

Mr Predrag Gajić\*

# Koncept upravljanja zalihama „upravo na vrijeme“ i efekti na računovodstveni informacijski sistem

## Rezime

Aktivnosti u vezi sa čuvanjem i raspolaganjem zalihama, smatraju se klasičnim primjerom aktivnosti koje ne doprinose novoj vrijednosti proizvoda, sa stanovišta kako kupac definiše tu vrijednost. Organizacije koje žele da svoje poslovanje prilagode željama i potrebama kupaca nastoje da eliminišu sve vrste zaliha ili da ih svedu na najmanju moguću mjeru. Zbog toga je cilj ovog napisa bio da se predstavi koncept kojim je moguće postići efikasno upravljanje zalihama da bi se smanjili troškovi i vrijeme ciklusa proizvodnje, kao i da se identifikuju neke od mogućnosti računovodstvene funkcije u vezi sa ovim konceptom.

Pored tradicionalnog pristupa upravljanju zalihama, predstavljen je koncept upravljanja zalihama „upravo na vrijeme“, te mehanizam kojim se koncept „upravo na vrijeme“ operativno provodi u proizvodnji, poznat pod japanskim nazivom „kanban“. Takođe, predstavljena je i odgovarajuća računovodstvena podrška primjeni ovog sistema, u smislu identifikacije troškova i efekata te primjene, kao i prilagođeni sistem evidencije i obračuna troškova za alociranje troškova između zaliha i troškova prodatih proizvoda poznat pod engleskim nazivom „Backflush costing“, odnosno „obračun troškova unazad“.

**Ključne riječi:** Zalihe, nova vrijednost, troškovi, ciklus proizvodnje, koncept upravljanja zalihama „upravo na vrijeme“, Kanban, „obračun troškova unazad“.

## UVOD

Poznato je da upravljanje zalihama ima uticaj na sve poslovne funkcije, posebno na proizvodnju, marketing i finansije, pri čemu su interesi navedenih funkcija u izvjesnoj mjeri i konfliktni. Finansijska funkcija generalno preferira nizak nivo zaliha, da bi što manje gotovine bilo vezano u zalihama, marketinška funkcija podržava visok nivo zaliha da bi postojala sigurnost pri prodaji, dok proizvodnji trebaju adekvatne zalihe da bi ostvarila efikasnost i održavanje adekvatnog nivoa zaposlenosti kapaciteta.

Pri tradicionalnom pristupu upravljanju zalihama bilo je neophodno uravnotežiti ove konfliktne ciljeve u najboljem interesu preduzeća kao cjeline. U savremenim uslovima poslovanja, aktivnosti u vezi sa čuvanjem i raspolaganjem zalihama smatraju se klasičnim primjerom aktivnosti koje ne doprinose novoj vrijednosti proizvoda, pa se nametnuo logičan zaključak njihove eliminacije ili svodenja na najmanju moguću mjeru. Naime, preduzeća fokusirana na kupce ne mogu da priušte troškove koje nije moguće povezati sa zadovoljenjem potreba kupaca. Upravo takvi troškovi su troškovi povezani sa posjedovanjem određenog nivoa tzv. sigurnosnih zaliha.

Zbog toga će ovim napisom biti predstavljen koncept upravljanja zalihama kojim je moguće postići njihovo efikasno upravljanje s ciljem smanjenja troškova i vremena ciklusa proizvodnje, te raspoloživi odgovori računovodstvene funkcije s tim u vezi.

## 1. TRADICIONALNI KONCEPT UPRAVLJANJA TROŠKOVIMA NABAVKI

U proizvodnom preduzeću zalihe se tipično sastoje od sirovina i materijala, nedovršene proizvodnje, poluproizvoda i gotovih proizvoda, pa se može reći da su zalihe proizvoda na nekom stepenu procesa konverzije i distribucije. Efikasno upravljanje zalihama podrazumijeva potrebu da se donesu brojne odluke, poput odluka o tome da li će se proizvoditi izrađivati za zalihe ili prema narudžbi, koliko i kada naručiti inpute, kada plasirati outpute, kako zalihe čuvati i kontrolisati itd.

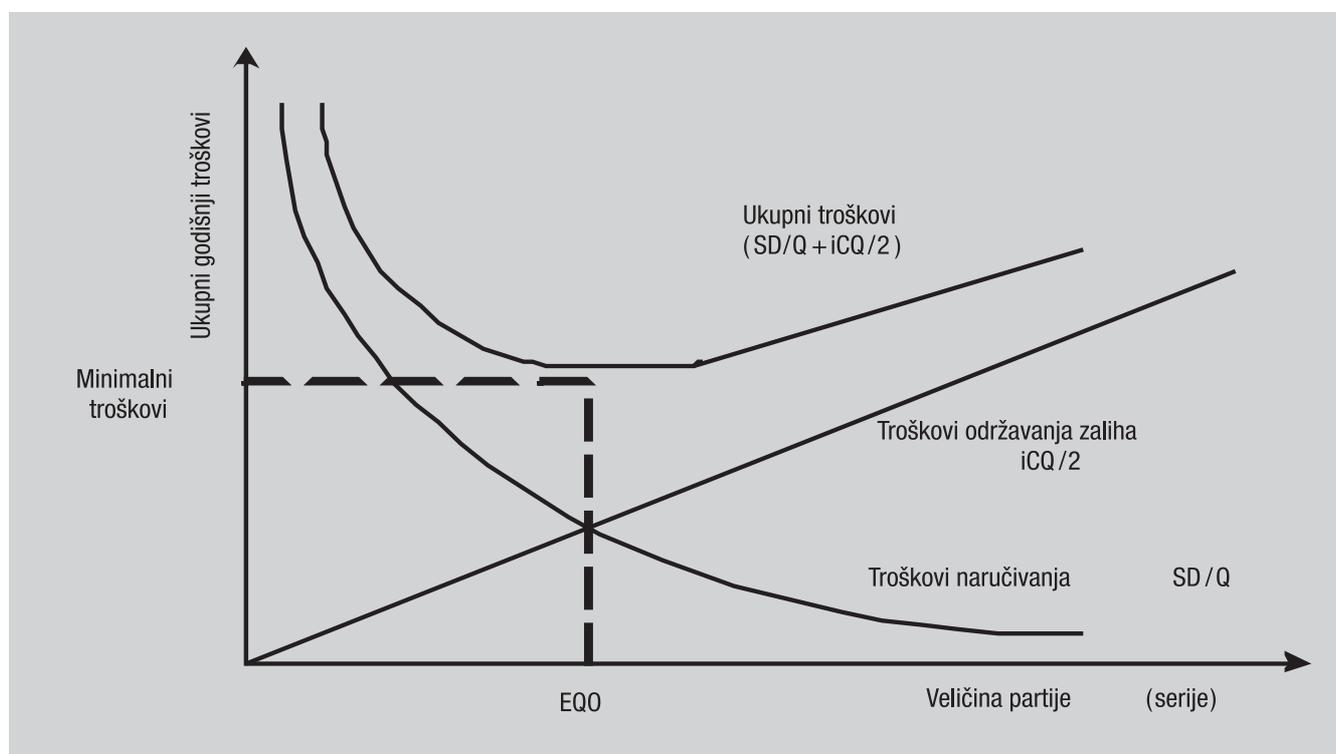
Uobičajeno, troškovi zaliha se dijele na: *troškove nabavke, naručivanja, čuvanja ili održavanja* (uobičajeno imaju tri komponente: *troškove kapitala* vezanog za zalihe, pa se ne može uložiti u druge namjene - oportunitetni trošak koji se pripisuje zalihama; *troškove skladištenja* - ovo su varijabilni troškovi korišćenja prostora, te troškovi osiguranja i manipulacije; ako je skladište u vlasništvu preduzeća, radi se o fiksnim troškovima (amortizacije, obezbjeđenja, osiguranja), pa ovi troškovi ne bi trebalo da se uključuju u vrijednost zaliha i troškova zastare, kvara i gubitaka, te troškova nedostatka zaliha – odnose se na ekonomske posljedice nestanka zaliha, prije svega u gubitku gudvila u imidžu koji preduzeće uživa kod svojih kupaca, pa samim tim i budućih poslova, ali i direktnih gubitaka u izgubljenom prihodu od prodaje, odnosno kontribucionom dobitku, jer će već ugovorene ili moguće prodaje biti otkazane.

