



9. UPRAVLJANJE ZALOG



V tem poglavju so predstavljena najpomembnejša vprašanja, povezana z upravljanjem zalog. Poseben poudarek je bil namenjen analizi logističnih podatkov, za katero se lahko uporablja preglednica.

Tu boste našli:

- raven storitev za stranke,
- funkcije in delitev zalog,
- stroški zalog,
- osnovni modeli klasifikacije zalog,
- osnovni modeli dopolnjevanja.

9.1. Uvod

V sedanjih razmerah delovanja globalne oskrbovalne verige je ključni dejavnik, ki določa konkurenčnost, čas, potreben za uvedbo izdelka ali storitve na trg. Organizacije, ki želijo pridobiti ali ohraniti konkurenčno prednost, morajo izvajati rešitve, za katere sta značilni hitrost in prilagodljivost pri odzivanju na povpraševanje strank in tržna nihanja. Pred pandemijo COVID-19 so se mnoga podjetja nagibala k strategiji JIT (just in time), s katero so zmanjšala raven zalog in povečala učinkovitost z dobavo surovin in sestavnih delov točno takrat, ko so potrebni v proizvodnem procesu. Prilagodljivost je bila pomembna, vendar ne vedno prednostna naloga, saj je bilo ključno vzdrževati nizke ravni zalog in čim bolj skrajšati čas izpolnjevanja naročil.

Po pandemiji COVID-19 se je močno povečal poudarek na prožnosti in odpornosti sistemov. Podjetja, ki so se prej zanašala na dobavo "just in time", so začela spreminjati svoj pristop v smeri večje varnosti in diverzifikacije dobavnih verig, da bi bila bolj pripravljena na prihodnje motnje. Postalo je jasno, da morajo biti sistemi za upravljanje zalog bolj dinamični, da se lahko hitro odzovejo na nepričakovane spremembe v povpraševanju in razpoložljivosti surovin ali sestavnih delov. Zato so številne organizacije začele vzdrževati višje ravni varnostnih



zalog ter vlagati v napredne analitične tehnologije in umetno inteligenco, ki omogočajo boljše napovedovanje in odzivanje na spremembe v realnem času.

Tradicionalne metode napovedovanja, čeprav se pogosto uporabljajo, niso vedno učinkovite, saj lahko napake v napovedi povzročijo potrebo po skladiščenju dodatnih zalog. Zato je učinkovitejša rešitev uporaba dejanskih podatkov o porabi strank, ki omogoča boljše prilagajanje logističnih sistemov in zmanjšuje odvisnost od napovedi. Vendar je treba paziti, da se ohrani najvišja raven storitev za stranke (CSL), hkrati pa omejijo stroški in zmanjšajo zamrznjena sredstva v oskrbovalnem omrežju (Cyplik in Hadaś, 2012).

Zaloge so količina blaga, ki jo podjetje hrani za zadovoljitev trenutnih in prihodnjih potreb (Brunaud et al., 2019). Zaloge so opredmetene sestavine kratkoročnih sredstev. Zaloge imajo določeno lokacijo, mesto skladiščenja, njihovo velikost pa je mogoče izraziti s količinskimi in vrednostnimi merami (Niemczyk et al., 2011).

Zaloge zavzemajo prostor in vežejo kapital. Zato je upravljanje zalog nujno za zagotavljanje neprekinjenega poslovanja. **Upravljanje zalog** se nanaša na postopek nadzora in obvladovanja ravni zalog, ravni skladišč in njihovega skladiščenja v podjetju. To vključuje odločanje o tem, koliko zalog je treba hraniti, kdaj jih je treba ponovno naročiti ali dopolniti ter kako optimizirati uporabo zalog, da bi zadostili povpraševanju, hkrati pa zmanjšali stroške in povečali učinkovitost (Song et al., 2020). Učinkovito upravljanje zalog vključuje naloge, kot so napovedovanje povpraševanja, sledenje ravni zalog, dopolnjevanje zalog, optimizacija skladiščnega prostora in zmanjševanje zalog ali presežnih zalog (Jain et al., 2022).

