

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Preddiplomski studij (Poslovna informatika)

Darija Brtan

**ODRŽAVANJE INFORMACIJSKOG SUSTAVA –
ANALIZA SLUČAJA**

Završni rad

Osijek, godina 2021.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Preddiplomski studij (Poslovna informatika)

Darija Brtan

**ODRŽAVANJE INFORMACIJSKOG SUSTAVA –
ANALIZA SLUČAJA**

Završni rad

Kolegij: Oblikovanje i implementacija informacijskih sustava

JMBAG: 0010222011

e-mail: dbrtan@efos.hr

Mentor: prof. dr. sc. Josip Mesarić

Osijek, godina 2021.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Economics in Osijek

Undergraduate Study (Business informatics)

Darija Brtan

INFORMATION SYSTEM MAINTENANCE – CASE STUDY

Final paper

Osijek, year 2021

O **AKADEMSKOJ** **ČESTITOSTI,**
PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA
OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE
I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska.
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. Izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: Darija Brtan

JMBAG: 0010222011

OIB: 57575588348

e-mail za kontakt: dbrtan@efos.hr

Naziv studija: Preddiplomski sveučilišni studij, smjer Poslovna informatika

Naslov rada: Održavanje informacijskog sustava – analiza slučaja

Mentor/mentorica rada: prof. dr. sc. Josip Mesarić

U Osijeku, 22. rujna 2021. godine

Potpis

Brtan Darija

Održavanje informacijskog sustava – analiza slučaja

SAŽETAK

Informacijski sustav je sustav koji služi za prikupljanje podataka koji su korisni za neku organizaciju i poduzeće, a sastoji se od pet ključnih komponenti : software, hardware, dataware, netware, lifeware i orgware. Kako bi informacijski sustav zadržao svoju funkcionalnost potrebno ga je konstantno održavati i unaprijeđivati što se postiže putem različitih tehnika i metoda. Revizija i kontrola pomažu u pronalaženju i rješavanju nedostatka i grešaka u informacijskom sustavu. Održavanje informacijskog sustava je skup različitih aktivnosti koje se provode nakon implementacije odnosno produkcije sustava. Postoji više kategorija održavanja i proizvođači terete kupca radi troškova njihovog provođenja. U radu će se na primjeru izabranog informacijskog sustava, 4D Wand poslovno informacijskog sustava, opisati različite kategorije održavanja kao i postupci i procedure na kojima se pojedine kategorije održavanja temelje.

Ključne riječi: informacijski sustav, održavanje, revizija, kontrola

Information system maintenance – case study

ABSTRACT

An information system is a system used to collect data that is useful to an organization and enterprise and consists of five key components: software, hardware, dataware, netware, lifeware and orgware. In order for IS to retain its functionality, it needs to be constantly maintained and improved which is achieved through various techniques and methods. Auditin and control help to find and resolve information deficiencies and errors. Information system maintenance is a set of different activities that are carried out after the implementation or production of the system. There are several categories of maintenance and customers are usually charged for their implementation costs. The paper will describe the different categories of maintenance on the example of the selected information system, 4D Wand business information system, as well as the procedures and procedures on which individual categories of maintenance are based.

Keywords: information system, maintenance, audit, control

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Informacijski sustav	2
2.2. Komponente informacijskog sustava	2
2.2.1. Software	3
2.2.2. Hardware	3
2.2.3. Netware	3
2.2.4. Lifeware	3
2.2.5. Orgware	3
2.2.6. Dataware	3
2.3. Izgradnja informacijskog sustava	4
2.3.1. Planiranje/strategija	4
2.3.2. Analiza	4
2.3.3. Oblikovanje/dizajn.....	5
2.3.4. Izrada	5
2.3.5. Uvođenje u rad	5
2.3.6. Održavanje.....	5
3. Održavanje informacijskih sustava	6
3.1. Što treba održavati?	6
3.2. Načini održavanja	7
3.2.1. Preventivno	7
3.2.2. Korektivno	7
3.2.3. Adaptivno	7
3.2.4. Perfektivno	8
3.3. Problemi održavanja.....	8
3.4. Održavanje i administriranje baze podataka.....	8
3.5. Alati za podršku održavanju informacijskog sustava.....	9
4. Revizija i kontrola informacijskog sustava.....	10
4.1. Razlozi provedbe revizije	10
4.1.1. Troškovi gubitka podataka	11
4.1.2. Troškovi zlorabe informatičke opreme	11
4.1.3. Vrijednost opreme, programa i osoblja.....	12
4.1.4. Troškovi pogrešaka uzrokovanih računalom	12
4.1.5. Očuvanje privatnosti	13
4.1.6. Kontrolirano unaprjeđenje uporabe informatičke opreme	13

4.2. Revizijske metode i procedure	13
4.3. Revizijski rizici	14
4.4. Kontrole IS-a	15
4.4.1. Kontrole prema razini upravljanja	15
4.4.1.1. Upravljačke kontrole	16
4.4.2. Kontrole prema načinu djelovanja	17
4.5. Revizijski proces.....	18
5. Analiza informacijskog sustava – 4D Wand sustav.....	20
6. Zaključak	26
Literatura	27

1. Uvod

Kako se tehnologija razvija i mijenja, tako se mijenjaju i informacijski sustavi. Kako bi taj sustav opstao potrebna su konstantna ulaganja i održavanja što će ovaj rad djelomično i obraditi.

Svakim danom su potrebe za što kvalitetnijim sustavom sve veće, kao i troškovi održavanja istih. No, takva ulaganja produžuju životni vijek sustava, koji traje 7-10 godina. Prema nekim podacima, „redovno održavanje“ može iznositi 20%-25% cijene licence softvera.

Prema IEEE Standards 1993, održavanje sustava podrazumijeva izmjenu sustava nakon isporuke kako bi se ispravili nedostaci, tj. pogreške, poboljšale performanse ili drugi atributi ili prilagodba softvera izmjenama u okolini.

Osiguranje i povećanje kvalitete proizvoda i usluga, osiguranje kontinuiteta poslovanja i održavanja te povećanje efikasnosti procesa održavanja, su osnovni zadaci koje bi razne metode za održavanje trebale ispuniti uzimajući u obzir probleme koji se javljaju tijekom održavanja.

Ovim radom se nastoje prikazati nužnost i vrste održavanja, njihove prednosti i nedostaci, a ukazat će se i na revizijske i kontrolne aktivnosti informacijskog sustava. Kako sama definicija kaže, informacijski sustav je sustav koji prikuplja, čuva, obrađuje i isporučuje informacije koje su važne za organizaciju te je stoga svakoj komponenti potrebna velika pažnja, što je prikazano u analizi slučaja, odnosno 4D Wand poslovno informacijskom sustavu.

2. Informacijski sustav

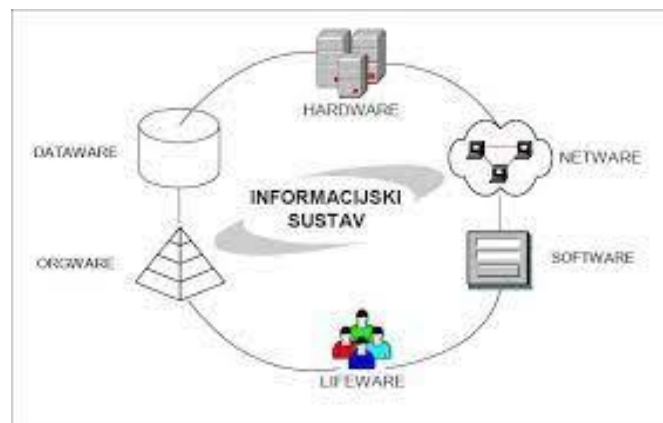
2.1. Definicija

Pojam „sustav“ podrazumijeva svaki uređeni skup od najmanje dva elementa koji su međusobno povezani i djeluju jedan na drugi. Informacijski sustav je skup povezanih dijelova (softver, hardver, ljudi, procedure, informacije te komunikacijske mreže) kojima je cilj pribaviti i prenijeti informacije i podatke za funkcioniranje, planiranje, odlučivanje i/ili upravljanje poslovnom organizacijom. (Pavlič, 2011:14).

