



Sveučilište u Zagrebu  
**EKONOMSKI FAKULTET**  
Zagreb - Hrvatska

Trg J. F. Kennedya 6  
10000 Zagreb, Hrvatska  
Telefon +385(0)1 238 3333  
<http://www.efzg.hr/wps>  
[wps@efzg.hr](mailto:wps@efzg.hr)

SERIJA ČLANAKA U NASTAJANJU

---

Članak broj 11-01

Remzija Mulahasanović

# Temelji planiranja informacijskih sustava i obrada podataka



SVEUČILIŠTE U  
ZAGREBU



---

# Temelji planiranja informacijskih sustava i obrada podataka

---

Remzija Mulahasanović  
Armine BiH 4/9-3  
72 000 Zenica, BiH

Sve izneseno u ovom članku u nastajanju stav je autora i ne odražava nužno službena stajališta Ekonomskog fakulteta u Zagrebu. Članak nije podvrgnut uobičajenoj recenziji. Članak je objavljen kako bi se potaknula rasprava o rezultatima istraživanja u tijeku, a u svrhu njegovog poboljšanja prije konačnog objavljivanja.

**Copyright siječanj 2011 by Remzija Mulahasanović**

Sva prava pridržana.

Dijelove teksta dopušteno je citirati uz obavezno navođenje izvora.

### Sažetak

*Temelji planiranja informacijskih sustava i obrada podataka* je rad internih propitivanja iz programa cjeloživotnog obrazovanja. Nastao je u okolnostima sumiranja znanstvenog doprinosa na izgradnji *informacijskih sustava*, i kvantifikacije brojnih činilaca od utjecaja na razvoj, izgradnju, primjenu, i analizu formalnih odnosa *računovodstvenog informacijskog sustava sa računovodstvenom funkcijom, upravljačkim računovodstvom, centralnim financijskim knjigovodstvom, internim knjigovodstvima i upravom gospodarskog društva*.

Teza propituje sustavna mišljenja sa centralnim pitanjem *računovodstvenog informacijskog sustava i posebnim osvrtom na model sustava i svrovitosti sustava u primjeni simulacijskih modela*. Teorijski model upravljanja je utemeljen na sistemskim mišljenjima, razmatra primjenu simulacijskih modela u praksi sa otvorenom povratnom spregom i zatvorenom povratnom spregom. Simulacijski modeli *sa zatvorenom povratnom spregom* analiziraju zalihe materijala, nabavku materijala, analitičko – grafičko predstavljanje troškova i financijskog rezultata, točke pokrića, prihode – troškove i financijski rezultat u obračunskom razdoblju, ostvareni obujam proizvodne funkcije, diferencijalni financijski rezultat i granične troškove.

*Računovodstveni informacijski sustav* analizira orijentirane metode opisivanja informacijskog sustava, proračun redundanse, odnos internih knjigovodstava, pomoćnog knjigovodstva, evidencije obveznika u sustavu poreza na dodanu vrijednost, i novčanog poslovanja prema glavnoj knjizi. Sa ovih stajališta projektirana je baza podataka *računovodstvenog informacijskog sustava* i integracije *registara poslovnog informacijskog sustava* u upravljanje skladištem gotovih proizvoda, fakturiranje i koordinacija računovodstvene i financijske funkcije u poslovnim odnosima s kupcima.

*Strogo uređeni tok profesionalnih procedura* je temelj informacijskim procedurama, i sa stajališta vremenske analize *i računovodstvenog ciklusa* čine jedinstvo profesionalnih načela u obračunskom razdoblju po sljedećim koracima: evidentiranje transakcija u dnevnik, razvođenje transakcija po računima glavne knjige, pripremu probne bilance, i pripremu financijskih izvještaja u skladu sa računovodstvenim politikama uprave društva.

*Informacijski i upravljački sustav gospodarskog društva* u temeljnim ciljevima dio su jedinstvenog upravljačkog sustava, cjelovitost sistemskih promišljanja i jedinstvo ciljeva su neupitni, formalno izgrađuju interne i odnose sa okruženjem, a polazišta su im financijski izvještaji i *poslovni ciljevi u izvršenju cjelovitog reproduktivnog zadatka*.

### Ključne riječi

računovodstveni informacijski sustav, upravljačko računovodstvo, centralno financijsko knjigovodstvo, interno knjigovodstvo, modeli sustava, simulacijski modeli, otvorena povratna sprega, zatvorena povratna sprega, poslovni informacijski sustav, strogo uređeni tijek profesionalnih procedura, računovodstveni ciklus i upravljački sustavi

### JEL klasifikacija

M15, M4

## 1. UVOD

Svrhovito upravljanje ekonomskim sustavima i gospodarskim društvima, jedan je od preduvjeta bržeg razvoja, kao i potreba provođenja budućih reformi, profesionalnih opredjeljenja, uspješnog i racionalnog rukovođenja gospodarskim društvima. Ekonomski rast je pokazatelj ostvarivanja navedenih ciljeva. Rukovođenje i upravljanje gospodarskim društvima intenzivno se oslanja na primjenu informacijskih tehnologija, primjenjenih računovodstvenih informacijskih sustava, i odgovarajućih primjenjenih metodologija upravljanja.

Navedene tematske cjelina, sa stajališta ranije (historijskih), i danas u vrijeme velikih rezultata primjenjenih znanosti i sustavnih mišljenja, sa zasebno pažnjom propituju teme koje i jesu doprinjele intenzivnom razvoju primjenjenih znanstvenih disciplina i intenzivnoj primjeni informacijskih sustava u industrijskim poduzećima. U navedenom smislu ova istraživanja zasebno ističu značaj "*informacije*" u upravljanju poslovanjem, izgradnji upravljačkog sustava, donošenju poslovnih odluka, mjestu, ulozi, i zadacima informacijskih sustava.

## 2. INFORMACIJSKI SUSTAVI I POVIJESNE PROMJENE

U današnjim uvjetima privređivanja, tržišne ekonomije, potrebne integracije ekonomskih prostora i značajne uloge informacijskih sustava u upravljanju industrijskim poduzećima, neophodno je istaknuti doprinos informacijskih tehnologija i suvremen pogled na ulogu upravljanja u poduzeću. U tom smislu slobodno možemo reći da su aplikativni programi podržani računarom dostigli jedan zavidan vrhunac sa tendencijom rasta, svakodnevno usmjerenim na sustave upravljanja u realnom vremenu.

Istovremeno razvoj računarskih tehnologija na tržištu aplikativnih alata, kao i niska cijena su omogućili gospodarskim subjektima korištenje već provjerenih aplikativnih programa, koji uz malo truda i ulaganja, kadrovima omogućuju suvremen obuhvat računovodstvenih podataka i efikasnu obradu poslovnih događaja, odnosno izgradnju poslovnih baza podataka i primjenjenih programa utemeljenih na velikom iskustvu prethodnih generacija.

### 2.1. Temelji teorije sustava

Teorija sustava je skup teorija različitih znanstvenih disciplina koje imaju zajednički objekt istraživanja u interesu znanosti, ljudskih potreba i zajedničkih metodoloških objašnjenja. Sustavni pristupi istraživanjima znanstvenih tema teorije sustava su metodološke osnove sustavnih nauka, a sustavne pristupe realiziramo analitičkim postupcima, koja čine znanstvena sustavna mišljenja.

Dakle, teoriju sustava utemeljujemo kao sustavno izlaganje o cjelini, a sadržaj istraživane materije čine cjeline, kao što su principi sustava i razlike u sustavima:

1. Apstraktni modeli sustava i primjena u istraživanju realnih sustava sa posebnim osvrtom na istraživanja i ponašanja organizacijskih sustava korištenjem simulacijskih modela, i
2. Realni sustavi, izgradnja, i upravljanje.

Cilj *Teorije sustava* je istraživanje ekonomskih i društvenih fenomena, funkcije sustava, poremećaja koji djeluju na neželjeno kretanje sustava, i rast sustava. U našoj svakodnevnoj praksi, ali i drugim društvenim potrebama, istraživanja su znatno doprinjela određenim spoznajama, kao što je struktura sustava, kolo povratnog dejstva, utjecaj okoline na život i rast sustava, i upravljanje podsustavima, odnosno cjelinom sustava.

Teorija sustava istražuje i razvija modele upravljanja sustavima sa različitih stajališta i fenomena, i to:

- Utjecaj kola povratnog dejstva na dugoročnu održivost sustava,
- Identificira razlike između dinamičkih i drugih bitnih utjecaja,

- Definiira značajne upravljačke situacije u praksi i raznolik utjecaj povratnog dejstva,
- Analizira i determinira značajne utjecaje na nepoželjna kretanja sustava,
- Zasebno razmatra i analizira utjecaj kontrole povratnim dejstvom, odnosno analizira priraštaj u kontroli upravljanja i stabilnosti sustava, i
- Analizira procese rasta sustava, kao i utjecaj povratnih veza na stabilnost sustava.

Sa stajališta teze, rad razmatra raznolike utjecaje na razvoj i značaj sistemskih mišljenja. Navedenim istraživačkim naporima propituje se odnos cjeline i njenih dijelova. Istraživanja su odgovarajuća sustavna mišljenja velikog obujma i različitih fenomena. Fenomeni upravljanja su naglašeni, a posebno upravljanje proizvodnjom, ekonomskim sustavom države, konstrukciji velikih tehničkih sustava, što su ustvari sada i novi objekti istraživanja. Kao odgovor na navedena društvena i globalna pitanja četrdesetih godina prošlog stoljeća objavljen je rad *Norbert Wiener "Cybernetics", The M.I.T. Press, Boston, 1948; 1961. godine*, rad koji je autor definirao kao znanost o upravljanju mehanizmima, organizmima i društvu.

Kibernetika je danas prihvaćena kao opća teorija upravljanja. Istraživanja upravljačkih procesa prema ciljevima su naglašeni, odnosno uloženi naporima čovjek teži upoznat zakonitosti svojstvene procesima upravljanja, a zatim ih primjeniti u praksi radi brojnih društvenih ciljeva. Pojava "*Kibernetike*" determinirala je nova shvatanja o globalnim odnosima u svijetu, i onim životnim pitanjima koja nas preokupiraju.

Znanost je napokon spoznala da svijet nije samo puka materija i energija, ili samo zakoni materije i energije, sada prihvatamo "*informaciju*" kao bitan činilac upravljačkih procesa, a čovječanstvo je postalo bogatije u interpretiranju zakona i znanstvenih utemeljenja fenomena informacije.

"Uspjesi sustavnog mišljenja potvrđuju da niti najsloženiji objekti prirode ili društva nisu nedostupna ljudskoj spoznaji. Sustavno mišljenje također omogućuje znanstveni pristup i pokušaj rješavanja nekih problema koji opterećuju i brinu čitavo čovječanstvo. To su naprimjer, pitanja siromaštva, ugrožavanja i zagađivanja ljudskog okoliša, problemi neravnopravnog gospodarskog razvoja, kontrole populacijske eksplozije, racionalnog trošenja energije i drugih neobnovivih prirodnih resursa".<sup>1</sup>

Kibernetika kao znanstvena disciplina istražuje:

- Bitne činjenice u sustavima upravljanja,
- Definiira ograničenja i početne uvjete sustava upravljanja, i
- Ukazuje na činjenice uveliko značajne za stabilnost sustava i zakonitosti upravljanja.