Cilj upravljanja zalog je zagotoviti, da so pravi izdelki na voljo v pravih količinah, ob pravem času in na pravem mestu, da se izpolnijo potrebe kupcev pri čemer se je treba izogibati izpadu zalog, prevelikim zalogam in s tem povezanim stroškom (Jain et al., 2022; Matusiak, 2022).

9.2. Raven storitev za stranke

Storitve za stranke so širok pojem, zato je težko oblikovati jasno opredelitev. Ta pojem zajema vse vidike interakcije med ponudnikom in potrošnikom, vključno z nematerialnimi



in materialnimi elementi (Strojny, 2008). Zato se storitev za stranke pogosto obravnava s treh različnih vidikov (Bowersox in Closs, 1996):

- storitve za stranke kot posebne dejavnosti - to je poseben sklop nalog, ki jih mora podjetje opraviti, da izpolni pričakovanja strank, npr. obdelava naročil, izdaja računov, obravnava vračil in pritožb,
- storitve za stranke kot merjenje uspešnosti dejavnosti - to pomeni ocenjevanje skozi prizmo različnih kazalnikov uspešnosti, kot sta odstotek pravočasno in v celoti dostavljenih naročil ter hitrost obdelave naročil,
- storitev za stranke kot filozofija vključuje ustvarjanje okolja in organizacijske kulture, katere cilj je zagotoviti najvišjo raven zadovoljstva strank z optimalnimi storitvami na vseh ravneh delovanja podjetja.

V okviru upravljanja zalog je ključna naloga pri oblikovanju in vzdrževanju varnostnih zalog zagotavljanje ustrezne ravni storitev za stranke. Zato je treba opredeliti raven storitev za stranke (CSL), ki jo je mogoče upoštevati z vidika posameznega asortimaja izdelkov (Bowersox in Closs, 1996; Cyplik in Hadaś, 2012):

- verjetnostno - kot verjetnost, da v danem ciklu dopolnjevanja zalog ne pride do pomanjkanja,
- kvantitativno - kot stopnja izpolnitve kvantitativnega povpraševanja.

Verjetnostna raven storitev za stranke pomeni verjetnost, da bodo od trenutka oddaje naročila, tj. začetka procesa dopolnjevanja zalog, do trenutka, ko bo prejeta pošiljka na voljo za uporabo (kar pomeni konec cikla dopolnjevanja zalog), vse potrebe zadovoljene, ne da bi zaloge zmanjkale. To je opredeljeno kot verjetnostna raven storitve, ki je izražena v odstotkih (Bowersox in Closs, 1996; Cyplik in Hadaś, 2012). Verjetnostno raven storitev za stranke je mogoče izračunati po formuli:

$$PSL = (I_d - I_{dn}) / I_d \times 100\%$$

kjer:

PSL - verjetnostna raven storitev,

I_d - število ciklov dopolnjevanja zalog v proučevanem obdobju,



I_{dn} - število ciklov dopolnjevanja zalog, v katerih je bilo v proučevanem obdobju zabeleženo pomanjkanje



Formula, uporabljena v Excelu:

$$\text{PSL} = \frac{[\text{število ciklov dopolnjevanja zalog}] - [\text{število ciklov dopolnjevanja zalog, v katerih je bilo zabeleženo pomanjkanje}]}{[\text{število ciklov dopolnjevanja zalog}]} * 100\%$$

PSL (verjetnost zadovoljitve povpraševanja v ciklu dopolnjevanja) 95 % pomeni, da bo podjetje v 95 od 100 primerov, ko bodo stranke želele kupiti izdelek, lahko izpolnilo njihova naročila brez zamud in čakanja na dobavo.

Kvantitativna raven storitev za stranke se nanaša na izvajanje naročil v količinskem smislu. Stopnja zapolnitve povpraševanja (DFR) - določa, kolikšen odstotek povpraševanja, ki so ga sporočili kupci, je bil sproščen iz zaloge (Bowersox & Closs, 1996; Cyplik & Hadaś, 2012).

