



Poslovno-proizvodni informacioni sistemi

Prof. dr Mirjana Misita



Ključni pojmovi u PPIS

- Poslovno-proizvodni informacijski sistemi (PPIS) su informacijski sistemi koji integrišu poslovne i proizvodne procese u organizaciji, omogućavajući prikupljanje, obradu, skladištenje i distribuciju podataka vezanih za planiranje, organizaciju, upravljanje i kontrolu proizvodnje i poslovanja.
- Njihova osnovna svrha je da povežu informacije iz različitih funkcija preduzeća – kao što su proizvodnja, nabavka, logistika, finansije i prodaja – kako bi se obezbedilo efikasno donošenje odluka, koordinacija aktivnosti i optimizacija korišćenja resursa.



Poslovno-proizvodni informacijski sistemi omogućavaju:

- planiranje proizvodnje,
- upravljanje zalihama i materijalima,
- praćenje proizvodnih procesa,
- kontrolu kvaliteta,
- analizu poslovnih i proizvodnih performansi.

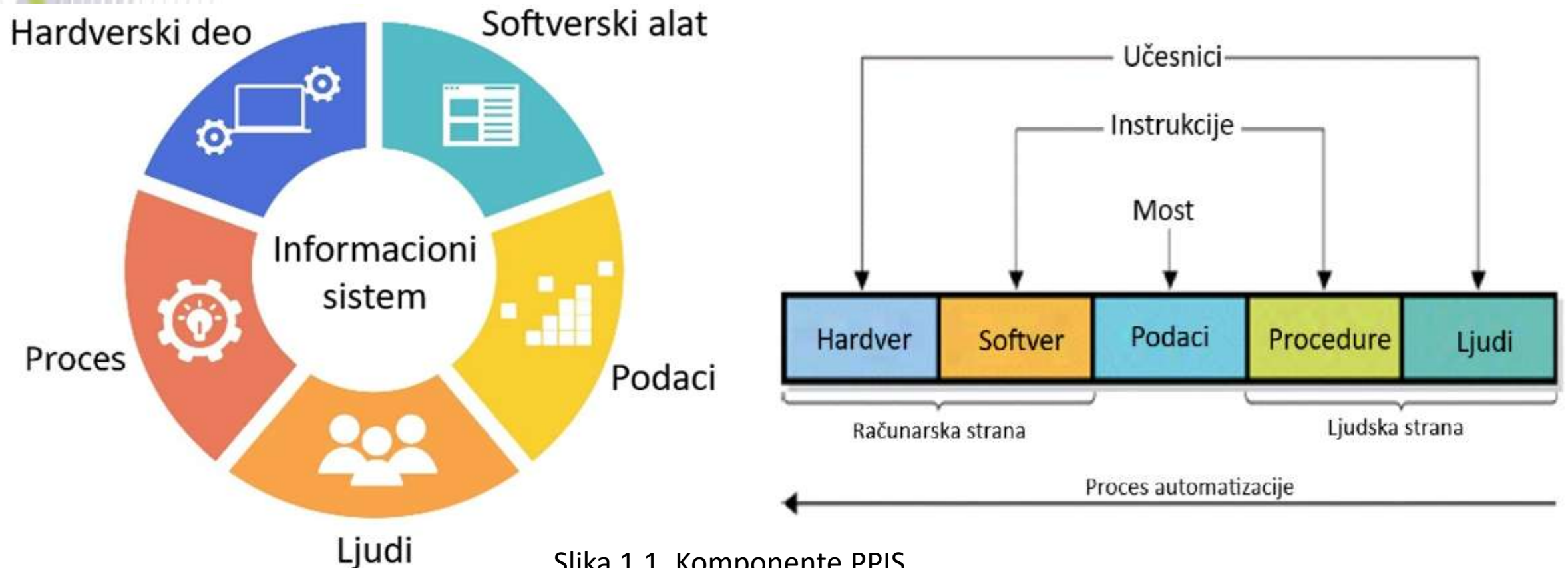
U tom smislu, PPIS predstavljaju integracionu platformu koja povezuje poslovne i tehnološke tokove informacija u okviru proizvodnog sistema organizacije.

Oblast informacijskih sistema je dinamična industrija koja se menja i razvija u zavisnosti od tehnoloških dostignuća. Ona se prepliće sa poslovanjem, računarstvom i menadžmentom i igra ključnu ulogu u povećanju organizacione efikasnosti, produktivnosti i konkurentnosti. Kada organizacije imaju snažne informacijske sisteme, sposobnije su da strateški planiraju, steknu konkurentsku prednost i ostvare uspeh.



Komponente PPIS-a

- PPIS se tipično sastoji od pet ključnih komponenti: hardver, softver, podaci, ljudi i procedure.



