

1. Pojam operacionog menadžmenta. Tradicionalni i savremeni pristup

OM se vezuje za upravljanje procesima i resursima koje preduzeća koriste da bi isporučila vrednost koja će zadovoljiti očekivanja kupaca sa naglaskom na efikasnost i efektivnost tih procesa. Vrednost se ovde definiše kao odnos benefita i troškova. Osnovni elementi vrednosti su kvalitet, troškovi i vremenski rokovi. OM je pojam koji se obično koristi u srednjim i velikim preduzećima. OM se prepoznaje kao poslovna funkcija kojom se uspostavlja sistem dodavanja vrednosti u proizvodnim i uslužnim preduzećima. Procesi dodavanja vrednosti su tehnološki procesi kojima se fizički ili hemijski menjaju svojstva materijala, procesi skladištenja, transporta, distribucije, prenos informacija itd.

Tradicionalni koncept OM je podrazumevao da proizvodne i uslužne operacije budu potpuno razdvojene i više je usmeren na interna merenja korišćenja resursa. (slika 1-1, knjiga 3.strana)

Savremeni pristup OM, zahvaljujući razvoju informacionih i komunikacionih tehnologija, a posebno računarskih mreža, integriše proizvodnju i usluge. Cilj savremenog koncepta OM je da povratna veza izražava potpuno zadovoljenje zahteva kupaca, koje se može izraziti sledećom relacijom: (slika 1-2, knjiga, 3.strana)

Zadovoljstvo kupca = (performanse paketa proizvod-usluga)-(očekivanja kupca)
--

Savremeno shvatanje OM, pored navedenog, podrazumeva:

- definisanje paketa proizvod usluga koji treba da zadovolji očekivanja korisnika
- razvoj sistema dodavanja vrednosti
- uspostavljanje sistema internog i eksternog merenja operacionih performansi
- dobijanje povratne informacije od korisnika i korektivni proces

2. Istorijski razvoj OM

Pred kraj 18. veka (1800.) Whitney je postavio temelje standardizacije proizvoda. U to vreme Smith je u Engleskoj popularizovao koncept specijalizacije rada. Baron Antoine Jomini je 1837. u Parizu publikovao knjigu u kojoj izlaže svoju ratnu teoriju i ističe da se ratna veština sastoji iz 6 osnovnih elemenata od kojih je četvrti logistika. Vojna logistika je postavila temelje na kojima je kasnije zasnovana savremena poslovna logistika. Krajem 19. i početkom 20. veka, Tejlor je promovisao pristup poznat kao naučni menadžment. Tih godina Frank i Lillian Gilbreth postavljaju temelje studije pokreta, a 1913. Ford u svojoj fabrici automobila uvodi prvu proizvodnu liniju. 1916. Gantt predstavlja Gantove karte ili gantograme. Tridesetih godina 20. veka Dodge i Roming postavljaju osnove statističke kontrole kvaliteta. Sredinom 20. veka u oblastima upravljanja projektima značajan napredak se ostvaruje razvojem metoda PERT i CPM. Početkom 1960. godina Orlicky je postavio osnove planiranja materijalnih potreba. Sedamdesetih godina 20. veka sve više se koristi pojam proizvodni i operacioni menadžment. Tokom osamdesetih godina 20. veka u Japanu se rađaju koncepti JIT i TQC, prvi CAD/CAM softveri, iz Britanije dolaze fleksibilni proizvodni sistemi, a u Izraelu Goldratt daje doprinos rešavanju problema uskih grla, odnosno manjkova kapaciteta pristupom OPT. Za 90. godine svojstvena je pojava koncepta reinženjeringa poslovnih procesa, upravljanja lancima snabdevanja, softverskih paketa klase ERP i SAP R/3, standarda ISO 9000 i konkurentnog inženjerstva. Od 1993. godine počinje masovna upotreba u privredi, do tada isključivo vojnog logističkog sistema CALS.

3. Logistika i OM

OM je upućen na razmenu informacija sa svim organizacionim jedinicama preduzeća, a najviše sa marketingom koji generiše i determiniše tražnju za proizvodima/uslugama. Savremeni pristup OM, zahvaljujući razvoju informacionih i komunikacionih tehnologija, a posebno računarskih mreža, integriše proizvodnju i usluge. OM se prepoznaje kao poslovna funkcija kojom se uspostavlja sistem dodavanja vrednosti u proizvodnim i uslužnim preduzećima.

OM se vezuje za upravljanje procesima i resursima koje preduzeća koriste da bi isporučila vrednost koja će zadovoljiti očekivanja kupaca sa naglaskom na efikasnost i efektivnost tih procesa. Cilj savremenog koncepta OM je da povratna veza izražava potpuno zadovoljenje zahteva kupaca

Logistika u sistemu OM ima integrativnu ulogu. Integrisane operacije se planiraju, izvršavaju i kontrolišu na prostorno udaljenim lokacijama i one su svojstvo poslovne politike globalnih kompanija koje posmatraju svetsko tržište kao jedinstven prostor. Upravljanje integrisanim operacijama omogućavaju novi menadžment koncepti zasnovani na savremenim informacionim i telekomunikacionim tehnologijama. Npr. Texas Instruments ima 50 fabrika koje funkcionišu u 19 zemalja kao jedan sistem.

4. Pojam i definicija logistike

Poreklo reči logistika i danas predstavlja predmet neusaglašenih tumačenja i sporenja istraživača. Jedni smatraju da potiče od grčkog „logos“ što znači smisao, drugi od takođe grčke reči „logistikos“ koja označava veštinu računanja, a ima mišljenja da je ime poteklo od latinske reči „logista“ kojim su nazivani činovnici u rimskim legijama. Logistika se može posmatrati kao naučna disciplina i savremena poslovna funkcija. *Kao nauka* logistika se bavi istraživanjima u oblasti projektovanja i upravljanja podrškom funkcionisanja sistema u ostvarivanju njihovih ciljeva, funkcija ili operacija. To je multidisciplinarna oblast koja podrazumeva poznavanje i praćenje dostignuća: IT, operacionih istraživanja, teorije sistema, terotehnologija i LCC...

Poslovna logistika je integracija dve ili više aktivnosti u cilju planiranja, implementacije i kontrolisanja efikasnosti troškova sirovina, procesnih zaliha i gotovih roba od početne tačke do tačke potrošnje. Svrha izvršenja logističkih aktivnosti je u povećanju efektivnosti i ekonomske efikasnosti tehničkih i organizacionih sistema.

Misija logistike je prava stvar na pravom mestu u pravom stanju sa minimalnim troškovima i prihvatljivim uticajem na okruženje.

5. Podela logistike. Logistički menadžment i logističko inženjerstvo

Jedna od uobičajenih podela je na tehničku, vojnu i poslovnu logistiku. *Tehnička logistika* se bavi istraživanjem mogućnosti povećanja efektivnosti tehničkih sistema i smanjenju troškova u njihovom životnom veku. *Vojna logistika* proučava alternative za povećanje kvaliteta i raspoloživosti podrške u okvirima nacionalnih ili multinacionalnih oružanih snaga. *Poslovna logistika* je usmerena na proučavanje i organizovanje logističke funkcije u poslovnim, proizvodnim i uslužnim sistemima. Ona je vezana za privredu i zajedno sa vojnom logistikom čini nacionalnu logistiku.

Logističko inženjerstvo koristi egzaktno principe, matematičke modele i informacionu tehnologiju za projektovanje lanaca snabdevanja, planiranje logističkih procesa i merenje logističkih performansi. Osnovni rezultati istraživanja u okvirima logističkog inženjerstva su u obliku modela za podršku odlučivanja i softverskih proizvoda.

Logistički menadžment je usmeren na istraživanje upravljačkih mehanizama unutar logističkih procesa i mogućnosti njihovog usklađivanja u okvirima lanaca snabdevanja. Osnovni rezultat istraživanja u logističkom menadžmentu su upravljački koncepti.

6. Pojam logističkog sistema. Svojstvo integralnosti

Za logistički sistem se može reći da predstavlja skup aktivnosti koje prate troškovi, a cilj svake organizacije treba da bude minimizacija ukupnih troškova logističkih aktivnosti. Stoga se može reći da se logistika zasniva na i na konceptu ukupnih troškova, TCC. Logistički sistem predstavlja funkcionalni deo hijerarhijski višeg organizacionog sistema koji je zadužen za generisanje, praćenje performansi i usklađivanje elemenata podrške u integralnom obliku. Ulaznu komponentu u sistem čine raspoloživi inicijalni resursi. Proces transformacije resursa u vremenski i prostorno pozicionirane i objedinjene elemente logističke podrške naziva se logistički proces. Izlazna komponenta sistema je u vidu integrisane logističke podrške i povećanja konkurentnosti preduzeća.

Logistici proizvodnje prethodi faza nabavke, a sledi faza distribucije. Nabavka, proizvodnja i fizička distribucija predstavljaju elemente integralnog logističkog sistema. Područje u kojem se ispoljavaju uticaji integralnog logističkog sistema naziva se logistički domen tj. Logistički domen je delokrug sveukupnog logističkog uticaja.

7. Logistički procesi u proizvodnji

16. kontrola kvaliteta, 7. zaštita radnika i okoline, 8.,

1. Programiranje proizvodnje - logistički proces u proizvodnji počinje još u fazi programiranja tj. određivanja optimalnog proizvodnog programa sa stanovišta spoljnih (tržišnih) zahteva i unutrašnjih ograničenja.

