

UNIVERZA V NOVI GORICI
POSLOVNO-TEHNIŠKA FAKULTETA

UVEDBA SISTEMA KANBAN V MANJŠIH PODJETJIH

DIPLOMSKO DELO

Aljaž Orešek

Mentor: pred. Stojan Grgič, univ. dipl. inž. el.

Nova Gorica, 2010

ZAHVALA

Za sodelovanje in podporo pri izdelavi diplomskega dela se zahvaljujem mentorju Stojanu Grgiču, univ. dipl. ing. el., in Miranu Hvali, univ. dipl. ing. str., za koristne nasvete in pomoč pri oblikovanju diplomskega dela.

NASLOV

Uvedba sistema kanban v manjših podjetjih

IZVLEČEK

Povod za izdelavo diplomskega dela, ki sodi na področje logistike, so običajno preveliki stroški za transport in skladiščenje v manjših podjetjih ter nesmotrno izkoriščanje delovnih sredstev in razporejanje delovne sile. Tovrstno problematiko smo na primeru podjetja AET Tolmin podrobno spoznali v okviru praktičnega usposabljanja (Orešek, 2008). Z uvedbo sistema kanban, ki je člen filozofije vitkosti, kanban organizacije lahko zmanjšajo stroške, izboljšajo izkoriščenost delovnih sredstev ter učinkoviteje razporejajo delovno silo.

Diplomsko delo predstavlja priročnik za uvedbo tega sistema v manjša podjetja, ki je bil narejen predvsem po zgledu Toyota Production System (Monden, 1994) in Lean for Dummies (Sayer in Williams, 2007).

Glavni namen priročnika je pomoč manjšim organizacijam pri opredeljevanju logističnih problemov kot so upravljanje zalog, skladiščenje, organizacija procesov, ravnanja s človeškimi viri (razporejanje delovne sile), standardizacija operacij in embalaže, določanje takta proizvodnje, itd. Obsega pregled potrebnih aktivnosti (analiza obstoječega stanja, standardizacija vseh elementov proizvodnje, uvedba principa ob pravem času), ki jih priporočamo, da se izvedejo pred uvedbo sistema kanban v organizacijo. Priročnik je namenjen manjšim podjetjem kot vodilo, pomoč in spodbuda pri vpeljavi vitke logistike.

KLJUČNE BESEDE

sistem kanban, standardizacija operacij, proces ob pravem času, vitka proizvodnja, princip vlečenja, izboljšanje aktivnosti

TITLE

Introduction of kanban system in small size companies

ABSTRACT

The inducement to write the Bachelor thesis, which is a part of logistic, are generally excessive costs of transport and storage in small size companies, inexpediency exploitation of labour resources and distribution of manpower. We have gotten to know these problems in detail at the time of practical training in the company AET Tolmin (Orešek, 2008). With the introduction of kanban system, which is a part of philosophy of lean production, the organizations would reduce costs and effectively deployed the workforce.

The Bachelor thesis represents reference book for the introduction of this system in small size companies which was created based on the example of two books Toyota Production System (Monden, 1994) and Lean for Dummies (Sayer in Williams, 2007).

The main purpose of the Bachelor thesis is to help small size companies to identify logistic problems, such as stock management, storage, logistic organization of processes, handling with human resources (distribution of manpower), standardization of operations and packaging, production takt time setting, etc. It also includes an overview of necessary actions (analysis of the status quo, standardization of all elements of production and introduction of the just in time principle) which we recommend to be taken before the introduction of kanban system in organization. Reference book is designed for small size companies as guidance, help and stimulation role in initiating lean logistic.

KEYWORDS

kanban system, standardization of operations, just in time process, lean production, pull system, improvement activities

KAZALO

1	Uvod	1
2	Pomen in zgodovina logistike	2
2.1	Vitka proizvodnja	4
2.2	Logistika v malih delovnih ustanovah	5
2.3	Podatek in informacija	5
3	Podjetje	7
4	Komercialno poslovanje podjetja	9
4.1	Analiza izdelka	9
4.2	Analiza dobaviteljev in kupcev ter konkurence	9
4.2.1	Analiza dobaviteljev	9
4.2.2	Analiza kupcev	10
4.2.3	Upoštevanje konkurence in razvoj	14
4.3	Prenova poslovanja	15
4.3.1	Potrebe po prenovi poslovanja	15
4.3.2	Osem korakov do transformacije podjetja	17
4.4	Načrtovanje materialnih potreb	18
4.4.1	Analizi X-Y-Z in A-B-C	19
5	Analiza logistike v podjetju	23
5.1	Potisni in vlečni sistem	23
5.1.1	Potisni sistem	23

5.1.2	Vlečni sistem.....	23
5.1.3	Primerjava potisnega in vlečnega sistema	24
5.2	Proizvodnja ob pravem času	25
5.2.1	Zgodovina JIT	26
5.2.2	Prednosti	28
5.3	Zaloge	29
5.3.1	Pomen zalog.....	30
5.3.2	Vrste zalog glede na njihovo funkcijo.....	30
6	Tehnološki pristop k procesom v podjetju	32
6.1	Analiza proizvodnega procesa.....	32
6.1.1	Mrtvi čas	32
6.1.2	Vodilni čas	32
6.1.3	Standardizacija	33
7	Kanban sistem.....	42
7.1	Glajenje proizvodnje.....	44
7.1.1	Proizvodnja v skladu z zahtevami trga.....	44
7.1.2	Določanje dnevnega proizvodnega takta.....	45
7.2	Omogočanje več variantne proizvodnje.....	46
7.3	Skrajševanje pripravljalno zaključnih časov	46
7.4	Izdelava načrta postavitve strojev.....	47
7.5	Avtonomija.....	47

7.5.1	Samostojni sistem kontrole defektnih delov	47
7.5.2	Vidni sistem kontrole	47
7.6	Kanban kartica.....	48
7.6.1	Signalna kanban kartica.....	50
7.6.2	Uporaba signalne kanban kartice	51
7.6.3	Elektronska kanban kartica	52
7.7	Delovanje sistema kanban.....	53
7.8	Pravila sistema kanban.....	55
7.9	Praktični primer uvedbe sistema kanban	57
8	Zaključek	59
9	Literatura	60

Kazalo slik

Slika 1: Delitev logistike.....	3
Slika 2: Podjetje kot sistem.....	7
Slika 3: Hiša kakovosti.	11
Slika 4: Notranja struktura hiše kakovosti.	12
Slika 5: Določitev zahtev kupca.	13
Slika 6: Vrste primerjanja značilnosti podjetij.....	14
Slika 7: Osem korakov do prenove podjetja.	17
Slika 8: Lorenzova krivulja A-B-C razvrstitve.	22
Slika 9: JIT kot steber hiše TPS (Toyota Production System) sistema.	25
Slika 10: Prikaz aktivnega in odvečnega časa pri naročanju kave.....	33
Slika 11: Delovanje kanban sistema.....	43
Slika 12: Primer glajenja proizvodnje.	44
Slika 13: Prezemna kanban kartica.....	48
Slika 14: Proizvodno-naročilna kanban kartica.	49
Slika 15: Kanban kartica dobavitelja.....	49
Slika 16: Signalna kanban kartica.	50
Slika 17: Razdelitev kanban kartic po tipih.	51
Slika 18: Uporaba prevzemne in proizvodno-naročilne kanban kartice.....	53
Slika 19: Tok kanban kartic in delov.....	54

Kazalo tabel

Tabela 1: Kanov model za razumevanje kupca.....	14
Tabela 2: Vplivnost področij izvajanja sprememb pri prenovi poslovanja	16
Tabela 3: Načrtovanje materialnih potreb po A-B-C in X-Y-Z analizi.....	19

1 UVOD

Z diplomskim delom želimo opredeliti probleme logistike v manjših podjetjih, od upravljanja (zalog, skladišča, procesov), ravnanja s človeškimi viri, standardizacijo (operacij, embalaže, avtonomijo, itd.), glajenje proizvodnje, določanje takta proizvodnje, itd. Vse naštetu je del sistema kanban, ki je osrednja tema diplomskega dela. Dokument je sestavljen iz treh sklopov, in sicer: komercialno poslovanje, tehnološki in logistični pristop ter sistem kanban.

S tem dokumentom smo izdelali priročnik, ki omogoča lastnikom manjših podjetij obvladovanje in upravljanje logistike. Prepričani smo, da velika večina majhnih podjetij, obratov in ustanov ne razume problematike logistike v svojem podjetju. O tem smo se prepričali v obdobju praktičnega usposabljanja v podjetju AET. d.o.o. Prav tako smo prepričani, da lastniki niso pripravljene na uvedbo sprememb in novosti v primerih spremembe logistike. V diplomskem delu smo opisali predloge in akcije, ki jih je potrebno izvesti za izboljšanje sistema, oziroma uvedbo popolnoma novega.

2 POMEN IN ZGODOVINA LOGISTIKE

Logistika je proces premikanja stvari od ene točke do druge in njihovo shranjevanje na poti. Pomen besede »logistika« izhaja iz francoskega glagola »loger«, ki pomeni nastaniti (Logistika, 2009).

Pred nekaj sto leti se je logistika začela razvijati v vojaške namene. Zajemala je premik, nastanitev in oskrbovanje vojske v raznih oddaljenih krajih. V dejavnost vojaške logistike je bila vpeljana prva prava uporaba logističnih konceptov šele med drugo svetovno vojno (Logožar, 2004).

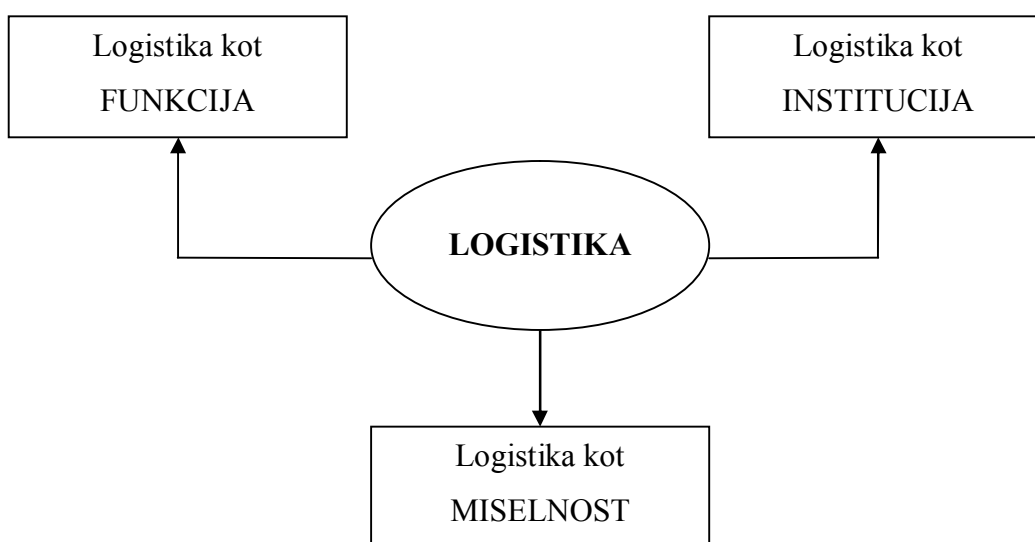
Vitko filozofijo poznamo iz konca prejšnjega stoletja, vendar so bili njeni zametki opazni že veliko prej. Zgodovinarji opisujejo, da je že francoski kralj Henrik III. leta 1574 opazoval, kako so zgradili ladjo z uporabo procesa stalne oskrbe z materialom (continuous flow) v manj kot eni uri. V osemnajstem stoletju je Benjamin Franklin osnoval principe izgube in presežke materiala. V poznem devetnajstem stoletju sta Frank in Lillian Gilbreth spoznala učinkovitost gibanja materiala in povezovanja pri delu. V zgodnjem dvajsetem stoletju je Frederic Winslow Taylor, oče znanstvenega vodenja, vpeljal standardizacijo in dobro prakso.

Leta 1913 je Henry Ford kot prvi v zgodovini razvil tekoči trak in s tem postavil temelje masovne proizvodnje. Tako je lahko izdeloval cenejše avtomobile, ki so bili dostopnejši tudi manj bogatim ljudem. Prav tako je Ford že poznal in razumel nekatere oblike presežkov v svojem podjetju. Uspešno je združil dobro plačane delavce in poceni proizvodnjo. To Fordovo načelo imenujemo tudi fofdizem (Ford motor company, 2009).

Novi in izboljšani principi so se v podjetjih uvajali šele kasneje, za oskrbovanje druge svetovne vojne. To se je dogajalo tako v ZDA kot na Japonskem. Podjetja so svojo proizvodnjo med drugo svetovno vojno razvijala predvsem v vojaške namene. Medtem so se spreminjala in izboljševala pri svojem upravljanju, proizvodnji in imela velik poudarek na medsebojnih odnosih. Po drugi svetovni vojni, ko je bila japonska industrija uničena, so upoštevali ta načela za svojo obnovitev (Sayer in Williams, 2007).

V sedemdesetih letih so nekatera podjetja že ugotovila, da jim uvajanje načel logistike v poslovanje prinaša koristi. Ostajanje pri doseženi stopnji gospodarskega razvoja in naftna kriza sta zelo vplivali na logistične dejavnosti. Zaradi visokih cen surove nafte sta povzročili visoke cene transporta in povečali stroške za vzdrževanje zalog. V ta namen so bila podjetja prisiljena logistiki posvečati večjo pozornost. Začeli so se zavedati pomena nabave in gospodarjenja z materiali, kljub temu pa je bila fizična distribucija prevladujoča tema. Tako današnje pojmovanje podjetniške logistike združuje gospodarjenje z materiali, distribucijo in tudi druge dodatne dejavnosti (Logožar, 2004).

Naslednjo prelomnico je v zgodovini predstavilo podjetje Toyota, v knjigi Toyota production system (TPS), kar predstavlja rojstvo vitke proizvodnje in filozofijo vitke logistike. Zaradi manjšega trga Toyota ni bila sposobna vpeljati principa masovne proizvodnje, kot je to na primer storilo podjetje Ford, zato je bila prisiljena uvesti drugačne strategije. Uvedli so metode, tehnike in orodja za zagotavljanje vitke proizvodnje (Sayer in Williams, 2007).



Slika 1: Delitev logistike. (Prirejeno po Logožar, 2004, str. 29)

Štirje dejavniki so vplivali na poslovno logistiko kot znanstveno disciplino:

- tržišče prodajalcev se je spremenilo v tržišče kupcev,

- prišlo je do sprememb na področju transporta, komunikacij in elektronske obdelave podatkov,
- razvoj teorije sistemov,
- razvoj vojaške logistike, ki je prispeval k reševanju podjetniških problemov.

Na sliki 1 je pokazano, da je potrebno logistiko opazovati s treh vidikov, ki se med seboj dopolnjujejo. Opazujemo jo lahko kot miselnost, funkcijo in institucijo.

Najpomembnejše je razumevanje logistike kot miselnost, saj prevladuje nad drugimi sestavnimi deli logistike. Miselnost logistike temelji na teoriji sistemov in skuša s celostnim opazovanjem raznovrstnih razmerij v sistemu izboljšati poslovne odločitve in se osredotoča na kupca. Logistika kot funkcija (transport, skladiščenje, manipulacije,...) obstaja že od vsega začetka, medtem ko miselnost logistike pomeni pravo inovacijo (Logožar, 2004).

2.1 Vitka proizvodnja

Vitkost proizvodnje je spremljajoča miselnost logistike, saj odpravlja presežke na vseh nivojih podjetja, ne samo na ravni proizvodnje. Je strategija in pristop, ki določa metode in orodja za najboljše opravljanje procesa. Pojavlja se povsod, kjer se pojavlja višek in kjer so možnosti izboljšave. Nima kratkoročnih prednosti, hitrih koristi in sposobnosti, da probleme takoj odpravi. Vitkost je nadaljevanje dolgoročno sprejetega pristopa in prilagodljivosti, da se jutrišnji izzivi zgodijo danes.

Nihče ni nikoli dosegel popolnega procesa, vitkost pa teži k popolnosti in je pobuda za poslovni napredek. Vitkost zagotavlja razumevanje virov in odkrivanje vzrokov za prevelik odpad materiala, zapravljanje časa in posledično prekomerno zapravljanje denarja, ki bi ga lahko podjetja porabila za svoj razvoj. Vitkost se osredotoči na procese in ustvarja potrošnikovo vrednost s tem, da zmanjšuje stroške izdelka in storitve (Sayer in Williams, 2007).

2.2 Logistika v malih delovnih ustanovah

Majhne delovne ustanove so podjetja ali proizvodni obrati, v nadaljevanju podjetja. So šibki člen nekaterih večjih organizacij, ker navadno začnejo svojo dejavnost kot kooperanti velikih podjetij. Na začetku imajo samo nalogo proizvajati izdelke za večjega kupca, ki mu priskrbi material in orodje. Podjetje dostavi blago in od proizvajalca zahteva izdelek. Navadno ni posebnega dogovora, kako mora biti izdelek dostavljen. Ker ni predpisa, dostavljajo izdelke v različnih embalažah in različnih količinah.

Mali podjetnik po navadi nima posebne strategije glede logistike in izdeluje na zalogo, po tako znanem potisnem sistemu. Poleg prostora za izdelavo izdelka potrebuje tudi prostor za skladiščenje surovin, medfaznih zalog (če obstajajo) in končnih izdelkov. Tu pa se kopičijo razni stroški, ki bi se jih lahko skozi miselnost logistike dalo odpraviti ali vsaj omejiti.

V velikih podjetjih imajo že postavljeno logistiko kot institucijo. To pomeni, da obstaja oddelek, posebej sestavljen za vse vrste logistike. Struktura logistike je razdeljena horizontalno in vertikalno. Vertikalna struktura logistike predstavlja raven managementa, raven logistike in raven materialnega toka. Horizontalna struktura logistike je razdeljena na nabavno, proizvodnjo, prodajo, distribucijsko in razbremenilno logistiko (Logožar, 2004).

