

UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MANAGEMENT KOPER

ZAKLJUČNA PROJEKTNA NALOGA

RAČUNALNIŠKI SISTEMI ZA PODORO PRI  
ODLOČANJU V ORGANIZACIJAH

MILAN VASIĆ

KOPER, 2010



UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA MANAGEMENT KOPER

Zaključna projektna naloga

RAČUNALNIŠKI SISTEMI ZA PODPORO PRI  
ODLOČANJU V ORGANIZACIJAH

Milan Vasić

Koper, 2010

Mentor: viš. pred. mag., Mojca Prevodnik



## POVZETEK

Zaključna projektna naloga obravnava odločanje in sisteme za podporo pri odločanju v organizacijah. Opisani so odločanje in informacijski sistemi ter njihove značilnosti, prednosti in slabosti. Navedeni so vzroki, zakaj uporabljati računalniške sisteme za podporo managementu pri odločanju, ter kateri sistemi so primerni pri določenih odločitvenih problemih in procesih. Ugotovil sem, da se računalniški sistemi uporabljajo v mnogih organizacijah ter prinašajo vrsto koristi in prednosti, vendar z uporabo še ne moremo biti zadovoljni. Kljub temu da obstaja tudi odpor do sprememb, ki jih prinaša moderna informacijska tehnologija, se predvideva, da se bo uporaba sistemov za podporo managementu še povečala.

*Ključne besede:* odločanje, računalniški informacijski sistemi, sistemi za podporo odločanju, sistemi za podporo dela v skupini, direktorski informacijski sistemi, sistemi OLAP, ekspertni sistemi.

## SUMMARY

The diploma thesis discusses decision-making and decision support systems in organizations. It describes the decision-making, information systems and their characteristics, strengths and weaknesses. There are indicated reasons why management shall use computer-based systems to support decision-making, and which systems are suitable for certain decision-making problems and processes. I have found out that computer systems are used in many organizations and bring a range of benefits and advantages, but still we cannot be satisfied with its use. Despite the dislike towards changes that are brought by modern information technology, it is expected that the use of information systems will continue to increase.

*Key words:* decision-making, computer-based information systems, decision support systems, group support systems, executive information systems, OLAP systems, expert systems.

**UDK:** 005.642:004.78(043.2)



## VSEBINA

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Uvod .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Odločanje.....</b>  | <b>3</b>  |
| 2.1      | Opredelitev odločanja .....  | 3         |
| 2.2      | Vrste odločanja in odločitev .....   | 4         |
| 2.3      | Odločanje in informacijski sistemi.....  | 5         |
| <b>3</b> | <b>Računalniški sistemi za podporo managementu.....</b>                                | <b>7</b>  |
| 3.1      | Opredelitev računalniških informacijskih sistemov .....                                | 7         |
| 3.2      | Vrste računalniških sistemov za podporo managementu .....                              | 7         |
| 3.3      | Sistemi za podporo odločanju .....   | 8         |
| 3.3.1    | Opredelitev in značilnosti sistemov za podporo odločanju .....                         | 8         |
| 3.3.2    | Zgradba sistemov za podporo odločanju .....  | 9         |
| 3.3.3    | Prednosti in slabosti sistemov za podporo odločanju .....                              | 10        |
| 3.3.4    | Vrste sistemov za podporo odločanju .....  | 11        |
| 3.3.5    | Uporaba sistemov za podporo odločanju .....  | 12        |
| 3.3.6    | Sistemi za podporo odločanju v prihodnosti.....  | 12        |
| 3.4      | Sistemi za podporo dela v skupini.....   | 12        |
| 3.4.1    | Opredelitev i značilnosti sistemov za podporo dela v skupini.....                      | 12        |
| 3.4.2    | Prednosti sistemov za podporo dela v skupini.....                                      | 13        |
| 3.4.3    | Tehnologija sistemov za podporo dela v skupini .....                                   | 14        |
| 3.5      | Direktorski informacijski sistemi .....  | 15        |
| 3.5.1    | Opredelitev i značilnosti direktorskih informacijskih sistemov .....                   | 15        |
| 3.5.2    | Zgradba direktorskih informacijskih sistemov .....                                     | 16        |
| 3.5.3    | Prednosti in koristi direktorskih informacijskih sistemov .....                        | 16        |
| 3.5.4    | Tehnologija direktorskih informacijskih sistemov.....                                  | 16        |
| 3.6      | Sistemi OLAP .....   | 18        |
| 3.6.1    | Opredelitev in značilnosti sistemov OLAP.....  | 18        |
| 3.6.2    | Načini analiziranja podatkov .....   | 19        |
| 3.6.3    | Vrste sistemov OLAP .....  | 20        |
| 3.7      | Ekspertni sistemi .....  | 20        |
| 3.7.1    | Opredelitev in značilnosti ekspertnih sistemov .....                                   | 20        |
| 3.7.2    | Zgradba ekspertnih sistemov .....  | 21        |
| 3.7.3    | Prednosti in slabosti ekspertnih sistemov .....  | 23        |
| 3.7.4    | Vrste ekspertnih sistemov .....  | 24        |
| 3.8      | Razlika med sistemom za podporo odločanju in ekspertnim sistemom.....                  | 24        |
| <b>4</b> | <b>Dejanska uporaba računalniških sistemov za podporo managementu v podjetjih.....</b> | <b>27</b> |
| 4.1      | Raziskava .....  | 27        |

|  |           |
|--|-----------|
| 4.2 Analiza rezultatov in predlogi ..... | 27        |
| <b>5 Sklep.....</b>                      | <b>31</b> |
| <b>Literatura .....</b>                  | <b>33</b> |
| <b>Priloge .....</b>                     | <b>35</b> |



## **SLIKE**

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Slika 3.1 | Prikaz zgradbe sistemov za podporo odločanju.....                       | 10 |
| Slika 3.2 | Prikaz večdimenzionalne kocke .....                                     | 18 |
| Slika 3.3 | Prikaz zgradbe ekspertnih sistemov .....                                | 23 |
| Slika 4.1 | Delež organizacij, ki uporabljajo sisteme za podporo pri odločanju..... | 28 |
| Slika 4.2 | Deleži uporabe računalniških sistemov za podporo pri odločanju .....    | 29 |



## 1 UVOD

Odločitev in odločanje se kot besedi pojavljata in uporabljata vsakodnevno. Odločanje je najpomembnejša dejavnost managerjev. Glavna naloga managerjev je, da izboljšajo svoje odločitve v svojo korist in korist organizacije. Pri tem si lahko pomagajo s sodobnimi računalniškimi sistemi. Dober sistem za podporo managementu jim olajša izvajanje nalog in omogoča razumevanje in obdelavo informacij v prilagojeni obliki. Ob vsakem trenutku omogoča izdelavo poročil, ki jih lahko uporabniki hitro prilagodijo za poslovne potrebe.

Uporaba prvih računalniških sistemov se je zgodila zaradi iskanja načina, da bi računalniki in uporabljeni analitični modeli pomagali managerjem pri ključnih odločitvah. S časom so se omenjeni sistemi izkazali kot nezamenljivo orodje v procesu odločanja in problemih poslovnih sistemov. Informacijski sistem predstavlja ogrodje poslovanja vsake sodobne organizacije. Treba ga je vzpostaviti, ga prenavljati in neprestano skrbeti za ustrezno podporo poslovnim procesom, saj omogoča zagotavljanje kakovosti poslovanja organizacije. Osnovni namen informacijskega sistema organizacije je, da oskrbuje uporabnike z informacijami o preteklem in trenutnem delovanju ter predvidenem obnašanju organizacije in njenega okolja. S tem omogoča izvajanje osnovne dejavnosti organizacije in upravljanje njenega razvoja v skladu s cilji in poslanstvom.

Računalniški sistemi za podporo managementu posredujejo informacije, ki jih odločevalci potrebujejo za odločanje. Cilj sistema je posredovati točno tisto informacijo, ki se jo potrebuje na točno določenem mestu v organizaciji, ob pravem času z minimalnimi stroški. Pri tem pa v praksi takega cilja ni lahko doseči. V projektni nalogi želim preučiti računalniške sisteme za podporo odločanju v organizacijah, raziskati njihovo uporabo v praksi ter predlagati morebitne razrešitve.

Glavni cilj moje naloge je ugotoviti pomen računalniških sistemov za podporo managementu ter jih podrobno analizirati. Zanimalo me je tudi, kateri sistemi so primernejši pri določenih odločitvenih problemih in situacijah.

Na podlagi strokovne literature sem povzel in primerjal teoretične osnove s področja odločanja, sistemov za podporo odločanju, sistemov za podporo dela v skupini, direktorskih informacijskih sistemov, ekspertnih sistemov in sistemov OLAP. Tako sem pridobil ustrezno znanje o odločanju in sistemih za podporo managementu.

Namen projektne naloge je na podlagi proučevanja strokovne literature ugotoviti, kakšne so koristi ob uporabi računalniških sistemov in v kolikšni meri se jih organizacije poslužujejo.

Zaključna projektna naloga ima teoretični in empirični del. V teoretičnem delu sem sistematično poiskal in kritično preučil domačo in tujo strokovno literaturo z

## *Uvod*

obravnavanega področja. Uporabljene so predvsem metode deskripcije, komparacije in klasifikacije.

Za dosego ciljev naloge sem izvedel empirično raziskavo z anketnim vprašalnikom v naključno izbranih slovenskih podjetjih.

## 2 ODLOČANJE

### 2.1 Opredelitev odločanja

Odločanje je ena od ključnih nalog managerjev. Zaradi tega bi morali svoje znanje in sposobnosti odločanja neprestano razvijati in dopolnjevati. S takšnim pristopom bi lažje in hitreje sprejemali boljše odločitve. Prepozne ali slabe odločitve vodijo do propada podjetij in posledično pomenijo izgubo delovnih mest. Zato je pomembno neprestano strmeti k učenju in ustvarjalnim miselnim procesom (Fitzgerald 2002, 3).

Odločanje je proces identifikacije problemov, ki morajo biti upoštevani pred odločitvijo. Potrebno je raziskati vse možne posledice za vsako dejanje ter izbrati eno od alternativ (Bennet 1992, 49).

Odločitev je splošno in najbolj preprosto opredeljena kot izbira med več možnostmi (Dimovski 2000, 5). Veliko avtorjev, iz tako imenovane odločitvene šole, je postavilo temelje pri preučevanju odločanja kot procesa. Odločanje kot proces predpostavlja obstoj vsaj treh stvari (Rozman, Kovač in Koletnik 1993, 25):

- potreb, razlogov za odločitev,
- alternativ, različnih rešitev,
- meril, na podlagi katerih izbiramo.

