

**PLANIRANJE RESURSA PREDUZEĆA – ERP SISTEM
ENTERPRISE RESOURCE PLANNING – ERP SYSTEM**Maša Škorić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad***Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – Planiranje resursa preduzeća je sistem (ERP sistem) koji omogućava menadžerima preduzeća da predviđaju, planiraju, kontrolišu, mere i analiziraju sve resurse poslovnog sistema. U radu je prikazana struktura ERP sistema, uloga, mogućnosti uvođenja i očekivani rezultati primene. Posebno je prikazan SAP ERP sistem i njegova uloga u planiranju resursa u poslovnim organizacijama.

Ključne reči: Poslovni sistemi, planiranje resursa preduzeća, planiranje i kontrola proizvodnje.

Abstract - Enterprise resource planning is a system (ERP system) that allows company managers to anticipate, plan, control, measure and analyze all business system resources. The paper presents the structure of the ERP system, the role, the possibilities of introduction and the expected results of the implementation. SAP ERP system and its role in resource planning in business organizations are presented in particular.

Key words: Business systems, enterprise resource planning, production planning and control.

1. UVOD

Procesi rada proizvodnih sistema predstavljaju niz uzastopnih, progresivnih promena stanja sistema u vremenu, izazvanih izvođenjem projektovanih operacija rada koje obezbeđuju pretvaranje ulaznih u izlazne veličine, a u skladu sa postavljenom funkcijom kriterijuma. Izvođenje procesa rada je praćeno poremećajima različite vrste, koji u najvećoj meri utiču na stabilnost parametara procesa rada [1]. Procesi rada proizvodnih sistema na jednoj strani i uslovi okoline sa druge strane postavljaju zahtev za razvoj dinamički orijentisanog, fleksibilnog u najvećoj meri i jednostavnog za primenu sistema za upravljanje proizvodnjom [2]. Proces upravljanja u datom smislu predstavlja niz postupaka usmerenih na kontrolu procesa pretvaranja ulaznih u izlazne veličine sa ciljem ostvarenja potrebnih i dovoljnih efekata. Posebnu ulogu u upravljanju preduzećem predstavlja planiranje resursa preduzeća. Razvoj informaciono komunikacionih tehnologija je doprineo izradi automatizovanih sistema za planiranje i upravljanje resursima i procesima rada u preduzeću.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Zdravko Tešić, red. prof.

2. RAZVOJ ERP SISTEMA

MRP Prilaz je razvijen u 60-tim i 70-tim godinama prošlog veka u SAD, sa zadatkom planiranja proizvodnje i potreba u materijalima za datu proizvodnju. Sistem je izrađen oko modula sastavnice proizvoda, sa ciljem da se plan montaže proizvoda transformiše u plan proizvodnje delova i komponenti za nabavku. Dobijene bruto potrebe, na svakom nivou sastavnice, poređene su sa raspoloživim zalihama i lansiranim nalogima u cilju postavljanja operativnih planova proizvodnje [5]. Tokom vremena prilaz je proširen postupcima izrade operativnih planova, upravljanjem proizvodnim aktivnostima, određivanjem termina ulaza/izlaza radnih naloga i vezama na integralnu sistemsku podršku. Tokom 80-tih godina prilaz je proširivan dodavanjem novih procesa vezanim za finansije i upravljanje preduzećem. Prilaz je nazvan Planiranje proizvodnih resursa (Manufacturing Resource Planning), skraćeno MRPII, sa osnovnim ciljem proširenja funkcija prilaza [5].

Dok su najnovije tehnologije pružale neverovatnu stopu rasta u razvoju softverskih rešenja, osnovni principi MRPII su ostali isti. Tako da je adekvatnije MRPII smatrati dinamičnom i fleksibilnom tehnikom koja sadrži logiku izvođenja procesa planiranja nego statičnim računarskim programskim sistemom. Najosnovnija definicija MRPII koncepta se odnosi na potrebu ispunjenja zahteva potošača, proizvoditi ono što kupci traže i u zahtevanim rokovima.