Slika 1.1. Komponente PPIS



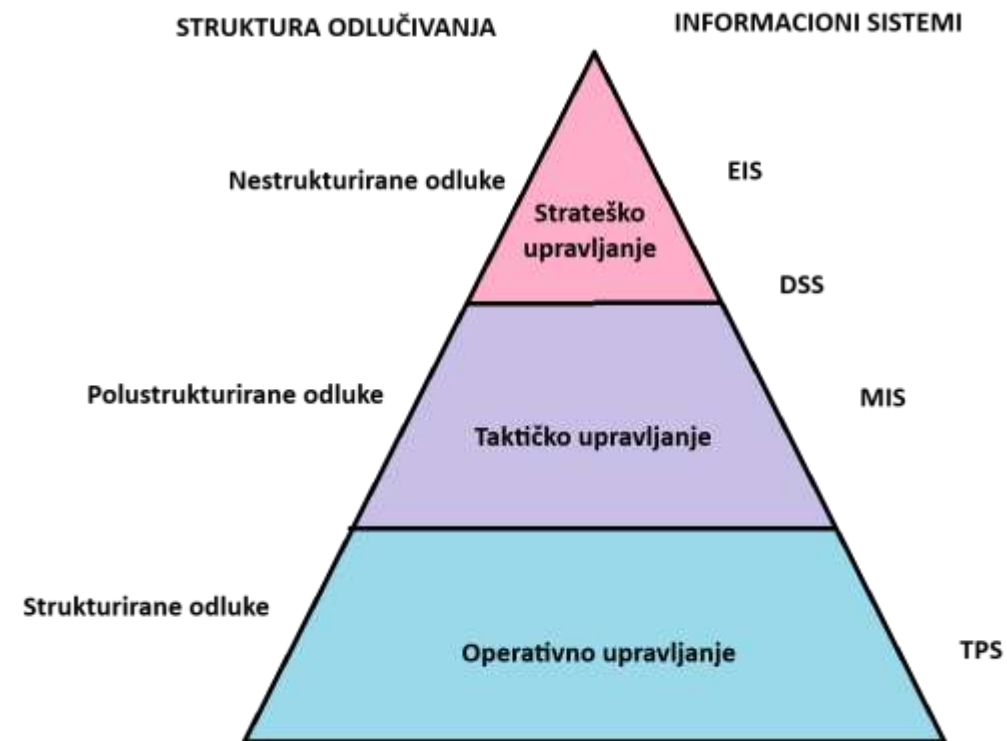
- Hardver su fizički uređaji, kao što su računari, serveri, mreže i uređaji za skladištenje, koji se koriste za prikupljanje, obradu i čuvanje podataka.
- Softver su programi i aplikacije koji rade na hardveru i omogućavaju korisnicima obavljanje određenih zadataka; softver može da obuhvata operativne sisteme, sisteme za upravljanje bazama podataka i specijalizovane poslovne aplikacije.
- Podaci predstavljaju sirove činjenice i brojčane vrednosti koje same po sebi nemaju određeno značenje. Kada se podaci obrade, organizuju i interpretiraju u određenom kontekstu, oni postaju informacije koje imaju značenje i mogu se koristiti u procesu odlučivanja.
- Informacije su sirovi podaci koji su obrađeni i manipulacijom dovedeni u kontekst i dobili značenje.
- Procedure su skup instrukcija i pravila koji upravlja korišćenjem hardvera, softvera i podataka; standardne operativne procedure obezbeđuju doslednost i pouzdanost u korišćenju informacionih sistema.
- Ljudi kao pojedinci koriste informacioni sistem, uključujući krajnje korisnike koji unose i preuzimaju podatke u sistemu, kao i IT profesionalce koji projektuju, razvijaju i održavaju sistem.



Tipovi PPIS-a

Kao što je prikazano na slici 1.2, PPIS je moguće kategorizovati u različite tipove na osnovu obuhvata i funkcionalnosti.

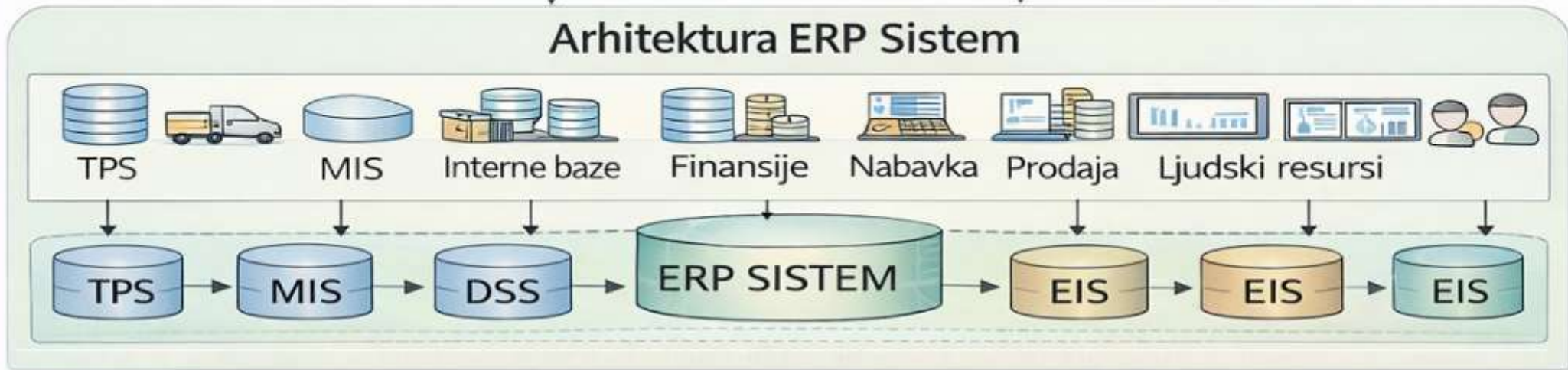
- Izvršni informacijski sistemi koriste se od strane izvršnog rukovodstva organizacije,
- Sisteme za podršku odlučivanju koristi viši i srednji menadžment.
- Menadžment informacijski sistemi koriste se od strane srednjeg menadžmenta.
- Transakcioni sistemi koriste se od strane operativnih radnika na prvoj liniji.