Proces odločanja sestavljajo naslednje faze (Rozman, Kovač in Koletnik 1993, 33):

- ugotavljanje problemskih stanj,
- določanje problemov,
- iskanje, razvijanje, ocenjevanje in izbira rešitev,
- logičen preizkus rešitve z izvedbo v praksi.

Pri opisu odločanja kot procesa predpostavljamo, da se odločevalec odloča racionalno in sicer, da razpolaga z vsemi potrebnimi informacijami. Predpostavlja se, da ima znanje za ugotavljanje slabosti in prednosti ter da pozna merila odločanja in vse rešitve, s katerimi lahko predvidi posledice svojih odločitev. V praksi je takih primerov zelo malo, zato je racionalnost omejena in zaradi tega ne pridemo do najboljših rešitev, ampak se zadovoljimo z dovolj dobrimi. Takšen pristop je pogost pri slabo strukturiranih problemih in je značilen za hevristične metode (Rozman, Kovač in Koletnik 1993, 34).

Z odločanjem kot delom urejanja zadev razrešujemo probleme. Odločamo se o najboljši izbiri, oziroma rešitvi problema. Problem pa obsega vse, kar je nejasno in se nanaša na razlike med sedanjim in želenim stanjem. Problem je lahko ugoden, saj tako prinaša pozitivne spremembe ali neugoden, ker je vir težav (Kralj 2000, 3).

## *Odločanje*

Ljudje vsakodnevno rešujejo probleme z odločanjem. Težavnost razreševanja teh problemov pa se zelo razlikuje in obsega individualno in skupinsko odločanje pri vodenju, upravljanju, načrtovanju v organizacijah ter drugih področjih. Najpomembnejši problemi, ki nastanejo pri težkih odločitvenih problemih, izvirajo iz (Bohanec in Rajkovič 1995, 427):

- velikega števila dejavnikov, ki vplivajo na odločitev,
- številnih in slabo definiranih ali poznanih variant,
- zahtevnega in pogosto nepopolnega poznavanja odločitvenega problema,
- obstoja več skupin odločevalcev z nasprotujočimi si cilji,
- omejenega časa in drugih virov za izvedbo odločitvenega procesa.

Dejavniki in pasti, ki odločanje ovirajo, pa so (Krapež in Rajkovič 2003, 16):

- spreminjanje odločitvene situacije med procesom odločanja,
- majhne razlike, ki se seštevajo v velike,
- dve varianti nista nista nikoli popolnoma enaki,
- subjektivna verjetnost.

### **2.2 Vrste odločanja in odločitev**

Glede na raven managementa (Dimovski 2000, 4):

- vršni management (odloča o celotnem poslovanju podjetja),
- srednji management (odloča o posameznih poslovnih funkcijah ali programskih enotah),
- izvajalni management (odloča znotraj posameznih poslovnih funkcij oziroma poslovnih enot).

Glede na stopnjo tveganja delimo odločitve na (Rozman, Kovač in Koletnik 1993, 35):

- odločitve v gotovosti (predpostavljamo, da se bodo stvari odvijale kot do sedaj),
- odločitve v tveganju (upoštevamo verjetnost in na tej osnovi sprejemamo odločitve),
- odločitve v negotovosti (ne poznamo verjetnosti in ne vemo, katero stanje se bo uresničilo).

Glede na strukturo problema odločitve delimo na (Dimovski 2000, 4):

- programirane (prevzemanje rešitev iz preteklosti, odločitve so znane, rutinske).
- neprogramirane (nov zahteven problem, ki zahteva ustvarjalen pristop, so rezultat procesa notranjega reševanja problemov, presoje, intuicije in ustvarjalnosti).

Glede na število odločevalcev odločitve delimo na (Dimovski 2000, 11-16):

- individualne (odločitve sprejemajo posamezniki, na proces odločanje pa vplivajo razlike med njimi),
- skupinske (skupinsko odločanje v odborih, timih in drugih skupinah). Prednosti skupinskega odločanja so v popolnejših informacijah, večjem znanju in sprejemljivosti odločitev ter posledično večji verjetnosti izvedbe, demokratičnosti in soglasju interesov. Slabosti pa so predvsem večja poraba časa in nedoločena odgovornost.

Odločanje delimo še na intuitivno, analizno in rutinsko. Intuitivno odločanje prevladuje pri vršnem managementu. Intuicija je sposobnost vživetja in razumevanja problemov, pogosto podprta s slutnjami. Izpostavljen je navdih, ki ga pri posamezniku iz podzavesti prinese ustvarjalni proces. Intuitivno odločanje predstavlja sklepanje in ni mogoče prikazati procesa. Analizno odločanje je značilno za srednji management in je podprto s proučevanjem. Rutinsko odločanje prevladuje na izvajalni ravni in pride v poštev predvsem v ponavljajočih se situacijah (Možina et al. 2002, 346, 363).

Odločanje je lahko racionalno, ko pri različnih možnostih izberemo najbolj zaželeno. Nasprotno temu pa je iracionalno, ko se zdi odločitev zaradi številnih dejavnikov nesmiselna (Krapež in Rajkovič 2003, 16).

### **2.3 Odločanje in informacijski sistemi**

Poslovno okolje se zelo hitro spreminja in je vsak dan vse bolj kompleksno, kar vpliva na odločitve managerjev. Posledično je odločanje bolj zapleteno in težavno. Sprejemanje primernih odločitev je oteženo iz različnih razlogov. Število alternativ za odločanje je večje kot kadarkoli prej, zaradi tehnološkega napredka in komunikacijske tehnologije, predvsem interneta. Več podatkov in informacij imamo na razpolago, več je alternativ na voljo. Kljub hitrim virom informacij, odločitvene alternative morajo biti razčlenjene in analizirane, kar zahteva veliko časa in znanja. Kljub temu, da imajo managerji na voljo boljše informacije, jim časovna stiska onemogoča, da bi jih ustrezno izkoristili. Posledično je lahko škoda in stroški, ki nastanejo zaradi neprimernih oziroma

slabih odločitev zelo velika in lahko negativno vpliva na celotno organizacijo. Tehnološki napredek, predvsem svetovni splet, je bistveno povečal hitrost dostopa do informacij, kar zahteva enakomerno hitrost sprejemanja odločitev.

Vsi našteti razlogi zahtevajo od managerjev podporo oziroma pomoč v obliki računalniških informacijskih sistemov, ki so ključnega pomena za sprejemanje pametnih in pravočasnih odločitev (Turban, Aronson in Liang 2005, 8).

Razlogi, zaradi katerih je potrebna računalniška podpora odločanju, so predvsem (Turban, Aronson in Liang 2005, 10):

- *Hitro ocenjevanje:* računalnik omogoča odločevalcu hitro ocenjevanje z nizkimi stroški.
- *Izboljšanje komunikacije:* skupine lahko komunicirajo in sodelujejo z že obstoječim spletnim orodjem. Pomembna je tudi hitra in kvalitetna komunikacija s strankami.
- *Povečanje produktivnosti:* veliko odločevalcev, predvsem strokovnjakov povzroča tudi visoke stroške. Računalniška podpora lahko zmanjša njihovo število in jih poveže po različnih lokacijah. Produktivnost se lahko poveča tudi z uporabo orodij, ki določajo najboljši način poslovanja.
- *Tehnična pomoč:* veliko odločitev zahteva kompleksne ocene. Računalniki omogočajo iskanje, shranjevanje in prenos potrebnih podatkov hitro, ekonomično in pregledno.
- *Dostop do skladišča podatkov:* računalniška podpora je potrebna za iskanje in organizacijo podatkov.
- *Kvaliteta odločitev:* računalniki povečujejo kvaliteto odločitev.
- *Konkurenca:* konkurenca lahko povzroči težko sprejemanje odločitev, kar računalniška podpora olajša.
- *Omejene sposobnosti:* ljudje imajo omejeno zmožnost procesiranja in shranjevanja podatkov.



### 3 RAČUNALNIŠKI SISTEMI ZA PODPORO MANAGEMENTU

#### 3.1 Opredelitev računalniških informacijskih sistemov

Informacijski računalniški sistem organizacije je sistem, ki uporablja informacijsko tehnologijo za zajemanje, shranjevanje, ustvarjanje in izpisovanje informacij in podatkov, potrebnih za izvajanje in upravljanje dejavnosti delov organizacije ali celotne organizacije (Gradišar in Resinovič 1998, 75).

Osnovni namen informacijskih sistemov je, da posreduje uporabnikom informacije o preteklem in sedanjem delovanju ter predvidenem obnašanju organizacije in njenega okolja v prihodnosti. Njihova vloga je, da pomagajo ljudem v fazi načrtovanja, izvajanja in nadzora ter da povezujejo dele organizacije v enovit sistem (Gradišar in Resinovič 1998, 86-87).

#### 3.2 Vrste računalniških sistemov za podporo managementu

Računalniški sistemi za podporo managementu so (Gradišar in Resinovič 1998, 92-118):

- *Izvajalni sistemi (ang. Transaction Processing Systems, TPS)*: imajo svoje izhodišče v potrebah po informacijah za izvajanje oziroma v temeljnem procesu. Zbirajo in hranijo informacije za izvajanje in včasih nadzorujejo odločanje, ki je del poslovnih dogodkov. Izvajalni sistemi temeljijo na podrobnih modelih obdelav poslovnih dogodkov oziroma dokumentov, ki jih spremljajo.
- *Upravljalni sistemi (ang. Management Information Systems, MIS)*: zagotavljajo informacije, potrebne za upravljanje organizacije oziroma imajo svoje izhodišče v potrebah po informacijah za načrtovanje, ustvarjanje in nadziranje pravih stvari v pravem času in na pravem kraju.
- *Sistemi za podporo odločanju (ang. Decision Support Systems, DSS)*: preko komunikacije z uporabnikom skušajo povečati njegove mentalne sposobnosti, kot so učenje, ustvarjalnost in sistematičen razvoj odločitev.
- *Direktorski informacijski sistemi (ang. Executive Information Systems, EIS)*: v obliki pogovornega dela omogočajo prilagodljiv dostop do informacij za spremljanje operativnih rezultatov in splošnih pogojev.
- *Sistemi za avtomatizacijo pisarniškega dela (ang. Virtual Office, VO)*: omogočajo vsakodnevne komunikacije in izvajanje informacijskih procesov v pisarnah znotraj organizacije. Ti sistemi vključujejo številna orodja, kot so urejevalniki besedil, programi za elektronsko pošto, preglednice, telefonski sistemi itd.

- *Sistemi za podporo dela v skupini (ang. Group Support Systems, GSS):* predstavljajo novo in včasih ne povsem opredeljeno kategorijo na trgu računalniških programskih izdelkov, ki pomagajo pri organizaciji dela skupine ljudi. Osnovni cilj teh sistemov je povečati učinkovitost skupinskega dela z uporabo računalniške in komunikacijske tehnologije.
- *Sistemi za podporo znanja (ang. Expert Systems, Artificial Neural Networks):* predvsem ekspertni sistemi, ki so informacijski sistemi za podporo ali avtomatizacijo odločanja na ozkem problemskem področju, ki se obnaša podobno kot strokovnjak in temelji na metodah umetne inteligence.

