

PLANIRANJE POTREBA ZA MATERIJALIMA NA OSNOVU POTRAŽNJE DEMAND DRIVEN MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING

Dejana Milanović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – LOGISTIKA, SAOBRAĆAJ I TRANSPORT

Kratak sadržaj – U master radu istražuje se planiranje potreba za materijalima na osnovu potražnje, sa ciljem optimizacije upravljanja resursima u nabavnim i proizvodnim procesima. Predmet istraživanja rada je analiza metoda koje omogućavaju efikasno upravljanje materijalima i smanjenje troškova i zaliha usljed varijacija u potražnji. Rad je fokusiran na tri pristupa planiranja materijala: Material Requirements Planning (MRP)– pruža osnovnu strukturu za planiranje potreba za materijalima, Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP)– obezbeđuje bolju fleksibilnost i brzinu prilagođavanja promjenama u potražnji i Demand Driven Adaptive Enterprise (DDAE)– integriše ove metode na nivou preduzeća, omogućavajući strateško planiranje i unaprijeđenje efikasnosti. Cilj rada je definisati probleme koji nastaju u planiranju potreba za materijalima, analizirati funkcionalnosti i prednosti MRP sistema u planiranju materijala, analizirati doprinos DDMRP optimizaciji procesa planiranja i procijeniti uspješnost uticaja DDAE metode na prilagodljivost i efikasnost organizacija u upravljanju materijalima. Rad doprinosi unaprijeđenju planiranja potreba za materijalima, smanjenju troškova i zaliha i poboljšanju konkurentnosti organizacija.

Ključne reči: Planiranje materijala, MRP, DDMRP, potražnja, lanci snabdevanja, materijalni tok

Abstract – The master's thesis investigates material requirements planning based on demand, aiming to optimize resource management in procurement and production processes. The subject of the research is the analysis of methods that enable effective material management and reduce costs and inventory due to variations in demand. The thesis focuses on three approaches to material planning: **Material Requirements Planning (MRP)**–provides a foundational structure for material requirements planning, **Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP)**–offers better flexibility and responsiveness to changes in demand, and **Demand Driven Adaptive Enterprise (DDAE)**–integrates these methods at the enterprise level, allowing for strategic planning and improvements in efficiency. The goal of the thesis is to define the problems that arise in material requirements planning, analyze the functionalities and advantages of MRP systems in material planning, assess

the contribution of DDMRP to optimizing planning processes, and evaluate the effectiveness of the DDAE method on the adaptability and efficiency of organizations in material management. This work contributes to the improvement of material requirements planning, reduction of costs and inventory, and enhancement of organizational competitiveness.

Keywords: Material planning, MRP, DDMRP, demand, supply chain, material flow.

1. UVOD

U master radu analizira se planiranje potreba za materijalima, ključno za efikasno upravljanje proizvodnjom i lancem snabdevanja. Fokus je na analizi materijalnog toka i upotrebi različitih metoda, uključujući Material Requirements Planning (MRP), Demand Driven Material Requirements Planning (DDMRP) i Demand Driven Adaptive Enterprise (DDAE). Metode planiranja su se razvijale u skladu sa sve složenijim izazovima u upravljanju resursima i varijacijama u potražnji. MRP je prvi omogućio precizno planiranje zasnovano na potrebama proizvodnje, dok su DDMRP i DDAE unaprijedili efikasnost i fleksibilnost. Analiza se oslanja na kvalitetnom istraživanju literature, uključujući naučne radove i studije slučaja iz prakse, a motivacija za pisanje proizašla je iz iskustva u kompaniji za proizvodnju hrane i napitaka. Cilj rada je identifikacija problema u planiranju materijala, analiza funkcionalnosti MRP sistema, doprinos DDMRP optimizaciji procesa i procjena uticaja DDAE na adaptivnost organizacija. Rad je strukturiran u pet poglavlja, od uvoda do zaključka, s ciljem da pruži sveobuhvatan pregled najznačajnijih metoda planiranja materijala i njihovih efekata na efikasnost organizacija.