Slika 1.2 Kategorizacija PPIS prema strukturi odlučivanja



- Na operativnom nivou nalaze se transakcioni informacioni sistemi (TPS – Transaction Processing Systems). Njihova osnovna uloga je prikupljanje i obrada podataka o svakodnevnom poslovnim transakcijama, kao što su prodaja, narudžbine, plaćanja, kretanje zaliha ili evidencija zaposlenih. TPS sistemi generišu veliku količinu detaljnih podataka koji predstavljaju osnovu za rad drugih informacionih sistema.
- Na osnovu podataka koje prikupljaju TPS sistemi, nadovezuju se menadžment informacioni sistemi (MIS – Management Information Systems). MIS sistemi koriste podatke iz TPS sistema kako bi ih agregirali, analizirali i prikazali u obliku standardnih izveštaja koji pomažu menadžerima srednjeg nivoa u planiranju, kontroli i praćenju poslovnih aktivnosti.
- Za rešavanje složenijih i manje strukturiranih problema koriste se sistemi za podršku odlučivanju (DSS – Decision Support Systems). DSS sistemi koriste podatke iz TPS i MIS sistema, ali ih dopunjuju analitičkim modelima, statističkim metodama i simulacijama različitih scenarija. Na taj način DSS omogućava menadžerima da analiziraju alternativna rešenja i procene moguće posledice pojedinih odluka.
- Na strateškom nivou upravljanja nalaze se izvršni informacioni sistemi (EIS – Executive Information Systems). EIS sistemi pružaju vrhovnom menadžmentu sažete, pregledne i grafički predstavljene informacije o ključnim pokazateljima poslovanja organizacije. Ovi sistemi često koriste podatke iz MIS i DSS sistema i omogućavaju brzo sagledavanje stanja organizacije i njenog okruženja.
- ERP sistemi (Enterprise Resource Planning) predstavljaju integrisanu platformu koja povezuje različite funkcionalne oblasti organizacije, kao što su proizvodnja, finansije, nabavka, logistika i ljudski resursi. ERP sistemi integrišu podatke iz različitih poslovnih procesa i obezbeđuju jedinstvenu bazu podataka koja podržava rad TPS, MIS, DSS i EIS sistema. Na taj način ERP omogućava konzistentan tok informacija kroz celu organizaciju i predstavlja osnovu za integrisano upravljanje poslovnim i proizvodnim procesima.





Transakcioni sistem (TPS)

- Transakcioni sistem (TPS) obrađuje svakodnevne transakcije, kao što su obrada porudžbina i obračun zarada. Za operativno osoblje, TPS pruža informacije potrebne za svakodnevne operacije organizacije, kao što su izveštaji o zalihama i evidencije korisničke podrške.
- Sistem za obradu transakcija (Transaction Processing System – TPS) može se definisati kao tip informacionog sistema koji prikuplja, čuva, menja i preuzima svakodnevne transakcione podatke preduzeća.



Ciklus obrade transakcija podrazumeva:

- **Unos podataka** - Prvi korak ciklusa obrade transakcija jeste prikupljanje poslovnih podataka. Na primer, transakcioni podaci mogu se prikupljati putem POS terminala korišćenjem optičkog očitavanja bar-kodova i čitača kreditnih kartica u maloprodajnim objektima ili drugim preduzećima. Evidentiranje i validacija podataka moraju biti brzi i tačni kako bi se obezbedila njihova pravilna obrada.
- **Obrada transakcija** - Sistemi za obradu transakcija obrađuju podatke na dva osnovna načina: **grupna obrada** – gde se transakcioni podaci akumuliraju tokom određenog vremenskog perioda i periodično obrađuju, i **obrada u realnom vremenu** – gde se podaci obrađuju odmah nakon nastanka transakcije.