Tako je današnja znanstvena javnost sa determinističkih prešla na stohastičke metode koje potvrđuju značaj i karakter promjenljivosti činilaca realnih i idealnih sustava, kao i njihovu međuovisnost.

Istovremeno sa razvojem sustavnih mišljenja sve su naglašeniji zahtjevi za tematskim istraživanjima primjenjenih modela kao neposredni doprinos *teorije sustava*, što ukazuje na istraživanja dinamičkih organizacijskih sustava: poduzeće, uvjeti industrijske proizvodnje, kretanje poduzeća, okruženje, kapital odnosi na tržištu kapitala, i upravljanje poslovnim sustavom. Razmatranja navedenih tema izuzetno su porasla objavljivanjem "*Industrial Dynamics*", *Jay W. Forrester – The MIT Press, Cambridge, 1961. godine*.

## 2.2. Povijesne promjene

Daleko u predhistoriji čovjek kamenog doba je razvijao alate od kremenja, ili kamena i ostalih materijala čije su mu obrade tada bile poznate, ali je istovremeno otkrio da može i mora naučiti njemu bliske životinje izvršavanju njegovih naredbi, i upravo su tako nastale najranije forme sustava upravljanja. Odmah zatim,

---

<sup>1</sup> Velimir Srića, *Sistem Informacija Kompjuter – Primjena sistemskih mišljenja u ekonomiji*, Informator, Zagreb, 1981. godine, str. 284., na popisu literature pod rednim brojem 16.

čovjek je shvatio stvarnu potrebu stroja u industrijskoj proizvodnji, i potrebu zamjene upotrebe životinja tada izgrađenim parnim strojem.

Značajan napredak, a koji je istovremeno i najavio industrijsku revoluciju, jeste izum parnog stroja. No, daljim promišljanjima u svezi sa upravljanjem parnim strojem postavljana su i određena racionalna pitanja, kako upravljati željezničkom lokomotivom, postići određene brzine i racionalno koristiti utroške energije. U tu svrhu i potrebe upravljanja parnim strojem *James Watt 1769. godine* je konstruirao kupasto klatno, koje je po svim karakteristikama "*kormilar*".

### 2.3. Teorija sustava i predmet istraživanja

Spoznaja, kao što je racionalno upravljanje, kormilar, itd., uistinu utemeljuje objekte proučavanja teorije sustava. Tehnološke promjene, rast i razvoj sustava, kao i ostali fenomeni jesu predmet istraživanja razvoja informacijskih sustava.

U analiziranim historijskim razdobljima, istražujući i formalizirajući zakonitosti sustavnih znanosti i primjenjenih teorijskih modela, evidentna su tematska istraživanja brojnih autora. Ista istraživanja su izuzetno doprinjela znanstvenim istraživanjima teorije sustava. U općem odabiru kriterija, kao i naglašenih tema, sve ih možemo grupirati u sljedećih deset tematskih cjelina:<sup>2</sup>

1. Naglasak na uzajamnoj povezanosti i zavisnosti elemenata, atributa, događaja, predmeta ili pojava koje čine sustav.
2. Elementi cjeline (sustava) ne promatraju se zasebno, nego u okviru procesa funkcioniranja čitave cjeline, što nazivamo holističkim pristupom.
3. Elementi sustava u uzajamnoj interakciji orijentirani su postizanju ciljeva sustava, što nazivamo teleološki princip ili svrhovitost.
4. Sustav je u interakciji sa svojom okolinom, kao fenomen materije, energije i informacija, što ćemo nazivati ulaznim veličinama sustava.
5. Proces ili funkcija sustava izražava se kao transformiranje ulaznih veličina u izlaz, odnosno  $I = f(U)$ , ili  $I = T \cdot U$ .
6. Entropija, kao pojam suprotan organiziranosti i informaciji, predstavlja mjeru nereda, nefunkcionalnosti i neorganiziranosti u sustavu.
7. Sustav postiže ciljeve procesima regulacije, na osnovu povratne veze – usporedba izlaznih i ciljnih veličina.
8. Svaki sustav je dio nekog većeg sustava.
9. Elementi sustava ili podsustava diferenciraju se i specijaliziraju za pojedine funkcije.
10. Isto stanje sustava u jednom vremenskom diskretnom trenutku je moguće ostvariti na različite načine.

### 2.4. Terijski model sustava upravljanja

*Teorijski model sustava upravljanja* utemeljuje potrebu analize i izgradnje modela upravljanja, odnosno potrebno je: "Pronaći odgovarajuće djelovanja na jasno definirani proces tako da se rezultati procesa i njegovog djelovanja ostvare u datom vremenu što bliže nekom željenom rezultatu, a osim toga, ovi rezultati treba da se ostvare i pored nekontroliranih vanjskih utjecaja koji djeluju na proces".

#### 2.4.1. Teorijski model upravljanja

Navedena rješenja teorijskog modela upravljanja obrazložimo kao unaprijed definiranu inverznu funkciju, i u tom smislu pretpostavit ćemo sljedeće:

- poznat nam je izlaz, odnosno željeno ponašanje izlaza, i

<sup>2</sup> Velimir Srića, *Sistem Informacija Kompjuter – Primjena sistemskih mišljenja u ekonomiji*, Informator, Zagreb, 1981. godine, str. 15-16., na popisu literatute pod rednim brojem 16.

- poznate su nam i relacije između izlaza i ulaza u određenim diskretnim trenucima kontinuirane vremenske funkcije, a u najboljem smislu to može biti i neka aproksimativna diskretna funkcija u vremenu (t).

U daljem, izrazit ćemo odgovarajuće definicije inverzne funkcije i relacije između izlaza i ulaza, odnosno neka je dati proces uslovno definiran referalnom funkcijom  $r(t)$ , koja se odnosi na dati proces i izlaz  $y(t)$ . Radi daljih analitičkih modeliranja podimo od pretpostavke da na izlaz  $y(t)$  djeluje i promjenljiva funkcija  $u(t)$ , pa ćemo stoga ( $y$ ) definirati kao  $y = \{y(t): t \in \mathbb{R}\}$ , a sa  $(f \circ u)$  označit ćemo nelinearno preslikavanje funkcije ( $u$ ) na ( $y$ ).

Neka je relacija ulaza i izlaza poznata, i definirana funkcija:

$$y = (f \circ u) \quad (1)$$

gdje,

funkcija:  $y = (f \circ u)$ , definira ulazno-izlaznu transformaciju modela upravljanja. Zadatak modela upravljanja je pronaći transformaciju radi generiranja funkcije ( $u$ ) u diskretnu relaciju funkcija  $y = r$ .

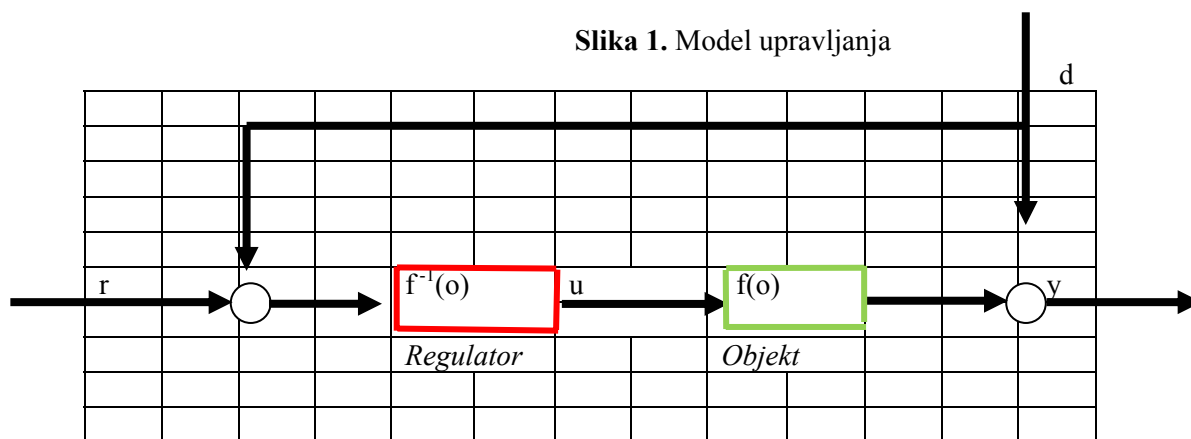
U skladu s prethodnim, naš je zadatak da jednostavno definiramo relacije između ulaza i izlaza sustava, i kako saznati koje ulazno djelovanje proizvodi željeno ponašanje na izlazu, u skladu sa ovim početnim uvjetima, direktno rješenje ćemo dobiti iz uvjeta,  $y = r$ .

$$y = r = (f \circ u) \quad (2)$$

Relacija (2) u teorijskom smislu determinira zakon upravljanja kao model poznatog izlaza koji za inverznu funkciju definira početne uvjete, ulaze, ograničenja i procese. U navedenom teorijskom modelu rješenje za  $u(t)$ ,

$$u = f^{-1} \circ r \quad (3)$$

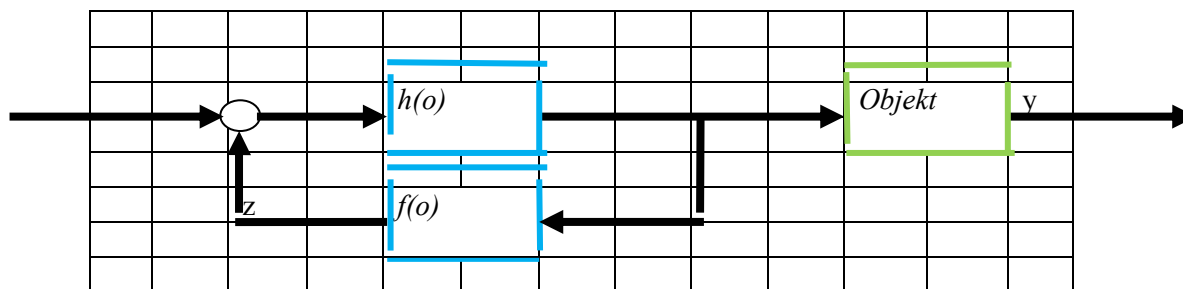
Slika 1. Model upravljanja



#### 2.4.2. Model upravljanja s povratnom spregom

Modeli upravljanja s povratnom spregom, ustvari su objekti upravljanja koji u odnosu na prethodni uprošteni teorijski model determinira vezu izlaz – ulaz, a ista registrira eventualno odstupanje stvarnog u odnosu na željeno stanje, tu vezu ćemo nazivati povratnom vezom.

