

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство - стари наставни програм

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Индустијски инжењеринг

Предмет: СИМ системи

Број индекса: 143/2005

Љубиша Н. Здравковић

Концепт квалитета као део СИМ система
завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. редовни професор, Миладин Стефановић

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

Концепт квалитета као део СИМ система _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да

представи основе ЦИМ система и управљања квалитетом кроз приказ: историјског развоја, основног концепта квалитета, ЦИМ модела, САQ. Кандидат треба да прикаже и основе информрационих система и технологија као и њихову везу са концептом квалитета у ЦИМ системима

Препоручена литература:

- [1] Стефановић, М. СИМ Системи. Факултет инжењерских наука. Крагујевац, 2006.
- [2] Перовић М. Менаџмент, информатика, квалитет, СИМ центар, Машински факултет, Крагујевац, 1999.
- [3] Дашић П. СИМ концепт предузећа - основни термини и дефиниције. Виша технолошко-техничка школа у Крушевцу. Крушевац, 2006.

Крагујевац, 2014

ментор:

Име, презиме и звање ментора

Миладин Стефановић, реднови професор

Информациони систем као целина, па тако и информациони подсистем за осигурање квалитета (CIM) има стратегијски значај за функционисање свих организационих облика пословних система. CIM концепт предузећа представља нову филозофију вођења производног система која почива на подршци рачунара, а треба да обједини технологију, опрему, организационе јединице и информационе ресурсе производног система и уоправу ће то бити тема овог рада. Циљ рада је да приближно изврши увид у концепт квалитета као део CIM система, што свакако утиче на крајње резултате система, па и сваког предузећа - максималне интеграције свих пословних процеса. Да би циљ био остварен рад је структуриран у четири поглавља. Резултат свега требало би да буде максимална интеграција свих пословних процеса, која би уз повећану флексибилност донела што већу продуктивност истог. То би требало да буде циљ сваког предузећа којим би се остварио примарни циљ : што већа профитабилност.

Кучне речи: CIM системи, квалитет, CA технологије

Information system as a whole, as well as it's subsystem of Computer Integrated Manufacturing (CIM) is of strategic importance to proper functioning of all organizational forms of business systems. CIM concept of a company represents a new philosophy of running a company based on computer support, and is supposed to unify technology, equipment, organizational units and informational resources of a company. This is exactly the topic of this paper. Goal of this paper is to provide an overview of a concept of quality as a part of CIM system, as it greatly influences the final output of any system, as well as any company – maximum integration of all business processes. To achieve this goal, the paper is structured in four chapters. The result of this should be a maximum integration of all the business processes, which, along with the increased flexibility, would lead to increase in efficiency and profitability – the main goal of every company.

Key word: CIM systems, quality, CA technologies

Изјава о самосталној изради рада

**Изјављујем да сам овај завршни рад урадио самостално, служећи се стеченим
знањем и искуством као и наведеном литературом.**

Здравковић Љубиша

САДРЖАЈ

1. Увод.....	8
2.Основе СИМ система и управљање квалитетом.....	9
2.1 Историјски развој	9
2.1.1.СИМ организација.....	9
2.2. Увод у квалитет.....	10
2.2.1. Интеграција система квалитета у СИМ.....	12
2.2.2. Интеграција CAD/CAM апликација	13
2.2.3. Интеграција CAD/CAM и PPC система	17
2.3 СИМ Модели	20
2.4 Компјутером подржани квалитет - CAQ.....	20
2.5 Интегрисани систем менаџмента квалитетом	22
2.6 Припрема СИМ активности	23
3. Информациони системи и информационе технологије.....	25
3.1 Информациони системи и менаџмент.....	29
3.2 Типови информационих система	32
4. Концепт квалитета и веза са информационим системима.....	34
4.1 Однос информационог система и система квалитета	37
4.2 Даљи развој информационог система квалитета.....	38
5. Закључак	42
6. Литература.....	43

1. Увод

Како се последњих година уочава све већи утицај технолошког фактора на повећање продуктивности, флексибилности и квалитета услуга које пружају многа предузећа, нови стандардни довели су до масовног развоја информационих технологија. Информациони систем као целина, па тако и информациони подсистем за осигурање квалитета (СИМ) има стратегијски значај за функционисање свих организационих облика пословних система. СИМ концепт предузећа представља нову филозофију вођења производног система која почива на подршци рачунара, а треба да обједини технологију, опрему, организационе јединице и информационе ресурсе производног система и уоправно ће то бити тема овог рада. Циљ рада је да приближно изврши увид у концепт квалитета као део СИМ система, што свакако утиче на крајње резултате система, па и сваког предузећа - максималне интеграције свих пословних процеса. Да би циљ био остварен рад је структуриран у четири поглавља. У првом поглављу под називом „Основе СИМ система и управљање квалитетом” презентован је истројијски развој СИМ система. Дефинисан је појам СИМ система и предочене су предности и начини имплементације СИМ система. Такође су разрађени СИМ модели и појашњен компјутером подржан квалитет. У другом поглављу под називом Информациони системи и информационе технологије представљена је област информационих система и информационих технологија. Такође описана је нераскидива веза између информационих система и менаџмента, а додатно су и описани типови информационих система. У трећем поглављу под називом Концепт квалитета и веза са информационим системима представљен је квалитет на свим нивоима у предузећу. Представљени су CAQ, CIQ i TQM системи. Дат је преглед алата, метода и техника унапређења квалитета. У последњем поглављу дат је закључак којим је објашњена неопходност и незаобилазност СИМ концепта у процесу развоја сваког предузећа. Резултат свега требало би да буде максимална интеграција свих пословних процеса, која би уз повећану флексибилност донела што већу продуктивност истог. То би требало да буде циљ сваког предузећа којим би се остварио примарни циљ : што већа профитабилност.

2.Основе СИМ система и управљање квалитетом

2.1 Историјски развој

“Тенденција је била, а и данас је, да се све активности производног система које су аутоматизоване и међусобно повежу помоћу рачунара. Тако је у стручној јавности настао термин рачунарски интегрисана производња (Computer Integrated Manufacturing - CIM) или краће СИМ систем или СИМ концепт” [1].

Крајем 80-тих година XX века настаје први СИМ концепт, који настаје као последица празног простора који се створио упоредним развојем двеју технологија производне и информационе технологије. Појам СИМ се официјелно појавио, по први пут, на сајму технике у Хановеру 1985. године, од стране великих фирми из области информатике.

Међутим све до почетка 80-тих година владало је мишљење да производња има оперативан значај за пословање и због таквог става сви напори за унапређење производног процеса водили су ка унапређењу постојећих или развоју нових технологија. Да то није тако најбоље су показали Јапанци са својим концептом где се видела јасна и чврста веза измeдју функција маркетинга, развоја и производње. Последица оваквог концепта били су импресивни резултати о броју иновација производа, повећању квалитета производа, смањењу времена трајања циклуса производње итд.

До сада велики број предузећа, у свету, је увео СИМ стратегију вођења предузећа, или то ставља у први план. Тако да данас постоји велики број различитих интерпретација СИМ концепта.

2.1.1.СИМ организација

Иако у нашим условима недовољно присутна, аутоматизована производња је будућност произвођачке делатности. Такав исход треба очекивати због све већих захтева тржишта која са собом повлаче настојања предузећа да одрже конкуренску способност на тржишту. Посматрано са аспекта процеса производње технички прегрес, представља, пре свега увођење нове и осавремењавање постојеће опреме у процесу производње. Компанија, користећи нова достигнућа техничког процеса, настоји да смањи учешће рада по јединици производа, уз остваривање растућег квалитета производа [2].

СИМ системи интегришу све пословне информације и процесе почев од нивоа планирања и управљања (стратегијски и тактички ниво) па до оперативног нивоа управљања. У суштини, СИМ представља савремени концепт развоја пословних система који нуди правац решавања проблема користећи рачунар (C – **Computer**)

за интеграцију (**I – Integrated**) производних или пословних активности (**M – Manufacturing**).

Друга значајна дефиниција CIM система датира из 1985. године. По њој CIM обухвата информационо-технолошке интеракције између **CAD (Computer Aided Design)**, **CAP (Computer Aided Planning)**, **CAM (Computer-Aided Manufacturing)**, **CAQ (Computer-aided quality)**, и **PPC (Production Planning and Control)** система. Дакле CIM представља интеграцију система из области конструкције, припреме производње, технологије израде, контроле и реализације производње.

CIM организација представља усмереност ка решавању комплексних организационих проблема који се јављају због потребе за интеграцијом свих токова материјала, информација и енергије.

“CIM је нова филозофија вођења производног система која почива на подршци рачунаром, а треба да обједини технологију, опрему, организационе јединице и информационе ресурсе производног система. У оквиру CIM концепта интегрисан се део система за научно-техничку и пословну примену и системи за планирање и управљање производњом, уз подршку информационих система, експертних система и вештачке интелигенције и повезани су у рачунарску мрежу” [3]

2.2. Увод у квалитет

Квалитет је постао кључни пословни феномен краја 20 века и по неким мишљењима основна парадигма пословања.

“Реч квалитет потиче из латинског језика и значи: својство, особина, врлина, вредност, добра особина” [4]. Реч је дакле о “квалитативности” производа, која одређује њихову употребну вредност.

Квалитет је скуп свих карактеристика неког ентитета (оно што може бити појединачно описано и разматрано као процес, производ, организација) које се односе на његову могућност да задовољи исказане потребе и потребе које се подразумевају.

Квалитет можемо дефинисати као:

- меру или показатељ који показује обим, односно износ употребне вредности неког производа или услуге за задовољење тачно одређене потребе, на одређеном месту и у одређеном тренутку и то тада када се тај производ и услуга кроз друштвени процес размене потврде као роба;
- збир свих фактора који пружају задовољство поседовања и купца или корисника терају да купује производ или услугу стално изнова.

Постоје различите дефиниције квалитета а у оквиру овог рада биће наведене оне најзначајније или оне које су имале највећу вредност за развој поменутих концепта. „Према једној од најстаријих дефиниција овај појам означава нешто добро“ [5].

Норман посматра концепт квалитета кроз неколико различитих аспеката као што су: „квалитет производа или оутпут-а; квалитет процеса и квалитет производње или система испоруке. Према њему квалитет представља генералну филозофију која прожима цело предузеће“ [6].

Већина савремених аутора слаже се са овом тврдњом и износе следеће дефиниције

- „Квалитет са аспекта тржишне привреде представља способност производа да задовољи дате потребе потрошача, а уједно одражава степен или меру до које су те исте потребе задовољене.“ [7].
- „Квалитет је у налажењу начина да се креира вредност за потрошача и да се она достигне. У том контексту од посебне је важности да се потребе потрошача утврде на прави начин. Уколико то није урађено квалитет се не може постићи. Сазнања о томе шта потрошачи желе, затим треба превести у спецификације тражње за услугама, а онда, у следећем кораку спецификације тражње морају бити трансформисане у конкретне услуге.“ [8].
- „Квалитет представља сеобухватност односа између пружаоца услуга (функционални аспект) и карактерисања производа (технички аспект) који имају за циљ да обезбеде сатисфакцију потрошача.“ [9].