U današnjem svijetu, ljudi su svakodnevno okruženi informacijskim sustavima i na radnim mjestima, ali i u svakodnevnom životu poput u trgovini, na autocesti, na internetu, u bankama i mnogim drugim mjestima. Temeljna funkcija je dostaviti informaciju na pravo mjesto u pravo vrijeme uz minimalne troškove.

2.2. Komponente informacijskog sustava

Kako bi se uspješno mogle obaviti sve aktivnosti, poput funkcioniranja, planiranja, odlučivanja i upravljanja potrebno je pet neophodnih komponenata.



Slika 1. Komponente IS (izvor:

<https://image.slidesharecdn.com/kompjutorskikriminalitetv132014-15-170215224336/95/kompjutorski-kriminalitet-v13201415-8-638.jpg?cb=1487198643>)

2.2.1. Software

Software ili nematerijalna komponenta podrazumijeva ukupno ljudsko znanje koje se ugrađuje u opreme i uređaje koja predstavlja predmet koji se obrađuje ili diktira način na koji će se komponenta obraditi (Panian, Strugar: 2000:12).

2.2.2. Hardware

Hardware ili materijalno-tehnička(sklopovska) komponenta sastoji se od uređaja, strojeva i sredstava namijenjenih obradi podataka, odnosno informacija (Panian, Strugar: 2000:12).

2.2.3. Netware

Netware ili prijenosna komponenta se sastoji od telekomunikacijskih, tj. veza i sredstava koje se prenose na daljinu, sredstava i veza (Panian, Strugar: 2000:12).

2.2.4. Lifeware

Lifeware ili ljudska komponenta sastoji se od ljudi obavljaju određene funkcije u sustavu i koriste rezultate informacija (Panian, Strugar: 2000:12).

2.2.5. Orgware

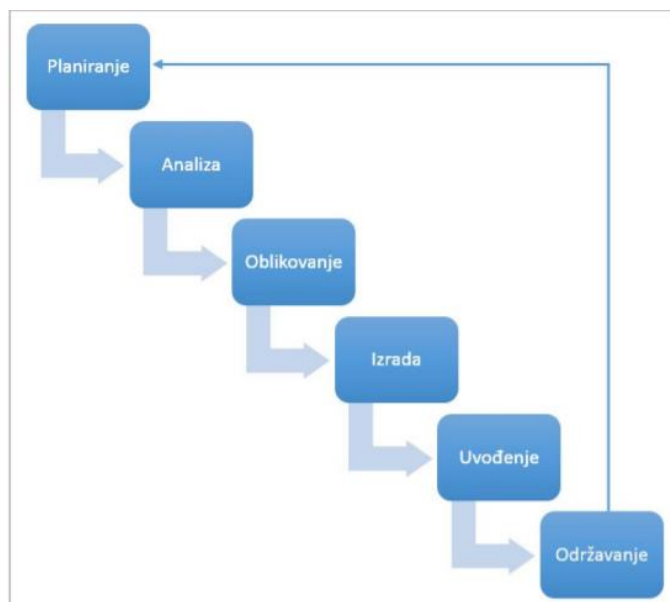
Orgware ili organizacijska komponenta podrazumijeva sve mjere, metode, propise kojima se usklađuje rad prethodno navedene četiri komponente, kako bi one tvorile skladnu cjelinu (Panian: 1999:19).

2.2.6. Dataware

Dataware se koristi za organiziranje baze podataka i resursa, te se koristi za velike sustave. Baze podataka najčešće su skup međusobno povezanih tablica koje se koriste kako bi se brže bilježile dokumentacije u svrhu što jednostavnijeg poslovanja. (Panian, Strugar: 2000:12).

2.3. Izgradnja informacijskog sustava

Kako bi što kvalitetnije razvili pojedini informacijski sustav, potrebno je provesti nekoliko metodologija koje su se pokazale uspješnim, pa je tako među njima najpoznatija vodopadna metodologija koja se sastoji od 5 bitnih faza razvoja IS-a:



Slika 2. Waterfall metodologija (izvor: <https://github.com/foivz/r18035/wiki/Projektna-dokumentacija>)

2.3.1. Planiranje/strategija

Svrha prve faze odnosno planiranja jest identifikacija korisnika i nedostataka informacijskog sustava, postavljanja ciljeva novog sustava te stvaranje plana razvoja informacijskog sustava. Odgovara na pitanje „zašto?“.

2.3.2. Analiza

Analiza označava drugu fazu u izgradnji informacijskog sustava te se bavi problemom informacijskog sustava. Neki od zadataka koje obavlja su:

- detaljno i precizno definiranje zahtjeva,
- postavljanje i analiza zahtjeva

te odgovara na pitanje „što?“.

2.3.3. Oblikovanje/dizajn

Treća faza, odnosno dizajn, razrađuje kako će informacijski sustav raditi te utvrđuje strukturu podataka i procesa te definiranje tehnoloških i organizacijskih uvjeta.

2.3.4. Izrada

Neki od zadataka koje faza izrade obuhvaća su:

- stvaranje računalnih programa i baze podataka
- ispitivanje rada sustava, ...

2.3.5. Uvođenje u rad

Uvođenje u rad obuhvaća aktivnosti od kojih su najpoznatije:

- unos (prijenos) podataka,
- prelazak na novi način rada,
- testiranje,
- instaliranje opreme i programske potpore,...

2.3.6. Održavanje

Održavanje, kao posljednja faza izgradnje IS-a obuhvaća:

- uviđaj u greške i nedostatke IS-a tijekom njegova rada te
- prilagodbu promjenama sustava i novim zahtjevima.

3. Održavanje informacijskih sustava

Održavanje znači izvođenje bilo koje aktivnosti radi prilagođavanja programskih rješenja i baze podataka korisničkim potrebama te stalno kontroliranje i obavljanje popravaka kako bi se omogućila stalna funkcionalnost i očuvanje opreme. Uzroci održavanja jesu:

- uvođenje novih poslovnih procesa (razvojno održavanje)
- izmjene postojećih poslovnih procesa (adaptivno održavanje) i
- otklanjanje pogrešaka (perfektivno održavanje).

U fazi održavanja provode se ove aktivnosti:

- prilagodba novog aplikacijskog sustava i pomoć korisnicima
- izradba izvješća o procjeni uspjeha projekta
- raspodjela odgovornosti korisnika i programera
- korištenje aplikacijom
- postavljanje korisnikovih zahtjeva za izmjenama
- odobravanje zahtjeva od nadležnog menadžera
- projektiranje izmjena modela prema zahtjevima
- proizvodnja novih programskih modula i izmjena aplikacije
- alfa-testiranje i beta-testiranje
- uvođenje novih funkcionalnosti (Pavlič, 2011:240).

3.1. Što treba održavati?

Glavni cilj koji obuhvaća održavanja informacijskog sustava jest ispravljanje grešaka koje nisu uočene testiranjem, već se pojavljuju vremenom tijekom korištenja. Održavanje je nužno ne samo radi uklanjanja grešaka već i radi boljeg funkcioniranja samog sustava. (Pavlič, 2011:240)

Kada se uvede informacijski sustav koji je nov, to znači da su programski proizvod i baza podataka instalirani i obavljaju svakodnevne aktivnosti za korisnike. Nekoliko prvih mjeseci je iznimno naporno radi niza greški koje se javljaju poput neznanja ili neiskustva u uporabi te je u tom razdoblju potrebna pomoć korisnicima.

Dolazi do procjene efikasnosti novog sustava i poboljšanja funkcionalnosti te se odgovornost za funkcioniranje ne prebacuje na organizacijske dijelove i korisnike već se o tome brine razvojni tim.

Obzirom da korisnici očekuju da novi sustav savršeno radi i da je savršeno dizajniran poput proizvoda koji se kupuje u trgovinama, to je nemoguće postići. Sama izgradnja i projekcija je složena, ima nedostataka i grešaka na koje treba upozoriti korisnike.

Panian (1996) smatra da kada dobavljač softvera prodaje gotov proizvod koji je implementiran kod više korisnika, tada se ne očekuje pojavljivanje grešaka, nego postavljanje zahtjeva koje do tada nisu tražili drugi korisnici, a nužni su za poslovnu organizaciju.