2. Upravljanje resursima - poslovima upravljanja resursima planiraju se resursi potrebni za tehnološki i proizvodni proces i vrši njihovo obezbeđenje.

3. U fazi tehničke pripreme proizvodnje obavljaju se poslovi pripreme neophodne konstrukcije, tehnološke i logističke dokumentacije kao i operativne i radioničke pripreme.

4. Održavanje opreme - održavanjem se tehnološka i proizvodna oprema održavaju u stanju funkcionalne sposobnosti čime se postiže max ekonomska efektivnost opreme.

5. Unutrašnji transport podrazumeva prenos predmeta rada, sredstava za rad i radnika unutar celine fabričkog prostora.

6. Kontrolom kvaliteta se projektuje, prati i obezbeđuje kvalitet proizvoda i usluga.

7. Zaštita radnika i okoline podrazumeva tehnološke, medicinske i ekološke mere usmerene ka očuvanju zdravlja radnih ljudi i zaštiti okruženja od raznih oblika zagađenja.

8. Snabdevanje energijom, vodom i tehnološkim fluidima je proces kojim se, po vrstama i količinama, planira i obezbeđuje uredno snabdevanje svim potrebnim energentima, vodom i fluidima koji se koriste u proizvodnom procesu.

9. Skladištenje gotovih proizvoda i priprema za distribuciju čime se završava logistički proces u okviru proizvodnog sistema. Tu počinje logistika fizičke distribucije.

Logistici proizvodnje prethodi faza nabavke koja obezbeđuje neophodne resurse a sledi je faza distribucije koja povezuje proizvodnju i potrošnju.

8. Pojam i elementi integralne logističke podrške

Logističkom podrškom se naziva skup elemenata čiji je zajednički zadatak stvaranje uslova za ostvarivanje osnovne funkcije ili misije sistema. Ako je dejstvo tih elemenata na određeni način usaglašeno i koordinirano, pri čemu se postiže efekat sinergije, onda kažemo da je u pitanju integrisana logistička podrška. U užem smislu, pojam integrisane logističke podrške obuhvata skup elemenata koji čine infrastrukturu logističke podrške. To su sledeći elementi: infrastruktura i prateće instalacije, oprema za podršku i testiranje, informaciona podrška, tehnička dokumentacija, planovi snabdevanja, planovi transporta, planovi tehničke kontrole, planovi zaštite radnika i okruženja, ambalaža i zalihe, integracioni element.

U širem smislu, pod pojmom integrisane logističke podrške podrazumeva se proces koji obuhvata:

- 1) Program logističke podrške – definišu se aktivnosti i odgovornosti i organizacija uvođenja, funkcionisanja i prilagođavanje sistema podrške
- 2) Inženjerstvo logističkog sistema – čine aktivnosti projektovanja i preliminarne analize sistema podrške
- 3) Obezbeđenje logističkih resursa i proizvoda za potrebe podrške podrazumeva obezbeđenje informacija, rezervnih delova, opreme za podršku...
- 4) Operacionalizaciju elemenata podrške (ili operativna logistika) podrazumeva efektivno funkcionisanje i operativno usklađivanje sistema podrške.

9. Razvoj sistema podrške. Osnovni zahtevi i usklađivanje.

Razvoj sistema podrške se odvija uporedo sa razvojem samog proizvoda. U tom smislu se prepoznaje nekoliko osnovnih grupa zahteva koje treba usaglasiti:

- 1) Eksploatacioni – omogućavaju ispunjenje osnovnih funkcija sistema tj. profila misije.
- 2) Ekonomski – vezani za ispunjenje funkcija i proizvodnju sistema uz min troškove.
- 3) Logistički – vezani za održavanje, transport, ambalažu itd.
- 4) Ekološki – tiču se očuvanja okoline i definisanja dopuštenih granica negativnog uticaja sistema na nju.
- 5) Ergonomsko-sigurnosni zahtevi – rezultat su želje korisnika da sistem bude pogodan i siguran za rukovanje.
- 6) Tehnologičnost konstrukcije – obezbeđuju da zamisli konstruktora i projektanata idejnih rešenja budu izvodljive u smislu tehnološke i proizvodne realizacije.

10. Reverzna logistika

Reverzna logistika je proces planiranja, implementacije i upravljanja materijalnim tokovima koji obuhvataju tokove sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda, kao i pratećim informacionim tokovima, od mesta korišćenja do mesta njihovog nastajanja sa ciljem potpunijeg iskorišćenja vrednosti proizvoda ili njihovog drugačijeg razmeštaja.

Na slici su predstavljeni tokovi proizvoda i povratni materijalni tokovi ka sekundarnom tržištu roba. Ponekad su povratni materijalni tokovi toliko izraženi da prodaja na sekundarnom tržištu prouzorkuje smanjenje inteziteta protoka roba kroz osnovne tzv. A kanale, a to izaziva pojavu pod imenom kanibalizacija tražnje.

Sekundarno tržište roba poznaje različite oblike organizovanja:

- close-out likvidatori (bave se trgovinom robe nabavljenom od kompanija koje su prestale sa poslovanjem),
- job-out likvidatori (kompanije koje se bave prodajom uglavnom sezonske robe),
- likvidatori osiguranja (kompanije koje trguju robom koja je najčešće u toku transporta oštećena ili je označena kao izgubljena),
- brokerske firme (trguju različitim proizvodima, bez obzira na njihovu vrstu i stanje i koje se nalaze na isteku prodajnog veka),
- barter kompanije (pomažu kompanijama da se oslobode viška proizvoda tako što im u zamenu za njih daju robu koju imaju na sopstvenom skladištu).

U sastavu sekundarnog tržišta deluje i tzv. 'sivo tržište' koje čine nelegalizovane male firme koje prodaju robu po nižim cenama, bez garancije proizvođača.

Sadržaj povratnih tokova u sistemu reverzne logistike može se podeliti na: povratne tokove pretežno proizvoda i povratne tokove pretežno ambalaže.

11. Logistički provajderi

Veliki broj kompanija lokalnog, nacionalnog ili međunarodnog značaja predstavlja i nudi svoje logističke usluge zainteresovanim korisnicima. Neke od usluga koje se nude su: transport, skladištenje, pakovanje, distribucija, priprema proizvoda za isporuku, konsalting usluge itd. Kompanije koje pružaju ove usluge se nazivaju logističkim provajderima, a njihova poslovna aktivnost se označava kao logistika trećeg lica 3PL. Jedan od ključnih razloga zbog koga se preduzeća odlučuju da prepuste izvršavanje nekih poslovnih aktivnosti logističkim provajderima je fokusiranje na osnovnu delatnost preduzeća. Može se uočiti da profil usluga logističkih provajdera velikim delom zavisi od svojstava i posebnosti konkretnog tržišnog prostora. Tako je razvijenim tržištima svojstvena uglavnom tražnja za sofisticiranim uslugama integrisanja lanaca snabdevanja i konsaltingom, a manje razvijenim privrednim prostorima preovlađuju usluge transporta i skladištenja. Uslov poslovne uspešnosti provajdera je zbog toga temeljna analiza svojstava lokalnog tržišta.

12. Sastavnica proizvoda

Sastavnica je lista sastavnih delova i komponenti potrebnih za sklapanje krajnjeg proizvoda. Dobija se na osnovu blok dijagrama materijalne dekompozicije proizvoda koji sagledava strukturu proizvoda, odnosno njegove sastavne delove, njihove količine i pozicije u sistemu.

Opšti izgled sastavnice proizvoda dat je na slici.

Postoji više vidova sastavnica: strukturna, količinska, pseudo itd.

Strukturna sastavnica je sastavnica pravljena za jednu jedinicu proizvoda.

Količinska sastavnica je sastavnica koja se odnosi na određenu količinu proizvoda.

Pseudo sastavnice, odnosno veštačke ili planske sastavnice, su sastavnice kojima se, uvođenjem tzv. „veštačkog roditelja“, odnosno fiktivnog elementa višeg nivoa smanjuje broj komponenti koje se planiraju. Ove sastavnice su vrlo upotrebljive u onim procesima gde se montažom standardizovanih modula dobijaju različiti krajnji proizvodi. Grupi pseudo sastavnica pripadaju modularne sastavnice, sastavnice zajedničkih delova i super sastavnice. Modularna sastavnica je sastavnica vezana za module nekog proizvoda. Sastavnica zajedničkih delova je sastavnica koja se odnosi na zajedničke delove krajnjeg proizvoda ili familije proizvoda. Super sastavnica se određuje na najvišem nivou ukazujući na strukturu familije proizvoda. Uobičajeno je da se super sastavnicom povezuju različite modularne sastavnice i sastavnica zajedničkih delova, kako bi se odredila familija proizvoda. Pri tome, umesto količine unose se predviđeni procenti tražnje za svakim modulom.