Полазни основ дефинисања везује се за приступ квалитету са два основна становишта - произвођача, с једне и потрошача, с друге стране. Са аспекта понуде, тј. произвођача, квалитет представља усаглашеност са захтевима, односно правилима процедуре производње. Са аспекта корисника, квалитет представља укупност карактеристика производа који имају способност да задовоље изречене и имплицитне потребе.

Квалитет производа је оно његово устројство које га чини довољним за употребу. Квалитет производа је комплексан скуп особина које одређују степен прикладности у складу са његовом наменом. Квалитет је скуп активности којима се постиже подобност производа за коришћење. Квалитет је целокупност, односно унутрашња одређеност предмета (производа, процеса, услуга). Квалитет је интегрална целина својстава производа.

Европска организација за квалитет **ЕОQC** нуди следећу општу дефиницију квалитета: „Квалитет је степен до кога производ задовољава потребе корисника - потрошача.“ [10].

“Литературни извори упућују на разликовање квалитета производа који се употребљава и квалитета производа који се троши” [11]. Обе категорије квалитета дефинисане су као скуп својстава производа (функционалност,

безбедност, могућност за одржавање, изглед итд.), са циљем задовољења одређених потреба. Основни критеријум заразликовање је однос између времена стварања и времена коришћења производа. У првом случају квалитет производа се ствара у једном временском периоду, а користи у другом, знатно дужем. Другим речима, производима дужег века трајања у процесу настанка обезбеђује се квалитет усаглашен не само са садашњим, веч и са будућим захтевима тражње, с обзиром да они треба да задовоље потребе корисника у вишегодишњем експлоатационом периоду. У другом случају се ради о квалитету који се ствара у једном периоду, а у истом или краћем периоду потрошњом производа квалитет престаје да постоји.

Данас се функционисање тржишта најразличитијих производа и услуга суочава са оштром конкуренцијом. То значи да се за заузимање, одржавање и побољшање позиција на тржишту води безпошtedна борба. Понуда стално мора да изналази начине да задовољи не само потребе, већ и жеље и очекивања све пробирљивијих потрошача. То значи да треба не само да прати и анализира њихове афинитете и задовољство, већ и да предвиђа, сугерише, “модификује” њихов укус. То је могуће постићи одговарајућим квалитетом материјалних производа и услуга.

Квалитет није статично својство производа. То је динамичан процес који обухвата све фазе настанка материјалних производа и услуга. Квалитет обухвата и све улазне компоненте овог процеса.

2.2.1. Интеграција система квалитета у СИМ

СИМ системи имају циљ да унапреде целокупну производњу коришћењем информационих технологија, при чему је акценат стављен на интеграцију свих процеса.

СИМ систем омогућује да менаџмент добија он-лине извештаје и показатеље о производним активностима, на бази потпуно тачних података, тако да менаџмент и извршно руководство фабрике може у сваком тренутку извршити корекцију производног процеса и доносити оптималне, поуздане и благовремене пословне одлуке. Поред тога, имплементираних СИМ систем знатно олакшава рад свим запосленим радницима, повећава ефикасност и значајно доприноси повећању квалитета производа.

Да би се остварио концепт СИМ система потребан је висок ниво квалитета који се мора обезбедити кроз компјутером подржано праћење, контролу и управљање квалитетом у предузећу.

СИМ организација садржи:

- структуру;
- комуникације;
- управљање.

CIM систем подржава све активности комерцијалног сектора фабрике који остварује контакте са купцима, прима подручбине, сортира их и са менаџментом усаглашава приоритета да би се дефинисао месечни план производње. Тада се врши оптимизација комбинација врста производа, формата и количина, како би се остварио највећи степен искоришћења капацитета а исто тако и оптимизирао технолошки процес. После тога се отварају радни налози за производњу и CIM системом се прате све технолошке активности на постројењима и радне активности запослених у производном ланцу, током њихове реализације. По завршеној производњи, сектор продаје даје налог за отпрему производа купцима. Комерцијални сектор има неколико комфорних софтверских апликација, које се односе на систем електронских комуникација са купцима, генерисање поруџбеница, отварање радног налога и управљање магацинским пословањем.

Најважнији ланци интеграције код CIM система су :

- између CAD/CAM апликација;
- између CAD/CAM и PPC апликација;
- између PPC и DSS апликација.

2.2.2. Интеграција CAD/CAM апликација

CAD (Computer Aided Design) представља примену рачунара у смислу алата при креирању, анализи, модификовању или оптимизацији неке конструкције.

У фази пројектовања и конструисања производа користи се рачунарски систем CAD (Computer Aided Design). CAD или Computer-Aided Design (компјутерски подржан дизајн) је развијен на Институту за технологију америчке државе Масачусетс 1950. године. То је било време иницијалне фазе развоја компјутера, па је и CAD софтвер био недовољно развијен. Новац за његов развој су обезбеђивале аутомобилска и авио индустрија, које су директно тражиле и налазиле начин за његову примену. У наредном периоду компјутери бивају све моћније машине како у погледу величине меморије, тако и процесорске брзине, при том долази до постепеног, али константног пада цена, тако да и примена CAD технологије добија све више на значају и налази све већу примену и у другим областима индустрије.

Последњих година CAD технологија представља изузетно моћно и основно средство за рад. Највећи број експерата из различитих области који се баве дизајнирањем, па тако и инжењери могу да пројектују нацрте и планове, а затим их визуелизују у виртуелне тродимензионалне моделе и као такве их могу ротирати, увећавати, преклапати, укрштати заправо прилагодити и олакшати даљим фазама обраде. Том приликом се добијају информације које захваљујући CAD програмима могу бити преведене уз помоћ софтвера CAM - Computer-Aided Manufacture (компјутерски подржану израду) у изузетно прецизне и значајне податке који се користе за контролу машина (као што су различите врсте стругова и разних алата за сечење) и робота које служе у процесу производње.

Овај рачунарски систем има развијен хардвер и софтвер. Софтвери за CAD су данас врло развијени и обухватају: све моделе цртања, аутоматска прорачунавања, анализе статике и динамике уз разноврсне ситуације и оптимизације.

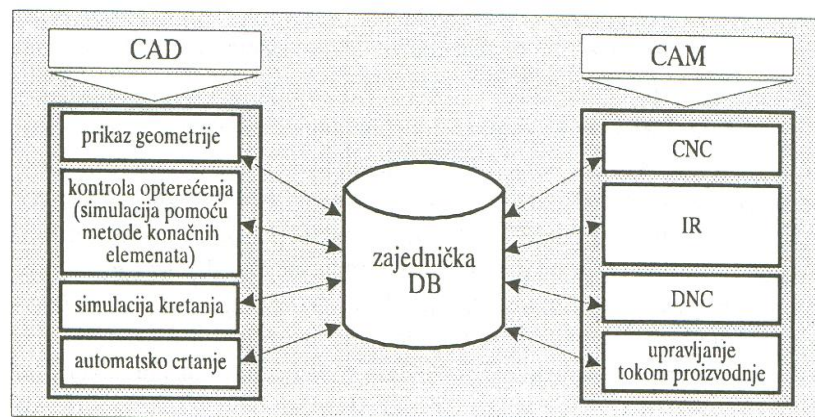
Технолошка припрема производње обухвата следеће фазе послова:

1. пројектовање технологије израде, монтаже и контроле, односно израде технолошког поступка;
2. одређивање норми и норматива;
3. избор технолошке опреме, алата и послова;
4. израда техничке документације [12].

Веома битне предности приликом употребе CAD/CAM система су изузетно велика оперативност, прецизност и повећана продуктивност. Све наведено убрзава пласман на тржиште, али и обезбеђује стандардизацију компонената за серијску производњу у многим гранама индустрије. CAD/CAM умањују проток времена од момента формирања концепта до прототипа, при чему је сам процес дизајнирања веома ефикасан, прецизан и нада све брз, што су императиви савременог пословања. Коришћењем компјутера настала је права револуцију у индустрији, али и свим сферама живота при чему настају производи са изузетно добрим перформансама, али и на веома безбедан начин током процеса производње.

CAM системи обухватају системе за припрему и реализацију управљачких задатака за **CNC (Computer Numerical Control)** машине, индустријске роботе и флексибилне технолошке ћелије. Повезивање CAD i CAM система врши се у складу са повезивањем било која два рачунарска система [13].

Овај интерфејс међутим има неке своје значајне особености. Најчешће се повезивање врши преко заједничке базе података. Најважнија је веза између CAD и NC (**Numerical control**) модула CAM система.

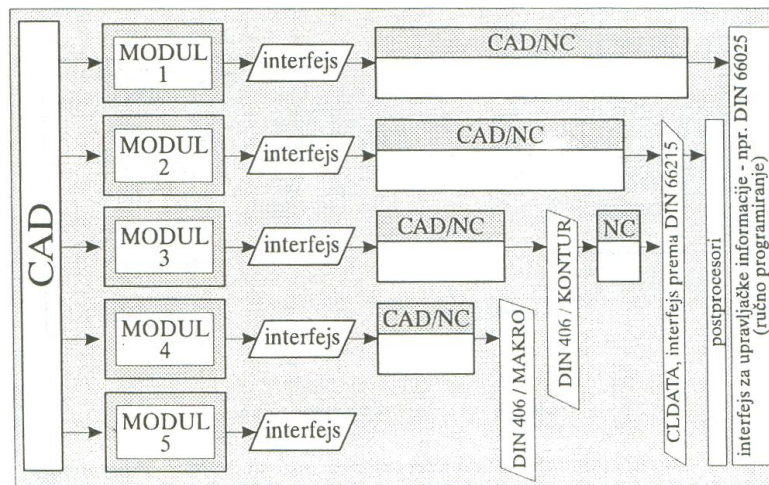


Слика 1. Интеграција ЦАД/ЦАМ апликација (Извор: Регодић, Д., Технички системи, Универзитет Сингидунум, Београд, 2011., стр. 320.)

Постоје две су основне могућности повезивања **CAD** и **NC** функција (слика 1):

1. на нивоу језичког интерфејса, где **CAD** генерише геометријске податке. Подаци се даље обрађују преко жељених процесора (**NC** језика, као нпр. **APT (Automated Programming of Tools)**, **EXAPT (Extended subset of APT)**);
2. на нивоу дескриптивних интерфејса, тј. интерфејса података. То се остварује помоћу **IGES (Initial Graphics Exchange Specification)** постпроцесора (нпр. **CADCLP**) или као индивидуално решење код нестандардних формата података[14]. Интерфејс треба да омогући измену: графичких података, података са техничког цртежа, геометријских података и података о моделу производа тј. података о структури производа, геометрији производа, технологији и елементима облика.

