2]



Slika 1: Etape u razvoju i korištenju proizvoda od ideje do reciklaže [2]

Tokom dugog perioda tehničkog razvoja, proces konstruiranja je zadržao poprilično istu fizionomiju. Konstruktori su znanja sticali iskustvom, učeći od iskusnijih, upoznavanjem do tada već poznatih konstrukcionih rješenja, praćenjem proizvoda u eksploataciji, sticanjem teorijskih znanja iz različitih naučnih i stručnih disciplina.

Konstruiše se uglavnom po ugledu na postojeća konstrukciona rješenja, uvodeći manje ili veće izmjene. Na taj način se uspostavlja proces postupnog približavanja optimalnom rješenju. Korjenito nova tehnička rješenja koja bi se u velikoj mjeri razlikovala od predhodnih, mogla su da nastanu kao plod izuzetne nadarenosti i nadahnuća konstruktora.

Na taj način, konstruiranje se u velikoj mjeri stavlja u ravan sa umjetnošću, a od konstruktora zahtjeva nadarenost. Tako je tehnički napredak postao zavistan od nadahnuća i nadarenosti pojedinca. Ovaj koncept nije mogao biti prihvaćen. Tražene su mogućnosti da se do novih rješenja dođe primjenom određenog postupka, odnosno da se model konstituiše kao metodski definisan proces koji omogućaje iznalaženje novih rješenja i sa skromnijim znanjima i sposobnostima. Na ovaj način nova tehnička rješenja ne moraju da budu samo plod izuzetne nadarenosti pojedinca, kao što je u umjetnosti slučaj, mada je lični kvalitet itekako poželjan. Stvoren je niz metoda, no čini se da nijedan od njih ne može u cijelosti da ispuni željeni cilj. Očigledno je da konstruktor mora da ima određene kvalitete, a primjena navedenih metoda treba da mu omogući efikasnost i podsticaj na nova razmišljanja i nove ideje. [1]

Ekspanzija novih metoda i postupaka u konstruiranju nastala je razvojem novih tehničkih sredstava za izvođenje procesa konstruiranja, prije svega računara, koji su ulaskom u ovaj proces

podstakli značajne promjene u tradicionalnim postupcima, ili omogućili da neki koji su bili poznati dođu do punog izražaja.

CAD je naučno i tehničko područje koje omogućuje projektantu da uz pomoć računala obradi projekt od prve zamišljene koncepcije do konačnog rješenja. CAD uključuje cijelu skupinu aktivnosti pa možemo reći da CAD sadrži integraciju metoda računalnih i inženjerskih utemeljenih na računalnom sistemu, a obuhvata bazu podataka, programsku biblioteku i podsistem za komunikaciju.

CAD programi za crtanje pomoću računara obuhvata dvodimenzionalno i trodimenzionalno projektiranje i crtanje. Projektant unosi podatke u sistem pomoću elektroničkog pera, grafičke ploče i tipkovnice za internu komunikaciju s računalom, kako bi vidio svoju zamisao na ekranu i primao poruke i druge informacije od računara. To omogućava konstruktoru da prilagodi već postojeće modele i podatke i da pomoću odgovarajućih naredbi unese željeni model u bazu podataka računala. Na osnovi tako urađenog modela mogu se izraditi crteži detalja i sklopova. [1]

Na tržištu postoje mnogobrojni programi vrlo različitih mogućnosti. Većina današnjih programa opremljena je vrlo velikim brojem različitih alata koji daju neograničene mogućnosti u rukovanju crtežima. Očekivana poboljšanja poslovanja preduzeća, koja se mogu ostvariti kroz uvođenje CAD-a su [2]:

- *smanjenje vremena razvoja proizvoda,*
- *pravovremeno pripremanje dokumentacije za porudžbine i eliminisanje pogrešnih porudžbina materijala,*
- *poboljšana komunikacija i smanjeno poklapanje i dupliranje poslova,*
- *definisanje hijerarhija prava kod uvođenja izmjena na proizvodu i trenutno prosljeđivanje istih svima koji trebaju da ih imaju,*
- *uštede u odjeljenju za tehničku dokumentaciju,*
- *poboljšanje kvaliteta dokumentacije, čime se smanjuju zastoji,*
- *nove klase proizvoda se uvode znatno brže,*
- *prestiž kompanije sa povećanjem korištenjem CAD-a,*
- *porudžbine se ne gube zbog nepostojanja CAD-a,*
- *smanjenje zaliha,*
- *smanjenje troškova proizvodnje,*
- *poboljšana kontrola troškova,*
- *povećanje prodaje zbog bržih rokova isporuke,*
- *datumi isporuke se mogu utvrđivati znatno preciznije i sigurnije.*