Svi online TPS sistemi zavise od sposobnosti fault-tolerant računarskih sistema koji mogu nastaviti sa radom čak i ako neki delovi sistema otkazu, i koji uključuju mogućnosti obrade u realnom vremenu. TPS sistemi su projektovani da obrađuju transakcije gotovo trenutno, kako bi podaci o korisnicima bili dostupni procesima koji ih zahtevaju. Većina sistema za obradu transakcija poseduje jednu ili više karakteristika:

- **Održavanje baze podataka** - Baze podataka organizacije moraju biti ažurirane putem sistema za obradu transakcija kako bi uvek bile tačne i ažurne. Na primer, održavanje baze podataka obezbeđuje da sve promene budu evidentirane u zapisima podataka koji se čuvaju u bazama podataka kompanije.
- **Generisanje dokumenata i izveštaja** - Sistemi za obradu transakcija proizvode različite dokumente i izveštaje. Primeri transakcionih dokumenata uključuju narudžbenice, platne liste, fiskalne račune, fakture i izveštaje o stanju računa korisnika.

- Da bi se sistem kvalifikovao kao TPS, transakcije koje sistem izvršava moraju proći **ACID test**. ACID predstavlja skup svojstava koje transakcije u bazama podataka moraju da zadovolje kako bi se obezbedila pouzdanost i konzistentnost sistema. ACID test se odnosi na sledeća četiri preduslova, kao što je prikazano u Tabeli 1.2.

Tabela 1.2. ACID test za TPS

Preduslov	Objašnjenje
Atomarnost	Ovo znači da se transakcija ili izvršava u potpunosti ili se uopšte ne izvršava. TPS sistemi obezbeđuju da se sve transakcije realizuju u celini. Na primer, ako se sredstva prenose sa jednog računa na drugi, to se smatra validnom transakcijom samo ako se istovremeno izvrše i zaduženje i odobrenje. Ako je jedan račun zadužen, a drugi nije odobren, to se ne smatra transakcijom.
Konzistentnost	TPS sistemi funkcionišu u skladu sa skupom operativnih pravila (ili integritetnih ograničenja). Ako integritetno ograničenje propisuje da sve transakcije u bazi podataka moraju imati pozitivnu vrednost, svaka transakcija sa negativnom vrednošću biće odbijena.
Izolacija	Transakcije moraju izgledati kao da se izvršavaju zasebno. Na primer, kada se vrši prenos sredstava između dva računa, zaduženje jednog i odobrenje drugog računa moraju delovati kao da se dešavaju istovremeno. Sredstva ne mogu biti odobrena na jednom računu pre nego što su zadužena sa drugog.
Trajnost	Kada se transakcije završe, one se ne mogu poništiti. Da bi se to obezbedilo čak i u slučaju kvara TPS sistema, kreira se zapisnik (log) koji dokumentuje sve završene transakcije.

- Ova četiri uslova obezbeđuju da TPS sistemi izvršavaju svoje transakcije na metodičan, standardizovan i pouzdan način. Bez obzira na probleme koji se mogu pojaviti u sistemu, u sistemu za obradu transakcija postoje rezervne kopije (backup) kako bi se obezbedilo da zapis ostane trajno sačuvan.



Menadžment informacijski sistem

- Menadžment informacijski sistem (MIS) obezbeđuje srednjem menadžmentu izveštaje i sažetke radi podrške odlučivanju i menadžerskim funkcijama. Na primer, srednji menadžeri mogu koristiti MIS da generišu izveštaje, kao što su budžetska dokumenta i izveštaji o novčanom toku, kako bi razumeli finansijski status organizacije. U mnogim organizacijama, ova vrsta sistema obezbeđuje podatke za uravnoteženu listu pokazatelja (Balanced Scorecard, BSC), što je metrika performansi koju strateški menadžeri koriste da identifikuju različite funkcije organizacije i prate ishode. Obezbeđujući podatke potrebne za BSC, MIS funkcija organizacije pruža neprocenjivu podršku.
- Menadžment informacijski sistem (Management Information System – MIS) predstavlja star alat upravljanja koji se dugo koristi za unapređenje menadžmenta i donošenje racionalnih, naučno zasnovanih odluka. MIS se prvenstveno zasniva na informacijama, koje su ključni sastojak svakog sistema upravljačkih informacija. Informacija je najkritičniji resurs MIS-a.



- MIS možemo definisati kao - Sistem upravljačkih informacija je sistem koji obezbeđuje tačne, pravovremene i relevantne podatke za planiranje, analizu i kontrolu u menadžmentu, u cilju optimizacije rasta organizacije, kao i za donošenje, sprovođenje i kontrolu odluka. U tom smislu, MIS je sistem koji pomaže menadžmentu u obavljanju njegovih zadataka.
- MIS je integrisani informacioni sistem koji opslužuje sva odeljenja unutar preduzeća. Nastao u okviru proizvodne industrije, MIS podrazumeva korišćenje standardizovanog (paketnog) softvera, a ne softvera razvijenog isključivo za jednog korisnika. Razvojem interneta, većina savremenih MIS rešenja prilagođena je pristupu putem web pregledača.