3.2. Načini održavanja

Prema Parcy (2018) načini održavanja koji se koriste za funkcioniranje sustava su:

- preventivno
- korektivno
- adaptivno
- perfekтивно

3.2.1. Preventivno

Preventivno održavanje uključuje preventivne mjere u obliku rekonstrukcije, dodavanja komentara ili ažuriranja dokumentacije tako što vrši izmjene softvera uklanjajući potencijalne greške nastale u početku izrade kako se ti problemi ne bi transformirali u budućnosti. Na taj se način sprječava mogućnost pojave velikih troškova u budućnosti prilikom održavanja softvera. (Software Maintenance Models, 2018).

3.2.2. Korektivno

Prema Al-sharif (2015) korektivno održavanje odnosi se na rješavanje pogrešaka kako bi sustav neometano radio. Izvršava sve promjene u softveru kako bi otklonio pogreške koje su otkrili korisnici, a neki od glavnih uzroka korektivno održavanja su logičke pogreške do kojih dolazi zbog neispravnog logičkog tijeka poput pogreški kodiranja.

3.2.3. Adaptivno

Adaptivno održavanje se provodi nadogradnjom starijih verzija softvera i prilagođavanjem softvera promjenama iz okruženja poput uvođenja novog hardvera ili novog operacijskog sustava. Ne utječe na samu funkcionalnost već na prilagodbu novom okruženju. (Niessink & Vliet, 2000).

3.2.4. Perfektivno

Perfektivno održavanje potrebno je za poboljšanje softvera poput povećavanja performansi i održivosti te zadovoljenja korisničkih zahtjeva koji su prvotno bili zanemareni. Može uključivati i restrukturiranje ili reinženjering, prepisivanje i prepravljavanje dokumentacije, mijenjanje formata i sadržaja izvještaja te učinkovitiju logičku obradu (Osborne, 1985).

3.3. Problemi održavanja

Korektivnom održavanju, koje je najčešće i najintenzivnije, prethodi određeni skup problema kao što su (Krnet, 2017:23):

- velika količina zahtjeva za održavanje različitih sustava
- povećan broj pogrešaka
- česta promjena programera
- nerealna očekivanja korisnika
- sporo uključivanje novih programera
- dokumentacija koja je najčešće nepotpuna
- različita razina kvalitete programera
- manje iskusni programeri
- određivanje prioriteta i dr.

3.4. Održavanje i administriranje baze podataka

„Baza podataka predstavlja skup datoteka, organiziranih tako da budu jednoobrazne (unificirane) s obzirom na strukturu, te povezanih tako da uključuju minimalnu redundanciju podataka i omogućuju korisnicima pristup podacima uz minimalna ograničenja“ (Panian, 1999:154).

Osobe koje održavaju i upravljaju bazom podataka su administratori podataka i baze podataka. Imaju ključnu ulogu u održavanju integriteta uz manipulaciju i rad s podacima, a to će postići nekima od sljedećih aktivnosti poput kontrola kvalitete, ažuriranja i baze podataka.

Kontrola kvalitete podrazumijeva kontrolu ulaznih i izlaznih podataka te time održava točnost podataka i njihovu konzistentnost u bazi podataka. Zatim kontrola definicije baze podataka koja prati podatke i primjenu istih. Kontrola ažuriranja nastoji spriječiti gubitak ili diskriminaciju

podataka te kontrola postojanja baze podataka omogućuje osiguranje baze od uništenja i tako stvara kopije podataka.

3.5. Alati za podršku održavanju informacijskog sustava

Kako bi se podigla efikasnost i uspješnost poslovanja nekog poduzeća, postoje razni alati specijalizirani za to.

Računalno inženjerstvo je disciplina koja obuhvaća skup alata potrebnih za razvoj hardvera i softvera, a glavni ciljevi tih alata su:

- kraće vrijeme izrade projekta
- poboljšanje performansi
- veća kvaliteta softvera
- utvrđivanje određenih standarda te
- veća produktivnost projekta (Wikipedia: Računalno inženjerstvo).

Odabrani alati bi trebali razumijevati program i obrnuti inženjering, testiranje te upravljanje konfiguracijom i dokumentacijom. Stoga se razlikuju četiri kategorije alata za održavanja, a to su (Žagar, 2019):

1. Alati za razumijevanje programa koji razumijevaju izvorni kod, dizajn i dokumentaciju te obrnuti inženjering koji analizira postojeći sustav u svrhu definiranja međusobnih odnosa komponenti.
2. Alati za podršku testiranja koji testiraju učinke izmjena što se smatra glavnom prednošću.
3. Alati za upravljanje konfiguracijom koji obuhvaćaju organizirani skup pravila, postupaka i alata.

4. Revizija i kontrola informacijskog sustava

U današnjici kada je odnos cijene i računalne koristi postao takav da je dostupan gotovo svima, veliku je pažnju potrebno usmjeriti prema što boljem potencijalu opreme za obradu podataka što iziskuje temeljitu i sustavnu kontrolu i reviziju.

Postoji šest razloga za provedbu revizije, a to su:

1. troškovi gubitka podataka
2. troškovi zlorabe informatičke opreme
3. vrijednost opreme, programa i osoblja
4. troškovi pogrešaka uzrokovanih računalom
5. očuvanje privatnosti
6. kontrolirano unaprjeđenje uporabe informatičke opreme (Panian, 2001:5).

4.1. Razlozi provedbe revizije

„Revizija informacijskih sustava je proces prikupljanja i vrednovanja (evaluacije) 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“ (Panian 2001:14).

U informacijskim sustavima, do izražaja dolazi šest razloga. To su:

- troškovi gubitka podataka
- troškovi zlorabe informatičke opreme
- troškovi opreme, programa i osoblja
- troškovi pogrešaka uzrokovanih računalom
- očuvanje privatnosti
- kontrolirano unaprjeđenje informatičke opreme (Panian, 2001:5).

Sukladno gore navedenoj definiciji, revizija mora ostvariti tri tradicionalna cilja:

- dokazni cilj, tj. vanjski ili eksterni koji se odnosi na čuvanje imovine i integriteta podataka,
- upravljački cilj, tj. unutarnji ili interni koji se usmjerava na provjeru djelotvornosti i učinkovitosti ostvarivanja dokaznih ciljeva te

- utvrđivanje udovoljava li organizacija odgovarajućim propisima, pravilima ili uvjetima (Panian, 2001:15).

Obzirom da je revizija sredstvo ostvarivanja ciljeva, njezini glavni zadaci su:

- Procijeniti njegovo trenutno stanje (zrelost, razinu uspješnosti)
- Otkriti rizična područja i razinu rizika
- Dati preporuke menadžmentu za poboljšanje prakse njegova upravljanja (Spremić, 2007:297).

4.1.1. Troškovi gubitka podataka

Podaci su ključni u poslovanju poduzeća jer omogućuju stvaranje slike o samom poduzeću, njegovoj okolini, povijesti i budućnosti djelovanja. Odgovarajućom obradom pretvaraju se u informacije te se tako dolazi i do potrebe stvaranja informacijskih sustava pomoću kojih se lakše prate i analiziraju informacije u i izvan okruženja poduzeća.

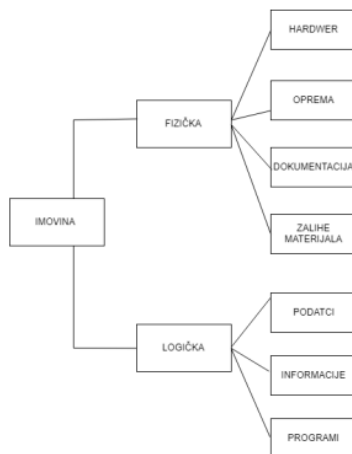
4.1.2. Troškovi zlorabe informatičke opreme

Zloraba informatičke opreme jest glavni razlog provođenja kontrole i revizije informacijskih sustava.

„Zlorabom informatičke tehnologije može se smatrati svaki incident u kojemu žrtva trpi ili može pretrpjeti gubitak ili štetu, a počinitelj namjerno ostvaruje ili bi mogao ostvariti neku korist.“ (Panian, 1996:9). Neki od najvažnijih i najčešćih oblika su:

- napadi tzv.hakera
- računalni virusi
- ilegalni fizički pristup opremi i podacima
- krađa opreme
- „piratiziranje“ računalnih programa i povreda autorskih prava
- fizički napadi na osoblje informacijskog sustava
- ometanje normalnog rada opreme

te mnogi drugi (Panian, 2001:9).