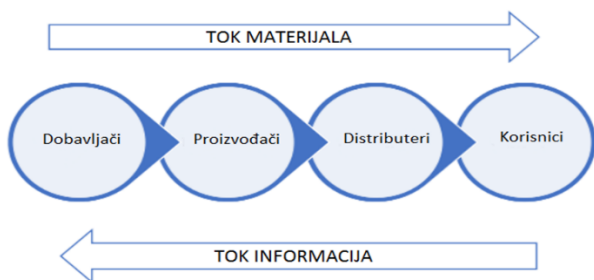
2. PLANIRANJE POTREBNOG MATERIJALA U LANCIMA SNABDEVANJA

Lanci snabdevanja su složeni sistemi koji obuhvataju sve aktivnosti povezane sa proizvodnjom i isporukom proizvoda, počevši od nabavke sirovina pa do dostave gotovih proizvoda krajnjim korisnicima. Ključni elementi ovih lanaca su materijalni, informacioni i novčani tokovi (prikazano na slici 2.1) [1]. Efikasno upravljanje ovim tokovima direktno utiče na ukupne troškove, brzinu isporuke i zadovoljstvo kupaca. Materijalni tok se posebno ističe kao ključna komponenta, jer brzina kretanja materijala u lancu snabdevanja može značajno uticati na nivoe zaliha i operativne troškove. Na primjer, problem poznat kao efekat biča pokazuje kako male promjene u

NAPOMENA:

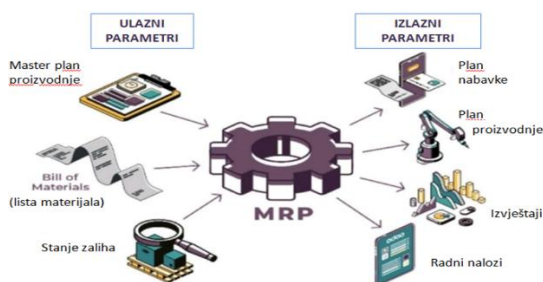
Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Marinko Maslarić, red. prof.

potražnji mogu izazvati velike fluktuacije u zalihama, što dovodi do neefikasnosti i dodatnih troškova preduzeću [2].



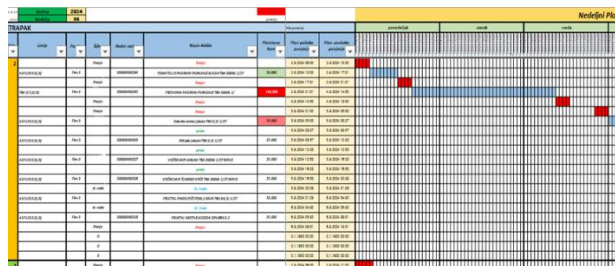
Slika 2.1. Tokovi duž lanca snabdjevanja [2]

Planiranje potreba za materijalima (MRP) je jedna od ključnih strategija koja osigurava pravovremenu nabavku potrebnih materijala. Postoje dvije vrste MRP sistema: MRP I i MRP II. Ovi sistemi omogućavaju detaljno planiranje kapaciteta, integraciju sa proizvodnim procesima i ostalim poslovnim funkcijama. Kalkulacijom, poređenjem i upotrebom MRP funkcija dobijaju se izlazni parametri na osnovu kojih se formira plan nabavke, plan proizvodnje i drugi brojni izvještaji [3]. Ulazni i izlazni parametri MRP prikazani su grafički na slici 2.2.



Slika 2.2. Ulazni i izlazni parametri MRP [3]

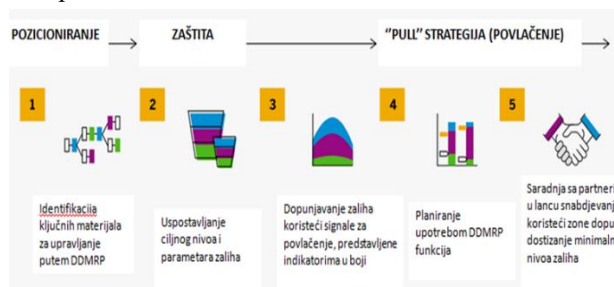
Alati poput Gantovih dijagrama omogućavaju vizualizaciju i praćenje napretka u proizvodnji, što olakšava identifikaciju i ispravljanje potencijalnih problema. Kao što se može vidjeti na slici 2.3. različitim bojama se mogu označiti procesi koji se obavljaju na linijama kako bi bili lako uočljivi na planu. Efikasno upravljanje lancem snabdjevanja postaje sve važnije u savremenom poslovnom okruženju, jer direktno utiče na konkurentnost preduzeća i sposobnost da odgovore na promjene na tržištu. Stoga, integracija svih ovih elemenata u jedinstvenu strategiju predstavlja ključ za uspješno poslovanje [4].