V malih podjetjih je ena oseba zadolžena za vsa dela, ki se izvajajo v podjetju ali pa ima v ta namen najete strokovnjake, ki predstavljajo strošek. V malih podjetjih bi bilo potrebno upoštevati načelo vitkosti proizvodnje, da bi lahko podjetniki namesto vlaganja v viške materiala in višek časa, predvsem pa namesto vlaganja v strošek zalog, ki se pojavlja v glavnem v malih podjetjih, vlagali v svoj razvoj.

2.3 Podatek in informacija

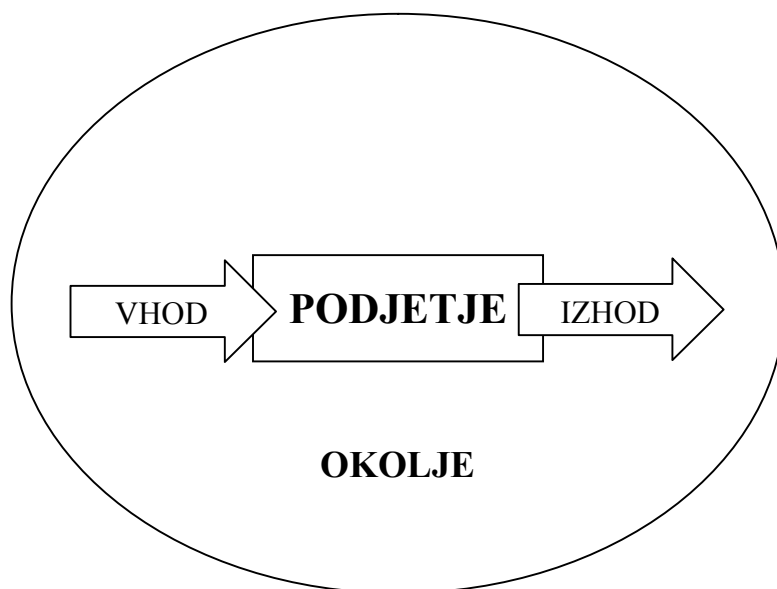
Podatek je na preprost in jedrnat način zapisano dejstvo, ki ga predstavimo s pomočjo simbolov. Človek jim s pomočjo svojega znanja pripiše pomen in s tem svoje znanje dopolni in ustrezno reagira. (Podatek, 2009)

Informacija so na ustrezen način urejeni in obdelani podatki. Z informacijo tvorimo sporočila, ki se prenašajo od sporočevalca do enega oziroma več prejemnikov. Pripisujemo ji lahko različne pomeni, ki so povezani s pojmi. Informacija zmeraj nekaj sporoča, ni pa nujno, da je zmeraj pravilna. Predstavlja skupek znakov, ki prejemniku nekaj pomenijo oziroma mu povedo nekaj novega. Informacija nastane kot rezultat procesiranja, manipuliranja in organiziranja podatkov.

V logistiki so podatki, predvsem pa pravilne in preverjene informacije, ključnega pomena za razvoj, konkurenčno prednost in celo obstoj na trgu. V sistemu kanban je ključnega pomena predvsem povratna informacija in povezanost dobaviteljev ter kupcev. Kupec poda prodajalcu podatek, kaj potrebuje. Ta podatek posreduje prodajalcu informacijo in sproži se tok dejavnosti, ki na koncu dobavitelju povedo, katere elemente mora dostaviti.

3 PODJETJE

Podjetje lahko opišemo kot *sistem* (slika 2), ki ima *vhod* in *izhod*, lahko celo več vhodov in izhodov. Podjetje kot sistem pripada nekemu *okolju*, iz katerega črpa druge vire za obratovanje.



Slika 2: Podjetje kot sistem

Sistem je množica elementov, ki imajo medsebojne relacije in relacije z okoljem. Proces predstavlja skupek soodvisnih potekov v nekem sistemu. Proces pomeni, da potek, postopek, dogajanje povzroči spremembo stanja komponent v nekem okolju. Vrsta procesov v podjetju je odvisna od tega, v kateri panogi se podjetje pojavlja. Lahko so storitveni in je produkt neka opravljena storitev, ali pa so proizvodni, kjer je produkt neki proizvod, ki je namenjen trgu.

Podjetja se glede na dejavnost delijo še na:

- projektna,
- procesna in
- serijska.

V diplomskem delu bo obravnavano *proizvodno-serijsko podjetje*, ki je idealno za preučevanje, saj povsod, kjer se nekaj izdeluje, obstajajo presežki, pa naj gre za prekomerno proizvodnjo, višek delovne sile, višek naprav in orodij, presežek časa ali procesov. Predvsem se bo diplomsko delo dotaknilo presežka zalog in vlaganja v transport.

Vsako podjetje v sodobnem svetu teži k vitkosti oz. prožnosti glede na odzive na trgu. Idealno bi bilo podjetje, ki bi vse surovine, materiale in polproizvode porabljal sproti, in bi jih vedno, ko bi zaloge pošle, lahko napolnilo z novimi. Toda takega podjetja ni, tako kot ni idealnega procesa ali sistema. Zato so strokovnjaki vedno iskali sisteme, s katerimi bi se znebili teh presežkov. Vitkost ravno ob pravem času (just-in-time) in kanban izvirata iz »enciklopedije logistike«, knjige Toyota production system »TPS«.

4 KOMERCIALNO POSLOVANJE PODJETJA

H komercialnemu poslovanju podjetja štejemo vse dejavnosti, ki so povezane z nabavo ali prodajo blaga. Pri komercialistih se ves tok materiala začne in konča. Začne se, ko nabavni referent naroči blago, ki ga podjetje potrebuje za izdelavo izdelkov, konča se, ko je izdelek prodan kupcu.

4.1 Analiza izdelka

Ko v neki proizvodnji razmišljamo o uvedbi novega sistema, moramo najprej pomisliti na funkcionalnost in pozitivni učinek, ki ga bo sistem prinesel. To naredimo z analizo izdelka. Ugotavljamo tržno vrednost, kaj se da izboljšati na izdelku, kakšno je povpraševanje po njem na trgu in oceniti moramo življenjsko dobo izdelka. Sestavimo kosovnico izdelka ter določimo dobavitelje.

4.2 Analiza dobaviteljev in kupcev ter konkurence

Če želi komerciala uspešno ugotoviti, kaj je potrebno izdelovati, za koga, kakšni bodo roki dobav in katere potencialne konkurente ima podjetje v posamezni panogi, mora narediti analizo dobaviteljev, kupcev in konkurence.

4.2.1 Analiza dobaviteljev

Od dobaviteljev zahtevamo točnost, doslednost in upoštevanje pravila ob pravem času. Spremljati je potrebno tudi dobaviteljev razvoj in poskusiti pridobiti dobavitelje, ki so nam najbližji. Dobavitelje moramo analizirati po metodi X-Y-Z in jih tako tudi določiti v skupino. Zmeraj strmimo k popolnosti, zato moramo dobavitelje analizirati tudi po kvaliteti dobav. Še posebno pred uvajanjem novih sistemov naredimo kakovostni pregled dobaviteljev in se znebimo neresnih ali tistih, ki nam nočejo prisluhniti, in po potrebi poiščemo druge, zanesljive, točne in resne (Ljubič, 2006).

Za uvedbo sistemov ob pravem času (JIT) in kanban je potrebno predstaviti dobaviteljem svojo vizijo. Predlagamo jim, naj razmislijo o uvedbi sistemov, ki jih

uvajamo tudi mi. Proizvodnjo brez zalog vodimo tako, da nimamo skladišča vhodnega materiala. Tako moramo naše vhodno skladišče preseliti v dobaviteljevo izhodno skladišče. S tem se podjetji povežeta in skrbita druga za drugo. V primeru, da je dobavitelj preveč oddaljen, naredimo nekajdnevno varnostno zalogo tudi v našem podjetju. Naredimo majhno, nekajdnevno varnostno zalogo na naši montažni liniji in tako zagotovimo, da proizvodnja nemoteno poteka.

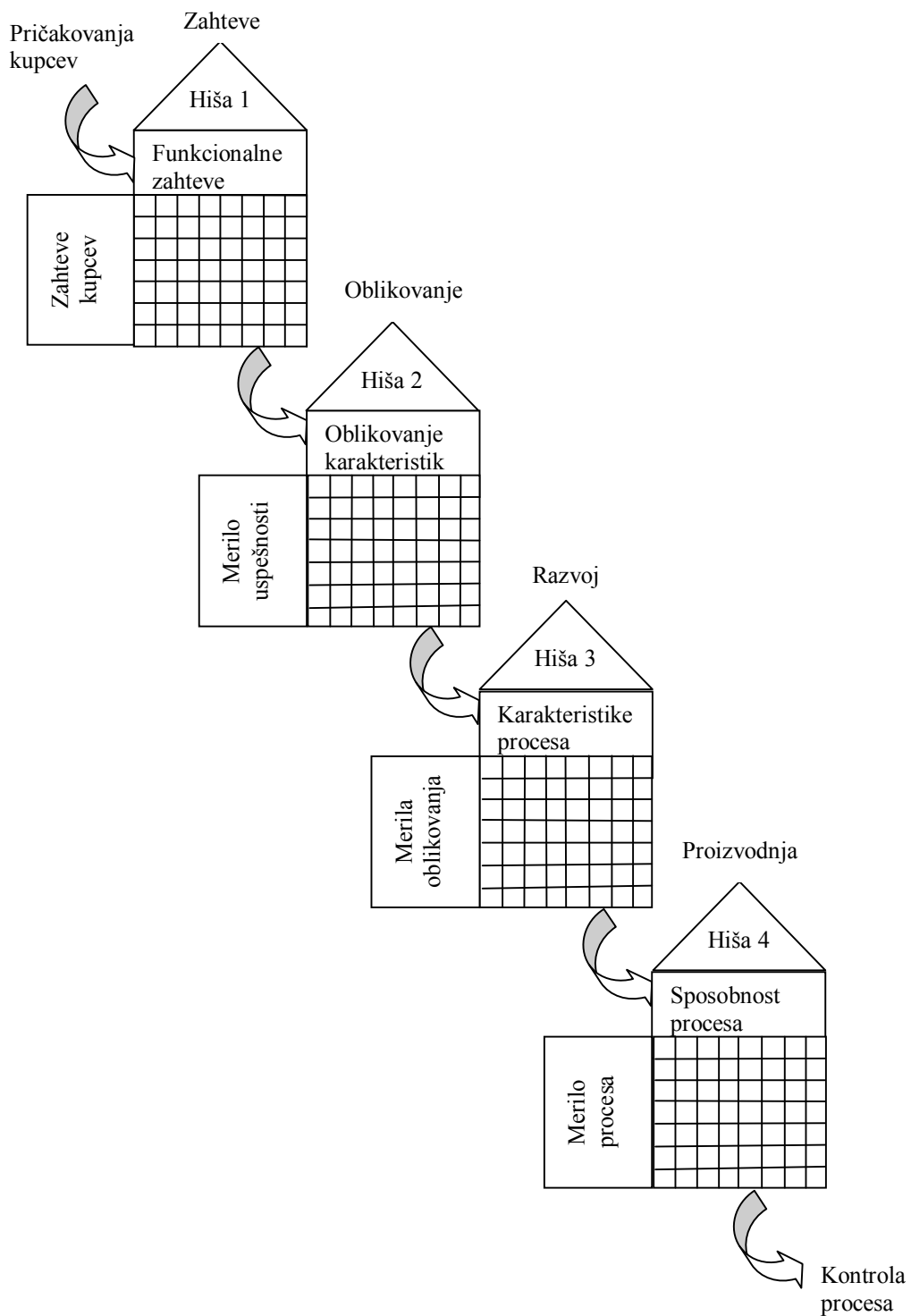
4.2.2 Analiza kupcev

Pomembna je tudi analiza kupcev, saj le tako izvemo, kam izdelke prodajamo in kateri trg je najbolj ugoden za naš proizvod. Preučimo njihova pretekla naročila in pretekli plan prodaje. Potrebno je obdržati kupce, ki so resni in naročajo konstanto, kajti le tako lahko uvedemo sistem kanban.

Kupcem je potrebno prisluhni

Ni pomembno samo ugotoviti, kaj kupec potrebuje, pomembno je tudi, da iz tega podatka pridobimo informacijo, ki je za podjetje pomembna. To lahko ponazorimo s *hišo kakovosti* na sliki 3.

- Prva hiša (zahteve) prevede informacijo, glas kupca v zahteve, ki jih moramo uresničiti.
- Druga hiša (oblikovanje) prevede zahteve v naš razvoj izdelka ali storitev.
- Tretja hiša (razvoj) nato prevede razvoj v proces, ki se mora v podjetju izvršiti, da produkt nastane.
- Četrta hiša (proizvodnja) izvrši proces, pri katerem nastane produkt, in prevede proces do preverjanja njegove kakovosti.



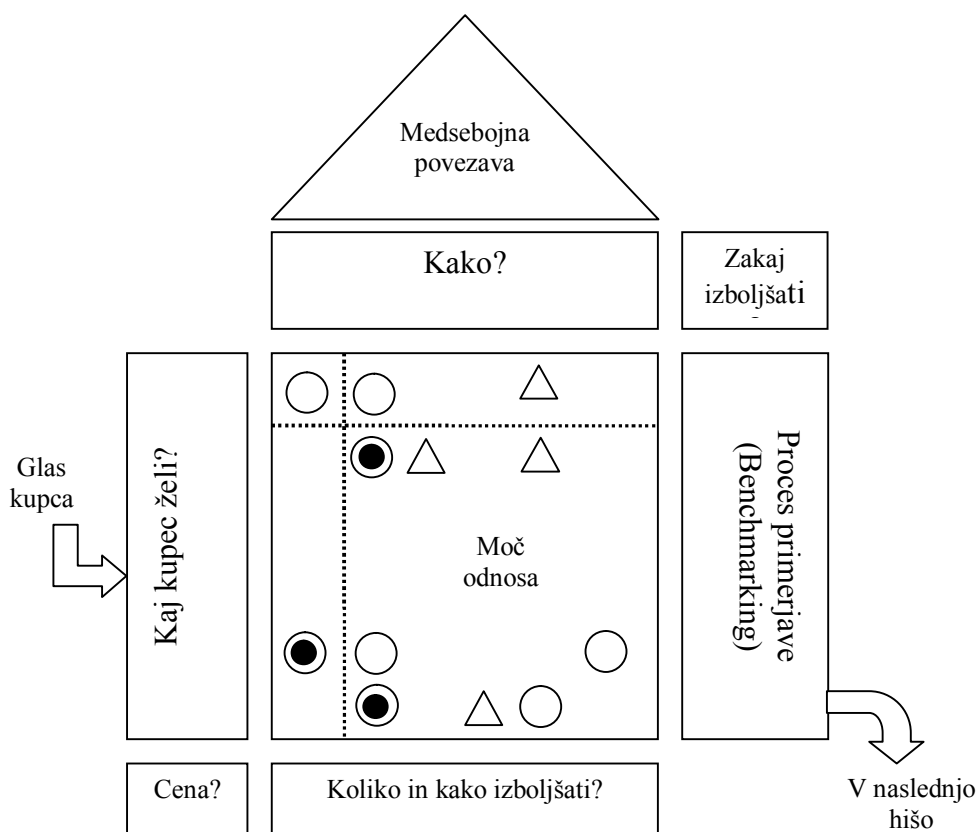
Slika 3: Hiša kakovosti. (Prirejeno po Sayer in Williams, 2007, str. 136)

To poteka z anketiranjem kupcev in preko ustanov, ki se ukvarjajo z analizami, raznimi intervjuji, preverjanjem podatkov in poročil podjetij. Vloga marketinga je

pravilno interpretirana kupčeva informacija v podjetje, naloga vseh pa je, da razumejo vpliv na stranke.

V notranjosti *hiše kakovosti* je sestavljena matrica, kot prikazuje slika 4. Sestavljena je od leve proti desni:

- polni krog predstavlja močne povezave,
- prazen krog predstavlja normalne povezave,
- trikotnik predstavlja šibke povezave.



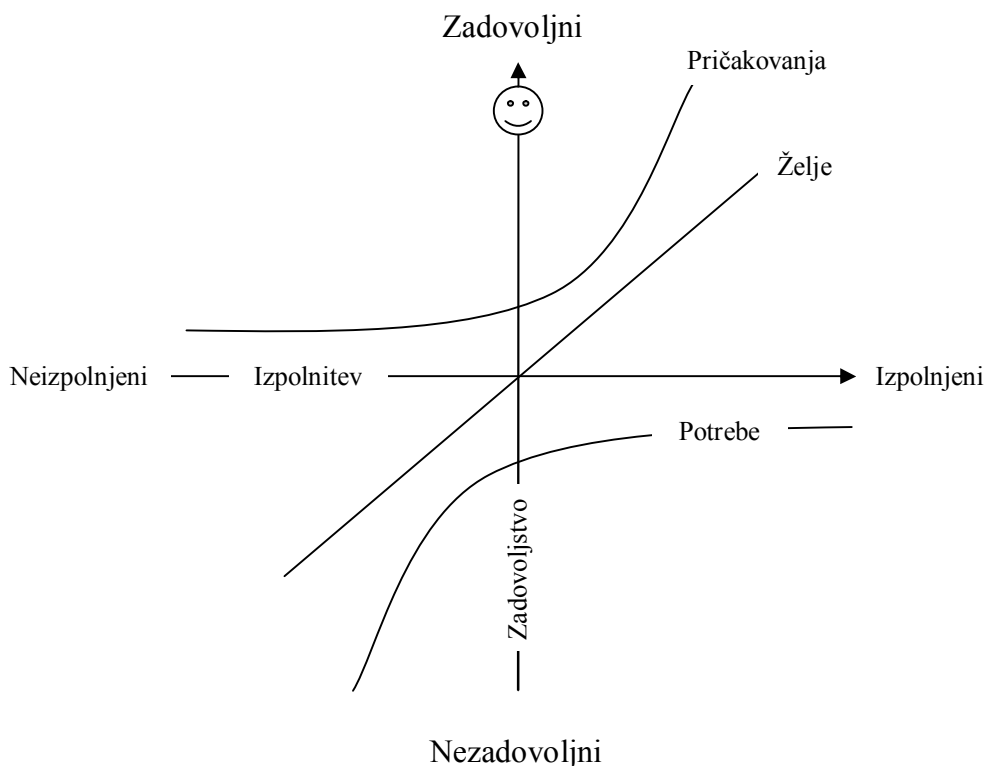
Slika 4: Notranja struktura hiše kakovosti. (Prirejeno po Sayer in Williams, 2007, str.