Slika 2. Model upravljanja s potvorenom spregom



Na temelju prethodnog dijagrama izvodimo sljedeće relacije modela upravljačkog sustava, kao:

$$u = h \circ (r - z) = h \circ (r - (f \circ u)) \quad (4)$$

dakle,

$$h^{-1} \circ u = r - (f \circ u) \quad (5)$$

slijedi,

$$u = f^{-1} \circ (r - h^{-1} \circ u) \quad (6)$$

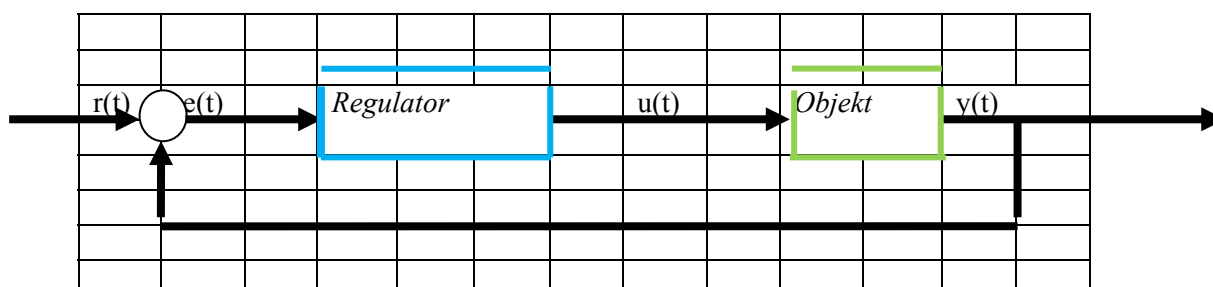
Relacija (6), pokazuje da povratna sprega (petlja), kao u analiziranom dijagramu, može se realno ostvariti samo ukoliko je ispunjen uvjet:

$$r - h^{-1} \circ u \text{ pr.} = r \quad (7), \text{ neizmjereno male veličine}$$

Iako je modelom upravljanja s povratnom spregom, upravljanje  $u(t)$  modelirano kao sustav sa povratnom spregom, vidimo da upravljanje  $u(t)$  ne registrira, niti upoređuje željeno stanje izlaza sa stvarnim stanjem izlaza modela upravljanja. Ovo je ozbiljan nedostatak modela, pošto nismo sigurni da ćemo dobiti zadovoljavajuća rješenja, osim ako su ispunjeni odgovarajući početni uvjeti modela, kao:

- model upravljanja i njegova inverzija su stabilni,
- utjecaj nepredviđenih činilaca na upravljanje je zanemarljivo, i
- početni uvjeti i model upravljanja  $u(t)$  bitno će utjecati na definiciju ulaza  $u$  odnosu na željena izlazna stanja.

Slika 3. Zatvorena povratna sprega



Kako smo već naveli i nedostatke modela s povratnom spregom, znači da je nužno tražiti druga rješenja, odnosno model bez navedenih nedostataka, što ćemo postići time ako povratnu spregu postavimo tako da obuhvati i sam objekt upravljanja, a ne samo njegov model. Ako se opredjelimo za odabranu arhitekturu kao (Slika 3.), kažemo da je ova arhitektura u odnosu na prethodnu *otvorenu povratnu spregu*, sada *zatvorena povratna sprega*.



U navedenim analizama modela naglašavamo sljedeće sličnosti i razlike *zatvorene povratne sprege u odnosu na otvorenu povratnu spregu*:

1. Pod uvjetima da su objekti upravljanja *zatvorene povratne sprege* i *otvorene povratne sprege* stabilni, kod postojećih ograničenja, tada možemo konstatirati da su izlazi  $y(t)$  i ulazi  $r(t)$  približno jednaki,
2. Razlike (odstupanja) nastaju u uvjetima poremećaja i različitih početnih uvjeta, i
3. Kod modela *otvorena povratna sprega* regulator ne upoređuje izlazni signal sa željenim stanje, dok se kod modela *zatvorene povratne sprege* signal na izlazu objekta upravljanja upoređuje sa stvarnim i željenim stanjem. Dakle, u prvom slučaju model upravljanja je definiran otvorenom povratnom spregom unutar regulatora, dok se u slučaju *zatvorene povratne sprege* koristi izlazni signal objekta upravljanja, upoređivanjem željenog i stvarnog stanja izlaza.

Prednosti *zatvorene povratne sprege u odnosu na otvorenu povratnu spregu* su u tome: izlaz je determiniran uporednim stanjima željenog i stvarnog, relativno su slabe veze izlaznog stanja sa modelom procesa, ali je izuzetno naglašeno stvarno stanje objekta upravljanja i željena izlazna stanja.

Teorijski model sustava upravljanja izgrađen je na temelju radova matematičara Maksvela (Maxwell), iz 1868. godine, kada je poznati matematičar diferencijalnim jednadžbama opisao centrifugalni regulator, da bi zatim linearizirao sistem opisanih diferencijalnih jednadžbi, i dokazao da stabilnost sustava zavisi samo od toga, da li korijeni karakteristične vremenske funkcije imaju negativano rješenje.

Upravljanje sustavima sa stajališta teorijskih analiza su izuzetno naglašena u 50-im godinama prošlog stoljeća. Danas možemo konstatirati da su matematičari Laplas (Laplace), 1749.-1827. godine, i Furije (Fourier), 1758. – 1830. godine, istraživali neovisno fenomene upravljačkih sustava. Primjenu Laplace-ovih funkcija kod realnih sustava istraživao je Dr. Miloš Rajkov, "*Elementi teorije sistema*", FON, Beograd, 1975. godine, strana 287, kao Laplasove transformacije pogodne za analizu linearnih sustava vremenskih funkcija  $f(t)$  s jediničnim impulsom, impulsom sa kašnjenjem, jediničnim odskokom, i odskokom sa kašnjenjem.

### 3. SIMULACIJSKI MODELI

Simulacijski modeli polaze od temeljne pretpostavke dinamičkih sustava, i sustava za koja analitička rješenja nisu moguća. Pretpostavljamo da možemo opisati objekt istraživanja (sustav). Od opisanih sustava i simulacijskih modela se traži da su u stanju definirati nelinearan sustav višeg reda, a radi izgradnje svrhovitog modela i istraživanja ponašanja sustava, početnih uvjeta, ograničenja, i zatim sagledati realan utjecaja unutrašnje sredine na ponašanje sustava.

Rješenja procesa "*korak po korak*" sustava izvedenih jednadžbi, koje su i instrukcije (nalozi) za naredni korak, nazivamo simulacijskim modelima. Sustavi jednadžbi uvijek opisuju model sustava, a simulacija predstavlja presjek stanja sustava za definirane diskretne početne uvjete, diskretne presjeke inputa u diskretnim vremenskim trenucima, što istraživačima pruža informacije o dinamici sustava, odnosno ponašanjima realnog modela sustava.

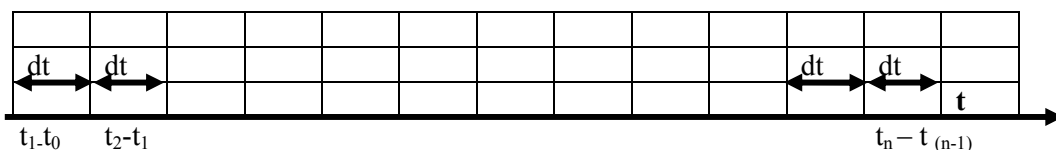
Simulacija nikada ne pruža opća rješenja. Umjesto općih i partikularnih rješenja simulacija pruža presjeke stanja u zavisnosti od odabranih početnih uvjeta, odnosno odabranih numeričkih vrijednosti, a ako želimo presjek stanja sustava u zavisnosti od utjecaja različitih početnih uvjeta, neophodno je ponoviti više simulacija za različite početne uvjete sustava.

Razvoj simulacijskih modela podstaknut je intenzivnim razvojem primjenjenih znanstvenih disciplina od kojih posebno ističemo "*Operation research*", računare kao tehničku osnovicu i "*Kibernetiku*". Do 1955. godine simulacijski metodi "*korak po korak*" su provodeni ručno, što je zahtijevalo angažiranje većeg broja istraživača u istraživački tim, kao i veće troškove istraživanja. Sada su troškovi korištenja računara niski, tako da znatno mogu poticati primjenu izabranih simulacijskih modela.

Prije nego što opišemo neki teorijski model, neophodno je upoznati pravila opisivanja modela, i značaj svakog elementa opisanog sustava, a to su:<sup>3</sup>

1. Svi elementi opisanog sustava (modela) se opisuju jednadžbom,
2. Modelirane jednadžbe su izraz osobina strukture sustava koji uključuje dinamiku i ciljeve realnog sustava,
3. Za obračun vrijednosti elemenata sustava u diskretnom vremenskom trenutku, neophodno je projektirati vremenski period simulacijskog razdoblja,
4. Proces "korak po korak" prikazan je na sljedećem dijagramu za tri diskretna trenutka koja ćemo obilježiti sa  $t_0$ ,  $t_1$ , i  $t_2$ , a isti diskretni trenuci u osnovi definiraju dva vremenska perioda:  $t_1 - t_0$ ; i  $t_2 - t_1$ ,
5. Sve promjene stanja sustava upravljanja, kao i ulaza iskazat ćemo dinamički na temelju odabrana tri vremenska trenutka i dva intervala definirana odabranim vremenskim trenucima.

Slika 4. Vremenski koraci



Održivi simulacijski modeli definiraju početna stanja za  $t_0$  i tada su implicitno zadani uvjeti modela. Vrijednosti stanja kao i promjene stanja simulacijskog modela za  $t = 0$  su izvan definicije, te ih stoga nećemo ni promatrati. U suštini model je u funkciji od vremenskog trenutka  $t_0$  u vremenskom periodu simulacije  $t = 0 + dt$ . Broj ciklusa u petlji određuje vremenski period obračuna željenih ekonomskih kategorija (izlaznih vrijednosti), a obračunati skup vrijednosti opisuju ponašanje simulacijskog modela.

### 3.1. Model zaliha materijala

Sukladno pravilima o standardizaciji u ovom modelu ćemo koristiti sljedeće temeljne pojmove:

1. Zalihe materijala,  $(ZM.t_n)$ , gdje je - opisani izraz vrijednost zaliha materijala u trenutku  $t_n$ ,
2. Nabavka materijala  $[NM.t_n - t_{(n-1)}]$ , gdje je - opisani izraz vrijednost nabavljenog materijala u vremenskom intervalu  $dt$ ,

Izraz simulacijski model zaliha materijala koji je utemeljen na prethodnim pravilima obuhvata utjecaj vrijednosti stanja i činilaca promjene stanja u vremenskom intervalu  $dt$ , a koji prethodi trenutku za koji je već vrijednost stanja utvrđena.

Za jednadžbu stanja zaliha materijala ćemo usvojiti sljedeći izraz:

$$SS.t_n = SS.t_{(n-1)} + dt [UPSS.t_n - t_{(n-1)} - IPSS.t_n - t_{(n-1)}] \quad (8)$$

gdje su:

SS – stanje sustava (simulacijski model zaliha materijala)

UPSS – ulazna promjena stanja sustava, vremenski interval  $t_n - t_{(n-1)}$

IPSS – izlazne promjene stanja sustava, vremenski interval  $t_n - t_{(n-1)}$

$dt$  – vremenski interval definiranih vremenskih perioda

Vremenski interval ( $dt$ ) nije vrijeme u realnom sustavu zaliha materijala, ali se pored ovih navoda po svemu mogu prihvatiti proračuni zaliha materijala u modelu, pa samim tim i vrijednost stanja zaliha.