Osnovna karakteristika uključuje integraciju MPS-a sa potrebama za kapacitetima i materijalom, sa mogućnošću da uskladi operativni plan u smislu proizvodnje pojedinačnih proizvoda sa kalkulacijama finansijskog plana u novčanim jedinicama i simulacionim mogućnostima da odgovori na pitanje „Šta ako?“ [4].

Veza između dve identifikovane uticajne tačke, menadžment zalihama i inženjerstvo promenama, je idealno mesto u koje bi trebalo da se ubaci novi koncept. MRPII sistem pruža put koji kreira interfejs (vezu) između inženjerstva i proizvodnje [1].

Logika iza MRPII može se opisati kao tok informacija kroz razne proizvodne operacije. Ovaj sistem se sastoji od osam osnovnih oblasti kontrole: biznis planiranje, prodaja i operativno planiranje, menadžment potražnje, grubo planiranje kapaciteta, MS glavno terminiranje, detaljno planiranje materijala i kapaciteta, terminiranje dobavljača i izvršenje.

Prvih pet elemenata se sastoji od kompanijskih ulaza u MRPII računarski program, i svi zahtevaju planiranje kao deo menadžment procesa i koordinaciju kroz sve funkcionalne oblasti, odnosno delove. Srce MRPII leži u

izvršenju i povratnoj sprezi. Konflikti u materijalnim ili potrebama kapaciteta se rešavaju kroz povratnu spregu prema departmanu (sektoru ili funkciji) planiranja iz svih proizvodnih delova.

3. PLANIRANJE RESURSA PREDUZEĆA

Planiranje resursa preduzeća (ERP) je prilaz razvijen krajem 80-tih i tokom 90-tih godina, sa osnovom postavljenom u MRPII prilazu. Cilj ERP prilaza je poboljšanje komunikacije između delova preduzeća, obuhvatajući proizvodne procese i uključujući odnose sa dobavljačima i potrošačima [4].

Postoje mnogobrojni čvrsti razlozi da se kompanije opredele za ERP-ova rešenja. Prvenstveno vizija ERP-a je da integriše informacije unutar kompanije. Takođe, može da ubrza proizvodnju na značajniji veći nivo od postojećeg tako što automatizuje procese i tokove unutar ovog sektora i kao rezultat, redukuje čak i potrebu za korišćenjem velikih inventara.

Namenjen je da, što je više moguće, glavnom menadžmentu smanji neizvesnosti tj. bilo kakav vid problema i da takva kompanija sa implementiranim ERP rešenjem bude u samom vrhu poslovanja i svojih mogućnosti.

ERP sistemi se primenjuju u poslovnim sistemima svih veličina u cilju poboljšanja ukupne performanse poslovanja.

Danas ERP softveri odnosno preduzeća koja plasiraju svoje proizvode u obliku ERP softvera se susreću sa određenim vidom poteškoća. Tako, na primer, svaka zemlja je „priča za sebe“, što govori da ERP kada ulazi u različite kompanije širom sveta ima tačno određenu strategiju, odnosno upoznati su sa kulturološkim i socijalnim karakteristikama zemlje ili regije na koja plasiraju svoje proizvode, tako što postoji tim ljudi koji je zadužen samo za socijalno i kulturološko shvatanje i upoznavanje jedne države.

Na taj način kompanije su bolje upoznate sa načinom shvatanja i načinom razmišljanja države u koji plasiraju svoja rešenja. Primer je SAP kompanija koja ima široku paletu softvera, a koja je zadužena za poslovanje malih i velikih kompanija, kada ulazi u određenu regiju ili državu pažljivo ispituje trenutno stanje u regiji, državi. Pažnja se pridaje i odnosu sa konkurentima, potencijalnom konkurencijom, tako da je jedan veliki tim ljudi zadužen i za ovu oblast, upoznavanje trenutnog stanja u interesnoj zemlji i sticanje više saznanja kroz kulturu i društvo.