Razumevanje zadovoljstva kupcev

Ko prejmemo želje stranke, ni rečeno, da ji lahko v vsem ustrezemo, zato lahko izdelamo model, kjer se določi:

- kaj kupec potrebuje
- kaj kupec želi
- kaj kupec še dobi (za povečanje zadovoljstva)

V osemdesetih letih prejšnjega stoletja je japonski profesor Nariaki Kano razvil model za razumevanje kupčevih zahtev, prikazan na sliki 5. Kupec je zadovoljen, kadar so njegove potrebe, želje in pričakovanja izpolnjena. Neizpolnitev teh potreb, želja in pričakovanj privede do nezadovoljstva kupca (Sayer in Williams, 2007).



Slika 5: Določitev zahtev kupca. (Prirejeno po Sayer in Williams, 2007, str. 58)

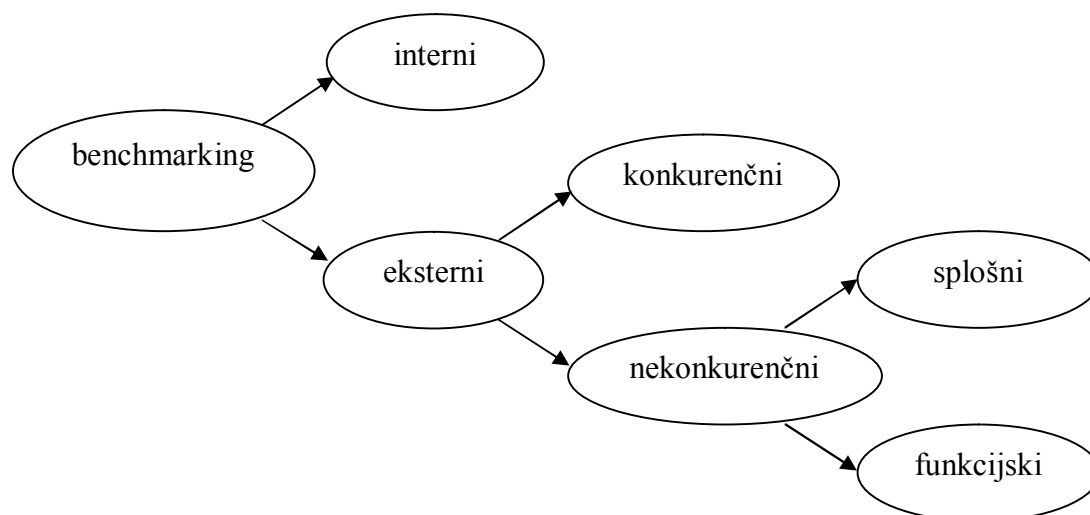
Nazoren prikaz za najem hotelske sobe je podan v tabeli 1.

Tabela 1: Kanov model za razumevanje kupca (Sayer in Williams, 2007, str. 138)

PRIMER KANOVEGA MODELA			
Enota	Potrebe	Zahteve	Dodatki
Hotelska soba	Postelja	Brez kajenja	Zastonj WiFi
	Televizija	Velika postelja	Zastonj zajtrk
	Čistoča	Dnevno sveža posteljnina	Ustekleničena voda
	Varnost	Posebna lokacija sobe	Avtomat za kavo

4.2.3 Upoštevanje konkurence in razvoj

Za analizo kupca je potrebno tudi poznavanje konkurence, kje naš kupec še kupuje enake ali podobne izdelke. V ta namen uporabljamo *proces primerjave* (benchmarking) na sliki 6. Prvi korak pri tem je ocenitev in primerjava poslovnih funkcij znotraj podjetja (interni benchmarking).



Slika 6: Vrste primerjanja značilnosti podjetij. (Prirejeno po Kovačič in Bosilij Vukšič, 2005, str. 85)

Nato naredimo primerjave z direktnimi konkurenti (konkurenčni benchmarking) in najboljšimi na svetu v tej panogi (nekonkurenčni benchmarking). V določenih primerih lahko primerjamo tudi samo procese z najboljšimi, za katere ni rečeno, da so naši konkurenti (funkcijski benchmarking). Ne glede na panogo se lahko primerjamo tudi z najboljšimi podjetji (splošni benchmarking).

Nato primerjamo rezultate, da ugotovimo, kako uspešni smo, kako napredujemo in odkrivamo pomanjkljivosti. Naslednji korak je, da te pomanjkljivosti postopoma odpravimo; lahko direktno vpeljemo njihove ideje za izboljšanje ali pa jih prilagodimo tako, da so bolj primerne za naše podjetje. Lahko odkrijemo novo inovativno idejo, ki nam morda pridobi veliko prednosti pred konkurenti.

4.3 Prenova poslovanja

Prenovo poslovanja moramo izvesti v trenutkih, ko je to potrebno. S tem dosežemo boljšo kakovost dela, zniževanje stroškov, izboljšanje kvalitete in izboljšanje logističnih procesov. Nikoli naj ne bi na prenovi poslovanja čakali do zadnjega trenutka, ampak moramo to narediti takoj, ko je možna katera od zgoraj navedenih izboljšav, pa naj bo to izboljšanje pripravljalno zaključnih časov, prerazporeditev opreme in delovne sile ali manjšanje oz. večanje skladiščnih prostorov.

4.3.1 Potrebe po prenovi poslovanja

Podjetja lahko dosežejo prenovi poslovanja v današnjem globalnem trgu le z zagotavljanjem korenitih sprememb. V obdobju intenzivne konkurence dobre spodbude in nujno postopno izboljšanje procesov ne bodo več zadoščali (Kovačič in Bosilij Vukšič, 2005).

Upravljanje sprememb je eden bistvenih elementov prenove poslovanja, ki zajema različna področja izvajanja sprememb, kot je prikazano v tabeli 2.

Tabela 2: Vplivnost področij izvajanja sprememb pri prenovi poslovanja (Kovačič in Bosilij Vukšič, 2005, str. 75)

Področje sprememb	Skupno		ZDA		Evropa	
	povp. ocena	rang	povp. ocena	Rang	povp. ocena	rang
Vloge in pristojnosti	3,55	1	3,22	1	3,88	1
Organizacijska struktura	3,48	2	3,19	2	3,77	2
Management	3,24	3	3,06	3	3,42	3
Znanja in veščine	3,19	4	3,03	4	3,35	4
Skupne vrednote in želje	3,16	5	3,03	4	3,28	5
Motivacija in nagrajevanje	2,55	6	2,81	5	2,28	6

Dejavniki, ki negativno vplivajo na učinkovito uvajanje sprememb:

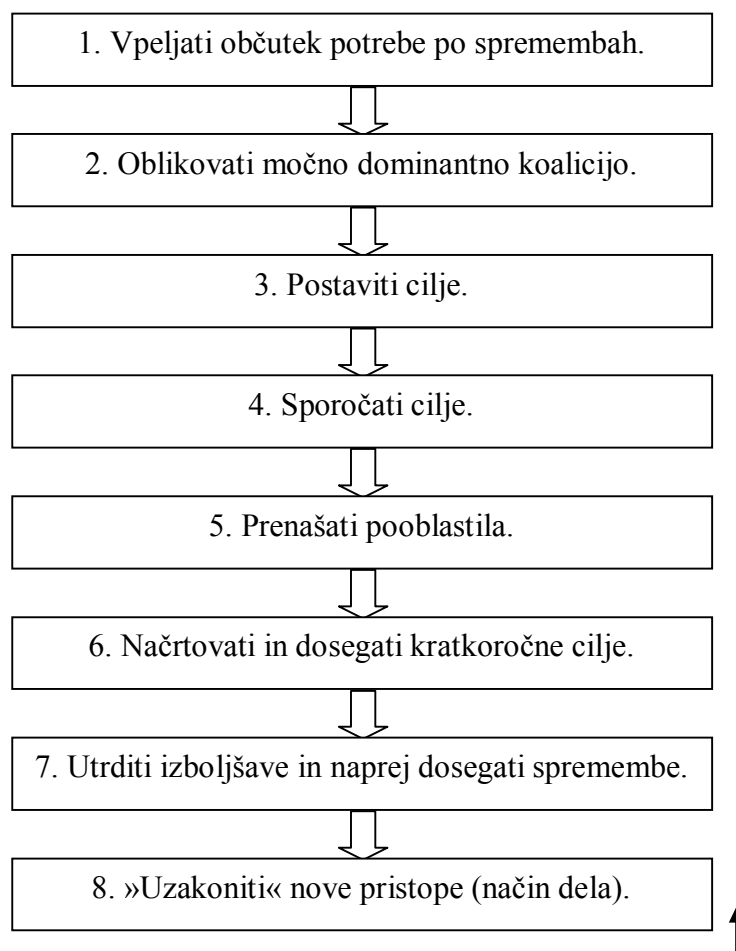
- pomanjkljive informacije o ciljnih sprememb,
- slaba povezanost vodstva in zaposlenih,
- izvajalci procesa načrtovanja sprememb in procesa uresničitve so ločeni.

Sprejemanje odločitev in uresničitev sprememb sta podprocesa pri procesu upravljanja sprememb. V teh dveh podprocesih je najbolj vidna razlika med pristopi k upravljanju sprememb ameriških in evropskih podjetij. Pri ameriških podjetjih vidimo (tabela 2), da je doseganje korenitih sprememb orientirano od zgoraj navzdol. V evropskih podjetjih pa vsak projekt spreminjanja zahteva podporo vseh zaposlenih.

Pri izvedbi je ameriški model zaradi nezadostne podpore, kljub sprejetju odločitev, šibak. Evropski model vodi v bolj zanesljivo in učinkovito fazo izvedbe, kajti vsaka odločitev, ki je sprejeta na široki osnovi, normalno doseže podporo širokega kroga ljudi. Podpira pristop od spodaj navzgor in tako se krepi zaupanje v podjetju (Kovačič in Bosilij Vukšič, 2005).

4.3.2 Osem korakov do transformacije podjetja

Podjetja, ki so hotela premagati konkurenco, so imela cilj transformacije vedno enak, in sicer narediti najbolj učinkovite spremembe za soočenje z vedno bolj izzivalnim okoljem in krutim bojem za trg. Novo nastala podjetja in podjetja, ki še niso prešla transformacije, se lahko veliko naučijo iz uspešnih in neuspešnih primerov ter se tako prenavljajo po svoji presoji in najboljši praksi. Organizacija mora uspešno preiti osem faz, če se želi spremeniti (slika 7) (Kovačič in Bosilij Vukšič, 2005).



Slika 7: Osem korakov do prenove podjetja. (Prirejeno po Kovačič in Bosilij Vukšič, 2005, str. 74)

- V prvi fazi je potrebna motivacija tako zaposlenih kot managerjev. Za uspeh v naslednjih fazah je po raziskavah treba doseči 75 % prepričanje managementa, da sedanje poslovanje ni sprejemljivo.

- Veliki programi prenove se največkrat začnejo samo z enim ali dvema posameznikoma.
- V primerih uspešne transformacije se vodilna koalicija veča in veča. Skupina pa nikoli ne vključuje vseh vodilnih, ampak samo tiste, ki spodbujajo ideje.
- V vsakem uspešnem procesu transformacije dominantna koalicija razvije sliko prihodnosti, ki je jasna in vključuje različne nosilce interesov.
- To sliko, ki vključuje glavne cilje, je treba prenesti po celi organizaciji.
- S komunikacijo koalicija prenaša odgovornost na nižje ravni organizacije, da ne čutijo odpora do sprememb.

Prava sprememba podjetja zahteva čas. Začetna zagnanost pojenja, če kratkoročni cilji niso kmalu doseženi, zato je potrebno uresničiti letne načrte. Spremembe so opazne med petim in desetim letom po uvedbi. Učinkovitost prenove podjetja organizacija prikaže zaposlenim kot izboljšano poslovanje, ki so ga omogočili novi pristopi (Kovačič in Bosilij Vukšič, 2005).

4.4 Načrtovanje materialnih potreb

Načrtovanje materialnih potreb uporabljamo za določanje vrste in števila gradnikov (materiali, polizdelki,...), ki jih mora podjetje izdelati, kupiti ali naročiti pri kooperantu. Načrt pokaže tudi potrebo po kapacitetah, ki jih moramo pripraviti za nabavljen material (velikost skladišča,...), in dobavnih rokih, ki se jih moramo držati do kupcev in zahtevati od dobaviteljev. Planiranje potreb izvajamo po dveh metodah: to sta A-B-C in X-Y-Z analizi, s katerima določimo stroške in pretok materiala skozi podjetje (tabela 3).

Obstajata dva koncepta načrtovanja materialnih potreb:

- *deterministično* načrtovanje, ki se navezuje na vsebino proizvodnega programa,
- *stohastično* načrtovanje (napovedovanje), ki izhaja iz statistike podatkov o porabi materiala v preteklosti.

Tabela 3: Načrtovanje materialnih potreb po A-B-C in X-Y-Z analizi (Ljubič, 2006, str. 217)

		Vrednost porabe v preteklem obdobju		
		A	B	C
Zanesljivost napovedi in pogostost porabe	X	Velika vrednost porabe, velika zanesljivost napovedi, stalna poraba	Srednje velika vrednost porabe, velika zanesljivost napovedi, stalna poraba	Majhna vrednost porabe, velika zanesljivost napovedi, stalna poraba
	Y	Velika vrednost porabe, srednja zanesljivost napovedi, manj stalna poraba	Srednje velika vrednost porabe, srednja zanesljivost napovedi, manj stalna poraba	Majhna vrednost porabe, srednja zanesljivost napovedi, manj stalna poraba
	Z	Velika vrednost porabe, majhna zanesljivost napovedi, nestalna poraba	Srednja vrednost porabe, majhna zanesljivost napovedi, nestalna poraba	Majhna vrednost porabe, majhna zanesljivost, nestalna poraba

4.4.1 Analizi X-Y-Z in A-B-C

Analizi X-Y-Z in A-B-C sta pomembni za razvrščanje blaga, dobaviteljev in kupcev. Predvsem je to pomembno za analize stroškov v dobavni verigi.

Analiza X-Y-Z

X-Y-Z analizo stalnosti in ustaljenosti potreb uporabljamo za ciljno določanje načrtovanja materialnih potreb (stohastično, deterministično). Ta analiza razvršča izdelke v skupine X, Y in Z:

- *V skupino X* sodijo izdelki, katerih poraba je stalna v vseh terminskih enotah in je v daljšem časovnem obdobju ustaljena, konstantno porabljena ter jo je zelo zanesljivo napovedati.
- *V skupino Y* spadajo izdelki, katerih poraba je sicer stalna v vseh terminskih enotah, toda v posameznih terminskih enotah je različna, napoved porabe pa je srednje zanesljiva.

- V skupino Z razvrščamo blago, ki je občasno oziroma naključno porabljeno. Porabo blaga v tej skupini je nezanesljivo napovedati.

V skupino X sodi okrog 50 % materialnih postavk, v skupino Y približno 20 % in v skupino Z približno 30 %.

Izdelki skupine X in Y imajo dokaj stalno porabo v daljšem časovnem obdobju, zato jih lahko planiramo deterministično. Izdelke skupine Z zaradi nestalne porabe planiramo stohastično.

X-Y-Z analizo stalnosti in ustaljenosti porab ter zanesljivosti napovedovanja lahko izvajamo po naslednjem postopku načeloma enkrat letno:

1. Po enačbi (1) ugotavljamo v preteklem letu porabljeno količino za vse materialne postavke po posameznih terminskih enotah in povprečje za ustrezno število terminskih enot:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n} \quad (1)$$

Kjer pomeni: \bar{R} = povprečna količina porabe v obravnavanem časovnem obdobju

R_i = dejanska količina porabe

i = indeks (preštevno število) terminskih enot, $i = 1 \dots n$,

n = število terminskih enot v časovnem obdobju

2. Za vsako terminsko enoto določimo absolutno vrednost odstopanja porabe od povprečne porabe v časovnem obdobju in nato po enačbi (2) izračunamo povprečno odstopanje porabe v ustreznem časovnem obdobju:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n |R_i - \bar{R}|}{n} \quad (2)$$

Kjer je: \bar{D} = povprečno odstopanje porabe v časovnem obdobju

3. V enačbi (3) izračunamo povprečno nihanje porabe kot kvocient povprečnega odstopanja od povprečne porabe:

$$\overline{N} = \frac{\overline{D}}{\overline{R}} 100\% \quad (3)$$

Kjer je: \overline{N} = povprečno nihanje v obravnavanem časovnem obdobju, izraženo v odstotkih

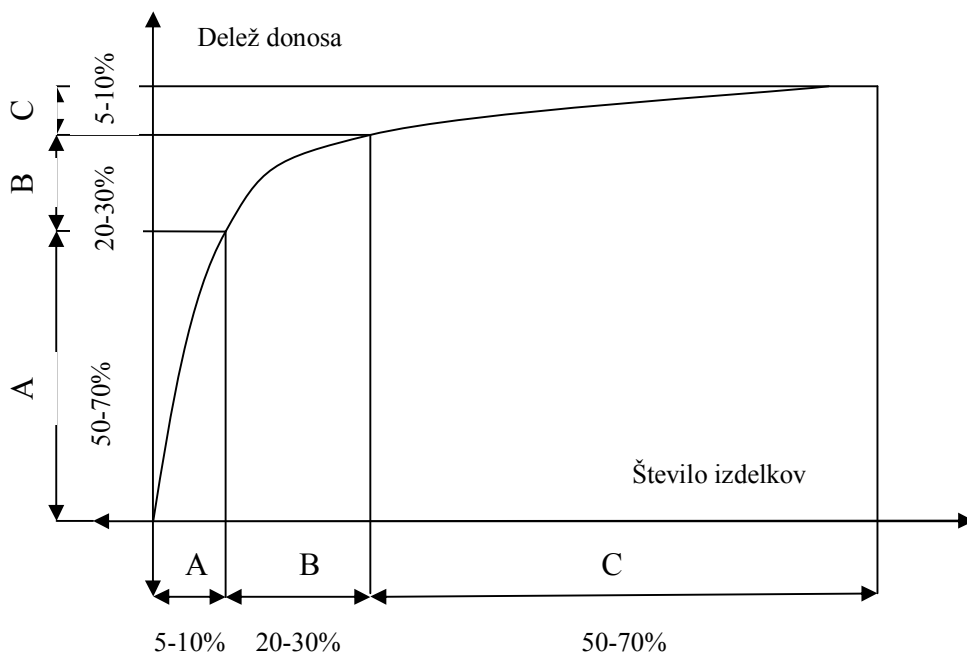
4. Glede na povprečno nihanje porabe razvrstimo postavke v skupino X, Y ali Z (Ljubič, 2006, str. 358).