Повезивање CAD и NC функција омогућава „коришћење интеграције у различитим конфигурацијама, широке могуће приступе ка интеграцији, потребна експертска знања у остваривању интеграције” [14]. Он обухвата моделе интеграције презентације, података и функционалну интеграцију. (слика 2)



Слика 1. Повезивање ЦАД и НЦ функција (Извор: Регодић, Д., *Технички системи*, Универзитет Сингидунум, Београд, 2011., стр. 321.)

Модел интеграције презентације је један од најједноставнијих облика интеграције. Интеграција остварене је помоћу корисничког интерфејса апликација. Тиме се добија јединствена презентација за корисника. Овај модел омогућује интеграцију новог софтвера помоћу презентације постојећег. Он се обично користи за креирање новог корисничког интерфејса, али и за интеграцију са другим апликацијама [15].

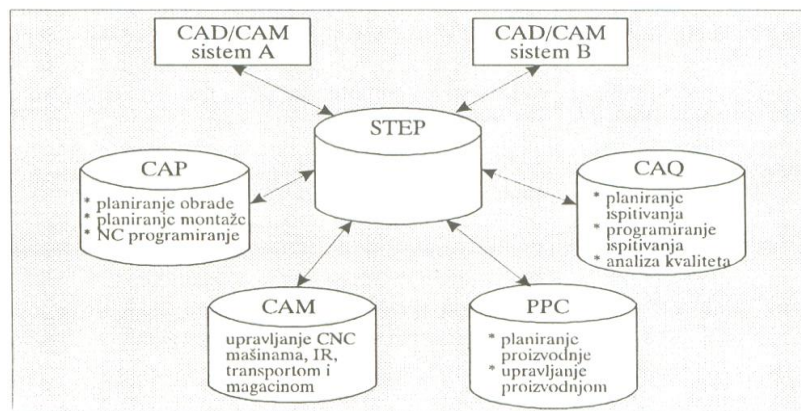
Модел интеграције података се заснива на приступу софтверских компоненти подацима. Премошћава се апликативни софтвер, и директним приступом се

остварује креирање, управљање и меморисање података. Ово се најчешће врши ради поновног коришћења или синхронизације података кроз апликације [14].

Модел интеграције функције се заснива на интеграцији софтвера на нивоу кода. То може бити на нивоу процедуре или објекта, користећи **API (Application Programming Interface)**. Укључује се при свакој апликацији, укључујући семантику и понашање апликације. То се може остварити и коришћењем конектора. Конектор је софтвер чија је намена да омогући приступ софтверу и његовој функционалности. Софтвер се тада развија у складу са оригиналним поставкама, са лаким преступом и истовременом интеграцијом. Врло важан појам је и дистрибуирани средњи слој [14].

Постоје три категорије истог [14]:

- **MOM (Message Oriented Middleware)** који остварује интеграцију проласком порука између апликација. MOM је одговоран за испоруку порука до циљног система;
- **DOT (Distributed Object Technology)** је заснован на објектно оријентисаном концепту средњег слоја. Остале апликације могу приступити овом софтверу преко мреже;
- монитори процесирања трансакција (**TPM - Transaction Processing Monitors**) омогућује управљање трансакцијама помоћу сарадње две фазе.



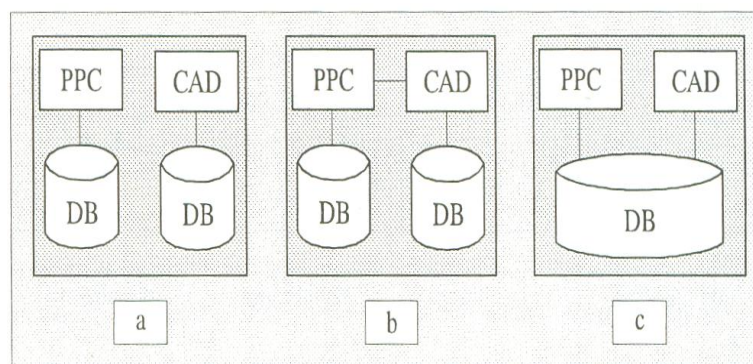
Слика 2. STEP - интерфејс за повезивање CAD/CAM система (Извор: Регодић, Д., *Технички системи*, Универзитет Сингидунум, Београд, 2011., стр. 321.)

Као најистакнутији интерфејс за повезивање **CAD/CAM** система треба навести **STEP** (слика 3.)

2.2.3. Интеграција CAD/CAM и PPC система

Присутан је велики број веза у оба правца између CAD и PPC. CAD систем обезбеђује много информација о производу, конструкцији и ако је интегрисан са CAM системима, о технологији и изради на CNC машинама. Ови подаци представљају улаз у PPC систем, који треба да омогући ефикасно планирање и управљање производњом. Они се односе на структуру производа, планове рада и ресурсе (машине, алате, остала опрема) [14].

На основу конструктивне документације добијају се листе материјала, листе делова за набавку, листе делова за израду.



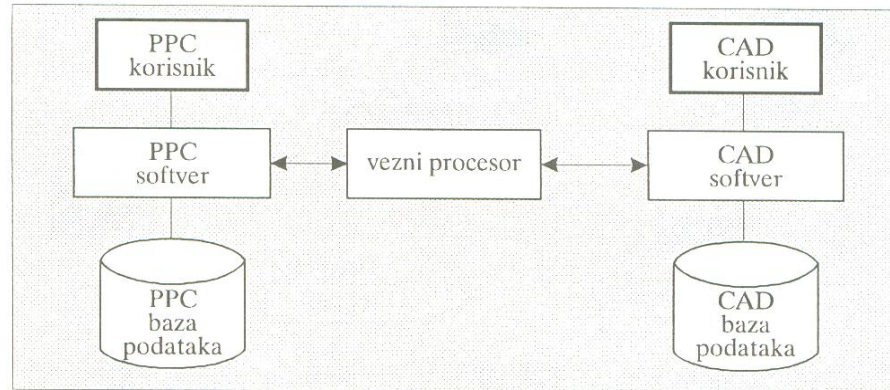
Слика 3. Интеграција CAD/CAM и PPC система (Извор: Регодић, Д., *Технички системи*, Универзитет Сингидунум, Београд, 2011., стр. 322.)

Веза између **CAD** и **PPC** система се може остварити (слика 4.):

1. кретањем документације унутар истог производног или пословног система,
2. повезивањем **CAD** и **PPC** система,
3. интегрисањем **CAD** и **PPC** система у **CAD/PPC** систем [14].

У првом случају, једина веза између **CAD** и **PPC** система се остварује преко документације (цртеж, план производње...) и редунданса је јако висока. Ово је карактеристично код аутономног прилаза развоја **CAD** и **PPC** система [14].

Друга и трећа варијанта имају предности у информатичком смислу, али је њихова примена везана за редизајнирање постојећих **CAD** и **PPC** база података, примену савремених рачунарских и комуникационих технологија [14]. Најважнији ланци интеграције код CIM система су између, слика 5. : CAD/CAM апликација, CAD/CAM и PPC апликација, PPC и DSS апликација.

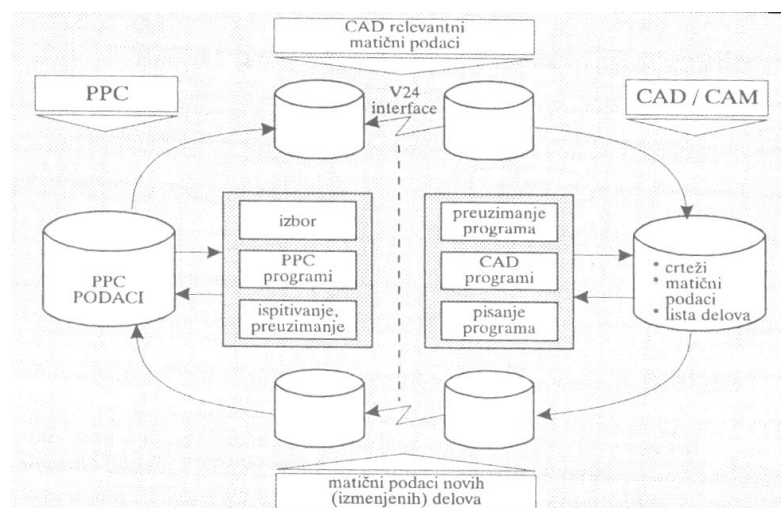


Слика 4. Веза између CAD и PPC система (Извор: Регодић, Д., *Технички системи*, Универзитет Сингидунум, Београд, 2011., стр. 322.)

У овим системима веза између **CAD** и **PPC** система остварује се преко везаних процесора , који омогућују:

- ручну манипулацију података;
- примену додатних програма за манипулисање података;
- трансфер података у оба смера;
- трансфер података у дијалогу.

За интегрисано решење разликујемо три случаја: заједничка база података на једном рачунарском систему, заједничка база података за једну рачунарску мрежу и заједничко управљање подацима у једној мрежи (слика 6.).



Слика 5. Редизајнирање постојећих CAD и PPC база података (Извор: Регодић, Д., *Технички системи*, Универзитет Сингидунум, Београд, 2011., стр. 323.)

Поред напред наведених основних модула савремених CIM концепата, веома се често срећу и модули, који обухватају:

- функције преко којих се презентују пословне информације и подржава доношења одлука (MIS и DSS модули);
- функције које подржавају доношење одлука заснованих на знању (експертни системи);
- функције преко којих се омогућава управљање базом података (**DBMS (Data Base Management System)** системи);
- функције помоћу којих рачунари комуницирају један са другим (**LAN (Local Area Network)** и **WAN (Wide Area Network)** мреже и Интернет);
- функције преко којих се подржава комуникација рачунарских система и других интелигентних уређаја унутар фабрике помоћу скупа комуникацијских правила и протокола (**MAP (Manufacturing Automation Protocol)** и **TOP (Technical Office Protocol)** протоколи);
- функције преко којих се подржава стандардизација у области комуникација (**ISO/OSI International Organization for Standardization / Open Systems Interconnection**) и **TCP/IP (Transmission Control Protocol and Internet Protocol)** протоколи),
- функције преко којих је омогућено међусобно и истовремено повезивање појединих модула CIM концепта (**GKS (Graphical Kernel System)**, **PHIGS (Programmer's Hierarchical Interactive Graphics System)**, **CGI (Computer Graphic Interface)**, **IGES (Initial Graphics Exchante Specification)**, **CLDATA (Cutter Location DATA)**, **STEP (Standard for the Exchange of Product model data)**, **SET (Système d'Exchanges et de Transferts)**, **PDES (Product Data Exchange using STEP)**, **PDDI (Product Data Definition Interface)**, **CAD*I (CAD Intefaces)**) итд. [16].