Slika 3. Imovina poduzeća (izvor: Panian Ž., Kontrola i revizija informacijskih sustava)

4.1.3. Vrijednost opreme, programa i osoblja

Uz podatke, koji su ključni u poslovanju poduzeća, veliku važnosti imaju i hardver, softver i osoblje kao i njihove aktivne komponente. Unatoč tome što cijene opreme padaju, za istu cijenu dobiva se veća količina procesne moći i ukupna vrijednost instalirane opreme sa softverom raste. Istovremeno raste cijena i informatičkih stručnjaka kao posljedica zakona ponude i potražnje. Manjak stručnjaka je posljedica neodgovarajućeg sustava obrazovanja te razvijene zemlje ovaj problem pokušavaju riješiti „uvozom“ stručnjaka dok one manje razvijene zemlje „odljevom mozгова“. U slučaju da se softver ošteti ili onesposobi, poslovanje poduzeća je u potpunosti ili djelomično onemogućeno što donosi za posljedicu velike troškove.

Prema mišljenju ovog autora „iz navedenog je sasvim očividno da hardver, softver i osoblje informacijskog sustava nemaju zanemarivu, a nerijetko čak imaju i vrlo veliku poslovnu vrijednost, čiju eroziju treba sprečavati odgovarajućim mjerama kontrole i revizije“ (Panian, 1996:11).

4.1.4. Troškovi pogrešaka uzrokovanih računalom

U današnjici, sve se više ljudski rad zamjenjuje radom računala i ona obavljaju velik broj aktivnosti koje je prije obavljao čovjek. Njihova međusobna ovisnost sve više raste, pa sam time raste i osjetljivost pogrešaka rada računala. Obzirom da se računala koriste i kada se radi o ljudskim životima poput nadgledanja životnih funkcija u bolnici ili putanja raznih projektila, u poslovnom smislu ona, u načelu, ne mogu izravno ugroziti ljudske živote.

Panian (1996) smatra da jačanjem elektroničkog poslovanja i tijesnog povezivanja poslovnih sustava putem Interneta, ovisnost o besprijekornu radu računalnih sustava doseže kritične razmjere te je to jedan od glavnih argumenata za primjenu što preciznije planiranih kontrolnih i revizijskih postupaka nad informacijskim sustavima umreženih tvrtki.

4.1.5. Očuvanje privatnosti

U informacijskim sustavima prikupljaju se korisnički podaci koji su proporcionalni sa informatizacijom usluga koje se nude pa se tako tu nalaze podaci o zdravstvenom i imovinskom stanju, o obrazovanju, navikama, političkim stavovima i slično. Ukoliko se ovi podaci ne zaštite na odgovarajući način, korisnički podaci pohranjeni u računalima su dostupni svakome tko zna, može i hoće doći do njih. Također, postoje podaci koji nisu tajni i koje netko može zlorabiti kako bi nekome napravio neugodnosti i probleme poput materijalne ili nematerijalne štete. Veliki se naglasak stavlja na zaštitu integriteta ličnosti jer pojedinac može svoje podatke čuvati „off-line“, tj. ne stavljaajući ih na Internet. Razna poduzeća prikupljaju podatke na razne načine, te se zauzeo određeni stav koji kaže:

„Društvena zajednica treba putem svojih organa uprave i vlasti stvoriti pravne i političke okvire koji će jamčiti maksimalno moguću zaštitu privatnosti pojedinaca, no i pojedinac sam mora aktivno raditi na promicanju svoje vlastite, ali i tuđe privatnosti“ (Panian, 1996:13).

4.1.6. Kontrolirano unaprijeđenje uporabe informatičke opreme

Panian (1996) smatra da svaka tehnologija, pa tako i informatička, je sama po sebi neutralna te je problem u njenoj primjeni. Svaka se tehnologija može koristiti na dobro pojedinca, skupina i čitave zajednice, ali se može i zlorabiti.

Unaprijeđenja informatičke opreme potrebno je poticati i u njih ulagati i to treba činiti postupno i uz maksimalno moguć stupanj upravljačke kontrole. Naglasak nije na sprječavanju unaprijeđenja već na planiranju unaprijeđenja.

4.2. Revizijske metode i procedure

Kada revizori od menadžera dobiju „zeleno svjetlo“, započinju sa provođenjem postupaka među kojima su najvažniji:

- postupci kojima je svrha dobivanje uvida u izvršavanje kontrole
- testiranje kontrola

- provedbeni (substantivni) testovi detalja transakcija
- provedbeni (substantivni) testovi ukupnih rezultata
- analitičke revizijske procedure (postupci).

4.3. Revizijski rizici

Panian (1996) smatra da je zadatak revizora utvrditi praktičiraju li se odgovarajuće kontrole u informacijskom sustavu, i to najmanje po jedna kontrola za svaki tip mogućeg neželjenog procesa i događaja.

Revizor treba računati na materijalne gubitke koji su se dogodili ili će se tek dogoditi zbog nedjelotvornog informacijskog sustava. Takav pristup naziva se revizijski rizik, a rizik u kojem se odabire pristup i na temelju toga odabir aktivnosti koje se moraju poduzimati se naziva željeni ili dopušteni rizik.

Dopušteni rizik se računa po formuli:

$$\mathbf{DAR = IR \times CR \times DR ,}$$

gdje je:

DAR (engl. Desired Audit Risk) = željeni revizijski rizik,

IR (engl. Inherent Risk) = sadržani rizik,

CR (engl. Control Risk) = kontrolni rizik,

DR (engl. Detection Risk) = detekcijski rizik.

Sadržani rizik pokazuje vjerojatnost da će u nekom trenutku revizije doći do materijalnog gubitka, kontrolni rizik pokazuje vjerojatnost da će interne kontrole u nekom trenutku otkriti, spriječiti ili ispraviti materijalne gubitke te detekcijski rizik koji pokazuje vjerojatnost da revizijske procedure primjenjene u nekom području neće otkriti materijalne gubitke (Panian, 2001:22).

U primjeni, revizori prvo odabiru razinu željenog rizika zatim utvrđuju razinu sadržanog rizika. Zatim slijedi utvrđivanje razine kontrolnog rizika pri čemu se uzimaju u obzir upravljačke i aplikacijske kontrole te se potom određuje razina detekcijskog rizika koje se moraju pridržavati da bi se mogla održati određena razina željenog revizijskog rizika (Panian, 2001:22).

„Revizijske napore treba usmjeravati prema onim područjima aktivnosti u kojima se mogu očekivati najbolji rezultati“ (Panian, 1996:23).

4.4. Kontrole IS-a

„Kontrola je sustav kojim se sprečavaju, otkrivaju i ispravljaju neželjeni događaji i procesi u informacijskom sustavu“ (Panian, 1996:19).

Jedan od čestih oblika kontrole jest korisnička lozinka kojom korisnik pristupa određenim resursima informacijskog sustava, no ona sama za sebe nije kontrola. Postaje kontrolni mehanizam tek kada omogućuje izbor lozinki, provjeru njihove vjerodostojnosti, otkrivanje pokušaja zloporabe i slično. Naime, kontrola se usmjerava na neželjene procese ili događaje gdje je najčešći primjer unos krivih podataka u sustav. Kako bi kontrole sprječavale, otkrivala i ispravljale neželjene događaje i procese, koristi se nekoliko vrsta kontrola sa stajališta svrhe poput:

- **Preventivne kontrole** – obuhvaćaju upute za ispunjavanje obrazaca pomoću kojeg se podaci unose u sustav i time sprječavaju moguće pogrešno popunjavanje.
- **Detektivne kontrole** – obuhvaćaju računalne programe koji uočavaju greške unešene u sustav putem terminala.
- **Korektivne kontrole** – podrazumijevaju program koji rabi posebne oznake kako bi otkrio i ispravio greške nastale zbog smetnji prijenosa podataka putem telefonske linije.

Na temelju ovoga vidimo da kontrola djeluje na dva načina:

- Preventivnom kontrolom smanjujući vrijednost neželjenih događaja i/ili procesa
- Detektivnom i korektivnom kontrolom smanjuje veličinu gubitka koji bi nastao zbog neželjenih događaja i/ili procesa (Panian, 2001:21).