Analiza A-B-C

Po metodi ABC ugotavljamo vrednost porabe materialnih postavk v določenem obdobju. S stroškovnega vidika niso enako pomembne, zato jih delimo:

- Materialne postavke, ki sodijo v razred A, povzročajo pri poslovanju največje stroške (ali so drage ali v velikih količinah ali pa oboje). Postavk razreda A je običajno 5 do 10 % skupnega števila postavk, v podjetju pa predstavljajo 70 do 80 % vseh materialnih stroškov.
- Postavke razreda B predstavljajo srednjo skupino, v katero spada 20 do 30 % skupnega števila materialnih postavk, ki povzročajo 20 do 30 % materialnih stroškov, tudi pomembnost je srednje velika.
- Razred C ima največje število 50 do 70 % materialnih postavk, ki pa se porabljajo v velikih količinah, delež stroškov njihove porabe je 5 do 10 % skupnih materialnih stroškov in so zato najmanj pomembne.

A-B-C analiza pripomore k posvečanju pozornosti tistim materialom, ki predstavljajo največje stroške, tako lahko razvrščamo tudi dobavitelje in kupce (Ljubič, 2006).



Slika 8: Lorenzova krivulja A-B-C razvrstitve. (Prirejeno po Ljubič, 2006, str. 355)

Postopke A-B-C analize naj bi izvajali enkrat letno, in sicer:

- ugotavljamo vrednost porabe vseh materialnih postavk v preteklem letu
- glede na vrednost porabe razvrstimo postavke in delež v odstotkih za vrednost in število postavk
- za posamezni razred (A, B, C) postavimo meje vrednosti porabe
- narišemo Lorenzovo krivuljo oziroma diagram združenih strukturnih deležev (slika 8)

5 ANALIZA LOGISTIKE V PODJETJU

Logistika je v podjetju na nekaterih segmentih ključna za uspešnost podjetja. Z njo želimo doseči večje učinke in zmanjšati stroške. Predstavlja miselnost, ki je v podjetju zelo pomembna.

5.1 Potisni in vlečni sistem

Potisni in vlečni sistem sta sistema, ki sta pri nas uporabljena v večini podjetij. Prvega so uporabljali že v času masovne proizvodnje in uvedbe tekočega traka, drugi pa je sistem vitke proizvodnje, saj izdeluje točno tisto, kar kupec potrebuje in kdaj potrebuje.

5.1.1 Potisni sistem

Potisni (push) sistem se zanaša na napovedi kupcev. Tako lahko kasneje proizvajalec planira proizvodnjo in polni skladišča glede na to, kaj in koliko mu primanjkuje. Napoved je lahko koristen kazalnik za povpraševanje, vendar je težko napovedati, katere proizvode bo podjetje potrebovalo in kdaj. Zaradi večplastne oskrbovalne verige in razdalje med proizvajalci in kupci je težko napovedati, kaj se bo potrebovalo.

Proizvajalci v potisnem sistemu imajo velike stroške skladiščenja in problem s hrambo materiala. Poleg tega lahko pride do porabe vseh materialov, do zakasnitve pošiljk do kupcev, naraščajo tudi tovarni stroški in lahko pride do oviranja izvedbe operacij. Pri načrtovanju materialnih potreb (MRP - Material Requirements Planning) pogosto nimamo zabeleženo, kolikokrat se sploh zaloge obrnejo. Ko imamo odprto eno naročilo, lahko pride že drugo in tako material, ki nam zmanjka, jemljejo, ne da bi sploh vedeli, koliko imajo izgub (Sayer in Williams, 2007).

5.1.2 Vlečni sistem

Pri vlečnem (pull) sistemu nimamo takih napovedi, ker ne temelji izključno na MRP, ampak sistem deluje na odpoklic količin, in to na dva načina:

- *Odpoklic stalnih količin*, pri katerem je material vedno nabavljen v enakih količinah, ampak ob različnem času. Ta je odvisen od porabe materiala, kar pomeni, da ne bodo vsi deli nekega izdelka naročeni istočasno.
- *Pri odpoklicu v stalnih časovnih intervalih* se določi termin, v katerem se bo naročal material. Ima fiksni čas, vendar različno količino odpoklica. To je v primeru, ko je potrebno neki sklop vsak dan napolniti do takega števila, kot je dnevna poraba, tako rečeno maksimalne zaloge.

5.1.3 Primerjava potisnega in vlečnega sistema

Danes vlečni (pull) sistem prevladuje pred potisnim (push), ker že beseda potisniti (push) pomeni potisniti (vsiljevati) stvari nekemu, pa naj bo to izdelek ali storitev. Sodobni svet je sestavljen tako, da se morajo proizvajalci vedno prilagajati kupcu, končni kupci (uporabniki) pa postajajo iz dneva v dan bolj izobraženi, mnogo bolj zahtevni, itd.

Potisni sistem pomeni izdelovati na zalogo in kasneje to prodati kupcem. To je zelo neprožen in tog sistem, saj v primeru, ko izdelek kupca ne zanima več (zastareli proizvodi, konkurenčni proizvodi), podjetju ostane zaloga, ki jo je izdelalo. Ker se je mora znebiti, jo proda po nižjih cenah na razprodajah.

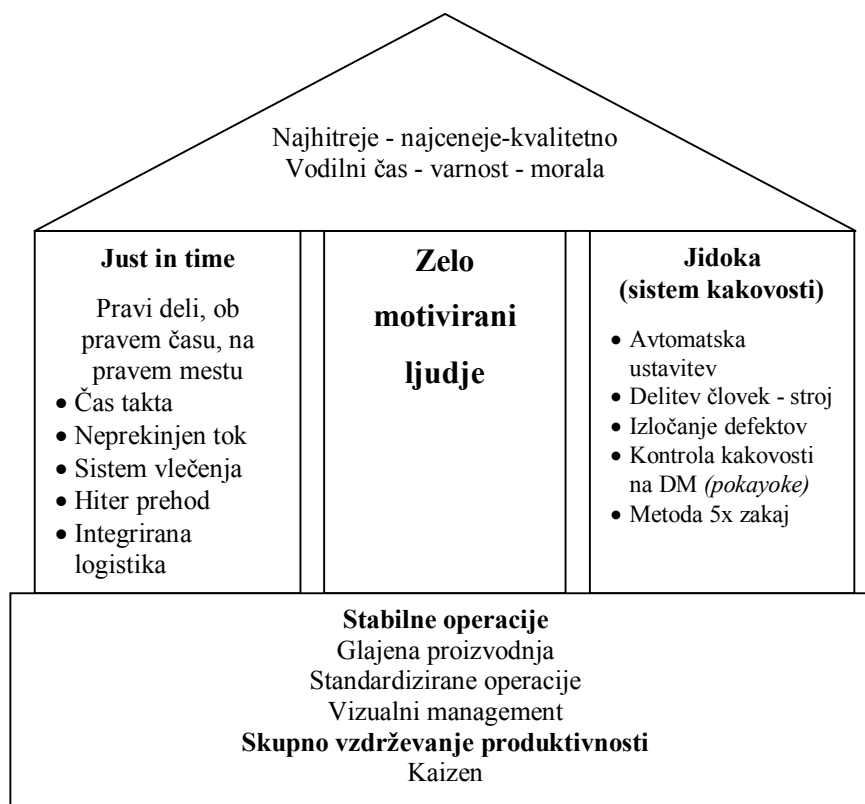
Izdelovati na zalogo pomeni tudi dobavljati na zalogo, ker podjetje vedno preračunava, koliko proizvodov bo izdelalo glede na preteklo porabo in kupčevo napoved. Prav tako mora preračunati, kakšne zaloge materiala si mora priskrbeti. Izračunati mora velikost skladiščnega prostora in transportne stroške ter frekvenco transportov. To pa velikokrat pripelje do tega, da podjetja naročajo material nekajkrat letno (v najboljših primerih enkrat mesečno). Morajo pa tudi upoštevati dobavne roke dobaviteljev. Nekaterih proizvodov se ne da naročiti pogosto, zato je lahko prevoz do kupca dolgotrajen; to pa je treba predvidevati vnaprej ali poiskati novega dobavitelja.

Pri vlečnem sistemu se iz predhodnega sistema vleče material. Vse se začne pri stranki. To pomeni, da kupec poda željo (vse to je izraženo s pogovori, anketiranjem, analizo trga, itd), nato je ta informacija posredovana dobavitelju stranke (v največjih

primerih je to trgovina), ki nabavlja končne izdelke pri proizvajalcih (podjetja). Ta podjetja imajo tudi manjše dobavitelje, kar privede do začetnih dobaviteljev neobdelanega materiala. Informacija potuje v obratni smeri toka materiala.

5.2 Proizvodnja ob pravem času

Ob pravem času (»Just in time (JIT)«) je strategija za izboljšanje donosnosti podjetja. Z zmanjšanjem procesnih in knjigovodskih stroškov se povrne investicija. Da bi dosegli JIT v procesu, moramo tudi vedeti, kaj se dogaja z dejavnostmi izven procesa in s katerimi je proces povezan. Pravilno izvedeni JIT lahko privede do bistvenih izboljšav proizvodne organizacije, donosnost naložb, kakovosti in učinkovitosti (Just in time, 2009)



Slika 9: JIT kot steber hiše TPS (Toyota Production System) sistema. (Prirejeno po Sayer in Williams, 2007, str. 21)

JIT predstavlja popis sedmih vrst presežkov, in sicer preveliko proizvodnjo (več kot lahko prodaj), čakanje, transport, proces, gibanje, defektni deli in skladiščenje.

Vključuje, da se prispeli material porabi do konca. To pomeni, da lahko v primeru slabih dostavljenih delov proizvodnjo upočasnimo ali ustavimo. Tako ne pride do prevelike škode, če je serija dostavljenih izdelkov slaba.

JIT je najboljše poznan steber TPS hiše (slika 9). Pomeni, da moramo delati le tisto, kar potrebujemo, kadar potrebujemo in kolikor potrebujemo, nič manj in nič več.

Če želimo, da bo JIT deloval, moramo upoštevati nekaj tehnik in praks:

- *delovanje po taktu* - takt povezuje količino izdelkov, ki jo naroči kupec
- *hiter prehod* - privede do fleksibilnosti, saj se proizvede več proizvodov v krajšem času, na primer v enem dnevu ali eni izmeni.
- *neprekinjen tok* - ustvari enakomeren tok skozi proizvodnjo in preko dobaviteljev do kupca.
- *vlečenje* - vlečni sprožilci za dopolnjevanje zalog v sistemu. Sistem vlečenja in neprekinjen tok sta koncepta v vitki proizvodnji.
- *Integrirana logistika* - je proces, ki ne pokriva samo materialne verige kot sistema. Signali vlečenja so uporabljeni po celotni verigi za sprožitev dopolnjevanja. Urniki dostave (metoda za utrjevanje materialnih pošiljk vključuje usmerjeno transportno pot, zbiranje materialov pri različnih dobaviteljih, ki temelji na kanban signalih, po točno določeni poti in ob točno določenem času) materialov so nastavljeni tako, da privedejo do najbolj učinkovitih rešitev v JIT sistemih (Sayer in Williams, 2007).

5.2.1 Zgodovina JIT

Tehnika JIT je bila prvič uporabljena v Ford Motor Company in opisana v Fordovi knjigi *My Life and Work* (1923). Vodilo je bilo, da kupujemo samo toliko kot nujno potrebujemo za nemoteno proizvodnjo.

Tehnika je bila nato sprejeta v Toyota Motor Corporation of Japan kot del Toyotinega proizvodnega sistema (TPS), ampak ideje niso vzeli od Forda, saj ni imel

do potankosti izdelanega JIT sistem. Toyota M.C. je obiskala tudi podjetje Piggly Wiggly in opazila dobro delovanje JIT sistema in tako oblikovala TPS po njem.

Za japonske družbe je bilo težko izdelovati na zalogo, ker so bili omejeni s prostorom. Toyotin glavni inženir Taiichi Ohno je predlagal drug način, ki je bolj prožen in zmanjša režijske stroške z velikostjo serije, ki ustreza razpoložljivosti skladiščnega prostora. JIT se sedaj obravnava kot eden od dveh stebrov TPS (Just in time, 2009; Sayer in Williams, 2007).

Dobavna veriga znotraj JIT

Glavni problem JIT predstavlja spreminjanje zaloge materiala, ki ga naročamo pri dobavitelju glede na porabo, ki jo imamo v proizvodnji. Za skladišče z zelo majhnimi zalogami to pomeni, da včasih pošiljke prihajajo tudi večkrat na dan.

Toyota je še posebej dovzetna za prekinitve pretoka, zato ima več dobaviteljev za večino sklopov. Vendar Toyota ohranja visoko kakovostne povezave v celotnem omrežju dobaviteljev. Nekaj ostalih dobaviteljev pa tvegano prevzame takojšnje izdelovanje po obstoječih zmogljivostih in dokumentaciji. To je povezava z nekaterimi dobavitelji, ki so kratkoročni in dražji od konkurenčnih dobaviteljev. Toyota je pošiljala svoje tehnološko osebje dobaviteljem z namenom, da bi izboljšala njihove tehnološke procese. To se sedaj dogaja že 20 let in rezultati so vidni v izpopolnjevanju mreže med dobavitelji, nižjimi stroški končnega odjemalca ter bolj zanesljivo dobavno verigo (Just in time, 2009).

JIT znotraj materialnega toka

Znotraj JIT se lahko pojavijo problemi s točnostjo dobav. Dobave morajo biti pri kupcu točno ob določenem času, ker v nasprotnem primeru pride do prenapolnjenosti skladišč, ali pa se mora proizvodnja zaradi pomanjkanja materiala ustaviti.

To pomeni, da mora dobavitelj dobavljati material po predpisani količini, ki je dogovorjena med kupcem in dobaviteljem. Če se dobavitelj tega ne drži, lahko pride do zgoraj navedenih problemov.

Blago mora biti dostavljeno na mesto, ki ga določi kupec, in sicer neoporečno in nepoškodovano. Za to pa mora po dogovoru s kupcem poskrbeti dobavitelj in tudi prevoznik (Just in time, 2009).

5.2.2 Prednosti

JIT je za večino družb koristen. Podjetja imajo zaradi tega sistema velike prednosti, kot so:

- Čas nastavitvev v tovarni se bistveno zmanjša (izboljšanje pripravljajno zaključnih časov omogoča več časa za področja, ki so še potrebna prenove).
- Izboljšajo se tokovi blaga iz skladišča v proizvodnjo (zaposleni imajo tako več časa in lahko prevzemajo še dodatne naloge).
- Zaposleni imajo več znanja, ki ga lahko učinkoviteje razporedijo (možnost premeščanja zaposlenih na druga delovna mesta, kjer so potrebni).
- Boljša usklajenost načrtovanja in usklajenost delovnega časa zaposlenih (če na nekem mestu primanjkuje dela, zaposleni ne delajo, ampak so premeščeni tja, kjer so bolj potrebni).
- Večji poudarek na razmerjih z dobavitelji (poudarek je na zmanjšanju zalog in nabavo po potrebi).
- Točne nabave ohranjajo produktivne delavce in podjetja ter podjetja, ki so osredotočena na promet (management je osredotočen na dobavne roke, zaposleni pa trdo delajo za dosego le-teh in tako dobijo nagrade za svoje delo) (Just in time, 2009).

Učinki JIT v Toyoti

- Odzivni čas je tovarni padel na en dan.
- Veliko vozil je bilo narejenih po naročilu, tako je bila zmanjšana možnost tveganja, da ne bi bila prodana.

- Sestavljanje ni bilo več težavno, ker so se vsi deli prilegali popolno. Rezultat tega je bila visoka kakovost proizvodov.
- Ko je v proces prišel slab del, se je proces upočasnil ali ustavil. Prvi mesec je to povzročalo težave, ampak po 6 mesecih so se linije ustavljale zelo poredko; ugotovljen je bil gospodarski učinek.
- Rezultat se je pokazal in od takrat vsi poskušajo posnemati JIT sistem (Just in time, 2009).