<sup>3</sup> Miloš Rajkov, *Elementi teorije sistema*, FON, Beograd, 1975. godine, str. 115-117., vidjeti obilježavanje vremenskih stanja u simulacijskom modelu, na popisu literature pod rednim brojem 11.

Modelirana jednačba zaliha materijala:

$$SS = SS_0 + \int_0^t (UPSS - IPSS) \quad (9)$$

Analizirani model linearnih sustava opisan je diferencijalnom jednačbom, kao model realnih linearnih sustava, a u opštem analitičkom primjeru, ima oblik kao naredna relacija:<sup>4</sup>

$$\sum_{i=1}^n a_i \frac{d^i y(t)}{dt^i} = \sum_{j=1}^m b_j \frac{d^j x(t)}{dt^j} \quad (10)$$

Nezavisna promjenljiva je definirana u vremenskoj oblasti, dok su  $y(t)$  i  $x(t)$  zavisne promjenljive, a prema našem ciljnom istraživanju  $y(t)$  su izlazi sustava, i  $x(t)$  su ulazi sustava. Ako analitički model diferencijalnih jednačbi ima izraze sa stupnjem, ili trigonometrijski izraz zavisnih promjenljivi, u tom slučaju kažemo da je istraživani teorijski sustav nelinearan, što će vjerovato nadmašiti kao cilj ova istraživanja.

Rješenje diferencijalne jednačbe iz modela (10) je slobodan odziv ili odziv sustava pobuđen ulazom  $x(t)$  tako da zbir navedenih rješenja daju ukupan odziv teorijskog modela, ili rješenje  $y(t)$  date diferencijalne jednačbe iz modela (10).

Slobodan odziv datog teorijskog modela  $y(t)$  je rješenje diferencijalne jednačbe ako je ulaz  $x(t) = 0$ , tada diferencijalna jednačba teorijskog modela prelazi u oblik, kao naredna relacija:<sup>5</sup>

$$\sum_{i=1}^n a_i \frac{d^i y(t)}{dt^i} = 0 \quad (11)$$

Linearna diferencijalna jednačba je temelj primjenjenih nauka, kao linearna diferencijalna jednačba prvoga reda, ali je takođe učestala u primjeni višenamjenskih primjenjenih simulacijskih modela. Za ekonomsku znanstvenu disciplinu, odnosno *Računovodstvo*, modelirana jednačba izvedena stavom (9) primjenjena je kod aplikativnih programa praćenja stanja i promjena stanja na knjigovodstvenim računima glavne knjige. Odnosno, u glavnoj knjizi, po datumima knjiženja su iskazana stanja na knjigovodstvenim računima, dok se promjene kronološki prate po nalogima za knjiženje i knjigovodstvenim događajima kao činioci promjene stanja. Knjigovodstvena kartica je kronološki pregled razvedenih naloga za knjiženje po deskriptorima i prenesenim saldo stanjem iz prethodnog obračunskog perioda.

### 3.2. Nabavka materijala – model praćenja zaliha

Modelom praćenja zaliha materijala proračunavamo veličine analiziranog perioda na temelju podataka prethodnog stanja. U našem primjeru na temelju početnih uvjeta ćemo prvo proračunati vrijednost elemenata promjene stanja sustava u intervalu između nultog i prvog tjedna, odnosno u prvom koraku računamo vrijednost nabavke, potom ćemo proračunat stanje zaliha, dakle stanje zaliha u trenutku  $t_1$  – krajem prvog tjedna.

<sup>4</sup> Jay W. Forrester, *Industrial Dynamics*, The MIT Press, Cambridge, 1961. godine, strane 51-52., na popisu literature pod rednim brojem 3.

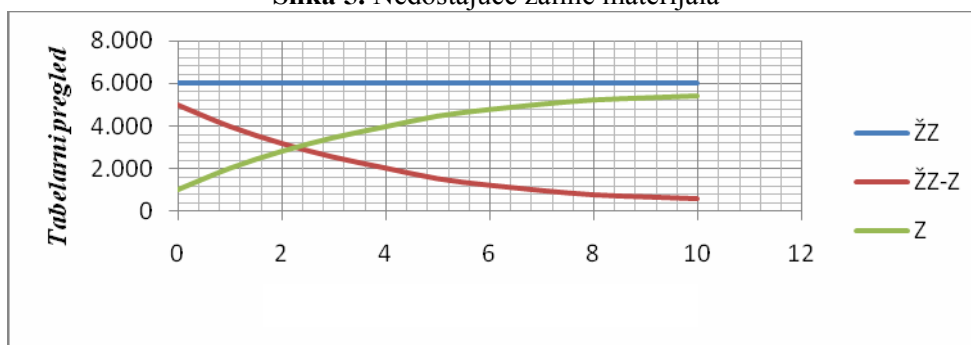
<sup>5</sup> Miloš Rajkov, *Elementi teorije sistema*, FON, Beograd 1975. godine, str. 105-115., na popisu literature pod rednim brojem 11.

**Tabela 1.** Vrijednosti modela praćenja zaliha materijala

<i>t</i>	Promjenljive vrijednosti modela				
	<i>vkz</i>	<i>ŽZ</i>	<i>ŽZ-Z</i>	<i>N</i>	<i>Z</i>
<b>I</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	5	6.000	5.000,00	1.000,00	1.000,00
2	5	6.000	4.000,00	800,00	2.000,00
3	5	6.000	3.200,00	640,00	2.800,00
4	5	6.000	2.560,00	512,00	3.440,00
5	5	6.000	2.048,00	496,00	3.952,00
6	5	6.000	1.552,00	310,00	4.448,00
7	5	6.000	1.242,00	248,00	4.758,00
8	5	6.000	994,00	198,00	5.006,00
9	5	6.000	796,00	158,00	5.204,00
10	5	6.000	700,00	128,00	5.300,00

Izvor: Miloš Rajkov, *Elementi teorije sistema*, FON, Beograd, 1975. godine, str. 125.

Na temelju podataka o stvarnim zalihama izračunavamo nedostajuće zalihe, a istovremeno ovaj pokazatelj će odlučiti koje količine treba nabavit u narednom tjednu, i tako sukcesivno nastavljamo postupak do nekog konačnog simulacijskog perioda, odnosno do trenutka ( $t_n$ ).

**Slika 5.** Nedostajuće zalihe materijala

### 3.3. Model analitičko-grafičkog predstavljanje troškova i financijskog rezultata

*Model analitičko-grafičkog predstavljanja troškova i financijskog rezultata* ustvari razvrstava i analizira troškove u analitičkim knjigovodstvima sa stajališta odgovarajućih odnosu troškova i iskorištenih industrijskih kapaciteta. U tom pristupu ćemo sistematizirati pojedine troškove na fiksne, varijabilne, ukupne i diferencijalne troškove.

#### 3.3.1. Grafičko predstavljanje ukupnih troškova i financijskog rezultata

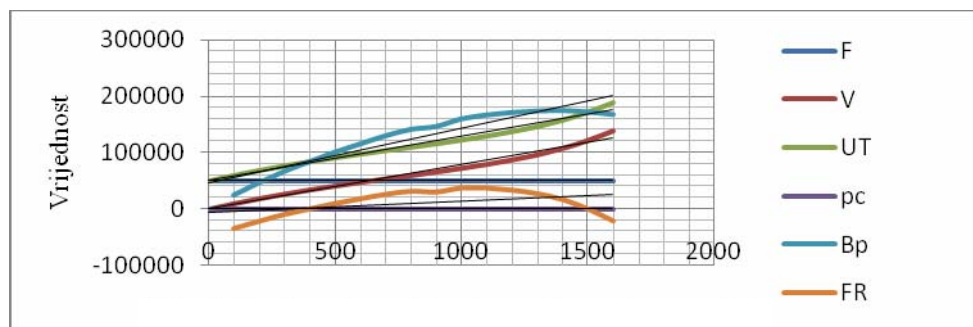
U narednoj tabeli analizirani su utjecaji korištenja instaliranih kapaciteta, odnosno obujma proizvodnje na ostvareni financijski rezultat. Tabela ukupnih troškova i financijskog rezultata zorno ukazuje da će se pozitivan financijski rezultat realizirati u slojevima poslije proizvedenih  $Q = 400$  jedinica.

**Tabela 2.** Fiksni, varijabilni, ukupni troškovi, i financijski rezultat

Q(x)	F	V	UT	$p_c$	$B_p$	FR	GFR	GT
	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$y_5$	$Y_6$	$Y_7$	$Y_8$	$Y_9$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
0	50.000	0	50.000	0,00	0	-50.000	-	-
100	50.000	10.000	60.000	250,00	25.000	-35.000	-15.000	-10.000
200	50.000	19.000	69.000	235,00	47.000	-22.000	-13.000	-9.000
300	50.000	27.000	77.000	224,00	67.200	-9.800	-12.200	-8.000
400	50.000	34.500	84.500	211,25	84.500	0	-9.800	-7.500
500	50.000	41.400	91.400	202,00	101.000	9.600	-9.600	-6.900
600	50.000	47.900	97.900	193,00	115.800	17.900	-8.300	-6.500
700	50.000	54.100	104.100	186,00	130.200	26.100	-8.200	-6.200
800	50.000	60.100	110.100	177,00	141.600	31.500	-5.400	-6.000
900	50.000	66.400	116.400	163,00	146.700	30.300	1.200	-6.300
1.000	50.000	73.000	123.000	160,20	160.200	37.200	-6.900	-6.600
1.100	50.000	80.000	130.000	152,00	167.200	37.200	0	-7.000
1.200	50.000	88.000	138.000	143,00	171.600	33.600	3.600	-8.000
1.300	50.000	96.900	146.900	134,00	174.200	27.300	6.300	-8.900
1.400	50.000	108.200	158.200	125,00	175.000	16.800	10.500	-11.300
1.500	50.000	122.500	172.500	115,00	172.500	0	16.800	-14.300
1.600	50.000	139.500	189.500	105,00	168.000	-21.500	21.500	-17.000

Izvor: Žarko Popović, *Ekonomska analiza poslovanja*, Informator, Zagreb, 1983. godine, str. 129.

Analizirani analitički primjer prihoda definira kao kontinuirani prihodi po stalnoj prodajnoj cijeni sa izvedenim diferencijalnim financijskim rezultatom.

