

# Održavanje informacijskih sustava

---

Ivković, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic of Šibenik / Veleučilište u Šibeniku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:143:350553>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-17**

Repository / Repozitorij:

[VUS REPOSITORY - Repozitorij završnih radova  
Veleučilišta u Šibeniku](#)



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL MENADŽMENTA**  
**STRUČNI STUDIJ MENADŽMENT**

**Ivan Ivković**

**ODRŽAVANJE INFORMACIJSKIH SUSTAVA**

**Završni rad**

**Šibenik, 2019.**

**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL MENADŽMENTA**  
**STRUČNI STUDIJ MENADŽMENT**

**Ivan Ivković**

**ODRŽAVANJE INFORMACIJSKIH SUSTAVA**

**Završni rad**

**Kolegij:** Projektiranje i analiza informacijskih sustava

**Mentor:** dr. sc. Frane Urem, prof. v. š.

**Student:** Ivan Ivković

**Matični broj studenta:** 1219054628

**Šibenik, travanj 2019.**

# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Informacijski sustav.....	2
2.1. Definicija.....	2
2.2. Komponente informacijskog sustava.....	2
2.2.1. Software.....	2
2.2.2. Hardware.....	3
2.2.3. Netware.....	3
2.2.4. Lifeware.....	3
2.2.5. Dataware.....	3
2.2.6. Orgware.....	3
2.3. Izgradnja informacijskog sustava.....	3
2.3.1. Planiranje.....	4
2.3.2. Analiza.....	5
2.3.3. Oblikovanje.....	6
2.3.4. Izrada.....	7
2.3.5. Primjena.....	8
3. Metode i načini održavanja informacijskih sustava.....	10
3.1. Načini održavanja.....	11
3.1.1. Preventivno.....	11
3.1.2. Korektivno.....	11
3.1.3. Adaptivno.....	12
3.1.4. Perfektivno.....	12
3.2. Održavanje i administriranje baze podataka.....	12

3.2.1. SQL.....	13
3.3. Održavanje mreže informacijskog sustava.....	17
3.4. Alati za podršku informacijskog sustava.....	17
4. Revizija i kontrola informacijskog sustava.....	19
4.1. Razlozi provedbe revizije.....	19
4.1.1. Troškovi gubitka podataka.....	19
4.1.2. Troškovi donošenja krivih odluka.....	20
4.1.3. Troškovi zloporabe informatičke opreme.....	20
4.1.4. Vrijednost opreme, softwera i lifeware.....	21
4.1.5. Troškovi pogrešaka uzrokovanih računalom.....	22
4.1.6. Očuvanje privatnosti.....	22
4.1.7. Kontrolirano unapređenje uporabe informatičke opreme.....	22
4.2. Kontrole informacijskog sustava.....	23
4.2.1. Generalne kontrole.....	23
4.2.1.1. Kontrole implementacije.....	23
4.2.1.2. Kontrole softwera.....	23
4.2.1.3. Kontrole hardwera.....	24
4.2.1.4. Kontrole rada računala.....	25
4.2.1.5. Kontrole sigurnosti podataka.....	25
4.2.1.6. Kontrole administracije.....	25
4.2.2. Aplikacijske kontrole.....	25
4.3. Revizijski proces.....	27
5. Zaključak.....	30
6. Literatura.....	31

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Veleučilište u Šibeniku

Završni rad

Odjel Menadžmenta

Preddiplomski stručni studij Menadžment

## ODRŽAVANJE INFORMACIJSKIH SUSTAVA

IVAN IVKOVIĆ

Brnaze 629, Sinj 21230 [iivkovic@vus.hr](mailto:iivkovic@vus.hr)

Informacijski sustav je sustav koji služi za prikupljanje podataka koji su korisni za neko poduzeće ili organizaciju. Sastoji se od pet ključnih komponenti a to su: software, hardware, dataware, netware, lifeware i orgware. Kako bi informacijski sustav zadržao svoju funkcionalnost i prvotne ciljeve potrebno ga je stalno unaprjeđivati i održavati. To se može obavljati putem različitih metoda i tehnika. Različiti zahtjevi krajnjih korisnika ili dolazak novih tehnologija na tržište također može biti razlog održavanju, jer u suprotnom informacijski sustav lako može zastarjeti i izgubiti na vrijednosti. Redovitom revizijom i kontrolom omogućujemo kvalitetno pronalaženje nedostataka u informacijskom sustavu.

(30 stranica / 15 slika / 9 literaturnih navoda / jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u: Knjižnici Veleučilišta u Šibeniku

Ključne riječi: Informacijski sustav, održavanje, revizija, kontrola

Mentor: dr.sc. Frane Urem, prof.v.š.

Rad je prihvaćen za obranu.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Polytechnic of Šibenik

Final paper

Department of Management

Undergraduate Professional Study Program

### MAINTENANCE OF THE INFORMATION SYSTEM

IVAN IVKOVIĆ

Brnaze 629, Sinj 21230 [iivkovic@vus.hr](mailto:iivkovic@vus.hr)

An information system is a system that serves to collect data that is useful to an enterprise or organization. It consists of five key components, namely: software, hardware, dataware, netware, lifeware and orgware. In order for the information system to maintain its functionality and its original goals, it is necessary to constantly improve and maintain it. It can be done through various methods and techniques. Different end-user demands or the arrival of new technologies on the market can also be a reason for maintenance, otherwise the information system can be protected and lost in value. Regular audit and control enabled the quality of the information system to be found.

(30 pages / 15 figures / 9 references / original in Croatian language)

Paper deposited in: Library of Polytechnic in Šibenik

Keywords: Information system, maintenance, audit, control

Supervisor: dr.sc. Frane Urem, prof.v.š.

Paper accepted.

## **1. UVOD**

Zahtjevi korisnika svaki dan su sve veći i kompleksniji, a konkurencija nudi nove proizvode i usluge koji su lako dostupni. Kako bi udovoljili svim zahtjevima krajnjih korisnika, čiji broj, ovisno o kvaliteti i prepoznatljivosti samog sustava i poduzeća raste, potrebno je unaprijeđivati i konstantno raditi preinake na informacijskom sustavu, jednom riječju, održavati. Jer mnogo je jeftinije i vremenski pogodnije raditi promjene na postojećem sustavu nego izrađivati novi. Ako ne bi slušali i poštivali zahtjeve korisnika, vrlo brzo bi postojeći sustav postao beskoristan i „dosadan“ onima kojima je namijenjen.

Ovaj rad nastoji prikazati sve metode i tehnike održavanja informacijskih sustava, kao i načine rada s bazama podataka te kontrolu i reviziju samih sustava. S obzirom da je informacijski sustav opsežan pojam i sastoji se od mnogo različitih komponenti, svakoj od tih komponenti je pridana pažnja i opisane su tehnike održavanja svojstvene svakoj od njih posebno.



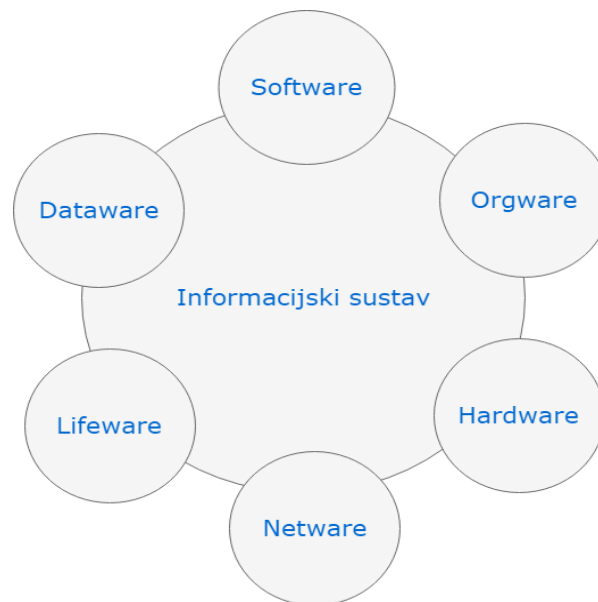
## 2. Informacijski sustav

### 2.1. Definicija

Informacijski sustav je sustav koji služi za prikupljanje podataka koji su korisni za neko poduzeće ili organizaciju, te daljnom obradom tih podataka dolazi do informacija koje predstavljaju ključan dio poslovanja i koje su dostupne svim dionicima tog sustava. U procesu obrade podataka i nastajanja informacija sudjeluju ljudi, podatci i različite informacijske tehnologije[1]. Kroz povijest, sustavi nisu bili nužno povezani sa digitalnom tehnologijom, no zbog raznih čimbenika poput globalizacije, digitalne ekonomije i rasta količine podataka postali su složeni i kompleksni kako za izradu tako i za održavanje. Zbog ovih karakteristika javila se potreba za uvođenjem određenih standarda izrade s ciljem što efikasnije i efektivnije primjene sustava u poslovanju.

### 2.2. Komponente informacijskog sustava

Za uspješno obavljanje svih aktivnosti, kao što su prikupljanje, pohranjivanje, obrada, dostavljanje podataka i informacija korisnicima, suvremeni, znanstveno projektirani i izgrađeni informacijski sustav treba biti sinteza pet neophodnih komponenti[2].



Slika 1. Dijagram komponenti, izvor: autor

#### 2.1.1. Software

Software, po svojoj definiciji je računalni program koji služi za određenu namjenu. U informacijskim sustavima to su programi koji upravljaju podacima i informacijama nekog

sustava i omogućuju kvalitetnu obradu istih. Danas se sve više koriste inteligentni programi, koji su u stanju sami obrađivati podatke i na osnovu njih donositi pogodne odluke u korist poslovanja.

### **2.2.2. Hardware**

Hardware predstavlja fizičke odnosno materijalne komponente uređaja. On je temelj svakog informacijskog sustava. Kao osnovu čine ga ulazno-izlazne jedinice i posebni uređaji za obradu podataka.