Med sisteme, ki nudijo podporo odločanju, uvrščamo razne bolj ali manj specializirane informacijske sisteme. Med bolj specializirane sisteme uvrščamo sisteme, kot so: sistemi za podporo odločanju, direktorski informacijski sistemi, sistemi za podporo dela v skupini, ekspertni sistemi in sistemi OLAP. Zato bodo omenjeni sistemi predmet obdelave v nadaljevanju projektne naloge.

### **3.3 Sistemi za podporo odločanju**

#### **3.3.1 Opredelitev in značilnosti sistemov za podporo odločanju**

Sistemi za podporo odločanju oz. SPO zadovoljujejo osnovno potrebo managerjev po informacijah, ki so nujne za sprejemanje pametnih odločitev. Sistem mora podatke spreminjati v informacije, ki jih management dejansko lahko uporabi. Ključna je ugotovitev, da kakršnakoli informacija ne zadošča, ampak mora informacijski sistem upoštevati potrebe vseh managerjev in njihove zahteve specifičnih vrst odločitev (Dimovski 2000, 78).

Sistem za podporo odločanju je računalniški informacijski sistem, ki je sestavljen iz strojne opreme, programske opreme in ljudi. Nudi pomoč vsem sodelujočim v procesu odločanja na vseh organizacijskih nivojih, tako na delno strukturiranih kot nestrukturiranih odločitvah. Strukturirane odločitve vsebujejo v naprej definirane izmenične akcije. Nestrukturirane pa so nepredvidljive in vnaprejšnje določanje potreb po informacijah ni mogoče (Bidgoli 1997, 282-284).

Značilnosti sistemov za podporo odločanju so (Turban, Aronson in Liang 2005, 107):

- zagotavljajo podporo v delno strukturiranih in nestrukturiranih situacijah,
- podpora je namenjena različnim upravljalnim nivojem,
- podpora je namenjena tako posameznikom kot skupinam,
- zagotavljajo podporo raznim medsebojno odvisnim ali sekvenčnim odločitvam,
- podpirajo inteligenco, zasnovo, izbiro in izvajanje,

- podpirajo različne odločitvene procese in načine,
- podpirajo vse faze odločitvenega procesa,
- so prilagodljivi,
- omogočajo interaktivno uporabo,
- izboljšujejo učinkovitost,
- omogočajo nadzor s strani uporabnika,
- preprostejše sisteme lahko gradijo tudi končni uporabniki,
- uporabljajo modele za analiziranje odločitvenih situacij,
- omogočajo dostop do množice različnih podatkov.

### **3.3.2 Zgradba sistemov za podporo odločanju**

Komponente sistema za podporo odločanju so ( Turban, Aronson in Liang 2005, 109; glej Sliko 3.1):

- podsistem za upravljanje podatkov,
- podsistem za upravljanje modelov,
- podsistem za upravljanje znanja,
- uporabniški vmesnik,
- uporabnik kot del celotnega sistema.

*Podsistem za upravljanje podatkov* je sestavljen iz (Turban, Aronson in Liang 2005, 110):

- baze podatkov,
- sistema za upravljanje s podatki,
- imenika s podatki,
- poizvedbe.

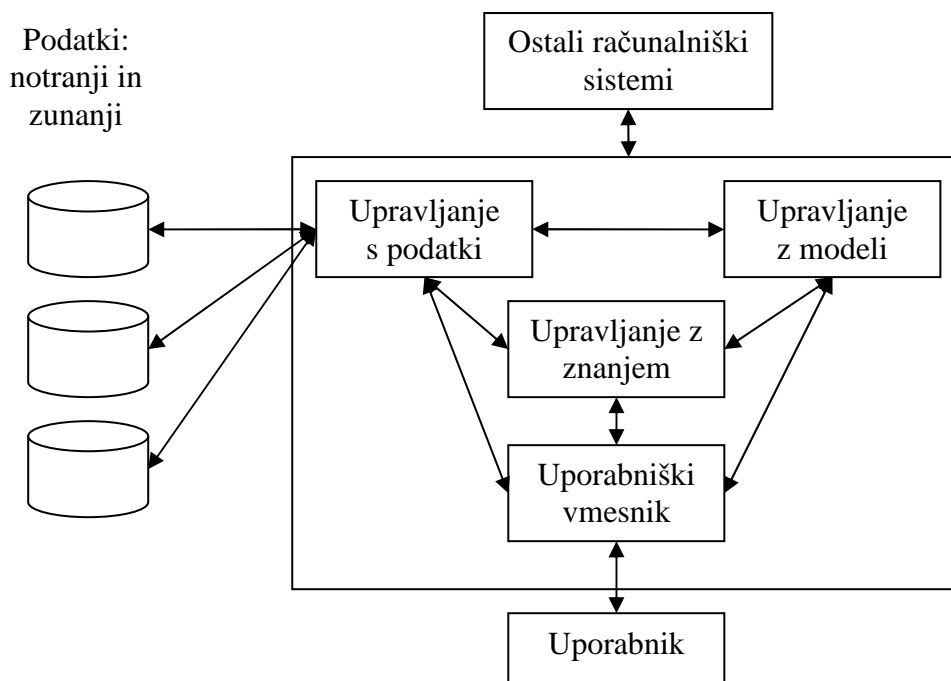
*Podsistem za upravljanje z modeli* je sestavljen iz (Turban, Aronson in Liang 2005, 115):

- baze modelov,
- sistema za upravljanje z bazo modelov,
- jezika za modeliranje,
- imenika modelov,
- ukazovalnega procesorja.

Podsystem za upravljanje z znanjem se od ostalih podsistemov loči z vsebovanjem baze znanja, ki omogoča uporabniku ekspertno mnenje o določenem problemu. To je enostavno kombinacija SPO in ES (Turban, Aronson in Liang 2005, 124).

Uporabniški vmesnik je namenjen dvostranski komunikaciji med uporabnikom in računalnikom (Turban, Aronson in Liang 2005, 119).

**Slika 3.1** Prikaz zgradbe sistemov za podporo odločanju



Vir: Turban, Aronson in Liang 2005, 109.

### 3.3.3 Prednosti in slabosti sistemov za podporo odločanju

Prednosti uporabe sistemov za podporo odločanju so (Turban, Aronson in Liang 2005, 16-17; Bidgoli 1997, 285):

- povečujejo vrojene sposobnosti upravljanja odločevalcev,
- rešujejo težje in bolj obsežne probleme,
- prihranek časa odločanja,
- izdelava analiz in omogočanje dokazov o opravičenosti odločitve,
- zmanjševanje stroškov, povečanje produktivnosti i konkurenčnosti,
- kvalitetnejše odločitve,

- večje zadovoljstvo strank in zaposlenih,
- boljša komunikacija in uporaba virov podatkov,
- hitrejši odziv na nepričakovane situacije,
- bolj učinkovito skupinsko delo.

Slabosti oz. omejitve SPO predstavljajo:

- vrojena znanja, talenti in sposobnosti ne morejo biti vgrajeni v SPO,
- omejeni so na znanje, ki ga vsebujejo oziroma imajo omejeno sposobnost pridobitve novega znanja,
- so omejeni na vrstah obdelave znanja, katero njihova programska oprema podpira,
- možnosti SPO so omejene z možnostmi računalnika,
- zahtevajo dobro računalniško izobraženost, kar omejuje število uporabnikov.

### 3.3.4 Vrste sistemov za podporo odločanju

Obstoječe vrste SPO so (Turban, Aronson in Liang 2005, 127-131):

- *tekstovno usmerjeni SPO (ang. Text – oriented DSS)*: informacije se v glavnem pojavljajo v tekstovni obliki. Zaradi obstoja velike količine informacij ta vrsta vsebuje zmogljiv tekst procesor, kar omogoča prezentacije in obdelovanje tekstovnih informacij. Tekstovno usmerjeni SPO najpogosteje podpirajo delo prek interneta in zato imajo implementirane tehnologije, kot so hipertekst, inteligentne agente in podobno;
- *SPO usmerjeni na bazo podatkov (ang. Database – oriented DSS)*: predstavljajo skupino sistemov za podporo odločanju, kjer baza podatkov igra glavno vlogo v strukturi sistema. Prve generacije omenjene vrste so vsebovale povezovalno konfiguracijo baze podatkov;
- *SPO usmerjeni na delo s tabelami (ang. Spreadsheet – oriented DSS)*: s pomočjo posebnega jezika za modeliranje se uporabniku omogoča, da ustvarja modele neposredno s programi za analizo. Najbolj znano orodje je Microsoft Excel;
- *SPO usmerjeni na reševanje (ang. Solver - oriented DSS)*: obstaja algoritem ali procedura, napisana v obliki računalniškega programa za izvajanje določenih izračunov ter za reševanje določene vrste problemov;
- *SPO usmerjeni na pravila (ang. Rule – oriented DSS)*: uporablja se pri SPO, ki imajo bazo znanja. Z definiranjem pravil se formira baza znanja za reševanje določene vrste problemov;

- *sestavljani SPO (ang. Compound DSS)*: predstavljajo skupino sistemov za podporo odločanju, imenovanih Hibridni sistemi, ker so sestavljeni iz kombinacije dveh ali več omenjenih struktur.

### **3.3.5 Uporaba sistemov za podporo odločanju**

Pred uporabo SPO je potrebno najprej analizirati odločitveno situacijo. Da bi lahko razumeli, kako informacijski sistem izboljša proces odločanja v določeni odločitveni situaciji, je potrebno vedeti, katere informacije potrebujemo, kdo odloča in kakšno tehnologijo pri tem uporablja. SPO lahko uporabimo tako v fazi iskanja problema kot v fazi razreševanja problema. Iskanje problema, ki ga želimo razreševati, je proces njegovega ugotavljanja in določanja. Razreševanje problema pa je proces, v katerem prej ugotovljen in določen problem razrešujemo s pomočjo informacij, znanja in intuicije (Gradišar in Resinovič 1998, 106-107).

### **3.3.6 Sistemi za podporo odločanju v prihodnosti**

V podjetjih se v sedanjem času dogajajo velike spremembe pri sami organizaciji, uporabnikih in tehnologiji. Tako se predvideva, da bo v naslednjih letih veliko sprememb na področju sistemov za podporo odločanju.