**Slika 6.** Grafikon ukupnih troškova i financijskog rezultata

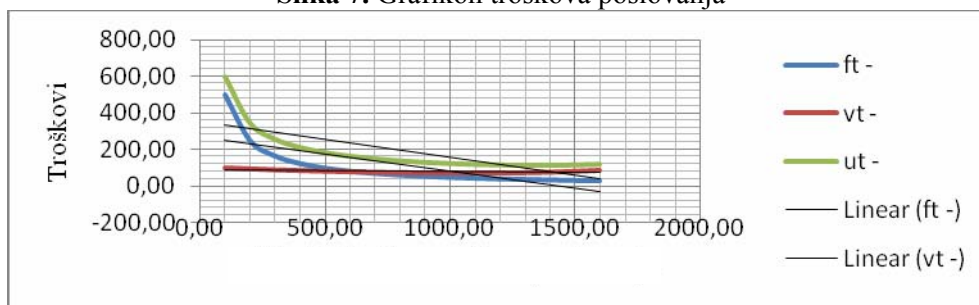
### 3.3.2. Grafičko predstavljanje troškova po jedinici proizvoda i financijskog rezultata

U narednoj tabeli analizirani su utjecaji korištenja instaliranih kapaciteta, odnosno obujma proizvodnje na ostvareni financijski rezultat po jedinici proizvoda. Tabela jediničnih troškova (fiksni, varijabilni, ukupni, granični) i financijskog rezultata zorno ukazuje da će se pozitivan financijski rezultat realizirati u slojevima poslije proizvedenih  $Q = 400$  jedinica.

**Tabela 3.** Troškovi po jedinici proizvoda i financijski rezultat

Q(x)	ft	vt	ut	B <sub>p</sub>	fr	gt	gfr
	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>	y <sub>4</sub>	y <sub>5</sub>	y <sub>6</sub>	y <sub>7</sub>	y <sub>8</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
0	-	-	-	-	-	-	-
100	500,00	100,00	600,00	250,00	-350,00	-	-
200	250,00	95,00	345,00	235,00	-110,00	255,00	-240,00
300	166,67	90,00	256,67	224,00	-32,67	88,33	-77,33
400	125,00	86,25	211,25	211,25	0,00	45,42	-32,67
500	100,00	82,80	182,80	202,00	19,20	28,45	-19,20
600	83,33	79,83	163,17	193,00	29,83	19,63	-10,63
700	71,43	77,29	148,71	186,00	37,29	14,45	-7,45
800	62,50	75,13	137,63	177,00	39,38	11,09	-2,09
900	55,56	73,78	129,33	163,00	33,67	8,29	5,71
1000	50,00	73,00	123,00	160,20	37,20	6,33	-3,53
1100	45,45	72,73	118,18	152,00	33,82	4,82	3,38
1200	41,67	73,33	115,00	143,00	28,00	3,18	5,82
1300	38,46	74,54	113,00	134,00	21,00	2,00	7,00
1400	35,71	77,29	113,00	125,00	12,00	0,00	9,00
1500	33,33	81,67	115,00	115,00	0,00	-2,00	12,00
1600	31,25	87,19	118,44	105,00	-13,44	-3,44	13,44

Izvor: Žarko Popović, *Ekonomska analiza poslovanja*, Informator, Zagreb, 1983. godine, str. 129.

**Slika 7.** Grafikon troškova poslovanja

Ostvareni obujam proizvodnje, iskazan po slojevima industrijske proizvodnje, kao u koloni 1 prethodne tabele, ukazuje da će se pozitivan financijski rezultat ostvariti u slojevima 400-1500 količina, na grafikonu je predstavljen žutom bojom, dok će granični financijski rezultat indikativno upozoravati, kao stakleno zvono – predindikator, da će se u narednim slojevima ostvariti pozitivan financijski rezultat za obujam poslije proizvedenih 400 jedinica.<sup>6</sup>

### 3.4. Točka pokrića i analiza prihoda – troškova, i financijskog rezultata

Ako pažljivo analiziramo grafikon po slojevima realiziranog obujma proizvodnje, lako je zapaziti karakteristične slojeve kod ostvarene industrijske proizvodnje, realizirane količine 400 i 1.500, su u granicama ostvarenja obujma proizvodnje, i upravo u tim granicama realizira se i pozitivan financijski rezultat. Kriva financijskog rezultata u ovim točkama presjeca x-osu, to su zapravo sjecišta x-ose, koja i jesu "kritične točke" obujma proizvodnje.

1. Prvu kritičnu točku u kretanju troškova industrijske proizvodnje nazivamo "*pragom rentabilnosti (ekonomičnosti)*", gdje je  $x_1 = 400$ ,  $ut = 211,25$ ,  $b_p = 211,25$ , i  $fr = 0$  ili donja točka pokrića.

<sup>6</sup> Žarko Popović, *Ekonomska analiza poslovanja*, Informator, Zagreb, 1983. godine, str. 128-135., na popisu literature pod rednim brojem 10.

2. Druga kritična točka u kojoj krivulja ukupnog troška siječe krivu ukupnog prihoda je istovremeno i "granica rentabilnosti (ekonomičnosti)" ili gornja točka pokrića.

Iz prethodnog opisa kritičnih točaka u kretanju troškova proizilazi i njihova zakonitost, a to su:  $B_p = UT$ ,  $b_p = ut$ ,  $FR = 0$  i  $fr = 0$ , (u točkama pokrića, prihodi su jednaki troškovima).

#### 4. PROJEKTIRANJE INFORMACIJSKIH SUSTAVA

Za informacijske sustave koji imaju sposobnost prilagođavanja početnih uvjeta, u granicama ograničenja projektirane tehničke osnovice, odnosno arhitekture računara, uz podršku operacijskog sustava, aplikativnih programa, stalnim i evolutivnim ciljevima na način koji je povoljan za postojanje sustava, kažemo da su ti informacijski sustavi *adaptivni*.

Polazišta projektiranju informacijskih sustava su primjenjene znanosti i teorijske osnove izgrađenih modela. Temelji ovog rada polaze od općih modela informacijskih sustava, izgradnje baze podataka računovodstvenih informacijskih sustava, orijentiranih metoda opisivanja i analize informacijskih sustava, primjene u praksi odabranih analiziranih modela: (funkcija prodaje - otprema gotovih proizvoda, i fakturiranje).

Provedbeni projekti u definiranju temelja baze podataka prethodno analiziraju postojeće stanje i ciljeve informacijskog sustava. Odmah zatim neophodno je sagledati obujam informacijskog sustava sa stajališta izlaznih informacijskih izvještaja i potrebu uvođenja sustava operativnog nadzora i šifriranja. Dobra i uspješna rješenja u primjeni su paralelna šifriranja, koja su sa izvjesnim modifikacijama danas opće prihvaćena.<sup>7</sup>

Danas, u tržišnoj utakmici, prometu roba i usluga, veoma je naglašena potreba označavanja roba oznakama jedinstvene europske šifre, odnosno klasifikaciju roba po konvenciji Europske Unije o oznakama zemalja u jedinstvenoj europskoj šifri proizvoda (E.A.N. – European Article Numbering). Navedenu konvenciju je u cjelosti objavio: Newsletter Nr. 9, Dec. 1983, "International Article Numbering Association", E.A.N. Bruxelles.

##### 4.1. Opći model analize informacijskih sustava

Opći model analize informacijskih sustava je pogodan za operacije nad matricama koje definiraju eksplicitno relacije informacija, izvještaja, i funkcija poduzeća. Jedna od primjenjenih metoda analize informacijskih sustava je metoda rešetkastih dijagrama, a učestalo se primjenjuje u procedurama projektiranja informacijskih sustava, odnosno kod projektiranja tijekom informacijskih izvještaja i odgovarajućih funkcija gospodarskog društva.

Općim modelom analize informacijskog sustava, kao u narednoj Tabeli 4., definirane su relacije izvještaja ( $I_1, I_2, I_3, I_4$ ), skup informacija ( $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ ), i funkcija poduzeća ( $F_1, F_2, F_3, F_4$ ). Temeljem navedenih relacija izvještaja i skupa informacija, kao i relacija funkcija poduzeća i skupa izvještaja, proračunat koje informacije, i koliko puta se dostavljaju funkcijama poduzeća.

<sup>7</sup> Vilim Ferišak, *Organizacija elektroničke obrade podataka*, Informator, Zagreb, 1984. godine, str. 117-141., na popisu literature pod rednim brojem 2.

Tabela 4. Opći model analize informacijskog sustava

Analiza informacijskog sustava (zadatak)		Izveštaji				Funkcije			
		$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$
Skup	Informacije/izveštaji	1	2	3	4	5	6	7	8
Informacija	$i_1$	1	0	1	1	0	0	0	0
	$i_2$	0	1	0	1	0	0	0	0
	$i_3$	1	1	1	0	0	0	0	0
	$i_4$	0	1	0	1	0	0	0	0
	$i_5$	1	0	0	1	0	0	0	0
	$i_6$	1	1	1	1	0	0	0	0
Izveštaja	$I_1$	-1	0	0	0	1	1	1	0
	$I_2$	0	-1	0	0	0	1	0	1
	$I_3$	0	0	-1	0	1	0	1	1
	$I_4$	0	0	0	-1	0	0	1	0

Izvor: Branislav Lazarević, *Informacioni sistemi*, FON, Beograd, 1975. godine, str. 89.

Tabela 5. Proračun redundanse projektiranih informacija

Proračun redundanse projektiranih informacija				Informacije					
				$i_1$	$i_2$	$i_3$	$i_4$	$i_5$	$i_6$
Redni br.	Definirani skalar	Funkcije	Izveštaji	1	2	3	4	5	6
1.	1	$F_1$	$I_1$	1	0	1	0	1	1
2.	0	$F_1$	$I_2$	0	0	0	0	0	0
3.	1	$F_1$	$I_3$	1	0	1	0	0	1
4.	0	$F_1$	$I_4$	0	0	0	0	0	0
		□		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1.	1	$F_2$	$I_1$	1	0	1	0	1	1
2.	1	$F_2$	$I_2$	0	1	1	1	0	1
3.	0	$F_2$	$I_3$	0	0	0	0	0	0
4.	0	$F_2$	$I_4$	0	0	0	0	0	0
		□		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1.	1	$F_3$	$I_1$	1	0	1	0	1	1
2.	0	$F_3$	$I_2$	0	0	0	0	0	0
3.	1	$F_3$	$I_3$	1	0	1	0	0	1
4.	1	$F_3$	$I_4$	1	1	0	1	1	1
		□		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	0	$F_4$	$I_1$	0	0	0	0	0	0
2.	1	$F_4$	$I_2$	0	1	1	1	0	1
3.	1	$F_4$	$I_3$	1	0	1	0	0	1
4.	0	$F_4$	$I_4$	0	0	0	0	0	0
		□		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>



**Tabela 6.** Proračun redundanse u formi općeg modela

Proračun redundanse		Izvjestaji				Funkcije			
		$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$
Skup informacija	$i_1$	1	0	1	1	2	1	3	1
	$i_2$	0	1	0	1	0	1	1	1
	$i_3$	1	1	1	0	2	2	2	2
	$i_4$	0	1	0	1	0	1	1	1
	$i_5$	1	0	0	1	1	1	2	0
	$i_6$	1	1	1	1	2	2	3	2
Skup izvještaja	$I_1$	-1	0	0	0	0	0	0	0
	$I_2$	0	-1	0	0	0	0	0	0
	$I_3$	0	0	-1	0	0	0	0	0
	$I_4$	0	0	0	-1	0	0	0	0

Izvor: Branislav Lazarević, *Informacioni sistemi*, FON, Beograd, 1975. godine, str. 90.