### **2.2.3. Netware**

U netware možemo ubrojati svu komunikacijsku opremu i podršku koja služi za što efikasniji prijenos podataka kroz neko poduzeće ili na daljinu. Poduzeća često koriste unutrašnje mreže (intranet) zbog što veće sigurnosti poslovanja, a princip je isti kao i kod globalne mreže.

### **2.2.4. Lifeware**

Pod lifeware se mogu uvrstiti svi ljudski resursi koji su sudjelovali u izradi informacijskog sustava, kao što su programeri, sistemski analitičari, te zatim osobe koju su zadužene za održavanje i sve do krajnjih korisnika tog sustava.

### **2.2.5. Dataware**

Baze podataka predstavljaju ključnu ulogu u korištenju informacijskih sustava. One su najčešće skup međusobno povezanih tablica, koje se nalaze negdje na disku i u koje se bilježe podatci potrebni za poduzeće. Kvalitetna izrada baza može biti korisna za brže i jednostavnije poslovanje. Te iste baze često služe i za bilježenje dokumentacije o izradi samog informacijskog sustava.

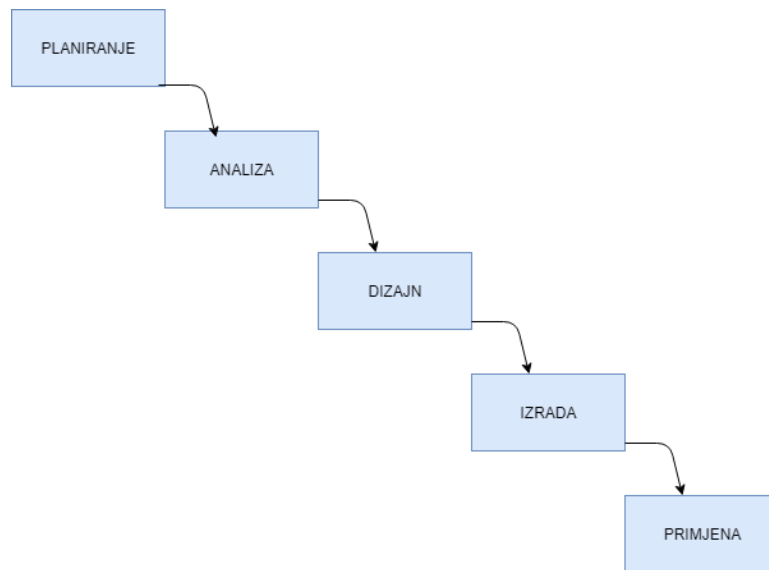
### **2.2.6. Orgware**

To je skup metoda i načina povezivanja hardware, softwera, lifewara i baza podataka u logičnu cijelinu koja međusobno funkcionira na visokom nivou.

## **2.3. Izgradnja informacijskog sustava**

Svaki proces ili djelatnost prolazi kroz određene faze izgradnje i razvoja, te svaka faza donosi posebne izazove i rizike i samim time je bitna. Zbog što kvalitetnijeg razvoja informacijskog sustava, javlja se potreba za uvođenjem raznih metodologija koje su se

pokazale najuspješnije u svojem korištenju. Jedna od najstarijih metoda izgradnje je vodopadna izgradnja (Slika 2).



Slika 2 Vodopadna metoda, izvor: autor

S promjenom veličine zahtjeva za informacijskim sustavima i samih sustava, u nekim aspektima ova metoda je potisnuta od novijih, takozvanih agilnih metoda. Osnovne faze izgradnje bit će objašnjene na vodopadnoj.

### 2.3.1. Planiranje

Planiranje je definiranje određene strategije koja mora odgovoriti na pitanja da li je informacijski sustav potreban i ako je, u kojim razmjerima. Čest je slučaj da poduzeća prelaze s jednog sustava na drugi, te je i tada potrebno definiranje koristi novog sustava i njegove rizike. Kod malih poduzeća, planiranje je dio koji je zanemariv ili se provodi u minornom dijelu.

Nacrt planiranja i strategije informacijskog sustava se obavlja sukladno razvoju i strategiji cjelokupne organizacije. Sustavom se trebaju obuhvatiti svi poslovni procesi i sve jedinice organizacije da bi se omogućilo optimalno i efikasno poslovanje. Često se organizacija sastoji od više dijelova i svaki dio prikuplja informacije koje su bitne za nj. Strategijom se nastoje objediniti svi dijelovi da bi sustav imao smisla. Ako se to ne razradi u tom dijelu, kasnije može prouzročiti probleme kako u vremenskom tako i financijskom aspektu.

Ključni elementi koji se moraju definirati kod planiranja su opseg, ciljevi i reursi. Opseg objašnjava granice projekta i definira odgovornosti pojedinog člana tima koji je uključen u

projekt. Tijekom izgradnje sustava opseg je jako koristan jer omogućuje članovima fokusiranost na zadatke, a ako dođe do promjena zahtjeva omogućuje laku prilagodbu. Ciljevi projekta su najčešće završetak projekta u zadanom vremenu, ostanak u proračunskim okvirima i zadržavanje razine kvalitete kroz cijeli period izrade. Pod resurse podrazumijevamo sva financijska i ljudska sredstva koja su uključena u izradu informacijskog sustava.

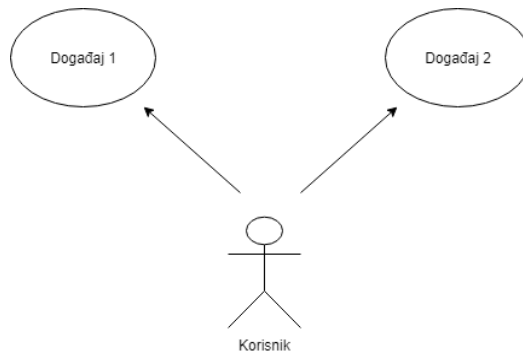
### **2.3.2. Analiza**

Zadatak analize je detaljno utvrditi korisničke zahtjeve ili informacijske zahtjeve to jest ono što informacijski sustav treba raditi da bi ispunio očekivanja korisnika[3]. Samu analizu čine strukturirana analiza, detaljna analiza problema sustava, specifikacija zahtjeva za sustav i dokumentacija. U strukturiranu analizu spada primjena metoda i alata. Detaljna analiza odgovara na pitanja rada postojećeg sustava, način na koji se koristi taj sustav, podatke koji su potrebni i kome su namijenjeni. Specifikacija opisuje probleme koje treba riješiti novi sustav, a u dokumentaciju se bilježi sve što je u planu i izradi.

Ključnu ulogu u analizi sustava ima sistem analitičar. To je osoba koja ima širok spektar znanja poput programiranja, baza podataka no i poznavanje poslovnih procesa i različitih segmenata organizacije. Također mora imati visok nivo komunikativnosti i društvenosti. Njegov posao je zahtjevan jer služi kao posrednik između krajnjih korisnika i graditelja informacijskog sustava. On nastoji povezati te dvije strane kako bi se što bolje razumjeli, s jedne strane zahtjevi korisnika, a s druge strane mogućnosti izvršenja graditelja sustava.

Sistem analitičar se u analizi koristi različitim metodama poput intervjuiranja korisnika, rada na sjednicama, takozvane „oluje mozgova“, proučavanja dokumenata i promatranja izvršenja poslovnih procesa. Pod intervjuom podrazumijevamo razgovor s krajnjim korisnicima s ciljem prikupljanja ključnih informacija za izradu sustava. Proučavanjem dokumenata poduzeća i promatranjem izvršnih poslovnih procesa nastoji se upoznati sa detaljnim poslovanjem poduzeća zbog što kvalitetnije izrade sustava.

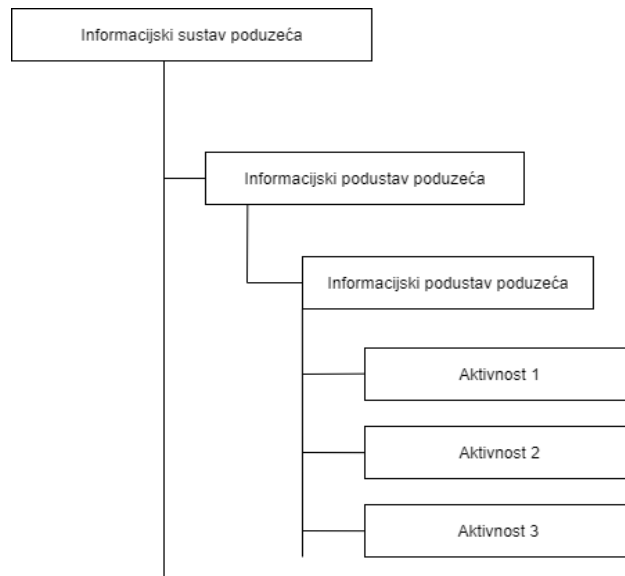
Na osnovu prethodno navedenih metoda ispitivanja zahtjeva na sustav, sistem analitičar izrađuje model informacijskog sustava, to jest apstrakciju stvarnog izgleda sustava. U modelu su opisani aktori u sustavu, određeni poslovni procesi i događaji koji se odvijaju. Za izradu modela koriste se razni case alati i pomagala.



Slika 3. Primjer uml use-casea, izvor: autor

Slika 3. prikazuje primjer uml (unified modeling language) dijagrama koji određuje korisnika i događaje prema kojima on djeluje. Oni mogu biti mnogo kompleksniji i uključivati više korisnika i veza među njima.

Dijagrami koji su također u upotrebi su tako zvani dijagrami raščlanjivanja (slika 4). Oni razdvajaju pojedine odjele poduzeća i pridodaju im određene aktivnosti koje se obavljaju u tim odjelima s ciljem pojednostavljenja prikaza strukture poduzeća i time lakše izrade informacijskog sustava.