\* Viši asistent Ekonomskog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, e-mail: predrag.gajic@efbl.org

Prema tradicionalnom konceptu nabavke, **kupac i prodavac imaju suprotne interese** u dužničko-povjerilačkom odnosu u koji stupaju. Ono što je za kupca trošak, za prodavca je prihod, pa je u tom kontekstu i njihov interes potpuno suprotan – kupci žele niže cijene inputa koji nabavljaju, a prodavci žele više cijene autputa koji je predmet realizacije.

Dalje, prema tradicionalnom konceptu upravljanja nabavkama, cilj je da se obezbijede dovoljne količine zaliha za nesmetano kontinuirano odvijanje procesa proizvodnje, a da se istovremeno troškovi njihovog čuvanja smanje na minimum. Naime, veći nivo zaliha obezbjeđuje određenu sigurnost da tržišna kretanja neće moći negativno da se odraze na poslovanje preduzeća eventualnim zastojima u proizvodnji ili gubitkom prihoda zbog odbijanja kupca jer postoji nedostatak zaliha. S druge strane, veće zalihe znače i veće troškove njihovog skladištenja, čuvanja, veća vezana sredstva i oportunitetne troškove zbog toga i sl.

Grafički prikaz 1. Funkcija ukupnih troškova zaliha



Prethodni grafički prikaz pokazuje da je **minimum ukupnih troškova** na mjestu gdje se dvije krivulje sijeku, pa bi se optimalna količina narudžbi mogla utvrditi i **izjednačavanjem troškova nabavke i troškova držanja zaliha** ( $SD/Q = iCQ/2$ ).

Prethodni način identifikovanja optimalne količine i broja narudžbi u toku nekog analiziranog perioda, zasnovan je na određenim **pretpostavkama**, koje su **istovremeno i ograničavajući** faktori u primjeni ovog koncepta:

Upravo zbog ovakvog uticaja na rezultate poslovanja, razvijena je i poznata formula „**ekonomične količine narudžbe**“ (eng. Economic Order Quantity - EOQ<sup>1</sup>), s ciljem da se pronađe optimalna količina narudžbe. Naime, količina narudžbe će zavistiti od uticaja troškova narudžbe i troškova držanja i održavanja zaliha. Male narudžbe (u količini) znače da se moraju češće ponavljati dok, s druge strane, veće narudžbe smanjuju učestalost naručivanja, ali to istovremeno znači potrebu za većim skladišnim prostorom i većim resursima za njihovo održavanje.

Sljedeći grafički prikaz upravo potvrđuje da ukoliko se obim narudžbe povećava, smanjuju se troškovi naručivanja, jer je broj narudžbi manji. S druge strane, logično je da se povećavaju troškovi držanja zaliha, jer su nabavljane količine veće, pa je i nivo prosječnih zaliha veći. Zbog suprotnih djelovanja ove dvije vrste troškova, funkcija ukupnih troškova ima svoj minimum.

- količina tražnje je konstantna, ponavljajuća i poznata, iako to zaista u praksi i nije tako,
- vrijeme trajanja procesa realizacije narudžbe je konstantno i poznato,
- nedostatak zaliha nije dopušten,
- materijal se naručuje ili proizvodi u partijama, odnosno serijama i cijela količina se prenosi na zalihe odjednom,
- troškovi jedinice proizvoda, odnosno narudžbe su konstantni, što je takođe dosta stroga pretpostavka – na primjer, za velike

<sup>1</sup> Učinio je to 1915. godine F.W. Harris, prema: Schroeder Roger G., *Operations Management – decision making in the operation function*, McGraw – Hill, 1993, u prevodu: *Upravljanje proizvodnjom – odlučivanje u funkciji proizvodnje*, Mate Zagreb, 1999, str. 588.

Dakle,  $TC = ((S \times D) / Q) + ((i \times C \times Q) / 2)$ , pri čemu su:

D = količina godišnje tražnje u jedinicama za određenom vrstom zaliha,

S = troškovi po narudžbi ili troškovi pripreme po narudžbi u n. j.,

C = jedinični troškovi u n. j.,

i = kamatna stopa za održavanje zaliha, u postotku od novčane vrijednosti,

Q = veličina partije, odnosno serije u jedinicama,

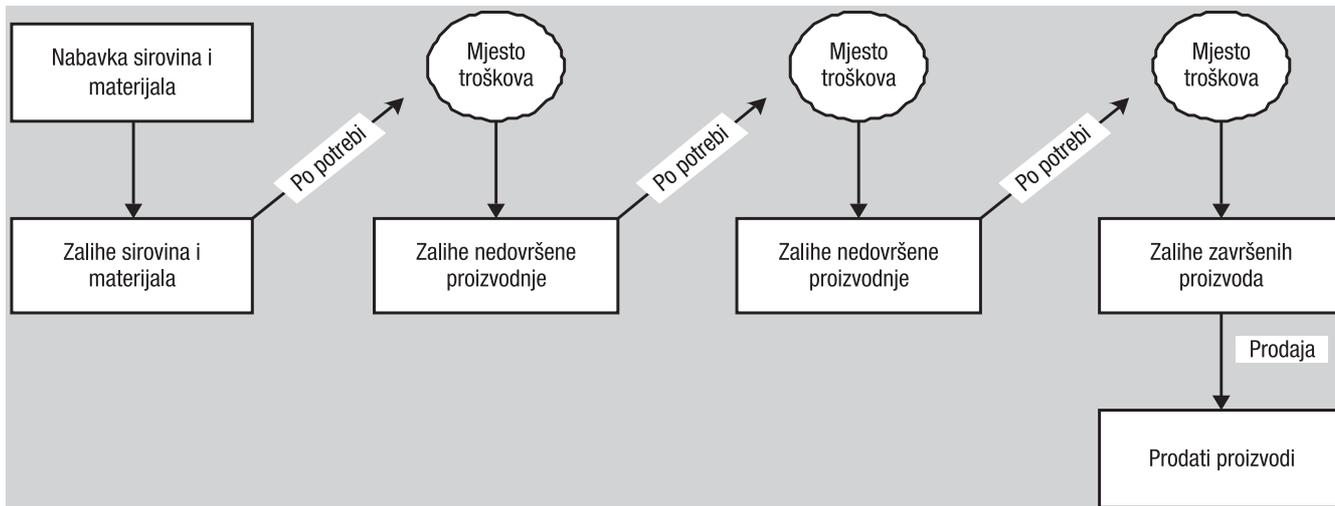
TC = ukupan iznos troškova naručivanja plus troškovi održavanja u n. j. godišnje.

narudžbe obično se dobija popust, a troškovi pripreme narudžbe se tretiraju kao fiksni, iako se i ovi troškovi smanjuju sa iskustvom ili automatizacijom postupka,

- predmet analize je narudžba pojedinačnog inputa, ne postoji interakcija sa drugim inputima, koji bi se eventualno nabavljali od istog dobavljača.