CIM концепт се мора тако реализовати како би се у што је могуће већој мери применио и интегрисао са познатим производним принципима (моделима) или филозофијама, као што су нпр.: **MRP (Material Requirements Planning** - планирање потреба материјала), **MRP II (Material Resource Planning II** - планирање производних ресурса II), **JIT (Just-In-Time** - управо на време), Kanban (реч канбан је јапанска реч која значи идент карта), **OPT (Optimized Production Technology** - оптимизација производних технологија), **TQM (Total Quality Management** - потпуно управљање квалитетом) и др., који се могу посматрати и као одвојени и међусобно конкурентни [16].

Поједини модели инплементације CIM концепта интегришу и активности у оквиру финансија и аутоматизације канцеларијских послова, односно CAO, OA и

EDI система, стварајући тако тзв. стратегију предузећа или рачунарски интегрисано пословање (**Computer Integrated Bussines - CIB**) [16].

2.3 СИМ Модели

Из дефиниције СИМ система могла се наслутити сва сложеност структуре и релација у оквиру СИМ система. То је разлог, што се пре примене СИМ система, посебна пажња мора посветити моделирању СИМ система. Полазећи од CASA/SME дефиниције СИМ система развијен је модел СИМ система у виду купе, чија основа обухвата све функције у једном пословном процесу.

Управљање у СИМ моделу може се представити са већим бројем управљачких нивоа. У основном СИМ моделу постоје четири нивоа управљања:

- оперативно;
- функционално;
- генерално;
- извршно;

Последња два се могу спојити у једно.

Задатак генералног управљања је да дефинише елементе тзв. концептуалног плана СИМ система, који обухвата:

- мисију, циљеве и опште правце развоја пословног система;
- расположиве ресурсе;
- сагледавање значаја синергијског ефекта при интеграцији пословних подсистема;
- организациони оквир за развој СИМ система.

Сви модули СИМ концепта треба да интегришу све основне функције у предузећу а то су: кадровска евиденција и општи послови, маркетинг, истраживање и развој, планирање производње, производња, испорука и дистрибуција производа, финансије и управљање пословањем [16].

2.4 Компјутером подржани квалитет - CAQ

“Правци развоја квалитета данас иду у два смера, први је што ефикасније задовољење потреба купаца уз минималне трошкове а други се односи на сам процес производње и елиминисање свих могућих грешака у њој. Први правац мора у себи интегрисати и деливе функције маркетинга, развоја, сервиса такође избор кадрова мора утицати на квалитет посливања и он представља квалитет у ширем смислу. Информатичке технологије треба да дају подршку сваком од ових

сегментата у виду добијања квалитетних информација као и да пружи могућност комуникације и координације у овом процесу који треба да се одвија у континуитету у свакој пословној организацији која је тржишно оријентисана“ [17].

*“Други ужи правац квалитета се односи на сам производни погон или саму услугу која се обавља. Због тога се и појављује термин **Computer Aided Quality (CAQ)** односно рачунаром подржан квалитет. Овај модул има бројне везе са осталим модулима у производњи [18]:*

- на најнижем нивоу рачунар се користи за обухватање података из производње. То су подаци из области мерења;*
- на другом нивоу је непосредно управљање квалитетом помоћу рачунара, а на основу података из производње;*
- на вишем управљачком нивоу су CAQ системи у ужем смислу који садрже и модул планирања контроле квалитета и обраде резултата контроле квалитета;*
- на највишем нивоу је CIQ систем (**CIQ - Computer Integrated Quality**) који обезбеђује интеграцију свих подсистема пословног система уз унапређење квалитета у сваком од њих“.*

CAQ системи представљају одговор пословних система на захтеве окружења у погледу унапређења квалитета. Управљање квалитетом уз помоћ рачунара користи информационе технологије, сензоре и компјутером контролисане машине за дефинисање и контролу квалитета производа. CAQ укључује непосредно извршавање контроле које обухвата:

- оцену тока извођења контроле,
- непосредно извођење контроле,
- инспекцију средстава контроле.

Контрола квалитета обезбеђује информације које чине повратну спрегу целокупном пословном процесу, са великим утицајем на пројектовање, планирање и логистику. Ове информације укључују [19]:

- идентификацију неусаглашености;
- превенцију или смањење неусаглашености коришћењем процесне контроле базиране на информацијама о квалитету;
- коришћење процесних информација за побољшање процеса технологије, планирања и пројектовања;
- ревизију планова материјала и других планова;
- коришћење добијених информација за проверу квалитета добављача.

Обезбеђење квалитета у производним системима подразумева обезбеђење квалитета:

- пројекта;
- производног процеса;
- услуге кориснику;
- планирања контроле квалитета и евалуација њихове ефикасности коришћењем процедуре аудита.

Основно је да систем обезбеђења квалитета подржан рачунаром представља скуп инжењерских делатности које обезбеђују стварање информационог система о параметрима квалитета производа у свим фазама његовог животног века (од пројектовања производа, његове производње, до експлоатације производа), а све у циљу повећања квалитета производа и расположивости постојеће опреме.

2.5 Интегрисани систем менаџмента квалитетом

Најновији концепти које организације откривају су: континуално унапређивање, самооцењивање, задржавање купаца и обраћање пажње на оно што купци цене. Међутим, не треба одбацивати старе методе које се могу користити поново. Сви концепти су важне компоненте система који се назива **Интегрисани Менаџмент Систем Квалитета - IMSK** [20].

Интегрисање значи комбиновање, постављање интерних менаџмент система у један систем, али не као одвојене компоненте. Да би ови системи били интегрални део менаџмент система компаније, треба да постоје компактне везе између процеса. Интегрисани Менаџмент Систем Квалитета - IMSK интегрише све компоненте пословања у кохерентни систем, да би се омогућило остварење његове сврхе и мисије [21].

Интегрисани системи представљају управљачке алате за организације које их могу имплементирати, а ради побољшања интерне и екстерне комуникације, смањења трошкова, смањења разних облика ризика, дефинирање правих овлашћења и одговорности, фокуса на пословне циљеве, образовање особља, као и многе друге разлоге [22].

Квалитет пословног система посматран је у односу на заинтересоване стране, али је креиран унутар организације [23]. Ниво способности организације да се задовоље захтеви заинтересованих страна уграђен је у њене ресурсе и праксе. Другом половином претходне деценије појављује се концепт интегрисаних менаџмент система, који има за циљ обједињавање пракси и ресурса, под јединствен систем менаџмента организације. Ради се о менаџерима и њиховом идентификовању, разумевању и управљању приликама за побољшања, стварима у организацији које треба добро изводити да би она остваривала постепени напредак на свим пољима [23].

Систем интегрисаног менаџмента квалитетом, кроз ISO 9000 као основни стандард, представља темељ успешности у пословању предузећа. Систем интегрисаног менаџмента квалитетом се успоставља кроз одређеност менаџмента предузећа за имплементацију захтева стандарда, ширење свести о значају уређења процеса и сталног побољшања пословних процеса чиме се стварају услови за успех.

Мисија интегрисаног система менаџмента квалитетом је да осигура стварање свести о значају захтева корисника и других заинтересованих страна на свим нивоима интегрисаног система менаџмента квалитетом у пословним процесима, идентификује процесе неопходне за интегрисани менаџмент квалитетом, одреди критеријуме и методе да извођење процеса буде ефективно

У пракси постоје различити случајеви интегрисања, при чему се могу применити разне опције, да се раде истовремено сва три стандарда, или да се уведе систем управљања квалитетом, па у њега да се интегришу остали системи управљања. Међутим, најчешћи метод који се примјењује је интеграција, односно избор комбинације три система управљања у један. Овим методом, организација комбинује све секције и подсекције из сваког појединачног система и направи нови интегрисани систем управљања.

2.6 Припрема СИМ активности

У основи модела припреме СИМ активности је човек, односно људски ресурси, па је потребно:

- утврдити значај људских ресурса код СИМ система;
- створити климу и анимирати околину за стварање СИМ система;
- управљати људским ресурсима;
- обликовати организациону структуру и измене;
- обликовати технолошки интерфејс;
- формирати систем мотивације;
- формирати систем мерења;
- извршити оцену кандидата за СИМ; и
- концептуализовати пут развоја СИМ система.

Ако се изабере активност утврдити значај људских ресурса код СИМ система, добија се следећи скуп активности које треба планирати :

- стварање визије предузећа,
- утврђивање мисије (задатка) свих, а посебно за критичне пословне процесе,

Концепт квалитета као део СИМ система _____

- утврђивање пословних и СИМ специфичних циљева,
- утврђивање пословне и СИМ стратегије,
- утврђивање планова и програма рада.

Ако се изабере активност управљања људских ресурса, морају се планирати следеће активности:

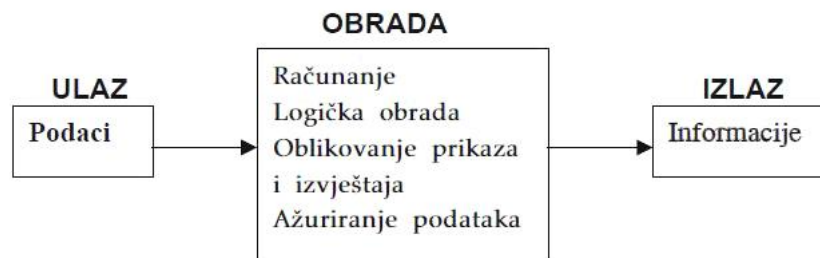
- планирање људских ресурса (обухвата стварање планова радне снаге, планове обезбеђивања радне снаге, планова отпуштања и пензионисања радне снаге);
- управљање људским ресурсима (подразумева утврђивање релације између запослених тј. стварање система класификације послова);
- развој људских ресурса (обухвата обуку, планирање каријере и процену нивоа знања о процесима значајним за развој и примену СИМ система).

3. Информациони системи и информационе технологије

Информациони систем је скуп компонената организованих тако да омогућују регистровање, прикупљање, пренос, обраду, складиштење, анализу и дистрибуцију информација за различите намене [24].

Информациони систем (IS) можемо дефинисати као скуп елемената (подаци, кадрови, опрема, методе, информације) и делатности које осигуравају трансформацију података у информације и презентацију информација кориснику.

Према општој теорији система, сваки систем садржи елементе на улазу и излазу, односно инпут и оутпут, као и одговарајуће управљање. Код информационих система управљање се остварује преко повратне спреге која утиче на улазе, трансформације и излазе. Утицај окружења се такође манифестује на све елементе информационог система (слика 7).



Слика 6. Процес добијања информација (Извор: Мулабдић, Ј., *Информациони систем квалитета - QIS*, Zbornik радова са научно-стручног скупа .1999 бр. 1, Зеница, 1999., стр. 164.)