Analizom projektiranih informacija i izvještaja, kao i izvještaja i funkcija poduzeća, odnosno izvedenih operacija nad matricom iz zadatka konstatiramo sljedeće:

1. Informacija  $i_1$  dostavlja se funkciji poduzeća  $F_1$ : ( $I_1$  i  $I_3$ ) - 2 puta,
2. Informacija  $i_2$  dostavlja se funkciji poduzeća  $F_1$ : ( $I_1$  i  $I_3$ ) - 0 puta,
3. Informacija  $i_3$  dostavlja se funkciji poduzeća  $F_1$ : ( $I_1$  i  $I_3$ ) - 2 puta,
4. Informacija  $i_4$  dostavlja se funkciji poduzeća  $F_1$ : ( $I_1$  i  $I_3$ ) - 0 puta,
5. Informacija  $i_5$  dostavlja se funkciji poduzeća  $F_1$ : ( $I_1$  i  $I_3$ ) - 1 puta,
6. Informacija  $i_6$  dostavlja se funkciji poduzeća  $F_1$ : ( $I_1$  i  $I_3$ ) - 2 puta, itd.

#### 4.2. Baze podataka računovodstvenog informacijskog sustava

Baze podataka računovodstvenog informacijskog sustava su uređene na temelju načela o poslovanju i knjigovodstvenim događajima gospodarskog društva, pohranjene su kronološki u registrima računarske memorije, po pravilu organizirani tako da ih aplikativni programi računovodstvenog informacijskog sustava u modulima obrade koriste po definiranim ključevima obrade, u ovom smislu historijske podatke računovodstvenog informacijskog sustava smatramo arhiviranim (usklađenim) podacima iz prethodnog obračunskog perioda. Pristupi registrima baze podataka su na ovom stupnju tehnološkog razvoja direktni.

Integritet modela računovodstvenog informacijskog sustava nalaže projektantu da primjeni prošireno ("zlatno pravilo" – *engl. Golden Rule*): "Nedopustive su operacije ažuriranja nad bilo kojom vrijednošću baze podataka koje uzrokuju da predikat baze postane - *neistinit*".

U daljim procedurama projektiranja baze podataka, a radi upravljanja aplikativnim programima, bitni su opisi podataka uspostavljenih relacijskih odnosa banke podataka, jednoznačno kodiranje i dekodiranje informacijskih ulaza – izlaza, odnosno opisa logičke i fizičke strukture. Ovim programskim jezicima se koriste osobe za održavanje baze podataka, a u svakodnevnim odnosima nazivamo ih *administratorima banke podataka*.

Logičke relacije baze podataka računovodstvenog informacijskog sustava u realnim analizama predstavljaju određenu strukturu, ovisno o logici projektiranih veza podataka, i isti mogu poprimiti tri temeljna oblika, a to su:<sup>8</sup>

- Stablasta logička struktura podataka,
- Mrežna struktura podataka, i
- Kombinirana struktura podataka.

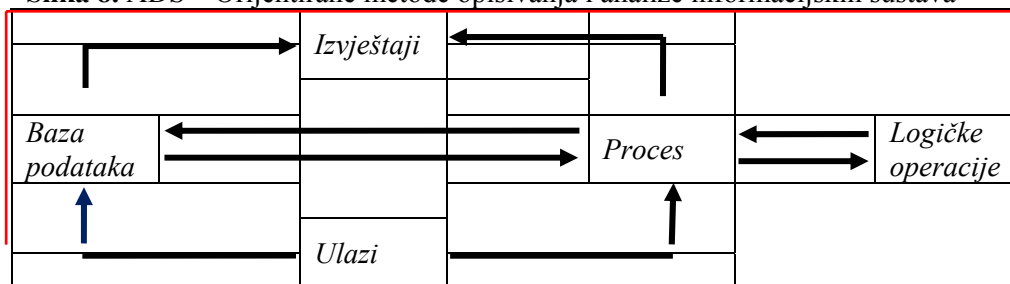
<sup>8</sup> Velimir Srića, Stanislav Kliment i Željko Panian, *Poslovni informacijski sistemi*, Zagreb, 1983. godine, str. 241., na listi literature pod rednim brojem 17.

#### 4.2.1. Orijentirane metode opisivanja i analize informacijskih sustava

Orijentirane metode opisivanja i analize informacijskih sustava su neki vid racionalnog pristupu planiranju i izgradnji informacijskih sustava, a samim tim i računovodstvenih informacijskih sustava. Često navedene orijentirane metode u bližem smislu definiramo kao grafičke metode koje svrhovito koristi projektant radi formaliziranja osobnih razmišljanja ali i olakšao komuniciranje s kadrovima i korisnicima izgrađenog informacijskog sustava.<sup>9</sup>

Grafičke metode opisivanja i analize informacijskih sustava - ADS (Accurately Defined System – precizno definirani sustav) je pogodan i učinkovit, ne samo za opisivanje i analizu informacijskih sustava, nego i za precizno definiranje ulaza, obrade, i izlaza računovodstvenog informacijskog sustava.

**Slika 8.** ADS – Orijentirane metode opisivanja i analize informacijskih sustava



U postupcima projektiranja projektant polazi od zahtjeva informacijskog sustava, odnosno financijskih izvještaja usaglašenih sa zahtjevima javnog objavljivanja, internih funkcija gospodarskog društva, i posebnih zahtjeva financijsko-računovodstvene funkcije poduzeća.

Dalja analiza ograničava rad na reprezentativne primjere, odnosno odabrane primjere komercijalne funkcije u upravljanju proizvodnjom i redovitosti snabdjevanja, obradi porudžbina kupca, otpremi gotovih proizvoda, fakturiranju, i naplati potraživanja po ispostavljenim izlaznim fakturama. U ovom smislu informacijski sustav će imati potrebu za integriranjem baze podataka, kao u narednoj tabeli, a jedna od primjenjenih metoda je metoda rešetkasti dijagrami, koji formalno definiraju bazu podataka poslovnog sustava. Sa motrišta informacijskih sustava posebno su utemeljene analize:

- interni financijski izvještaji – ulazi, i
- interni financijski izvještaji – baza podataka.

Orijentiranom metodom opisivanja i analize poslovnog informacijskog sustava definiramo bazu podataka, informacijski tijek, ključeve pretraživanja baze podataka, attribute baze podataka, opis atributa u skladu sa zahtjevima informacijskih tehnologija, i proračun veličine datoteka. Kako su odnosi izlaza i ulaza (baze podataka) opisana narednom matricom sa direktnim pregledom podataka i dokumenta, jasno je da projektirana baza podataka zahtijeva veliku vanjsku memoriju, što je u relaciji sa veličinom gospodarskog društva, obujmom narudžbi, i projektiranih registara baze podataka.

<sup>9</sup> Remzija Mulahasanović, Magistarski rad: *Projektiranje i razvoj informacijskog sistema poduzeća*, Ekonomski fakultet - Zagreb, 1988. godine, str. 76., na listi literature pod rednim brojem 9.

Tabela 7. Analiza otpreme proizvoda i fakturiranje

Relacije baze podataka i dokumenta			IZLAZNE FAKTURE														
Registar	Naziv polja	Br.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Kupaca	ID	A	■														
	Naziv	B		■													
	Sintetika	C			■												
	Analitika	D				■											
	Mjesto	E					■										
	Ost. pod	F						■									
Proizvoda (roba)	Šifra	G							■								
	Naziv	H								■							
	JM	I									■						
	Količina	J										■					
	Cijena	K											■				
	Vrijednost	L												■			
PDV	Stopa	M													■		
	Tarifa	N														■	
	Vrijednost	O															■

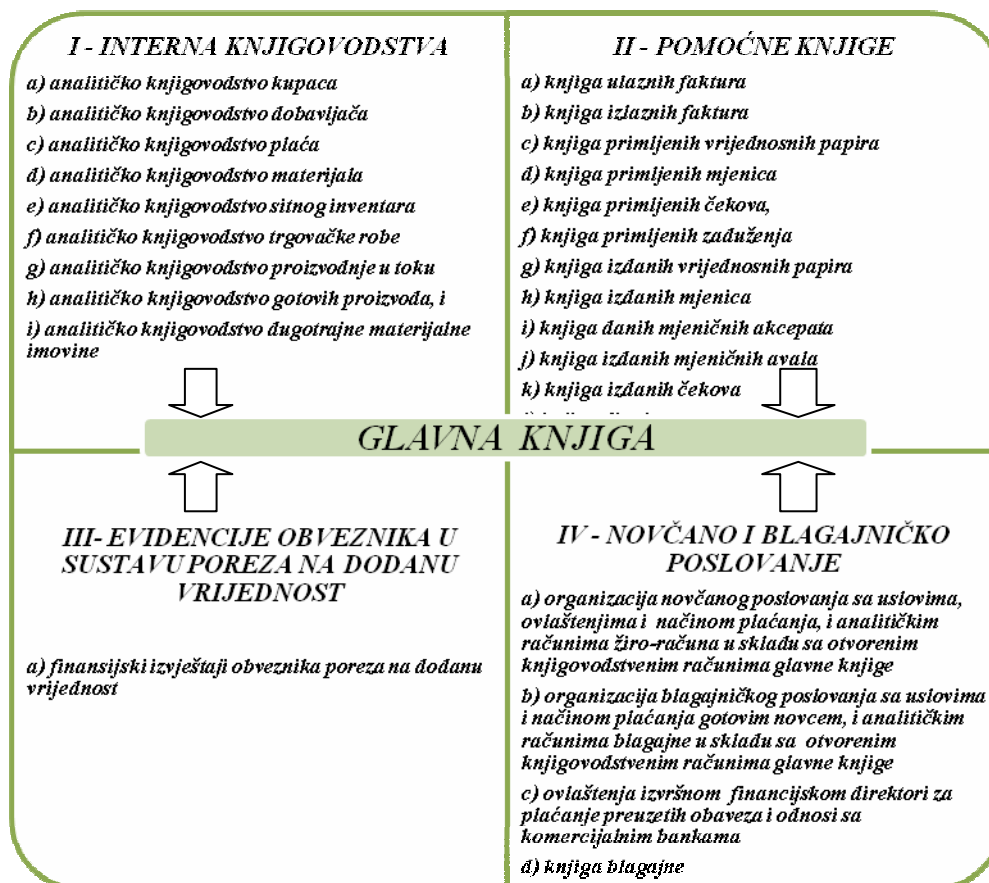
Poslovni odnosi sa kupcima (upravljanje gotovim proizvodima), otprema gotovih proizvoda i fakturiranje dio su komercijalne funkcije, koja će u horizontalnim vezama sa financijskom funkcijom gospodarskog društva realizirati naplatu potraživanja po ispostavljenim izlaznim fakturama u korist priliva transakcijskih računa gospodarskog društva.