MIS je posebno usmeren na **generisanje standardnih menadžerskih izveštaja**. To uključuje:

- periodične izveštaje
- sumarne izveštaje
- izveštaje o odstupanjima.

MIS transformiše **detaljne operativne podatke u agregirane informacije**.

Na primer:

TPS generiše izveštaje od pojedinačnih prodaja

MIS generiše izveštaj o ukupnoj prodaji po regionu ili mesecu



Sistemi za podršku odlučivanju

- Sistemi za podršku odlučivanju (DSS) su računarski informacijski sistemi koji podržavaju aktivnosti donošenja odluka u poslovanju ili organizaciji. DSS sistemi služe višim nivoima menadžmenta, operativnog upravljanja i planiranja (najčešće srednjem i višem menadžmentu) i pomažu u donošenju odluka koje se mogu brzo menjati i koje nije lako unapred precizno definisati. DSS može biti potpuno kompjuterizovan, zasnovan na ljudskoj intervenciji ili kombinacija oba pristupa.
- Sistemi za podršku odlučivanju (Decision Support Systems – DSS) predstavljaju raznoliku grupu interaktivnih računarskih alata — pre svega prilagodljivog softvera — dizajniranih da pomognu u procesu donošenja odluka. Oni pripadaju široj kategoriji poznatoj kao Sistemi podrške menadžmentu (Management Support Systems – MSS).



Dve vrste planerskih jezika koji se uobičajeno koriste u DSS sistemima su: **planerski jezici opšte namene** i **planerski jezici posebne namene**:

- **Planerski jezici opšte namene** omogućavaju korisnicima obavljanje brojnih rutinskih zadataka, na primer: preuzimanje različitih podataka iz baze podataka ili sprovođenje statističkih analiza. Jezici koji se koriste u većini elektronskih tabela (spreadsheet programa) dobar su primer planerskih jezika opšte namene. Ovi jezici omogućavaju korisnicima da rešavaju širok spektar problema vezanih za budžetiranje, predviđanje i druge zadatke orijentisane na radne listove.
- **Planerski jezici posebne namene** imaju ograničenije mogućnosti, ali obično određene zadatke obavljaju bolje od jezika opšte namene. Neki statistički jezici, kao što su SAS i SPSS, primeri su planerskih jezika posebne namene.