Информациони системи (**IS - Information Systems**) могу се заснивати на класичним решењима, која претпостављају коришћење пословне документације (тзв. мануална обрада информација), или решењима која су делимично или потпуно базирана на примени информационе технологије [25].

Ова последња врста информационих система назива се информациони системи базирани на рачунару, компјутеризовани информациони системи или рачунаром подржани информациони системи. У литератури, на енглеском језику, користи се појам **CBIS (Computer Based Information Sistem** - ИС подржан рачунаром).

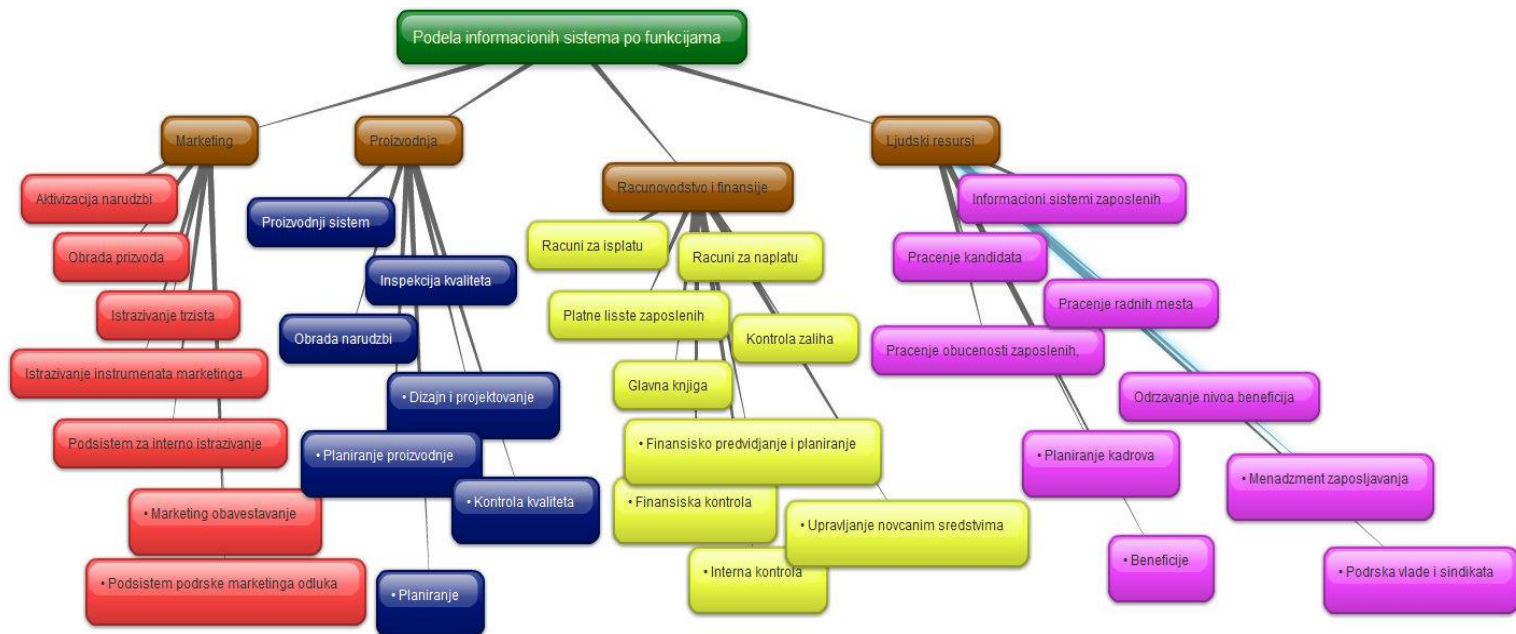
Главне способности информационих система су [26] :

- „изводе нумеричке прорачуне велике брзине и великог обима;
- обезбеђују брзу, прецизну и јефтину комуникацију у оквиру и између организација;

- *складиште велике количине информација на малом, али лако доступном простору;*
- *дозвољавају брз и јефтин приступ огромној количини информација широм света;*
- *повећавају ефикасност и ефективност људи који раде у групама на једном месту или на неколико локација;*
- *живо представљају информацију која провоцира људски ум;*
- *аутоматизују полуаутоматизоване пословне процесе и мануелне задатке;*
- *убрзавају куцање и уређивање;*
- *могу бити бежични, тако подржавајући јединствене апликације;*
- *све горе наведено постижу много јефтиније него кад се ради ручно“.*

Слично другим системима, ИС могу бити формални и/или неформални. Формални системи подразумевају ригорозну примену стандарда, процедура, стандардних дефиниција и техника, улаза и излаза. Неформални ИС обухватају ад хоц комуникације, групно одлучивање, нестандартне и променљиве инпут и оутпут уз поштовање слободе и креативности сваког корисника (слика 8) [25].

Слика 7. Подела информационог система по функцијама [25].

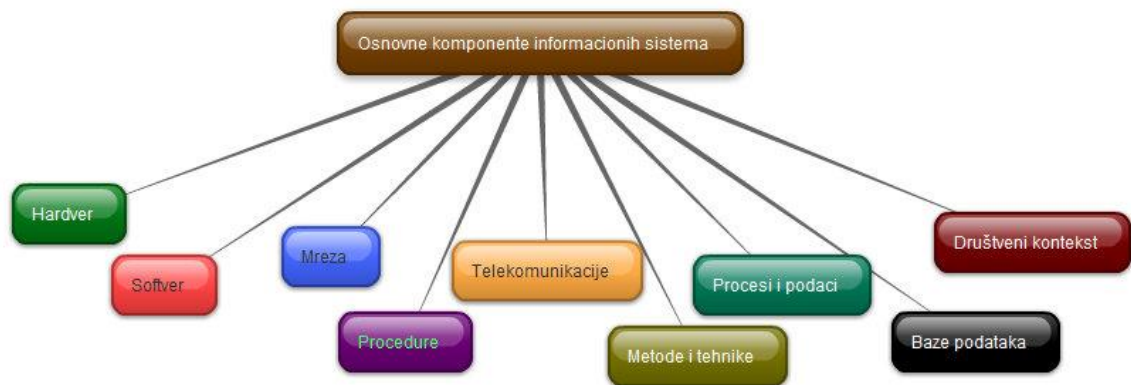


Рачунарски заснован ИС користи рачунску технологију да реализује неки или све планиране задатке и он може укључивати персонални рачунар и софтвер, или

велики број рачунара, стотине плотера и других уређаја, као и комуникационе мреже и базе података, такође укључује и људе.

Информациони системи, засновани на примени информационе технологије садрже следеће компоненте [25]:

- хардвер - је скуп техничких средстава као што су процесор, монитор, тастатура и штампач који прихватају податке и информације, обрађују и приказују их;
- софтвер - је скуп програма који омогућава хардверу да обрађује податке;
- мрежа - је систем веза који дозвољава да различити рачунари користе ресурсе;
- процедуре су скуп инструкција о томе како да се користе наведене компоненте да би се информација обрадила и генерисао жељени излаз;
- методе и технике (знања запослених),
- процеси и подаци;
- базе података - је скуп повезаних фајлова, табела, релација итд. Она садржи податке и везе између њих;
- друштвени контекст.



Слика 9. Основне компоненте информационих система [25].

У најширем смислу, појам информационих технологија се често користи уместо појма рачунарство, тј. њим се означава све што је везано за рачунаре [24].

Информациона технологија (**ИТ - Information Technology**) се односи на технолошки аспект информационих система, а посебно хардвер, комуникационе технологије, оперативне системе, системе за управљање базама података, софтвер

за мрежу и друге компоненте. Због тога се у литератури ИТ посматра као део ИС, а због значаја ИТ код неких аутора се поистовећује са ИС, што је погрешно [24].

Информационе технологије (ИТ) је нова дисциплина која се врло брзо развија као резултат захтева из праксе, односно потреба предузећа и других организација. Данас пословање у свим областима потпуно зависи од информационих технологија, јер све организације користе системе засноване на ИТ. Овакви системи морају да раде у складу са дефинисаним потребама, да буду поуздани и безбедни, да могу да се усавршавају, одржавају и, ако је потребно, замене другим [24].

Значај ИТ је евидентан, али је кључни фактор успеха човек који примењује методе, технике и процедуре у одговарајућим пословним процесима ради обезбеђивања пословних и ширих друштвених циљева. При томе се разликују три нивоа утицаја ИТ [24]:

- ниво индустрије,
- ниво предузећа и
- стратегијски ниво.

Информационо-комуникационе технологије (ИСТ) сматрају се једним о кључних фактора, или главних покретачких снага промена у савременом глобалном свету. Омогућавајући несметани информациони ток на свим нивоима, велику транспарентност података, информација, знања и значајну доступност свих делова тржишта, како великим тако и оним средњим и малим учесницима, ИСТ отварају нове перспективе за владе, компаније и људе појединачним. С друге стране, већа или мања доступност и расположивост ИСТ потенцијала води ка новим линијама раздвајања између оних који су схватили значај и адекватно почели примјењивати нове ИСТ алате и технологије и оних који то нису сагледали и нису дали довољан степен приоритетности трансформацији својих економија према друштвима заснованим на знању и коришћењу ИСТ потенцијала [24].

У савременој фази развоја мало је активности у којима ИСТ не игра директну или индиректну улогу. Информационо-комуникационе технологије представљају нерве и артерије; савремене информационе економије олакшавајући и подржавајући глобалне токове информација, капитала, идеја, робе, услуга и људи. На тај начин, ИСТ директно трансформишу савремене начине пословања, трговања и организацију самих тржишта. Такође, оне револуционишу начин учења и подјеле знања и омогућавају значајно веће учешће свих држава, региона, компанија и појединаца у пословању, доприносећи тако промоцији и убрзању укупног економског, друштвеног и људског развоја у свету [24].

Суштински задатак Информационог система квалитета јесте да преко праћења и управљања квалитетом помогне и делује позитивно на тражену квалитету производа или услуге уз минималне трошкове, и да осигура купцу квалитетну услугу. Ово је могуће постићи уколико се обезбеди : база података о резултатима контроле квалитета, израда поступака и планова контроле, анализа резултата контроле квалитета, праћење поузданости производа у експлоатацији.

Комплетан информациони систем па тако и подсистем квалитета својим функционирање ствара одређене услове за примјену стандарда квалитета, чији задатак и јесте да обезбеди прелаз из пасивне у активну контролу квалитета. Уз помоћ информација које нам пружа целокупни информациони систем можемо: пратити резултате контроле квалитета, пратити трошкове корекција одступања од квалитета и нализом узрочника контролисано деловати на подизање нивоа квалитета.