2.3. Gantov dijagram plana proizvodnje u proizvodnji hrane i napitaka [5]

3. PLANIRANJE POTREBA ZA MATERIJALIMA NA OSNOVU POTRAŽNJE

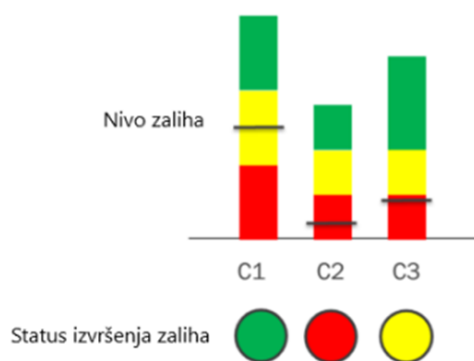
Analiza potražnje ključna je za planiranje potreba za materijalima, omogućavajući precizno predviđanje količina potrebnih za zadovoljenje potreba krajnjih korisnika, čime se optimizuju zalihe i resursi. Logističko planiranje zasnovano na konkretnim potrebama tržišta uključuje analizu prethodnih podataka o prodaji, trendovima i sezonskim varijacijama kako bi se predvidjela buduća potražnja [6]. Iako su predviđanja neprecizna, cilj je održati zalihe na optimalnom nivou uz minimalne troškove skladištenja. Tradicionalni MRP sistemi koriste prognoze i često dovode do viška ili nedostatka zaliha, dok DDMRP, kao inovacija, koristi stvarne podatke o potražnji za dinamičko prilagođavanje planova nabavke i proizvodnje. Na slici 3.1. prikazana je struktura DDMRP koncepta.



Slika 3.1. Struktura DDMRP koncepta [7]

Za razliku od MRP koncepta, kod kog su rokovi isporuke fiksni i koji ne daje prioritet različitim stavkama koje imaju isti rok isporuke, koncept DDMRP koristi odvojeni status izvršenja zaliha (proces upravljanja i praćenja zaliha tokom trajanja porudžbine). Ovaj proces se zasniva isključivo na trenutnim nivoima zaliha u odnosu na unaprijed definisanu crvenu zonu. Crvena zona predstavlja nivo zaliha ispod kog može doći do nedostatka i smatra se kritičnim. Iz tog razloga, DDMRP koristi crvenu zonu kao kriterijum za pravovremenu reakciju i prilagođavanje porudžbina. Na slici 3.2 su prikazane vrijednosti koje se koriste za kategorizaciju stanja zaliha u odnosu na crvenu zonu. Svaka boja označava određeni nivo kritičnosti zaliha [8].

- Zelena > Vrh crvene
- Žuta < Vrh crvene
- Crvena < 50% crvene



Slika 3.2. Kategorizacija stanja zaliha u odnosu na crvenu zonu [8]

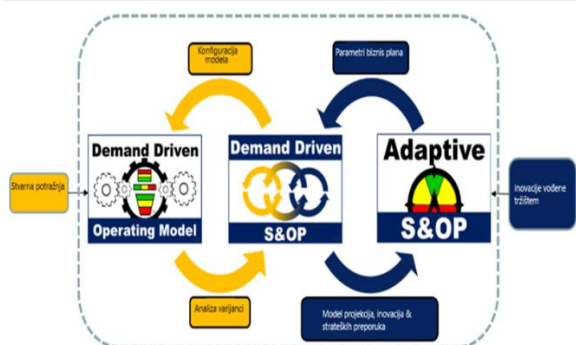
Za razliku od MRP koji koristi statičke prognoze, ovaj koncept koristi podatke o trenutnoj potražnji kako bi prilagodio planove nabavke i proizvodnje u realnom

vremenu. DDMRP smanjuje sigurnosne zalihe i reaguje na trenutnu potražnju, čime se optimizuje upravljanje zalihama i smanjuju rizici od nestašica. Ovaj pristup, koji se oslanja na strategiju "pull" umjesto "push", fokusira se na ključne artikle i osigurava bržu reakciju na promjene na tržištu [7]. U tabeli 3.1. prikazane su razlike između MRP i DDMRP koncepta.