Stopnjo zapolnitve povpraševanja lahko izračunate s formulo:

$$DFR = (PR - NB) / PR$$

kjer:

DFR - stopnja zapolnitve povpraševanja,

PR - povpraševanje, skupno število naročenih enot,

NB - število pomanjkljivosti.



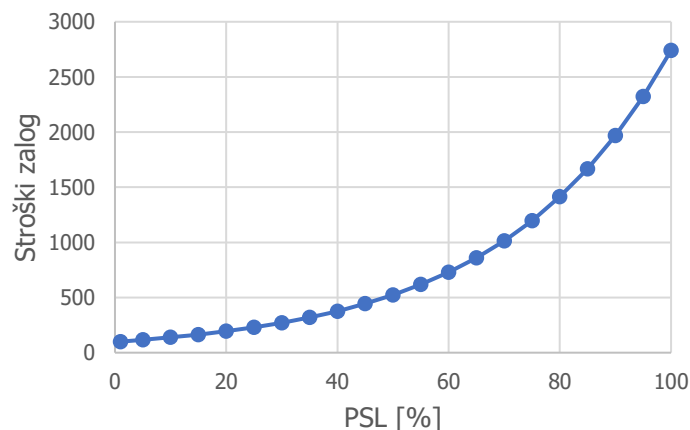
Formula, uporabljena v Excelu:

$$DFR = \frac{[\text{zahteva}] - [\text{število pomanjkljivosti}]}{[\text{povpraševanje}]}$$



Stopnja izpolnitve povpraševanja (**DFR**) 0,95 pomeni, da bo 95 % vseh naročil, ki jih oddajo stranke, izpolnjenih neposredno iz razpoložljivih zalog, le 5 % pa jih bo morda potrebovalo dodaten čas za dopolnitev zalog ali pa ne bodo izpolnjena zaradi

Ne glede na sprejeto definicijo je očitno, da je za razmerje med stopnjo storitev za stranke in naložbami v zaloge značilno eksponentno razmerje (slika 9.1). To pomeni, da pri visokih odstotkih ravni storitev za stranke (PSL) vsako nadaljnje povečanje tega kazalnika povzroči eksponentno povečanje naložb v zaloge (Cyplik & Hadaś, 2012).



Slika 9.1. Povezava med PSL in stroški zalog

Vir: lastna študija

Izboljšanje logističnih storitev za stranke je zapleten in sistematičen proces. Najpogosteje se analizirajo naslednji elementi, ki so razdeljeni v tri faze (Powell Robinson in Satterfield, 1990).

- pred-transakcijski - cilj je pripraviti organizacijo na storitve za stranke: npr. politika storitev za stranke, organizacijska struktura, standardi, postopki in navodila, usposabljanje za storitve za stranke,
- transakcijski - neposreden stik stranke s podjetjem in dokončanje transakcije v skladu z njenimi zahtevami: npr. odstotek neizpolnjenih naročil, informacije o



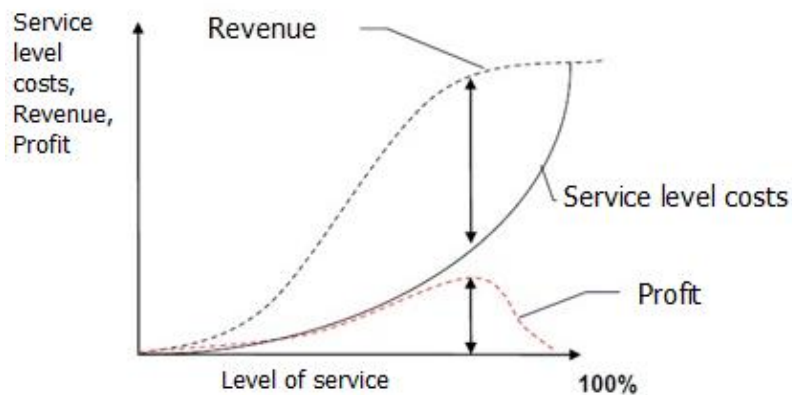
naročilu, enostavnost oddaje naročila, pogostost, zanesljivost, popolnost, točnost dostave,