4.4.1. Kontrole prema razini upravljanja

Kontrole možemo podijeliti prema razinama upravljanja pa tako postoje:

- Upravljačke kontrole
- Aplikacijske kontrole

4.4.1.1. Upravljačke kontrole

Upravljačke kontrole su informatičke kontrole koje se provode na najvišoj razini upravljana, a odnose se na provođenje strategije informacijskog sustava, upravljanje informatikom, kontrolama odvijanja poslovnih proces, procesima financijskih izvještaja, provedbe sigurnosnih politika, vođenja informatičkih projekata te procesa upravljanja rizicima intenzivne primjene informacijskih sustava (Spremić, 2007:299).

„Osnovni zadatak revizora pri istraživanju upravljačkih kontrola kojima se podvrgava informacijski sustav, ocijeniti radi li menadžment svoj posao dobro. Ako se ne primjenjuju visokokvalitetne i pouzdane upravljačke kontrole, ni aplikacijske kontrole najvjerojatnije neće biti učinkovite. Zato i nema previše smisla istraživati, testirati i vrednovati aplikacijske kontrole onda kada postoji ozbiljna i osnovana sumnja da upravljačke kontrole nisu zadovoljavajuće.“ (Spremić, 2005:320).

Istraživanje i vrednovanje važno je zbog:

1. Na samom početku, revizor mora imati potpuni uvid u unutarnju strukturu organizacije koju istražuje, a upravljačke kontrole čine važan dio. Upravo radi toga revizor mora vrlo dobro razumijeti
2. Temljem uvida u korištene upravljačke kontrole, revizora mora donijeti odluku hoće li se u pouzdati u njih i u daljnjem radu.

4.4.1.2. Aplikacijske kontrole

Svrha aplikacijske kontrole jest osigurati svakom pojedinačnom aplikacijskom sustavu težnju očuvanju imovine poduzeća i integriteta podataka te učinkovitom i djelotvornom ostvarivanju ciljeva. Za cilj imaju otkriti i/ili spriječiti neautorizirane transakcije, a obilježava ih:

- Potpunost
- Točnost
- Autorizacija
- Validacija
- Podjela posla (Spremić, 2007:300).

Razlike aplikacijskih u odnosu prema upravljačkim kontrolama:

- Najčešće se implementiraju i provode isključivo hardverski i softverski, dakle bez značajnije izravne intervencije ljudi

- U najvećoj se mjeri odnose na podatke i njihovu obradu, a tek marginalno na razvojne procese, održavanje i operativu informacijskog sustava
- Ugradnja aplikacijskih kontrola u svaki aplikacijski podsustav pitanje je odnosa troškova i koristi karakterističnog za taj podsustav. Postojanje upravljačkih kontrola, s druge strane, ovisno je o rezultatima analize odnosa troškova i koristi svih aplikacijskih podsustava
- Aplikacijske se kontrole usmjeravaju uglavnom samo na očuvanje imovine organizacije (Spremić, 2005:322).

„U ovu kategoriju spadaju i brojne kontrole samog poslovnog softvera, poput kontrole operativnog sustava, kontrole instalacije i održavanja softvera, kontrole softvera za prijenos podataka, kontrole sigurnosnog softvera, kontrole opreme nad kojom sustav radi, kontrole funkcioniranja sustava otkrivanja pogrešaka, kontrole otkrivanja uzroka informatičkih incidenata, kontrole konfiguracije opreme, kontrole praćenja rada sistemskog softvera i cjelokupnog informatičkog okruženja, kontrole neovlaštenog 'upada' u sustav, kontrole isporuke informatičke usluge, kontrole funkcionalnosti aplikacija i informatičkih usluga (to se posebno odnosi na ugovor o razini kvalitete usluge, engl. Service level agreement, SLA), kontrole dostupnosti sustava (mreže, opreme, ..), kontrole nad uslugama koje pružaju druge kompanije ('outsourcing' kontrole) i sve ostale operativne, dnevne aktivnosti kojima se kontrolira funkcioniranje cjelokupne informacijske infrastrukture poslovanja“ (Spremić, Strugar, 2002:183-200).

4.4.2. Kontrole prema načinu djelovanja

Sa stajališta revizije informacijskih tehnologija razlikujemo interne i eksterne revizije.

4.4.2.1. Interne kontrole

Predstavljaju procedure, planove i politike kako bi prikazale realnu sigurnost koja omogućuje postizanje ciljeva i sprječavanje, otkrivanje i ispravljanje neželjenih događaja i/ili procesa.

Kreiraju organizacijski plan i koriste usvojene metode unutar poduzeća kako bi zaštitile imovinu, provjerili pouzdanost i preciznost računovodstvenih podataka.

Revizor mora potražiti rizike te zatim postaviti interne kontrole na pravo mjesto kako bi se ti isti rizici ublažili ili uklonili.

Stoga se interna kontrola može definirati kao skup metoda i postupaka koje je usvojio menadžment poduzeća, a koje mu pomažu u ostvarivanju ciljeva i pridonose redovitom i uspješnom upravljanju poduzećem (Hadrović-Zekić, 2019:4).

Vrste internih kontrola su:

- Računovodstvene interne kontrole (vezane uz računovodstveni proces)
- Administrativne ili izvršne interne kontrole (vezane uz temeljne poslovne funkcije – nabava, proizvodnja, prodaja)
- Upravljačke kontrole (vezane uz temeljne upravljačke funkcije)
- Kontrolni postupci: preventivni, detektivni i korektivni (Hadrović-Zekić, 2019).

4.4.2.2. Eksterne kontrole

Eksterna kontrola podrazumijeva kontrolu od strane subjekta koji ne pripada poduzeću u kojem se kontrola vrši. Smatra se također i društvenim nadzorom nad poslovanjem poduzeća gdje nadgleda pridržava li se poduzeće određenih propisa, plaćanja poreza i slično, te se vrši na poziv poduzeća koje traži kontrolu ili na zahtjev poduzeća koje vrši eksternu kontrolu.

Vrši se sa istim ciljem kao i interna kontrola, tj. prati da li postoje neki nedostaci ili štetnosti koji su nastali u poslovnom procesu s ciljem njihov rješavanja i uklanjanja.

Glavni zadaci su:

- Ispitivanje učinkovitosti i rada organa interne kontrole poduzeća u kojem se vrši kontrola
- Naknadna provjera
- Nadzor poslovanja.

Prednost u odnosu na internu kontrolu jest da se ogleda u višem stanju nezavisnosti i kontrole te time ima više vremena za provođenje postupka kontrole.

Eksterna kontrola je korektivne prirode, dok je interna kontrola preventivne prirode.

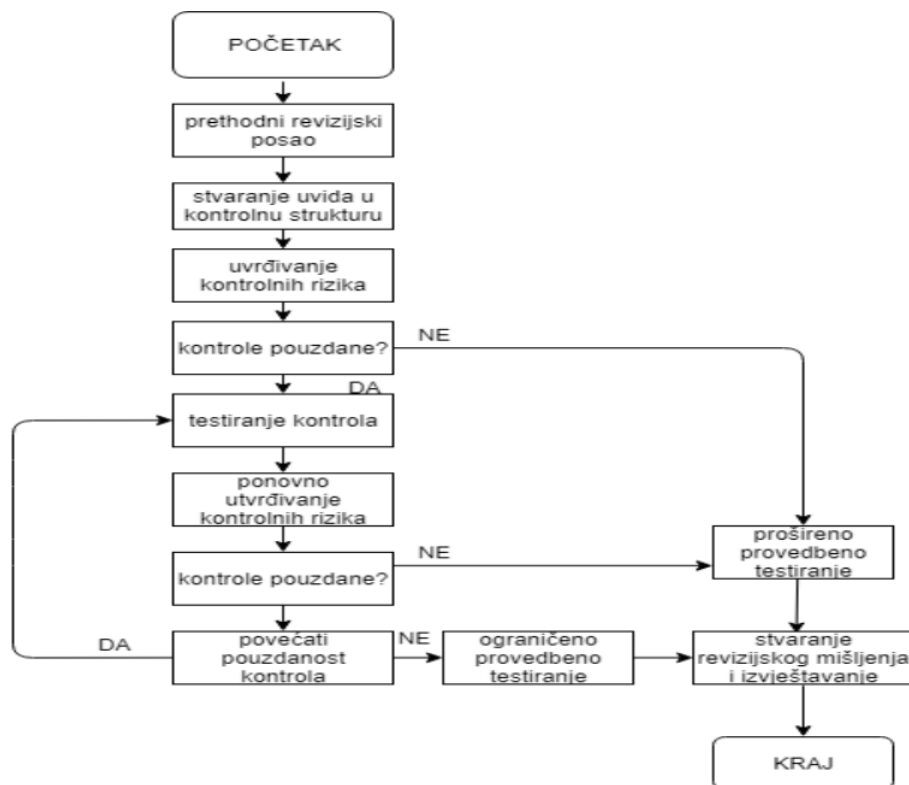
4.5. Revizijski proces

Revizija predstavlja sustavan postupak koji ocjenjuje da li informatika djeluje u skladu sa ciljevima te u kojoj mjeri podupire ciljeve poduzeća. Do nje najčešće dolazi radi provođenja regulatornih zahtjeva od strane, na primjer, Basel II norme, Hrvatske narodne banke i dr.