3.2. CAE - Computer Aided Engineering

CAE - predstavlja zajednički termin za primjenu računara u svim inžinjerskim aktivnostima: razvoju i konstrukciji, pripremi proizvodnje i samoj proizvodnji. Veliki je broj mogućnosti i opcija kada je u pitanju modeliranje i računske simulacije u drvnojindustriji. Na raspolaganju je i veliki broj raspoloživih softvera koji pružaju podršku kod rješavanja problema i zadataka u ovom području. S ovim u vezi, osnovni zadatak je da se pokuša ograničiti na primjenu znanja, metoda i softvera koji su neophodni, ali i dovoljni kod dizajna, odnosno razvoja novih proizvoda, što je i osnovni zadatak odsjeka za Inženjerski dizajn proizvoda. Osnovna svrha modeliranja i računarskih simulacija je definisanje prototipa, koji će se odgovarajućim stepenom tačnosti opisati predmete pažnje inženjera, a to mogu biti [2]:

- *različiti proizvodi - koji će biti dobiveni različitim postupcima izrade,*

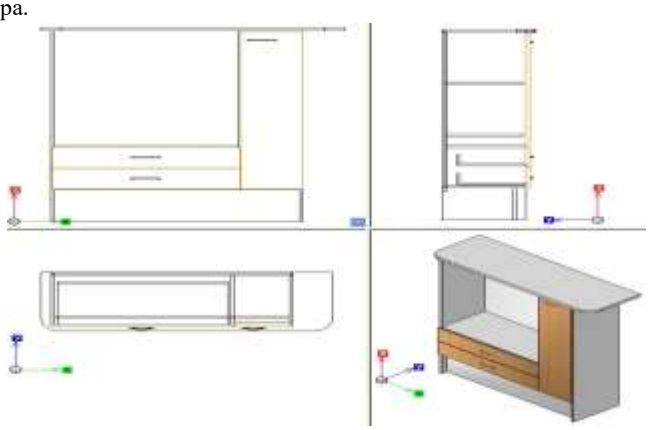
- *noseće strukture te naponsko - deformaciona stanja istih izazvano različitim opterećenjima i utjecajima,*
- *interakcija radnih elemenata i kućišta nekog proizvoda,*

i to s ciljem:

- *simulacije varijantnih rješenja, analize i prognoziranja stanja elemenata, sistema ili procesa još u fazi razvoja i projektovanja,*
- *iznalaženje optimalnih rješenja i optimizacije procesa,*
- *realizacija naučnih istraživanja i/ili praktične primjene u realnim konstrukcijama, sistemima ili procesima,*

pri čemu je glavni cilj razvoj konkurentnog i kvalitetnog proizvoda, odnosno ostvarivanje jeftinije, kvalitetnije i profitabilnije proizvodnje, koja ispunjava zadate rokove.

Za kreiranje 3-D modela/prototipa obično se koristimo sa programima Tischler, 3D Max, SketchUp itd., a za izradu tehničke dokumentacije crteža koristmo AutoCAD, odnosno 2-D prikaz nekog proizvoda. U AutoCAD-u se također može uraditi i prototip, mada je to u Tischler-u, 3D Max-u, SketchUp-u dosta jednostavnije. U Mega Tischler-u, 3D Max-u, SketchUp-u se prototip vrlo jednostavno može prebaciti u 2-D. U programima 3D Max, SketchUp također vršimo i simulaciju našeg prototipa.