Spletna tehnologija postaja vse bolj pomembna. Standardni brskalnik kot uporabniški vmesnik omogoča podjetju uvajanje nove tehnologije po relativno nizki ceni v primerjavi z specializiranimi odjemalci. Poudarek sistemov za podporo odločanju bo na mobilnih orodjih, mobilnih e-storitvah in brezžičnih protokolih. Uporabniki pa bodo potrebovali manj dodatnega uvajanja in podpore. Pretok informacij bo lažji in boljši, kljub geografskim omejitvam. Posledično se bo izboljšala produktivnost in pohitril se bo čas odločanja v organizacijah (Shim et al. 2002, 120-122).

## **3.4 Sistemi za podporo dela v skupini**

### **3.4.1 Opredelitev in značilnosti sistemov za podporo dela v skupini**

Na začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja so raziskave pokazale, da so sistemi za podporo odločanja v skupini naredili veliko več kot samo podpiranje odločanja. Zato je bil določen nov izraz in sicer sistemi za podporo dela v skupini, ki je zamenjal starega.

Sistemi za podporo dela v skupini so kombinacija strojne in programske opreme, ki povezuje delo v skupini. Omenjeni sistemi povezujejo vse vrste računalniškega sodelovanja (Turban, Aronson in Liang 2005, 374).

Sistemi za podporo dela v skupini pomagajo skupinam in timom pri organizaciji dela tako, da olajšujejo izmenjavo informacij med sodelujočimi ter omogočajo nadzor

nad njihovim delom. Delo v skupini, ki je lahko tudi razpršeno po različnih lokacijah, postaja z organizacijskimi spremembami vedno pomembnejše.

Veliko sistemov za podporo dela v skupini je namenjeno vodenju projektov, organiziranju sestankov in pregledovanju skupne baze podatkov. Druga skupina izdelkov pa je namenjena predvsem v podporo pri oblikovanju delovnih tokov v pisarni.

Komunikacijska tehnologija omogoča tudi podporo odločanja v skupini, ki sodi v sklop sistemov za podporo dela v skupini (Gradišar in Resinovič 1998, 359-361).

Cilj sistemov za podporo dela v skupini je, da podpirajo sodelujoče na sestankih in tako izboljšajo produktivnost in učinkovitost sestankov s pospeševanjem procesa odločanja ali izboljšanja kakovosti rezultatov (Turban, Aronson in Liang 2005, 376).

Značilnosti skupinskega dela so (Turban, Aronson in Liang 2005, 365):

- skupine opravljajo naloge, včasih odločajo, včasih ne,
- člani skupine so lahko razpršeni po različnih lokacijah,
- člani skupine lahko delajo ob različnem času,
- člani skupine lahko delajo za enako ali različno organizacijo,
- skupina je lahko trajna ali začasna,
- skupina lahko deluje na katerikoli managerski stopnji,
- v skupinskem delu lahko obstaja sinergija ali konflikt,
- s skupinskim delom lahko pride do dobička ali izgube,
- naloge so lahko opravljene zelo hitro,
- lahko je nemogoče ali predrago da bi vsi člani skupine sestankovali na eni lokaciji,
- nekateri podatki, informacije in znanje so lahko locirani na različnih mestih,
- lahko je potrebno strokovno znanje nečlanov skupine.

Številne raziskave so pokazale, da je samostojno odločanje posameznika resnično samo za manjše odločitve. V večini svetovnih podjetij je večina večjih, pomembnejših odločitev sprejeta kolektivno. Delovanje v skupini pa je lahko zapleten proces, ki je lahko podprt z računalniki oziroma sistemi za podporo dela v skupini (Turban, Aronson in Liang 2005, 133).

### **3.4.2 Prednosti sistemov za podporo dela v skupini**

Prednosti, ki jih prinaša uporaba sistemov za podporo dela v skupini, so (Turban, Aronson in Liang 2005, 376):

- podpirajo paralelno procesiranje informacij in ustvarjanje idej,
- omogočajo sodelovanje večjih skupin z boljšimi informacijami, znanjem in veščinami,

- možnost uporabe strukturiranih in nestrukturiranih metod in tehnik,
- možnost hitrega in enostavnega dostopa do zunanjih virov informacij,
- možnost paralelne računalniške diskusije,
- pomoč udeležencem pri obvladovanju širšega obzorja,
- anonimnost dopušča sodelovanje vseh udeležencev in preprečuje prevlado posameznikov pri vodenju sestankov,
- možnost različnih načinov za sodelovanje v anonimnem glasovanju,
- omogočajo strukturo za planiranje procesov,
- omogočajo večjemu številu uporabnikov simultano sodelovanje,
- avtomatično shranjevanje vseh informacij sistema.

### **3.4.3 Tehnologija sistemov za podporo dela v skupini**

Tehnologije za podporo dela v skupini so (Turban, Aronson in Liang 2005, 379):

- *odločitvena soba za posebne namene*: prvi sistemi za podporo dela v skupini so bili nameščeni v drage, prilagojene odločitvene sobe za posebne namene (elektronske sejne sobe), z računalniki skritimi pod mizo in z velikim javnim zaslonom na sprednji strani sobe. Prvotna ideja je bila, da bi samo direktorji in vrhni management uporabljali ta pripomoček. Elektronske sejne sobe so lahko narejene v različnih oblikah in velikostih. Podjetja še vedno uporabljajo elektronske sejne sobe. Omenjene odločitvene sobe so sposobne podpirati sestanke ob istem času in kraju. Še vedno pa obstaja potreba, da se skupine srečujejo v živo, kljub temu da so podprte z informacijsko tehnologijo. Takšen pripomoček lahko priročno omogoča video konference in izobraževanje na daljavo in celo deluje kot dokaj drag računalniški laboratorij;
- *večnamenski pripomočki*: druga možnost je zgraditi večnamenski pripomoček, včasih je to računalniški laboratorij za splošno uporabo ali pa računalniška učilnica, ki ni tako elegantna, ampak enako učinkovita. Ker se odločitvena soba lahko ne uporablja celoten čas za skupinsko delo, je to učinkovit način za znižanje ali delitev stroškov;
- *na spletu zasnovana skupinska oprema*: uporaba te tehnologije omogoča članom skupine, da sodelujejo iz katerekoli lokacije ob poljubnem času. Omenjeni pripomočki običajno vključujejo zvočne konference in video konference. Dostopnost relativno drage skupinske tehnologije v kombinaciji z zmogljivostjo in nizko ceno računalnikov, omogoča, da je takšen sistem učinkovit. Splet omogoča fleksibilnost tekočih sestankov in ustvarja zanimive možnosti, kako jih olajšati.



### 3.5 Direktorski informacijski sistemi

#### 3.5.1 Opredelitev in značilnosti direktorskih informacijskih sistemov

Direktorski informacijski sistem – DIS, ki ga nekateri imenujejo tudi managerski informacijski sistem, je sistem, ki v obliki pogovornega dela omogoča prilagodljiv dostop do informacij za spremljanje operativnih rezultatov in splošnih pogojev poslovanja. Oblikovan je tako, da posreduje vse potrebne informacije kadarkoli jih direktorji potrebujejo in v obliki, ki je najbolj uporabna.

Omogoča dostop do različnih podatkov, ki jih je mogoče pregledovati poljubno podrobno. Včasih so potrebni detajlni podatki, običajno pri iskanju nepravilnosti. Kadar pa gre za odločitev na nivoju organizacije kot celote, pa so potrebni podatki v skrajno združeni in posplošeni obliki.

DIS vsebuje tudi možnost komuniciranja s sodelavci znotraj organizacije in s partnerji iz okolja preko elektronske pošte ali kako drugače.

Omenjene so bile le osnovne funkcije direktorskih informacijskih sistemov. Zahteve direktorjev pa so v praksi različne in zato ne obstaja univerzalni sistem za vse potrebe. Pojavljajo se posebna orodja v obliki obsežnih programskih paketov, ki so namenjena za gradnjo omenjenih sistemov (Gradišar in Resinovič 1998, 112-113).

Temeljne značilnosti direktorskih informacijskih sistemov so (Turban, Aronson in Liang 2005, 18):

- možnost organiziranega pregleda operacij,
- ponujajo uporabniku zelo prijazne grafične vmesnike skozi portale, ki se včasih ujemajo z individualnimi odločitvenimi slogi,
- možnost pravočasnega in učinkovitega sledenja in kontrole,
- možnost hitrega dostopa do detajlnih informacij,
- obdelujejo, shranjujejo in sledijo kritičnim podatkom in informacijam,
- opredeljujejo probleme (priložnosti).

Seveda pa mora imeti ustrezen DIS tudi značilnosti, ki v splošnem veljajo za sodobne informacijske sisteme. Za sodobne informacijske sisteme velja, da morajo biti kompleksni, integrirani, dinamični, prilagodljivi, odprti ter usmerjeni k upravljanju in odločanju (Bobek in Lesjak 1993, 27).

Ob razvijanju direktorskih informacijskih sistemov so managerji spodbujeni, da (Rockart in De Long 1988, 120-121):

- izpostavijo pomembne elemente za poslovanje v procesu določanja lastnih informacijskih potreb,

- dajo večji poudarek načrtovanju in kontroli managementa od procesa, ki je izhajal iz preteklosti in je usmerjen v prihodnost,
- dinamično revidirajo proces poročanja,
- razširijo operacijsko opazovanje in usklajevanje,
- izboljšajo upravljanje podatkov v poslovnem sistemu.

### **3.5.2 Zgradba direktorskih informacijskih sistemov**

Direktorski informacijski sistemi so sestavljeni iz (Bobek in Lesjak 1993, 221-222):

- podsistema obveščanja, ki ga sestavljata dva dela (obveščanje o poslovnem sistemu in obveščanje o okolju),
- podsistema za podporo odločanja,
- pripomočkov za komuniciranje, ki vključujejo računalniško osebno povezavo,
- računalniško predstavitev odločitev in računalniško podporo sodelovanja.

### **3.5.3 Prednosti in koristi direktorskih informacijskih sistemov**

Prednosti uporabe DIS so (Bidgoli 1997, 285):

- povečanje števila obdelanih alternativ,
- boljše razumevanje poslovanja,
- hitrejši odziv v nepričakovanih situacijah,
- zmožnost izdelave takojšnjih analiz,
- nova sposobnost opazovanja in učenja,
- boljša komunikacija,
- znižanje stroškov,
- izboljšano odločanje,
- učinkovitejšo skupinsko delo,
- časovni prihranki,
- višja stopnja izrabe podatkovnih virov.