13. Pristupi u planiranju materijalnih potreba

Planiranje materijalnih potreba u proizvodnji je logistička aktivnost koja treba da obezbedi pravovremenu snabdevenost proizvodnog procesa potrebnim sirovinama, materijalima i sastavnim delovima, bez nepotrebnog i skupog gomilanja zaliha. Potrebe se planiraju kvalitativno (prema vrstama materijala), kvantitativno (količinski) i terminski (prema rokovima). Sa stanovišta planiranja, materijalne potrebe se mogu podeliti na zavisne i nezavisne. Nezavisne potrebe se odnose na krajnje proizvode, dok se zavisnim potrebama nazivaju potrebe za onim proizvodima koji su namenjeni za dalju ugradnju. Ukoliko se potrebe utvrđuju na osnovu plana proizvodnje, a plan proizvodnje na osnovu plana prodaje, onda kažemo da se radi o determinističkom načinu planiranja. Neophodan uslov za korišćenje determinističkog pristupa jeste postojanje egzaktno utvrđenih normativa materijala. Normativ materijala je pokazatelj utroška materijala po jedinici proizvoda, ili po radnom mestu ukoliko materijal ne ulazi u sastav proizvoda, a troši se u procesu proizvodnje. Ako se potrebe projektuju na osnovu proizvodne potrošnje iz prethodnih planskih perioda, onda je u pitanju stohastički pristup planiranju. Podaci iz prethodnih vremenskih perioda mogu se koristiti i za određivanje nivoa zaliha. U tom smislu razlikujemo sigurnosne, signalne i optimalne zalihe. Sigurnosne zalihe predstavljaju onaj nivo zaliha koji se čuva u skladištu radi obezbeđenja od različitih vidova rizika. Signalna zaliha predstavlja onu količinu uskladištenih materijala ili proizvoda koja označava momenat izdavanja naloga za naručivanje novih količina zbog dopune zaliha. Optimalna zaliha je ona zaliha koja omogućava funkcionisanje procesa proizvodnje ili snabdevanja sa minimalnim troškovima.

14. Osnove MRP metode

Metoda planiranja materijalnih potreba MRP omogućava planiranje materijalnih potreba po vrstama, količinama i terminima, čime se smanjuju troškovi skladištenja, postiže brzo reagovanje na tržišne oscilacije i približava JIT snabdevanju. Metodom MRP se određuje koji, koliko i kada materijali i sastavni delovi su potrebni kako bi se ispunio glavni proizvodni plan.

Neophodni preduslovi za uspešnu implementaciju MRP sistema su: obrazovni kadrovi, realan glavni proizvodni plan, precizne sastavnice, validni podaci o zalihama, baza podataka o proizvodnji, odgovarajući hardver i softverski proizvod za MRP. Ulazni izvori podataka MRP sistema su: sastavnice, glavni proizvodni plan i podaci o zalihama.

15. Tehnike nadogradnje metode MRP

Klasični MRP sistemi funkcionišu bez povratne veze tako što se podaci iz ulaznih izvora slivaju u jedan centar gde se korišćenjem komercijalnog MRP softverskog proizvoda generišu termin planovi materijalnih potreba. Najznačajnija učinjena promena je da je čitav sistem organizovan tako da se dobijeni izlazni podaci koriste za usaglašavanje MPS-a (glavni proizvodni plan) čime je obezbeđeno funkcionisanje MRP sistema sa povratnom vezom. Takvi sistemi su označeni kao MRP II, odnosno kao sistemi za planiranje proizvodnih resursa. Nizvodno na kostur MRP-a je pridodat modul za planiranje potreba u kapacitetima CRP, pri čemu kapacitet predstavlja meru proizvodne ili uslužne mogućnosti organizacione jedinice izraženu u vremenskim ili nekim drugim jedinicama. Uključivanje modula CRP je omogućilo vršenje automatske provere izvodljivosti plana potrebnih kapaciteta i plana materijalnih potreba, a sve u cilju njihovog uravnoteženja. U koncept MRP II se kasnije uključuju i moduli za kontrolu proizvodnih aktivnosti PAC i planiranje potreba u procesu distribucije DRP. Jedan od načina unapređivanja performansi MRP II je i putem koncepta koji je poznat pod nazivom Optimizirana proizvodna tehnologija OPT. Cilj je bio da se putem realnih, prihvatljivih i suboptimalnih rešenja utiče na smanjenje zaliha, smanjenje troškova proizvodnje i povećanje obima prodaje.

16. Softverska podrška lanca snabdevanja. Logističke igre

Softverska podrška lanca snabdevanja može se grupisati u nekoliko klasa:

- ERP – sistemi za planiranje resursa preduzeća,
- CRM – sistemi za upravljanje odnosima sa klijentima,
- WMS – sistemi za upravljanje skladištem,
- TMS – sistemi za upravljanje transportom,
- APS – aplikacije koje se koriste za predviđanje buduće proizvodnje i potrebnih zaliha,
- SRM – sistemi za upravljanje odnosima sa snabdevačima

Poseban problem može predstavljati integracija različitih, međusobno nepovezanih, poslovnih aplikacija koje su realizovane u cilju automatizacije parcijalnih poslovnih procesa. Ovaj problem je posebno prisutan kada učesnici u lancu snabdevanja uspostavljaju odnose zasnovane na koordinaciji, kooperaciji i kolaboraciji određenih aktivnosti. Integracija softverskih paketa u oblasti lanca snabdevanja može trajati i nekoliko meseci, a troškovi integracije mogu dostići iznose višestruko veće od novca utrošenog za softverske licence. Jedno od rešenja navedenog problema je nađeno u razvoju sistema za integraciju poslovnih aplikacija EAI, koji integracioni proces skraćuje i do nekoliko dana, ali su često zbog visoke cene nedostupni. Problem je moguće rešiti i izgradnjom web portala.

Logističke igre. U poslednje dve decenije se sve više razvijaju i kao podrška procesu obrazovanja koriste manuelne i računarske igre. One omogućavaju učesnicima u igri da na interesantan način upoznaju složene poslovne probleme i da aktivno učestvuju u procesu donošenja odluka u cilju rešavanja ovih problema. Koriste se za simulaciju logističkih problema snabdevanja, transporta, distribucije, određivanja lokacije skladišta itd. Logističke igre omogućavaju igračima da, u okruženju „bez rizika“ koje čine virtualni logistički entiteti kao što su fabrike, skladišta, distribicioni centri, velikoprodajni i maloprodajni objekti itd., preuzmu i igraju ulogu planera logističkih usluga, projekatana distributivne mreže ili menadžera lanca snabdevanja. Kao cilj igre obično se postavlja zadovoljenje zahteva kupaca uz minimizaciju ukupnih troškova u određenom planskom periodu. U toku igre je moguće konsultovanje statistika o zalihama, vozilima... Neke od poznatih igara su: Beer Game, Distribution Game, Kanban Game, Risk Pool Game, Mortgage Game.

17. Vrste distribucionih mreža

Procesi distribucije se izvršavaju putem distribucionih mreža koje se sastoje od jednog ili više izvora snabdevanja i određenog broja lokacija u kojima postoji tražnja za proizvodima. Distribucione mreže se dele na proste i složene. Proste mreže sadrže samo jedan izvor snabdevanja ili jedan centar u kome se roba sabira, a ponekad i jedan izvor snabdevanja i jedan sabirni centar. Postoje tri osnovna oblika prostih distribucionih mreža:

1) Razgranavajuće mreže sadrže samo jedan centralni izvor snabdevanja, odnosno, u njima se svaki centar tražnje snabdeva isključivo iz jednog centra snabdevanja. Putem ovakvih mreža se do maloprodajnih objekata distribuira najveći broj robe široke potrošnje.

2) Sjedinjujuće mreže imaju jedan glavni centar u kome se distribuirana roba prikuplja. To su mreže u kojima više centara snabdevanja opskrbljuju jedan centar tražnje (primer: automobilska industrija)

3) Serijske mreže predstavljaju kombinaciju razgranavajućih i sjedinjujućih distributivnih mreža. Putem ovih mreža se proizvodi šalju od jedne do druge lokacije u kojima se na njima obavljaju određene operacije (primer: rudarstvo i drvna industrija).

Složene distribucione mreže su takve mreže u kojima se roba isporučuje iz više snabdevačkih centara i upućuje u više centara tražnje, pri čemu se, iz skupa mogućih, koristi određeni broj maršuta kojima se obavlja distribucija.

18. Planiranje procesa distribucije

To je postupak koji ima za cilj da se proces distribucije izvrši na način koji će zadovoljiti tražnju prema vrstama i količinama proizvoda, na mestu i u vreme gde se tražnja javila, pri čemu će ukupna suma troškova u distribucionom sistemu biti minimalna. U planiranju distribucije proizvoda postoje dva pristupa koji se mogu primenjivati.

Prvi pristup je centralizovan način planiranja u kome centralno fabričko skladište ima ulogu pokretača distribucionog procesa na taj način što „potiskuje“ materijalne tokove kroz distribucionu mrežu. Ovakav pristup planiranja distribucije je poznat pod nazivom push pristup.

Drugi način planiranja distribucije inicijativu prebacuje na maloprodaju koja izdaje naloge za naručivanje prema kojima se proizvodi „usisavaju“ sa viših nivoa distribucione mreže. Ovakav način planiranja pretpostavlja decentralizaciju funkcija i poznat je kao pull pristup.

U okviru pull pristupa obično se pominju: metoda osnovnog stoka, metoda dopune zaliha, DRP, Flowcasting itd.

Metoda osnovnog stoka podrazumeva da se nalog za nabavku jedinice proizvoda izdaje po prodaji uskladištene jedinice proizvoda, po sistemu „prodaj jedan – kupi jedan“. Primjenjuje se u distribuciji skupe robe i robe velikog gabarita.

Ukoliko se naručuju velike količine proizvoda uvek kada se zalihe spuste na nivo signalnih zaliha, onda se radi o metodu dopune zaliha.