Objekt revizije informacijskih sustava jest sustavno, temeljito i pažljivo pregledati kontrole unutar svih dijelova informacijskog sustava, a osnovni zadatak procijeniti njegovo trenutno stanje (zrelost, razinu uspješnosti), otkriti rizična područja i razinu rizika i dati preporuke menadžmentu za poboljšanje prakse njegova upravljanja (Spremić, 2005.).

Rezultat provedbe revizije jest izvještaj revizora koji se sastoji od tri koraka:

1. Analiza stanja primjene IS-a u poslovanju
2. Procjena poslovnih rizika koji proizlazi iz zatečenog stanja
3. Preporuke menadžmentu za poboljšanje tog stanja (Spremić, 2005.).



Slika 4. Faze provedbe revizije (izvor: Panian, Ž. *Kontrola i revizija informacijskih sustava*)

5. Analiza informacijskog sustava – 4D Wand sustav

4D Wand (engl. „čarobni štapić“) je poslovno informacijski sustav za vođenje malih i srednjih poduzeća izrađen modularno tako da se svaki modul može koristiti integrirano ili pojedinačno. Proizvela ga je tvrtka 4th Dimension 1994. godine.

Navedeni sustav omogućava potpunu integriranost sustava, modularnost sustava, klasifikaciju artikala i proizvoda, klasifikaciju i slobodni unos usluga, otvorenost sustava, plansku kalkulaciju cijena artikala, proizvoda i usluga, cjenike iz planske kalkulacije cijena, rabatnu politiku, plaćanje u ratama te mnoge druge (4D Wand).

Izvešća se ispisuju direktno u Microsoft Word for Windows ili u PDF formatu te se svaki izvještaj može prilagođavati korisnikovim potrebama, snimiti na disk, koristiti Excel, poslati mailom ili faxom/modemom.

"Možda najveća prednost ovog sustava je njegova otvorenost prema posebnim željama korisnika. To znači da možemo klasificirati artikle i materijale na način koji odgovara korisniku, na proizvoljnom broju razina, s proizvoljnom kodnom duljinom. Korisnik može izabrati parametre u sustavu koju su interesantni samo njemu i dobiti preglede i izvješća upravo po tim parametrima. U slučaju da korisnik ne želi šifrirati pojedine ili sve baze - ne mora, svi pregledi su omogućeni samo po nazivu i/ili po kataloškom broju i/ili po vrsti pakiranja, itd. Omogućeno je kreirati više od 1.000 različitih kombinacija izvještaja. Najkorisniji izvještaji zasigurno su statistički izvještaji kojima možete vrlo jednostavno pratiti kvalitetu poslovanja vašeg poduzeća i uz pomoć istih donijeti važne i dugoročne poslovne odluke. Ukratko rečeno, sustavna replikacija organizacije Vašeg poslovanja naš je problem."

(4D Wand).

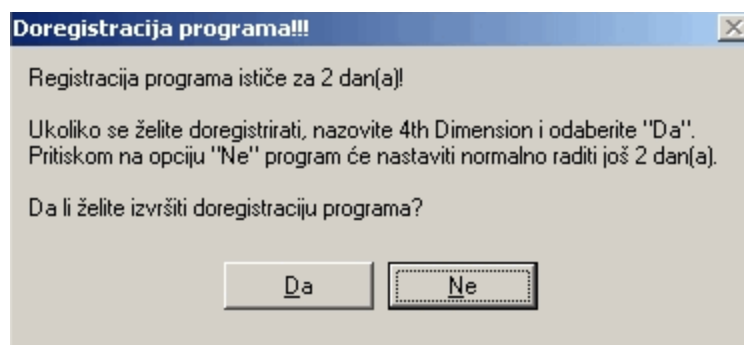
Moduli poslovno-informacijskog sustava su financijsko knjigovodstvo, robno-materijalno knjigovodstvo po nabavnim, veleprodajnim i maloprodajnim cijenama, obračun i knjigovodstvo plaća, evidencija radnog vremena, blagajna, obračun kamata i tečajna razlika, servis vozila itd. Iz ovih modula može se zaključiti da je riječ o sustavu koji služi za bilo kakav oblik novčane evidencije u najširem krugu korisnika, bilo da se radi o tvrtkama ili obrtima (4D Wand).

Sustav sadrži također i mogućnost pretraživanja u bazi podataka, bilo da se radi o artiklu, proizvodu i usluzi. Neke od mogućnosti pretrage su:

- Prema šifri
- Prema kataloškom broju
- Inkrementalnim lokatorom – alfanumeričkim ili specijalnim znakovima
- Prema barcodu
- Prema serijskom broju
- Prema dijelu teksta unutar naziva
- Prema drugom ili trećem nazivu
- Kreiranjem paralelnih naziva, itd.. (4D Wand).

Minimalni tehnički uvjeti za rad podrazumijevaju svaki IBM kompatibilni PC koji je kupljen kao nov u posljednjih 7 godina.

Postoji mogućnost instalacije demo verzije sa punom funkcionalnošću na 30 dana. 10 dana pred isteka roka, na ekran će doći upozorenje te će se ta poruka pojavljivati skroz do zadnjeg dana.



Slika 5. Upozorenje za doregistraciju programa (izvor:

[https://www.4d.hr/Upute/Wand/topics/images/images/doregistracija\(1\).png](https://www.4d.hr/Upute/Wand/topics/images/images/doregistracija(1).png))

4D Wand sustav se može instalirati na onoliko računala koliko se želi. Što je veći broj računala povezanih u fizičku mrežu to je cijena programskog rješenja u odnosu na veličinu sustava niža. Licence su konkurentne, tj. nisu vezane za računala ili radna mjesta već se mogu istovremeno koristiti sa bilo kojeg računala. Pa tako na primjer, tvrtka koja ima 4 modula Maloprodaje isti može imati instaliran na 15 računala, ali ga mogu koristiti samo 4 osobe istovremeno.

U kupovinu „osnovne licence“ uključena je instalacija, sukladna obuka te jamstvo koje traje godinu dana, a kupovina „dodatne licence“ ne sadržava instalaciju i obuku. Postoje tri vrste plaćanja:

1. Plaćanje se vrši u omjeru 60% avans, 40% nakon implementacije sustava, tj. u roku od 30 dana.

2. Za 100% avansnu uplatu se ostvaruje 5% popusta.
3. Plaćanje na rate poskupljuje instalaciju za 10%.

Jedini preduvjet za korištenje licenci jest dovoljan broj licenci modula Adresar. Pa tako na primjer, tvrtka ne može imati 7 licenci maloprodaje, a 6 ili manje licenci modula Adresar. Također, postoji i dokup novih modela ili licenci putem telefonskog poziva, faksa ili e-maila. Dodatne licence se plaćaju 35% od cijene osnovne licence, što je i dalje značajno manja cijena od konkurencije.

Na primjer, Financijsko knjigovodstvo, Veleprodaja, Maloprodaja, Carinsko skladište tipa „D“, Plaće i Autorski honorari koštaju 1.000,00EUR te dodatna licenca za te module koja iznosi 320EUR. Zatim, Osnovna sredstva, Kamate i tečajne razlike, Blagajna, Putni nalozi iznose 360EUR sa dodatnom licencom od 100EUR, te Servis i Adresar sa cijenom od 460EUR, odnosno 60EUR te sa dodatnom licencom od 130EUR, tj. 15EUR. Važno je napomenuti da su to cijene bez obračunatog PDV-a.