3.1 Информациони системи и менаџмент

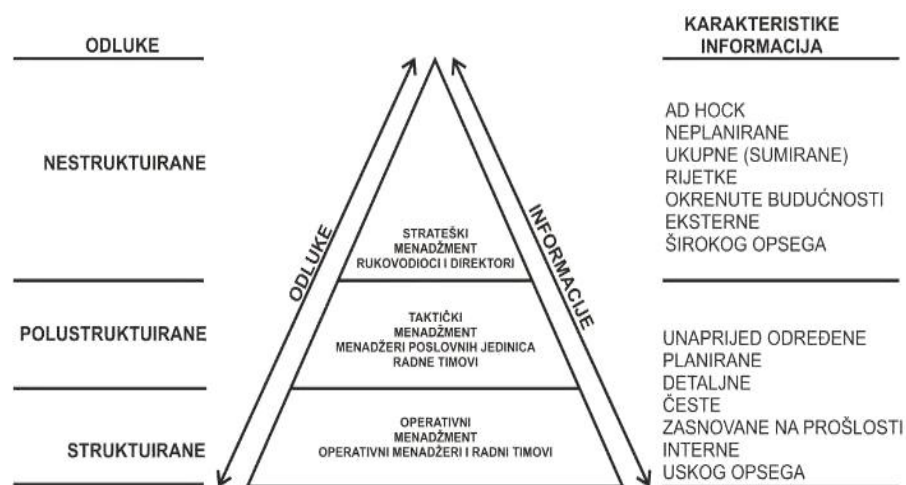
При поимању информационе технологије и њених рефлексива на домене менаџмент стратегија, беспоговорно се мора полазити од природе и значаја менаџмента као најбитније детерминанте стратегије у систему пословног управљања. У контексту тих поимања привредног амбијента и основних функција менаџмента, предузеће као организациона форма људи, средстава и технологије, треба поимати као потпуно уређен скуп људских, материјалних, финансијских и информационих ресурса у производњи роба и давања услуга за конкретно изабрани тржишни сегмент у условима привређивања, како би се у том остварила задовољавајућа висина профита [26].

Менаџери су ти који откривају пословне изазове околине, постављају организациону стратегију и алоцирају људске и финансијске ресурсе како би добили одговарајућу стратегију и координирали посао. Посао менаџмента је да “дају смисао” многим ситуацијама са којима се сусреће организација и формулишу план како би решили организационе проблеме. Менаџерске улоге и одлуке разликују се на различитим нивоима организације (слика 10.).

Топ менаџмент доноси дугорочне стратешке одлуке о томе које производе или услуге производити односно давати.

Средњи менаџмент презентира програме и планове топ менаџмента.

Оперативни менаџмент је одговоран за мониторинг дневних активности.



Слика 10. Нивои менаџмента и типови одлука које доносе (Извор: <http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/ZIS2.pdf>)

“Кроз компјутеризовани маркетинг систем информације постају подесне за маркетинг менаџере и доприносе повећању профитабилности производа” [27].

Најбитније за даље разматрање дотичних питања су проблеми везани за информационе технологије у функцији менаџмента, уз напомену да се планери привредног развоја везују за су мере макропланера и одговарајуће филозофије развоја, који имплицитно указују на чињеницу што је добро за државу, добро је и за предузеће.

Данас, више него икада раније, наглашена је компонента менаџмент предузећа која је веома чврсто повезана својом стратегијском визијом и пословном спремношћу. Уместо плитког и недовољно оправданог аргумента за исказе макропланера и филозофију, менаџмент предузећа је позван да својом стратегијском визијом, пословном инжениерскошћу и спремношћу преузимања пословног ризика с циљем да се креира будућност у којој ће бити задовољене праве потребе готово свих потрошача. Отуда, покретање и остваривање активности предузећа подрезујева спој предузетника, лидера и менаџера који капиталом, склоношћу ка ризику, идејама, стратегијском визијом и управљачким вештинама обезбеђују његову виталност. Он то чини имајући у виду карактер амбијента у којем предузеће, као пословни систем, егзистира и, подржан информационом технологијом, остварује своју основну мисију. Сама мисија и пословна спремност менаџера представља битну чињеницу за обезбеђивање виталности предузећа у турбулентним тржишним условима [26].

Сви нивои менаџмента морају бити креативни, развијати решења за широк спектар проблема. Сваки ниво менаџмента има различите информационе потребе и захтеве од информационог система. Савремено пословање карактеришу брзе промене у окружењу и све већи притисак конкуренције (слика 11.).

Промене у окружењу односе се на промене:

- услова пословања,
- технологија,
- метода,
- стандарда
- информационих система.

Менаџмент пословних система мора стално да изналази одговоре у све турбулентнијем пословном окружењу.

Један од одговора је развој сопствене стратегије у области:

- пословања,
- аутоматизације,
- интеграције,
- информација и
- искоришћења ресурса.



Слика 11. Информациони системи и нивои менаџмента у предузећу (Извор: <http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/ZIS2.pdf>)

Један пословни ИС одражава наде, снове и стварности менаџера. Али менаџери морају урадити много више од обликовања оног што већ постоји. У свим променама на улазу у пословни систем евидентан је утицај елемената информационих система, а посебно у области технологије, метода, стандарда и информационих система у ужем смислу. Притисак конкуренције може се, такође, огледати и у примени савремених информационих решења. Све то захтева да пословни систем развије одговарајућу стратегију чија је једна компонента и

стратегија развоја информационог система (ИС), а на основу стратегије информација, интеграције и аутоматизације.

3.2 Типови информационих система

Најједноставнија и основна подела информационих система је на:

- формалне и
- неформалне.

Формални ИС заснивају се на опште прихваћеним и фиксним дефиницијама података и процедура за скупљање, бележење, обраду и коришћење тих података. Под формалним системом подразумева се ИС који је дефинисан тј. он ради на основу сагласности са претходно дефинисаним правилима која су релативно фиксина, односно већ прописана и утврђена и не мењају се лако. На пример, у евиденцији грађана односно корисника система захтеваће Корисниково име, идентификациони број као и попис дозвољених услуга према одговарајућем идентификационом броју.

Неформални ИС, ослањају се на неодређена правила понашања. Ту нема слагања о томе шта је информација или како би требала бити забележена или обрађена. Овакви системи су веома битни за живот једне организације.

Формални ИС могу бити компјутерски базирани или ручни. Ручни системи користе технику папира и оловке. Компјутерски базирани ИС се ослањају на технологију хардвера и софтвера да обраде податке.

Према Муладбићу, следеће основне врсте информационих система у производним системима су [27]:

- *“класични информациони системи;*
- *прелазни информациони системи;*
- *интегрисани информациони системи;*
- *управљачки информациони системи;*
- *компјутерски интегрисана производња”.*

Прва врста информационих система располаже информацијама које постоје и циркулишу у писаном облику и не представљају нити јединствену нити повезану целину. Технологија обраде података у информације је ручна, уз коришћење приручних средстава као што су калкулатори, стони рачунари и сл.

Другу врсту представљају информациони системи који поседују извесни ниво аутоматизације својих функција у оквиру подсистема или целокупних подсистема, и представљају прелазну групу информационих система ка интегрисаним информационим системима. Технологија обраде података је на нивоу система за

обраду података, а као методе анализе система користе се математичке, статистичке и методе оперативног истраживања.

Трећа група су интегрисани информациони системи код којих се подразумева високо организована комбинација особља, опреме и средстава који врше меморисање, претрагу, пренос и издавање података, а све у функцији потреба доносиоца одлука на свим нивоима предузећа и потреба рада свих запослених. Интегрисани информациони системи подразумевају коришћење компјутерске опреме за улаз, обраду, меморисање и излаз података и информација. ИС се по својој структури дели на подсистеме који су увезани комплексним везама које омогућују стварање интегралне функционалности свих делова организационог система у циљу оптималног управљања истим.

Четврта група јесу управљачки информациони системи који посједују све елементе као и интегрисани са тиме да имају уграђене посебне програмске моделе који омогућују стварање варијанти за избор управљачких одлука, те доношење предлога рутинских одлука и симулирање понашања система након предузимања одређених акција.

Пети тип информационих система представља компјутерски интегрирана (СИМ) производња, што за производна предузећа јесте највиши степен информатизације предузећа. Крајњи циљ СИМ-а је тотална информатичко-техничка, контролна и логистичка интеграција свих активности индустријског система од тренутка поруџбине, преко пројектовања, калкулације, набавке, производње и контроле па све до испоруке готовог производа.

4. Концепт квалитета и веза са информационим системима

Квалитет се дефинише се као скуп битних својстава и карактеристика извесног производа који омогућава да се задовоље утврђене потребе као и потребе које се подразумевају.

Квалитет настаје на извесним нивоима, у појединим радним системима пословног система и има различите врсте и бројна својства и карактеристике.

Квалитет производа представља скуп оних својстава и карактеристика квалитета производа која могу да се одреде па тако нека својства и карактеристике квалитета неког производа омогућују одређивање вредности квалитета посматраног производа.

Својства квалитета производа су његова разноврсна трајна битна обележја, при чему нека од њих могу и да се мере а друга само да се оцене. Карактеристике квалитета производа су разноврсна променљива битна обележја производа при чему такође нека од њих могу и да се мере а друга само да се оцене.

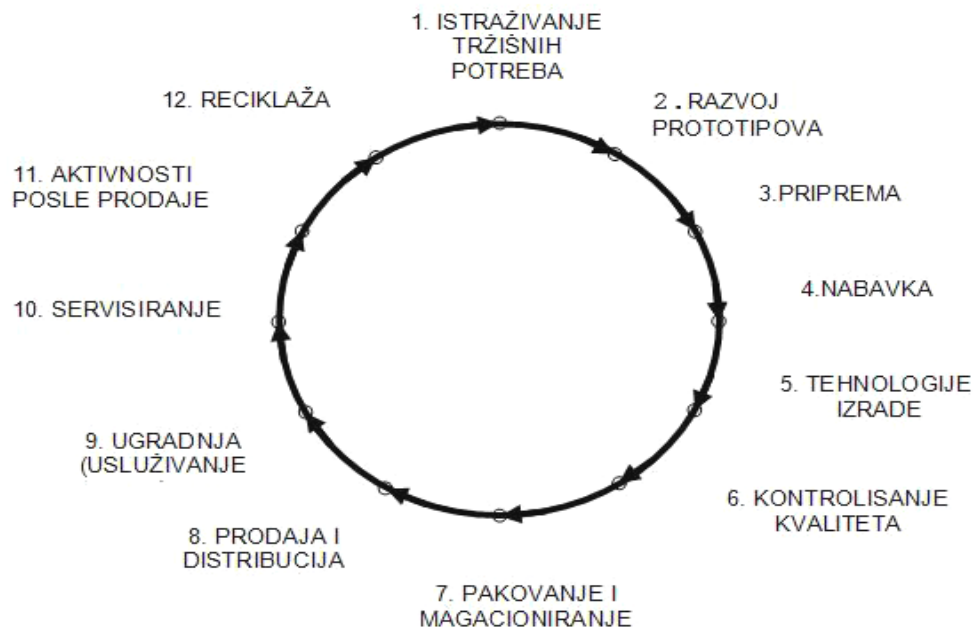
Значајно је истаћи да уколико производ изгуби неко својство квалитета, он мења и своју врсту и квалитет, док ако производ изгуби неку карактеристику квалитета, он не мења своју врсту, већ само квалитет.