Metoda DRP (planiranje potreba u procesu distribucije) omogućava pravovremenu, just-in-time distribuciju proizvoda.

Koncept Flowcasting omogućava upravljanje tokom zaliha proizvoda od skladišnih odeljaka na policama maloprodajnih objekata do fabrike koja realizuje proizvodnju proizvoda. U skladu sa smanjivanjem i povećavanjem nivoa zaliha u maloprodajnim objektima u odnosu na unapred određeni nivo, vrši se automatsko podešavanje toka zaliha proizvoda kroz lanac snabdevanja. Osnovne funkcije Flowcasting sistema su predviđanje potrebnih proizvoda na nivou maloprodajnih objekata i na osnovu toga planiranje i popunjavanje zaliha, planiranje potrebnih kadrova, prostora, opreme i potrebnih finansijskih sredstava svih učesnika u lancu snabdevanja.

19. Pojam održavanja tehničkih sistema. Politika i koncept održavanja

Održavanje tehničkih sistema treba da obezbedi funkcionalnu, odnosno tehnološku sposobnost sistema u projektovanom tehničkom veku uz minimalne troškove. Istovremeno, tehnički sistem mora biti u takvom stanju koje će garantovati sigurnost rukovaoca bez negativnih pratećih uticaja po ekološki sistem. Proces održavanja se organizuje u tehničkom veku sistema koji predstavlja vreme od uvođenja sistema u operativnu upotrebu do njegovog povlačenja iz upotrebe. Tehnički vek se projektuje i ujednačava po sklopovima i osnovnim delovima sistema u procesu projektovanja i konstruisanja proizvoda. Jedan od osnovnih ciljeva održavanja je da, putem dobro definisane politike održavanja, omogući uravnoteženje ostvarenog i projektovanog tehničkog veka.

Politika održavanja se projektuje u tehničkom veku sistema koji obuhvata uvoženje sistema u upotrebu i njegovo korišćenje i modernizaciju do trenutka povlačenja iz upotrebe.

Koncept održavanja nastaje u procesu razvoja i definisanja logističke podrške sistema, uporedo sa razvojem samog tehničkog sistema. Određuje ga proizvođač.

Politika održavanja predstavlja kompromis između svojstava, performansi, složenosti i posebno pogodnosti održavanja tehničkog sistema, dakle konceptijskih rešenja i uspostavljene organizacije službe održavanja korisniku. Politiku utvrđuje korisnik sistema uzimajući u obzir posebnost koncepta održavanja.

20. Osnovni pristupi u održavanju

U odnosu na vreme izvršenja aktivnosti, u održavanju postoje dva osnovna pristupa:

Korektivni pristup podrazumeva da se aktivnosti održavanja ostvaruju tek posle nastupanja stanja „u otkazu“. Dakle, vreme funkcionisanja sistema se smatra veličinom na koju se ne može uticati, pa se tehničkom sistemu prepušta da radi do otkaza, a zatim pristupa njegovom otklanjanju. Ovim pristupom se postiže potpuno iskorišćenje rezerve upotrebljivosti, ali se rizikuje neočekivana pojava otkaza, posebno onih koji se nazivaju zavisnim. Rezerva upotrebljivosti predstavlja vreme koliko se neki sastavni deo nekog tehničkog sistema može još koristiti do otkaza.

Preventivno održavanje predstavlja takvu strategiju po kojoj se aktivnosti održavanja izvršavaju pre nastupanja stanja „u otkazu“, odnosno zasniva se na težnji da se preventivnim aktivnostima predupredi nastupanje otkaza kao događaja koji se želi izbeći. Može se reći da je ovaj pristup ugrađen u osnove svih savremenih modela održavanja, iako je ideal zvani „nula otkaz“ još neostvariv. Preventivno održavanje je plansko održavanje. Planiraju se vrste i termini izvršavanja aktivnosti preventivnog održavanja, potrebni izvršioci aktivnosti, vreme potrebno za njihovo izvršavanje. Postoje dva osnovna oblika preventivnog održavanja:

- po konstantnom datumu – preventivne aktivnosti se izvršavaju po utvrđenom terminu planu održavanja, bez obzira na moguću pojavu otkaza i neplaniranu zamenu dela.
- po konstantnoj trajnosti – svaka neplanirana aktivnost održavanja izaziva ažuriranje termina budućih aktivnosti.

21. Održavanje prema stanju

Održavanje prema stanju OCM je model zasnovan na preventivnom pristupu i nastao je kao rezultat napora da se, s jedne strane, postigne visok nivo iskorišćenosti rezerve upotrebljivosti, i s druge strane, minimiziraju direktni troškovi održavanja. Da bi ovo bilo moguće, potrebno je najpre steći uvid u stanje tehničkog sistema, odnosno njegovog dela, pa onda u skladu sa dobijenim rezultatima pristupiti preventivnim aktivnostima održavanja ili ih odložiti na određeno ili neodređeno vreme. Postupak kontrole i utvrđivanja stanja sistema ostvaruje se putem dijagnostičkih pregleda. Ukoliko rezultati pregleda pokažu da su pokazatelji stanja sistema izvan propisanih i unapred utvrđenih granica, pristupa se korigovanju stanja, a ako su vrednosti izmerenih parametara u okviru dozvoljenih odstupanja proces korišćenja sistema se nastavlja do momenta sledećeg pregleda i donošenja nove odluke. Održavanje prema stanju je plansko održavanje, pri čemu se planiraju termini dijagnostičkih pregleda i resursi koji su potrebni za njihovo izvršavanje. Parametri čije vrednosti pokazuju stanje tehničkog sistema mogu biti: nivo vibracija, nivo buke, temperatura, pritisak itd. Ovakav oblik održavanja naziva se održavanje prema stanju sa kontrolom parametara.

22. Održavanje prema pouzdanosti

Održavanje prema pouzdanosti predstavlja preventivni model koji se zasniva na praćenju parametara pouzdanosti. Pouzdanost se najkraće definiše kao verovatnoća bezotkaznog rada i iskazuje se putem dva pokazatelja:

- intenzitet otkaza – izražava broj otkaza u jedinici vremena
- srednje vreme u radu – predstavlja odnos ukupnog trajanja stanja „u radu“ i broja pojava stanja „u radu“

Na osnovu poznate pouzdanosti elemenata i načina uspostavljanja veza između njih, može se izračunati pouzdanost podsklopova, sklopova i tehničkog sistema kao celine. U tom smislu razlikuje se nekoliko osnovnih oblika veza:

- redna veza – predstavlja takav oblik povezivanja elemenata kod kojeg otkaz bilo kojeg od elemenata dovodi do otkaza sistema kao celine

- paralelna veza – podrazumeva se takav način povezivanja elemenata kod koga do otkaza sistema dolazi samo u slučaju kada se otkazi jave u svim paralelno vezanim elementima

- delimično paralelna veza – sistemi koji funkcionišu sa umanjnim performansama i kada svi elementi nisu ispravni, već od ukupnog broja elemenata n su u radu k elemenata ($n > k$)
- pasivno paralelna veza – podrazumeva se takav način povezivanja elemenata koji obezbeđuje da, u slučaju nastupanja otkaza elementa koji je aktivan, u dejstvo stupa element koji je do tog trenutka bio pasivan, odnosno činio pasivnu rezervu aktivnog elementa. (slike i formule u knjizi, 110-113. strana)

23. Totalno produktivno održavanje TPM

Osnovna svojstva TPM su: težnja ka maksimizaciji ukupnog učinka raspoložive opreme; dodeljivanje odgovornosti u pogledu ispravnosti tehničkih sistema svim organizacionim jedinicama, a posebno onim koje se bave inženjerskim poslovima; uključivanje svih zaposlenih u poslove održavanja na principu tzv. „krugova“; uvođenje principa samoodržavanja; itd. U TPM kontekstu odrednica „totalno“ se može tumačiti na dva načina:

1. u smislu zahteva za praćenjem ukupne efektivnosti sistema
2. u smislu uključivanja svih zaposlenih u poslove održavanja

Model TPM u osnovi povezuje održavanje i produktivnost, odnosno podržava stav da funkciju održavanja ne treba posmatrati jednostrano kao trošak, već kao produktivnu delatnost. TPM nastoji da iskoristi participativni način upravljanja u odnosu na autokratski. U širem smislu TPM se može posmatrati kao jedan od modela na kome počiva celokupna japanska proizvodna filozofija poznata kao Toyota sistem proizvodnje ili Lean Production. U Japanu fleksibilnost i niski troškovi imaju prednost u odnosu na težnju ka maksimalnoj uposlenosti kapaciteta. Radnici su osposobljeni za obavljanje jednostavnijih zahvat na sopstvenoj opremi, a specijalisti se angažuju jedino na izvođenju složenijih operacija održavanja. Time je samo-održavanje ustaljeno kao princip TPM.

Poslovi samo-održavanja se mogu svrstati u tri grupe: 1. prevencija oštećenja, 2. merenje oštećenja i 3. vraćanje u ispravno stanje.

Postupak uvođenja modela TPM u upotrebu sadrži nekoliko osnovnih koraka:

1. izrada i predstavljanje elaborata sa trenutnim vrednostima učinaka sistema, ciljevima i očekivanim doprinosima uvođenja TPM;
2. donošenje odluke o uvođenju TPM od strane najvišeg rukovodstva preduzeća;
3. definisanje organizacije uvođenja TPM;
4. razvoj programa samo-održavanja;
5. razvoj programa i termin-plana preventivnog održavanja;
6. edukacija i uvežbavanje veština samo-održavanja; i
7. neprekidno unapređenje i podizanje nivoa TPM.