### **3.5.4 Tehnologija direktorskih informacijskih sistemov**

Tehnologije DIS se razlikujejo po področjih, ki so (Burkan 1991, 87-103):

- *arhitektura*: je lahko odprta ali zaprta. Odprta arhitektura sprejema informacije iz vseh virov ne glede na obliko. Sprejema poročila v izvorni obliki, katerih ni

potrebno preoblikovati, lahko pa se izboljšajo. Odprta arhitektura lahko zmanjša potrebo po oblikovanju velikega števila poročil, kar lahko pospeši prenos kritičnih informacij do uporabnikov in skrajša čas od zahteve do dostave informacije. Omenjena arhitektura minimizira nepotreben prenos informacij iz zunanjih virov in tako poveča popolnost podatkov. Pri odprti arhitekturi pa zahteva vsak korak pri pripravi poročil uporabnikovo posredovanje. Zaradi sposobnosti zaprtega sistema, da lahko posreduje podatke, lahko zgradi takšno razumevanje podatkov, s katerim lahko avtomatizira nekaj nivojev poročanja z zmanjševanjem zahtev po podpori;

- *razvoj podatkov*: ponuja možnost spreminjanja podatkov, ki lahko nudijo uporabniku boljši vpogled. Razvoj podatkov dosežemo z obdelovanjem, nadgrajevanjem in spreminjanjem podatkov;
- *komunikacija*: je podprta z računalniško zasnovanim dostopom do elektronske pošte ali računalniške konference prek računalniške mreže. Je pojasnjevalni dejavnik zato, ker je vsi produkti direktorskih informacijskih sistemov še ne omogočajo. Samostojno razviti sistemi pogosto nimajo vključene komunikacije, medtem ko so v komercialnih produktih komunikacije vključene;
- *dostop do podatkov*: prednost vpogleda v zunanje datoteke je sposobnost vključitve v DIS dejansko vsako informacijo, ne glede na vir. Osnovni zahtevi sta le, da je informacija dostopna in da dejansko obstaja v elektronski obliki. Drugi način dostopa do informacij zunaj sistema je direktno dostopna linija;
- *upravljanje informacij*: pomeni zaščito, pravočasnost in popolnost informacije, ki je posredovana uporabniku. Od tradicionalnega upravljanja podatkov se razlikuje predvsem, ker omogoča delo s poročili, grafi, zapiski itd. Sami podatki pa imajo večjo vlogo pri tradicionalni funkciji upravljanja podatkov;
- *oprema*: nekatere tehnologije delujejo samo na eni specifični strojni podlagi. To ne predstavlja težave, dokler je ta podlaga podprta in niso načrtovane druge. V primeru, da ima poslovni sistem različne podlage opreme in operacijskih sistemov, lahko to zmanjša možnosti tehnološke izbire;
- *sredstva*: Pri ocenjevanju je treba upoštevati ne samo sredstva, ki so potrebna za preskrbo zahtev DIS, ampak tudi tista, ki so potrebna za zadovoljevanje direktorjevega povpraševanja;
- *podpora*: je pomemben razločevalni faktor. Pri preučevanju potreb po podpori je treba upoštevati količino podpore, vir podpore in uporabnost, ki jo bo podpora zagotavljala.

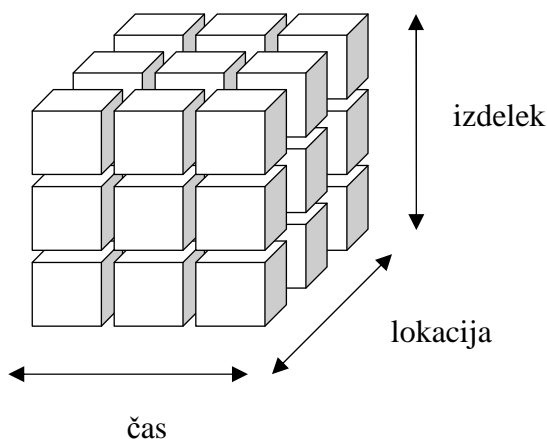
### 3.6 Sistemi OLAP

#### 3.6.1 Opredelitev in značilnosti sistemov OLAP

Sprotna analitična obdelava podatkov OLAP (ang. On-Line Analytical Processing), omogoča neposreden dostop do podatkovnih virov in izdelavo različnih večdimenzionalnih pogledov na podatke (Jaklič 1999, 22).

OLAP je programsko orodje, ki omogoča izpeljavo in vpogled v podatke iz različnih zornih kotov. Iz obstoječih podatkov iz podatkovnega skladišča izdeluje analize ter se uporablja za načrtovanje in odločanje. Podatkovno skladišče je zapleteno in vsebuje velike količine podatkov, zato je manj primerno za izvajanje. Za sisteme OLAP so najprimernejši vir podatkov podatkovne tržnice. Podatkovne tržnice so prilagojene potrebam uporabnikom oziroma oddelkom podjetja. V podatkovnih tržnicah so podatki organizirani večdimenzionalno, zato so preprostejše za razumevanje. Večdimenzionalnost podatkov je najlažje prikazati z večdimenzionalno kocko (glej Sliko 3.2). Vsak rob kocke označuje eno dimenzijo in predstavlja eno spremenljivko. S pomočjo kocke je možno analizirati in preučiti več kombinacij glede na različne spremenljivke (McKeown 2001, 171).

**Slika 3.2** Prikaz večdimenzionalne kocke



Vir: Prirejeno po McKeown 2001, 172.

Osnovni značilnosti, ki sta tudi prednosti sistemov OLAP, sta predvsem preprosta uporaba in prilagodljivost pogleda na podatke. Z uporabo orodij OLAP lahko podjetja na enostaven način pripravijo pogled na podatke, ki ga potrebujejo za določeno odločitveno situacijo. Enostavno spreminjanje pogleda na podatke omogoča

uporabnikom, da ugotovijo, kateri podatki so pomembni za sprejemanje poslovnih odločitev (Jaklič 1999, 22-23).

Sistemi OLAP morajo vsebovati naslednje lastnosti (Lahajnar in Rožanec 2000, 7):

- *Večdimenzionalnost*: možnost pregleda različnih kazalnikov poslovne uspešnosti podjetja ter primerjanje podatkov v času po posameznih dimenzijah in hierarhijah. Potrebna je predhodno pripravljena podatkovna struktura, kjer so zapisani in združeni podatki, ki služijo uporabnikom pri analizah in procesu odločanja.
- *Hitrost, kalkulacije in vrtnje v globino*: uporaba in poizvedovanje z orodji OLAP poteka hitro in enostavno. Ni potrebno strokovno računalniško znanje, zato ga lahko izvaja vsakdo. Uporabnik s preprostimi ukazi pregleduje različne kategorije in ravni podatkov. To stori z vrtnjem v globino, kar mu omogoča da se giblje od popolnih, proti podrobnejšim podatkom. Odzivni časi so dokaj nespremenljivi, ne glede na vrsto poizvedbe, saj morajo slediti miselnemu procesu uporabnika. Boljše odzivne čase je možno doseči z različnimi metodami, kot so večdimenzionalne baze, predhodno združene tabele, ustrezno indeksiranje itd.
- *Analitične sposobnosti*: sistemi OLAP ne morejo ponujati samo osnovnih matematičnih funkcij, kot je seštevanje in povprečje po hierarhijah dimenzij, ampak naj bi vsebovala tudi določene naprednejše funkcije, ki služijo zapletenejšim finančnim, prodajnim in drugim analizam.
- *Prilagodljivost*: je ena izmed osnovnih značilnosti oziroma prednosti in vključuje: različne načine pregledovanja podatkov, rotacijo, prilagajanje definicij, prožnost analiz ter prilagodljiv, intuitiven in uporabniku prijazen vmesnik.
- *Večuporabniški dostop*: večina OLAP sistemov je tipa odjemalec-strežnik, kar pomeni, da do podatkov lahko dostopa več uporabnikov istočasno. To omogoča tudi možnost dostopa do podatkov in opravljanja analiz preko svetovnega spleta, ker s tem uporabniki niso več omejeni s fizično postavitvijo svoje delovne postaje oziroma strežnika.

### 3.6.2 Načini analiziranja podatkov

Analiziranje podatkov oziroma izvajanje pogledov na podatke je z mogoče na več načinov (McKeown 2001, 173):

- *zvijanje (ang. roll-up)*: podatki so prikazani manj podrobno,

- *vrtanje v globino (ang. drill-down)*: bolj podroben prikaz podatkov, zanj je značilno iskanje odgovorov na vprašanji »kaj, če« in »zakaj«, tako pogosto že vsebuje predvidevanja rezultatov in prihodnjih vrednosti,
- *rezanje (ang. slice and dice)*: gre za iskanje odgovorov na vprašanji »kdo« in »kaj«, nato pa se iz različnih perspektiv naredi izbor podatkov, ki se ga podrobneje prouči,
- *vrtenje (ang. pivot)*: obračanje pogleda na podatke.

### 3.6.3 Vrste sistemov OLAP

Poznamo več vrst sistemov OLAP (Freeze 2000, 270):

- *ROLAP – relacijski OLAP*: Podatki so shranjeni v relacijskih tabelah, kar pomeni, da nimamo podvojenih podatkov. S tem prihranimo prostor za shranjevanje na trdem disku računalnika, vendar pa za izvajanje analiz porabimo več časa;
- *MOLAP – večdimenzionalni OLAP*: Podatki so shranjeni v večdimenzionalni bazi in na ta način zavzemajo na trdem disku računalnika več prostora. Zato ga uporabimo takrat, ko ni omejitev z velikostjo baze. Zelo se poveča hitrost izvajanja analiz.
- *HOLAP – hibridni OLAP*: Je kombinacija prejšnjih dveh načinov, kar pomeni, da so iz podatkovnega skladišča v večdimenzionalno bazo preneseni samo agregirani podatki. Tako se hitrost pri izvajanju analiz ne spremeni, hkrati pa poraba prostora ni prevelika;
- *DOLAP – namizni OLAP*: Večdimenzionalne kocko se ne shranjuje na strežnik, ampak na trdi disk delovne postaje uporabnika. Zgrajena kocka ne sme biti prevelika, zaradi prostorskih omejenosti delovnih postaj.

## 3.7 Ekspertni sistemi

### 3.7.1 Opredelitev in značilnosti ekspertnih sistemov

Ekspertni sistem je inteligentni računalniški program, ki uporablja znanje in sklepanje za reševanje problemov. Običajno uporaba tega sistema zahteva človeško strokovno znanje. Eksperti jih uporabljajo za reševanje specifičnih problemov in njihovo razjasnitev. Takšni sistemi morajo biti dobro oblikovani, da posnemajo razumske procese, kot sta presoja in sklepanje. Uporabljajo pa jih lahko tudi

nestrokovnjaki za izboljšanje sposobnosti reševanja problemov (Turban, Aronson in Liang 2005, 544-549).

Ekspertni sistemi so podpora strokovnjakom v procesu odločanja, oblikovanju, postavljanju diagnoz in reševanju kompleksnih situacij, kjer je potrebno znanje eksperta na specifičnem in dobro definiranem področju. Za delovanje sistemov pa so uporabljene metode umetne inteligence, ki so jih razvili izvedenci pri proučevanju računalniške predstavitve znanja (Gradišar in Resinovič 2001, 373).