5.3 Zaloge

Zaloge so prisotne v vsakem podjetju. Lahko se pojavljajo kot vhodni material (input), medfazni ali končni izdelek, ki še ni prodan. Zaloge so nujne za nemoteno oskrbo procesov v podjetju ali pri opravljanju storitev. Vsa podjetja v zaloge vložijo velik del finančnih sredstev, saj lahko z njihovo pomočjo skrajšajo dobavne roke, zmanjšajo zastoje v proizvodnji in tveganja pri zamujanju dobav ter zmanjšujejo netočna predvidevanja povpraševanja. Zaloge omogočajo ločitev posameznih faz v procesu nabave, proizvodnje in distribucije (Rusjan, 1999).

Zaloge predstavljajo količino blaga, ki je spravljeno in sortirano (uskладиščeno) na nekem mestu (skladišču) v podjetju. V sodobnih podjetjih se jih v duhu JIT poskušajo izogibati, kljub temu pa se pojavljajo različne vrste zalog kar na nekaj mestih v logistični verigi:

- zaloge materialov na vhodu v proces,
- zaloge nedokončane proizvodnje,
- zaloge končnih izdelkov na izhodu procesa.

In tudi:

- zaloge orodij in priprav,
- zaloge pomožnih materialov,

- zaloge rezervnih delov za delovne stroje in izdelke iz lastne proizvodnje, itd (Ljubič, 2006).

5.3.1 Pomen zalog

Pomen zalog v proizvodnji je velik, saj ublaži nihanja (poraba materiala, sestavnih delov, ipd.) v proizvodnji in povpraševanja gotovih izdelkov na trgu. Zaloge tudi uravnavajo napake:

- neprimernih metod planiranja,
- netočnih podatkov o stanju,
- odklonov dobavljenih količin,
- odklonov dobavnih rokov in
- slabe izdelke, ki se pojavljajo med proizvodnjo.

Pomen zalog je tudi ekonomski, saj nam omogočajo kupovati, ko je poceni in prodajati, ko je drago (sezonski nakup). Z njimi so možni tudi popusti pri nakupu blaga v večjih količinah in lahko služijo pripravi blaga za uporabo oziroma prodajo.

Idealno bi bilo, da bi z zalogami lahko zadovoljili vsako potrebo, tako po različnosti kot po količini. Vendar to v realnosti ni mogoče, ker bi morali imeti ogromne prostore za skladišča in v zaloge vložena neskončno velika sredstva. Zato dopuščamo, da z zalogami ne pokrijemo vseh potreb ter povpraševanj. Kako smo sposobni pokriti potrebe iz razpoložljivih zalog, opredeljuje stopnja servisiranja potreb kot razmerje med realiziranimi zahtevami in tistimi, ki smo jih prejeli (Ljubič, 2006).

5.3.2 Vrste zalog glede na njihovo funkcijo

Poznavanje zalog in njihovih funkcij v podjetju je pomembno, saj moramo za vsako zalogo vedeti, zakaj je nastala in čemu je namenjena; šele potem se lahko odločamo za zmanjševanje.

- *Serijske zaloge* so namenjene učinkoviti nabavi in proizvodnji, saj omogočajo razporeditev stroškov naročanja in stroškov priprave proizvodnje na večje število enot. Novejši koncepti poudarjajo predvsem zmanjševanje proizvodnih serij in zmanjševanje naročenih vhodnih materialov.
- *Sezonske zaloge* so povezane z nihanji v povpraševanju, zaradi česar zmogljivosti proizvodnje in povpraševanje nista usklajena; na primer, povečanje zalog v obdobjih, ko proizvodnje zmogljivosti presegajo povpraševanje (Rusjan, 1999).
- *Varnostne zaloge* imamo zato, ker nismo prepričani o povpraševanju, dobavi in obsegu proizvodnje. Varnostne zaloge obstajajo v vseh fazah proizvodnje. Pri nabavi se pojavijo zaradi netočnosti dobav, saj se lahko zgodi, da dobavitelj ne dobavi blaga v roku, ki je določen oz. dobavi slabo blago. To zamudo krijemo z varnostnimi zalogami, da proizvodnja nemoteno teče. Varnostne zaloge končnih izdelkov uvajamo v slučaju, da kupec naroči več, kot smo predvidevali. Le-te lahko med fazami pokrivajo primanjkljaj, do katerega morda pride zaradi okvar strojev, sprememb naročil, slabih proizvodov, ...
- *Razbremenilne zaloge* uvajamo v proizvodnji, da bi naredili posamezna delovna mesta neodvisna od drugih. Te vrste zalog so značilne predvsem za montažne procese.
- *Tranzitne zaloge* so zaloge, ki nastajajo pri prevozi vhodnih materialov od dobaviteljev in dokončanih proizvodov do distributerjev oziroma kupcev. Nanje vplivata predvsem lokacija izvoznih obratov in izbran način transporta.
- *Špekulativne zaloge* uporabljamo predvsem, ko pričakujemo večje spremembe na trgu, kot na primer zvišanje cen ali pomanjkanje materiala v prihodnosti (Rusjan, 1999).

6 TEHNOLOŠKI PRISTOP K PROCESOM V PODJETJU

Tehnologija je v podjetju pomembna za doseganje količinskih in kakovostnih pravočasnih dobav. Strmeti je potrebno k najboljši tehnološki podpori, vendar moramo paziti, da naša tehnologija podpira naše delo. Imeti moramo ravno takšno, kot jo potrebujemo. Ne sme biti zastarela, ker lahko povzroči prevelike okvare ali nedoseganja rokov, vendar tudi ne najnovejša, ker obstaja možnost, da je ne bomo mogli maksimalno izkoristiti.

6.1 Analiza proizvodnega procesa

Proizvodni proces je najpomembnejši dejavnik vsakega podjetja. Biti mora fleksibilen, gibljiv, natančen, skratka, popoln. Ker vemo, da takega procesa ni, moramo imeti v proizvodnji proces, ki najbolj izpopolnjuje delovne operacije (znižuje čase ciklov posameznih proizvodov, izboljša kakovost do nekaj slabih kosov na teden, zaposluje toliko delavcev kot je potrebno, itd.).

6.1.1 Mrtvi čas

To so aktivnosti, za katere nam kupec ni pripravljen plačati. So sestavni del vsakega procesa (popravljanje slabih izdelkov, ...). Mrtvi čas porablja naše vire, vendar ne predstavlja dodajanja vrednosti izdelku. Mrtvi čas lahko razdelimo na dva dela: na aktivnosti, ki jih kupec ne želi plačati, vendar so pomembne za podjetje oz. izdelek, (kontrola) in na aktivnosti, ki jih kupec prav tako ne želi plačati in so tudi nepomembne za izdelek (zunanji videz, dizajn, oblika) (Sayer in Williams, 2007).

6.1.2 Vodilni čas

Vodilni čas (lead time) je čas, ki je potreben za izdelavo enega izdelka, ki potuje skozi sistem od začetnega koraka do pošiljke kupcu (v proizvodnji, od prejema naročila do odpreme blaga). Razumevanje vodilnega časa in časa dodajanja vrednosti je v vitki proizvodnji bistveno.

Na sliki 10 je prikazan preprost lestvični diagram vodilnega časa pri naročanju kave. Predstavljen je na listu papirja. Navzdol po vrsti nanašamo vrednosti, na levo stran pišemo aktivnosti, ki nam ne prinašajo dobička (mrtvi čas), na desno pa aktivnosti, ki jih hočemo in smo jih pripravljene plačati (aktivni čas). Na koncu seštejemo vse aktivnosti in izračunamo procent aktivnega in mrtvega časa. Ko imamo vse preračunano, želimo aktivnosti, ki nam ne prinašajo dobička, zmanjšati in doseči optimalni minimum. Tako lahko ta čas porabimo za aktivnosti, ki nam prinašajo dobiček (Sayer in Williams, 2007).

Odvečni čas	Aktivni čas
Hoja do avta (3 minute)	
Vožnja do prodajalne kave (15. minut)	
Čakanje v vrsti (10 minut)	
	Naročilo in plačevanje kave (1 minuta)
Čakanje na kavo (7 minut)	
	Prejem kave (5 sekund)
Ves odvečen čas = 35 min	Ves aktivni čas = 1,1 min

Slika 10: Prikaz aktivnega in odvečnega časa pri naročanju kave (Prirejeno po Sayer in Williams, 2007, str. 142)

6.1.3 Standardizacija

Vsako kvalitetno in najboljše opravilo se začne pri standardizaciji. Standardizacija je pogoj za učinkovito delo. Standardizacija vseh aktivnosti, procesov, procedur vodi k vitki proizvodnji in s tem večji kakovosti, nižjim stroškom, boljši izkoriščenosti, učinkoviti komunikaciji in večjemu spoštovanju ljudi.

Standardizacija dela, včasih navedena tudi kot standardno delo ali standardna operacija, je uporabljena na vseh nivojih in v vseh območjih poslovanja.

- Značilni standardi vključujejo opise in kvaliteto, metode in orodja, povezave in tehnologijo.
- Predmetni standardi vključujejo pravila in politiko podjetja, poslovni management, regularnost in skladnost.
- Tehnični standardi vključujejo material, sestavne dele, izdelke in storitve.

Začnemo z delom rutinskih nalog, ki neposredno vplivajo na našo sposobnost dostaviti zahtevano naročilo kupcu. Delo je potrebno opredeliti na tak način, da bomo lahko ukrepali in nadzirali variabilnost in višek proizvodnje ter sprejeli metode in orodja za stalno izboljševanje. Te aktivnosti je potrebno ponavljati, dokler nimamo standardizacije pri vseh aktivnostih.

KLJUČNE TOČKE: Standardizacija opravil in aktivnosti je temelj izboljševanja letih v vsaki organizaciji. Preden sprejmemo analize in izboljšanja orodij, moramo opredeliti, kako sedaj opravljamo aktivnosti in operacije (sedanji proces, kateri se bo prenavljal). Pred standardizacijo je potrebno izvesti merjenja in izračune za izboljšavo (narediti primerjavo obstoječega stanja z izboljšanim). Pred uvajanjem je potrebno tudi doseči, da se večina delavcev strinja z uvedbo novega sistema (Sayer in Williams, 2007).

DOBRO JE VEDETI: Če standardizacije ne definiramo in ne izvajamo pravilno, nam ta ne prinaša nobenega dobička, lahko zaradi nje celo delamo izgubo. Če podjetje nima standardiziranih vseh operacij, težko razume današnje izzive, predvsem pa probleme, ki se v določenih panogah pojavljajo. Prav tako ne more natančno opredeliti izboljšave. Če se delo in aktivnosti ne izvajajo redno (serijska proizvodnja), je težko uvajati in izvajati nove procese in procedure. Brez standardizacije tudi ni natančno merljivo in razumljivo, kaj smo sploh spremenili. Najslabše pa je delo brez določenih postopkov (proste roke delavca), saj tu pride do velikih zmešnjav. Običajno je tako delo obsojeno na propad (Sayer in Williams, 2007).

Standardizacija operacij

Pod standardno operacijo v Toyoti pojmujejo zaporedje nalog, ki jih mora delavec opraviti, kadar kot več namenski delavec streže na več strojih.

Postopek standardnih operacij opisuje zaporedje operacij, ki jih mora opravljati posamezni delavec. Postopek določa, kako delavec prevzema material in način obdelave na stroju. Postopek se definira za vse stroje, ki jim delavec streže.

Standardno operacijo opisujeta dve vrsti dokumentacije, in sicer postopek standardnih operacij, ki je prikaz delavca in stroja, ter standardna operacija, ki je na delovnem mestu na ogled delavcem. Le-ta vsebuje čas cikla, postopek, standardne operacije, itd.

Čas cikla je računsko določen čas, v katerem mora linija proizvesti posamezni izdelek. Potrebno število proizvodov na mesec je določeno z gibanjem prodaje. Čas cikla izračunamo po enačbah (4) in (5):

$$\text{potrebno število dnevni\u0177 proizvodov} = \frac{\text{potrebno število proizvodov na mesec}}{\text{število delovnih dni v mesecu}} \quad (\text{kos}) \quad (4)$$

$$\text{čas cikla} = \frac{\text{dnevno število delovnih ur}}{\text{potrebno število dnevni\u0177 proizvodov}} \cdot 60 \quad (\text{min}) \quad (5)$$

Potrebno mesečno proizvodnjo glede napovedi izračuna prodaja, ki odda grobi plan zahtevane dnevne količine in čas cikla končni montažni liniji, in sicer za vsak mesec posebej. Za obveščanje ostalih procesov se uporabljajo kanban kartice. Vodja posameznega obrata ali linije določi, koliko delavcev potrebuje za svoj proces. Delavce v celotni tovarni je potrebno razporediti tako, da vsak proces poteka z minimalnim številom zaposlenih (Monden, 1994).

Vodilna pravila za standardizacijo aktivnosti

Za pravilno razvijanje standardizacije aktivnosti je potrebno slediti petim pravilom.

Prilagodimo človeško enostavnost in učinkovitost, ne pa se pretirano zanašamo na učinkovitost strojev. Poglavitno pri standardizaciji je pomoč delavcem, da

verjamejo v to, kar delajo, da verjamejo vase in svoje sposobnosti. Definirati je potrebno delovne procese in procedure za optimizacijo dela ljudi in ne strojev. Stroji so orodja, ki pomagajo ljudem, in ne obratno. Standardizacije opravil ne moremo izvajati zaradi omejitve zmogljivosti orodij.

Vse ponavljajoče operacije standardiziramo. Določene aktivnosti lažje standardiziramo in to je potrebno narediti najprej. Po težavnosti lažji procesi nam ne vzamejo preveč časa in finančnih sredstev, vendar se ne smemo izmikati standardizaciji težjih in bolj zapletenih procesov, saj bomo dobili koristi iz vseh standardiziranih procesov.

KLJUČNE TOČKE: Bolje kot uspemo izvajati ponovljivost procesov, uspešneje jih lahko standardiziramo in več koristi lahko iz tega dobimo. Prizadevati si je potrebno za iskanje elementov, ki se ponavljajo, da jih lahko potem standardiziramo (Sayer in Williams, 2007).

Redno vzdržujemo opremo in sisteme. Sem spadajo materiali, računalniki, stroji in drugi sistemi, ki podpirajo naše delovne procese. Vse to redno vzdržujemo za ohranitev visoke kvalitete in kakovosten potek dela. Slaba hramba materialov in premajhna skrb za njih lahko oteži potek operacij (preveč izmeta) in ima negativen vpliv na kvaliteto izdelka ali storitve. Slabše sisteme (pod standardom) lahko popravimo ali nadgradimo, čeprav smo že pričeli z delom.

Naredimo standardizacijo vidno in dostopno. Ljudje zlahka delajo izven standardnih aktivnosti. Vsakdo potrebuje stalno opominjanje in reference. Vedno imejmo standardizirane aktivnosti zapisane in na vidnem mestu, kjer jih lahko delavci vedno vidijo, saj jih tako opominjamo, da upoštevajo standardna načela izdelave. Tako lahko tudi ugotovimo, če pride do kakšnih odstopanj pri izdelku.

Stalno obnavljanje že obstoječe standardne operacije. Nadgradimo in izboljšajmo standardne operacije, kadarkoli je to mogoče. Zgrabimo vsako priložnost za zmanjšanje variacij, zmanjšanje zalog, izboljšanje poteka dela ter izboljševanje časa cikla izdelka. Spreminjajmo standarde takrat, ko je potrebno.

KLJUČNE TOČKE: Ljudje bodo vedno odkrivali nove, boljše poti za izboljševanje delovnih procesov in zmanjševanje stroškov, zato jih je potrebno upoštevati. Ne

smatrajmo standardnih operacij za zaključek izboljšav. Standardizirane operacije naj bodo rutinske, zapisane, vendar naj vodilni, ki sestavljajo in preučujejo operacije, vedno upoštevajo mnenja delavcev pri dodatnih izboljšavah (Sayer in Williams, 2007).

Standardizacija skladišča in embalaže

Prav tako kot pri operacijah, je potrebno standardizacijo izvesti tudi v skladišču. Standardiziramo predvsem skladiščne prostore, ki so namenjeni hrambi materiala ali končnih izdelkov.

Hramba končnih izdelkov - pri hrambi končnih izdelkov je potrebno rezervirati prostor za skladiščenje končnih izdelkov, namenjenih dostavi kupcu. To ponavadi ne določa podjetje samo, ampak se prilagaja kupcu. Kupec predpiše embalažo, velikost embalaže ter velikost serije. Podjetje pa kasneje po teh napovedih izdela načrt skladišča končnih materialov. Pri logistično dobro organiziranih podjetjih izhodno skladišče predstavlja tudi kupčevo vhodno skladišče.

Medfazne zaloge - to so zaloge, ki so potrebne za dnevno pravočasno operacijo procesov. Podjetje je odgovorno za standardizacijo skladišča in embalaže. Podjetje na podlagi kupčevih standardov izračuna potrebo in porabo materiala na dan. Določiti mora tudi standardne dimenzije embalaže (kartonov, zabojev,...) in število proizvodov, ki jih prejme od dobavitelja ter se z njim dogovori o načinu pošiljanja. Zaradi lažjega prilagajanja mora biti ogovorjeno, da redno prejema polne embalaže. Določi se tudi skladiščni prostor, primer izračuna je v prilogi 1. Podjetje naj uvaža ali priredi proizvodnjo samo za shranjevanje medfaznih zalog in naj doda še minimalno varnostno zalogo v primeru zamujanja. Te zaloge naj shranjuje na liniji, kjer se proces vrši. Izhodno skladišče dobavitelja naj bo vhodno skladišče podjetja. Tako se podjetje izogne stroškom, vezanih na zaloge, in zagotovljeno je tudi obračanje materiala.

KLJUČNE TOČKE: Skladišča naj počasi prehajajo v medfazna skladišča, saj s transportom ni več problemov kot včasih, ko so podjetja morala delati na zalogo, posledično pa tudi tako dobavljati material.

DOBRO SI JE ZAPOMNITI: Podjetje, ki nima prekomernih zalog, ampak samo nujne za proizvodnjo, je veliko bolj prožno, hitro se lahko odzove na spremembe na trgu ter ima zaradi manjših stroškov tudi večje konkurenčne prednosti.