Фазни квалитет представља елементарни део укупног квалитета резултата процеса који настаје у извесним радним системима.

Основни квалитет садржи више фазних квалитета и као такав представља део укупног квалитета резултата процеса.

Круг квалитета представља концептуални модел међусобних активности и утицаја у различитим фазама настајања квалитета, од почетног утврђивања захтева и очекивања купаца до оцене њиховог испуњења код купаца (корисника). Круг квалитета обухвата активности само у оним радним системима који су битни са аспекта животног века резултата процеса.

Шема круга квалитета (приказана је на слици 12.) садржи радне процесе (активности) само оних радних система у пословном систему који представљају битне фазе у настајању квалитета одређеног резултата процеса.



Слика 12. Круг квалитета: 1-7 - активности којима се остварују производне карактеристике квалитета; 8-12 - активности којима се остварују употребне карактеристике квалитета (Извор: www.vps.ns.ac.rs/Materijal/mat3340.doc)

Битне фазе при настајању квалитета производа, обухваћене Кругом квалитета су [28]:

1. истраживање тржишних потреба за производима,
2. развој прототипова и конструисање производа,
3. планирање и припрема за производњу,
4. набавка и магационирање потребних материјала и опреме за производњу,
5. технологије израде производа,
6. контролисање квалитета производа,
7. паковање и магационирање израђених производа,
8. продаја и дистрибуција производа,
9. уградња или монтажа производа на месту коришћења,
10. сервисирање или одржавање производа код купаца,
11. активности после продаје као и
12. рециклирање производа.

Овакав процесни приступ управљању спроводи се и применом методологије коју је Вилијам Едвардс Деминг учинио познатијом под називом Демингов круг. Др. Деминг свој је ауторитет у покрету квалитета постигао радом у јапанској и америчкој индустрији. Касних седамдесетих година, када је постало јасно да многи јапански производи имају бољу квалитету од америчких, амерички су се пословни људи изненадили чињеницом да је јапанске привреднике управљању квалитетом научио њихов сународник, Вилијам Едвардс Деминг. Заправо, јапански привредници још и данас уче нове генерације пословних људи о управљању квалитетана темељу оригиналних предавања др Деминга.

Демингов приступ управљању системо за унапређење квалитета заправо се темељи на употреби статистике. Током двадесетих година прошлог века, када је стицао образовање и прва практична искуства, упознао је Валтера Шјуард-а, који је значајно утицао на његова каснија размишљања о унапређењу квалитета примењујући статистику. Тиме је Шјуард утицао и на Демингово практично деловање.

Током Другог светског рата, као државни службеник, Деминг је радио на проблематици употребе статистике ради идентификовања системских проблема квалитета у предузећима која су производила производе за потребе ратне индустрије.

Након рата, Секретаријат рада Сједињених Држава послао га је у Јапан ради пописа становништва. За време боравка у Јапану јапанско га је Удружење научника и инжињера замолило да одржи предавања о примени статистичке контроле квалитете. Деминг је касније знао рећи да јапански приступ управљању квалитетом нема премца у свету.

Тридесетак година касније Генерал Моторс и Форд ангажовали су Деминга да им помогне развити програме управљања квалитетом. Деминг је веровао, што се касније и практички потврдило, да захтеви купца за вишом квалитетом производа утичу на произвођача тако да том захтеву настоји удовољити. Демингова парадигма је била да се производни процеси требају непрекидно побољшавати. Побољшању нема завршетка. Тим ставом наглашава императивност континуитета побољшања, односно, тај је став придонео раширеном мишљењу да је унапређење квалитете пут којим се никад не достиже савршена дестинација. Деминг је био поборник веровања да је теорија важна за разумевање унапређења квалитета [28].

Назив **PDCA** потиче од првих слова речи: **P** - Plan, **D** - Do, **C** - Check, **A** - Act, које су заправо четири основне фазе у овом циклусу.

PLAN - потребно је дефинисати проблем, одредити узроке проблема и разрадити план акција за решавање проблема, одредити циљеве квалитета и критичне факторе успеха, прикупити и анализирати потребне податке, генерисати могућа решења, извршити избор одговарајућег решења и реизрадити план имплементације.

DO - спроводи се провера предложених унапређења и прикупљају се добијени резултати. Сви запослени пролазе обуку која се односи на примену метода и

техника у унапрењењу квалитета. Одредити основне показатеље успешности у процесу унапређења квалитета и формирати пројектни тим који ће управљати процесом.

СНЕК - извршава се пилот пројекат и прикупљају се подаци о вредностима показатеља успешности. Анализирају се прикупљени подаци и изводе закључци.

АСТ - приступа се имплементацији проверених побољшања. Постоје две могућности, прихватити или одбитити предложено решење. Процедуре рада прихваћеног решења се стандардизују и запослени морају тачно знати на који начин ће их примењивати у будућем раду. Потребно је циклус поновити одређени број пута под различитим околностима и условима у циљу утврђивања тачности добијених резултата. Пре почетка спровођења ове методе потребно је вршити мерења карактеристика пословних процеса како би након њеног спровођења могло да се упореди стање у коме је предузеће било пре, а у којем се оно налази након процеса сталног побољшања. На основу добијених резултата могуће је прописивати одговарајуће мере, одредити редослед мера које треба да се предузму, итд. С обзиром на то да је у предузећу немогуће истовремено побољшавати све процесе, потребно је усмерити се прво на побољшавање карактеристика оних процеса који су у функцији остварења циљева.

4.1 Однос информационог система и система квалитета

Суштински задатак информационог система квалитета јесте да преко праћења и управљања квалитетом помогне и делује позитивно на тражени квалитет производа или услуге уз минималне трошкове, и да осигура купцу квалитетну услугу. Ово је могуће постићи уколико се обезбеди:

- база података о резултатима контроле квалитета,
- израда поступака и планова контроле,
- анализа резултата контроле квалитета,
- праћење поузданости производа у експлоатацији.

Комплетан информациони систем па тако и подсистем квалитета својим функционисањем ствара одређене услове за примену ISO 9000, чији задатак и јесте да обезбеди прелаз из пасивне у активну контролу квалитета. Један од темељних захтева је уређивање документације организације што је такође једна од битнијих ставки при увођењу информационог система.

QIS пружа особљу које прати кретање квалитета производње увид у следеће информације :

- план операција контроле квалитета;
- извештај о евидентираним одступањима од квалитета (шкарт, дорада);

- анализу насталих одступања по узрочницима (техничка или технолошка документација, машина, радник, алат, материјал, застој или слично);
- анализу насталих одступања по производима и трошкова корекције тих одступања.

Уз помоћ информација које нам пружа целокупни информациони систем можемо:

- пратити резултате контроле квалитета;
- пратити трошкове корекција одступања од квалитета; и
- анализом узрочника контролисано деловати на подизање нивоа квалитета.

4.2 Даљи развој информационог система квалитета

Уколико посматрамо развој у области стандардизације квалитета у свету, можемо констатовати веома брзе промене и трансформације.

Обезбеђење квалитета у производном процесу представља скуп свих радних и организационих потеза који гарантују да производи поседују карактеристике квалитета захтеване техничком и технолошком документацијом и могућностима привреде региона или земље у датом временском раздобљу.

У систему управљања квалитетом, контрола квалитета производа (контрола производње, али и контрола квалитета у фази употребе и потрошње индустријских производа), представља један од његових подсистема. Према томе, ради управљања квалитетом производа, неопходно је обавити контролу одређених параметара квалитета, као и активности које се обављају од идеје, до момента када производ излази из процеса употребе, односно потрошње.

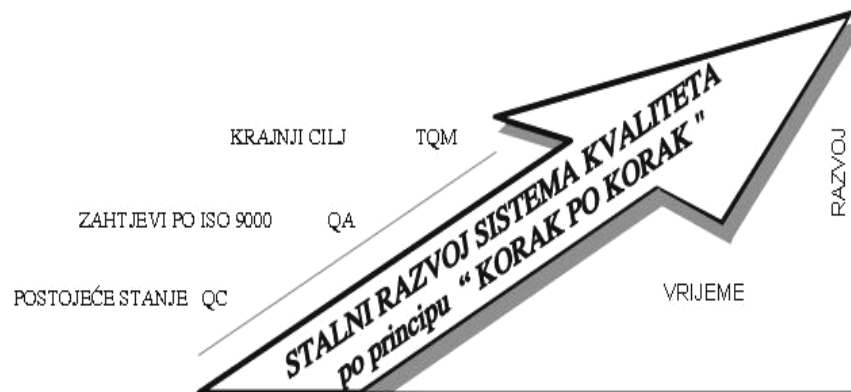
Контрола квалитета може бити потпуна и делимична. Избор између ових алтернатива зависиће од низа чисто техничких фактора, с једне стране, а затим и од трошкова спровођења контроле, с друге стране. Код већег броја индустријских производа постоји потреба да се сваки појединачни производ подвргне контроли, али још је већа маса оних индустријских производа код којих се овај захтев не поставља императивно. У овом другом случају, избор између потпуне и делимичне контроле, зависиће искључиво од економских фактора. Делимична контрола се најчешће заснива на узорковању, то јест на контролисању производа "на прескок" (производа изабраних за контролу), за које се сматра да могу успешно репрезентовати дату масу производа.

Три крајње фазе развоја система квалитета су (слика 13.):

- класична контрола квалитета (**QC** - Quality Control);
- систем осигурања квалитета (**QA** - Quality Assurance);

- потпуно управљање квалитетом (TQM - Total Quality Management).

С обзиром на тренутно стање које је присутно код наших а тако о код страних предузећа узроковано светском економском кризом, циљ већине је трансформација производње и “QC” у систем осигурања квалитета “QA” према захтевима норми ISO 9001. Крајњи циљ је потпуно управљање квалитетом “TQM” које значи уствари стално задовољавање захтева купаца уз најниже трошкове користећи потенцијале свих запослених.



Слика 13. Развој на подручју квалитета (Мулабдић, Ј., Информациони систем квалитета - QIS, Зборник радова са научно-стручног скупа Квалитет 1999 бр. 1, Зеница, 1999., стр. 171)

Постоје бројне дефиниције о томе шта је TQM.

“Потпуно управљање квалитетом (TQM) је корпоративна филозофија пословног менаџмента која прихвата недељивост потреба купаца и пословних циљева. Оно осигурава максималну ефикасност и ефективност, као и вођство на тржишту уводећи процесе и системе кроз које ће промовисати изврност, спречавати настајање грешака и јамчити да ће сваки аспект пословања бити усмерен на потребе купаца и унапређивање пословних циљева, без повећања или предузимањај бескорисних напора” [29].