24. Proaktivno održavanje

Model proaktivnog održavanja se zasniva na zahtevu da se održavanjem spreči ili bar umanju verovatnoća degradacija i oštećenja i time umanju zavisnost od kvaliteta dijagnostičkog postupka. Da bi se to postiglo potrebno je da se urade određene aktivnosti u fazi nemerljivosti degradacija kojima bi se predupredila pojava uslova za nastupanje otkaza.

Pet osnovnih činilaca otkaza:

1. neodgovarajući uslovi korišćenja
2. nedostatak kompetencije
3. odsustvo periodičnih pregleda
4. postojanje slabih mesta i
5. zanemarivanje degradacije

25. Troškovi u životnom ciklusu proizvoda LCC

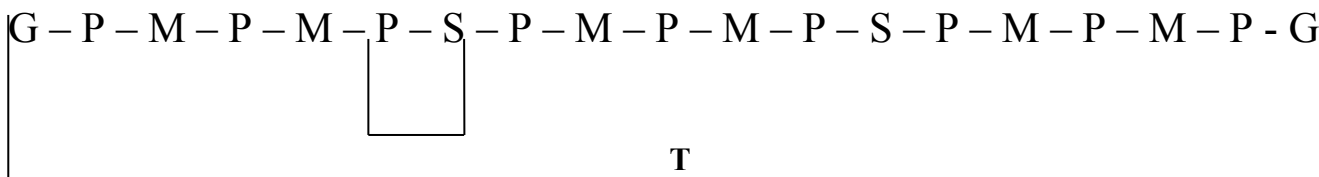
U osnovi *terotehnološkog pristupa* se nalazi zalaganje da se domen funkcije održavanja ne ograniči samo na period tehnološke upotrebe sistema, već da obuhvati celinu njegovog životnog veka, od faze projektovanja i konstruisanja, preko proizvodnje i isporuke, do korišćenja, modernizacije i povlačenja iz upotrebe. Cilj koji se terotehnološkim pristupom želi postići je minimum troškova u životnom veku tehničkog sistema.

Troškove u životnom veku sistema LCC čine svi troškovi od utvrđivanja i usklađivanja zahteva i istraživačkog rada na razvoju proizvoda, projektantskih i konstrukcionih poslova do povlačenja sistema iz procesa upotrebe i njegovog recikliranja. Najveći deo ovih troškova se u praksi zanemaruje ili se ne uzima u obzir.

26. Planiranje održavanja

Ремонтни циклус представља временски период који протекне између две велике поправке у периоду одржавања.

Њему је својствена одређена структура која превентивно зависи од врсте техничког система:



T – дужина ремонтног циклуса (од G до G)

t₀ - време које протекне између две активности у ремонтном циклусу

G – генерална поправка

P – преглед

M – мала поправка

S – средња поправка

$$T = (1 + n_m + n_s + n_p) \cdot t_0$$

n_m - број малих поправки

n_s - број средњих поправки

n_p - број прекида

$$T = K_p \cdot K_m \cdot K_e \cdot K_i \cdot 2600 + 8(t_i + n_s t_s + n_m t_m) \cdot S_m \cdot R$$

$$K_p - \text{коэффициент типа производње} \begin{cases} K_p = 1 - \text{м а с о в н а е л и к ђ с е ф и} \\ K_p = 1,3 - \text{с р е д њ е р и ј к р а и з в о} \\ K_p = 1,5 - \text{м а л о с е ф и и ј с о ј е д и а т} \end{cases}$$

$$K_m - \text{коэффициент материјала који се обрађује} \begin{cases} K_m = 1 - \text{за челик} \\ K_m = 0,3 - \text{за бронзу} \\ K_m = 0,75 - \text{за алуминијум} \end{cases}$$

$$K_e - \text{коэффициент услова експлоатације} \begin{cases} K_e = 1 - \text{нормални радни услови} \\ K_e = 1,4 - \text{врло повољни радни услови} \\ K_e = 0,8 - \text{врло тежки радни услови} \end{cases}$$

$$K_t - \text{коэффициент тежине машине} \begin{cases} K_t = 1 - \text{машине до 2 тоне} \\ K_t = 1,35 - \text{машине од 2 тоне до 10 тона} \\ K_t = 1,7 - \text{машине преко 10 тона} \end{cases}$$

2600 – средња вредност трајања ремонтног циклуса у часовима

t_i - време искључења система или машине у току трајања генералне поправке

$t_i = 1$ - за ремонтну сложеност машине $R \leq 5$ у данима

$t_i = 1,25$ - за ремонтну сложеност машине $R > 5$ у данима

t_s - време искључења система или машине у току трајања средње поправке

$t_s = 0,6[\text{дан}]$

t_m - време искључења система или машине у току трајања мале поправке

$t_m = 0,25[\text{дан}]$

S_m - број смена

R - ремонтна сложеност

⇒ Ремонтна сложеност показује колико је нека конкретна машина сложенија од машине која се узима као еталон. Изражава се у ремонтним јединицама.

$$\begin{array}{l} RJ_m = 8[\text{čas}] \\ RJ_s = 32[\text{čas}] \\ RJ_g = 60[\text{čas}] \end{array} \rightarrow$$

ремонтна јединица (константе)

⇒ Потребна времена за обављање активности одржавања (T_i):

$$T_i = RJ_i \cdot R$$

⇒ T_i се деле на ручно и машинско време
ручно 40%
машинско 60%

$$T_m = RJ_m \cdot R$$

$$T_s = RJ_s \cdot R$$

$$T_G = RJ_G \cdot R$$

$$\begin{matrix} \nearrow \\ \nwarrow \end{matrix} \quad \begin{matrix} T_{mR} = T_m \cdot 0.6 \\ T_m \quad T_{mM} = T_m \cdot 0.4 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \nearrow \\ \nwarrow \end{matrix} \quad \begin{matrix} T_{SR} = T_s \cdot 0.6 \\ T_s \quad T_{SM} = T_s \cdot 0.4 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \nearrow \\ \nwarrow \end{matrix} \quad \begin{matrix} T_{GR} = T_G \cdot 0.6 \\ T_G \quad T_{GM} = T_G \cdot 0.4 \end{matrix}$$

27. Integralno merenje procesa održavanja metodom MIP

Rec je o efikasnom alatu zasnovanom na sistemskom konceptu koji omogućava merenje procesa i obezbedjuje saglasnost proizvoda i usluga u odnosu na zahteve korisnika. To se postize odrzavanjem kljucnih svojstava proizvoda ili usluga na potrebnom nivou kvaliteta. Rec je o univerzalnoj metodi koja se svrstava u "reengineering soft" i koja se moze koristiti u :

- tehnoloskim procesima
- logistickim procesima
- administrativnim procesima
- procesima upravljanja preduzecem

Procesi odrzavanja, kao potencijalno polje primene metode MIP se odlikuju neizvesnošću u pogledu nastupnja otkaza, koja se može smanjiti putem povećanja kvaliteta usluge.

Moze se reci da je osnovni smisao primene metode MIP u procesima odrzavanja:

- stabilizovanje kvaliteta procesa odrzavanja
- priblizavanje idealu zvanom "nula-otkaz"

Upotrebljavaju se dva pokazatelja stabilnosti procesa:

1. Pokazatelj tačnosti procesa (Pt) pokazuje koliko je proces održavanja u stanju da pruži uslugu koja rezultira vrednošću finalnog kritičnog svojstva unutar određenih granica:

$$Pt = (GKG - DKG) / 6\sigma$$

GKG - gornja kontrolna granica DKG - donja k.g. σ – standardno odstupanje sistema

Pt = 1 - rasipanje rezultata odgovara toleranciji

Pt > 1 - rasipanje rezultata manje od tolerancije; tačan proces Pt < 1 - proces se ocenjuje kao netačan

2. Pokazatelj uravnoteženosti procesa (Pu) predstavlja meru podešenosti procesa u odnosu na ciljnu vrednost, odnosno nominalnu meru kvaliteta:

$$Pu = \min((GKG - c)/3\sigma; (c - DKG)/3\sigma) \quad c - \text{srednja vrednost procesa}$$

Pu = 1 - proces na samoj granici uravnoteženosti

Pu > 1 - proces je uravnotežen sa određenom merom sigurnosti koja garantuje prigušavanje pojava neuravnoteženosti bez „emitovanja“ usluga nedovoljnog kvaliteta Pu < 1 - proces nije uravnotežen

?28. Logistički aspekti štedljive (Just-In-Time) proizvodnje

U JIT pristupu odnosi između nabavke i proizvodnje su neposredni, bez skladišta kao posrednika.

Karakteristike:

- JIT vrši isporuke nekoliko puta na dan, za razliku od tradicionalnih sistema
- Geografska udaljenost se uzima u obzir pri donošenju odluke o snabdevaču
- JIT snabdevanje odlikuje velika razmena informacija
- u JIT isporuci učestvuju i kupci i snabdevači, što utiče na smanjenje krajnje cene proizvoda
- Formalno-pravni odnosi snabdevača i kupca se definišu dugoročnim ugovorima
- Postoji samo jedan ili par snabdevača
- Teži se zero-stocku, odnosno eliminaciji ili bar minimizaciji zaliha

JIT (Just-In-Time) = pravovremenost u:

snabdevanju, proizvodnji, isporuci.