Zbog navedenih pretpostavki, proizvodnja se odvija u očekivanju narudžbi kupaca, čak i ako ih u trenutku proizvodnje nema. Ovo se dešava zbog nastojanja da se vrijeme ciklusa pokaže kao iskorišćeno, zbog ekonomičnosti narudžbe, eventualnih količinskih zahtjeva proizvodnje i sl. Radi se o konceptu prema kojem se zalihe „guraju“ do skladišta, gdje će ostati dok ih naredno mjesto troškova ili organizacioni dio ne zatraži ili dok se ne pojavi kupac (ako se radi o zalihama gotovih proizvoda).

Grafički prikaz 2. Sistem „guranja“ zaliha<sup>2</sup>

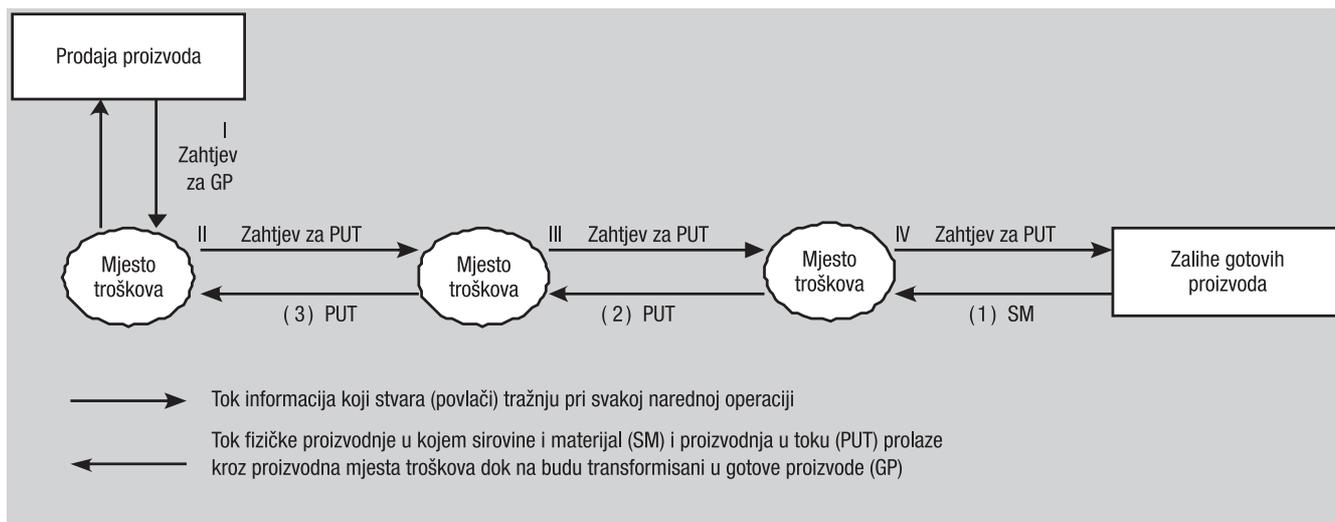


Zbog prethodno konstatovanih pretpostavki upotrebe ovog modela, pojavio se koncept dogovornog, netržišnog, partnerskog odnosa kupaca i dobavljača, predstavljen je u formi „nabavki upravo na vrijeme“ (eng. Just-In-Time Purchasing – JIT Purchasing)<sup>3</sup>, koji je svoju punu afirmaciju doživio u Japanu, a čijim je brojnim preduzećima obezbijedio globalnu konkurentsku prednost.

## 2. „UPRAVO NA VRIJEME“ KONCEPT UPRAVLJANJA TROŠKOVIMA NABAVKI

Da bi se smanjili troškovi držanja zaliha dok ne budu potrebne, mnoga preduzeća<sup>4</sup> su počela da primjenjuju tzv. „sistem povlačenja“. U ovakvim sistemima dijelovi su isporučeni ili proizvedeni samo onda kada su i potrebni. Iako neki obim minimalnih zaliha mora da postoji, pojedini organizacioni dijelovi (mjesto troškova) ne proizvode da bi namirili vrijeme ciklusa ili da omoguće ekonomične modele proizvodnje. Proizvodi se samo onoliko koliko je traženo.

Grafički prikaz 3. Sistem „povlačenja“ zaliha<sup>5</sup>



<sup>2</sup> Barfield Jesse T., Kinney Michael R., Raiborn Cecily A., *Cost Accounting – traditions and innovations*, South-Western Thompson Learning, New York, 2002, p. 714.

<sup>3</sup> Originalni naziv se uobičajeno ne prevodi na srpski jezik. Često se koristi skraćenica JIT (Just in time), koja bi u bukvalnom prevodu značila – „upravo na vrijeme“ ili „u pravo vrijeme“.

<sup>4</sup> Poput preduzeća: Goodyear, Westinghouse, General Motors, Hughes Aircraft, Ford Motor Company, Black and Decker, Dynatork, Chrysler Corporation, Borg-Warner Corp., John Deere, Motorola, Harley-Davidson, Xerox, Tektronix, Intel Corporation, prema: Garrison Ray H., Noreen Eric W., *Managerial Accounting*, Irwin, Boston, 1994, p. 183.

<sup>5</sup> Barfield Jesse T., et. al., Op. cit., p. 715.

Dakle, prodaja proizvoda uzrokuje proizvodnju, pa se i nabavka i proizvodnja „povlače“ („vuku“) kroz sistem.

U tradicionalnim proizvodnim organizacijama zalihe sirovina i materijala, kao i ulaznih komponenata u proces, te završene proizvodnje bile su korišćene kao sigurnosni mehanizam u slučaju da se pomenute zalihe istroše. S druge strane, prema konceptu „upravo na vrijeme“ (eng. Just in Time – JIT), zalihe se nabavljaju i proizvode upravo na vrijeme da budu iskorišćene u svakoj fazi proizvodnog procesa. „Upravo na vrijeme“ znači da su „osnovni materijali primljeni upravo na vrijeme da bi bili uključeni u proces proizvodnje, proizvedeni dijelovi su završeni upravo na vrijeme da bi bili uključeni u proizvod, a proizvodi su završeni upravo na vrijeme da bi bili transportovani kupcima“<sup>6</sup>. Ovaj pristup zalihama pri upravljanju proizvodnjom obezbjeđuje znatne uštede u troškovima na bazi smanjenja nivoa zaliha, a krajnji cilj koncepta jeste da se osnovni materijal konvertuje u gotove proizvode u vremenu ciklusa koje je jednako vremenu obrade proizvoda, te da se na taj način eliminiše vrijeme, odnosno aktivnosti koje ne dodaju novu vrijednost proizvodu.