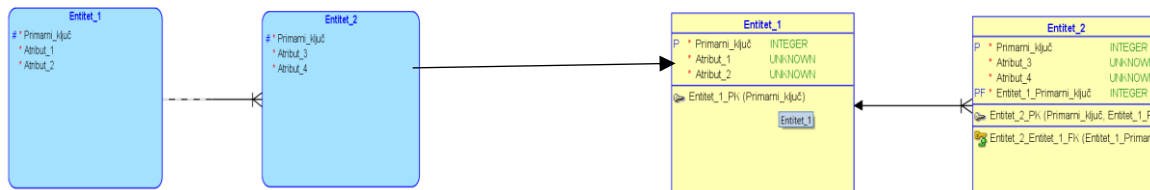
Slika 4. Dijagram raščlanjivanja, izvor: autor

### 2.3.3 Oblikovanje

Faza oblikovanja opisiva što sustav radi, razradom logičkog modela i kako sustav radi, razradom fizičkog modela. Pod logičkim modelom podrazumijeva se pretvorba konceptualnog modela podataka u relacijski, opis programske logike u koje spadaju dijagrami tijeka i akcijski

dijagrami i oblikovanje sučelja. Fizičko oblikovanje uključuje izradu fizičkog modela podataka, oblikovanje procedura za provjeru ispravnosti podataka i oblikovanje računalne mreže.

S obzirom da baze podataka čine ključ svakog informacijskog sustava, potreban je izrazit oprez i strpljivost u njihovom dizajniranju. Postoji više kompanija koje nude svoje baze i sustave za upravljanje njima na tržištu i poduzeće odabire njima najpovoljnije.



Slika 5. Logički dizajn, izvor: autor

Slika 6. Konceptualni dizajn, izvor: autor

Na slici 5. je prikazan logički dizajn, to jest početni u kojemu se definiraju entiteti to jest dionici sustava i njihovi atributi. Iz logičkog se prijelazi u konceptualni (slika 6) i tu se dolazi korak do fizičkog dijela baze podataka.

Pod oblikovanjem sučelja misli se na izgled samog sustava koje će krajnji korisnici koristiti. Njime moraju biti podržane različite vrste izbornika te mora sadržavati određene poruke upozorenja i obavijesti, a koje ujedno i ne ometaju korisnika u radu. Zbog lakšeg snalaženja potrebno je ugraditi interaktivnu pomoć koja je uvijek dostupna i jednostavna za odabir.

U ovoj fazi bitno je utvrditi tehnološke i organizacijske uvjete za rad. Tu spada određeno namjensko računalo i ostala tehnička oprema na kojoj se i pomoću koje se sustav izvodi i održava. Potrebno je postaviti i određenu računalnu mrežu putem koje zaposleni komuniciraju jedni s drugima (intranet) ili šalju podatke i procedure van poduzeća. Jako važan dio priče o oblikovanju su ljudi koje je potrebno dodatno obrazovati da koriste sustav.

### 2.3.4 Izrada

U ovoj fazi se prethodno definirani dijelovi programiraju u različitim programskim jezicima. Danas su najčešće korišteni objektno-orijentirani jezici (C#, Java) zbog lakše izrade opsežnih projekata, a kod izrade baze se koristi specijalizirani jezik koji se zove SQL (eng. Structured Query Language). Postoje dva pristupa programiranja a to su pristup odozgo prema dolje i pristup od dna prema vrhu. Za prvi je karakteristično da se sustav odvaja na više podsustava te

se zatim ti podsustavi odvajaju na posebne specifikacije koje se svaka zasebno poboljšavaju. U pristupu od dna prema vrhu pojedinačni elementi sustava se spajaju u logične cjeline koje tvore određene podsustave, a oni na samom vrhu tvore cijeli informacijski sustav.

Testiranje sustava je bitan segment jer se njime provjerava usklađenost sustava sa zahtjevima koji su postavljeni u prethodno navedenim fazama. Može se podijeliti na strukturalno kojim se provjerava rad samog koda i funkcionalno kojim se provjera što program radi. Pod pojmom postupak provjere može se navesti nekoliko pristupa izvođenja testiranja od kojih su neki: provjera ispravnosti elemenata, integracijska provjera, provjera sustava, alfa testiranje, provjera prihvatljivosti i validacijsko, beta testiranje. Provjera ispravnosti elemenata uključuje izvođenje koda kako bi se povjerala ispravnost svakog pojedinačnog elementa i dijela. Kod integracijske provjere pojedinačni se moduli kombiniraju i testiraju kao grupa. Cilj ovoga testiranja je provjera sukladnosti sustava i komponenti s funkcionalnim zahtjevima. Provjera prihvatljivosti i beta testiranje omogućuju širem spektru korisnika probna testiranja cjelokupnog sustava da bi se prepoznali nedostaci.

Dokumentacija predstavlja bitan dio kroz sve faze izgradnje nekog sustava, no kod izrade je posebno naglašena. Potrebno je prikupiti i dokumentirati sve radnje i načine izrade kako bi se lakše održavao sustav, te je potrebno izraditi razne upute i priručnike koji su namijenjeni krajnjim korisnicima kako bi se lakše koristili sustavom.

### **2.3.5 Primjena**

Primjena ili implementacija je instaliranje to jest ugradnja sustava u organizaciju. Ovisno o veličini samog sustava postoje tri načina uvođenja, a to su izravno uvođenje novog sustava, paralelno uvođenje novog i rad starog sustava i postupno uvođenje dijelova novog sustava. U izravnom načinu uvođenja novi sustav u cjelosti zamjenjuje stari i vrši se kompletna migracija podataka na novi. Rizik je visok, troškovi niski, a trajanje samog uvođenja je kratko ako pritom sve uspije. Kod paralelnog uvođenja u isto vrijeme na snazi su i novi i stari da bi se procijenio rad novog sustava. Rizik je nizak, troškovi su zbog dvaju sustava visoki, a vrijeme trajanja je dugo. Ako je rad zadovoljavajući stari sustav se ukida. Postupni način uvođenja sustava primjenjuje se kod opsežnih informacijskih sustava kod kojih njihova veličina sprječava uvođenje u cjelosti. Rizik je nizak, no vrijeme i troškovi su visoki zbog obujma sustava i načina ugradbe.

U ovu posljednju fazu može se ubrojati i održavanje sustava. To je trajna aktivnost koja započinje odmah nakon uvođenja u primjenu[4]. Danas je potreba za održavanjem sve veća

zbog tržišta i brzine ponude drugih i novijih informacijskih sustava. Kroz slijedeća poglavlja će biti više rečeno o raznim načinima i tehnikama održavanja.



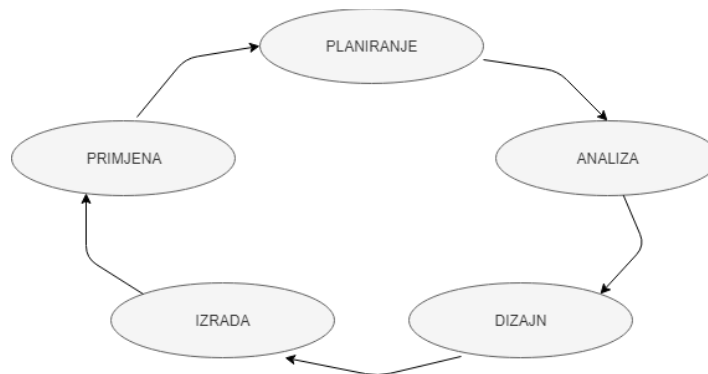
### 3. Metode i načini održavanja informacijskih sustava

Nakon što se sustav postavi i implementira, vrlo je vjerojatno da sve komponente ne obavljaju funkciju za koju su namijenjene i da će doći do određenih pogrešaka u radu. Čest je slučaj da korisnici nisu zadovoljni načinom rada samog sustava i da traže promjenu poslovnih procesa. U tom slučaju obavlja se popravak i prenamjenja sustava koju nazivamo održavanje sustava ili programa.

Glavni ciljevi održavanja informacijskih sustava su:

- očuvanje funkcionalnosti i sigurnosti
- nužne izmjene na sustavu
- dokumentiranje promjena koje se dogode tijekom rada
- praćenje i kontrola rada i korištenja

Održavanje podrazumijeva ponovni prolazak kroz sve faze razvoja da bi se sustav generalno poboljšao i da bi se pronašla greška u svakoj fazi posebno (slika 6.).



Slika 6. Proces održavanja, izvor: autor

Prije nego se načini i metode koriste u praksi, potrebno je poučiti osoblje ili korisnike korištenju i održavanju sustava. Kao što svi znamo, ljudi su najvrijedniji resurs i da bi bili kompetitivni za organizaciju u kojoj rade, treba uložiti puno znanja i obuke u njih. Osoblje ili korisnici često nailaze na mnoge probleme pri korištenju sustava i ako dođe do problema i zastoja, sami sustav nema puno smisla. Osposobljavanje korisnika može obaviti vanjski suradnik ili neko iz poduzeća. Preporučljivo je prvo osobiti osobe koje su zadužene za održavanje i pružanje potpore korisnicima kako bi sustav što prije došao u primjenu. Nakon toga se osposobljava niže srednje rukovodstvo. Obuka može sadržavati razne načine korištenja sustava, od

najjednostavnijih poput samog korištenja računala do administriranja baze podataka i korištenja pomagala za rad sustava.

### **3.1. Načini održavanja**

Načini održavanja koji su postali uobičajeni za normalno funkcioniranje sustava su

- preventivno
- korektivno
- adaptivno
- perfektivno[5]

#### **3.1.1. Preventivno**

Pod preventivnim održavanjem podrazumijevamo brigu i servisiranje informacijskog sustava poduzeća kako bi se održao kontinuitet poslovanja i kako bi se na vrijeme uočile i uklonile greške prije potpunog kvara. Svrha ovog načina održavanje je produljiti životni vijek sustava predviđanjem kvarova jer preventivno djelovanje je puno jeftinije od uklanjanja kompletnog kvara. Glavne prednosti ovog načina su sigurnost, minimizirani kvarovi, smanjeni zastoji i održavanje poslovanja.