3.1. Arhitektura ERP sistema

ERP sisteme odlikuju sledeće karakteristike [5]:

- Modularni dizajn, gde moduli obuhvataju sektore kao što su prodaja, nabavka, finansije, proizvodnja, itd;
- Svi moduli su integrisani i obezbeđuju razmenu informacija između različitih sektora preduzeća;
- Zajednička baza podataka i zajednički sistem za upravljanje bazom podataka;
- ERP sistemi su kompleksni informacioni sistemi visoke cene;
- Fleksibilnost;
- Zahtevaju detaljno prilagođavanje specifičnim potrebama preduzeća.

Moduli ERP sistema mogu da rade kao zasebne jedinice ili, što je mnogo češći slučaj, mogu se integrisati.

ERP sistemi su bazirani na klijent/server arhitekturi (C/S). Klijent/server model je baziran na distribuciji funkcija između dva tipa nezavisnih i autonomnih procesa: servera i klijenta. Klijent je bilo koji proces koji zahteva specifične usluge od server procesa. Server je proces koji obezbeđuje usluge za klijenta. Klijent i server mogu biti smešteni u istom računaru ili u različitim računarima povezanim preko mreže. U slučaju da su klijent i server procesi smešteni u dva ili više nezavisnih i umreženih računara, server proces može da obezbedi usluge za više od jednog klijenta. Pored toga, klijent može zahtevati usluge i od više servera iz okruženja bez obzira na njihove lokacije ili fizičke karakteristike računara na kojima se nalaze server procesi. Računarska mreža služi da poveže servere i klijente zajedno obezbeđujući medijum kroz koji klijenti i serveri komuniciraju.

Razdvajanje programa (zadataka koji obrađuju podatke) na klijente i servere je jedna od ključnih razlika između klijent/server okruženja i *mainframe* sistema. U *mainframe* sistemima celokupna obrada se obavlja na *mainframe* strani, a terminal se koristi samo za prikaz podataka na ekranu. Klijent/server sistem obezbeđuje jasno odvajanje server i klijent procesa i njihovu autonomiju. Relacija između klijenta i servera je M:N, gde jedan server može obezbediti usluge mnogim klijentima, a sa druge strane, jedan klijent može koristiti usluge više servera.

Klijent/server arhitektura se zasniva na hardverskim i softverskim komponentama čijom interakcijom se formira sistem. Ovaj sistem sadrži tri komponente: klijent, server i komunikacioni posrednik.

- Klijent je bilo koji računarski proces koji zahteva usluge od servera. Klijent, poznat još i kao *front-end* aplikacija, odražava činjenicu da je krajnji korisnik obično u interakciji sa klijent procesom.
- Server je bilo koji računarski proces koji čeka na zahteve od klijenata i obezbeđuje potrebne usluge za klijente shodno pristiglim zahtevima. Poznat je i kao *back-end* aplikacija.

Komunikacioni posrednik je bilo koji računarski proces čijim posredstvom komuniciraju klijent i server. Sastavljen je od nekoliko softverskih nivoa koji pomažu pri prenosu podataka i upravljačkih informacija između klijenta i servera. Komunikacioni posrednik je obično povezan sa mrežom. Svi klijentovi zahtevi i odgovori servera putuju kroz mrežu u obliku poruka koje se sastoje od informacija za kontrolu i prenos podataka.

