

## **IV. UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA U SAVREMENIM ORGANIZACIJAMA / PROIZVODNIM SISTEMIMA**

### **1. Tehnički informacijski sistem u proizvodnom preduzeću (Product Data Management Systems – PDMS) integriran s Poslovno-proizvodnim informacijskim sistemom (Enterprise Resource Planning – ERP)**

Tržište zahtijeva od proizvođača uvijek kraći razvojni ciklus i bolji kvalitet proizvoda, koji postaju takođe po strukturi sve zahtjevniji. Globalizacija diktira niske cijene i istovremeno visok stepen prilagodljivosti željama pojedinih kupaca.

Ključnu ulogu pri razvoju imaju informacione i računarske tehnologije, koje stalno nude nove mogućnosti. Preduzeća su prinuđena koristiti novine, ukoliko žele ostati prisutna na tržištu.

Raširena upotreba računarom podržanog konstruiranja i druge aktivnosti generiraju uvijek veće količine podataka i dokumenata, kojima se na klasičan način teško ovladava. Zbog kompleksnosti, vođenje proizvodnje zahtijeva sistematičan pristup, promjene u organizaciji, te različita znanja iz informatike, metodike konstruiranja, komunikacije i rada sa ljudima.

Prvi korak pri renovaciji informacijskog sistema predstavlja analiza informacijskih tokova i poznavanje tokova rada [Schmid 96]. Poslovni i proizvodni informacijski sistemi se uspješno upotrebljavaju već niz godina i u preduzećima su strukovno dobro podržani. Savjetodavna preduzeća nude oruđa i metode za brže uvođenje tih sistema [Sche 94][Ber 99]. Posljednjih godina je tehnologija dozrela za informacijsko povezivanje unutar tehničkih odjeljenja u preduzećima.

**Razvojno–konstrukcijska (RK) djelatnost** ima svoje posebnosti, kao što su **nepredvidljivost i kreativnost**, koje su formalno teško opisivi. Sama djelatnost ima veliku kompleksnost sa stalno promjenljivim podacima, zbog čega zahtijeva specifičan pristup.

**Primjereno organiziran sistem za upravljanje podacima o proizvodima (PDM – Product Data Management), odnosno tehnički informacijski sistem** značajno doprinosi učinkovitosti preduzeća,

naročito kod velikih sistema, gdje je potrebno ovladati velikim količinama podataka i koordinirati rad ljudi, koji su na različitim lokacijama. U velikim sistemima je reorganizacija nizablena i prednosti, odnosno rezultati iste razmjerno brzo opravdavaju uložena sredstva. Elektronska forma dokumenata omogućava postavljanje sistema sa značajno boljom odzivnošću [Neg 96][Mill 96]. Razvojem tehnologije i smanjenjem cijena opreme, tehnički informacijski sistemi (PDM) postaju zanimljivi takođe za mala i srednje velika preduzeća. Rješenja za velike sisteme je potrebno prilagoditi potrebama, jer svaka nepotrebna funkcionalnost poskupljuje sistem i dodatno opterećuje korisnike. Količina informacija je značajan kriterij za izbor modela informacionog sistema. Jednostavno rješenje ima brz odziv i ispunjava zahtjeve standarda o obezbjeđenju kvaliteta [TavDu2 99]. Postavljanje informacionog sistema je proces koji zahtijeva promjenu načina rada ljudi. Uvođenje može biti s lakoćom uspješno realizovano uz sistematičan pristup i uvažavanje cjelovitosti problema [Flo 94]. Preduzeće mora najprije znati raspoznati šta je u vezi s protokom informacija od suštinskog značaja za učinkovitost preduzeća.