Cilj nabavki „upravo na vrijeme“ jeste da se obave tako da se nabavljeni materijal uključuje direktno u proces proizvodnje bez njihovog skladištenja kao posebne faze. Ovakav pristup bi, pored minimiziranja troškova skladištenja nabavljenih zaliha, značio i znatno pojednostavljenje pri evidenciji troškova zaliha materijala, gotovih proizvoda i robe, pa bi i po tom osnovu nastale uštede. S druge strane, i koncept „prodaje na vrijeme“ (eng. Just in Time Selling) podrazumijeva raspolaganje ugovorima koji će unaprijed definisati preuzimanje proizvodnje koja se neće skladištiti, već će do krajnjeg potrošača stizati direktno sa proizvodnih traka.

Prema navedenom konceptu, sve aktivnosti su usmjerene ka smanjenju količina, a time i vrijednosti na zalihama, uspostavljajući bliskije odnose sa dobavljačima, koji treba da omoguće manje količine nabavki ali u kraćim intervalima, te s kupcima koji treba da preuzimaju gotove proizvode bez njihovog prethodnog skladištenja u preduzeću. Oba cilja moraju biti dostizana u formi tzv. strategijskog partnerstva svih učesnika u lancu dobavljača (snabdijevanja) koji isporučuju proizvod krajnjem korisniku.

Inputi se primaju od dobavljača samo u količini i u vrijeme kada su potrebni za proizvodnju. Proizvođač ne stvara zalihe inputa, pa ako je dio nabavljenih proizvoda s nedostacima, proizvodnja se prekida zbog nedostataka potrebnih zaliha. Zbog toga je adekvatan i stalan kvalitet isporučenih inputa (zaliha) od ključne važnosti za primjenu ovog koncepta. Na ovaj način međusobna zavisnost kupaca i dobavljača se dramatično povećala, za razliku od tradicionalnog pristupa upravljanju zalihama gdje su se problemi u kvalitetu kod dobavljača prikrivali viškom zaliha, a koji su, da paradoks bude veći, kupci krili pod terminom „sigurnosnih zaliha“.

Metodološki, primjena koncepta „upravo na vrijeme“, podrazumijeva da se proizvodni proces reorganizuje. Tok proizvodnje uobičajeno podrazumijeva odvijanje većeg broja sukcesivnih faza, zbog čega postoji relativno dug vremenski pomak između pojedinih faza. Ovo su neki od elemenata koji upućuju na potrebu postojanja visokih zaliha nedovršene proizvodnje, ali i dugo vrijeme ciklusa. Samim tim, postoji i potreba za detaljnom evidencijom o akumulaciji troškova po pojedinim fazama proizvodnje, odnosno po pojedinim mjestima troškova.

Zbog navedenog, reorganizacija proizvodnog procesa podrazumijeva da se proizvodi ili komponente grupišu, kako bi pojedine

organizacione jedinice bile zamijenjene proizvodnim linijama sa mašinama postavljenim na maloj međusobnoj udaljenosti, po redoslijedu koji prati hronologiju procesa proizvodnje. Zato se linija proizvodnje uobičajeno postavlja u obliku slova „U“ kako bi manji broj radnika mogao da opslužuje više mašina. Upravo zbog toga ovaj koncept i podrazumijeva radnika koji je obučen za više različitih aktivnosti, a ne kao u tradicionalnim proizvodnim sistemima u kojima je forsirana specifična vještina kako bi se ostvarili efekti veće produktivnosti rada. Samim tim, odgovornost radnika je veća nego u tradicionalnoj organizaciji proizvodnje.

Na bazi prethodno opisanog načina funkcionisanja, koncept „upravo na vrijeme“ bi omogućio:

- smanjenje ukupnog vremena ciklusa, što omogućava veći output i brži odgovor na zahtjeve kupaca,
- uštede u troškovima proizvodnje, jer se upotrebljivi prostor povećava budući da se prethodno korišćena skladišta za zalihe mogu upotrijebiti za produktivnije svrhe,
- sve vrste zaliha su smanjene na osnovu bolje kontrole dobavljača, manjeg vremena čekanja između mjesta troškova, manjeg vremena proizvodnje i proizvodnje robe po narudžbi kupaca,
- uštede u troškovima finansiranja zaliha, jer je obrtni kapital (prethodno vezan u zalihama) oslobođen za bolje namjene,
- poboljšanje kvaliteta, posredstvom ukupne kontrole kvaliteta, te
- povećanje produktivnosti radnika.

Navedeni rezultati koncepta „upravo na vrijeme“ omogućavaju mu karakter strategijskog usmjerenog upravljačkog alata, iako njegova primjena nije pogodna u svakom proizvodom okruženju. Na primjer, ako su proizvodni ciklusi diskontinuirani, ako se radi o tipu pojedinačne proizvodnje i sl., ovaj koncept neće imati značajne efekte.

### 3. “KANBAN” SISTEM U OKVIRU KONCEPTA NABAVKI „UPRAVO NA VRIJEME“

„Kanban“ (eng. Kanban) na japanskom znači marker ili signal, a obično se pod ovim terminom podrazumijevaju još i „tabla“, „kartica“ ili „cedulja“. Koristi se za kontrolu redoslijeda poslova po fazama procesa i kao signalni mehanizam za javljanje potrebe da se materijal ili učinci šalju u naredne faze procesa. Izraz kanban je izveden od japanskih riječi kan (kartica) i ban (signal) i u praktičnom smislu omogućava potpunu sinhronizaciju isporuka dobavljača i njihov ulazak u preduzeće sa predviđenim kvalitetom i tačno na vrijeme u odnosu na zahtjeve narednih faza procesa proizvodnje. Prvo je uveden u korporaciji Toyota da bi se eliminisale zalihe i smanjio škart<sup>7</sup>.

Radi se o podsistemu koncepta „upravo na vrijeme“, koji podrazumijeva da „radnik iz tekućeg procesa preuzima dijelove iz prethodnog, ostavljajući „signalnu karticu“ (kanban), odnosno oznaku o isporuci date količine određenih dijelova. Kada svi dijelovi budu iskorišćeni, isti kanban se vraća nazad i automatski postaje nova narudžba<sup>8</sup>“. Svrha kanban sistema je da signalizira potrebu za dodatnim dijelovima i da osigura da se ti dijelovi proizvedu na vrijeme, čime bi se podržao redoslijed procesa proizvodnje ili procesa sastavljanja gotovog proizvoda. Kao izuzetno važan alat za proizvodnju po konceptu „upravo na vrijeme“, kanban je postao njegov sinonim, iako to suštinski nije.

<sup>6</sup> Garrison Ray H., Noreen Eric W., Op. cit., p. 172.

<sup>7</sup> Masakai Imaj, Kaizen – The Key to Japan's Competitive Success, 1986, u prevodu: Kaizen – ključ japanskog poslovnog uspeha, Mono i Manjana, 2008, str. 31.

<sup>8</sup> Ibid.