“Потпуно управљање квалитетом је филозофија и скуп главних концепата, принципа и поступака који чине основу за стално унапређивање организације. Потпуно управљање квалитетом упућује на квалитет управљања (Quality of Management), као и на управљање квалитетом (Management of Quality). Оно укључује све у организацији у системски и дугорочни напор на развијању процеса који су оријентисани на потрошаче, флексибилни и брзо реагујући, те који делује на константно побољшање квалитета. Квалитет који укључује све аспекте сваког од производа, који чине вредности за потрошаче” [29].

“Потпуно управљање квалитетом је метода (инструмент) за вођење послова којима треба остварити захтев максимализације вредности, преко максимализације задовољства потрошача и уз најниже трошкове. Максимализацију задовољства потрошача, уз најниже могуће трошкове,

постигне се континуираним унапређивањем свих процеса унутар компаније и делегирањем овлашћења на запослене” [29].

Задатак информационог система (односно информационог система за управљање квалитетом) је да се у сваком тренутку омогући утврђивање стања пројектних активности и тиме праћење увођења TQM концепта. Величине преко којих се прати увођење TQM концепта зависе од методологије увођења TQM-а, примењених метода и нивоа развоја информационих система, односно информационих система за управљање квалитетом. Најчешће коришћене величине које се прате су:

- одступање од планираног времена и то, по пројектним активностима, пословним функцијама, и носиоцима активности;
- одступање од потрошње ресурса по пројектним активностима, пословним функцијама и носиоцима активности;
- одступање од планова трошкова (буџета) за сваку активност, пословну функцију и носиоце активности.

Један од основних захтева TQM концепта јесте документованост. У класичном приступу који је доминантан приликом увођења норми и стандарда ISO 9000 углавном се примењује документација на папиру, а то је често скупо и нерационално решење које је за TQM концепт неприхватљиво, јер се захтева брзо креирање и дистрибуција докумената квалитета, што се може постићи само путем примене виших форми информационих система.

За креирање докумената користе се одговарајуће базе података о документима система квалитета, стандардизовани обрасци за комуникацију (темплате) и одговарајућа рачунарска мрежа. Интернет представља неограничени извор свих могућих података, па чак и појединих програма за обраду истих, и то потпуно бесплатно.

Данас компаније држе своје базе података и одржавају везу између својих појединих дислоцираних делова у различитим градовима путем Интернета, наравно уз одређена ограничења путем увођења шифри за приступ подацима.

Велики допринос примена Интернета може дати на подручју идентификације циљева квалитета, активности топ менаџмента, која се остварује на основу политике квалитета, циљева конкуренције и расположивих ресурса. Идентификација циљева квалитета се може извршити применом подсистема за стратегијско одлучивање **EIS (Executive Information System)** уз повезивање Интернет јавних база података и одговарајућег информационог система за управљање квалитетом, те коришћењем одређене методе као што је на пример бенчмаркинг.

Развој и увођење TQM концепта у организације захтева сталну едукацију свих запослених. Као прво, едукацију на пољу примене информационих технологија а потом обуку за коришћење информационих технологија за управљање квалитетом. И у овој области постоји велика могућност примене Интернета, од могућности

претраживања и коришћења доступних јавних база података и програма, преко телеконференцинга, па до подршке концепту Директ Маркетинга, уз интеграцију текстуалних, видео и аудио информација.

5. Закључак

Циљеви организовања СИМ система произилазе из основних циљева предузећа. Последњих година доминантни циљеви су повећање флексибилности, квалитета и продуктивности. Од пословних система захтева се све веће поштовање времена и квалитета, уз практично фиксирање цена производа, односно продуктивности. Повећање продуктивности остварује се на различите начине, али се уочава да је највећи утицај технолошког фактора.

Информациони систем као целина, па тако и информациони подсистем за осигурање квалитета има стратегијски значај за функционисање свих организационих облика пословних система. Развој информационих технологија има велики утицај на примену и функционисање информационих система, где се посебно истиче интернет мрежа као изузетно повољан медиј за разне видове апликација и подршке информационим системима. Информациони систем постаје незаобилазна и снажна подршка развоју и имплементацији TQM система потпуне контроле квалитета.

Интеграција је кључни део у акрониму СИМ. Она се врши помоћу разних интерфејса и јасно је да на том пољу има још пуно места за унапређење. Управо ово би требао да буде простор за маневар руководства предузећа на путу што ефикаснијем пословању а самим тим и остваривању профита који са собом доноси побољшање стандарда запослених.

СИМ концепт је незаобилазан у развоју сваког предузећа. Унапређење СИМ система је сталан задатак менаџмента. Како он представља интеграцију свих пословних процеса, мора се поћи од потреба окружења (стварних и потенцијалних купаца), интереса власника и друштвеног окружења, тако и интереса запослених. При томе, измена у сваком модулу СИМ система носи са собом мање или веће измене у осталим модулима.

Резултат свега би требала да буде максимална интеграција свих пословних процеса, која би уз повећану флексибилност донела што већу продуктивност истог. То би требао да буде директан циљ сваког предузећа којим би се остварио примарни циљ : што већа профитабилност.

6. Литература

- [1] Дашић П. СИМ концепт предузећа - основни термини и дефиниције. Виша технолошко-техничка школа у Крушевцу. Крушевац, 2006.
- [2] Живановић Н. Компјутерски интегрисана производња. 2012. Доступно на: <http://organizacijaproizvodnje.wordpress.com/kompjuterski-integrisana-proizvodnja/> . [Последњи пут посећен линк: 28.09.2014. године]
- [3] Стефановић, М. СИМ Системи. Факултет инжењерских наука. Крагујевац, 2006.
- [4] Вујаклија М. Лексикон страних речи и изреза. Просвета. Београд, 2003.
- [5] Авелин-Хољевац И. Управљање квалитетом у туризму и хотелској индустрији. Факултет за туристички менаџмент. Опатија, 2002.
- [6] Ћосић М. Управљање квалитетом туристичких услуга. Чигоја. Београд, 2007.
- [7] Бакић О, Љубојевић Ч, Живковић А. Менаџмент услуга у савременој економији. Економски факултет. Београд, 1998.
- [8] Бакић О. Маркетинг у туризму. Универзитет Сингидунум, Београд, 2010.
- [9] Cooper C, Fletcher J, Fyall A, Gilbert D, Wanhill S. Tourism Principles and Practice. 2005.
- [10] Митровић Ж. Квалитет и менаџмент. Култура. Београд, 1996.
- [11] Аровски З. Информациони систем као подршка развоју и имплементацији TQM система, Часопис Менаџмент тоталним квалитетом. Удружење Србије и Црне Горе за квалитет. Београд, 1998.
- [12] Драгичевић Л. Информатика за економисте са информатичким речником. Виша школа за спољну трговину. Бијељина, 1998.
- [13] Славковић Р, Дучић Н. Примена CAD/CAM технологија у производним процесима. Технологија, информатика и образовање за друштво учења и знања. Међународни Симпозијум, Технички факултет Чачак. 2011. Дотупно на: <http://www.ftn.kg.ac.rs/konferencije/tio6/radovi/5%29%20Informacione%20tehnologije%20u%20visokom%20obrazovanju/PDF/515%20Radomir%20Slavkovic.pdf> [Последњи пут посећен линк: 15.09.2014. године]
- [14] Регодић Д. Технички системи. Универзитет Сингидунум. Београд, 2011.
- [15] Регодић, Д., Цветковић Д. Аутоматизација, производни системи и рачунарска интегрисана производња. Универзитет Сингидунум. Београд, 2011.

- [16] Јовичић М, Зарић Г. Миловановић Д. Значај информатичких технологија у менаџменту квалитетом. Зборник радова са 39. Националне конференције о квалитету, Асоцијација за квалитет и стандардизацију Србије. Крагујевац, 2012.
- [17] Ђуричић М. Менаџмент квалитета, ИСИМ. Крушевац, 2004.
- [18] О' Бриена Ј. Information systems in busisness managemet. McGraw-Hill, Irvin, 2011.
- [19] Перовић М. Менаџмент, информатика, квалитет, СИМ центар, Машински факултет, Крагујевац, 1999.
- [20] Каровић С, Комазец Н. Управљање ризицима као предуслов интегрисаног менаџмент система у организацији. Војнотехнички гласник. 2011; 3/10: 146-161.
- [21] Арсић М, Комазец Н, Ристић С. Примена менаџмента квалитетом у војној организацији. 2011. Доступно на: <http://www.cqm.rs/2011/FQ2011/pdf/38/07.pdf> [Последњи пут посећен: 22.09.2014. године]
- [22] Керан Н, Јашаревић С, Керан Х. Имплементација интегрисаног система управљања у BSI д.о.о. Јајце. 2011. Доступно на: <http://www.quality.unze.ba/zbornici/QUALITY%202011/014-Q11-084.pdf>. [Последњи пут посећен: 22.09.2014. године]
- [23] Вуковић М. Управљање интегрисаним менаџмент системом. 2005. Доступно на: <http://www.cqm.rs/2005/fq2005/SEKCIJA%20D%20-%20Radovi%20po%20oblastima%204,%205,%208,%209/01%20-%20M.%20Vukovic.pdf>. [Последњи пут посећен: 22.09.2014. године]
- [24] Стефановић М. Информациони системи и интернет. 2014. Доступно на: <http://www.google.rs/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CBsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ekfak.kg.ac.rs%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fnastava%2FNovi%2520Studijski%2520Programi%2FIII%2520godina%2FInternetTehnologije%2FPredavanja%2F2.ppt&ei=RIA7VNN5FMbXyQOAmoKQCw&usg=AFQjCNF-YAvBULWNFZVJxPY9XYnT0fWtxg&sig2=9poCgHz4IkT1Rt-4fCcuVg&bvm=bv.77161500,d.bGQ> [Последњи пут посећен: 22.09.2014. године]
- [25] Хамза М. Информациони системи. 2013. Доступно на: <http://informacioni-sistemi.blogspot.com/>. [Последњи пут посећен: 22.09.2014. године]
- [26] Трајковић М, Петровић Д. Информациона технологија у функцији стратегијског менаџмента. Доступно на: <http://alfa.tf.ni.ac.rs/casopis/zbornik17/18.pdf> [Последњи пут посећен: 22.09.2014. године]

- [27] Мулабдић Ј. Информациони систем квалитета - QIS, Зборник радова са научно-стручног скупа, Зеница, 1999.
- [28] Висока пословна школа струковних студија Нови Сад. Круг квалитета. 2013. Доступно на: www.vps.ns.ac.rs/Materijal/mat3340.doc[Последњи пут посећен: 22.09.2014. године]
- [29] Скоко Х. Управљање квалитетом. Синергија. Загреб, 2000.