## **Rezime:**

**Upotreba računarom podržanih tehnologija je dovela do povećanja količine informacija. Primjereno uveden tehnički informacijski sistem (PDM) predstavlja rješenje u novonastalom položaju.**

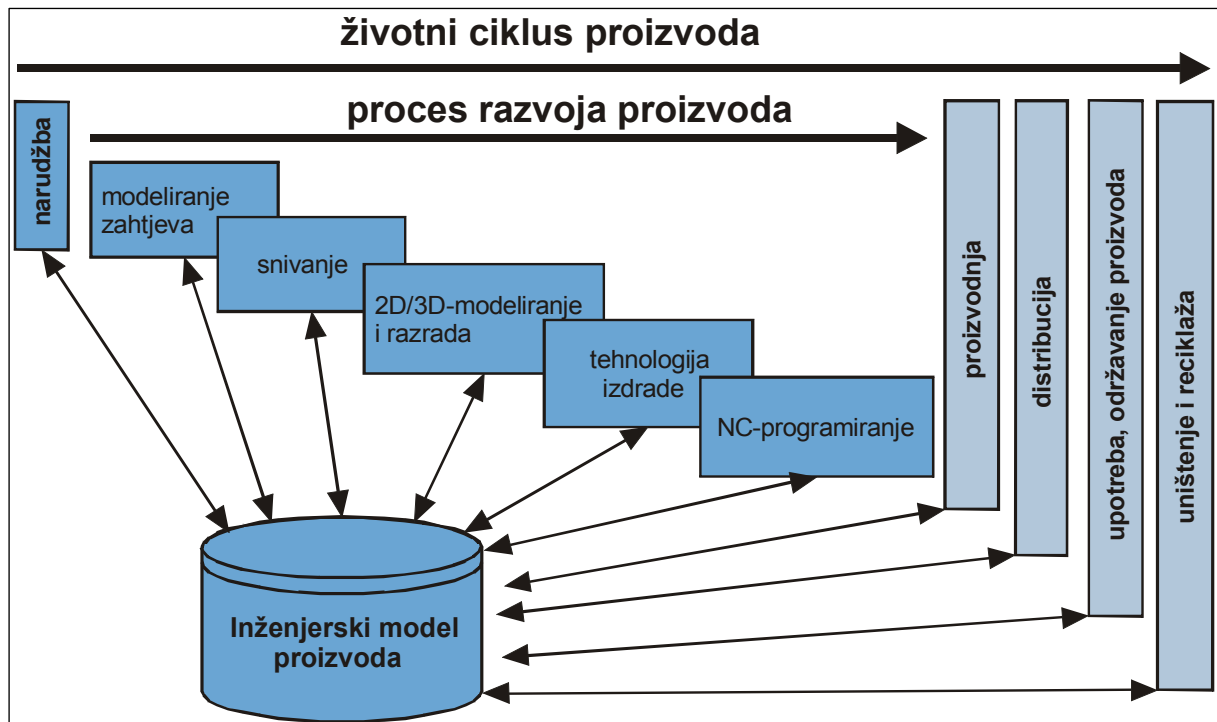
PDM sistem podržava upravljanje podacima o proizvodu i pripadajuće aktivnosti na nivou cijelog preduzeća, te istovremeno **predstavlja kičmu za kontroliran tok tehničkih podataka kroz cijeli životni ciklus proizvoda.**

S PDM sistemom je moguće podržati praćenje nastajanja tehničke dokumentacije u skladu sa standardima o obezbjeđenju kvaliteta (ISO 9000) i omogućiti pristup dokumentima svim ostalim službama (nabava, prodaja, ...).

U proizvodnim preduzećima su **podaci o proizvodima središte**, oko kojeg je izgrađen **informacijski sistem**. **Inženjerski model proizvoda** sadrži sve podatke koji definišu proizvod i koji nastaju kroz cijeli životni ciklus, od definiranja zahtjeva, razvoja, proizvodnje do održavanja (slika 1.1).

Još prije ne tako dugog vremena među sobom odvojena područja (konstrukcija, nabava, prodaja, proizvodnja) su se s razvojem informacionih tehnologija počela zbližavati i dijelom i prekrivati. **Zbog toga se područja ne odvajaju, nego se u savremenim organizacijama povezuju s jednim jedinim ciljem: proizvod.** Tradicionalna Taylorea podjela na pojedinačne faze rada se povlači. Nastaju integrirani dijelovi

procesa, odnosno djelatnosti, koji suštinski pospješuju i skraćuju razvojne i životne cikluse proizvoda.