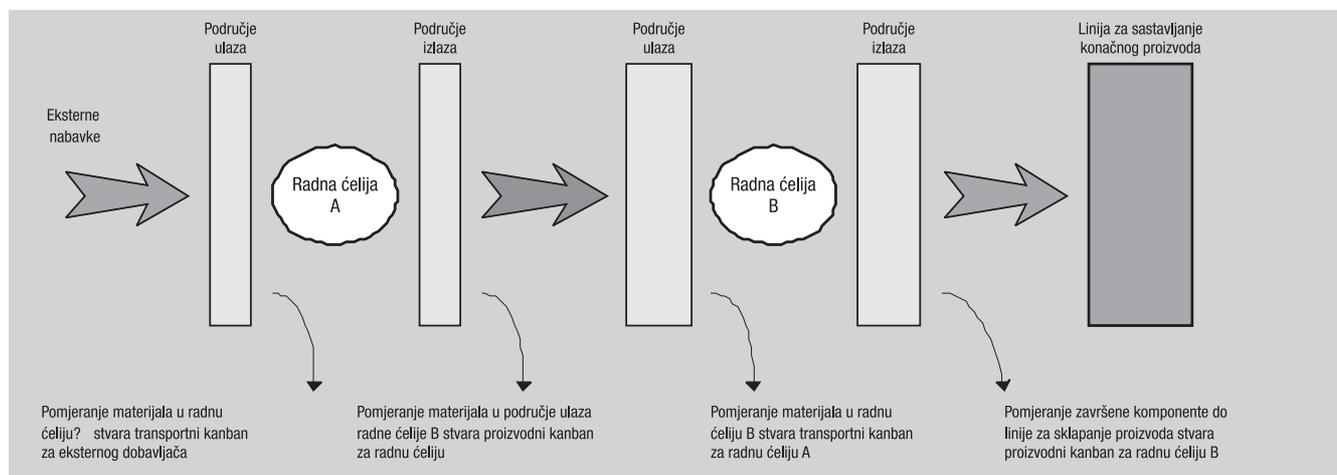
U okviru koncepta nabavki „upravo na vrijeme“ plan aktivnosti se utvrđuje za neki fiksni period – npr. između jednog i tri mjeseca unaprijed, kako bi se centrima troškova i dobavljačima omogućilo da i oni utvrđuju svoje terminske planove. Završna montažna linija prima terminski plan od odjeljenja u kojem se nalozi kreiraju, a taj terminski plan je približno isti iz dana u dan. Svi ostali organizacioni dijelovi (u literaturi: „radne“ ili „proizvodne ćelije“), kao i dobavljači, primaju radne naloge (kanban kartice) od sljedećih radnih ćelija. Ako se proizvodnja u radnim ćelijama koje koriste dijelove zaustavi, radne ćelije koje isporučuju dijelove će se takođe vrlo brzo zaustaviti, jer više neće primiti narudžbe za dodatni input. Radna ćelija ne može da pokrene proizvodnju dok ne bude ovlašćena za to. Mehanizam za signalizaciju te potrebe obično koristi kanban kontejnere, koji su locirani između dvije mašine. Kontejneri, čiji je broj ograničen, obično primaju 2 do 5 dijelova<sup>9</sup>. Sve dok kontejner nije pun, radnik nastavlja da proizvodi dijelove i stavlja ih u kontejnere. Kada se kontejner napuni, radnik zaustavlja proizvodnju i čeka novu narudžbu. Čekanje nove narudžbe jeste

neki gubitak u vremenu, ali je on mnogo manji i jeftiniji nego da se zalihe odlažu u skladišta. S druge strane, tokom ovog vremena čekanja isti radnici obično obavljaju tekuće održavanje mašina. Problem koji bi eventualno nastao u bilo kom dijelu proizvodnog sistema odmah će uzrokovati zaustavljanje proizvodnje, zbog toga što radne ćelije u prethodnim fazama neće dobijati kanban signal (zahtjev za dijelovima) od narednih centara. Kada su svi kontejneri puni, mašine se zaustavljaju i dijelovi se više ne proizvode, sve dok sljedeća radna ćelija ne osigura novi prazan kontejner.

Prema tome, zalihe su u procesu proizvodnje ograničene na raspoložive kontejnere, a dijelovi se osiguravaju samo kada su potrebni. Terminski plan konačne montaže „povlači“ dijelove iz jedne radne ćelije u sljedeću, upravo na vrijeme prema potrebama proizvodnje. Ako se proces zbog kvara mašine ili problema s kvalitetom zaustavi, svi prethodni procesi automatski će se zaustaviti kada se njihovi kontejneri napune. Na sljedećem prikazu dat je primjer izgleda kanban sistema.

Kratki pripremno-prodajni periodi rezultiraju u malim, ekonomičnim

Grafički prikaz 4. Kanban sistem „povlačenja“ zaliha<sup>10</sup>



veličinama serija i kraćim periodima trajanja procesa, te s manje materijala u toku procesa. Za ovakve rezultate, potrebni su zaposleni radnici sa više različitih znanja, kako bi bili u mogućnosti da sami obavljaju pripremu i održavanje mašina, što takođe djeluje na skraćivanje vremena procesa. To zahtijeva širi raspon kvalifikacija i vještina radnika nego kod tradicionalnog sistema proizvodnje.

Za kontrolu premještanja kontejnera postoje dvije glavne vrste kanban kartica, kartice za proizvodnju (proizvodni kanbani) i kartice za „povlačenje“ (transportni kanbani). Te se kartice koriste za odobrenje proizvodnje, te za identifikovanje dijelova u bilo kojem od kontejnera. Kanban kartice su izrađene od papira, metala ili plastike i obično sadrže informacije prikazane na prethodnom prikazu, a preuzimaju ulogu uobičajenih radioničkih dokumenata koji se koriste u tradicionalnoj ponavljajućoj proizvodnji.

Kada se kontejner s dijelovima isprazni u radnoj ćeliji „B“ tada se on zajedno s transportnom karticom vraća u radnu ćeliju „A“. Proizvodna kartica iz kontejnera punog dijelovima zamjenjuje se transportnom karticom. Proizvodna kartica se tada postavlja na mjesto za pohranu kanban kartica u radnoj ćeliji „A“, odobravajući time proizvodnju sljedećeg kontejnera dijelova. Prazan kontejner ostavlja se u radnoj ćeliji „A“. Kontejner pun dijelova i njegova transportna kartica premještaju se u radnu ćeliju „B“ i lociraju se

na ulazni prostor. Kada se taj kontejner dijelova konačno iskoristi, njegova se transportna kartica i prazan kontejner vraćaju u radnu ćeliju „A“, a ciklus se zatim ponavlja.

Pogodnost ovog sistema je u tome da je proizvodna veličina serije tačno jednaka jednom kontejneru dijelova, pa se čitav proces može vizuelno pratiti, jer se zna ako su kontejneri prazni, ko zaostaje, a ako su prepuni, opet se zna ko je za to odgovoran. Broj kontejnera potrebnih za proizvodnju u radnoj ćeliji funkcija je količinske tražnje, veličine kontejnera i vremena kruženja kontejnera u transportu. To se izražava sljedećom formulom:

$$n = (D \times T) / C$$

gdje je:

- n - ukupan broj kontejnera,
- D - količina tražnje iz korišćene radne ćelije,
- C - veličina kontejnera izražena brojem dijelova, obično manjem od 10% dnevne potražnje,
- T - vrijeme potrebno da kontejner izvrši cijeli ciklus, punjenje, čekanje, premještanje, korišćenje i vraćanje na ponovno punjenje (vrijeme trajanja procesa ili kontejnerskog ciklusa).

Pretpostavimo primjer<sup>11</sup> u kojem potražnja u sljedećoj radnoj

<sup>9</sup> Drury Colin, *Management and Cost Accounting*, International Thompson Business Press, London, 1996, p. 29.

<sup>10</sup> Wisner Joel D., Leong G. Keong, Tan Keah-Choon, *Principles of Supply Chain Management – A Balanced Approach*, Thomson South-Western, Mason, Ohio, 2005, p 216.