Ekspertni sistemi vsebujejo tako prednosti ljudi kot računalnika. Ljudje prepoznajo vzorce, ki so značilni za posamezna problemska področja, znajdejo se v nepredvidljivih situacijah. Za računalnik pa je značilna sposobnost opravljanja in ponavljanja velikega števila operacij ter sistematičnost, hitrost in nezmotljivost (Gradišar in Resinovič 2001, 402).

Ena najpomembnejših lastnosti ekspertnih sistemov, ki jih razlikuje od ostalih aplikacij je zmožnost pojasnjevanja rešitve. Sistem pojasni rešitev, da jo uporabnik razume in preveri ter v primeru, da se z njo ne strinja, ugotovi vzrok svoje ali napake sistema. Takšna inteligentna komunikacija omogoča zanesljivejšo in boljšo uporabo sistema (Jereb in Rajkovič 2000, 623).

V sedanosti so omenjeni sistemi v uporabi predvsem v velikih in srednjih podjetjih. So pomembno orodje za izboljšanje kakovosti in produktivnosti poslovanja. Pomembno podporo nudijo tudi pri strateških odločitvah in prenovi poslovnih procesov (Turban, Aronson in Liang 2005, 549).

### ***3.7.2 Zgradba ekspertnih sistemov***

Trije deli, ki običajno sestavljajo ekspertne sisteme, so baza znanja, mehanizmi sklepanja in uporabniški vmesnik. Razširjena struktura lahko vsebuje še podsistem za zajemanje znanja, podsistem za pojasnjevanje, delovni pomnilnik in v nekomercialnih ekspertnih sistemih tudi podsistem za izpopolnjevanje znanja (Turban, Aronson in Liang 2005, 555; glej Sliko 3.3).

*Baza znanja* je najpomembnejši del ekspertnega sistema, ki vsebuje vse potrebno znanje za razumevanje, oblikovanje in razreševanje problemov. Sestavlja jo znanje, ki opisuje dejstva, ki jih obravnava ekspertni sistem in relacije med njimi ter znanje, ki vsebuje informacije, kako uporabljamo ta dejstva za sklepanje in končno rešitev.

Najpogosteje uporabljena metoda za predstavitev znanja so produkcijska pravila, oziroma pravila »če-potem«, ki lahko vključujejo tudi faktor verjetnosti. Z njimi v večni primerov izražamo problemsko znanje na naraven način (Turban, Aronson in Liang 2005, 556).

*Mehanizem sklepanja* je program, ki uporablja bazo znanja za nadzor in usmerjanje znanja pri reševanju problema. Temelji na tem, da izbira potrebne dele znanja in njihov vrstni red kombiniranja in posledično vodi do rešitve problema. Ni odvisen od domene

znanja, zato ga lahko uporabljamo pri bazah znanja različnih področij. Mehanizem prikazuje tudi razlago, kako je prišel do rešitve in ne samo rešitev določenega problema (Krapež in Rajkovič 2003, 27).

*Uporabniški vmesnik* skrbi za pravilno sporazumevanje med sistemom in uporabnikom, ki mu omogoča da poseg v bazo znanja in vpogled v proces razreševanja problema. Uporabniški vmesnik prevaja podatke s stani uporabnika v računalniško obliko ter rešitve in pojasnila predstavi na razumljiv način pisno ali s kakovostno grafiko. Najpogosteje ekspertni sistemi uporabljajo vmesnike, kot so vprašanja in odgovori, meniji, hipertekst, naravni jezik, grafični vmesnik (Krapež in Rajkovič 2003, 28).

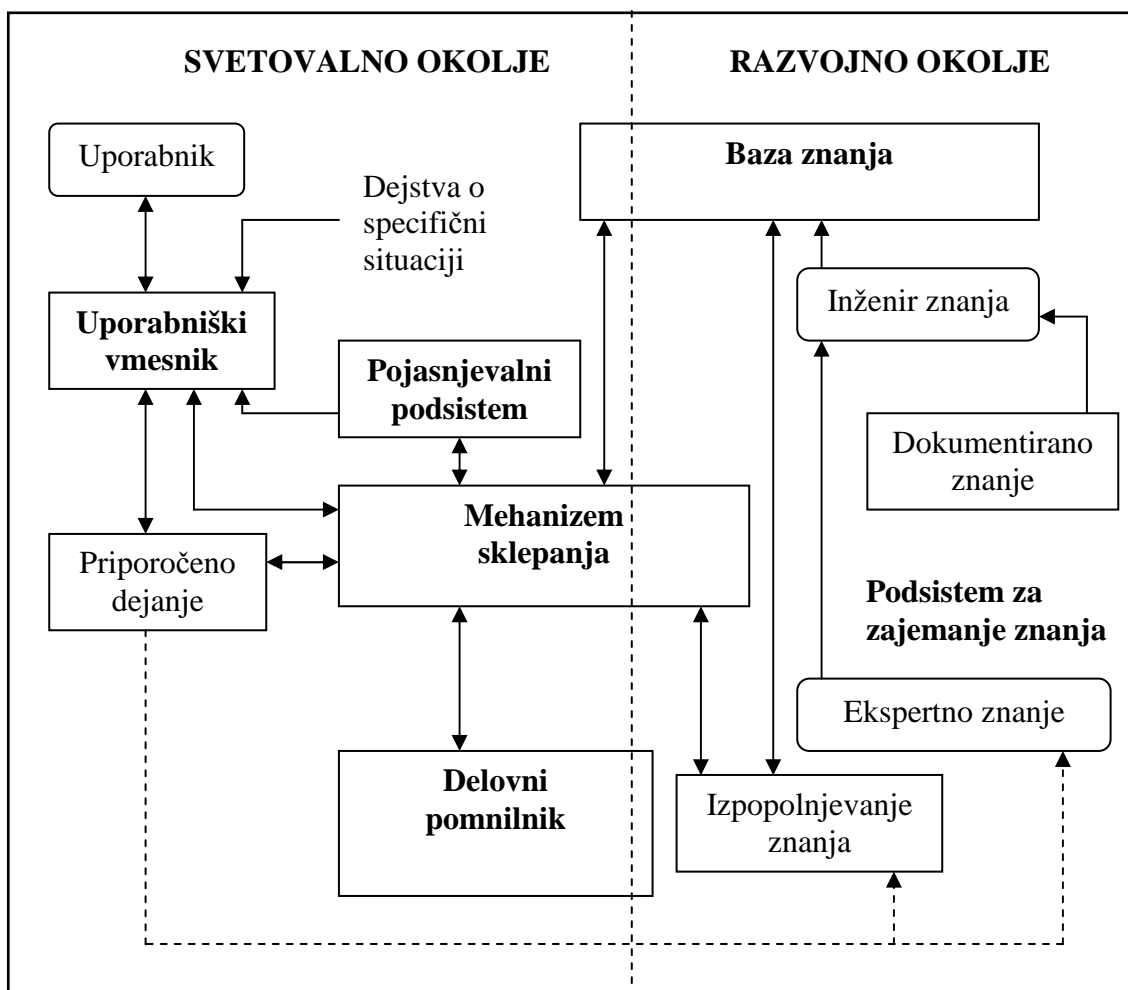
*Podsistem za pojasnjevanje* na uporabnikovo zahtevo prikaže verigo sklepanja. Ta predstavlja pot, po kateri je sistem prišel do razrešitve problema, s čimer omogoča analizo procesa razreševanja problema. Pojasnjevalni mehanizem uporabniku posreduje utemeljitve sklepov, do katerih je prišel sistem ter odgovarja na vprašanja, kot so (Turban, Aronson in Liang 2005, 557):

- zakaj je bilo določeno vprašanje postavljeno s strani ekspertnega sistema,
- kako smo prišli do določenega zaključka,
- zakaj je bila določena alternativa zavrnjena,
- kakšen je načrt za dosego rešitve.

*Podsistem za zajemanje znanja* izraža znanje na način, ki omogoča njegovo vključitev v bazo znanja. Namenjen je gradnji baze znanja, zbiranju, prenašanju in preoblikovanju problemskega znanja od ekspertov v računalniški program (Turban, Aronson in Liang 2005, 556).



Slika 3.3 Prikaz zgradbe ekspertnih sistemov



Vir: Turban, Aronson in Liang 2005, 555.

### 3.7.3 Prednosti in slabosti ekspertnih sistemov

Prednosti, ki jih prinaša uporaba ekspertnih sistemov, so (Turban, Aronson in Liang 2005, 561-564):

- zmanjšanje porabe časa za odločanje,
- izboljšanje kakovosti procesa in proizvoda,
- zmanjšanje izgube,
- vsebujejo težko dosegljivo strokovno znanje,
- prilagodljivost,
- lažja uporaba opreme in manjša potreba po dragi opremi,
- delovanje v tveganih okoljih,
- dosegljivost znanja,

- sposobnost delovanja z pomanjkljivimi in nezanesljivimi informacijami,
- omogočanje izobraževanja,
- izboljšanje reševanja problemov in procesa odločanja,
- izboljšanje kvalitete odločitev,
- sposobnost reševanja kompleksnih problemov,
- prenos znanja na oddaljene lokacije,
- izboljšanje ostalih informacijskih sistemov.

Uporaba ekspertnih sistemov prinaša tudi določene slabosti, ki so (Turban, Aronson in Liang 2005, 564):

- znanje ni vedno dosegljivo,
- povzeti strokovno znanje ekspertov je lahko težavno,
- pristop posameznih ekspertov se lahko razlikuje,
- uporabniki imajo naravne omejitve znanja,
- ekspertni sistem deluje znotraj ozke domene znanja,
- večina ekspertov ne preveri ali so njihovi zaključki razumni,
- strokovni izrazi so težko razumljivi ostalim,
- pomoč strokovnjakov je redka in draga,
- pomanjkanje zaupanja v ES s strani končnih uporabnikov.

#### **3.7.4 Vrste ekspertnih sistemov**

Obstoječe vrste ekspertnih sistemov so (Turban, Aronson in Liang 2005, 566-368):

- ES zasnovani na znanju (ang. Knowledge – based systems),
- ES zasnovani na pravilih (ang. Rule – based ES),
- ES zasnovani na okvirjih (ang. Frame – based systems),
- hibridni sistemi (ang. Hybrid systems),
- ES zasnovani modelih (ang. Model – based systems),
- ES pripravljene za delo (ang. Ready – made systems),
- ES, ki delujejo v realnem času (ang. Real – time ES).