Slika 1.1 Inženjerski model proizvoda sadrži sve podatke, koji nastaju u životnom ciklusu proizvoda

PDM sistem predstavlja metodiku i potrebnu programsku opremu, koji omogućavaju vođenje podataka o inženjerskim modelima proizvoda i podupiru razvojni proces.

PDM sistem zahvata pregledno pohranjivanje svih podataka, koji definiraju proizvod kroz sve faze u životnom ciklusu.

Pored klasifikacije, mehanizmi iskanja i arhiviranja omogućuju kod pomenutih sistema kontroliran tok dokumenata i obavještavanja među korisnicima.

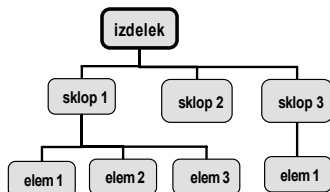
Prava pristupa korisnika se prilagođavaju trenutnoj razvojnoj fazi proizvoda odnosno dokumenta.

Među osnovne funkcionalnosti spadaju građenje strukture proizvoda (sastavnice), upravljanje dokumentima, interfejsi za pokretanje različitih programa i poboljšana komunikacija između korisnika (slika 1.2).

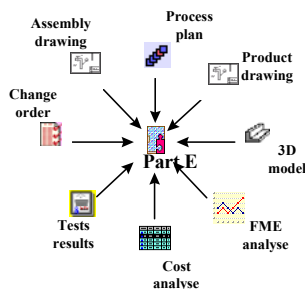
Osnovna funkcionalnost PDM sistema postaje kod različitih ponuđača programske opreme sve ujednačenija.

## Osnovna funkcionalnost PDM-sistemov

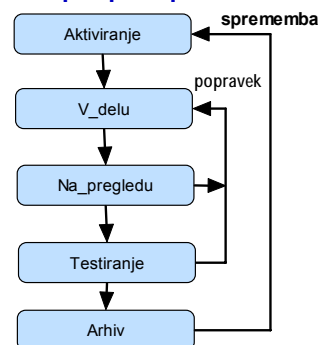
### vodenje strukture izdelkov



### upravljanje dokumentov



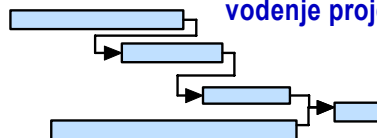
### pretok dokumentov in podpora procesov



### klasifikacija gradnikov in iskanje

| Predmet   | naslov                | dimenzija       | lastnik | faza         | spremenjen           |
|---|-----------------------|-----------------|---------|--------------|----------------------|
| Orodja<br>01.700.00<br>1                          | 01.700.00             | 10 x 100        | taucar  | Konstrukcija | 1998/11/6, 8:50:18   |
| HASCO Konus - Hasco<br>Kon.stan-01.200.02.02<br>2 | Kon.stan-01.200.02.02 | 20 x 100        | vthovec | Arhiv        | 1998/8/18, 18:13:43  |
| Sklopi<br>Sklop-01.300.02<br>1                    | Sklop-01.300.02       | 200 x 100 x 150 | vthovec | Arhiv        | 1998/8/18, 18:14:00  |
| Plošca - deli stanca<br>Pl.stan-01.200.02.01<br>1 | Pl.stan-01.200.02.01  | 450 x 320 x 40  | vthovec | Arhiv        | 1998/10/21, 15:06:59 |

### vodenje projektov



### Pomožna funkcionalnost:

komunikacija in obveščanje  
transport podatkov med uporabniki  
pregledovalniki in označevanje  
administriranje PDM sistema

Sl. 1.2 Funkcionalnost PDM sistema

Danas je ponuda programske opreme za tehnične informacione sisteme dovoljna. **Aktuelni problem je, kako sistem s čim manje rasprava i problema uvesti u upotrebu i kako osnovnu funkcionalnost informacionog sistema u preduzeću nadgraditi, da se poveća njegova poslovna uspešnost.**

Sažet i zoran model preduzeća je ishodište za **renovaciju** i optimizaciju poslovanja. Za potrebe manjih preduzeća je u poglavlju 8.0 predstavljen način modeliranja preduzeća, koji je prilagođen potrebama PDM sistema.