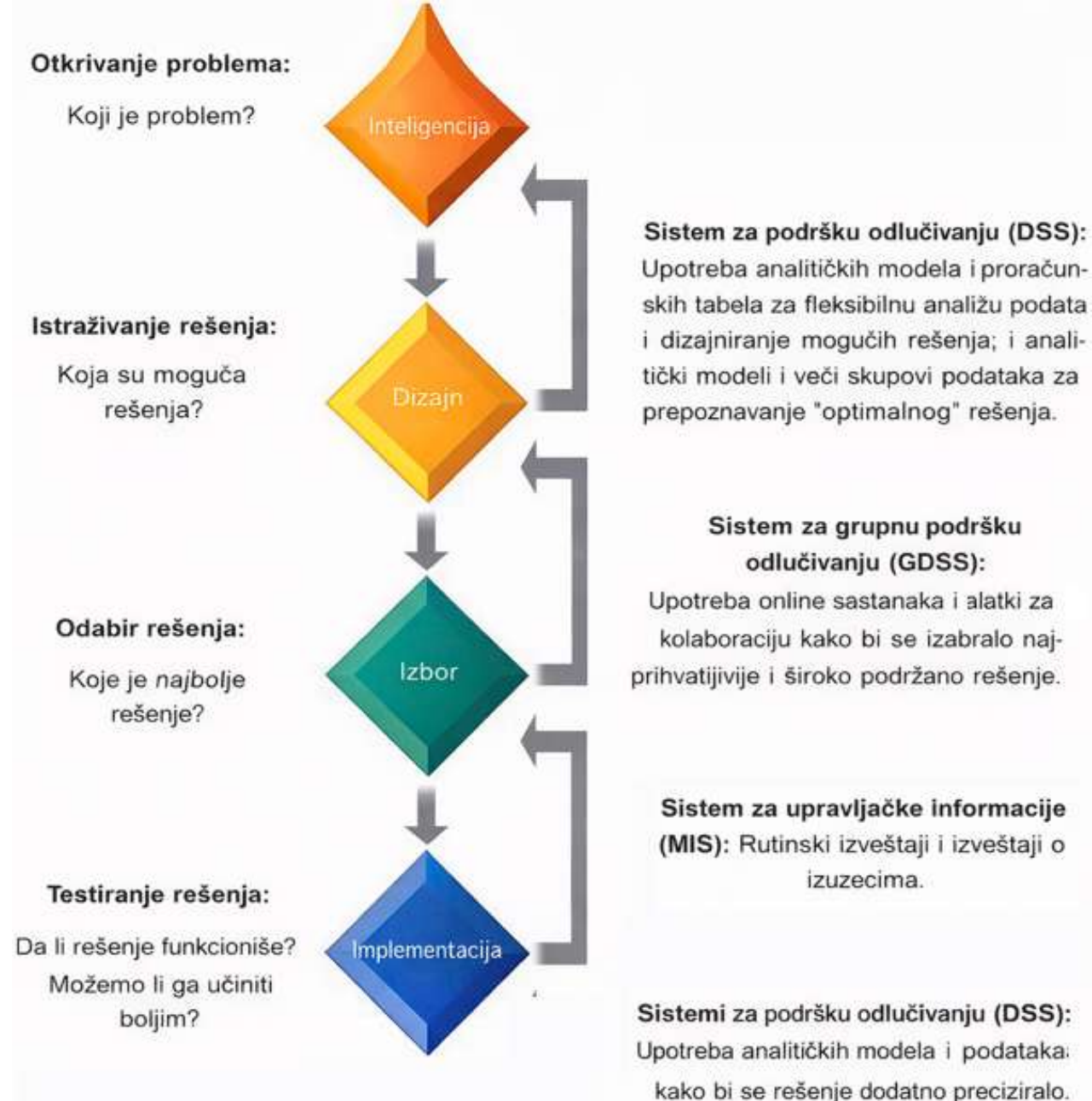


DSS ima sledeće osnovne komponente:

- **Korisnik** - Korisnik je obično menadžer koji rešava nestrukturiran ili polustrukturiran problem i može biti na različitim upravljačkim nivoima u organizaciji.
- **Jedna ili više baza podataka** - Baze podataka sadrže rutinske i nerutinske podatke, kako iz internih tako i iz eksternih izvora.
- **Baza modela** - Baza modela predstavlja „mozak“ DSS sistema jer vrši manipulaciju podacima i proračune nad podacima koje obezbeđuju korisnik i baza podataka. Planerski jezik u DSS-u omogućava korisniku vođenje dijaloga sa bazom modela.

Sistemi za podršku odlučivanju nisu potpuno različiti od drugih sistema i zahtevaju strukturirani pristup. Takav okvir uključuje ljude, tehnologiju i razvojni pristup. Radni okvir DSS-a sastoji se od četiri faze:

- **Inteligencija** – Prepoznavanje uslova koji zahtevaju donošenje odluke.
- **Dizajn** – Kreiranje, razvoj i analiza mogućih alternativnih rešenja.
- **Izbor** – Odabir pravca delovanja među ponuđenim alternativama.
- **Implementacija** – Primena izabranog rešenja u situaciji odlučivanja.