### **3.8 Razlika med sistemom za podporo odločanju in ekspertnim sistemom**

Oba informacijska sistema sta usmerjena k istemu cilju, vendar je njihova temeljna vloga v podjetju povsem drugačna. Razlikujeta se v delovanju ter domenah, ki jih

pokrivata. Ekspertni sistemi so ustvarjeni za obdelovanje velikih baz znanja, sistemi za podporo odločanju pa vsebujejo pomembne podatke, ki se nahajajo v večjih datotekah ali bazah podatkov. Temeljna lastnost ekspertnih sistemov je enostavnost zaključevanja, ki pa je sistemi za podporo odločanju nimajo. SPO uporabljajo proceduralne algoritme, generalizirane raziskave in druge tehnike v korelaciji z bazami podatkov ali podatkov, vnesenih s strani uporabnika. SPO so prilagodljivi in lahko razrešujejo različne, nove probleme, medtem ko ES pokrivajo ozko problemsko področje. Fleksibilnost obdelovanja in uporabe podatkov v času odločanja in razreševanja problemov je pomembna lastnost SPO, katere pa ES ne omogočajo. Pri SPO ima uporabnik sposobnost upravljanja in kontrole različnih delov sistema, ekspertni sistem pa tega ne dopušča, oziroma sistem usmerja uporabnika. Poleg tega pa je cena kvalitetnih ekspertnih sistemov veliko višja (Sikavica et al. 1994, 215-216).



## **4 DEJANSKA UPORABA RAČUNALNIŠKIH SISTEMOV ZA PODORO MANAGEMENTU V PODJETJIH**

### **4.1 Raziskava**

Namen raziskave je preučiti, če se v slovenskih organizacijah uporabljajo računalniški sistemi za podporo pri odločanju, kateri sistemi se uporabljajo in v kolikšni meri. Hkrati pa me je v raziskavi tudi zanimal odnos managerjev do tega področja in njihovo zavedanje pomena, ki ga imajo omenjeni sistemi za kakovostne poslovne odločitve.

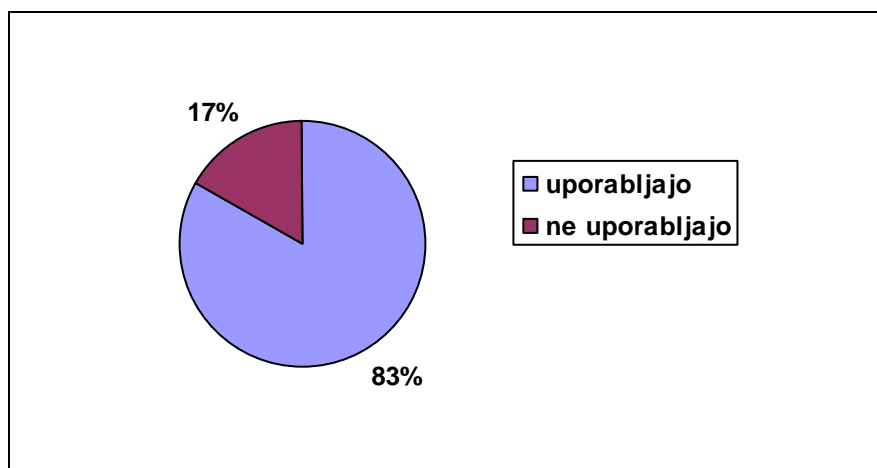
Raziskava je temeljila na anketnem vprašalniku, ki je bil uporabljen na vzorcu velikih in srednje velikih slovenskih organizacij. Vzorec je obsegal 150 enot, ki so bile izbrane naključno iz registra slovenskih podjetij. Odločitev za tak vzorec izhaja iz predpostavke, da imajo velika in srednje velika podjetja razvite službe za informatiko in posledično ima informacijska tehnologija večjo vlogo pri poslovanju. V večini sem vprašalnice posredoval po elektronski pošti podjetjem oziroma vodji službe za informatiko. Nekaterim podjetjem pa sem vprašalnice poslal tudi po pošti. Vprašalnik je obsegal 6 vprašanj, kajti ni smel biti predolg, da bi s tem zagotovil čim večjo stopnjo odzivnosti. Anketiranje se je izvajalo od 4. junija 2010 do 18. junija 2010. Izpolnjene anketne vprašalnice je oddalo 36 posameznikov, kar predstavlja 24% delež vseh poslanih vprašalnikov.

### **4.2 Analiza rezultatov in predlogi**

Rezultati raziskave so pokazali, da se računalniški sistemi za podporo odločanju uporabljajo v 83% organizacij. Takšnih organizacij, ki pa računalniške podpore za odločanje ne uporabljajo, je bilo 6 oziroma 17% (glej Sliko 4.1). Tako visok odstotek kaže na to, da je uporaba računalniške podpore pomemben dejavnik za uspešno in učinkovito odločanje.

Iz raziskave je razvidno, da se managerji v mnogih podjetjih zavedajo pomena računalniških sistemov pri odločanju in koristi uporabe tovrstnih sistemov. Še vedno pa obstaja tudi odpor do uporabe takšne sodobne tehnologije.

**Slika 4.1** Delež organizacij, ki uporabljajo sisteme za podporo pri odločanju



Prevladujoči sistemi v uporabi so SPO in se uporabljajo v vseh organizacijah, ki uporabljajo računalniško podporo. Vrste orodij SPO so se bistveno spremenile glede na prejšnje raziskave. Današnji SPO so opremljeni z različnimi orodji, kot je grafika, vizualno interaktivno modeliranje, tehnike umetne inteligence itd. Orodja, ki se najbolj uporabljajo od omenjenih sistemov, so predvsem preglednice oziroma programska oprema Microsoft Excel, Quattro in Lotus. Moderna informacijska tehnologija ponuja veliko in pestro izbiro orodij za podporo odločanju, vendar so večinoma v uporabi le nekatera. S tem stanjem ne moremo biti zadovoljni, saj bi morale organizacije preizkusiti in razvijati nove napredne tehnologije in orodja.

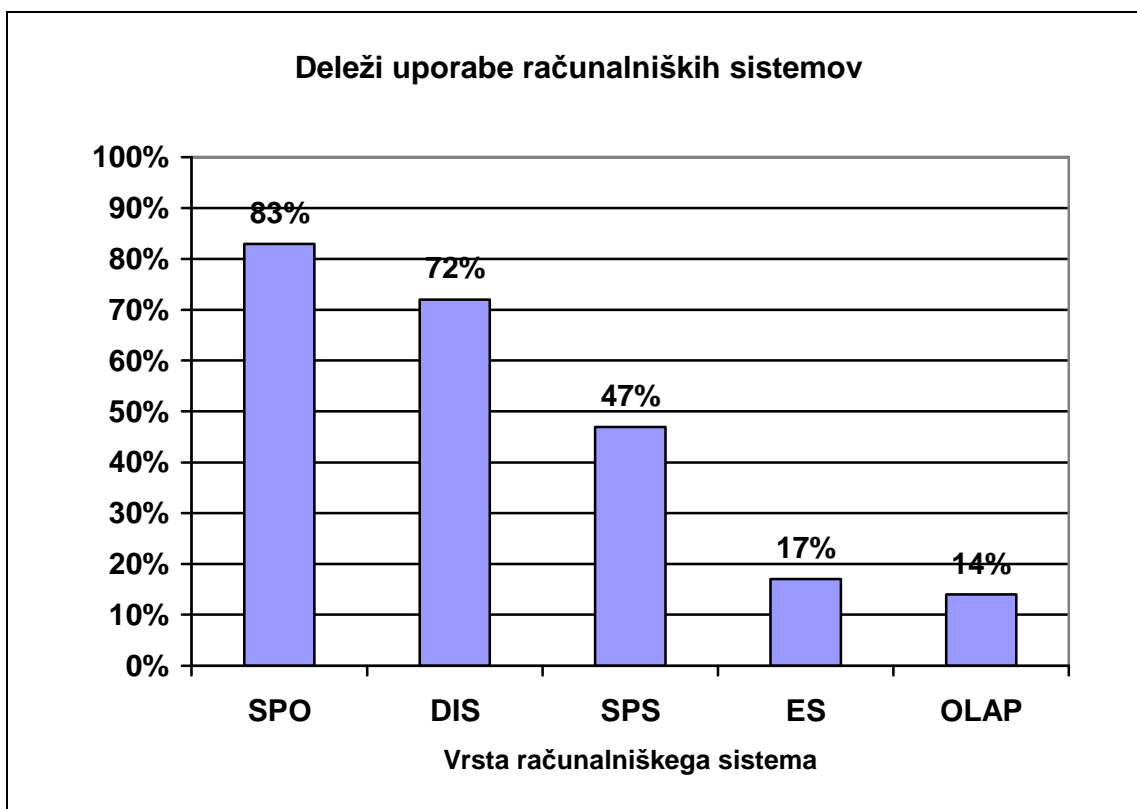
Naslednji najbolj uporabljeni sistemi so DIS. Odstotek uporabe DIS je 72% vseh anketiranih organizacij. Tudi v teh sistemih so prevladujoče orodje preglednice. Iz tega lahko sklepamo, da sta omenjena sistema postala sinonim za preglednice. Uporabljajo pa se tudi nekateri posebno razviti sistemi za reševanje določenih poslovnih situacij. Uporaba je nekoliko manjša glede na SPO, saj nekateri direktorji imajo specifične zahteve in se te hitro spreminjajo, kar otežuje vzdrževanje DIS.

Uporaba sistemov za podporo dela v skupini oziroma njihove komponente, sistemov za podporo odločanja v skupini, je bila na tretjem mestu glede na uporabo v organizacijah (47%). Najbolj uporabljeno orodje teh sistemov je Microsoft Sharepoint. Razlog za tako visoko uporabo omenjenih sistemov gre iskati predvsem v razvoju svetovnega spleta in korporacijskih mrež. Dejstvo je, da so omenjeni sistemi pomagali organizacijam, da so odločitve postale »preproste«, saj so omogočili sodelovanje udeležencev »kadarkoli in kjerkoli«. Ko pa so odločitve bolj kompleksne, se lahko organizacijski vpliv teh sistemov poruši.

Nizko število anketirancev (17%) je odgovorilo, da uporabljajo ekspertne sisteme, kot podporo pri odločanju. Razlog za to je predvsem, ker ES zahtevajo veliko napora za pridobivanje ekspertnega znanja, ki ga je potrebno vložiti v sistem.

Dejstvo, da so sistemi OLAP zasedli zadnje mesto (14%), glede na uporabo v primerjavi z drugimi sistemi, je nekoliko presenetilo, saj omogočajo organizacijam enostavno, sprotno postavitve delovnega okolja. Vzrok za to gre iskati v dejstvu, da organizacije nimajo ustreznih podatkovnih virov ali pa nimajo podpore vodstva za uvedbo tovrstnega projekta (glej Sliko 4.2).