U tabeli 1.1 dat je pregled kratica i pojmova o informacionim sistemima u engleskom jeziku.

U daljem tekstu se za upravljanje podacima o proizvodima, odnosno za tehničke informacione sisteme koristi kratica **PDM**, a za poslovno-proizvodne informacione sisteme kratica **ERP**. Izabrane kratice se upotrebljavaju u literaturi i označavaju integraciju podataka na nivou cijelog preduzeća, za razliku od starijih oznaka s užim značenjem, kao što su na primjer EDM ili MRP.

**Kratica CAD (engl. Computer Aided Design) se ne upotrebljava samo za računarom podržano crtanje i modeliranje, nego pojam obuhvata takođe razvojno-konstruktivski proces kao cjelinu.**

*Tabela 1.1 Pregled kratica i pojmova o tehničkoj i poslovno-proizvodnoj informatici*

| <b>Tehnični informacioni sistem</b>  | <b>Poslovno-proizvodni informacioni sistem</b>  |
|--|---|
| <b>Engineering Database</b><br><i>baza podataka za inženjere</i>   | <b>MRP Material Requirement Planning</b><br><i>planiranje materijalnih potreba</i>              |
| <b>EDM Engineering Data Management</b><br><i>upravljanje inženjerskim podacima</i>   | <b>MRP II Manufacturing Resource Planning</b><br><i>planiranje potreba proizvodnje</i>          |
| <b>TIS Technical Information System</b><br><i>tehnični informacioni siste -<br/>starije označavanje uskog dijela<br/>informacionog sistema</i> | <b>PPS Produktion Planung und Steuerung</b><br><i>planiranje i upravljanje proizvodnjom</i>     |
| <b>PDM Product Data Management</b><br><i>tehnički informacioni sistem</i>  | <b>ERP Enterprise Resource Planning</b><br><i>planiranje u poslovno-proizvodnom<br/>sistemu</i> |

Na slici 1.3 predstavljeni su mjesto i uloga tehničkog informacionog sistema u šemi preduzeća.

Tehnički ili inženjerski informacioni sistem (PDM) skrbi za centralno upravljanje podacima o proizvodima i podržava proces razvoja proizvoda.

Tehnički i poslovno-proizvodni informacioni sistem (ERP) se dijelom prekrivaju i potrebno ih je među sobom povezati na odgovarajući način.