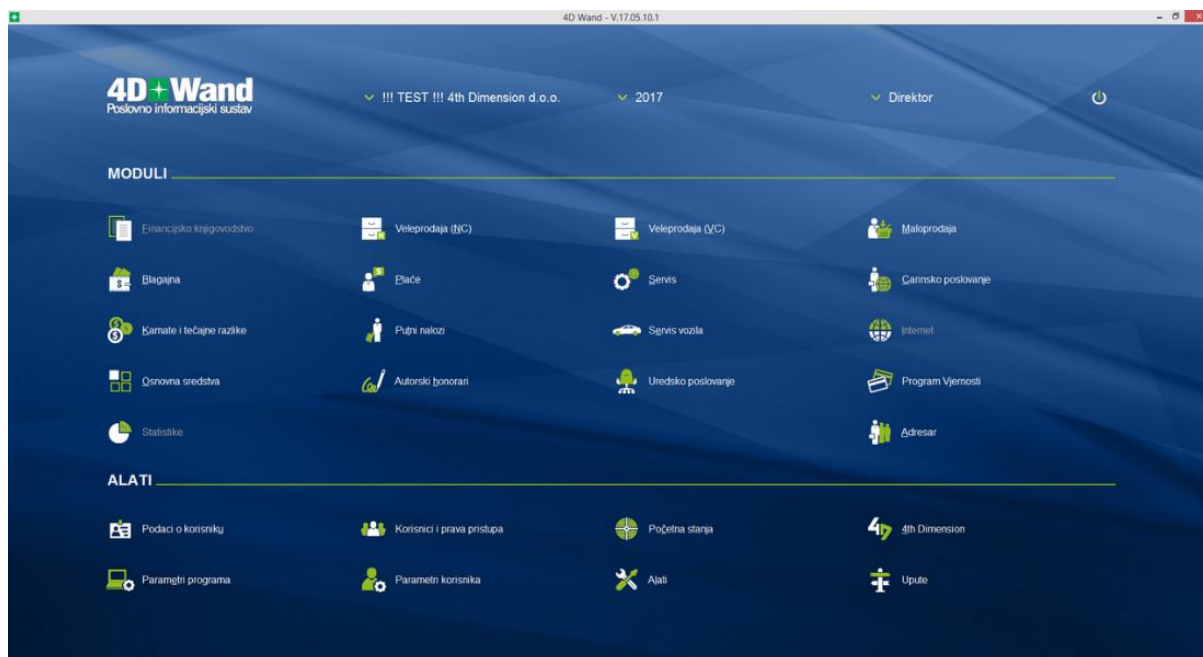
Backup – program za arhiviranje programa iznosi 50EUR te nema mogućnosti kupovanja dodatne licence.

Nakon isteka jamstva, nude se usluge produženog održavanja koje se plaća paušalno po mjesecima i iznosi 2% mjesečno od vrijednosti instaliranih programskih rješenja po aktualnom cjeniku u trenutku kupovine. Oni koji odluče platiti održavanje godinu dana unaprijed, ostvaruju popust od 15%.

Korisnicima koji potpadaju pod jamstvenu godinu, kao i oni s kojima je dogovoreno paušalno održavanje, cijena dodatnih usluga se obračunava sa 50% rabata. Oni koji ne potpadaju pod jamstvenu godinu i oni s kojima nije dogovoreno paušalno plaćanje, cijena dodatnih usluga i usluge servisa iznosi 60EUR po satu + PDV.

Nove verzije se uglavnom objavljuju svakih mjesec dana, a nadogradnja iznosi 35% od iznosa kupljenih modula po trenutno važećem cjeniku te nije moguća nadogradnja samo određenih modula već čitavog sustava.

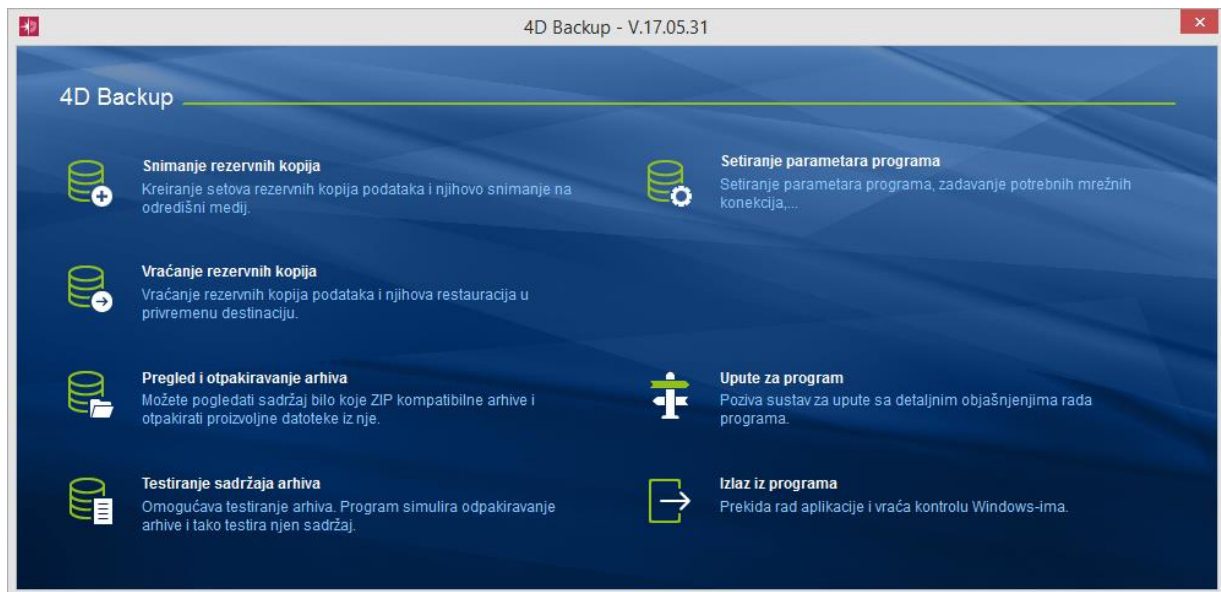
Uslijed opravdanih razloga, postoji mogućnost dvaput godišnje licence staviti u mirovanje te se tada ne plaća održavanje.



Slika 6. Početni zaslon (izvor:

https://www.4d.hr/site/imgs/Screenshots/GLMenu/4DWandMenuPla_M.png)