čeliji iznosi 2 dijela po minuti, te da standardni kontejner sadrži 25 dijelova. Takođe, pretpostavimo da je potrebno 100 minuta da kontejner izvede potpuni ciklus iz radnog centra „A“ do radnog centra „B“ i nazad do „A“, uključujući i vrijeme pripreme, vrijeme obrade, premještanja i čekanja.

Broj potrebnih kontejnera u ovom slučaju je 8, što proizlazi iz jednačine:

$$n = (D \times T) / C = (2 \text{ dijela/min.} \times 100 \text{ min.}) / 25 \text{ dijelova} = 8 \text{ kontejnera}$$

Maksimalne zalihe jednake su veličini kontejnera pomnoženoj brojem kontejnera:

$$25 \text{ dijelova/kontejneru} \times 8 \text{ kontejnera} = 200 \text{ dijelova,}$$

budući da su najveće zalihe dostignute kada su svi kontejneri puni.

Zalihe mogu biti smanjene tako da se smanji veličina kontejnera, ili njihov broj u upotrebi. To se radi tako da se skрати vrijeme potrebno da kontejner izvede ciklus, uključujući pripremno-završno vrijeme mašina, vrijeme izrade, vrijeme čekanja ili vrijeme premještanja. Kada se bilo koje od ovih perioda skрати menadžment može da ukloni iz sistema odgovarajući broj kanban kartica i kontejnera.

U pomenutom kontekstu, i promjena odnosa sa dobavljačima je jedan od najvažnijih aspekata upotrebe koncepta poslovnog i tržišnog nastupa „upravo na vrijeme“. Naime, funkcionisanje ovog koncepta u praksi podrazumijeva da se pažljivo odabranim dobavljačima moraju unaprijed i detaljno predočiti proizvodni rasporedi prema kojima su oni dužni da pravovremeno i u malim količinama obezbijede neophodne isporuke. Dostave se vrše direktno na montažnu traku bez formalnog preuzimanja ili provjere. To zahtijeva potpuno povjerenje u kvalitet dobavljača, ali smanjuje i papirologiju, vrijeme trajanja procesa, zalihe, obim prostora za preuzimanje zaliha i skladišni prostor.

Generalno, pored onog što je već rečeno, na bazi predstavljenog modela funkcionisanja kanban sistema „povlačenja“ zaliha i poslovanja po konceptu „upravo na vrijeme“, zaključak koji treba donijeti jeste da se radi o činjenici da su ovakvim sistemima mnogo teže upravljati, budući da je potrebno puno više timskog

rada i koordinacije, jer ne postoje tzv. sigurnosne zalihe kojima bi se pokrivali eventualni problemi u sistemu. Ipak, jedan ovakav normiran i povezan sistem treba da donese ogromne uštede u vremenu i troškovima.

#### 4. EFEKTI UPRAVLJANJA ZALIHAMA PREMA KONCEPTU „UPRAVO NA VRIJEME“ NA RAČUNOVODSTVENI INFORMACIONI SISTEM

Da bi se primijenio jedan ovakav koncept, računovodstveni informacioni sistem treba, prije svega, da identifikuje koristi i troškove od njegove primjene, te uporedi dobijene rezultate sa postojećim (tradicionalnim) sistemom.

Pretpostavimo primjer u kojem proizvodno preduzeće planira da primijeni proizvodni sistem „upravo na vrijeme“, pri čemu bi realizacija takve ideje podrazumijevala godišnje troškove (poput troškova reorganizacije same proizvodnje, obuke radnika, promjena u organizaciji računovodstvene funkcije, prelaska sa jeftinijih na skuplje dobavljače zbog zahtjeva za boljim kvalitetom i sl.) u iznosu od 200.000 n. j. S druge strane, preduzeće predviđa da će godišnje koristi od ovog sistema biti sljedeće: vrijednost prosječnih godišnjih zaliha biće smanjena sa 800.000 n. j. na 200.000 n. j.; troškovi osiguranja, zakupa prostora i manipulacije zalihama biće smanjeni za 30% (njihova trenutna vrijednost je 300.000 n. j. godišnje); smanjenje otpada i troškova prepravki gotovih proizvoda za 20% (njihova trenutna vrijednost je 400.000 n. j.), te povećanje prodajne cijene za sopstvene proizvode za 4 n. j. po proizvodu (uobičajena godišnja prodaja je 50.000 komada gotovih proizvoda). Takođe, treba pretpostaviti da oportunitetni trošak posjedovanja zaliha iznosi 10% na godišnjem nivou. Povećanje prihoda od prodaje zbog povećanja prodajnih cijena za 200.000 n. j.

Uporedni pregled relevantnih vrijednosti za odlučivanje o tome da li primijeniti upravljanje zalihama po konceptu „upravo na vrijeme“, može da ima sljedeći izgled:

Iako je godišnji iznos potrebnih ulaganja u izgradnju i funkcionisanje

Relevantne vrijednosti	Dodatni troškovi zbog primjene „upravo na vrijeme“ proizvodnog sistema	Uštede u troškovima i dodatni prihodi zbog primjene „upravna vrijeme“ proizvodnog sistema
Godišnji troškovi primjene	(200.000 n. j.)	-
Uštede u oportunitetnim troškovima u prosječnim godišnjim zalihama	-	$(800.000 \text{ n. j.} - 200.000 \text{ n. j.}) \times 10\% = 60.000 \text{ n. j.}$
Uštede u troškovima osiguranja, zakupa prostora i manipulacije zalihama	-	$(30\% \text{ od } 300.000 \text{ n. j.}) = 90.000 \text{ n. j.}$
Uštede na troškovima otpada i prepravki gotovih proizvoda	-	$(20\% \text{ od } 400.000 \text{ n. j.}) = 80.000 \text{ n. j.}$
Povećanje prihoda od prodaje zbog povećanja prodajnih cijena	-	$(4 \text{ n. j./kom.} \times 50.000 \text{ kom.}) = 200.000 \text{ n. j.}$
<b>Ukupno</b>	<b>(200.000 n. j.)</b>	<b>430.000 n. j.</b>
Diferencijalna vrijednostu korist JIT proizvodnog sistema (takođe na godišnjem nivou)		<b>230.000 n. j.</b>

sanje koncepta upravljanja zalihama na bazi metodologije „upravo na vrijeme“ znatan (200.000 n. j.), pozitivni efekti od ušteta u troškovima i rastu prihoda su 430.000 n. j. i predstavljaju snažan argument da se sa primjenom ovog koncepta i otpočne.

Prilikom razmatranja odluke o tome da li da se koncept upravljanja troškovima zaliha „upravo na vrijeme“ primijeni, i faktori nefinansijskog (nemonetarnog) karaktera imaju odgovarajuću

relevantnost. U tom smislu, treba da se razmotri: mogućnost reorganizacije proizvodnog sistema, s ciljem da se pojedinačne aktivnosti grupišu; mogućnost pronalaska pouzdanih dobavljača koji mogu da isporučuju direktan materijal na vrijeme sa minimalnim vremenom odstupanja od plana; mogućnost da i samo preduzeće isporučuje svojim kupcima kvalitetne proizvode na vrijeme, te mogućnost da sopstveni radnici obavljaju više različitih zadataka poput: održavanja, manjih

<sup>11</sup> Schroeder Roger G., Op. cit., str. 672.

popravki, testiranja kvaliteta i inspekcija, pored, naravno, rukovanja većim brojem različitih mašina. Zbog toga, adekvatnost podataka za donošenje konačne odluke podrazumijeva pomoć šefova proizvodnje, nabavke i prodaje, marketinga, ali i odgovarajuće dobavljače i kupce koji moraju biti sastavni dio realizacije same ideje.