Tabela 3.1. Razlike između MRP i DDMRP koncepta [7]

	MRP	DDMRP
Definicija	Ključni dio sistema planiranja materijala	Proširenje postojećeg MRP sistema koji omogućava bolje usklađivanje dopunjavanja zaliha sa stvarnom potražnjom
Osnovni faktor	Forecast (predviđanje buduće potražnje)/ Sales & Operations Planning (push strategija)	Stvama upotreba prema potražnji (pull strategija)
Vremenski okvir planiranja	Vođen predviđanjima buduće potražnje koje uključuju i nadmašuju kumulativno vrijeme isporuke	Direktno povezan sa stvarnim nivoom zaliha, upotrebom i unaprijed definisanim strategijama skladištenja na osnovu potražnje
Idealno okruženje	Stabilno sa predvidivom potražnjom	Nestabilno okruženje
Zavisnosti	Sales & Operations Planning, tačnost predviđanja buduće potražnje i stabilnost	MRP i vizuelni kontrolni sistem za dopunjavanje zaliha

DDAE model dodatno integriše DDMRP u poslovne strategije, omogućavajući organizacijama da se prilagode dinamičnim tržišnim uslovima i unaprijede konkurentnost. Struktura DDAE modela je prikazana na slici 3.3 [2].



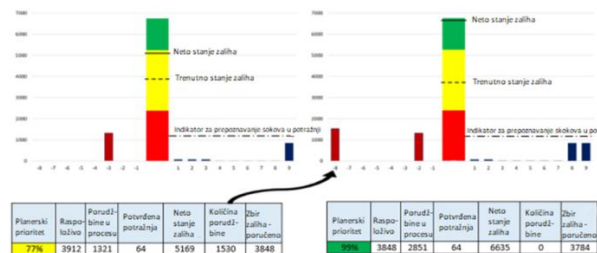
Slika 3.3. Struktura DDAE modela [2]

Svi ovi koncepti doprinose smanjenju operativnih troškova, poboljšanju nivoa usluge korisnicima i povećanju efikasnosti lanca snabdjevanja.

4. OBRADA STUDIJE SLUČAJA

Studija slučaja kompanije X, italijanske firme koja proizvodi pametne sisteme za upravljanje pristupom, analizira implementaciju DDMRP metodologije kroz pet osnovnih koraka. Kompanija, osnovana 1969. godine, suočavala se s izazovima varijabilnosti potražnje i dugim vremenima isporuke, što je uticalo na efikasnost njenog lanca snabdjevanja. DDMRP, koji se fokusira na pozicioniranje, zaštitu i povlačenje zaliha, omogućio je strateško pozicioniranje ključnih materijala, uspostavljanje optimalnih nivoa zaliha i dinamičko prilagođavanje na temelju prosječne dnevne potrošnje. Implementacijom ove metodologije, kompanija je smanjila vrijeme isporuke sa četiri na dvije nedjelje, optimizovala zalihe, a time i troškove, dok je poboljšala kvalitet usluge. Na slici 4.1.

prikazano je generisanje porudžbina primjenom DDMRP metodologije [2].



Slika 4.1. Generisanje porudžbina primjenom DDMRP metodologije [2]

Rezultati pokazuju značajne prednosti u planiranju, ali i potrebu za reorganizacijom internih procesa kako bi se osigurala dugoročna efikasnost. Prije nego što je započeta analiza, definisani su ciljevi koje kompanija želi postići implementacijom DDMRP metodologije [2]:

- Vrijeme isporuke je predstavljalo problem, ali primjenom DDMRP metode je smanjeno sa 4 na 2 nedjelje. Na ovaj način povećan je kvalitet usluge kupcima, ali i pružena mogućnost kompaniji da naplati višu cijenu zbog brže obrade porudžbine;
- Velika varijabilnost u potražnji je bila problem za kompaniju, međutim korišćenjem odvojenih zaliha (crvena, žuta i zelena zona) promjene se mogu smanjiti i kontrolisati;
- Optimizacija zaliha-zalihe mogu biti veće u određenim fazama, stoga se teži optimizaciji. Optimizacijom ukupna količina zaliha može biti manja, uklanjanjem nepotrebnih zaliha, te se na taj način oslobađa i prostor u skladištima.
- Uočena je i značajna ušteda u troškovima koji R6 artikla, pa se ukupni iznos ušteda može razlikovati ako se ova metoda planiranja primjeni i na ostale proizvode;
- DDMRP je mnogo jednostavniji i lakši za primjenu od MRP, jer jasno prikazuje različite prioritete planiranja koristeći boje i procenete.