Pravovremena proizvodnja

- netroškovni princip
 $PC-TR=D$
 $TR+D=PC$ (precrtano)
- proizvodnja po porudžbini
- sistem doživotnog zaposlenja

- 1) Netroškovni princip
- 2) Pull sistem planiranja
- 3) Proizvodnja malih serija
- 4) Proizvodnja po narudžbi
- 5) Proizvodnja za 'poznatog kupca' – stvarna tražnja
- 6) Proizvodnja za očekivanu tržnju
- 7) Proizvodnja 'bez skladišta'
- 8) Sistem 'momenta narudžbe' – signalne zalihe

29. Logistika i upravljanje lancima snabdevanja SCM – nivoi integracije

Lanac snabdevanja predstavlja složenu mrežu poslovnih sistema i relacija između njih. Poslovni sistemi koji čine lanac snabdevanja se mogu svrstati u osnovne i prateće elemente lanca. Upravljanje lancem snabdevanja označava poseban pristup koji se koristi za informacionu integraciju organizacionih sistema – elemenata lanca i poslovnih procesa između njih, tako da se roba proizvodi i distribuira u potrebnim količinama, prema utvrđenim odredištima, u zahtevano vreme, a u cilju minimizacije ukupnih troškova sistema. Nivo informacione integracije može se analizirati horizontalno i vertikalno.

Horizontalno posmatrano razlikujemo dva nivoa integracije:

- 1) logističku integraciju
- 2) integraciju lanca snabdevanja.

Logistički menadžment integriše osnovne logističke procese preduzeća. To je niži, interno orijentisani stepen integracije koji se odnosi na koordinaciju nabavke, proizvodnje i distribucije na nivou poslovnog sistema. Ukoliko se domen integracije uveća uključivanjem snabdevača i kupaca, onda se takav eksterno usmeren oblik integracije označava kao SCM. Ovaj viši nivo integracije se ispoljava u obliku zajedničkog pristupa informacijama i koordiniranom delovanju poslovnih partnera, posebno u poslovima planiranja i monitoringa poslovnih procesa.

Vertikalna analiza nivoa informacione integracije podrazumeva pozicioniranje u hijerarhiji koju nameće razvoj informacionih sistema. Generacija savremenih integrisanih IS primerenih SCM podrazumeva da, zahvaljujući interoperabilnosti, poslovni partneri dele digitalne informacije u smislu da im pristupaju u realnom vremenu uz punu kompatibilnost sistema kojima raspolažu. Takvi poslovni IS se označavaju kao interorganizacioni.

30. Koncept CPFR

Kolaborativno predviđanje, planiranje i popunjavanje zaliha je poslovni model za koordinaciju aktivnosti učesnika u lancima snabdevanja baziran na podršci informacionih tehnologija i posebno interneta. CPFR je poslovna praksa koja kombinuje inteligenciju više partnera u planiranju i zadovoljavanju tražnje krajnjih kupaca.

Koncept CPFR sadrži 8 kolaborativnih zadataka, svrstanih u 4 kolaborativne aktivnosti. Aktivnosti obuhvataju strategiju i planiranje, upravljanje tražnjom i snabdevanje, izvršavanje i analizu.

Kolaborativni zadaci između proizvođača i maloprodavca su: 1. uspostavljanje kolaboracije, 2. kreiranje udruženog biznis plana, 3. predviđanje prodaje, 4. planiranje/predviđanje naloga, 5. generisanje naloga, 6. ispunjavanje naloga, 7. upravljanje izuzecima i 8. procena performansi.

Prednosti primene ovog koncepta su: ostvarivanje uspešnijih finansijskih rezultata; smanjivanje verovatnoće donošenja pogrešnih poslovnih odluka, ostvarivanje veće prodaje, eliminisanje mogućnosti pojave nedostatka zaliha itd. Kao glavne prepreke za uspešnu implementaciju CPFR projekata mogu se navesti organizacione, etičke i kulturne prepreke, spremnost poslovnih partnera na saradnju i visoki troškovi instalacije, održavanja i unapređenja softverskih rešenja svakog od učesnika lanca snabdevanja.

31. KANBAN

Kanban je alat koji omogućava izvršavanje JIT snabdevanja. Može biti korišćen kao podrška upravljanju proizvodnjom, ali i kao podrška upravljanju lancima snabdevanja. To je reč japanskog porekla i može se prevesti kao „karta“ ili „etiketa“. Kanban predstavlja sistem upravljanja materijalnim tokovima kojim se signalizira izdavanje naloga za proizvodnju ili dopremanje nove količine pozicija. To znači, da će se samo u situacijama kada nastane tražnja za određenom pozicijom takva pozicija proizvoditi i/ili transportovati. Time je tradicionalni koncept, koji je uglavnom podrazumevao faze planiranja, proizvodnje, skladištenja i prodaje, potisnut od strane Kanban koncepta koji je usmeren ka potrošnji.

Pored centra proizvodnje kao i pored centra tražnje nalaze se skladišta sa kontejnerima u kojima su smeštene pozicije. Na svakom od kontejnera nalazi se odgovarajući *Kanban* u vidu papirne kartice sa podacima o poziciji. Kada se iz punog kontejnera pored centra tražnje uzme jedna pozicija, radnik uzima transportni *Kanban* sa ovog kontejnera i nosi ga do skladišta pozicija pored centra proizvodnje i postavlja na njega transportni *Kanban*, čime signalizira kretanje ovog kontejnera do skladišta pozicije pored centra tražnje. 'Slobodan' proizvodni *Kanban* se potom smešta na policu centra proizvodnje. Time se ukazuje da treba započeti proizvodnju pozicija.

32. Tradicionalno i pravovremeno snabdevanje

U tradicionalnom pristupu skladište predstavlja posrednika između nabavke i proizvodnje, a količine na zalihama imaju ulogu „amortizera“ neusklađenosti između potreba proizvodne potrošnje i mogućnosti nabavke. U JIT pristupu odnosi između nabavke i proizvodnje su neposredni, bez skladišta kao posrednika.

Tradicionalnoj isporuci svojstvene su velike količine robe, koje najčešće zadovoljavaju potrebe u nekoliko narednih nedelja. Geografska blizina snabdevača nije značajan činilac za donošenje odluke o izboru snabdevača. Postoji minimalna razmena informacija između snabdevača i kupaca. Cenu određuje isključivo stanje na tržištu snabdevača. Formalno-pravni odnosi kupaca i snabdevača se regulišu kratkoročnim ugovorima. Za svaki proizvod postoji više snabdevača. Zalihe se tretiraju kao neminovnost uz težnju da se optimiziraju.

JIT isporuka se odlikuje visokom učestalošću, čak i do nekoliko puta na dan. Daje izrazitu važnost geografskoj blizini snabdevača prilikom odabira istih. Intenzivna razmena informacija između snabdevača i kupaca. Na smanjenju troškova proizvodnje rade i kupci i snabdevači, što ima pozitivne efekte i na smanjenje cena krajnjih proizvoda. Formalno-pravni ugovori se regulišu dugoročnim ugovorima. Najčešće postoji samo jedan ili u slučaju potrebe, par snabdevača. Težnja je da se zalihe svedu na nultu vrednost (zero stock) ili ako to nije moguće, da se minimiziraju.

33. Softveri klase ERP

ERP sistemi predstavljaju informacione sisteme projektovane da integrišu interne i eksterne poslovne procese preduzeća. Razvijeni su na osnovama sistema za planiranje materijalnih potreba i sistema za planiranje proizvodnih resursa. *Sistemi tipa ERP* uglavnom obuhvataju module za: upravljanje finansijskim tokovima, snabdevanjem, skladištenjem, proizvodnjom, održavanjem, kvalitetom, ljudskim resursima, lancima snabdevanja itd. Gartner Groups definiše ERP II sisteme kao poslovnu strategiju i portfolio specifičnih poslovnih solucija koje kreiraju vrednost za kupce i akcionare unapređujući saradnju unutar i između preduzeća na nivou operativnih i finansijskih procesa. Upravljanje tokom (flow management) su novi sistemi koji kombinuju Kanban logiku, MRP logiku i klijent-server ERP.

34. Razvoj logistike do pojave CALS

- logistika se prvobitno pominje u vojsci – 9. i 10. vek u Vizantiji, 1837. francuski general Jomini zadatak logistike utvrđuje kao „omogućavanje izvršenja strategijskih planova u praksi“, 1880. spominje se u mornarici, a kasnije i 1917.
- Ozbiljan razvoj logistike kao naučne discipline započinje posle drugog svetskog rata kada je ozbiljan podstrek istraživanjima dao američki predsednik Roosevelt
- 1949. u SAD se ustanovljava jednoznačan sistem katalogizacije elemenata FCS i osniva se savetodavna grupa za pouzdanost elektronske opreme AGREE i ustanovljene su konkretne odgovornosti za dalji razvoj i održavanje FCS-a
- u isto vreme utvrđene su osnove nacionalnog upravljanja snabdevanjem u SAD, a slično je urađeno i u Francuskoj 1956.
- 1963. kreće sa radom agencija DLSC (defense logistics services center)
- od 1. januara 1972. sve zemlje članice NATO su se obavezale na korišćenje jedinstvenog sistema kodifikacije
- 1985. u SAD se pojavljuje koncept računarski podržane logističke podrške

35. Faze razvoja CALS

- 1985. u SAD se pojavljuje koncept računarski podržane logističke podrške
- 1988. proširuje se sadržaj koncepta, pa se menja i značenje akronima CALS. Novo značenje je računarski podržana nabavka i logistička podrška (Computer Aided Acquisition and Logistic Support). Time se želelo istaći da je osnovna namera da se potpuno integrišu svi učesnici u procesu snabdevanja armije.
- 1993. dobija znatno širi industrijski, privredni a kasnije i globalni značaj. Ponovo je promenjeno značenje akronima CALS, ovoga puta u Continuous Acquisition and Life Cycle Support, čime je istaknuto svojstvo i značaj neprekidnosti procesa snabdevanja i materijalnog obezbeđenja i podrške u životnom veku proizvoda.
- 1994. CALS se uključuje u koncept elektronske trgovine i dobija novo značenje - Commerce At Light Speed (trgovina svetlosnom brzinom) .