Slika 1.4. DSS strukturiran pristup

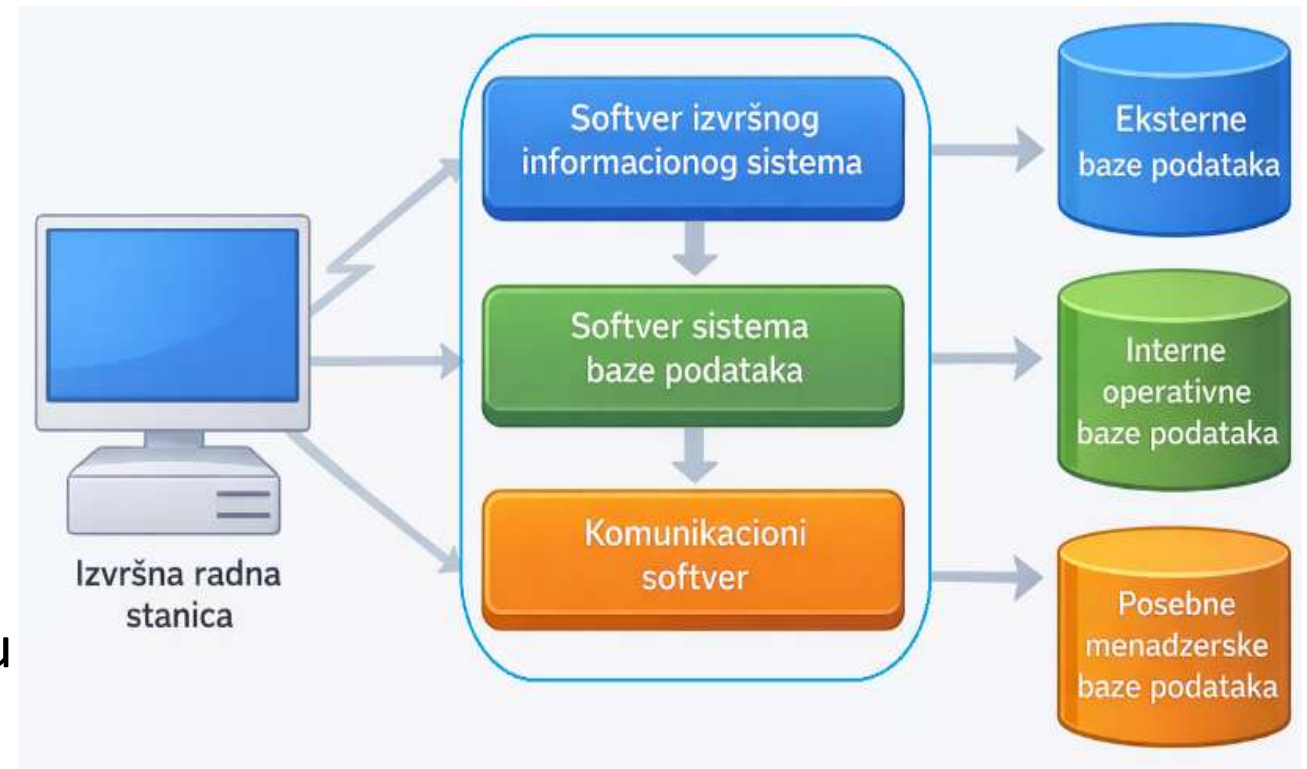


Izvršni informacijski sistem (EIS)

- Izvršni informacijski sistem (EIS) podržava strateške informacione potrebe najviših rukovodilaca obezbeđujući informacije potrebne za izvršne funkcije, kao što su razvoj strateških ciljeva i planova organizacije za njihovo ostvarenje. To uključuje i obezbeđivanje informacija potrebnih menadžerima da razumeju i upravljaju lancem snabdevanja i vrednosnim lancem svoje organizacije, što može pomoći u racionalizaciji proizvodnih procesa i u pružanju bolje usluge korisnicima. Upravljanje lancem snabdevanja je primer kako se EIS može koristiti kao međuorganizacijski informacijski sistem, što se dešava kada dve ili više organizacija koriste IS da elektronski obavljaju poslovanje.
- U hijerarhijskoj strukturi informacionih sistema, EIS se nalazi na samom vrhu i dizajniran je da transformiše sve značajne podatke (od projekata, preko procesa, do budžeta) u agregirane informacije koje imaju smisla i donose vrednost ukupnoj poslovnoj strategiji.

- Sa slike se vidi da su EIS i specijalni softver jedne od važnih komponenti izvršne radne stanice (Executive Workstation) i da omogućavaju povezivanje sa eksternim bazama podataka, internim operativnim bazama podataka i posebnim menadžerskim bazama podataka.

- Alternativni nazivi za EIS su Enterprise Information Systems ili Executive Support Systems (ESS). EIS je sposoban da poveže podatke iz različitih izvora, kako internih tako i eksternih, kako bi obezbedio količinu i vrstu informacija koje su izvršnim rukovodiocima potrebne. Ovi sistemi su dizajnirani za najviši nivo menadžmenta; jednostavni su za korišćenje; prikazuju informacije u sažetom obliku; omogućavaju pristup bazama podataka organizacije, kao i podacima van organizacije.



Slika 1.3. Izvršni informacioni sistem (EIS)



Komponente EIS-a

Izvršni informacijski sistemi (EIS) su sistemi visokog rizika i visokog povraćaja, prvenstveno zato što korisnici koje opslužuju nisu samo od velike važnosti za organizaciju, već imaju informacione potrebe koje je izuzetno teško u potpunosti zadovoljiti putem računarskih informacionih sistema. Zbog toga je od velikog značaja razumeti faktore uspešnog razvoja i kontinuiranog funkcionisanja EIS sistema.

Komponenta	Opis
Hardver	Obuhvata uređaje za unos podataka, centralnu procesorsku jedinicu (CPU), fajlove za skladištenje podataka i izlazne uređaje.
Softver	Obuhvata tekstualni softver, baze podataka i grafičke prikaze kao što su vremenske serije, dijagrami rasipanja (scatter), mape, animirane grafike, sekvencijalni dijagrami i grafikoni za poređenje (npr. stubičasti dijagrami), kao i bazu modela.
Korisnički interfejs	Obuhvata hardverske (fizičke) i softverske (logičke) komponente putem kojih korisnici komuniciraju sa sistemom. Mogu biti dostupni različiti tipovi interfejsa, kao što su planirani izveštaji, sistem pitanja i odgovora, meni vođeni interfejs, komandni jezik, prirodni jezik i sistemi za unos/izlaz podataka.
Telekomunikacije	Podrazumevaju prenos podataka sa jednog mesta na drugo u pouzdanom mrežnom sistemu.



ERP - sistem za planiranje resursa preduzeća

- Sistem za planiranje resursa preduzeća (ERP) je softverski sistem koji pomaže organizaciji da upravlja različitim vrstama informacionih sistema unutar organizacije i da integriše poslovne procese i funkcije kroz organizaciju. Na primer, velike organizacije mogu se oslanjati na ERP da upravljaju ljudskim resursima na nivou cele organizacije.
- ERP sistemi podržavaju različite funkcionalne oblasti organizacije, kao što su upravljanje projektima, računovodstvo, finansijsko upravljanje, obračun zarada i upravljanje korisničkom podrškom.