Izvajanje standardizacije

Standardizacija - v obliki nalog, aktivnostih, procesih in procedurah - pomeni standardizirane aktivnosti in je specifična, dokumentirana, marljiva ter ponovljiva. Standardizacija je lahko sprejemljiva samo za osebe, ki delajo zase ali za skupino oseb, ki delajo skupinsko. Lahko vključuje opremo in sisteme, ki predstavljajo vmesnike med človekom in strojem. Standardizacija ne nastopi samo v produkcijskih ali operacijskih mestih, ampak povsod v podjetju - v vseh funkcijah in v vseh vrednostnih tokovih. Za izvajanje standardizacije operacij sledimo spodnjim korakom:

1. Korak: Preverjanje opreme

Analizirati je potrebno vse objekte, sisteme in opremo ter poskrbeti, da so pripravljeni in dobro vzdrževani za doseganje vseh aktivnosti procesa. Opremo je potrebno prilagoditi sistemom. S tem se poveča enostavnost uporabe in izboljša učinke delovne opreme in materialov.

2. Korak: Preverjanje časa

Za delo določimo začetni čas cikla - koliko časa potrebujemo mi ali naša ekipa za končanje enote. Nato ta čas, ki ga dobimo, primerjamo z zahtevanim časom takta - koliko časa si lahko privoščimo, če upoštevamo povpraševanje kupca.

Ko imamo ti dve vrednosti, določimo razliko. Če je delovni čas izdelka daljši od časa takta, moramo narediti popravke na procesu, da jih izenačimo. Običajno to pomeni, da popravimo čas, ki je potreben za izdelavo izdelka. Le v zelo redkih primerih popravljamo čas takta. Za uskladitev delovnega časa s časom takta upoštevamo naslednje analize in prizadevanja za izboljšanje:

1. Analizirajmo potek dela, zaporedje in organizacijo v našem notranjem procesu ter odkrijemo, kje so ozka grla in kje bi bile možne izboljšave.

2. Ponovno pregledamo načrte notranjih procesov ter jih uredimo tako, da se bodo ves čas cikla ujemali s časom takta.
3. Preuredimo nove časovne intervale delovnega procesa kot del navodil standardizacije.

3. Korak: Preverjanje delovanje procesa

Naslednji korak je zmanjšanje dela v procesu (skladiščenje materiala). Preučiti je potrebno delovni model ali območje dela, s katerim ugotovimo poti za zmanjševanje količine vsega inventarja, ki je odveč pri delavnih operacijah in na delovnem območju (zmanjševanje skladišča materiala, prerazporeditev linij, odstraniti odvečna orodja in vse kar, ne sodi zraven). Definirati je potrebno vse operacije in jih standardizirati (vse serijske operacije, ki se izvajajo) za vse procese, s katerimi dosežemo zahtevano pot zmanjševanja količine dela v procesu. Zagotoviti je potrebno minimalni, a še sprejemljiv obseg zaloga za nemoteno delovanje procesa.

4. Korak: Zapis tehnološkega postopka

Ko smo prvotno preverili podporne sisteme, časovno uskladili tehnološke postopke s časom takta in uredili skladiščne prostore, je čas, da določimo standardna navodila (standardizacija tehnoloških postopkov). Standardizacija mora biti podana v razumljivi in praktični obliki, ki jo je možno oceniti. Standardizacija je lahko natisnjena na papirju, shranjena v računalniku ali posredovana na katerikoli način komuniciranja. To ni pomembno, dokler učinkuje. Primeri standardov vključujejo naslednje:

Navodilo stanja: opisuje procedure, vključuje organizacijo in tok dela, čas aktivnosti, vzdrževanje delovnega procesa in spremljajočo opremo ter okolje - varstvene standarde, kjer se uporabljajo. Navodilo stanja naj bo kratko, vidno in jedrnato (opisati mora vse postopke natančno).

Operativni priročnik: opisuje, kako uporabljati opremo, objekte, računalniške programe in ostale sisteme ter postopke v aktivnostih procesa. Priročnik je lahko napisan kot rezultat dela na procesu in tehnoloških postopkov, shranjen pa naj bo

blizu delovnih mest. Najbolje je, če je vedno viden vsem udeležencem procesa in pri vsakem procesu posebej.

DOBRO SI JE ZAPOMNITI: *Pokayoke* - navodila za delo brez možnosti napak. Kjerkoli je mogoče, je potrebno vpeljati metode, da ljudje ne bodo mogli zagrešiti napak. Proces mora biti nastavljen tako, da napake ni mogoče narediti.

5. Korak: Spremljanje, ocenjevanje in obvladovanje

Sedaj smo naredili vse, da lahko standardizirane procese preizkusimo v resničnem procesu. Potrebno je spremljanje procesa in sprotno ocenjevanje. Pri težavah, ki lahko nastanejo z uvajanjem standardizacije v realni delavni proces, je potrebno predhodno izvesti aktivnosti na modelu ali le na delu procesa, da ugotovimo prednosti in slabosti. Redno je potrebno primerjati uspešnost standardov in si prizadevati za njihovo uspešnost.

Za vse opazovane aktivnosti, kjer ni predlaganih standardnih navodil, je potrebno ugotoviti vzrok in popravljati odstopanja. Obnoviti je potrebno odstopanja ter jih uskladiti s standardi.

Prizadevati si je potrebno za odkrivanje viškov (česar ne potrebujemo) in odkriti vzroke neskladja.

DOBRO JE VEDETI: Ko opazujemo odstopanja od standardov, ne poskušajmo spremeniti ali nadgraditi standarda sami. To je delo organizacije. Delo in cilj vsakega je povezan s standardi, ki se jih mora držati. Če konstantno meritve odstopajo od standardov, bo to pomagalo pri uradnem prilagajanju. Dokler podjetje ne sprejme novih standardov, se je potrebno držati starih (Sayer in Williams, 2007).

6. Korak: Prilagoditi in nadgraditi

Pred tem smo sprejeli številne postavitve, določili števnost, merilna orodja za določanje in vrednotenje učinkovitosti za naše standardizirane procese. Vse to imamo podprto z orodji za vodenje. Z uporabo teh orodij lahko določimo uporabo standardov in kdaj moramo standardi nadgrajevati. Ko so spremembe upravičene, jih naredimo, vendar jih naredimo hitro. Izvajanje hitrih in podrobnih popravkov s

standardi je normalen in ustaljen postopek. Poskrbimo, da lahko izvajamo formalne spremembe hitro in enostavno in jih uvajamo nemoteno v okolje. Hitro prilagajanje procesa je bistvenega pomena za stalno izboljševanje. Skupino, ki skrbi za proces, je potrebno spodbujati, da proces redno posodablja.

DOBRO JE VEDETI: Ker želimo, da vsi delajo po standardnih postopkih, morajo biti ti postopki vedno pravilni in redno popravljeni; to pomeni, da morajo biti nadgradnje rutinske in brez zapletov. Če določenim standardom preteče rok, bo marsikdo pomislil, da se jih ni potrebno držati. Če podjetje ne želi izgubiti bitke, je prilagajanje in posodabljanje standardov ključnega pomena za podjetje (Sayer in Williams, 2007).

DOBRO SI JE ZAPOMNITI: Standardizacija je ena najpomembnejših orodij za vitko in uspešno podjetje ne glede na velikost. Standardizacija pomaga obdržati visok nivo kakovosti, ki ga izvajajo ponosni in produktivni delavci. Zmanjševanje razlik v delovnih procesih vodi k večjemu izboljšanju produktivnosti (Sayer in Williams, 2007).

7 KANBAN SISTEM

V okolju vitke proizvodnje ne uporabljamo napovedanih urnikov povpraševanja, kajti to predstavlja proizvodnjo po potisnem sistemu in se ponavadi ne izide s pravim kupčevim naročilom. V vitki (lean) proizvodnji je vrednost toka, signalizirana v akcijo skozi kazalnik povpraševanja, poznana kot sistem kanban.

Kanban signal lahko vidimo v več oblikah - kot kartico, prazen zabojnik ali samo prazen prostor, ki ga je potrebno napolniti. Vsako podjetje mora samo določiti najbolj učinkovit sistem kanban, ki bo prilagodljiv njihovemu delovanju. V delovnem modelu (delovna mesta) je najboljša varianta zapolnjevanje praznih prostorov. V osnovi dobave bi bila najbolj uporabna elektronska kanban kartica (o karticah kasneje v posebnem poglavju). Potrebno je uresničevati filozofijo »en kos vzeti, enega narediti«. Ko se porabi material, je signal poslan v prejšnjo fazo (dobavitelj), da se nadomesti vzeto. Podobna metoda je sistem z dvema zabojema, pri katerem je eden na mestu, kjer se iz njega jemlje, drugi je v dostavi.

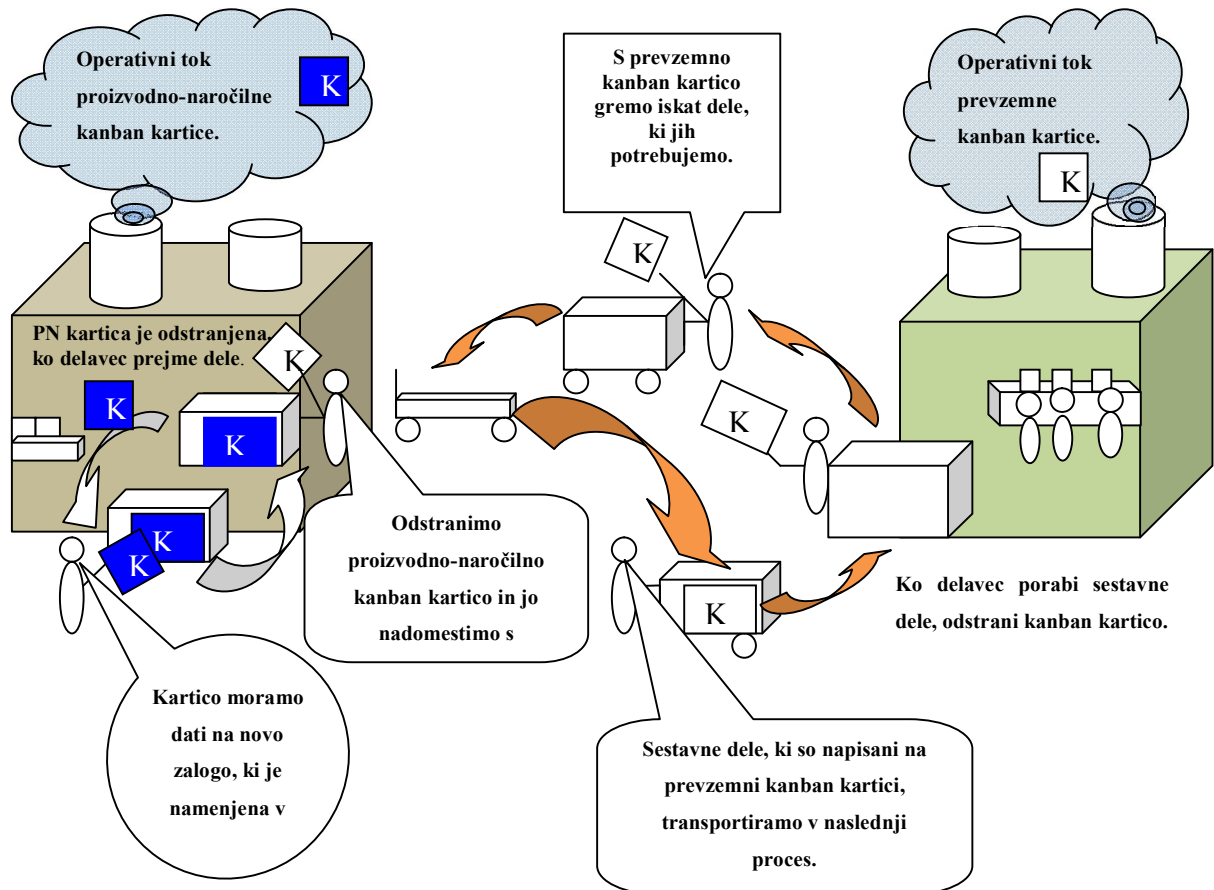
V sistemu kanban (slika 11) je tip proizvoda in število kosov napisano na listu papirja, ki se imenuje *kanban kartica*. To kartico delavci procesa pošiljajo do delavcev predhodnega procesa, ki zamenjajo kartico za dele, ki so na kartici zapisani. Rezultat tega so med seboj povezani procesi. Povezava procesov omogoča boljšo kontrolo količine, ki jo potrebujemo za različne produkte. Kanban proces se lahko uvaja le na sistemih, ki so standardno zapisani, in v proizvodnji, ki se ponavlja, tako imenovani serijski proizvodnji.

V Toyotinem proizvodnem sistemu je kanban podprt z:

- glajenjem proizvodnje,
- standardizacijo operacij,
- zmanjševanjem pripravljajno zaključnih časov,
- izboljšanjem aktivnosti,
- pravilno postavitvijo strojev,

- avtonomijo

(Monden, 1994).



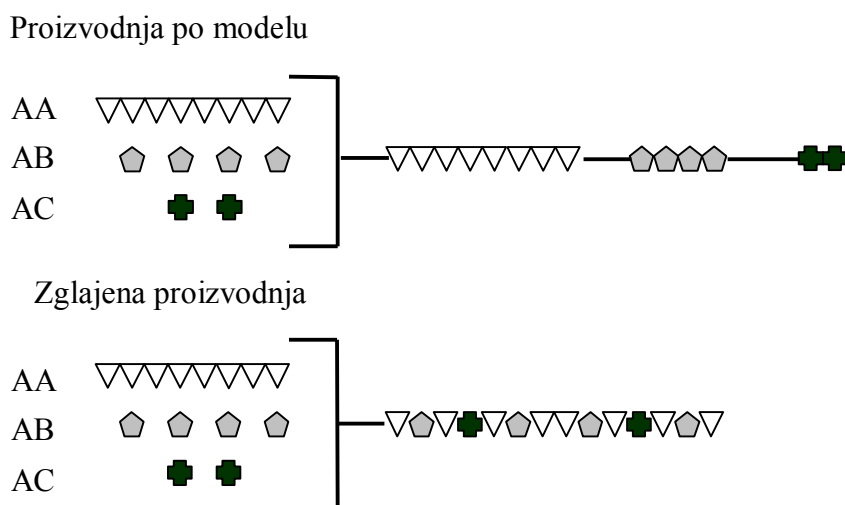
Slika 11: Delovanje kanban sistema

S sistemom kanban razdeljujemo delo in poskrbimo, da so delovna mesta oskrbljena z materialom ali s polizdelki; posredno z njim tudi posegamo na področje kratkoročnega operativnega načrtovanja (Ljubič, 2006).

Kanban je orodje za uresničevanje JIT (ob pravem času) proizvodnje. Predstavlja informacijski sistem, ki skladno preverja porabo količin v vsakem procesu. Če vsi zgoraj naštetih parametri niso upoštevani, je proizvodnjo po načelu JIT težko uresničiti, čeprav je kanban vpeljan (Monden, 1994).

7.1 Glajenje proizvodnje

Pri načelu kanban je pomembno upoštevati glajenje proizvodnje, s katerim odpravimo mrtve čase delavcev in strojev. Glajenje proizvodnje zagotavlja zadovoljstvo kupcev s proizvodi ali storitvami, ki jih želijo, kadar jih želijo. Pri tem se je treba držati materialnega toka in poskrbeti, da teče skozi vse faze z enakomerno hitrostjo. To naredimo z glajenjem proizvodnih urnikov. Ta koncept se v japonščini imenuje *heijunka* in pomeni glajenje proizvodnje ali izravnavo urnika. V proizvodnji glajenje pomeni, da namesto izdelovanja velike serije enega izdelka in njegovega shranjevanja v skladišču ter upanja, da ga kupec čim prej naroči, naredimo manjše količine vseh izdelkov vsak dan (slika 12) (Sayer in Williams, 2007).



Slika 12: Primer glajenja proizvodnje. (Prirejeno po Sayer in Williams, 2007, str. 165)

7.1.1 Proizvodnja v skladu z zahtevami trga

Vsak proces se s potrebnimi deli oskrbuje iz predhodnega procesa, in sicer v točno določeni količini in točno določenem času. Če potrebe določenega procesa nihajo, moramo njegov predhodni proces prilagoditi tako, da zagotovimo dovolj delovne sile, opreme in zalog za največje možne potrebe procesa, ki ga oskrbuje.

Zaključna montažna linija mora torej določeno vrsto proizvoda izdelovati v časovnem intervalu, ki je enak povprečnemu času (*čas cikla*), v katerem se en proizvod te vrste proda. Končna linija bo tudi prejela potrebne dele v skladu s tem pravilom (Monden, 1994).

7.1.2 Določanje dnevnega proizvodnega takta

Poglejmo primer: končna linija mora zagotoviti 10.000 izdelkov tipa A v 20 osemurnih delovnih dnevih, v enem mesecu. Omenjenih 10.000 izdelkov tipa A sestoji iz 5.000 izdelkov tipa AA, 2.500 izdelkov tipa AB in 2.500 izdelkov tipa AC. To število delimo s številom delovnih dni v mesecu (20) in ugotovimo, da moramo dnevno izdelati 250 izdelkov tipa AA, 125 izdelkov AB in 125 izdelkov tipa AC. To je glajenje proizvodnje določanja *povprečnega dnevnega števila* za vsak izdelek posebej.

Tekom osemurne izmene (480 min) mora biti proizvedeno vseh 500 izdelkov. Tako mora biti *čas cikla na enoto* izdelka katerekoli vrste enak $(480/500) 0,96$ minute, kar znaša 57,5 sekunde.