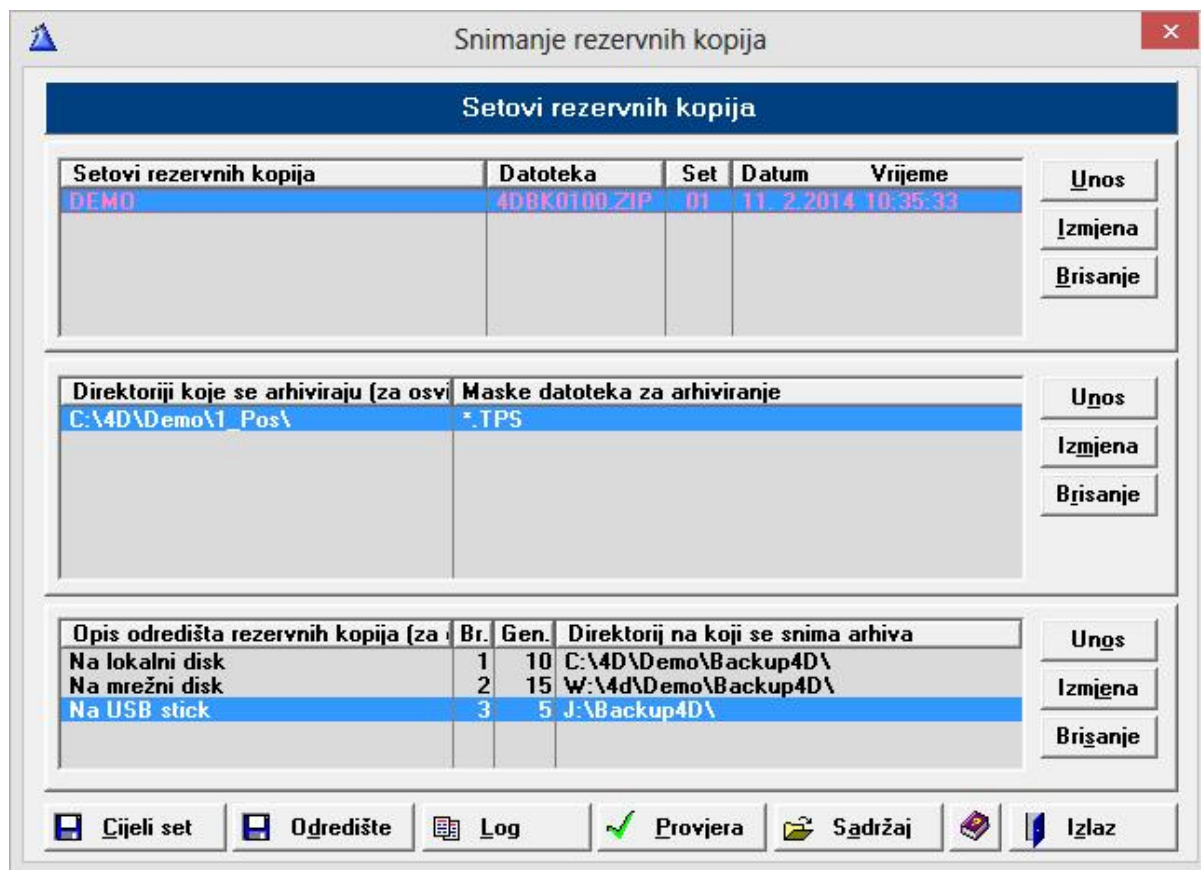
Kako bi se korisnici zaštitili od gubitka podataka, razvijena je aplikacija 4D Backup koja se nudi kao jedan od obaveznih dodataka. 4D Backup se konfigurira ovisno o količini podataka koju poduzeće koristi te također postoji i opcija snimanja rezervnih kopija koja osigurava korisnike od potencijalnih problema. To je program za arhiviranje podataka koji daje mogućnost arhiviranja na više destinacija poput direktorija računala, bilo koji disk na računalu ili računalne mreže pa čak i prijenosni USB disk. Može se podesiti da se automatski izvršava putem Windows Scheduler-a u točno određeno vrijeme, no preporuka je da se pokreće ručno i sačeka da se sve odradi do kraja.



Slika 7. 4D Backup program (izvor: [https://www.4d.hr/Upute/Wand/topics/images/backup/images/back2\(1\).png](https://www.4d.hr/Upute/Wand/topics/images/backup/images/back2(1).png))

Proces snimanje rezervnih kopija nudi mogućnost stvaranja setova rezervnih kopija podataka i njihovo spremanje na određeni medij. Forma sadrži 3 tabele:

- Setovi rezervnih kopija
- Direktoriji koji se arhiviraju
- Opis odredišta rezervnih kopija (Upute za informacijski sustav 4D Wand).



Slika 8. Snimka rezervnih kopija (izvor:

[https://www.4d.hr/Upute/Wand/topics/images/backup/images/back13\(1\).png](https://www.4d.hr/Upute/Wand/topics/images/backup/images/back13(1).png))

6. Zaključak

Kao što i sam naslov ovog rada govori, „Održavanje informacijskog sustava – analiza slučaja“, bilo je potrebno prikazati primjer informacijskog sustava, odnosno 4D Wand sustava na kojem se mogao pojasniti proces održavanja. Da bi mogli održavati neki sustav, potrebno je znati sve njegove dijelove te način na koji funkcionira. Stoga se može reći da najveću ulogu u informacijskim sustavima ima održavanje čiji troškovi znaju biti do 80% ukupnih troškova razvoja sustava. Samo održavanje se sastoji od 3 važna dijela, adaptivnog, perfektivnog i preventivnog.

Adaptivno održavanje provodi se nadogradnjom starijih verzija softvera i njegovim prilagođavanjem u okruženju koje je pod utjecajem razvoja tehnologije poput stvaranja novog informacijskog sustava.

Perfektivno održavanje je iznimno važno za poboljšanje funkcionalnosti i pouzdanosti softvera tijekom dužeg vremenskog razdoblja tako što se dodaju nove funkcije i korisnički zahtjevi koje sam korisnik potražuje.

Preventivno, možda i najbitnije, održavanje sprječava potencijalne greške i probleme koje bi mogle biti značajne u budućnosti, konstantnim ažuriranjem i rekonstruiranjem sustava.

Procesom održavanja, otvorena je prilagodba tržištu koje vrši održavanje te samim tim i samostalni odabir izmjena koje se žele provesti na sustavu te je izbjeći troškove nemoguće.

Prema svemu navedenom, može se zaključiti kako je proces održavanja uistinu jedan od najvažnijih procesa koji omogućava potpunu iskoristivost samog sustava i prilagodbu kroz duže vremensko razdoblje.

Iz primjera analize slučaja, konkretno 4D Wand poslovno informacijskog sustava, utvrđeno je da je za njegovo korištenje dovoljno imati računalo (stolno ili prijenosno) te minimalnu memoriju, te da neće poslužiti samo za izdavanje računa jer ima višestruke funkcionalnosti i mogućnosti koje su detaljnije obrađene u prethodnom poglavlju.

Literatura

- [1] Panian, Ž. (1999). *Poslovna informatika: Koncepti, metode i tehnologija*. Zagreb: informator
- [2] Panian, Ž. i Strugar, I. (2000). *Primjena računala u poslovnoj praksi*. Zagreb: Sinergija
- [3] Panian, Ž. (2001). *Kontrola i revizija informacijskih sustava*. Zagreb: Sinergija
- [4] Panian, Ž., Spremić, M. i suradnici (2007). *Korporativno upravljanje i revizija informacijskih sustava*. Zagreb: Zgombić & Partneri
- [5] Pavlič, M. (1996.) *Razvoj informacijskih sustava*. Zagreb: Znak
- [6] Pavlič, M. (2011). *Informacijski sustavi*. Zagreb: Školska knjiga

INTERNET

IZVORI

- [1] Al-sharif, I. (2015). *Reduction of software perfective and corrective maintenance cost*. [preuzeto 17.6.2021.]
- [2] Hadrović – Zekić, B. (2019.) *Planiranje i kontrola*. Dostupno na: <http://www.efos.unios.hr/planiranje-kontrola/wp-content/uploads/sites/282/2019/05/PK-6-2019-s.pdf> [pristupljeno 6.6.2021.]
- [3] Krneta, P. (2017.) *Održavanje poslovnog softvera*. Dostupno na: <https://www.hgk.hr/documents/predavanje-hgk59e0a9a3ba5a6.pdf> [pristupljeno 16.6.2021.]
- [4] Niessink, F., & Vliet, V.H. (2000.) *Software Maintenance from a Service Perspective*. Dostupno na: <https://www.cs.vu.nl/~hans/publications/y2000/SMRP00-2.pdf> [pristupljeno 10.8.2021.]
- [5] Osborne, W. M. (1985.) *Computer Science and Technology*. Dostupno na: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nbsspecialpublication500-130.pdf> [pristupljeno 19.7.2021.]
- [6] *Software Maintenance Models*. Dostupno na: <https://www.professionalqa.com/software-maintenance-models> [pristupljeno 24.8.2021.]
- [7] *Upute za informacijski sustav 4D Wand*. Dostupno na: <https://www.4d.hr/Upute/Wand/index.htm?context=510> [pristupljeno 1.8.2021.]
- [8] Žagar, M. (2019.) *Alati za podršku održavanju softvera*. Dostupno na: <https://core.ac.uk/download/pdf/227340347.pdf> [pristupljeno 1.7.2021.]

[9] Wikipedia. *Računalno inženjerstvo*. Dostupno na: [Računarsko inženjerstvo - Wikipedia](#) [pristupljeno 15.6.2021.]

[10] Parcy, G. (2018. *Information System Maintenance Practices*, preuzeto 30.5.2021. s <https://www.coursera.org/lecture/fintech-risk-management/3-6-information-system-maintenance-practices-V8mg6>

[11] *4D Wand*. Dostupno na: <https://www.4d.hr/info/4> [pristupljeno 1.8.2021.]

ZNANSTVENI ČLANCI

[1] Spremić, M. (2005.) Managing IT risks by implementing information system audit function, Proceedings of the 3rd International Workshop in Wireless Security Technologies, Westminster University, London [preuzeto 18.6.2021.]