Ako je preventivni način postavljen treba ga često ažurirati, jer ako se redovito ne ažurira može doći do zastarenja informacija potrebnih za održavanje. Potrebno je izraditi i određeni plan prema kojemu će se provoditi održavanje, no moguće je odstupanje od plana ako se pojavi nagla potreba za korekcijama. Timu koji je zadužen za ovakvu vrstu održavanje potrebno je imati na umu određene smjernice prema kojima će djelovati. Neke od njih su ispitivanje, servisiranje, kalibriranje i slično.

U jednu od bitnih metoda preventivnog održavanja spada i izrada sigurnosnih kopija (eng. backup). To je proces kod kojeg se izrađiva kopija svih podataka zbog raznih mogućnosti gubitka istih. Može se obavljati dnevno, tjedno ili mjesečno, ovisno o potrebama.

#### **3.1.2. Korektivno**

Korektivno održavanje je popravak nakon što se problem pojavio i nastoji vratiti sustav u ispravno stanje. Ono može biti planirano ili neplanirano. Planirano je rezultat plana održavanja od neuspjeha, čime su svi kvarovi očekivani. Do neplaniranog dolazi uslijed određenih iznenadnih kvarova. Na nj se puno teže pripremiti i teži je za riješiti s obzirom na svoje karakteristike. Glavna prednost ovog načina je pouzdanost da se usredotoči na ostale poslove

koji su bitni dok ne dođe do očekivanog kvara. Veliki nedostatak je što neočekivani kvarovi uzrokuju velike zastoje u radu samog sustava, time se gube vremenski i financijski resursi dok se to ne rješi.

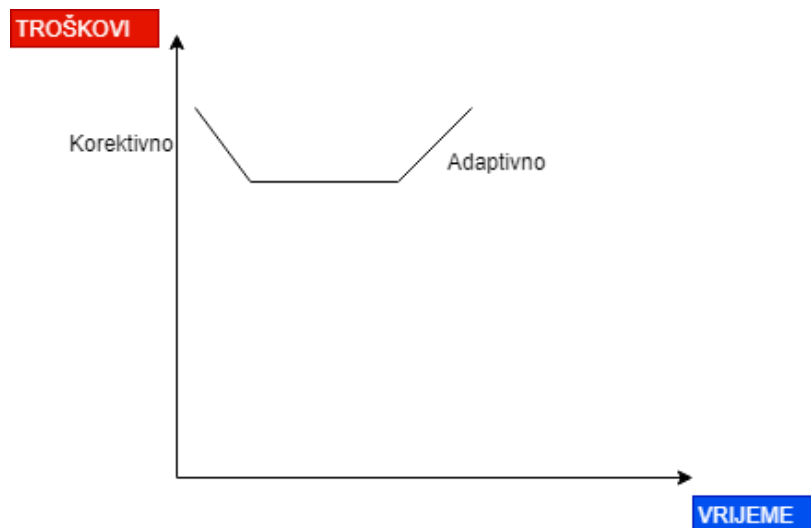
Pod uvjetom da se izrada sigurnosne kopije izradila, korektivno održavanje podrazumijeva vraćanje tih podataka ako je došlo do pada sistema. Ovisno o veličini, može trajati duže ili kraće vrijeme, no u svakom slučaju je odličan izbor.

### 3.1.3. Adaptivno

Ovaj način održavanja uključuje promjene funkcionalnosti sustava u skladu sa specifičnim zahtjevima korisnika. To podrazumijeva prilagodbu funkcionalnosti to jest načine posluživanja, promjenu strukture podataka i povećanje performansi samog sustava.

### 3.1.4. Perfektivno

Perfektivno održavanje omogućuje nadogradnju novih inačica sustava na postojeći. Ono se obavlja na osnovu prethodno provedenih istraživanja potreba za uvođenjem novih funkcionalnosti. To uključuje poboljšanje funkcije koda i nadogradnje novog dijela. Nova verzija sustava se posebno označava. Na primjer 2.0 se odnosi na promjene glavnih funkcionalnih i tehničkih značajki. 2.1 podrazumijeva izmjenu manjih dijelova u određenim intervalima, a 2.1a označava ispravak prethodne verzije.



Slika 7. Odnos korektivnog i adaptivnog održavanja, izvor: autor

## 3.2. Održavanje i administriranje baze podataka

Baza podataka, kako je navedeno u prethodnom poglavlju, čini ključ svakom informacijskog sustava. Svi podaci i poslovni procesi se spremaju u bazu i analiziraju se upravo iz nje. Bez baze podataka, sve informacije bile bi beskorisne i ne bi bilo potrebe skupljati ih ako nemamo određeno mjesto za njihovo spremanje.

Velike organizacije i poduzeća na dnevnoj bazi stvaraju i prikupljaju ogromne količine podataka i bez adekvatnih aplikacija i sustava teško da bi se mogle nositi sa tim podacima. U praksi, postoji nekoliko proizvođača sustava za baze podataka kao što su Oracle, Microsoft i IBM, te svaki od njih nudi posebna rješenja u skladu sa poslovnom misijom. No s druge strane, svi koriste isti, standardizirani jezik koji se naziva sql i poznavajući njega, lako je upravljati i održavati bazu podataka.

Osobe koju se zadužene za održavanje i upravljanje bazom podataka su administrator baze podataka i administrator podataka. Uz manipulaciju i rad s podacima, treba istaknuti kako igraju ključnu ulogu u održavanju integriteta odnosno cjelovitosti baze to jest cjelokupnog podatkovnog sustava organizacije. To će postići poduzimanjem slijedećih aktivnosti:

- kontrola definicije baze podataka
- kontrola postojanja baze podataka
- kontrola ažuriranja
- kontrola konkurentnosti
- kontrola kvalitete

Pod kontrolom definicije podrazumijevamo osiguranje prvotne namjene cjelokupne baze. Ovom kontrolom se nastoji održati standard koji prati podatke i njihovu primjenu. Kontrola postojanja omogućuje osiguranje baze podataka od uništenja i stvaranje pričuvnih kopija. Kontrolom ažuriranja se nagledava manipulacija podataka to jest nastoje se spriječiti radnje koje bi uzrokovale gubitak ili diskriminaciju podataka. Kod pokušaja unosa istih podataka iz više različitih organizacijskih jedinica dolazi do podatkovne redundancije koja se nastoji, ako to nije moguće automatski, spriječiti kontrolom konkurentnosti. Kontrolom ulaznih i izlaznih podataka provjerava se kvaliteta istih i time se održava konzistentnost i točnost podataka u samoj bazi. Na taj način se iz podataka mogu izvući informacije koje imaju veliku vrijednost kako za tekuće tako i za buduće poslovanje.

### 3.2.1 SQL<sup>1</sup>

---

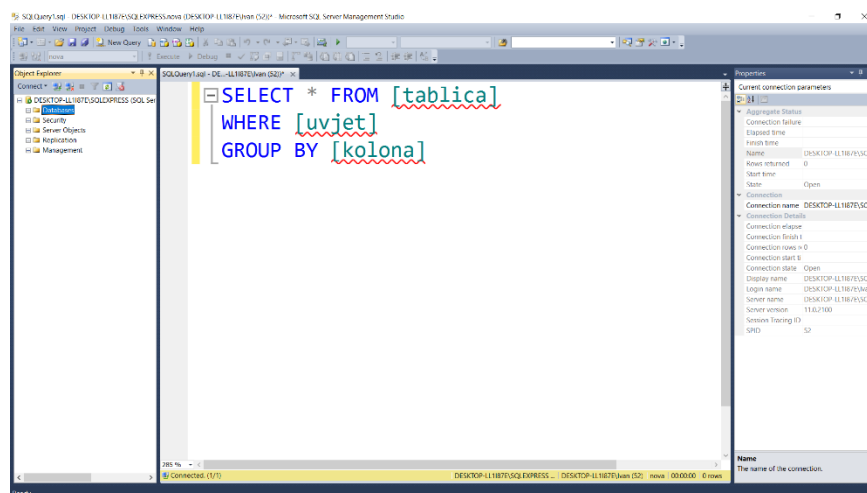
<sup>1</sup> Standard query language, upitni jezik za baze podataka

Sql je visoko specijalizirani jezik za obradu i upravljanje podacima kod relacijskih baza podataka. Nastao je 1970. i ostao je u primjeni do danas. Standardiziran je od strane ascii i iso organizacija.

U sql jeziku postoje razne vrste naredbi koje omogućuju manipulaciju i rad s bazom. Osnovne vrste su:

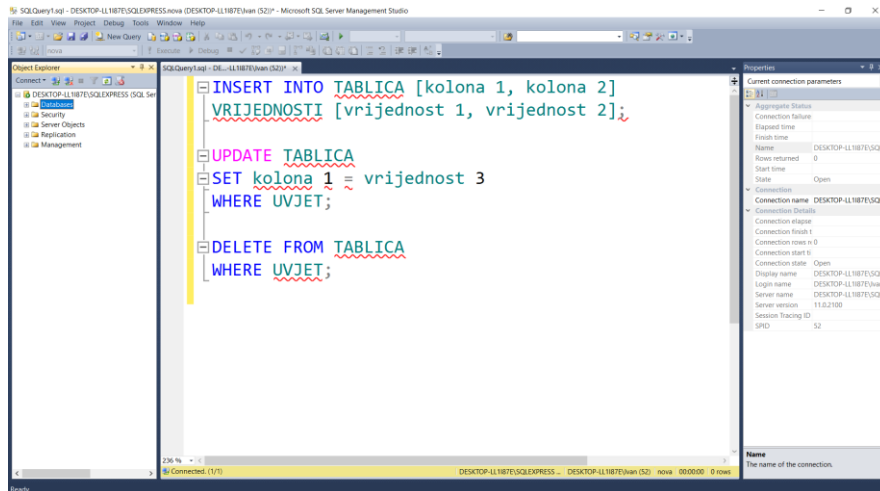
- pretraga i grupiranje podataka
- podatkovna manipulacija
- kontrola transakcije
- kreiranje i definicija podataka
- kontrola podataka

Pretraga i grupiranje podataka uključuje naredbe select (izaberi), from (od to jest lokacija), join (pridruži), where (logički uvjet), group by (grupiraj), having (dolazi uz group by i predstavlja uvjet) i order by (silazni ili uzlazni poredak). Slika 7. prikazuje primjer kod kojega se odabiru sve kolone iz tablice, pod određenim uvjetom i poredani silaznim poretkom.