#### 4.2.2. Analiza glavne knjige, i odnos analitičkog knjigovodstva prema glavnoj knjizi

Sa stajališta analiziranih ciljeva i zadataka računovodstvenog informacijskog sustava u procedurama projektiranja je neophodno sačiniti zasebnu analizu odnosa internih knjigovodstava i ostalih pomoćnih knjiga prema glavnoj knjizi, te je u navedenom smislu potrebno utemeljiti registre analitičkih knjigovodstava orijentiranim metodama opisivanja i analize informacijskih sustava.

Računovodstveni informacijski sustavi su cjeloviti sustavi upravljanja ulazima, obradom i izlaznim financijskim izvještajima o financijskom položaju gospodarskog društva. Stanja i promjene na računima glavne knjige izraz su stalnih dinamičkih kretanja i odnosa sa internim knjigovodstvima, pomoćnim knjigama, evidencijama obveznika u sustavu poreza na dodanu vrijednost, i novčanim i blagajničkim poslovanjem.

Slika 9. Analiza glavne knjige i internog knjigovodstva



Nacionalnim i međunarodnim standardima glavnu knjigu definiramo kao sustavnu knjigovodstvenu evidenciju iskazanih početnih stanja i promjena u odgovarajućem obračunskom razdoblju na imovini, obvezama, kapitalu, rashodima, prihodima i finansijskom rezultatu.<sup>10</sup>

Računi glavne knjige i formalno su u odnosima sa analitičkim knjigovodstvima gospodarskog društva, formalno su definirani temeljnim sadržajima računa glavne knjige, a to su: 1) naslov iz kontnog plana za gospodarska društva (imovina, nominirani vlasnički kapital, i obveze), 2) lijeva strana tabele koju nazivamo (*dugovna – debit*) strana, i 3) desna strana tabele koju nazivamo (*potražna – credit*) strana.

#### 4.3. Računovodstveni ciklus strogo uređeni tijek profesionalnih procedura

*Računovodstveni ciklus je strogo uređeni tijek profesionalnih procedura*, počinje otvaranjem početnih stanja na finansijskim karticama, a završava popisom imovine, kapitala i obveza, zaključivanjem finansijskih kartica, i pripremom finansijskih izvještaja o imovini, obvezama i vlasničkom kapitalu gospodarskog društva, u razumnom roku.

U širem smislu istovremeno je i opći informacijski tijek. Odnosi se na obračunsko razdoblje, poslovne događaje koji i jesu predmet računovodstvenog ciklusa, kao i prijem isprava o poslovnim događajima,

<sup>10</sup> Grupa autora (Mladen Habek, Đurđica Jurić, Maja Safret, Emica Trcović, Đurđa Parlov, Lucija Turković-Jarža, Katarina Horvat-Jurjec), *Temelji računovodstva i analitička knjigovodstva*, Zagreb, 2007. godina, str. 74-77. i 139-157., na listi literature pod rednim brojem 4.

evidentiranje transakcija u dnevnik, razvođenje transakcija na račune glavne knjige, pripremu probne bilance, i pripremu financijskih izvještaja.<sup>11</sup>

Strogo uređeni tijek profesionalnih procedura temelj je informacijskih procedura:

1. *Evidentiranje transakcija u dnevnik*, po prijemu isprava o poslovnim događajima u dnevniku internog knjigovodstva, po načelima dvojnog knjigovodstva, evidentiraju se kronološki nastali poslovni događaji,
2. *Razvođenje transakcija na račune glavne knjige*, u našim današnjim uvjetima ovo je programska procedura, koja razvodi promjene na računima imovine, obveza i vlasničkog kapitala iskazane prethodnom točkom evidentiranja transakcija u dnevnik,
3. *Priprema probne bilance*, potvrđuje računovodstvenu ravnotežu u bilanci i iskazuje salda stanja na knjigovodstvenim računima glavne knjige, i
4. *Priprema financijskih izvještaja*, financijski izvještaji u obračunskom razdoblju iskazuju financijski položaj gospodarskog društva u skladu sa računovodstvenim načelima i standardima.

## 5. INFORMACIJSKI I UPRAVLJAČKI SUSTAVI

*Informacijski sustavi (IS – Information Systems)* u teorijskom smislu polaze od zahtjeva posljednjih dostignuća informacijskih tehnologija, pa je uobičajeno da ih često nazivamo *komputeriziranim informacijskim sustavima*, a učestala je pojava, u literaturi, da ih nazivamo *CBIS (Computer Based Information System – IS podržan računarom)*. Projektirana su cjelina sa zadatkom podrške upravljanju i odlučivanju na temelju kontinuiranog i neprekidnog prikupljanja, obrade, pohranjivanja i selektivno obrađenih izvještaja i prezentiranih informacija o promjenama činilaca i stanja sustava. Navedene promjene u sustavu i stanju sustava su potrebne informacije koje su istovremeno i podrška upravljanju i odlučivanju.

*Integrirani informacijski sustav* racionalno i efikasno u razumnom roku obrađuje računovodstvene događaje o promjenama i stanju imovine, kapitala i obaveza. O istim promjenama i financijskom položaju gospodarskog društva *upravljačko računovodstvo* priprema financijske izvještaje i o tome obavještava upravu poduzeća. Istovremeno u realnom vremenu povezuje sve korisnike integriranog informacijskog sustava sa jedinstvenom bazom podataka.

### 5.1. Informacijski sustav proizvodnih industrijskih poduzeća

Klasičnu organizaciju proizvodnih industrijskih poduzeća, čine priprema i konstrukcija industrijskih proizvoda, proizvodnja, i ostali uslužni poslovi koji u načelu čine poslovi uprave, komercijalni i financijsko računovodstveni poslovi. Unutar industrijskih poduzeća naglašena je potreba komuniciranja sa okruženjem, ili aktivna podrška pripremi proizvodnje i samoj proizvodnji. U tom smislu je nužno izgraditi efikasan sustav kadrovske podrške u pripremi tehničke dokumentacije, te razvoju i konstrukciji novih proizvoda, planiranju (sirovina i materijala), otpremi gotovih proizvoda označenih EAN kodom, te efikasnog i uspješnog *računovodstvenog informacijskog sustava* koji jeste i mora biti sastavni dio jedinstvene cjeline kao što je *poslovni informacijski sustav*.

### 5.2. Računovodstveni informacijski sustav

Polazišta *računovodstvenog informacijskog sustava* utemeljena su obvezama trgovačkog društva na vođenje poslovnih knjiga i javnog izvještavanja, što funkciju računovodstvara približava informatičkom vremenu.

<sup>11</sup> Robert F. Meigs i Walter B. Meigs, Meigs&Meigs, *Računovodstvo temelj poslovnog odlučivanja*, deveto izdanje, 1993. godine, za hrvatsko izdanje MATE d.o.o., Zagreb, 1999. godine, str. 76-77., na listi literature pod rednim brojem 13.

Analiza funkcije računovodstva:

1. Računovodstvo je skup teorija, i sustavnih mišljenja pomoću kojih se financijski podaci obarđuju u informacije u svrhu izvještavanja, planiranja, nadzora i donošenja odluka,<sup>12</sup> i
2. Računovodstveni sustav može se definirati kao skup zadataka unutar subjekta koji procesuiraju određene poslovne događaje zasnovane na financijskim evidencijama. Računovodstveni sustav treba priznavati, obračunavati, razvrstavati, objavljivati, sažimati i u sustavu definirane subjekte (primaocce) ovih informacija izvjestiti o poslovnim događajima i financijskim rezultatima.<sup>13</sup>

Neposrednim i operativnim zadacima računovodstveni informacijski sustav registrira poslovne događaje subjekta, razvrstava, distribuira po funkcijama i potrebama subjekta i u postojećim formalnim odnosima funkcija gospodarskog društva definirane subjekte (primaocce) ovih informacija izvještava o poslovnim događajima i financijskim rezultatima.

*Računovodstveni informacijski sustav* je jedinstvo računara (tehničke osnove), operativnog sustava, aplikativnih programa i kadrova koji temeljno i relativno trajno podržavaju računovodstvenu funkciju subjekta, a radi procesuiranja poslovnih događaja zasnovanih na financijskim evidencijama. *Informacijski sustav (računovodstveni informacijski sustav)* je dinamički sustav u stalnom kretanju i odnosima sa unutrašnjom i spoljnom sredinom, što nas usmjerava na kontinuirane analize ponašanja stanja sustava sukladno standardima i izbor željenih ciljeva u realnom vremenu.<sup>14</sup>

*Ulazi računovodstvenog informacijskog sustava* su isprave utemeljene potrebama poslovanja društva, iste se zaprimaju radi dalje računovodstvene obrade, a zatim se razvrstavaju kronološki, u skladu sa nedvosmislenim uputstvima o radu, a svrsishodno zakonskim obavezama društva, (navedimo neke): ulazne fakture, izlazne fakture, skladišnice, otpremnice, ugovori s kupcima, ugovori s dobavljačima, ugovori s poslovnim bankama, nalozi za plaćanje, izvodi poslovnih banaka, vrijednosni papiri, sredstva obezbjeđenja plaćanja, itd.

### 5.3. Računovodstveno informacijski sustav – kratkoročni i dugoročni ciljevi

*Zadaci trgovačkog društva* su promatrana u historijskim razdobljima sa više aspekata, a jedan od aspekata, koji istražujemo u ovom radu, je zadatak računovodstvenog informacijskog sustava. Tijekom prethodnih historijskih razdoblja razvoja trgovačkog društva, vjerujemo u uvjetima veoma turbulentnih kretanja, razvijan je i računovodstveni informacijski sustav. Računovodstveni informacijski sustavi razvijali su se na temeljima podrške određenih informacijskih tehnologija, kao računarske tehnologije prethodnih generacija, s nepromjenjenim ciljevima potpune i sveobuhvatne obrade računovodstvenih podataka u informacije.

Računovodstveni informacijski sustav čine dva podsustava, u načelu su neovisni, i podjednako utjecajni na učinkovitost računovodstvenog informacijskog sustava.

Analizi primjenjenih računovodstvenih informacijskih sustava, bitno ističe određena stanja sustava, a to su sa aspekta analize teorije sustava opća ravnoteža, stabilnost i optimalnost. Opća ravnoteža računovodstvenog informacijskog sustava, stabilnost, i optimalnost jesu tri stupnja organiziranosti svakog društvenog sustava, pri čemu je opća ravnoteža najniža razina, a optimalnost najviša razina. Analizu ovih ciljeva grupiramo u dugoročne ciljeve računovodstvenog informacijskog sustava.

*Prvi stupanj organiziranosti:* opća ravnoteža – kažemo da računovodstveni informacijski sustav nije sposoban da u toku analiziranog perioda povremeno prelazi kroz stanje opće ravnoteže, i u ovim uvjetima

<sup>12</sup> Solomon, L., Vargo, R., Walther, L.: *Accounting-principles*, Harper&Row, Publishers, I.N.C., New York, 1986. godina, str. 3., na listi literature pod rednim brojem 15.

<sup>13</sup> *Međunarodni revizijski standardi*, Hrvatsko udruženje revizora, Zagreb, 1993. godine, str. 51., na listi računovodstvena načela i standardi pod brojem 2.