- Softver za proizvodnju razvijan tokom šezdesetih i sedamdesetih godina evoluirao je od jednostavnih sistema za praćenje zaliha do softvera za planiranje potreba za materijalom. Kompanije su shvatile da su upravljanje i tok informacija jednako važni kao i upravljanje materijalima i zalihama. Neki renomirani istraživači definišu ERP sistem kao sistem koji je ukorenjen u MRP-I (Planiranje potreba za materijalom) i MRP-II (Planiranje proizvodnih resursa).
- Sistemi za planiranje resursa preduzeća (Enterprise Resource Planning – ERP) integrišu interne i eksterne upravljačke informacije kroz celu organizaciju — obuhvatajući finansije i računovodstvo, proizvodnju, prodaju i usluge, upravljanje odnosima sa kupcima itd. ERP sistemi automatizuju ove aktivnosti putem integrisane softverske aplikacije. Osnovna svrha ERP-a jeste da olakša tok informacija između svih poslovnih funkcija unutar organizacije i da upravlja vezama sa eksternim stejkholderima.



- ERP je takođe značajno evoluirao sa razvojem računara i tehnologije. Planiranje resursa preduzeća, popularno poznato kao „ERP“, predstavlja sistem koji koristi savremenu informacionu tehnologiju za upravljanje različitim oblastima u kompanijama. Velike korporacije, naročito, teško bi mogle da funkcionišu bez prilagođenog ERP softvera.



Slika 1.5. ERP koncept

Implementacija ERP-a je narocito važan korak. Kratak pregled svake faza prilikom implementacije ERP-a prikazan je u Tabeli 1.3.

Tabela 1.3. ERP faze u implementaciji

Faza	Naziv	Glavni fokus / opis
Faza 1	Kontrola zaliha	Nadzor nad nabavkom, skladištenjem i dostupnošću artikala. Sprečavanje prekomernih zaliha, interna kontrola, zaštita imovine i smanjenje grešaka.
Faza 2	ABC analiza	Klasifikacija materijala u A, B i C kategorije prema godišnjoj vrednosti potrošnje. Primena Pareto principa (80/20). Fokus na kontrolu najvrednijih artikala.
Faza 3	Ekonomska količina narudžbine (EOQ)	Određivanje optimalne količine narudžbine i tačke ponovne narudžbine radi minimizacije ukupnih troškova zaliha.
Faza 4	Just-In-Time (JIT)	Eliminacija aktivnosti koje ne dodaju vrednost. Smanjenje troškova, poboljšanje kvaliteta, fleksibilnosti i performansi.
Faza 5	MRP I (Planiranje potreba za materijalom)	Planiranje materijalnih potreba radi obezbeđenja dostupnosti sirovina i proizvoda uz minimalne zalihe.
Faza 6	MRP II (Planiranje proizvodnih resursa)	Integracija operativnog i finansijskog planiranja. Simulacije „šta-ako“. Upravljanje kapacitetima i distribucijom.
Faza 7	DRP (Planiranje distributivnih resursa)	Planiranje porudžbina u lancu snabdevanja. Optimizacija distribucije i unapređenje usluge kupcima.
Faza 8	ERP (Planiranje resursa preduzeća)	Integracija svih poslovnih funkcija (finansije, proizvodnja, prodaja, HR). Automatizacija procesa na nivou cele organizacije.
Faza 9	MRP III / ERP II (Planiranje finansijskih resursa)	Fokus na kapitalno planiranje, upravljanje finansijskim tokovima, logistiku i strateško upravljanje.
Faza 10	Web-omogućeni EIS	Integracija informacionih sistema putem web tehnologija. Browser-based pristup i digitalna transformacija upravljanja.





Elementi informacionih sistema

Elementi PPIS-a odnose se na osnovne funkcionalne procese kroz koje prolaze podaci u sistemu. Najčešće se navode sledeći elementi:

- okruženje,
- ulaz,
- obradu,
- izlaz,
- kontrolu i
- povratnu informaciju.



Operacije PPIS-a

Operacije PPIS-a odnose se na način na koji se informacijski sistem koristi za upravljanje podacima i informacijama u organizaciji. Ove operacije obuhvataju:

- prikupljanje podataka,
- njihovu obradu,
- skladištenje,
- pretraživanje i
- distribuciju informacija.



Uticaj na operacije organizacije

Organizacije koriste PPIS kako bi ubrzale i pojednostavile poslovne procese. Primena PPIS omogućava povećanje operativne efikasnosti, jer sistemi doprinose bržem i preciznijem izvršavanju poslovnih aktivnosti.

Na taj način informacioni sistemi:

- smanjuju vreme potrebno za izvršavanje zadataka,
- smanjuju troškove poslovanja,
- smanjuju mogućnost pojave grešaka,
- automatizuju rutinske operacije.