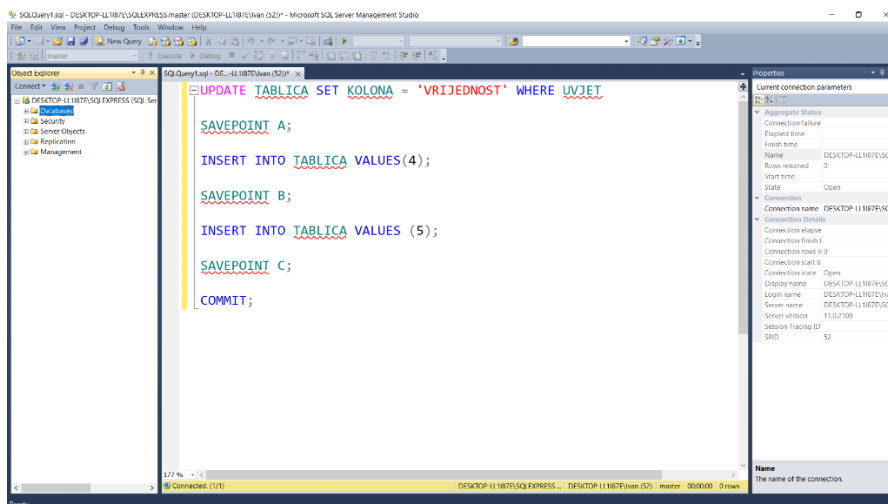
Slika 8. Primjer pretrage i grupiranja podataka, izvor: autor

Pod podatkovnu manipulaciju možemo navesti update (ažuriraj), insert (unesi), merge (sjedinijuje grupe podataka) i delete (izbriši). Ovo vrsta naredbi je jako česta jer se kod velikih poduzeća javlja konstantna potreba za unosom novih klijenata i korisnika. Na slici 8. se može vidjeti primjer ovakve naredbe.



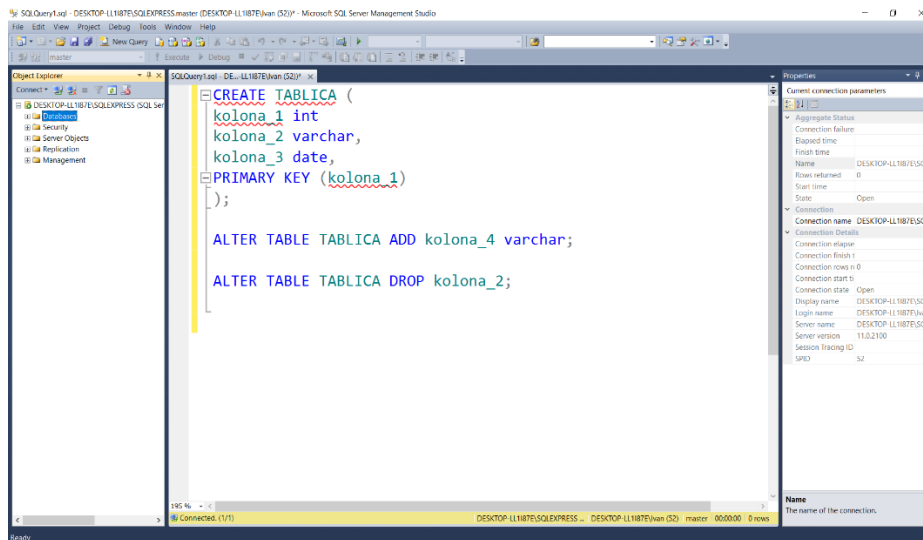
Slika 9. Primjer podatkovne manipulacije, izvor: autor

Kontrola transakcije uključuje naredbe commit (sprema promjene), rollback (vraća se natrag na spremljeno), savepoint (kreira spremišno mjesto). Na slici 9. se prikazuje kreiranje više spremišnih mjesta za svaku naredbu, te se naredbom commit konačno potvrđuje napisano.



Slika 10. Prikaz transakcijskih naredbi, izvor: autor

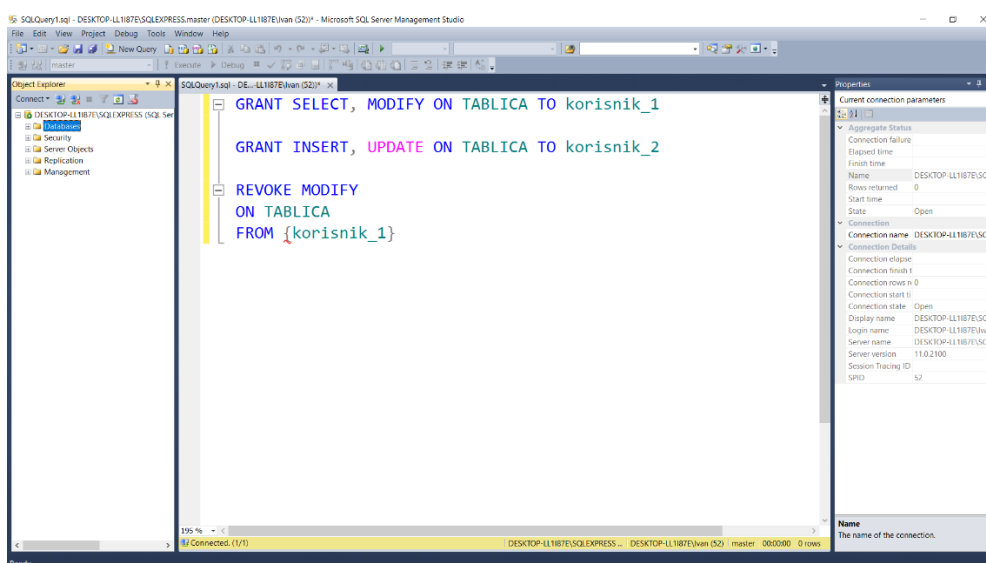
Kreiranje i definicija podataka putem naredbi create (kreiraj ili stvori), drop (ukloni), truncate (skradi) i alter (uredi) nam omogućuje stvaranje vlastitih podataka u odnosu na prethodne primjere u kojima smo na već postojećim tablicama primjenjivali određene naredbe (slika 10).



Slika 11. Prikaz kreiranja i modificiranja nastale tablice, izvor: autor

Kreiranjem tablice u fizičkom modelu, moramo joj prirodati kolone i određene tipove podataka koje te kolone sadrže. Svaka tablica mora imati primarni ključ koji je jedinstven kako takav. Naredbom alter možemo naknadno dodavati ili izbacivati kolone.

Kontrola podataka i naredbe koje su tu uključene su jako bitan segment, pogotovo u velikim organizacija koje imaju više odjela i koje koriste informacijske sustave u više razina. Ovom vrstom naredbi, kreator baze podataka ili njezin administrator dodjeljuje pristup korisnicima ili zaposlenicima organizacije, te time osigurava postojanost podataka. Korisnici time dobiju samo dio podataka koji je njima potreban, a ostali dio ostaje skriven. Ovim naredbama se također omogućuje sigurnost same baze pa tako i sustava jer se sprječavaju zlonamjerne radnje.



Slika 12. Prikaz dodjele i oduzimanja prava korisniku, izvor: autor

### **3.3 Održavanje mreže informacijskog sustava**

Danas je nezamislivo poslovanje bez upotrebe i korištenja interneta i mrežnih tehnologija. Svaki informacijski sustav je povezan na internet ili lokalnu mrežnu strukturu kako bi povećao protok informacija kroz cijelu organizaciju i bolju komunikaciju sa dobavljačima, klijentima i korisnicima sustava. No, potencijal i korisnost mreže vide se tek kada ona ne radi ili kad postoje određene smetnje.

Zadaci i stavke koji su ključni za kvalitetno upravljanje i održavanje mreže su:

- adekvatno upravljanje hardverom i softverom
- optimizacija i poboljšanje mreže
- zabilješke i stvaranje dokumentacije o mreži
- održavanje sigurnosti mreže
- stvaranje i korigiranje sigurnosnih kopija
- izvješća o radu i problemima
- konfiguracija mrežnih uređaja

Sve ove radnje se obavljaju uz stručne suradnike i eksperte u mrežnom radu i arhitekturi. Ako poduzeće nema osoblje specijalizirano za ovo područje ili nekakvu vrstu IT stručnjaka, mogući su problemi u radu mreže a time i cijelog sustava.

### **3.4. Alati za podršku informacijskih sustava**

Kao i u mnogim gospodarski granama, postoje alati koji su specijalizirani za usko djelovanje i koji su nastali na mnogim primjerima iz prakse, sve to s ciljem podizanja nivoa poslovanja i efektivnosti organizacije koja ih koristi. Računalno podržano softversko inženjerstvo (eng. Computer-Aided Software Engineering) je skup alata koji omogućuju što bolji i kvalitetniji razvoj softverski i koji skraćuju vrijeme izrade i snižavaju troškove samih projekata. Kako tehnologija napreduje, rastu i potrebe organizacija za većim i kompleksnijim sustavima a upotreba ovih alata uvelike daje mogućnost praćenja i zadovoljenja tih potreba.

Ciljevi ovih alata su:

- povećanje produktivnosti projekta
- skraćivanje vremena izrade projekta
- povećanje kvalitete softwera
- unapređenje performansi



- postavljanje određenih standarda

Ovi alati su korisni kroz mnoge faze razvoja, i za svaku od tih faza postoji alat koji je namijenjen svakoj od njih posebno, da bi cjelokupan sustav što bolje funkcionirao. Tako imamo:

- alate za ispitivanje zahtjeva
- alate za analizu
- alate za dizajn softwera
- alate za generiranje programskog koda
- alate za testiranje
- alate za dokumentiranje
- alate za reinženjering procesa

U samoj fazi održavanja informacijskog sustava, jako je bitan reinženjering procesa. Po svojoj definiciji i značenju, to je postupak uzimanja dijelova neke cjeline zbog ispitivanja nedostataka. Nakon ispravljanja tih nedostataka, dio se vraća u cjelinu bez posljedica na cjelokupan sustav. Kad imamo neki dio sustava koji ne radi kako bi trebao ili korisnici zahtjevaju promjenu samih funkcionalnosti, ovaj alat je izvrstan za tu namjenu.