Zaporedje proizvodnje dobimo tako, da med sabo primerjamo čase taktov, potrebnih za izdelavo posamezne vrste izdelka tipa A. Npr. maksimalni čas za izdelavo izdelka AA določimo tako, da delimo dnevni delovni čas (480 min) z dnevno potrebnim številom proizvedenih izdelkov AA (250). Maksimalni čas tako znaša 1. min in 55 sekund, kar pomeni, da je to čas takta.

Ta časovni interval primerjamo s povprečnim časom takta, ki znaša 57,5 sekunde, in vidimo, da nam ostaja čas in da lahko v času med izdelavo izdelka AA izdelamo še en poljuben izdelek tipa A. Zaporedje izdelave je takšno: AA, drug tip, AA, drug tip, ...

Maksimalni čas za izdelavo izdelka AB in AC je 3 minute in 50 sekund (480/125). Če to vrednost primerjamo s povprečnim časom takta, ki znaša 57,5 sekunde, vidimo, da lahko v času med izdelkoma AA ali AB proizvedemo tri izdelke tipa A poljubne vrste. Zaporedje izdelave je sedaj takšno: AA, AB, AA, AC, AA, AB, AA, AA, AB, AA, AC, AA, AB, AA, ... (Monden, 1994).

7.2 Omogočanje več variantne proizvodnje

V proizvodnji pride velikokrat do konfliktnega razmišljanja med glajenjem proizvodnje in proizvodnje v več variantah. Masovna proizvodnja je velikokrat močno orožje za zniževanje stroškov. Za spodbujanje vitke proizvodnje v tako številnih variantah je pomembna uvedba fleksibilnih obdelovalnih naprav z dodajanjem nekaterih orodij in pripomočkov na stroje.

Zglajena proizvodnja, kot odgovor na več variantnost proizvodov, ima kar nekaj prednosti:

1. Omogoča vsem delovnim operacijam hitro prilagajanje na spremembe zahtev, celo tako, da se nekatere variante izdeluje v zelo majhnih dnevni količinah.
2. Zglajena proizvodnja omogoča, da se prilagajamo zahtevam kupcev, in to brez nepotrebnih zalog.
3. Če v proizvodne procese uvedemo še proizvodne takte, se bo izboljšala koordinacija med procesi, kar bo izboljšalo odpravo vmesnih zalog.

Vpeljava zglajene proizvodnje zahteva skrajšanje pretočnega časa (čas, ki preteče od sprožitve naročila do skladiščenja izdelkov), saj lahko le na ta način proizvajamo izdelke pravočasno. Skrajšanje pretočnega časa zahteva skrajšanje pripravljaln zaključnih časov (čas priprave) z namenom, da se zmanjša obseg serij. Končni cilj zmanjševanja obsega serij je proizvodnja v enem kosu (one piece flow) (Monden, 1994).

7.3 Skrajševanje pripravljalno zaključnih časov

Priprava predstavlja največji problem pri uvajanju tekoče proizvodnje. Pripravljalno zaključni čas je sestavljen iz zunanje in notranje priprave. Pri zunanji pripravi je zelo pomembna vnaprejšnja priprava potrebnega orodja, vpenjal, pripomočkov, materiala, itd., saj s tem skrajšamo pripravljalno zaključne čase. Prav tako je pomembno, da odstranjena orodja in vpenjala vrnemo v skladišče šele, ko je stroj ponovno začel delovati. Notranja priprava pa zajema prilagoditev delavca novemu orodju, materialu

in vpenjalom, medtem ko stroj še stoji. Najpomembnejše je, da, kolikor je le mogoče, notranjo pripravo pretvorimo v zunanjo (Monden, 1994).

7.4 Izdelava načrta postavitve strojev

Načrt postavitve strojev omogoča, da en delavec istočasno streže več strojem. To pomeni, da enonamenski delavec postane večnamenski, ki je sposoben opravljati več različnih operacij hkrati. S tem podjetje prihrani pri presežku delovne sile, ki v mnogih primerih predstavlja problem. Delovno silo lahko razporedi na druga področja, kjer je bolj potrebna (Monden, 1994).

7.5 Avtonomija

Avtonomija zajema samostojno preverjanje nepravilnosti v procesu (Monden, 1994).

7.5.1 Samostojni sistem kontrole defektnih delov

Defektni deli, ki potujejo skozi proizvodnjo, predstavljajo problem, če jih ne izločamo sproti. Če izdelke z napako izloči šele končna kontrola, ugotovimo, da smo za ostale dobre izdelke porabili preveč časa, materiala in delovne sile. Zato je za idealno delovanje načela JIT potrebno v naslednji proces izdajati samo izdelke, ki so brez napak. Ta tok materiala je potrebno opravljati tudi čim bolj tekoče. Zaradi tega mora znotraj sistema kanban obstajati učinkovit sistem kontrole kakovosti pri vsaki operaciji.

Sistem kontrole je možno vzdrževati z mehanizmom *pokayoke*, ki je zasnovan tako, da proces ne more izdelati slabega sklopa (Monden, 1994).

7.5.2 Vidni sistem kontrole

Toyotin vidni sistem kontrole je električni pano, imenovan *Andon*. Pano je v delavnici obešen tako visoko, da je zlahka opazen vsem. Ko delavec želi pomoč in

prekine delo, prižge na panoju rumeno luč. Ko pa ustavi delo zaradi nastavitve stroja, aktivira rdečo luč (Monden, 1994).

7.6 Kanban kartica

Kanban kartica je papirnata kartica v obliki pravokotnika in je običajno zaščitena s prozornim plastičnim ovitkom. Uporabljamo jo kot orodje za doseganje JIT proizvodnje. V glavnem uporabljamo dve vrsti kanban kartic:

- prevzemna kanban kartica,
- proizvodno-naročilna kanban kartica.

Na prevzemni kanban kartici (slika 13) je določeno, katero vrsto in količino mora prevzeti naslednji proces od predhodnega. Na proizvodno-naročilni kanban kartici je določeno, koliko in katero vrsto mora predhodni proces izdelati.

Skladišče Št. police		Šifra dela	Predhodni proces	
Številka dela:			XXXXXXXX	
Ime dela:			Naslednji proces	
tip vgradnje:			YYYYYYYY	
Kapaciteta zaboja	tip zaboja	Št. Izdelanih kartic		
XX	X	x/y		

Slika 13: Prevzemna kanban kartica. (Prirejeno po Monden, 1994, str. 16)

Na prevzemni kanban kartici je zapisana vrsta predhodnega in naslednjega procesa, pri katerem se bo material porabljal. Delavec naslednjega procesa mora tako oditi v predhodni proces in dvigniti potrebno število delov (kapaciteta zaboja). Pod število izdelanih kanban kartic označimo številko kartice in koliko smo jih izdelali. Poleg številke in imena dela je na kartici označena tudi šifra dela, ki je okrajšava za njegovo ime.

Skladišče Št. police	Šifra dela	Proces
Št. dela: _____		
Ime dela: _____		
Tip: _____		

Slika 14: Proizvodno-naročilna kanban kartica. (Prirejeno po Monden, 1994, str. 17)

Proizvodno-naročilna kanban kartica (slika 14) vsebuje, kaj mora proces izdelati, številko in ime dela. Pod tip vpišemo, kam se izdelani material vstavlja oziroma mesto vgradnje materiala.

Poznamo tudi kanban kartico dobavitelja (slika 15), ki vsebuje ime prejemnika blaga in njegov točen naslov. Točno mora biti tudi določeno sprejemno mesto, ime in šifra dela ter čas dostave, če se dostava vrši večkrat dnevno po stalnih časovnih intervalih (Monden, 1994).

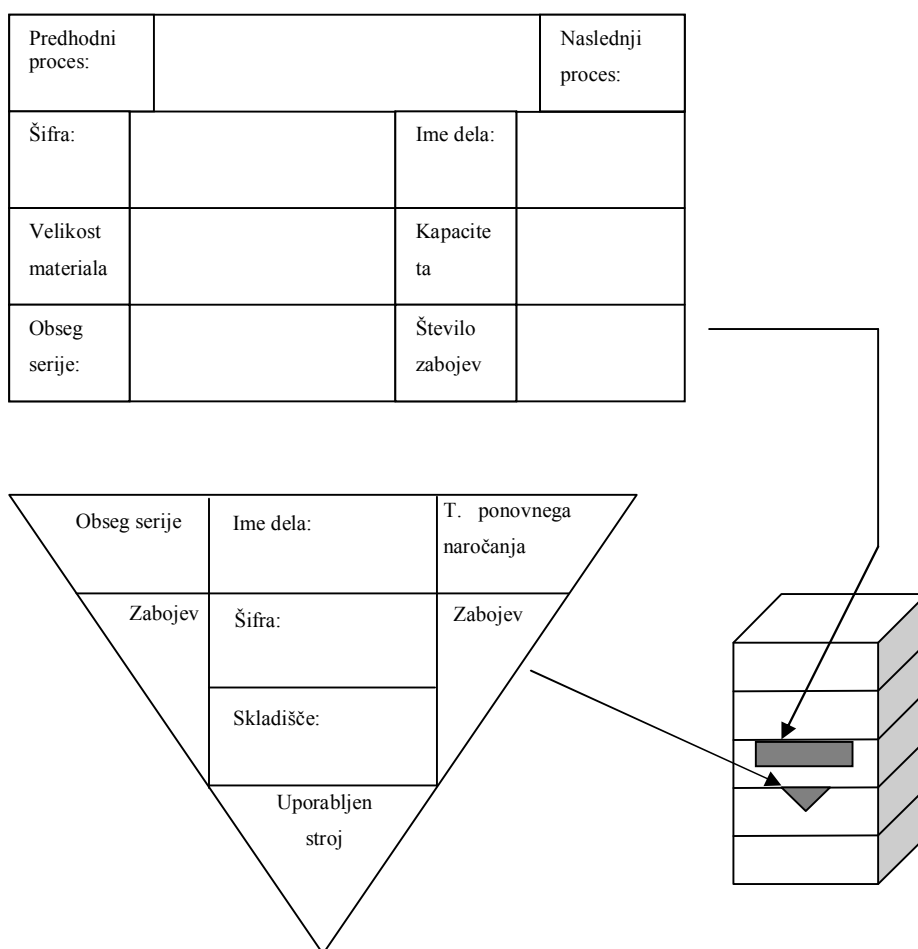
Čas dostave:	Dostaviti v skladišče:		Ime prejemnika:
Črna koda	Črna koda		Črna koda
Ime dobavitelja:	Številka dela:	TIP zaboja:	Sprejemno mesto:
Skladišče dobavitelja:	Šifra dela:	Ime dela:	
	TIP:	Kapaciteta	

Slika 15: Kanban kartica dobavitelja. (Prirejeno po Monden, 1994, str. 18)

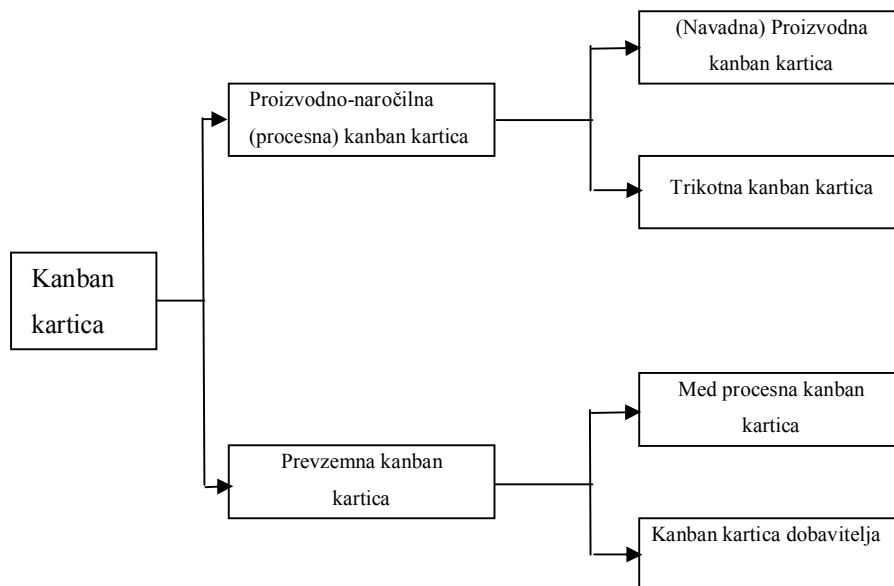
7.6.1 Signalna kanban kartica

Poznamo dva tipa signalnih kanban kartic, prikazana na sliki 16. Razlikujeta se po obliki in pomenu. Trikotna kanban kartica določa točko ponovnega naročanja in je postavljena na škatli, ki predstavlja to točko. To pomeni, da nam mora zadostovati zaloga, ki jo moramo imeti do prihoda nove količine od dobavitelja.

Druga vrsta signalne kanban kartice je kartica za zahtevo materiala, ki je pravokotne oblike. Iz kartice razberemo, da mora delavec procesa v skladišču ali delovodja pri dobavitelju prevzeti ali naročiti obseg serije takrat, ko odstranimo trikotno kanban kartico (Monden, 1994).



Slika 16: Signalna kanban kartica. (Prirejeno po Monden, 1994, str. 19)



Slika 17: Razdelitev kanban kartic po tipih. (Prirejeno po Monden, 1994, str. 20)

Uporaba kanban kartic je shematsko prikazana na sliki 17.

7.6.2 Uporaba signalne kanban kartice

Metoda ene signalne kanban kartice prihaja do izraza, kjer je srednje serijska proizvodnja z veliko proizvodno količino in hitrostjo izdelave. Signalno kanban kartico pritrdimo na mesto (količino zabojev) ponovnega naročanja. Ko končne dele prevzamemo iz skladišča, je signalno kanban kartico potrebno odstraniti. Ko je kartica postavljena v proizvodno-naročilno pošto, se sproži proizvodnja. Če nimamo lastne proizvodnje, ampak sestavne dele naročamo pri zunanjem dobavitelju, po faksu ali elektronski pošti posredujemo naročilo dobavitelju. Ta nam v dogovorjenem roku dostavi dogovorjeno količino preverjene kakovosti. Pri uporabi sistema, pri katerem imamo določene točke ponovnega naročanja in velikost serij, ni potrebno vsakodnevno planiranje proizvodnje.

Ko v procesih izdelujemo več vrst delov, lahko s trikotno kanban kartico avtomatično določimo, katero vrsto proizvajati naprej. Trikotno kanban kartico lahko uporabljamo tudi kot podporo proizvodno-naročilni kanban kartici. Tako je vsak zaboj opremljen z lastno proizvodno-naročilno kanban kartico, hkrati pa je na točko ponovnega naročanja postavljena trikotna kanban kartica (Monden, 1994).

7.6.3 Elektronska kanban kartica

Prednosti elektronske kanban kartice:

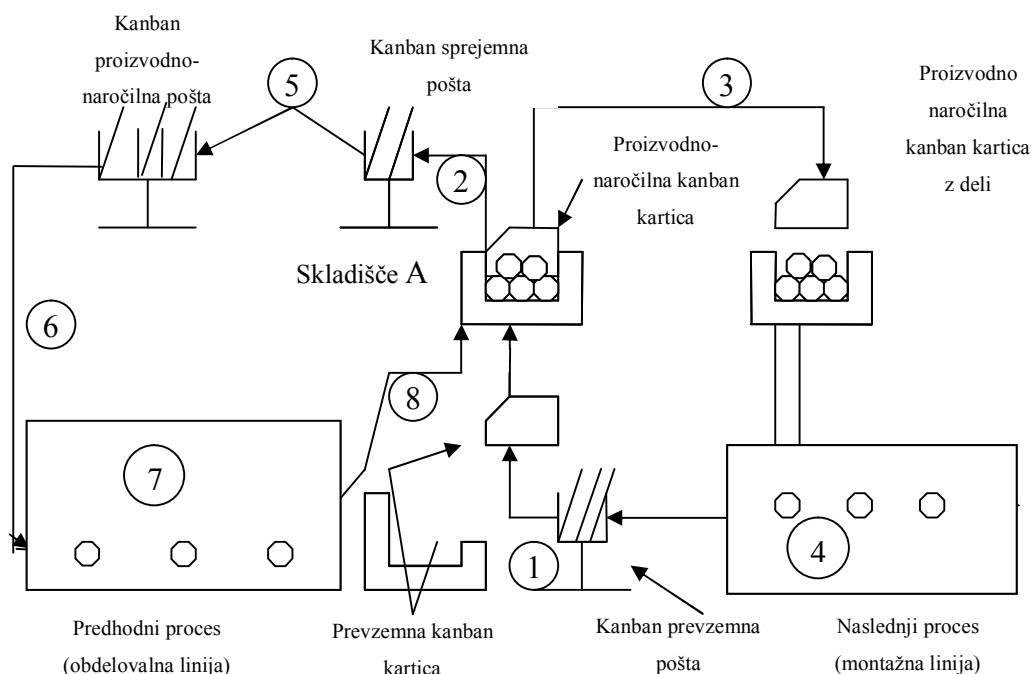
- odpravi se možnost izgube kanban kartice,
- povpraševanje se sproži pravi trenutek,
- skrajša se čas obdelave kanban kartice,
- odprav se pomanjkanje materiala (ali minimiziranje),
- izboljša se preglednosti povezave sistema kanban,
- pomoč pri odkrivanju ozkih grl in zastojev,
- ekološki učinki (manj porabljenega papirja).

Razlog za uvajanje elektronske kanban kartice je vedno bolj razvita informacijska tehnologija in s tem boljši in cenovno ugodnejši dostop do nje. Tako se izognemo informacijam na papirju in vse shranjujemo v računalnik. Omogočen je lažji pregled nad procesom, zalogami in dobavnimi roki. Skrajša se tudi reklamacijski postopek v primeru količinske reklamacije. Potrebno je samo odčitavanje črtnih kod, ni potrebno preverjati vseh drugih informacij, saj so že v računalniku določeni vsi parametri, ki morajo ustrezati črtni kodi.