Razvoj koncepta nabavke, proizvodnje i prodaje „upravo na vrijeme“ utiče i na računovodstveni sistem. Koncept „upravo na vrijeme“ podrazumijeva da se zalihe proizvode, odnosno nabavljaju upravo na vrijeme za upotrebu, odnosno za prodaju. Na taj način, ako su zalihe male, računovode mogu da potroše manje vremena na vrednovanje zaliha zbog eksternog izvještavanja, a više za potrebe menadžmenta. Na primjer, preduzeće Hewlett – Packard je nakon primjene koncepta „upravo na vrijeme“ eliminisalo 100.000 stavova za knjiženje mjesečno<sup>12</sup>. Upravljačko računovodstvo mora da podrži ovakav proizvodni sistem „identifikovanjem, praćenjem i informisanjem donosilaca odluka o bilo kakvim odlaganjima, zakašnjenjima, greškama i gubicima u sistemu, zbog čega moderni sistemi upravljačkog računovodstva stavljaju veći naglasak na informacije o pouzdanosti dobavljača, vremenu podešavanja mašina, vremenu ciklusa, procentu isporuka koje su obavljene na vrijeme i stopama grešaka“<sup>13</sup>.

Efekti od primjene koncepta „upravo na vrijeme“ ogledaju se u činjenici da se smanjuju troškovi indirektnog karaktera, jer se smanjuje potreba za rukovanjem i manipulacijom materijalom, skladištima i različitim inspekcijama zaliha. S druge strane, neki troškovi se jednostavnije alociraju po nosiocima, pa im se karakter indirektnih mijenja u direktne troškove, čime je obračun troškova po nosiocima jednostavniji i precizniji. Ovo je omogućeno činjenicom da se troškovi evidentiraju po „homogenijim“ mjestima troškova, kakve su, prethodno spominjane, radne ćelije. Ako se obračun troškova organizuje po radnim ćelijama, uobičajeni indirektni troškovi (troškovi održavanja, pripreme mašine, kontrole kvaliteta) bi unutar tih ćelija bili jednostavnije alocirani po nosiocima, odnosno mogli bi se smatrati direktnim.

Znatno smanjenje zaliha po konceptu „upravo na vrijeme“ znači da je vrednovanje zaliha manje relevantno, jer je smanjena i njihova vrijednost. U tom smislu, „Foster i Horngren 1988. godine predstavljaju jednostavniji sistem obračuna troškova za alociranje troškova između zaliha i troškova prodatih proizvoda poznat pod engleskim nazivom Backflush costing“<sup>14</sup>, odnosno „obračun troškova unazad“. Ovaj sistem obračuna troškova pronalazi se u literaturi još i pod nazivom „odloženi obračun“ (eng. Delayed Costing) ili „obračun troškova sa naknadnim oduzimanjem“ (eng. Post Deduct Costing)<sup>15</sup>.

„Obračun troškova unazad“ podrazumijeva uključivanje tekućih troškova proizvodnje (koristeći standardne troškove po jedinici) direktno u zalihe gotovih proizvoda, bez posredovanja računa „Proizvodnja u toku“. Bilo kakva razlika između standardnih i stvarnih jediničnih troškova je uobičajeno veoma mala, i to odstupanje se „prebija“ posredstvom računa „Troškovi prodatih proizvoda“ na kraju obračunskog perioda. Ipak, treba konstatovati da ovakav pristup evidenciji zaliha nije u skladu s međunarodnim računovodstvenim standardima, jer taj iznos nedovršene proizvodnje (istina mali) nije pokazan u bilansu stanja, iako se može reći da je sam koncept razuman i pogodan za proizvodno okruženje kakvo promovise koncept „upravo na vrijeme“.

Dakle, svrha čitavog sistema je da se eliminiše detaljna računovodstvena evidencija. Umjesto da se prati kretanje materijala kroz proizvodni proces, ovaj obračun je fokusiran najprije na izlaz iz organizacije, a zatim funkcioniše unazad pri alokaciji troškova između vrijednosti prodatih proizvoda i zaliha, bez posebno izdvojenog računovodstva za proizvodnju koja je u toku. Za razliku od ovog pristupa, konvencionalni sistemi obračuna troškova proizvoda prate troškove sinhronizovano s praćenjem proizvoda od direktnog materijala, kroz proizvodnju u toku, do završene proizvodnje. Preduzeća koja obavljaju proizvodni proces sa beznačajnom količinom (dakle i vrijednošću) zaliha nisu zainteresovana za troškove nastale po osnovu posjedovanja zaliha materijala ili učinaka. Njihov nivo je, u principu, zanemarljiv u bilo kom trenutku u vremenu.

U nastavku predstavljamo primjer knjigovodstvene evidencije u „obračunu troškova unazad“<sup>16</sup>.

Pretpostavimo da su u toku obračunskog perioda obavljene sljedeće transakcije:

- nabavka osnovnog materijala	200.000 n.j.
- troškovi rada i indirektni troškovi (troškovi konverzije)	145.000 n.j.
- broj proizvedenih gotovih proizvoda	100 komada
- broj prodatih proizvoda u toku perioda	95 komada.

Treba, takođe, pretpostaviti da ne postoje početne zalihe materijala. Standardni troškovi – vrijednosti gotovih proizvoda su 3.450 n. j. (2.000 n. j. za materijal i 1.450 n. j. za troškove konverzije).

Knjigovodstvena knjiženja su sljedeća:

1) Zalihe materijala	200.000 n. j.
Dobavljači	200.000 n. j.
<u>Za evidenciju fakture o nabavljenom materijalu</u>	
2) Troškovi konverzije	145.000 n. j.
Obaveze po osnovu troškova konverzije	145.000 n. j.
<u>Za evidenciju platnih lista i faktura dobavljača</u>	
3) Zalihe gotovih proizvoda	345.000 n. j.
Zalihe materijala	200.000 n. j.
Troškovi konverzije	145.000 n. j.
<u>Za završetak proizvodnje 100 komada gotovih proizvoda</u>	
(100 g. p. x 3.450 n. j./g. p.)	
4) Troškovi prodatih gotovih proizvoda	327.750 n. j.
Zalihe gotovih proizvoda	327.750 n. j.
<u>Za razduženje zaliha za 95 komada gotovih proizvoda</u>	
(95 g. p. x 3.450 n. j./g. p.)	

Ili, još jednostavnije:

1) Zalihe gotovih proizvoda	345.000 n. j.
(100 g. p. x 3.450 n. j./g. p.)	
Dobavljači	200.000 n. j.
Obaveze po osnovu troškova konverzije	150.000 n. j.
<u>Za troškove proizvodnje gotovih proizvoda</u>	

<sup>12</sup> Hunt Rick, Garrett Linda, Merz Mike, Direct Labor Cost Not Always Relevant at H-P, *Management Accounting*, February 1985, p. 58–62, prema: Maher Michael, *Cost Accounting - Creating Value for Management*, Irwin, Chicago, 1997, p. 14.

<sup>13</sup> Drury Colin, Op. cit., p. 31.