## **4. Revizija i kontrola informacijskih sustava**

Svaki proizvod ili usluga zbog svoje prolaznosti i očuvanja vrijednosti zahtjeva provedbu kontrole i revizije nad sobom. Informacijski sustavi se sastoje od niza funkcija i metoda u svrhu zadovoljenja prvotnih namjena ili krajnjih korisnika. Kako bi se održao kontinuitet zadovoljenja potrebna je stalna i sistematična kontrola i revizija. S obzirom da su informacijski sustavi kombinacija zadovoljenja različitih ekonomskih potreba i želja, a s druge strane su napravljeni od strane programera i informatičara, da bi se što bolje provele dvije prethodno spomenute radnje, potrebno je naći balans. U tom slučaju nastupa sistem analitičar. Njegov zadatak je što bolje približiti dvije različite gospodarske grane u cilju što boljeg funkcioniranja cijele okoline. Revizori nisu potrebni samo u postimplementaciji već imaju veliku ulogu i kroz sami razvoj i implementaciju informacijskog sustava. Tako je potrebno:

- sudjelovati u glavnim događajima i potpisati odgovarajuće rezultate, te je potrebno osigurati da sustav bude siguran i da ga je moguće provjeriti
- sudjelovati u pregledu nakon provedbe koji slijedi sustav koji se implementira
- provjeriti je li razvijena i održavana odgovarajuća dokumentacija sustava

### **4.1. Razlozi provedbe revizije**

Revizija informacijskih sustava je, prema definiciji[6] proces prikupljanja i vrednovanja dokaza na temelju kojih se može utvrditi čuva li se imovina informacijskog sustava tvrtke na odgovarajući način, održava li se integritet podataka, omogućuje li se djelotvorno ostvarivanje postavljenih ciljeva, te koriste li se raspoloživa sredstva učinkovito. Mnogi su razlozi za provedbu ove, izvorno ekonomske metode u poduzeću. Kod informacijskih sustava bitno je naglasiti njih sedam. To su:

- troškovi gubitka podataka
- troškovi donošenja krivih odluka
- troškovi zlouporabe informatičke opreme
- vrijednost opreme, programa i osoblja
- troškovi pogrešaka uzrokovanih računalom
- očuvanje privatnosti
- kontrolirano unapređenje informatičke opreme[7]

#### **4.1.1 Troškovi gubitka podataka**

Podatci su ključ poslovanja svakog poduzeća i sve se vrti oko njih. Dovoljan broj korisnih podataka pretvara se u informaciju. S obzirom da je informacija sve više, javila se potreba za izradom informacijskih sustava. Njihovom uporabom lakše se prate i analiziraju svi podatci i informacije izvana i iznutra. Uprava i vlasnici sustava nastoje što kvalitetnije iskoristiti podatke koji su im na raspolaganju zbog donošenja boljih poslovnih odluka i poboljšanja poslovnih rezultata. Problem nastaje kad se ti podatci izgube ili kad dođe do prekida komunikacije različitih djelova sustava. Svaki segment poslovanja je ovisan o nekom drugom, i gubitak ili nepravilna manipulacija podataka u naprimjer nabavi, može rezultirati zastojom proizvodnje, a samim time i prodaje. Zbog toga je potrebna stalna provjera ažurnosti informacijskog sustava.

#### **4.1.2. Troškovi donošenja krivih odluka**

Menadžeri se svakodnevno susreću sa volatilnim tržištem, nepouzdanim dobavljačima i kupcima koji lako gube interes za određeni proizvod ili uslugu. U takvom okruženju potrebno je donositi valjanje i pravovremene odluke, u čemu bitno pomaže sustav koji je na raspolaganju. Razlika je međutim, u kratkoročnim i dugoročnim odlukama. Kratkoročne ili operativne odluke se donose na dnevnoj bazi i jako je bitna kvaliteta informacija za tu vrstu odluka. Ako informacije kasne ili nisu točne, poduzeće je taj dan na gubitku. Kod dugoročnih ili strateških odluka postoji prostora za pogreške, no one moraju biti minorne. Ova vrsta odluka ionako za sobom donosi puno neizvjesnosti, te je informacijski sustav samo jedan od segmenata odlučivanja. Naposljetku, pogrešku u informiranju je najbitnije na vrijeme otkriti i spriječiti da se ponovo dogodi. Problem nastaje kada se to ne učini. To povlači za sobom mnogo dublje posljedice, kako za poduzeće tako i za okolinu, ovisno o njegovoj veličini i dovodi u pitanje samu korisnost informacijskog sustava.

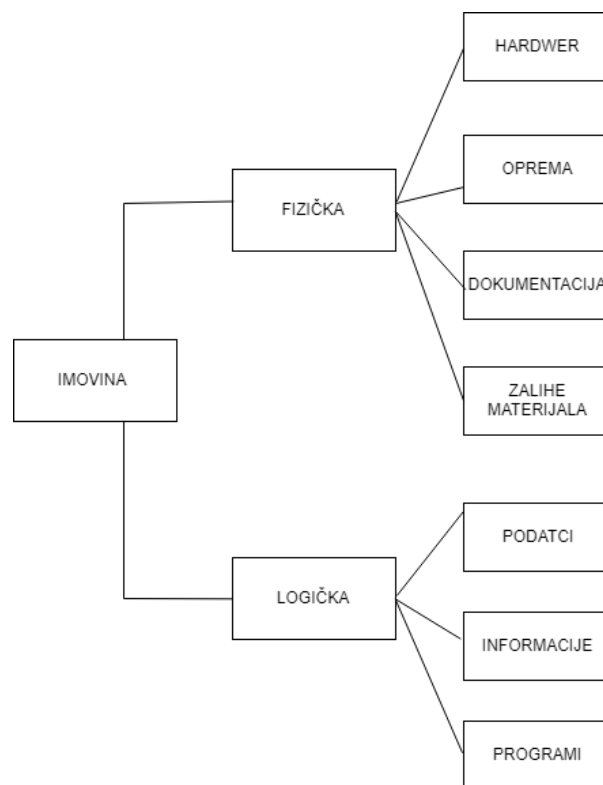
#### **4.1.3. Troškovi zlorabe informatičke opreme**

Zloupotreba opreme i tehnologije je čest i bitan razlog pristupa reviziji i kontroli informacijskih sustava. To je čin kojim se nastoji ugroziti poslovanje i načiniti štetu određenoj stranci, te u većini slučajeva nastupa svjesno i namjerno. Neki od oblika zlorabe su:

- napadi hakera
- zloparaba legalnih ovlasti nad opremom
- računalni malweri
- ilegalan pristup opremi i podacima
- povreda autorskih prava

- ugrožavanje privatnosti korisnika sustava
- krađa opreme

U svijetu interneta koji je unio velike promjene u društvo i promjenio koncept poslovanja stvara se niz dodatnih nepogodnosti i kriminalnih radnji. Danas gotovo sve tvrtke posluju i razmjenjuju informacije preko njega i svi informacijski sustavi su spojeni na nj. Zbog troškova same opreme mnogobrojne tvrtke sele svoje poslovanje na cloud. No samim time je i sustav izloženiji i teže se braniti od potencijalnih napada.



Slika 13. Prikaz imovine poduzeća, izvor: Ž. Panian, Kontrola i revizija informacijskih sustava

Slika 13. prikazuje cjelokupnu informatičku imovinu. Svaka komponenta te imovine, bilo fizička bilo logička, može doći do ilegalnih korištenja i zlorabe te samim time i nanošenjem štete poduzeću ili povredom prava korisnika i klijenata. Pravilnom zaštitom i mjerama osiguranja mogu se preventivno sprječiti napadi i ugroze i tako osigurati manje posla osobama zaduženim za reviziju.

#### 4.1.4. Vrijednost opreme, softwera i lifewarea

Uz podatke, kako je već prije opisano, veliku vrijednost svake organizacije čini njena oprema, i software i lifeware. Bez obzira što cijena opreme svakodnevno pada, i što za istu cijenu

možemo dobiti snažnija i bolja računalna nego nekada, potrebno je velika pažnja u njenom očuvanju i ispravnom korištenju. Svaka nesposobnost i nepravilno korištenje mogu uzrokovati ogromne gubitke za poduzeće. Veliki naglasak se stavlja na software, odnosno programe koje koristi organizacija. Njihova cijena, za razliku od opreme, rapidno raste zbog povećanja zadataka i procesa koje određeni programi obavljaju i tehnologija koje su uključene u nj. Kvalitetan software zahjeva velike investicije i održavanje, a svaki propust u tim radnjama nepotrebno izlaže informacijski sustav napadima i hakiranjima. Lifeware ili ljudski potencijal je, naravno, oslonac i glavni pokretač svake organizacije. Oni koriste svu opremu i tehnologiju i bez njih bi ona bila bezvrijedna. Neadekvatno ljudstvo može usporavati rad i stvarati nepotrebne probleme samom sustavu.

Iz ovoga se vidi da su ove tri komponente jako bitne za poslovanje svake organizacije i očuvanjem i upotrebom pravilnih mjera revizije i kontrole sprječavamo neugodnosti u svakom segmentu.

#### **4.1.5. Troškovi pogrešaka uzrokovanih računalom**

U svijetu globalizacije i elektoričkog poslovanja, ljudski rad se sve više zamjenjuje računalnim radom i puno zadataka koje su prije radili ljudi sada se prepušta računalima. Jasno je da oni mogu puno brže i kvalitetnije unositi i obrađivati podatke i da manje griješe. No kada se greške dogode one mogu biti kobne i uzrokovati enormne gubitke. Uz česte provedbu revizijskih i kontrolnih akcija mogu se preventivno sprječiti razni događaji koji nisu pogodni za organizaciju.