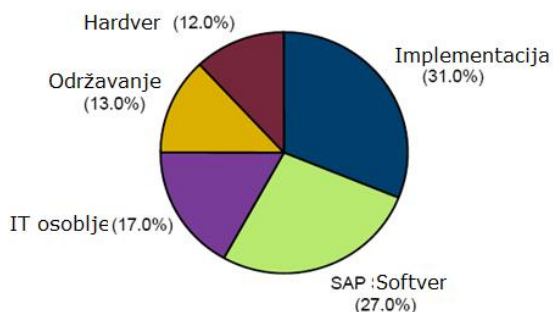
4. SAP ERP SISTEM

SAP je vodeća kompanija u oblasti razvoja i distribucije ERP-a, koju su osnovali zaposleni iz IBM-a pre oko 30 godina. Pošto je IBM kompanija koja je od samog početka radila na velikim projektima (tj. radila je za američku vojsku) i sam SAP je na početku svog postojanja radio samo za najveće firme u Americi. Ali pod uticajem konkurencije, i samim razvojem firme, SAP je razvio i druga rešenja koja su uključivala i firme srednjeg i manjeg obima. SAP svojim rešenjima obuhvata 27 industrija tj. njihova rešenja se koriste u skoro svim industrijama u kojima i sam IBM posluje. Imaju oko 30

000 programera i ti programeri nisu samo vezani za razvoj SAP-a već oni se bave istraživanjem u raznim oblastima, da bi bolje i brže napredovali u svojoj oblasti i naravno uneli što više inovacija i svežih ideja u proizvode SAP-a.

Interesantno je to što sama činjenica da neko preduzeće posluje sa SAP rešenjem govori nešto i o toj firmi. Govori poslovnim partnerima da je to ozbiljno preduzeće i da mogu sigurnije da posluju sa njim (ukratko, raste kredibilitet), tako da vrednost preduzeća na berzi može da skoči do 13 %.

Struktura troškova u procesu implementacije SAP ERP sistema je pokazana na slici 1.



Slika 1. Odnos troškova u implemantaciji SAP ERP sistema [5]

Implementacija je najskuplja, a ujedno i najteži deo celokupnog procesa prelaženja sa nekog starog rešenja na SAP-ovo rešenje.

Pored toga izuzetno je bitno da se taj proces pažljivo i temeljno odradi bez propusta, zato što je vrlo izvesno da će se simptomi prebrze implementacije videti u prvih godinu dana poslovanja (u tom periodu trebalo bi da dođe do *payback*-a celokupnog ulaganja u SAP ERP rešenja). Mada je to SAP sveo na minimalnu meru upravo sa njihovim sistematičnim pristupom pripreme firme i ostalim aktivnostima koje se izvode pre početka implementacije.

5. SAP-PP MODUL ZA PLANIRANJE I UPRAVLJANJE PROIZVODNJOM

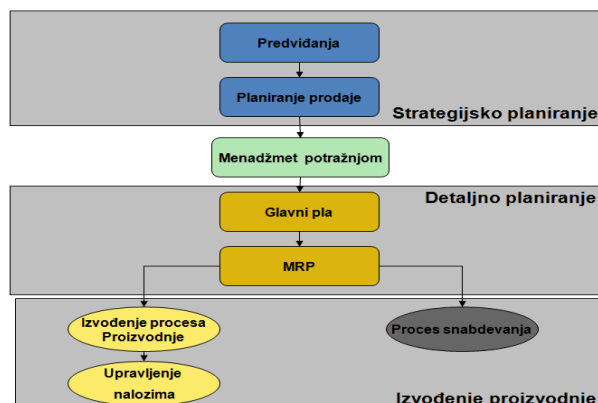
Osnovna struktura SAP modula za planiranje i upravljanje proizvodnjom (SAP-PP) je:

- Organizaciona struktura za sistem upravljanja proizvodnjom;
- Baza podataka za upravljanje proizvodnjom;
- Procesi upravljanja proizvodnjom su:
 - Planiranje materijala,
 - Planiranje proizvodnje,
 - Izvođenje procesa rada.

Bazu podataka čine sledeći elementi:

- Materijal
- Sastavnice proizvoda - Bill of Materials (BOM)
- Tehnologije - redosledi operacija
- Radni centri
- Grupe proizvoda

Osnovne faze ili koraci u procesu planiranja i izvođenja procesa rada su prikazane na slici 2.