**Slika 4.2** Deleži uporabe računalniških sistemov za podporo pri odločanju



Glede na izvedeno raziskavo na tem področju (Eom et al. 1998, 110-118), se računalniško podprti sistemi za podporo odločanju široko uporabljajo, tako v profitnih organizacijah (približno 72%), kot v neprofitnih organizacijah (približno 28%). Omenjena raziskava dokazuje, da se vedno bolj uporabljajo v številnih organizacijah. Študije poročajo o velikih finančnih in nefinančnih koristih uporabe. Kljub temu se večina sistemov uporablja za podporo operativnih in taktičnih odločitev. Prevladuje pa mnenje, da bi morale strateške odločitve biti osrednja točka uporabe ter da bi enako morale veljati za globalno odločanje managementa.

Druga izvedena raziskava na tem področju (Downing 2003, 44-46), v večji meri potrjuje dobljene rezultate moje raziskave. Obstajajo dokazi iz te študije, da organizacije niso napredovale veliko v uporabi drugih tehnologij. Skozi čas so preglednice ostale najbolj uporabljeno orodje, kar zadeva računalniško odločanje. Čeprav je pametno uporabljati preglednice intenzivno, kaže, da organizacije niso razumele trenda raziskovanja novih sistemov odločanja. Vendar pa novejša tehnologija (npr. Visual Studio.NET), ki je tudi lažja za uporabo, spodbuja organizacije, da poskusijo nove, napredne možnosti za podporo odločanju. Če pogledamo rezultate te raziskave v celoti, preglednice ostajajo vodilna tehnologija v uporabi v organizacijah. Vendar tudi druge tehnologije obetajo enak ali lahko celo presežejo organizacijski vpliv preglednic v bližnji prihodnosti. Povečana spletna dostopnost in enostavnost uporabe orodij povzroča skokovito povečanje uporabe teh tehnologij.



## 5 SKLEP

Poslovno okolje se zelo hitro spreminja in je vedno bolj zapleteno, kar vpliva na kakovost odločitev managerjev. Proces odločanja postaja vedno bolj zapleten in težaven. Sprejemanje primernih odločitev je oteženo, saj je število alternativ večje kot kadarkoli prej. Takšno stanje je posledica tehnološkega napredka in komunikacijske tehnologije, predvsem interneta.

Računalniška tehnologija in sistemi, ki podpirajo odločanje, pomagajo odločevalcem pri razreševanju bolj ali manj zahtevnih odločitvenih problemov. Učinkoviti so pa takrat, ko je odločitveni problem jasno definiran in so znane vse njegove značilnosti. Poznati je treba tudi zmožnosti ter prednosti in slabosti informacijskih sistemov. V projektni nalogi sem predstavil pogled na odločanje ter povezavo z računalniškimi sistemi. Odločanje je celovit proces pridobivanja, preverjanja, modeliranja in uporabe znanja, ki vodi do odločitve in naprej do njene realizacije. Odločitveni problemi se med seboj razlikujejo po številnih lastnostih, ki jih je potrebno upoštevati pri njihovem razreševanju in računalniški podpori.

Sistemi, ki podpirajo odločanje, so specializirani informacijski sistemi, ki pomagajo uporabnikom pri razreševanju odločitvenih problemov. Informacijski sistemi vsebujejo podatke, grafikone, različne analize. Podpirajo odločitvene modele in spodbujajo komunikacijo odločevalcev med seboj in z drugimi udeleženci odločitvenega procesa.

Sistemi za podporo odločanju vsebujejo pomembne podatke, ki se nahajajo v večjih datotekah ali bazah podatkov, so prilagodljivi in lahko razrešujejo različne, nove probleme. Ekspertni sistemi so ustvarjeni za obdelovanje velikih baz znanja in pokrivajo ozko problemsko področje. Direktorski informacijski sistemi so namenjeni predvsem podpori vršnemu managementu oz. direktorjem. Samostojno odločanje posameznika je resnično samo za manjše odločitve. V večini svetovnih podjetij je večina večjih, pomembnejših odločitev sprejeta kolektivno, kar podpirajo sistemi za podporo dela v skupini. Sistemi OLAP omogočajo neposreden dostop do podatkovnih virov in izdelavo različnih večdimenzionalnih pogledov na podatke.

V praksi se od obravnavanih sistemov najbolj uporabljajo SPO in DIS, ki sta postala sinonim za preglednice, saj to orodje najširše uporabljeno. Drugi najbolj uporabljeni sistemi so sistemi za podporo dela v skupini. Predvideva se, da bodo sistemi za podporo dela v skupini dohiteli ali celo prehiteli SPO in DIS v bližnji prihodnosti. Uporaba sistemov OLAP je nizka. Enako velja za ekspertne sisteme, saj zahtevajo preveč napora za izgradnjo. Raziskava stanja na tem področju v slovenskih podjetjih je pokazala, da so v mnogih organizacijah zavedajo pomena računalniške podpore odločanju, da pa s stanjem še ne moremo biti zadovoljni. Predvideva pa se, da bo uporaba računalniških sistemov v prihodnosti še naraščala.



## LITERATURA

- Bennet, Roger. 1992. *Dictionary of personal and human resources management*. London: Pitman Publishing.
- Bidgoli, Hossein. 1997. *Modern Information Systems for Managers*. San Diego: Academic Press.
- Bobek, Samo in Dušan Lesjak. 1993. *Informatika za ekonomiste*. Maribor: Ekonomsko poslovna fakulteta.
- Bohanec, Marko in Vladislav Rajkovič. 1995. Večparameterski odločitveni modeli. *Organizacija* 28 (7): 427-438.
- Burkan, C. Wayne. 1991. *Executive information systems – from proposal through implementation*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Dimovski, Vlado. 2000. *Temelji organiziranja in odločanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
- Downing, E. Charles. 2003. Examining the Present and Looking to the Future of DSS and Intelligent Systems. *Communications of the International Information Management Association* 3( 2): 37-52.
- Eom, B. Sean, Sang M. Lee, Eyong B. Kim in Chellapa Somarajan. 1998. A survey of decision support system applications. *Journal of the Operational Research Society* 49 (2): 109–120.
- Fitzgerald, P. Stephen. 2002. *Decision making*. Oxford: Capstone Publishing.
- Freeze, S. Wayne. 2000. *Unlocking OLAP with Microsoft SQL Server and Excel 2000*. Foster City: IDG Books Worldwide.
- Gradišar, Miro in Gortan Resinovič. 1998. *Informatika v organizaciji*. Kranj: Moderna organizacija.
- Gradišar, Miro in Gortan Resinovič. 2001. *Informatika v poslovnem okolju*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
- Jaklič, Jurij. 1999. *Upravljanje in uporaba podatkovnih virov*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
- Jereb, Eva in Vladislav Rajkovič. 2000. Uporaba ekspertnega sistema v procesu izbire kadrov. *Organizacija* 33 (9): 619-626.
- Kralj, Janko. 2000. *Urejanje zadev in odločanje v podjetju*. Koper: Visoka šola za management.
- Krapež, Alenka in Vladislav Rajkovič. 2003. *Tehnologije znanja pri predmetu informatika: vodnik za izpeljavo sklopa tehnologije znanja*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za šolstvo.
- Lahajnar, Sebastjan in Alenka Rožanec. 2000. Načrtovanje večdimenzionalnih podatkovnih baz. *Uporabna informatika* 8(1): 5-13.
- McKeown, G. Patrick. 2001. *Information Technology and the Networked Economy*. Fort Worth: Harcourt College Publishers.
- Možina, Stane, Mitja I. Tavčar, Danijel Pučko, Štefan Ivanko, Bogdan Lipičnik, Jože Gričar, Miroslav Glas, Janko Kralj, Metka Tekavčič, Vlado Dimovski in Bogomir Kovač. 2002. *Management: nova znanja za uspeh*. Radovljica: Didakta.

## Literatura

- Rockart, F. John in David W. De Long. 1988. *Executive support systems, the emergence of top management computer use*. Illinois: Dow Jones – Irwin.
- Rozman, Rudi, Jure Kovač in Franc Koletnik. 1993. *Management*. Ljubljana: Gospodarski vestnik.
- Shim, J.P., Merrill Warkentin, James F. Courtney, Daniel J. Power, Ramesh Sharada in Christer Carlsson. 2002. Past, present, and future of decision support technology. *Decision support systems and Electronic commerce* 33 (2): 111–126.
- Sikavica, Pere, Hrvoje Skoko, Darko Tipurić in Martina Dalić. 1994. *Poslovno odlučivanje-teorija in praksa donošenja odluka*. Zagreb: Informator.
- Turban, Efraim, Jay E. Aronson in Ting-Peng Liang. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. London : Prentice-Hall International.

## **PRILOGE**

Priloga 1 Anketni vprašalnik



## ANKETNI VPRAŠALNIK

Pozdravljeni!

Moje ime je Milan Vasić, sem absolvent Fakultete za management v Kopru. Na temo » Računalniški sistemi za podporo pri odločanju v organizacijah« želim opraviti anketo med slovenskimi podjetji.

Anketa je namenjena le za potrebe diplomske naloge in je popolnoma anonimna. Podjetja so bila izbrana naključno. Vprašalnik obsega 6 vprašanj, kar vam bo vzelo le nekaj minut časa. Prosim, da pri vsakem vprašanju obarvate vaše odgovore.

Za vašo pripravljenost k sodelovanju pri anketi se vam najlepše zahvaljujem!

1. Ali se v vaši organizaciji uporabljajo računalniški sistemi za podporo pri odločanju?

Da      Ne

Če je odgovor da, nadaljujete z vprašalnikom.

2. Kateri sistemi za podporo pri odločanju od navedenih se uporabljajo v vaši organizaciji? (možnih več odgovorov)

- a) sistemi za podporo odločanju - SPO
- b) direktorski informacijski sistemi – DIS
- c) sistemi za podporo dela v skupini
- d) ekspertni sistemi - ES
- e) sistemi OLAP
- f) drugo (navedite sisteme, katere uporabljate):

3. Kateri sistemi se najbolj uporabljajo v vaši organizaciji? (možen en odgovor)

- a) sistemi za podporo odločanju - SPO
- b) direktorski informacijski sistemi – DIS
- c) sistemi za podporo dela v skupini
- d) ekspertni sistemi - ES
- e) sistemi OLAP
- f) drugo (navedite sisteme, katere uporabljate):

*Priloga 1*

4. V povezavi s 3. vprašanjem navedite tehnologijo oz. orodja izbranega sistema, ki so najbolj v uporabi.

5. Ali je po vašem mnenju uporaba računalniških sistemov za podporo pri odločanju olajšala odločanje in poslovanje?

Da      Ne

6. Ali se vam zdi, da je uporaba računalniških sistemov za podporo pri odločanju koristna in predstavlja pomemben dejavnik za uspešnost organizacije?

Da      Ne

Hvala za sodelovanje!