36. Konkurentno inženjerstvo

Konkurentno inženjerstvo predstavlja integralan i timski pristup procesu projektovanja proizvoda i elemenata podrške u njegovom životnom veku. Predstavlja integraciju procesa u kojima se informacije stvaraju. Ideja vodilja konkurentnog inženjerstva je da se u postupku stvaranja novog proizvoda uzmu u razmatranje svi uticajni činioci vezani ne samo za zadovoljenje zahteva korisnika, tj. tržišta, već i zahtevi vezani za procese izrade, kvaliteta, distribucije, sigurnosti, održavanja i logističke podrške. U procesu razvoja mora se projektovati uporedo proizvod i sistem podrške. Time se skraćuje vreme razvoja proizvoda i vreme do izlaska proizvoda na tržište (time to market) i uvećava konkurentnost. Osnovna svojstva:

- uporedno projektovanje proizvoda i usluge
- primena IT i komunikacionih tehnologija
- timski rad u realnom vremenu.

37. Elektronska razmena podataka

Elektronska razmena podataka EDI se često definiše kao razmena podataka sa računara na računar ili određenije, kao razmena podataka između prostorno udaljenih računarskih aplikacija u standardizovanim formatima prenosa i njihova obrada bez potrebe ponovnog unošenja. EDI se još naziva i trgovinom bez papira. Najčešći oblici primene EDI-ja su: plasman ponuda, potvrđivanje porudžbina kupaca, fakturisanje, novčani prenositi itd.

U praksi funkcioniše nekoliko tipova EDI sistema. Najčešći je sistem tipa VAN, odnosno „više kupaca-više snabdevača“ gde sve transakcije putuju preko posrednika koji obezbeđuje EDI server. Ređi sistem je tipa „jedan kupac – više snabdevača“ putem kojeg se preduzeće koje je i vlasnik i korisnik EDI servisa neposredno snabdeva od većeg broja snabdevača, što je znatno skuplje rešenje po pitanjima implementacije i održavanja sistema i podrazumeva pristanak snabdevača da budu deo jedne takve mreže. Najveća korist od primene EDI-ja je brzo reagovanje na potrebe kupaca i skraćenje ciklusa naručivanja, a time i potreba držanja nižeg nivoa zaliha.

38. IETM – elektronski priručnik

Interaktivni elektronski tehnički priručnik IETM predstavlja digitalnu verziju tehničkog priručnika koja objedinjuje skup informacija neophodnih u dijagnostici i procesima održavanja tehničkih sistema. To je superioran alat zasnovan na ekspertnim sistemima i veštačkoj inteligenciji.

U zavisnosti od performansi, odnosno funkcionalnosti, formata podataka i oblika displeja, razlikuje se pet osnovnih klasa IETM koji se označavaju kao: elektronski indeksirana slika strane, elektronski skrolovani dokumenti, linearno strukturirani IETM, hijerarhijsko strukturirani IETM i integrisana baza podataka.

Neke koristi korišćenja IETM-a: povećana je tačnost i brzina otkrivanja kvarova, smanjeno vreme traganja za potrebnim informacijama, smanjeni potrebni smeštajni kapaciteti, manji broj grešaka, efikasnija obuka tehničkog osoblja.

39. Standard MIL-STD 1388 - 1A

Ovim standardom su uređeni odnosi u oblasti analize logističke podrške.

Pod analizom logističke podrške LSA se podrazumeva proces koji omogućava projektovanje, praćenje, ocenjivanje i usklađivanje sistema podrške, na način koji obezbeđuje pravovremenu raspoloživost elemenata podrške u integralnom obliku.

Analiza pogodnosti za podršku ili analiza suportabilnosti SA je standardizovana procedura identifikovanja potreba vezanih za podršku funkcionisanja tehničkog sistema u toku njegovog životnog veka. Rezultat procesa SA je sistem podrške proizvoda dat u obliku logističke baze podataka.

Osnovne postavke izvornog LSA sistema definisane su standardom MIL-STD 1388 - 1A pa je prema tome sistem LSA je podeljen u 5 osnovnih sekcija, pri čemu svaka sekcija sadrži određen broj aktivnosti, kojih je ukupno 15 i podaktivnosti kojih ima 77.

40. Standard MIL-STD 1388-2A - ANEKS „A“

Ovim standardom su definisane norme registrovanja podataka i generisanja izveštaja u procesu analize logističke podrške.

LSAR (logistic support analysis records) ima dve funkcije. Prva je da podrazumeva sistem registrovanja podataka koji definiše sadržaj skupova podataka i načine njihovog evidentiranja i praćenja. Druga funkcija se vezuje za sistem izveštavanja i podloge kojima se vrši prenos informacija.

Standard se sastoji se iz uvodnog dela i 6 aneksa (slovne oznake od A do F):

A – Popis podataka LSAR

B – Popis izveštaja LSAR

C – Glavne datoteke LSAR

D – Uputstva za dodeljivanje oznaka LCN, ALC i UOC

E – Preporuke za primenu i prilagođavanje registrovanja LSA

F – Lista opisa podataka DED (*Data Element Description*).

Prema aneksu A ovog standarda, kojim je uređena oblast registrovanja podataka analize logističke podrške LSAR, definisano je 15 grupa sa ukupno 547 podataka.

Standardom su za svaki podatak propisani :

- tip (pripadnost grupi),
- značenje,
- dužina,
- kodifikacija (ako postoji).

41. Standard MIL-STD 1388-2A - ANEKSI „B“ i „C“

— Ovaj standard u *Aneksu B* propisuje kreiranje određenog broja izveštaja koji sadrže rezultate analize logističke podrške. Identifikaciona oznaka se sastoji iz prefiksa LSA i tri šifre (LSA xxx).

Standardom su predviđene 2 vrste izveštaja:

Kontrolni izveštaji – izveštaji tipa LSA 1xx, odnosno oni čija šifra na prvom mestu ima 1. Osnovna uloga ove vrste izveštaja je verifikacija podataka glavnih datoteka.

Korisnički izveštaji– izveštaji tipa LSA 0xx, tj. oni čija je prva šifra 0. Ovi izveštaji omogućuju:

- pregled podataka glavnih fajlova
- dokumentaciju rezultata aktivnosti LSA
- utvrđivanje potrebnih elemenata podrške.

Aneks C definiše način čuvanja podataka u postupku registrovanja analize logističke podrške

U tom smislu su predviđene tri glavne datoteke:

- 1) glavna datoteka kontrolnog broja LCN (*Lcn Master File*)
- 2) glavna datoteka opisa aktivnosti (*Task Narrative Master File*)
- 3) glavna datoteka delova (*Parts Master File*)

42. Standard DEF STAN 00-60

Definisan je od strane britanskog ministarstva odbrane UK MoD i njime se utvrđuje postupak dostizanja zadovoljavajućeg nivoa pogodnosti za podršku i minimizaciju troškova u životnom ciklusu proizvoda LCC. Sredstvo putem kod se to postiže je integralna logistička podrška a vremenski horizont prema kojem se ona planira je životni ciklus proizvoda.

Prema standardu DEF STAN 00-60, analiza logističke podrške LSA se sastoji od ukupno 15 aktivnosti podeljenih u 5 grupa označenih od 100 do 500.

Za sortiranje, čuvanje i korišćenje podataka dobijenih analizom logističke podrške LSA koristi se zajednička baza podataka LSAR. Ukupan broj podataka je oko 600 i oni su grupisani u nekoliko osnovnih grupa:

- 1) podaci koji iskazuju potrebe
- 2) podaci o aktivnostima održavanja
- 3) podaci o infra-strukturi
- 4) podaci o kadrovima i obučavanju

43. Vrste i uloge dekompozicije u logistici

Globalno posmatrano možemo razlikovati: materijalnu, funkcionalnu i logističku dekompoziciju.

Materijalna dekompozicija pretpostavlja dekompoziciju nekog tehničkog sistema na niže celine (podsisteme, podsklopove, sklopove i komponente).

Funkcionalna dekompozicija se primenjuje u fazi projektovanja i utvrđivanja koncepcije sistema. U toj fazi se definišu osnovna funkcija sistema i njene podfunkcije.

Logistička dekompozicija se primenjuje u fazi projektovanja logističke podrške sistema i predstavlja prikaz zahteva za elementima podrške.