#### **4.1.6. Očuvanje privatnosti**

Količina korisničkih podataka se povećava proporcionalno sa informatizacijom svih usluga koje se korisnicima pružaju. Tako se danas u informacijskim sustavima nalaze razni podatci, od kupljenih proizvoda i korištenih usluga do brojeva kreditnih i drugih osobnih kartica koje se koriste pri internet kupnji. Razna poduzeća prikupljaju i druge podatke, ovisno o namjeni i kontekstu. Veliki se naglasak pridaje očuvanju privatnosti i osobnim podacima, te je jako bitno jačati informacijski sustav na tom području i konstantno pratiti nove tehnologije koje se bave sigurnosti i zaštitom podataka.

#### **4.1.7. Kontrolirano unaprjeđenje uporabe informatičke opreme**

Zbog prije spomenutog pada cijena opreme, sve je dostupnije mijenjati ju i unaprjeđivati. No to ne znači da neke organizacije to i rade. Česta su susretanja sa otporom protiv informatizacije

i ljudi se teško navikavaju na promjene. Neke stvari koje su naučili raditi na jednom informacijskom sustavu ne žele mijenjati i ponovno se prilagođavati na drugi. Stoga je potrebno razviti svijest o koristi moderne opreme i svim njenim prednostima, no i nedostacima. Da bi bili konkurenti moramo biti i informatički uvijek korak ispred svih.

## **4.2. Kontrole informacijskog sustava**

Kako bi se smanjile pogreške, razne vrste računalnog kriminala i kršenje sigurnosti u organizaciju se uvode posebne politike i postupci koji se uključuju u oblikovanje i implementaciju informacijskog sustava. Kombinacija ručnih i automatskih mjera koje štite informacijske sustave i osiguravaju njihovo provođenje u skladu sa standardima nazivaju se kontrole[8]. Pod tim pojmom možemo ubrojati sve metode, organizacijske postupke i pravila koja osiguravaju u svakom segmentu poslovanja sigurnost imovine, vjeran prikaz računovodstvenih evidencija i operativno poštivanje standarda upravljanja.

Vrativši se natrag, u početke samih informacijskih sustava, njihovo je upravljanje smatrano nepotrebnim naglašavati od početka, te je time ostavljano za kraj, neposredno prije instalacije. S vremenom su organizacije postajale sve više ovisne o informacijskom sustavu i samim time se sve ranjivosti i problemi kontrola moraju na vrijeme uočiti i uvrstiti u dizajn samog sustava. Informacijski sustavi kontroliraju se kombinacijom generalnih i aplikacijskih kontrola.

### **4.2.1. Generalne kontrole**

Generalne ili opće kontrole su one koje kontroliraju dizajn, sigurnost i korištenje računalnih programa i podatkovnih datoteka. One se primjenjuju na sve aplikacije i kombinacija su softwera i manualnih postupaka koji su ključ cjelokupnog kontroliranog okruženja. One uključuju slijedeće:

- kontrolu implementacije
- kontrolu softwera
- kontrolu hardwera
- kontrolu rada računala
- kontrolu sigurnosti podataka
- kontrolu administracije

#### **4.2.1.1. Kontrole implementacije**

Kontrole implementacije provode reviziju samog razvoja sustava u svim točkama kako bi se osiguralo pravilno upravljanje i kontroliranje. Na osnovu njenih rezultata donose se odluke o implementaciji sustava ako su rezultati pozitivni, odnosno njeno odgađanje kod negativnih rezultata. Ovom kontrolom se nastoji pratiti uključenost samih korisnika ili klijenata sustava i utvrđivanje koristi i troškova informacijskog sustava. Često zanemariv korak je kvalitetno izrađena dokumentacija. Ona često prati sve razvojne faze i pokazuje kako sustav funkcionira sa tehničkog i korisničkog stajališta (slika 14.). Ako je ona napravljena na loš i nepregledan način teško da se sustavom može upravljati i održavati ga.

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	KORISNIČKA DOKUMENTACIJA
Zahtjevi za hardver / operacijski sustav	Primjeri izvješća / izlaza
Izgled datoteka	Primjeri obrazaca za unos / zaslona
Izgled zapisa	Upute za pripremu podataka
Popis programa	Upute za unos podataka
Strukturne sheme programa	Upute za korištenje izvješća
Opisi opisa / modula	Opis sigurnosnih profila
Popis izvornih programa	Funkcionalni opis sustava
Poprečne reference modula	Radni tokovi
Uvjeti pogreške / postupci	Postupci ispravljanja pogrešaka
Nenormalne odgovornosti za prekid	Narativni postupak obrade
Zahtjevi za postavljanje posla	Popis / opis kontrola
Oglasi za kontrolu jezika za posao	Odgovorni korisnik
Postupak sigurnosnog kopiranja / obnavljanja	
Distribucija izvješća-odgovor	
Kontakt odgovornog programera	

Slika 14. Prikaz tablice dokumentacije informacijskog sustava, izvor: autor

#### 4.2.1.2. Kontrole softwera

Software svakog informacijskog sustava je posebno osjetljiv na napade i zlorabu, i njegova kontrola je neizbježna. Softverske kontrole nadgledaju korištenje sistemskog softwera i sprječavaju neovlašteni pristup u sustav. Kontrole sustava se također koriste za kompilatore, uslužne programe, izvješćivanje o operacijama, postavljanje i rukovanje datotekama te knjižnično vođenje evidencije. Softver samog sustava je važan i zbog toga jer obavlja sve kontrolne funkcije za programe koji su izravno obrađuju podatke i podatkovne datoteke.

#### 4.2.1.3. Kontrole hardwera

Ove vrste kontrola omogućuju fizičku sigurnost i ispravnost računala i njegovih komponenti. S druge strane hardver treba osigurati tako da samo autorizirani i ovlašteni zaposlenici pristupaju njemu. Potrebno je također osigurati ga od elementarnih nepogoda i sličnih nesreća. Potrebna je

i visoka razina raspodjele i organizacije samih prostoriya u kojima se nalazi hardwer tako da ako dođe do određenih neželjenih situacija da se može brzo djelovati.

#### **4.2.1.4. Kontrola rada računala**

Ove kontrole se primjenjuju na računalnom odjelu i pomažu osigurati da se određeni postupci ispravno odnose prema unosu i obradi podataka. Upute za pokretanje računalnih poslova trebaju biti u potpunosti dokumentirane, pregledane i trebaju imati odobrenje odgovarajuće osobe. Softwer informacijskog sustava može održavati zapisnik sustava koji sadrži sve aktivnosti tijekom obrade. Napravivši zapisnike i adekvatnu dokumentaciju lakše je utvrditi potencijalne greške i kvarove i njihovo uklanjanje.

#### **4.2.1.5. Kontrole sigurnosti podataka**

Kontrole sigurnosti podataka omogućuju da se vrijedni podatci i datoteke osiguraju od neovlaštenih pristupa, promjene ili brisanja. One se koriste za podatke koji se skladište i podatke koji su aktivni. Postoji nekoliko razina ovog načina kontrole i osiguranja podataka, ovisno o potrebi. To može biti na razini terminala, gdje oni mogu biti fizički ograničeni. Postoji i više razina pristupa to jest lozinki dodjeljenih određenom ljudstvu. S druge strane, kao i u bazama podataka, različiti korisnici neće imati iste mogućnosti, ovisno o položaju, mogu obavljati samo određene radnje s podacima, a njih dodjeljuje administrator.

#### **4.2.1.6. Kontrola administracije**

Administrativne kontrole su skup strogo određenih pravila i procedura kako bi se omogućila adekvatna i pravilna manipulacija podacima. Najvažnije administrativne kontrole su:

- razdvajanje funkcija
- pisane politike i postupci
- nadzor

Temeljno načelo razdvajanja funkcija je to da više različitih korisnika ili zaposlenika obavlja različite poslove. To se obavlja da ne bi došlo do monopola nad bitnim funkcijama u informacijskom sustavu i time i podacima. Pisane politike i postupci uspostavljaju formalne standarde za kontrolu poslovanja informacijskih sustava. Postupci moraju biti formalizirani u pisanom obliku i odobreni od strane odgovarajuću razinu upravljanja. Nadzor osoblja koje upravlja administracijom je neizbježan i treba ga kontinuirano provoditi kako ne bi došlo do neželjenih radnji.