Brojne su prednosti za sektor planiranja, kada je u pitanju implementacija DDMRP, ali te prednosti zahtijevaju i reorganizaciju pojedinih aktivnosti [2]:

- Prosječna dnevna potražnja se mora evaluirati na nedeljnom nivou u odnosu na mjesečnu evaluaciju koja se trenutno sprovodi.
- Nivo i veličina zaliha su dinamični i ne zavise samo od vremena isporuke, stoga je potrebno ažurirati redovno parametre za veličinu zaliha.
- Neto stanje zaliha se mora svakodnevno računati, a ne samo na nedeljnom nivou.
- Porudžbine će biti vršene automatski, sistem će diskontinuirano poručivati pojedinačne artikle.
- Informacije o novim dobavljačima (novi MOQ) se moraju redovno ažurirati.

Analizom implementacije DDMRP u kompaniji X, uočene su i određene kritičnosti: metodologija nije pogodna za sve zalihe (na primjer mesing, jer su vremenski rokovi predugi, a ugovore sa dobavljačima regulišu količine, a ne cijene, stoga se zbog niskih cijena kupuju veće količine),

neophodna je primjena na cijeli portfolio proizvoda kompanije i implementacija DDMRP će uticati na način rada i radne navike u kompaniji [2].

5. ZAKLJUČAK

Analiza planiranja potreba za materijalima, izvedena u radu, prikazuje ključne metode poput MRP, DDMRP i DDAE, koje organizacijama pomažu u optimizaciji nabavnih i proizvodnih procesa. MRP, kao precizan alat za planiranje zasnovan na potrebama, integriše podatke o proizvodnji i zalihama, ali se suočava s ograničenjima u fleksibilnosti. S druge strane, DDMRP unosi dinamiku u upravljanje zalihama, smanjujući ih i povećavajući efikasnost, dok DDAE omogućava širu prilagodljivost preduzeća na promjene tržišnih uslova. Uočeno je da savremene metodologije značajno poboljšavaju efikasnost organizacija, pri čemu uspjeh primjene zavisi od specifičnih potreba. Istraživanja u ovoj oblasti mogu se razvijati kroz integraciju novih tehnologija, prilagodljivost metodologija različitim industrijama, uticaj globalnih promjena, analitiku podataka i razvoj kadrova. Ova saznanja su relevantna za različite industrije i mogu poslužiti menadžerima, praktikantima, preduzećima u

razvoju, studentima i istraživačima u optimizaciji procesa i razvoju strategija za efikasnije upravljanje resursima

Kratka biografija:



Dejana Milanović rođena je u Bijeljini 1999. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Saobraćaj i transport – Logistika odbranila je 2024.god.
kontakt:
milanovicdejanatls@gmail.com

6. LITERATURA

- [1] Maslarić, M., "Pristup upravljanju lancima snabdevanja", Zadužbina Andrejević, Beograd, 2009.
- [2] Abith, Zachariah, G., "Demand Driven Materials Requirement Planning (DDMRP): A new method for production and planning management". Master's thesis, Politecnico di Milano, 2018.
- [3] Vihijärvi, S. "Implementing an MRP system in a procurement department: Case study: Cargotec Finland Oy". Bachelor's thesis, Tampere University of Applied Sciences, 2019.
- [4] <https://www.mrpeasy.com/blog/production-capacity-overview/>
- [5] <https://stock.adobe.com/images/mrp-vector-illustration-labeled-material-requirements-planning-system/252927948>
- [6] [Supply chain planning: What is it and how is it used? | SAP](#)
- [7] [DDMRP: The Solution for Dynamic Demand Planning | SAP](#)
- [8] [The five steps of DDMRP - what it does and how it helps \(ifs.com\)](#)