Slika 2. Planiranje i izvođenje procesa rada

a) Predviđanja

Predviđanja su osnova planiranja. Tačnost predviđanja su važna za proizvodnju jer visok i nizak nivo zaliha imaju isti rezultat: gubitak profita. Predviđanja su uvek pogrešna. U SAP-u se koriste sledeći modeli predviđanja: Trendovi, linearni i nelinearni trendovi, predviđanja sa sezonskim uticajima.

b) Planiranje prodaje

Informacije za planiranje prodaje se koriste iz: prodaje, marketinga, proizvodnje, računovodstva, ljudskih resursa i nabavke.

Obično se sastoji iz tri faze:

- Plan prodaje,
- Plan proizvodnje,
- Planiranje kapaciteta.

c) Menadžmet potražnjom

Povezivanje između strategijskog planiranja (SOP) i detaljnog planiranja (MPS/MRP). Rezultat menadžmenta potražnjom je program zahteva, generiše se iz nezavisnih zahteva potrošača.

d) Strategijsko planiranje

Strategije planiranja predstavljaju poslovnu aktivnost za planiranje strukture i količina proizvoda i terminiranja. Više tipova strategija planiranja zasnovanih na uticajima okoline:

- Proizvodnja za zalihe (MTS)

Planiranje se izvodi na osnovu nezavisnih zahteva kupaca. Prodaja je obezbeđena zalihama u skladištu proizvoda.

- Proizvodnja po porudžbini (MTO)

Podržana je porudžbinama kupaca. Planiranje se vrši na osnovu naloga kupaca. Prodaja se obezbeđuje iz proizvodnje.

- Nalozi montaže

e) Planiranje materijalnih potreba (MRP)

U MRP, primenjuje se standardna MRP procedura, planiraju se svi nivoi iz sastavnice proizvoda. Nivo detaljnog planiranja obuhvata: Osnovne funkcije planiranja, Praćenje zaliha, Određivanje materijalnih potreba (količine i vremena) i Generisanje radnih naloga i naloga za nabavku.

MRP se koristi da bi se obezbedila raspoloživost materijala koji se određuju - generišu iz Programa potražnje i obuhvata 5 logičkih koraka:

- Kalkulacija neto potreba
- Kalkulacija veličine serije (Lot Size)
- Tipovi nabavki - snabdevanja
- Terminiranje
- Razvijanje sastavnice

f) Izvođenje procesa rada

Izvođenje procesa rada obuhvata sledeće postupke:

Provera raspoloživosti

Automatska provera i utvrđivanje kada su komponente, proizvodni resursi ili kapaciteti za jedan nalog raspoloživi.

Generisanje pregleda raspoloživosti resursa.

Terminiranje i lansiranje naloga

Vreme između planiranja i lansiranja jednog naloga se koristi za proveru pripremljenosti svih elemenata potrebnih za proizvodnju po tom nalogu. Kada je nalog lansiran on je spreman za proizvodnju.

Dokumentacija (nosioci informacija)

Izrada svih potrebnih dokumenata za izvođenje procesa rada i obezbeđivanje svih potrebnih resursa.

Povlačenje materijala

Kada je radni nalog kreiran određeni su svi potrebni resursi za proizvodnju. Nakon toga se vrši rezervacija svih komponenti. U toku lansiranja naloga (ili izvođenja operacija) povlače se rezervisani materijali sa skladišta.

Potvrđivanje završetka radnog naloga

Potvrđivanje se koristi za monitoring i praćenje toka radnog naloga u proizvodnom ciklusu. Potvrda se može vršiti na nivou operacije ili radnog naloga. Obezbeđuju se tačne informacije o izvršavanju operacije neposredno nakon završetka što je ključan uslov za planiranje u realnom vremenu.

Prijem predmeta rada

Prihvatanje izrađenih predmeta rada na zalihe podrazumeva postupke: ažuriranje zaliha, ažuriranje vrednosti zaliha, cene koštanja i ažuriranje radnih naloga.