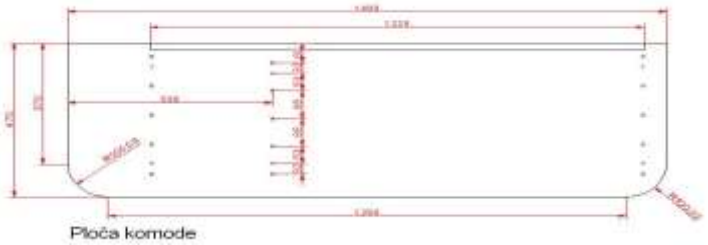
Slika 2: Prototip ormarića napravljen u Mega Tischler-u

3.3. Važnost CAM-a u modernoj proizvodnji

CAM - označava primjenu računara u proizvodnji (izrada pomoću računara) i upravljanju proizvodnjom. Tehnološke operacije se izvode na mašinama kojima upravlja računar. Sva priprema elemenata tehnološkog procesa izvodi se također pomoću računara. Pojava CAM sistema predhodila je pojava numeričkih upravljanih mašina (NC), adaptivno upravljanih mašina (AC) i drugih mašina.

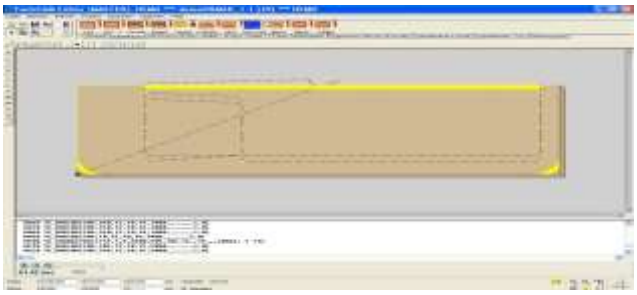
Osim što označava primjenu računara u proizvodnji, CAM se odnosi i na simulaciju izrade proizvoda, te na generiranje upravljačkih informacija za numerički upravljane mašine. Da bi se neki elemenat u drvnojindustriji mogao izraditi, potrebno je najprije da se definiše njegov oblik. Tako *CAD* i *CAM* moduli postaju spregnuti u *CAD/CAM* sistem, koji proizvođači softvera razvijaju u integralnom obliku.

Izradom 2D crteža (npr. tlocrt odozdo stropa ormarića) i kotiranjem, dobije se tehnički nacrt za proizvodnju.



Slika 3: Radionički crtež stropa ormarića

Pozivanjem CNC postprocesora i klikom na strop ormarića, automatski će se izraditi CNC program za obradu vanjske konture (zaobljenje na uglovima), izradu poluutora za leđa i sva potrebna bušenje za konstrukcijski i ukrasni okov. Na slici 4 prikazan je ekrana računara *CNC* obradnog centra s programom pri simulaciji obrade stropa ormarića. Na srednjem dijelu ekrana *CNC* stroja vidi se putanja alata: za glodanje vanjske konture, bušenje vertikalnih rupa i izradu skraćenog poluutora za leđa, a u donjem dijelu ekrana vidi se kodirane naredbe CNC programa.



Slika 4: Glodanje i bušenje ploče u okruženju programa TwinCAM-a

4. ZAKLJUČAK

Iz navedenog materijala koji govori o povezanosti sistema CAD, CAE i CAM možemo zaključiti:

- Razvojem računara a samim tim i izrade virtualnih prototipova i korištenje alata kao što su CAD, CAE, CAM su nam znatno uštedjeli i vremena i novca.
- Virtualno okruženje je učinkovitije, brže, ekonomičnije i znatno skraćuje proces od idejnoga do izvedbenog rješenja i prototipa, pa je zato danas u razvijenim svjetskim tvrtkama koje se bave izradom proizvoda od drveta, posebice namještaja, ili opremanjem unutrašnjih prostora (interijera) 3D način oblikovanja i projektiranja proizvoda uobičajeni način razvojnog dijela poslovanja.
- Danas je period razvoja i vijek trajanja proizvoda sve kraći, javlja se pojam kritične brzine konstruiranja, raste količina proizvoda u serijskoj i masovnoj proizvodnji a također i zahtjev za kvalitetom raste. U momentu kada se lansira na tržište jedan proizvod, nakon određenog vremena mora se krenuti sa dizajnom novog prototipa.

5. LITERATURA

[1] Tkalec S., Prekrat S.: Konstrukcije proizvoda o drva, Sveučilište u Zagrebu, 2000
[2] www.lecad.unze.ba-lecad II
[3] www.link-elearning.com/lekcija-Konceptualni- Dizajn-_1422-Srbija
[4] https://skala.ba/index.php/life/item/1585-3d-vizualizacija