Zaradi začetne investicije v informacijsko tehnologijo je uvedba elektronske kanban kartice dražja, vendar se to povrne pri ažurnosti in porabi ostalega potrošenega materiala (papir, barve za tiskalnik, tiskalnik,...). Potreben bi bil samo razvoj določenega programa za elektronsko poslovanje sistema kanban in povezava z internetom. Naročanje in spremljajoče dejavnosti bi potekale preko elektronske pošte ali posebnih mrež med podjetji. Olajšano bi bilo tudi shranjevanje podatkov. Vse to pa bi nam pomagalo pri kasnejši analizi in obdelavi podatkov.

7.7 Delovanje sistema kanban

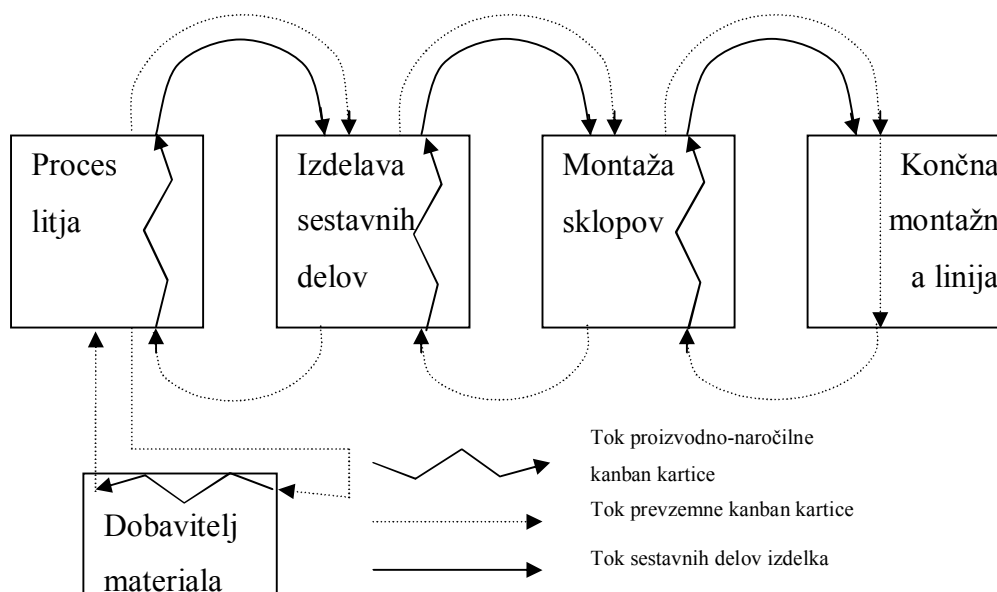
1. Nosilec naslednjega procesa gre v skladišče predhodnega procesa s praznimi zaboji in prevzemnimi kanban karticami, shranjenimi v svoji kanban prevzemni pošti. To počne v rednih, v naprej določenih časovnih presledkih.
2. Ko nosilec v skladišču A prevzame potrebne dele, z njih sname proizvodno-naročilne kanban kartice in jih vloži v kanban sprejemno pošto. Prazne zaboje pusti na označenih mestih.
3. Vsako proizvodno-naročilno kanban kartico, ki jo sname, takoj nadomesti s svojo prevzemno kanban kartico. Pri menjavi obe kartici skrbno pregleda in ju med seboj primerja.
4. Med delom v naslednjem procesu je potrebno prevzemne kanban kartice sproti vlagati v prevzemno kanban pošto.



Slika 18: Uporaba prevzemne in proizvodno-naročilne kanban kartice.

(Prirejeno po Monden, 1994, str. 21)

5. V predhodnem procesu je potrebno proizvodno-naročilne kanban kartice pobirati iz sprejemne kanban pošte. To pobiranje se vrši po določenem urniku ali pa je določeno s številom minimalnih zabojev. Proizvodno-naročilne kanban kartice morajo biti vstavljene v proizvodno-naročilno kanban pošto v enakem vrstnem redu, kot so bile pobrane v skladišču A.
6. V predhodnem procesu se odvija proizvodnja delov glede na zaporedje proizvodno-naročilnih kanban kartic v pošti.
7. Število enot, na katera se nanaša ena kanban kartica (zaboj, karton,...) in ustrezne kanban kartice je potrebo skozi proces premikati skupaj.
8. Ko je posamezni zaboj z deli končan, ga skupaj z njegovo proizvodno-naročilno kanban kartico postavijo v skladišče A, od koder ga nosilec naslednjega procesa lahko kadarkoli prevzame.



Slika 19: Tok kanban kartic in delov.

(Prirejeno po Monden, 1994, str. 22)

Ta veriga dveh kanban kartic mora obstajati skozi vse predhodne procese (slika 19). Tako bo vsak proces prejel le potrebne dele v potrebnih količinah in v potrebnem času. Načelo JIT bo tako uresničeno v vsakem procesu (Monden, 1994).

7.8 Pravila sistema kanban

Prva in najpomembnejša pravila pred uvedbo sistema kanban so predhodna uvedba glajene proizvodnje, planiranje postavitve strojev, standardizacija embalaže in operacij ter preučitev kupcev in dobaviteljev.

1. Pravilo: Naslednji proces mora iz predhodnega procesa prevzemati le potrebne dele, v potrebni količini in točno določenem času.

Da se lahko uvede to pravilo, mora management podjetja pridobiti vse zaposlene ter spremeniti obstoječi proizvodni sistem (dobave, transporta, tok proizvodnje, itd.).

Prvo pravilo ima tudi podpravila, ki jih je potrebno upoštevati brez odstopanja:

- dvig brez kanban kartice je prepovedan
- dvig, ki je večji od števila kanban kartic, je prepovedan
- kanban kartica mora biti zataknjena na vsak zaboj z deli.

Samo z uvedbo prvega pravila v našo proizvodnjo ne dosežemo principa JIT. Sistem kanban je samo pripomoček za sprožanje vsakodnevnih procesov v proizvodnji. Glede na to, da v večini primerov podjetja nimajo vpeljanega nobenega sistema, ki bi omogočal vitko proizvodnjo, je potrebno spremeniti celoten plan proizvodnje (zapreti delovne naloge, ki so odprti in odpreti kanban delovne naloge). Možna je uporaba dveh načinov prevzemanja:

- prevzemanje konstantnih količin (naročanje ob signalni zalogi),
- prevzemanje v konstantnih časovnih intervalih (pri vsakodnevem naročanju blaga).

2. Pravilo: Predhodni proces mora izdelati količine, ki so bile prevzete za potrebe naslednjega procesa.

Če zagotovimo prvo in drugo pravilo, dobimo zglajeno proizvodnjo, saj se procesi med sabo povežejo. Če v katerem procesu nastanejo težave, lahko proces zaustavimo, kljub temu pa lahko obdržimo ravnotežje med linijami. Za zagotavljanje

pravilnega delovanja drugega pravila je potrebno upoštevati tudi naslednji pomožni pravili:

- prepovedana je proizvodnja, večja od števila kanban kartic
- kadar v predhodnem procesu proizvajamo dele različnih vrst, mora ta proizvodnja ustrezati zaporedju, v katerem kanban kartice prihajajo v proces.

Da bi dosegli zglajeno proizvodnjo, lahko vsak naslednji proces zahteva dobavo v manjših serijah ali celo posameznih kosih. Zaradi tega se mora povečati frekvenca priprav na novo vrsto proizvodnje.

3. Pravilo: Defektni polizdelki ne smejo prehajati v naslednji proces.

Tretje pravilo je potrebno dosledno upoštevati. V nasprotnem primeru lahko v naslednjem procesu primanjkuje polizdelkov, ker upoštevamo glajeno proizvodnjo in ne delamo zalog za rezervne dele. Zaradi slabih kosov se lahko proizvodnja ustavi, dokler delavec ne dobi kosa brez napak in nemoteno nadaljuje delo.

Do defektnih izdelkov lahko pride tudi zaradi slabo organiziranih operacij. Sem spadajo vse operacije, ki niso standardizirane. Največkrat gre za ročno obdelovanje materialov. V nekaterih procesih to rešujejo s sistemom brez možnosti napak - »pokayo«.

4. Pravilo: Število kanban kartic naj bo minimalno.

Število kanban kartic določa maksimalno količino zalog za neki material. Za zmanjševanje števila kanban kartic je potrebno izboljšati procese, skrajšati pretočne čase, zmanjšati obseg serij in izboljšati čas cikla.

Če je število kanban kartic fiksno, je potrebno ob povečanju povpraševanja izboljšati proizvodni proces. Možno je tudi povečati frekvenco dobav in pravilno razporejati delavce, da ne pride do zaustavitev zaradi primanjkljaja materiala ali nadurnega dela.

5. Pravilo: Sistem kanban mora omogočiti prilagajanje proizvodnje manjšim nihanjem v povpraševanju (fino upravljanje proizvodnje s pomočjo sistema kanban).

To je ena najbolj uporabnih lastnosti sistema kanban. Če želimo to razumeti, moramo najprej razložiti, zakaj je tako. Podjetja, ki ne uporabljajo sistema kanban, se izredno počasi odzivajo na spremembe povpraševanja. Sistem planiranja centralno določi proizvodne plane in jih istočasno pošlje v vse procese. Zato pri spremembi povpraševanja mine nekaj časa, preden so plani popravljeni in ponovno poslani v procese. Zaradi popravljanja planov bodo nekateri procesi izpostavljeni skokovitemu nihanju v povpraševanju.

Podjetja z uvedenim sistemom kanban ne izdajajo planov v proizvodnjo. Proces izve, kaj mora izdelovati, ko se izprazni skladiščni prostor, namenjen končnim izdelkom. Poleg tega morajo prejeti proizvodno naročilo s kanban karticami, kjer je napisano, kaj in koliko morajo izdelati. Zaključna montaža prejme plan proizvodnje, in sicer za vsak dan posebej. Sistem kanban sledi toku povpraševanja (Monden, 1994).

6. Pravilo: Dejansko število kosov, ki se nahajajo v embalažni enoti, mora biti enaka količini, zapisani na kanban kartici.

Pred prehodom na sistem kanban moramo določiti enoto, s katero bomo operirali. To je lahko škatla, voziček ali zaboj, v izjemno redkih primerih so enote večje. Ko prejmemo blago ali material, moramo vedno preveriti dejansko količino zaboja in količino, napisano na kanban kartici. Večkrat se lahko zgodi, da zaradi hitrosti proizvodnje naša zaloga niha in tako pride do možnih razhajanj med dejansko količino delov v zaboju ter količino na kanban kartici. (Korošec, 1995).

7.9 Praktični primer uvedbe sistema kanban

V zaključku bomo kot primer na kratko povzeli sistem kanban, ki smo si ga izdelali v okviru teme praktičnega usposabljanja. Gre za sistem s signalno kanban kartico. V prilogi 1 podajamo primer, ki smo ga izdelali na liniji grelnika zraka v podjetju AET d.o.o (Orešek, 2008).

Potrebno je bilo zbrati informacije o vseh polizdelkih, ki jih proizvod, kjer uvajamo sistem kanban, vsebuje. Vsak izdelek je imel svojo šifro in kodo, ki se je uporabljala pri hrambi in sortiranju. V primeru elektronskega poslovanja mu lahko dodamo tudi črtno kodo. Podjetje je imelo v ta namen izdelano kosovnico, kjer smo lahko razbrali

vsak element posebej. Za vsak element je bilo potrebno določiti dobavitelja, ga analizirati in ugotoviti ustreznost. Če ni ustrezal, smo poiskali drugega.

Na podlagi pretekle prodaje izdelkov, ki jih je podala prodaja, smo določili količino, ki je bila optimalna za prihajajoče prodajno obdobje. Izračunali smo, kakšen bo tedenski odjem kupcev ter v Excel tabelo vpisali kosovnico (priloga 1). Določili smo maksimalno kapaciteto tekočega traka na teden. To je pomembno za določanje izmenskega dela in razporejanja delavcev na proizvodno linijo. Iz kosovnice, kapacitete traku in predvidene prodaje smo dobili ocenjeni delež porabe materiala, ki ga lahko tudi spreminjamo zaradi večjega varnostnega koeficienta. Za določanje varnostnega koeficienta je bilo potrebno z dobavitelji določiti tudi dobavne roke. Pozorni smo morali biti na frekvenco dobav, ker nekatere izdelke lahko naročamo pogosteje kot druge (odvisno od volumna ter porabe). Pri varnostnem koeficientu je pomembno in priporočljivo beležiti izmet in ga tudi upoštevati.

Tabela in standardizacija embalaže je pomembna za določanje embalaže in skladiščnega prostora vsakega izdelka. Čeprav ne moremo zagotoviti, da bo vsa embalaža enaka, je zaradi lažjega razvrščanja priporočljivo standardizirati in uporabljati manjše število različne embalaže zaradi lažjega razvrščanja.

Vse te parametre smo vnesli v tabelo in izračunali kapaciteto skladiščnega prostora, ki nam ga je zasedel ves material, ki smo ga potrebovali za izdelek. Strmeti je potrebno k čim manjši velikosti tega prostora, da lahko skladišče postavimo kar na obdelovalni liniji, kjer se operacija izvaja. Vedno je potrebno izboljševati proces, da se nam zaloge zmanjšujejo. Skladiščni prostor smo nato vrisali v risbo postavitve strojev in dobili postavitev celotnega procesa.

Kjer pa je proizvodnja premajhna za uvedbo klasičnega sistema kanban, lahko posežemo po sistemu kanban dveh zabojev (two box system). To pomeni, da imamo vedno dva zaboja. Prvi je na obdelovalni liniji, drugi je shranjen kot zaloga. Ko se prvi izprazni, ga zamenjamo z drugim in naročimo napolnitev prvega zaboja. Vendar to storimo le takrat, ko ne moremo zagotoviti serijske proizvodnje.

8 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu je opisan celotni postopek uvedbe sistema kanban v organizaciji. Delo ni izdelano samo za določeno podjetje, ampak velja za vse organizacije, kjer želimo doseči spremembe pri zniževanju stroškov. Iz tega spoznanja sledi, da v vsaki organizaciji lahko uvedemo načelo vitkosti in upoštevamo načelo ob pravem času, saj že to pripelje do zmanjševanja stroškov ali omogoča večjo produktivnost. V času krize lahko organizacija namesto zmanjševanja delovne sile razmisli o prerazporeditvi zaposlenih. Tako obdrži znanje v organizaciji in postopoma pravilno vlaga v stroške, ki jih predstavljajo zaposleni.

Kot primer navajamo podjetje AET d.o.o. Tolmin, ki je uvedlo sistem kanban po postopkih, kot so opisani v diplomskem delu. Podjetje se je po korakih odločilo vpeljati sistem kanban na linijo grelnika zraka. Uvedba principov sistema kanban in vitke proizvodnje je s standardizacijo vseh operacij, embalaže in označevanja vplivala na izboljšanje procesa proizvodnje. Skladišče so prestavili v bližino proizvodne linije. S tem je dostava materiala potekala sočasno s taktom proizvodnje. Tako se je podjetje izognilo stroškom skladiščenja blaga in prihranilo čas, ki so ga tako porabili za proizvodnjo. Podjetje je s prerazporeditvijo delavcev izboljšalo nivo storitev in produktivnosti. Naslednji korak, ki ga je predlagalo, je bilo postopno uvajanje sistema kanban pri vseh dobaviteljih, saj je želelo pozitivne učinke uvedbe vitke proizvodnje prenesti tudi na njihove procese (Orešek, 2008).

Vitkost je moderen pristop, ki bi mu morala slediti vsa podjetja, organizacije in celo država. Diplomsko delo smo napisali ko splošno priporočilo, zato menimo, da ni vezano zgolj na proizvodna podjetja, vendar ga lahko uporabljamo tudi v drugih panogah. Priporočamo širjenje vitkosti in sistema kanban v zdravstvo (bolnišnice, zdravstvene domove, lekarne), manjša podjetja in obrtne delavnice. Vitkost je bodoča organizacija in filozofija podjetij, ki želijo ostati in preživeti na trgu.

Kanban pa je sistem toka materiala in informacij, ki uspešno združuje vsa načela principov dobave ob pravem času (JIT) in vitke proizvodnje. Sicer je beseda kanban po navadi uporabljena v povezavi s proizvodnimi podjetji, vendar pa sistem kanban lahko uvajamo v vsaki organizaciji.

LITERATURA

Ford motor company. Pridobljeno 4.10.2009 s svetovnega spleta:

http://sl.wikipedia.org/wiki/Ford_Motor_Company

Just in time. Pridobljeno 27.1.2009 s svetovnega spleta:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Just_In_Time_\(business\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Just_In_Time_(business))

Korošec, T. (1995). Kanban sistem in srednjeseerijska proizvodnja. Diplomsko delo. (Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani), Ljubljana: [T. Korošec].

Kovačič, A., Bosilij Vukšič, V. (2005). Management poslovnih procesov. Ljubljana: GV založba.

Ljubič, T. (2006). Operativni management proizvodnje. Kranj: Moderna organizacija.

Logistika. Pridobljeno 27.1.2009 s svetovnega spleta:

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Logistika>

Logožar, K. (2004). Poslovna logistika: elementi in podsistemi. Ljubljana: GV izobraževanje.

Monden, Y. (1994). Toyota production system. London: Institute of Industrial Engineers: Chapman & Hall.

Orešek, A. (2008). Teoretični preračun Kan-ban enot odpoklica polizdelkov za linijo/družino grelnikov zraka. Poročilo o praktičnem usposabljanju (Poslovno-tehniška fakulteta, Univerza v Novi Gorici), Nova Gorica: [A. Orešek].

Podatek. Pridobljeno 27.1.2009 s svetovnega spleta:

http://www2.arnes.si/~bmohor3/Urejanje_Besedila/podatek.html

Rusjan, B. (1999). Management proizvodnje. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.

Sayer, N. J., Williams, B. (2007). Lean for dummies. Hoboken: Wiley Publishing, Inc.