#### 4.2.2. Aplikacijske kontrole

Aplikacijske kontrole su kontrole koje se temelje na upravljanju aplikacijama koje su zadužene za posebne radnje poput platnog spiska ili obrade različitih vrsta naloga. One uključuju automatiziranu i ručnu obradu kako bi se osiguralo da se samo ovlašteni podaci, u potpunosti i točno obrađuju, pomoću tih aplikacija. Kontrole za svaku aplikaciju moraju obuhvatiti cijelokupan proces obrade, one računalne i ljudske, od početnih koraka koji uključuju pripremu transakcije do krajnje obrade i uporabe konačnih rezultata. Ovisno o veličini i namjeni informacijskog sustava, vrste aplikacija i njihovih kontrola će varirati. Kontrole aplikacija se fokusiraju na slijedeće ciljeve:

- potpunost unosa i ažuriranja
- točnost unosa i ažuriranja
- neospornost
- održavanje

Slično kao i kod drugih vrsta sustava i programa za obradu transakcija i podataka, kontrole aplikacije možemo podijeliti ili klasificirati u tri skupine a to su:

- kontrole ulaza
- obrade
- kontrole izlaza

Kontrole ulaza provjeravaju točnost i potpunost podataka kada uđu u sustav. Zbog boljeg obavljanja zadaće, možemo ih razvrstati na više dijelova od kojih svaka kontrola ima specifičnu zadaću, poput kontrola za autorizaciju unosa, konverziju podataka, uređivanje podataka i rukovanje pogreškama. Kroz kontrolu autorizacije, unos mora biti propisno ovlašten, snimljen i nadziran. Postavljaju se formalne procedure za svakog ovlaštenog korisnika ili zaposlenog koji unosi podatke. Određeni obrasci ili predlošci u koje se unose podaci moraju biti grupirani i numerirani kako bi se mogli pratiti kroz cijeli informacijski sustav. Unos podataka na ulazu mora biti pretvoren u računalne transakcije bez grešaka jer se pretvara iz jednog oblika u drugi. Ako to nije moguće podaci se unose direktno u glavna računala informacijskog sustava iz izvornog dokumenta. Podatci se mogu unositi i u posebne serije, što odvaja različite vrste u posebne grupe i time se olakšava sama kontrola. Unos i obrada podataka online ili u stvarnom vremenu usko je povezana sa serijskim unosom podataka. Naime, online unos se obavlja unaprijed i na taj način se greške mogu na vrijeme uočiti i otkloniti. Informacijski sustav može

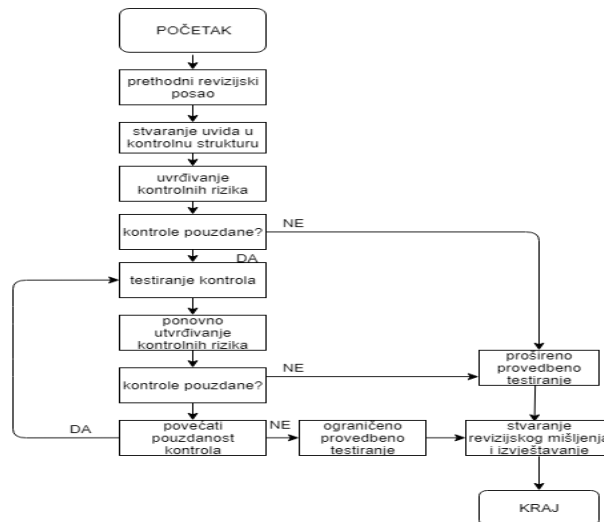
biti napravljen na način da zabrani sve slijedeće unose ako dođe do slučajne ili namjerne greške i tako rješava problem na vrijeme.

Kontrole obrade reguliraju točnost i konzistentnost podataka tijekom ažuriranja. Možemo ih podijeliti na kontrole ukupnih vrijednosti, kompatibilnost računala i provjere uređivanja. Kontrole ukupnih vrijednosti usklađuju podatke koji ulaze s podacima koji su ažurirali određene datoteke. Ažuriranje se može nadgledati već tijekom same obrade. Ako se primjete određene pogreške, datoteke čekaju na istragu. Pomoću kompatibilnosti računala uspoređuju se podatci koji su unešeni s podacima koji su za istragu i koji ne zadovoljavaju pravila. Većina uspoređivanja se obavlja paralelno, no ovisno o problemu može se posvetiti poseban dio rada sustava na ove događaje. Provjere uređivanja potvrđuju dosljednost unešenih podataka.

Kontrole izlaza osiguravaju da su rezultati obrade točni i jasni, te da odgovaraju svojoj namjeni. Kontrole izlaza uključuju balansiranje ukupnih izlaznih vrijednosti s ukupnim ulaznim i obrađenim vrijednostima, pregledavanje dnevnika obrade računala, reviziju izlaznih izvješća i formalne procedure i dokumentaciju koji uključuju sve ostale dokumente od transakcijama.

### **4.3. Revizijski proces**

Ako revizori osjete da je došlo do kompromitiranja nekih od prethodno navedenih događaja, počinju s provedbom revizije. Ona je sama po sebi projekt i time, osim što ima početak i završetak u određenom vremenu, zahtjeva i kvalitetno planiranje i definiranje ciljeva. Pod pojmom planiranje revizije podrazumijevamo definiranje osnovnih ciljeva i strategije cjelokupnog revizorskog plana i prikupljanje ključnih informacija o sustavu nad kojim se vrši revizija. Ovisno o veličini informacijskog sustava, ovisiti će i količina informacija koje je potrebno sakupiti. Drugi faktor o kojemu ovisi vrijeme skupljanja informacija je veličina problema koja se pojavila i sama zahtjevnost zadatka.



Slika 15. Dijagram faza provedbe revizije, izvor: Ž.Panian, Kontrola i revizija informacijskih sustava

Najteži dio samog planiranja revizije odnosi se na procjenu razine kontrolnih rizika. Prema Željku Panianu (2001: 26) „pri procjeni razine kontrolnih rizika revizori moraju prije svega dobro razumjeti prirodu internih kontrola prakticiranih u odnosnom sustavu“. Pod interne kontrole možemo ubrojati slijedeće komponente:

- kontrolno okruženje
- utvrđivanje rizika
- kontrolne aktivnosti
- informacije i komunikacije
- praćenje

Kod kontrolnog okruženja djeluju posebni revizorski postupci i određuju se posebni stilovi upravljanja i dodjele ovlasti i zaduženja. Utvrđivanjem rizika se definiraju i analiziraju rizici s kojima se revizori susreću i odnose koji se postavljaju za upravljanje tim rizicima. Kontrolne aktivnosti uključuju sve aktivnosti koje se obavljaju u svrhu što boljeg rješavanja problema. Stvara se i kontrolira različita administrativna i evidencijska dokumentacija. Pomoću informacija i komunikacije se nastoji ubrzati radni proces i dignuti kvalitet same revizije. Određenim nagledanjima i praćenjem osigurava se obavljanje svih spomenutih radnji.

Sve prethodno spomenute kontrole izvršavaju se na dva načina, na upravljački i aplikacijski.

Nakon planiranja i analize slijedi testiranje kontrola, testiranje transakcija i ukupno testiranje. Testiranjem kontrola nastoji se odvojiti dio ukupnog informacijskog sustava na posebne

cijeline, odnosno kontrola zbog bržeg rada i provjere, no i zbog cijene testiranja cjelokupnog sustava. Revizori se prvotno usmjeravaju na upravljačke kontrole. Ako se pronađu greške i nepravilnosti, odnosno utvrdi li se da su kontrole nepouzdana, obavlja se prošireno provedbeno testiranje (slika 15.). Ovo potonje uključuje testove transakcija i ukupno testiranje i provodi se iterativno. Ako upravljačke kontrole zadovolje kriterije, revizori provjeravaju aplikacijske kontrole. Nakon testiranja svih kontrola, revizori ponovno utvrđuju kontrolne rizike (slika 15.) i na osnovu tih kontrola procjenjuju da li je sustav bolji ili lošiji u odnosu na prognoze i cjelokupno testiranje.

Testiranju transakcija se pristupa ako se sumnja da je informacijski sustav na neki način pogrešno obradio određeni proces ili krivo izvršio zadatak, odnosno da li je neka transakcija prouzročila gubitak u poslovanju. Transakcijama se može, kroz operativnu reviziju, utvrditi djelotvornost i učinkovitost, tako da se ispituju posebni odnosi u sustavu. Djelomični i parcijalni testovi transakcija, koji se obavljaju često i kroz određeni period, nastoje sprječiti potrebu za obavljanjem globalnog testiranja. To testiranje je mukotrpno i naravno, zahtjeva određena financijska i ljudska sredstva.

Revizori nakon svih ovih testiranja provode testiranje ukupnih rezultata. Dokumentacija i podatci iz svih prethodno navedenih testiranja se analiziraju i obrađuju. Kontroliraju se negativnosti informacijskog sustava i obrađuju konačni rezultati. Ocjenjuje se da li je informacijski sustav zadovoljio svoju namjenu, to jest da li je omogućio očuvanje integriteta podataka i održao sigurnost u poslovanju. Na osnovu tih rezultata moguće je definirati određene prognoze za budućnost koje bi poboljšale poslovanje same organizacije.

## **5. Zaključak**

Tema ovog rad je bila održavanje informacijskog sustava. Da bih mogli održavati određeni informacijski sustav, potrebno je znati od čega se sastoji i korake njegove izrade. Svim fazama izgradnje potrebno je pridati veliku pažnju i vrijeme, jer je to puno efikasnije od ponovnog povratka na svaku od njih. Sama definicija i metode održavanja zahtjevaju upravo to, no što je sustav bolje izgrađen manja je potreba za održavanjem. Tržište i konkurencija su stvari na koje se ne može utjecati i jako je bitno osluškivanje tih pojava zbog ostajanja u koraku sa tehnologijom i postojećim trendovima.

Ono što se može svakako zaključiti je da informacijski sustav traži izrazitu pažnju i vrijeme. Ljudski kadar koji je zadužen za održavanje i ostale slične poslove treba biti sposoban i s visokom razinom znanja o informacijskim sustavima. Ako poduzeće brine za sustav koji koristi to znači da brine o čitavoj organizaciji i korisnicima koji o njoj ovise.

## 6. Literatura

- [1] F. Urem, Projektiranje i analiza informacijskih sustava, str 7.
- [2] V. Šimović, Uvod u informacijske sustave, str 16.
- [3] V. Čerić, M. Varga ur., Informacijska tehnologija u poslovanju, str. 47.
- [4] F. Urem, Projektiranje i analiza informacijskih sustava, str. 124.
- [5]<https://www.coursera.org/lecture/fintech-risk-management/3-6-information-system-maintenance-practices-V8mg6>, 06.05.2019.
- [6][http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/14071/14409392/Learning\\_Tracks/Ess10\\_Ch07\\_LT4\\_General\\_and\\_Application\\_Controls\\_for\\_Information\\_Systems.pdf](http://wps.prenhall.com/wps/media/objects/14071/14409392/Learning_Tracks/Ess10_Ch07_LT4_General_and_Application_Controls_for_Information_Systems.pdf), 04.06. 2019.
- [7] Ž. Panian, Kontrola i revizija informacijskih sustava, str. 14
- [8] Ž. Panian, Kontrola i revizija informacijskih sustava, str. 5