Obračun radnog naloga

Obračun završenih radnih naloga podrazumeva sprovođenje sledećih postupaka: izračunavanje stvarnih troškova izrade radnog naloga, parametre za obračun radnog naloga i pravila obračuna.

6. SAP ERP DANAS

Više od četiri decenije, softver za planiranje resursa preduzeća (ERP) bio je jezgro SAP-a. Zbog toga ne čudi to što je S/4HANA najuspešnije rešenje i ujedno četvrti paket koji je razvila ova kompanija. U vreme digitalne ekonomije, promenili su se strateški prioriteti. Oni se danas formiraju oko korisničkog iskustva, digitalnih nabavki, smart prodavnica i novih ponuda klijentima.

Prednosti SAP S/4HANA su mnoge: od smanjenog troška održavanja, bržeg generisanja izveštaja i povećanja kontekstualne svesti do demokratizovanog pristupa podacima. Karakteristike SAP S/4HANA koje daju mogućnosti za upravljanje resursima su:

Sveobuhvatnost, jednostavnost korišćenja, povećane performanse, efikasnost troškova i inovacije. SAP

S/4HANA postavlja osnov za buduće inovacije. Tehnologija se brzo razvija a preduzeća moraju da budu osposobljena da odgovore zahtevima inteligentnog poslovanja. S/4HANA je dovela brzinu, kontekst i pristupačnost podataka na zavidno visok, inovativni nivo.

Tehnološke inovacije u SAP-u u 2020. godini povezane su sa pojavom tehnologije 5G. Očekuje se da će se povećati frekvencija podataka, a istovremeno širenje obima povezanih uređaja preko IoT, što je zahtevalo proširenje platforme na Cloud-u u 2020. godini.

7. ZAKLJUČAK

Savremeni uslovi poslovanja zahtevaju sve veću brzinu izvršavanja poslovnih procesa i efikasno prilagođavanje preduzeća uslovima na tržištu, novim korisničkim zahtevima i potrebama. Ovi zahtevi su imali poseban uticaj na proizvodne poslovne sisteme, a posebno na procese planiranja resursa u preduzeću.

U vreme digitalne transformacije preduzeća moraju da se transformišu kako bi iskoristila napredak u tehnologiji i kako bi mogla da budu konkurentna, da predvide i vode. Kompanije sada zahtevaju inteligenciju i uvid u inovacije da bi maksimalno povećale prednost i uspehe u poslovanju, a SAP je pouzdan i siguran partner na tom putu. Inteligentan izbor u tranziciji omogućava nam da idemo u korak s digitalnom transformacijom uz SAP S/4HANA koje je pravo rešenje, jer se prilagođava svim poslovnim procesima i kao rezultat ima zadovoljnog korisnika.

Menadžeri koji rade u proizvodnim preduzećima moraju se konstantno usavršavati u oblasti planiranja i usvajati nove metode i tehnike. Poznavanjem ovih metoda i tehnika moći će lakše da odgovore na sve složenije zahteve tržišta i da prilagode poslovanje preduzeća novim i rastućim zahtevima okoline.

8. LITERATURA

- [1] Zelenović Dragutin: „Upravljanje proizvodnim sistemima“, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2004.
- [2] Zelenović Dragutin: „Projektovanje proizvodnih sistema - tokovi materijala“, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2003.
- [3] Zelenović Dragutin, Ćosić Ilija, Maksimović Rado, Maksimović Aleksandar: „Priručnik za projektovanje proizvodnih sistema - pojedinačni prilaz“, FTN Izdavaštvo, Novi Sad, 2003.
- [4] Tešić Zdravko: „Prilog razvoju opšteg modela sistema za upravljanje procesima rada industrijskih preduzeća“, doktorska disertacija, FTN Novi Sad, 2006.
- [5] SAP – ERP: Production planning and execution, SAP PRESS, Waldorf, 2010, 2020.

Kratka biografija:

Maša Škorić rođena je u Novom Sadu 1992. godine. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i menadžment odbranila je 2021. godine.

Kontakt: masa.skoric@gmail.com