44. Sistemi označavanja proizvoda

Za jednoznačnu, brzu i tačnu identifikaciju proizvoda, njihovih sastavnih delova, objekata i aktivnosti u logističkim procesima koristi se nekoliko međunarodno prihvaćenih, univerzalnih sistema označavanja. Putem njih se efikasno upravlja materijalnim tokovima u procesima nabavke, proizvodnje, distribucije i servisa posle prodaje. Najčešće korišćeni sistemi označavanja su EAN i UPC. U upotrebi su i sistemi označavanja za posebne namene i određene vrste proizvoda. Takvi su, na primer, ISBN koji se koristi za označavanje knjiga, ISSN za označavanje časopisa, Postnet u poštanskim delatnostima itd. Osnovni identifikator proizvoda je kontrolni broj analize logističke podrške LCN. LCN se koristi i za identifikaciju elemenata koji pripadaju različitim konfiguracijama, pod uslovom da ti elementi, fizički i funkcionalno, imaju istu poziciju.

45. Sistemi označavanja logističkih aktivnosti

Za aktivnosti održavanja je podesno koristiti petopozicioni sistem kodiranja, pri čemu se prve četiri pozicije odnose na izvršenje same aktivnosti, a peta se potrebi dodaje radi razlikovanja onih aktivnosti kod kojih su prve četiri pozicije istovetne.

pozicija 1: kod funkcije aktivnosti- lociranje greške, zamena dela, podmazivanje, sklapanje..

pozicija 2: kod intervala aktivnosti – dnevno, nedeljno, mesečno, godišnje, periodično..

pozicija 3: kod nivoa održavanja – nivo 1, 2, 3, 4, 5

pozicija 4: kod operativnosti u toku održavanja – pokazuje stepen spremnosti sistema za vršenje osnovne misije u toku izvršenja aktivnosti održavanja.

pozicija 5: kod razlikovanja aktivnosti – ova pozicija je opciona i obezbeđuje jednoznačnost identifikacije svake aktivnosti.

46. Softveri klase LES

LES predstavlja akronim za softverski paket koji objedinjava sve osnovne logističke procese. Jedan od vodećih svetskih proizvođača softvera iz ovih oblasti je Solvera Information Services Ltd. Njeni najpoznatiji proizvodi su: za analizu logističke podrške (Omega 2B, ILSA, Omega Product Support), za analizu troškova CASA, za analizu pouzdanosti i pogodnosti održavanja RELEX itd.

Postoji više verzija ovog paketa. Njegovi osnovni moduli i funkcionalnosti su:

- modul Structure Manager – omogućava kreiranje fizičke i funkcionalne strukture sistema u obliku vizuelnog stabla
- modul PCON – povezuje jezgro paketa sa Project Management-om
- modul ODAN – omogućuje ilustrovanje sistema, delova i aktivnosti crtežima, na način da crtež može biti direktno importovan
- automatsko generisanje kontrolnog broja LCN
- automatsko izvršavanje kalkulacija prema MIL-STD 1388-2B
- kreiranje izveštaja putem MS Access-a, itd.

Pored ove verzije razvijen je i softverski paket sa oznakom Omega PS, koji se smatra vodećim proizvodom u oblasti analize logističke podrške i koji se koristi u cilju snižavanja troškova logističke podrške i čiji su osnovni moduli:

- MEA – omogućuje vršenje sledećih aktivnosti: utvrđivanje oblika i efekata otkaza, utvrđivanje korektivnih i preventivnih aktivnosti održavanja, izračunavanje učestalosti aktivnosti održavanja, utvrđivanje elemenata podrške za aktivnosti održavanja itd.
- IAM – upravlja čitanjem podataka kao i procenama uticaja unesenih podataka na postojeće procese.
- PM – ima ulogu elektronskog tehničkog priručnika. On služi kao tehnički priručnik preko kojeg je moguće pregled crteža bilo kojeg formata.

47. Telelogistički sistem

Prenošenje i pružanje logističke podrške bez obzira na lokaciju i udaljenost korisnika je postala ostvariva zahvaljujući razvoju savremene računarske i telekomunikacione tehnologije. Takav, on-line pristup logističkim informacijama i dokumentima nazvan je telelogistika. Reč je o elektronskim dokumentima i multimedijalnim sadržajima koji pripadaju tehničkoj biblioteci, dokumentaciji održavanja, snabdevanja, postupcima testiranja, analizi logističke podrške, logističkom help desku itd. Logistički dokumenti se konvertuju u HTML Web format što omogućuje njihovo korišćenje, održavanje i reviziju.

Postoje dve verzije telelogističkog sistema.

Jedna verzija je namenjena upotrebi u komercijalne svrhe i njeni korisnici su poslovni subjekti, javna preduzeća, transportne kompanije i razne državne agencije.

Druga verzija namenjena je potrebama armije. Telelogistički sistem funkcioniše slično standardnom Internet ili Intranet protokolu, sa minimalnim potrebama i troškovima obučavanja korisnika. Kako se radi o user-friendly sistemu za njegovo korišćenje dovoljno je poznavanje Microsoft Internet Explorer-a i Netscape Communicator-a.

48. Sistem potpuno povezane i integrisane logističke podrške

Sistem potpuno povezane i integrisane logističke podrške TILLSS je rezultat razvoja istraživačkog tima kompanije AIL Systems Inc., koja je jedan od svetskih lidera u oblasti razvoja logističkih sistema. TILLSS predstavlja sastavni deo koncepta integrisanog razvoja proizvoda IPD, odnosno, konkurentnog inženjerstva.

Proces potpunog integrisanja i povezivanja logističke podrške počinje generisanjem sastavnice proizvoda, a završava se automatskim kreiranjem liste potrebnih elemenata integrisane logističke podrške za određeni proizvod.

Objašnjenje ustanovljenih relacija između procesa u funkciji ulaza i izlaza sa slike, označenih od A do J:

- A – sastavnica
- B – podaci o pouzdanosti; podaci o pogodnosti održavanja
- V – podaci dobijeni analizom FMECA
- G - isto kao pod B
- D – izveštaji koji se odnose na analizu FMECA
- Đ – osnovni podaci testiranja
- E – fajl sa podacima o povezanosti elemenata i sastavnica
- Ž – rezultat konverzije
- Z – rezultat ocene pogodnosti testiranja
- I – dokumentacija o zahtevima testiranja
- J – setovi programa testiranja

49. Neophodnost razvoja i efekti uvođenja koncepta CALS

Neke od koristi koje su implementacijom ove strategije postignute u SAD, odnosno Ministarstvu odbrane i američkoj privredi:

- zalihe smanjene od 20% do 40%
- troškovi u životnom ciklusu proizvoda smanjeni za oko 30%
-

Ostale koristi se mogu svrstati u tri grupe:

a) uštede u razvoju proizvoda:

- vreme razvoja proizvoda smanjeno od 40-60% u nekim slučajevima i do 80%
- broj tehničkih crteža po proizvodu smanjen sa prosečno 200 na svega 3.

b) povećana produktivnost:

- smanjenje grešaka u prenosu podataka za 98%
- smanjenje vremena izmena u dokumentima za 30 %.

c) efikasnije održavanje:

- smanjenje vremena popravke od 50-70%
- smanjenje vremena uveštavanja i treninga izvršilaca aktivnosti održavanja za 24%

50. Organizacija logistike preduzeća

Najstarijem periodu razvoja je bilo svojstveno nepostojanje organizaciono formalizovane poslovne funkcije logistike u preduzeću i činjenica da poslovne funkcije, u kojima su se na fragmentizovan način obavljali određeni logistički poslovi, su bile izolovane. Koncept integracije nije postojao ni u teoriji, jer bez računara i telekomunikacionih tehnologija nije postojao razlog za verovanje da bi se putem integracije ukupne performanse sistema mogle unaprediti. Ovakav *tradicionalni organizacioni* oblik je poznat kao fragmentirana funkcionalna struktura.

Organizaciona struktura poznata kao *funkcionalna agregacija* u kojoj su logističke aktivnosti grupisane u klastere. Osnovna mana ove strukture, nedovoljna fleksibilnost, je delimično korigovana putem matrične organizacije, koja predstavlja prelazno rešenje ka horizontalnim, procesno organizovanim strukturama.

Sredinom 80. godina, funkcionalne, vertikalne strukture zamenjuju se horizontalnim, procesnim. Pri tom se pod procesom podrazumeva grupa događaja ili aktivnosti, koje se izvršavaju serijski ili povremeno uporedo, proizvodeći izlaz koji doprinosi ostvarivanju misije preduzeća. U narednom periodu informaciona tehnologija sve više počinje da zamenjuje organizacionu hijerarhiju.

Savremeno organizovanim kompanijama klijent-server tehnologija omogućuje da lako distribuiraju informacije između odeljenja ili organizacionih jedinica. Očekuje se da će u budućnosti formalna organizaciona struktura biti zamenjena neformalnom elektronskom mrežom u obliku virtuelne organizacije. Virtuelni prototipovi proizvoda će, u dogledno vreme, zameniti skupe fizičke prototipove proizvoda i doprineti nižim troškovima, višem kvalitetu i većoj konkurentnosti na tržištu. Organizacione strukture budućnosti će biti u stanju da odgovore na nove zahteve i globalne izazove, a promene koje vode postizanju takve strukture su u smeru:

- od funkcija ka procesima
- od proizvoda i usluga ka korisnicima i potrošačima
- od zaliha ka informacijama
- od poslovnih transakcija ka međusobnim odnosima