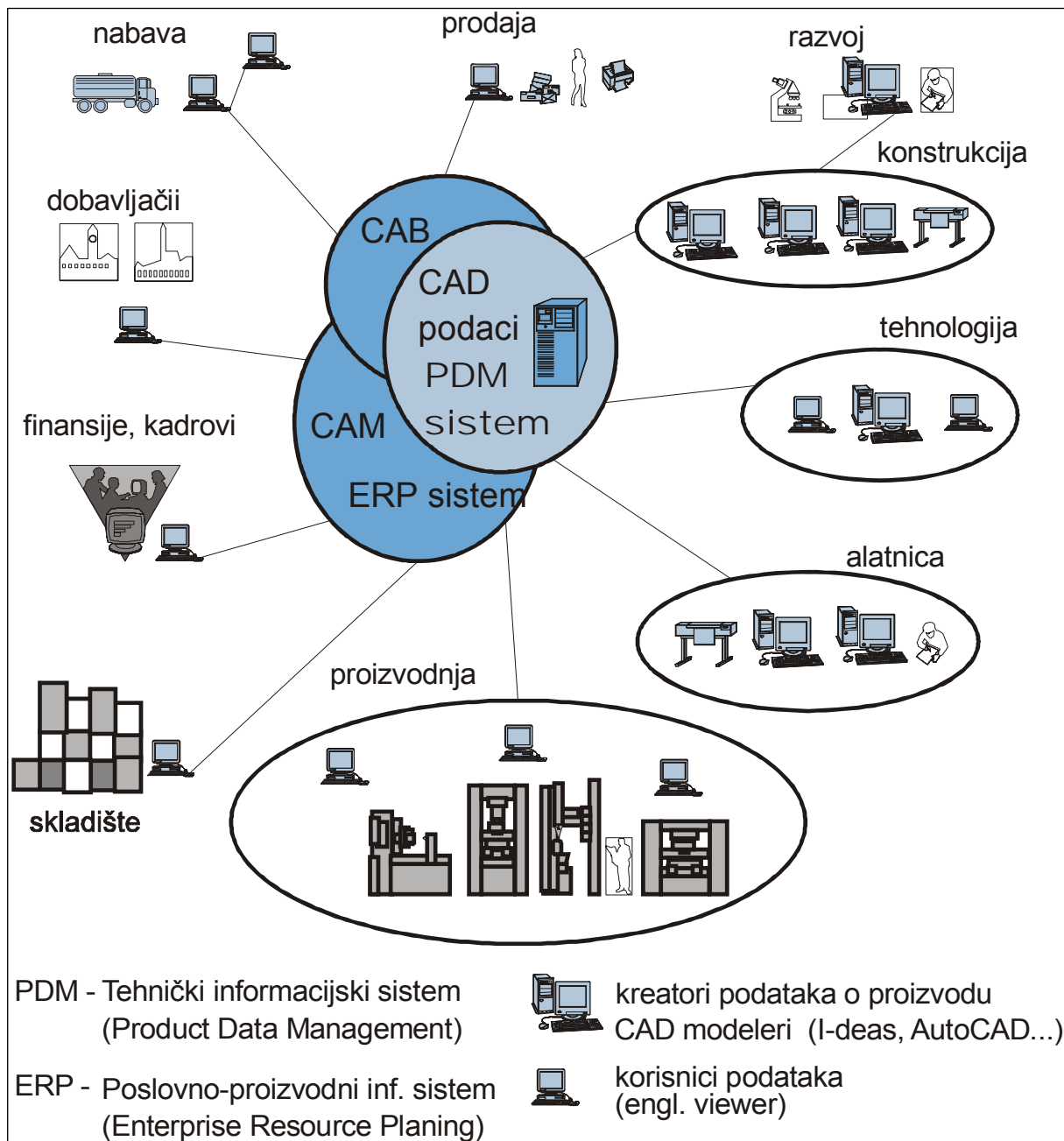
**Korisnici PDM sistema su podijeljeni na kreatore i korisnike.** (slika 1.3). Karakteristični kreatori podataka su npr. konstrukteri. Korisnici imaju prava čitanja, podatke upotrebljavaju pri svom radu i u pravilu su brojniji od kreatora. Posebnu skupinu predstavljaju npr. i vođe odjeljenja, koji dokumente pregledaju i potvrđuju.

U osamdesetim godinama dvadesetog vijeka su bili začeti TIS (Technical information systems), ali se zbog uskosti u pojmovanju problematike nisu razvili, niti upotrebljavali u većem obimu. Ovdje se pominju samo kao pojavnici oblik.

PDM sistemi su izrasli u okviru CAD/CAM alata iz potrebe za nadzorom nad brojnim datotekama. Rješenja su bila raširena unutar CAD/CAM programske opreme, ograničene samo na tehničke odjele, njihovi korisnici su bili prije svega kreatori informacija. Postupno su se PDM sistemi razvili u informacioni sistem (IS), koji omogućava na nivou preduzeća integraciju podataka, procesa i programske opreme.

S razvojem PDM sistema su se nadzor nad njim (IS), održavanje sistema, izrada rezervnih kopija itd. preselili iz tehničkih odjeljenja (CAD/CAM) ka informatici.