<sup>14</sup> Jay W. Forrester, *Industrial Dynamics*, The MIT Press, Cambridge, 1961. godine, strane 21-43., na popisu literature pod rednim brojem 3.

se ne može održati kao sustav. Računovodstveni informacijski sustav ne kontrolira stalnu smjenu prirasta opadajuće i prirasta pozitivnog dejstva povratne sprege, dakle destabilizatori prelaze granice sposobnosti sustava.

*Drugi stupanj organiziranosti:* stabilnost – karakterizira stani rast računovodstvenog informacijskog sustava. U stanju stabilnosti, stabilizatori imaju snagu da nadvladaju kumulatore sustava, tako da postojeći sustav nesmetano prelazi iz negativnog prirasta u pozitivan, i obratno, odnosno sustav je u stalnom razvoju kod kojeg su izlazi (informacije koje imaju svrhu izvještavanja) kumulativno u stalnom rastu.

*Treći stupanj organiziranosti:* optimalnost – je najviši oblik organiziranosti računovodstvenog informacijskog sustava, a to stanje podrazumjeva potpuno funkcioniranje sustava i stalan razvoj, odnosno razvoj sustava koji doseže visok stupanj racionalnosti, a pokazatelji stupnja optimalnosti su minimiziranje svih utrošaka i maksimiranje ukupnih rezultata, a prije svega rezultata poslovanja.

Financijsko računovodstveni informacijski sustavi, i upravljački računovodstveni sustavi, ukazuju da se informacijski sustavi mogu međusobno diferencirati u uvjetima *prvog stupnja organiziranosti*. Upravljački računovodstveni informacijski sustavi obuhvataju: informiranje o računovodstvu troškova, i nadzor tekućih operativnih zadataka. Nezavisno, u odnosu na iskazane razlike financijskog i upravljačkog računovodstva, ova dva područja računovodstva se ipak, u priličnoj mjeri nadopunjuju, i međusobno uvjetuju, integrirana su, međusobnu povezanost i cjelovitost ostvaruju koordinirano uspješnim i potpuno integriranim bazama podataka.

Organizacija računovodstvene funkcije u znatnoj mjeri determinira i operativne zadatke računovodstvenih poslova, zadatke računovodstvenog informacijskog sustava, ali takođe i djelatnost poduzeća ima znatnog utjecaja na organizaciju računovodstva, pa te povezane i zajedničke računovodstvene poslove možemo razvrstati na: *Računovodstvene ulaze, Računovodstvenu obradu podataka, i Financijske izvještaje*.

*Računovodstveni nadzor* u širem smislu je nadzor i praćenje izvršenja računovodstvenih zadataka radi utvrđivanja odgovarajuće efikasnosti, a postiže se angažiranjem interne kontrole i interne revizije koji svojim zadacima djeluju preventivno ili posebnim provjerama kontrolišu stanja imovine, obveza, utrošaka i prihoda. U računovodstvenom nadzoru značajna su stajališta uprave i izvršnih funkcija računovodstva sa iskazanim stavom *upravljačkog računovodstva*, a to su računovodstvene zabilješke koje mogu indicirati određene nepravilnosti i upozoriti poslodavca na potrebu određenih provjera i kontrole.<sup>15</sup>

Međunarodni standardi financijskog izvještavanja ne ograničavaju gospodarski subjekt u pogledu priprema i korištenja financijskih izvještaja, ali se najšire koriste: *bilanca, račun dobiti i gubitka, izvještaj o vlasničkom kapitalu, i izvještaj o novčanim tokovima*, odnosno skupine izvještaja financijskog stanja.

*Financijski izvještaji* jesu stalni zadaci računovodstva. U stalnim zadacima računovodstva značajno je istaknuti potrebu analiza financijskih izvještaja. Temeljni financijski izvještaji propisani su kao obveza i uvjet javnog objavljivanja. Oblik i sadržaj financijskih izvještaja uređen je propisima kao što su Zakon o reviziji i računovodstvu, Međunarodni standardi financijskog izvještavanja i vlastite računovodstvene politike društva.<sup>16</sup>

Sa stajališta Međunarodnih standarda financijskog izvještavanja, *bilanca predstavlja presjek stanja na određeni dan imovine, kapitala i obveza* gospodarskog subjekta. Dan presjeka je utvrđen kao zakonska

<sup>15</sup> *Međunarodni standardi financijskog izvještavanja* - službeni tekstovi za Hrvatsku, RriF-plus, Zagreb, 2007. godine, na listi računovodstvena načela i standardi pod rednim brojem 2.

<sup>16</sup> Robert F. Meigs i Walter B. Meigs, Meigs&Meigs: *Računovodstvo temelj poslovnog odlučivanja*, deveto izdanje, 1993. godine, za hrvatsko izdanje MATE d.o.o. Zagreb, 1999. godine, str. 14-19., na listi literature pod rednim brojem 13.

obveza, a temeljno značenje je izvedeno od latinske riječi *bi-lanx*, dok je u računovodstvenom značenju bilanca ravnoteža vrijednosti (imovine), i (kapitala i obaveza).<sup>17</sup>

Računovodstvenim politikama gospodarskog subjekta uređuju se pitanja od značaja za sastavljanje *balance*, u tom pogledu imovina se iskazuje u aktivni po načelu likvidnosti (unovčivosti), a kapital i obveze iskazuju se u pasivi po načelu ročnosti (dospjelosti obveza). Likvidnost je izvedeni temeljni pojam (*engl. solvency, liquidity*), što ukazuje na svojstva unovčenja imovine (*conversion into money, selling, realization*), ali istovremeno vrijednost kapitala i obveza u pasivi će se iskazati po načelu ročnosti.

## 6. ZAKLJUČAK

*Temelji planiranja informacijskih sustava i obrada podataka* je pogled na historijske činioce razvoja industrijske proizvodnje od industrijske revolucije do danas. To su brojni analitičkih pokazatelja rasta industrijske proizvodnje u izravnoj svezi sa tehnološkim promjenama, ekonomskim rastom, i razvojem gospodarskog društva. Pokazatelji tehnološkog razvoja su agregatna ponuda, dakle izravan rast ponude industrijskih proizvoda, dok su makroekonomske politike sredstva za ostvarivanje dugoročnih razvojnih ciljevi. Temeljni cilj ipak nisu istraživanja tehnološkog napretka i pomjeranja funkcije proizvodnje prema gore, nego informacijski sustavi.

Računovodstveni informacijski sustavi uistinu otvaraju pitanja i potrebe kako u bližoj budućnosti unaprijediti repetativne poslove računovodstvene funkcije, radi olakšanja ljudski napori i truda, a zatim svrhovito rasporedi angažiranje čovjeka i konačno odgovorit ciljevima računovodstveno-finacijske funkcije u gospodarskim društvima.

Činjenice znanstvene posebnosti računovodstvenih informacijskih sustava, analiziramo sa stajališta realnih linearnih sustava, a njihov doprinos učinkovitosti u upravljanju poslovnim sustavima je neupitan. Istovremeno su nastali i određeni ciljevi nužnog integriranja do jučer odvojenih ekonomskih prostora, i sve intezivnijeg poslovnog komuniciranja. U tom pogledu nužno je približiti nacionalne standarde Međunarodnim standardima, u uvjetima slobodnog kretanja roba, ljudi i kapitala.

Što nas u tom smislu očekuje? Svakako da ćemo biti u potrebi nacionalne standarde uskladiti ili pak približiti Međunarodnim standardima, to su zadaci koji nas, izvjesno je očekuju.

## LITERATURA

1. Bertalanffy von L., "An Outline of General System Theory", British Journal of Philosophy of Science, Vol I, N<sup>o</sup>. 2 – 1950. godine,
2. Ferišak V., "Organizacija elektroničke obrade podataka", Informator, Zagreb, 1984. godine,
3. Forrester W. J. , "Industrial Dynamics", The MIT Press, Cambridge, 1961. godine,
4. Habek M., Horvat-Jurjec K., Turković-Jarža L., Jurić Đ., Parlov Đ., Safret M. i Trcović E., "Temelji računovodstva i analitička knjigovodstva", PRiF-plus, Zagreb, 2007. godine,
5. Kliment S., "Izgradnja informacijskih sistema, Informator", Zagreb, 1976. godine,
6. Kostić M., "Elementi teorije sistema i informacija", Građevinska knjiga, Beograd 1979. godine,
7. Lazarević B., "Informacioni sistemi", FON, Beograd, 1975. godine,
8. Mesarević M., "Teorija hijerarhijskih sistema s više nivoa", Informator, Zagreb 1976. godine,
9. Mulahasanović R., Magistarski rad: "Projektiranje i razvoj informacijskog sistema poduzeća", Ekonomski fakultet Zagreb, 1988. godine,
10. Popović Ž., "Ekonomska analiza poslovanja", Informator, Zagreb, 1983. godine,
11. Rajkov M., "Elementi teorije sistema", FON, Beograd, 1975. godine,

<sup>17</sup> Grupa autora (Mladen Habek, Đurđica Jurić, Maja Safret, Emica Trcović, Đurđa Parlov, Lucija Turković-Jarža, Katarina Horvat-Jurjec), *Temelji računovodstva i analitička knjigovodstva*, Zagreb, 2007. godina, str. 91-96., na listi literature pod rednim brojem 4.



12. Rajkov M., *"Teorija sistema"*, Finansijsko privredni vodič, Beograd, 1977. godine,
13. Robert F. Meigs i Walter B. Meigs, Meigs&Meigs: *"Računovodstvo temelj poslovnog odlučivanja"*, deveto izdanje, 1993. godine, za hrvatsko izdanje MATE d.o.o. Zagreb, 1999. godine,
14. Samuelson P. A., Nordhaus.W.D. (2000), *"Ekonomija"*, Mate d.o.o., Zagreb
15. Solomon L., Vargo R., Walther L.,: *"Accounting - principles"*, Harper&Row, Publishers, I.N.C., New York, 1986. godina,
16. Srića V., *"Sistem Informacija Kompjuter"* – *Primjena sistemskih mišljenja u ekonomiji*, Informator, Zagreb, 1981. godine,
17. Srića V., Kliment S., i Panian Ž., *"Poslovni informacijski sistemi"*, Informator, Zagreb, 1983. godine,
18. Vito G., *"Ekonomika industrijske proizvodnje"*, Informator, Zagreb, 1975. godine
19. Wiener N., *"Cybernetics"*, The MIT Press, Boston, 1948; 1961.godine, i
20. Wiener N., *"Kibernetika i društvo"*, Nolit, Beograd 1973. godine.

#### **RAČUNOVODSTVENA NAČELA I STANDARDI**

1. *"Kodeks Računovodstvenih načela i Računovodstveni standardi Federacije BiH"*, Službene novine FBiH, br. 50/98. godine,
2. *"Međunarodni revizijski standardi"*, Hrvatsko udruženje revizora, Zagreb, 1993. godine,
3. *"Međunarodni standardi financijskog izvještavanja"* – službeni tekstovi za Hrvatsku, PRiF-plus, Zagreb, 2007. godine.