<sup>14</sup> Foster G., Horngren Ch., *Cost Accounting and Cost Management in a JIT environment*, Journal of Cost Management for the Manufacturing Industry, Winter, p. 4-14, 1988, prema: Drury Colin, Op. cit., p. 129. Ovo je takođe jedan od novijih termina u domaćoj računovodstvenoj literaturi, koji se ne prevodi. U bukvalnom prevodu sa engleskog jezika značio bi: „obračun troškova unazad“.

<sup>15</sup> Stevanović Tatjana, *Obračun troškova u preduzećima sa JIT sistemom upravljanja*, časopis Računovodstvo 7-8/09, Beograd, str. 58.

<sup>16</sup> Primjer prilagođen i kreiran prema sličnoj metodologiji kao kod: Drury Colin, Op. cit., str. 129.

2) Troškovi prodatih proizvoda	327.750 n. j.
Zalihe gotovih proizvoda	327.750 n. j.

#### Za razduženje zaliha za 95 komada prodatih gotovih proizvoda

Na kraju obračunskog perioda zalihe gotovih proizvoda iznose 17.250 n. j. odnosno 5 komada završenih, a neprodatih proizvoda. Takođe, 10.000 n. j. materijala (2.000 n. j. po komadu za 5 preostalih, neprodatih gotovih proizvoda) neće biti evidentirano po ovakvom internom sistemu obračuna troškova i učinaka, pa neće ni biti uključeno u vrednovanje krajnjih zaliha.

Druga varijanta upotrebe ovog sistema obračuna troškova proizvodnje pogodna je samo pri primjeni sistema sa minimalnim zalihama materijala i proizvodnje u toku.

Dakle, suština ovog sistema obračuna troškova ili knjigovodstvene evidencije proizvodnog procesa jeste u činjenici da se izbjegava evidencija proizvodnje u toku. Sistem je posebno zasnovan na činjenici da pri relativno niskim vrijednostima zaliha ne postoji opravdanje za angažovanje resursa za praćenje troškova u okviru proizvodnje u toku, pa se i predstavlja kao logičan nastavak proizvodnog sistema organizovanog da podrži filozofiju poslovanja „upravo na vrijeme“, koja podrazumijeva minimalne vrijednosti zaliha. Na ovaj način, značajno je smanjen obim poslova u okviru internog obračuna troškova i učinaka, iako treba da se ima na umu da postoji obaveza da se raspolaže i informacijom o tome u kojoj fazi završenosti se nalazi proizvodnja u toku, što ovaj sistem ne obezbjeđuje jednostavno.

## ZAKLJUČAK

Pri tradicionalnom pristupu, proizvodnja se odvija u očekivanju narudžbi kupaca, pa se može odvijati i ako u trenutku proizvodnje nema kupaca (narudžbi). Radi se o konceptu prema kojem svaki prethodni organizacioni dio šalje („gura“) svoje proizvode narednoj organizacionoj jedinici ili skladištu, bez obzira na to da li je taj organizacioni dio spreman da radi na novim inputima, odnosno bez obzira na to da li za gotove proizvode postoje kupci. U sistemima upravljanja zalihama po konceptu njihovog „povlačenja“, zalihe i dijelovi su isporučeni ili proizvedeni samo onda kada su od narednog organizacionog dijela ili od kupca i traženi. Proizvod se samo onoliko koliko je traženo i kada je traženo, dakle „upravo na vrijeme“. Ovakav koncept upravljanja proizvodnjom i zalihama povoljniji od tradicionalnog, u kojem veliki nivoi zaliha omogućavaju da se problemi u nabavljenim inputima ili u proizvodnji „sakriju“ ili odlože u nedogled. Takođe, na bazi toka zaliha po konceptu „upravo na vrijeme“ moguće je znatno bolje upravljati - najprije vremenom, a zatim i troškovima nabavki, budući da obezbjeđuje znatne uštede u troškovima na bazi smanjenja nivoa zaliha. Krajnji cilj koncepta jeste da se osnovni materijal konvertuje u

gotove proizvode u vremenu ciklusa koje je jednako vremenu obrade proizvoda, te da se na taj način eliminišu aktivnosti koje ne dodaju novu vrijednost proizvodu.

Ipak, bez obzira na brojne prednosti, ovim sistemom se mnogo teže upravlja budući da je potrebno znatno više timskog rada i koordinacije, jer ne postoje tzv. sigurnosne zalihe kojima bi se pokrivali eventualni problemi u sistemu.

Odgovarajuća podrška računovodstvenog sistema u primjeni ovog koncepta podrazumijeva identifikaciju troškova i efekata ovakvih ulaganja. Pri tome, konceptom diferencijalnih vrijednosti treba da se obuhvati i nefinansijske aspekte odluke o primjeni ovakvog koncepta, pri čemu je odluka o izboru i načinu saradnje sa dobavljačima jedan od najvažnijih aspekata upotrebe koncepta „upravo na vrijeme“.

Budući da je po konceptu „upravo na vrijeme“ vrednovanje zaliha manje relevantno, jer je njihova vrijednost smanjena i računovodstveni informacioni sistem moguće je, za interne potrebe, koristiti i jednostavniji sistem obračuna troškova za alociranje troškova između zaliha i troškova prodatih proizvoda, poznat pod engleskim nazivom „Backflush costing“, odnosno „obračun troškova unazad“, na bazi čega bi se eliminisala detaljna knjigovodstvena evidencija.

## LITERATURA

1. Schroeder Roger G., *Operations Management – decision making in the operation function*, McGraw – Hill, 1993.
2. Barfield Jesse T., Kinney Michael R., Raiborn Cecily A., *Cost Accounting – traditions and innovations*, South-Western Thompson Learning, New York, 2002.
3. Garrison Ray H., Noreen Eric W., *Managerial Accounting*, Irwin, Boston, 1994.
4. Masakai Imaj, *Kaizen – The Key to Japan's Competitive Success*, 1986, u prevodu: *Kaizen – ključ japanskog poslovnog uspeha*, Mono i Manjana, 2008.
5. Drury Colin, *Management and Cost Accounting*, International Thompson Business Press, London, 1996.
6. Wisner Joel D., Leong G. Keong, Tan Keah-Choon, *Principles of Supply Chain Management – A Balanced Approach*, Thomson South-Western, Mason, Ohio, 2005.
7. Maher Michael, *Cost Accounting - Creating Value for Management*, Irwin, Chicago, 1997.
8. Stevanović Tatjana, *Obračun troškova u preduzećima sa JIT sistemom upravljanja*, časopis Računovodstvo 7-8/09, Beograd

## Summary

*Activities related to keeping and using inventories are considered a classical example of activities not adding value to the product, as defined by a buyer. Organizations willing to adjust their business to the buyer's wishes and needs are trying to eliminate all kinds of inventories or reduce them to the lowest level possible. Because of that, the aim of this paper was to introduce the concept making it possible to achieve efficient inventory management in order to reduce cost and production cycle time, as well as to identify some of the accounting function option with this concept.*

*In addition to the traditional approach of inventory management, there has been introduced the concept of "just-in-time" inventory management, as well as the mechanism which the "just-in-time" concept makes operationally applicable in the production, which is known under the Japanese term "Kanban". Also, there has been introduced an appropriate accounting support for applying this concept, in a sense of identifying costs and effects of the concept implementation as well as the adjusted system of cost bookkeeping and cost calculation for allocating costs between inventories and costs of goods sold, which is known under the English term „Backflush costing“.*

**Key words:** *Inventories, adding value, cost, production cycle, the concept of "just-in-time" inventory management, "Kanban", backflush costing.*