PDM sistem daje potrebnu informacijsku infrastrukturu za integraciju, omogućava da je prava informacija na raspolaganju pravim ljudima u pravom momentu. **Značajnu ulogu imaju takođe kod urednog pohranjivanja znanja i iskustava preduzeća.**



Slika 1.3 Mjesto tehničkog informacionog sistema (PDM) u preduzeću

**Ostale kratice i pojmovi koji se koriste za definisanje oblasti primjene računara u tehničkoj i poslovno-proizvodnoj informatici:**

**CAM (Computer Aided Manufacturing)** označava primjenu računara u pripremi proizvodnje, u proizvodnji (izrada pomoću računara) i upravljanju proizvodnjom. Sva priprema elemenata tehnološkog procesa izvodi se pomoću računara. Tehnološke operacije se izvode na mašinama kojima upravlja računar. Pojavi CAM sistema prethodila je

pojava numerički 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 mašinski dio 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.

**CIM (Computer Integrated Manufacturing)** znači integrirano uključanje računara u cjelokupnom proizvodnom procesu od ideje, razvoja, konstrukcije, planiranja proizvodnje i upravljanja istom, do same proizvodnje, kontrole kvaliteta i isporuke. U okviru CIMa, pored CADa, CAMa, FEMa i drugih računarom podržanih modula, mogu biti obuhvaćeni i ekspertni sistemi.

Može se kazati i ovako: CIM označava planiranje, nadzor i upravljanje svim fazama razvoja i izrade proizvoda uz podršku računara, odnosno integraciju CAD, CAM, CAP, CAQ, CAMRP tehnologija.

**CAE (Computer Aided Engineering)** predstavlja zajednički termin za primjenu računara u svim inženjerskim aktivnostima: razvoju i konstrukciji, pripremi proizvodnje i samoj proizvodnji.

**CAP (Computer Aided Planning)** – planiranje proizvodnje pomoću računara.

**CAQ (Computer Aided Quality Assurance)** – primjena računara u planiranju i osiguranju kvaliteta proizvoda.

**CAMRP (Computer Aided Material Requirements Planning)** – upravljanje materijalom (sirovinama, poluproizvodima, proizvodima) uz podršku računara.



Jedan od najznačajnijih modula CIM sistema svakako je CAD, iz razloga što se u ovom modulu, prema nekim izvorima, generira do 80 % svih podataka koji se koriste u jednoj proizvodnoj kompaniji. Radi se o vrlo velikom broju podataka kojima se opisuje proizvod i gradi njegov model u informacionom sistemu.

Integracijom CADa sa drugim dijelovima CIMa (poželjno preko primjene PDM tehnologija), ponajprije sa CAM, CAQ i CAP modulima, ostvaruje se integracija tokova informacija oko modela proizvoda. Time se obezbjeđuje stvarna integracija proizvodnje preko računarom upravljanih i kontrolisanih informacija.

Jedan od važnih problema u ovoj oblasti je izražena potreba za praćenjem noviteta i brojnih promjena koje se svakodnevno događaju kad su u pitanju hardver i softver. Razumijevanje svega onoga što se nudi od strane proizvođača postaje ozbiljan i odgovoran posao. Odgovarajući nivo stručnosti kadrova, koji je potreban u svim sferama djelovanja jedne proizvodne kompanije, postaje sve viši. A osim stručnosti za pojedine specijalnosti, takođe se traže i interdisciplinarne studije i društvena znanja.

Međutim, glavni dio napora je u implementaciji određene tehnologije u preduzeću/kompaniji i sagledavanju kako će to sve uticati na ukupni razvojni proces. Povećanje konkurentskih sposobnosti mijenja metodiku kreiranja novih proizvoda. Tako je radna grupa Američkog ministarstva odbrane u kojoj su bili predstavnici 13 najvećih svjetskih kompanija (IBM, General Motors, Boeing, General Electrics i dr.) zaključila da će proizvodna okolina 2006. godine zahtijevati od proizvođača sposobnost trenutne reakcije na zahtjeve tržišta. Ovaj cilj se ne može ostvariti bez potpune primjene CAD i PDM tehnologija.