- post-transakcijski, omogoča podjetju, da ohranja nadaljnje stike s stranko: npr. namestitve, garancije, popravila, sledenje izdelkom, obravnavanje pritožb strank, vračila, zamenjava okvarjenih izdelkov, zagotavljanje nadomestnih izdelkov.

Trenutno je največji poudarek na transakcijskih elementih logističnih storitev za stranke. Razdelimo jih lahko v štiri glavne skupine, povezane z (Papiernik-Wojdera in Sikora, 2022):

- čas, želi stranka prejeti naročilo čim prej, zato si prizadeva za skrajšanje časa izpolnitve naročila,
- zanesljivost, ki se obravnava v treh razsežnostih: zagotovilo, da bo naročilo, izvedeno brez pomanjkljivosti in poškodb pri transportu, popolnost prejetega naročila v skladu s specifikacijo iz pogodbe, točnost izpolnitve naročila,
- udobje, povezano z razpoložljivostjo izdelkov, stopnjo individualizacije storitev glede na potrebe strank, celovitostjo ponudbe, pogostostjo dostave, najmanjšo velikostjo pošiljke za dostavo, priročnostjo komunikacije (lokacija, infrastruktura),),
- komunikacijo, ki vključuje usposobljenost osebja, enostavnost oddaje naročila, razpoložljivost informacij o stanju naročila, informacije in nasvete o poprodajnih storitvah, jasnost, razumljivost in popolnost dokumentacije, komunikacijska sredstva in orodja IT, ki podpirajo komunikacijo s stranko

Opozoriti je treba, da mora podjetje najti ravnovesje med stroški storitve in zadovoljstvom strank, da bi povečalo dobiček (slika 9.2). Prenizka raven storitev lahko omeji prihodke, previsoka pa lahko pretirano poveča stroške, kar zmanjša dobiček (Placencia et al., 2020). Po prekoračitvi točke ravnovesja dodatni stroški, povezani z nadaljnjim povečevanjem ravni storitev, odtehtajo povečanje prihodkov, zaradi česar se dobiček zmanjša.



Slika 9.2. Povezava med ravno storitev za stranke ter prihodki in dobičkom

Vir: lastna študija

9.3. Funkcije in vrste popisov

Logistične procese, ki potekajo v podjetjih in dobavnih verigah, nenehno spremlja ustvarjanje zalog. Zaloge se ustvarjajo za izravnavo razlike v intenzivnosti blagovnih tokov. Zato lahko navedemo naslednje **funkcije zalog** (Bril in Łukasik, 2013; Hachuła in Schmeidel, 2016):

- zagotavljanje razpoložljivosti blaga ob pojavu povpraševanja,
- zaščito pred naključnimi nihanji neodvisnega povpraševanja in potreb po materialu v podjetju,
- zaščita pred nepričakovanimi spremembami časa obdelave naročila,
- zaščita pred zvišanjem cen,
- doseganje nižjih cen zaradi večjega obsega nakupov,
- nižji stroški transporta zaradi večjega obsega nakupov,
- potrebo po nakupu sezonskega blaga,
- potrebo po začitvi nekaterih materialov zaradi tehnoloških razlogov.

Na **raven in strukturo zalog** v podjetju vplivajo številni dejavniki. Med njimi so naslednji (Bril & Łukasik, 2013):



- obseg in ritem proizvodnje,
- pogostost dostave in obseg enkratne dostave materialov,
- razlike v stroških transporta velikih in majhnih serij zalog ter stroških skladiščenja,
- dolžina obdobja priprave materialov za proizvodnjo,
- stopnjo razširitve ponudbe izdelkov,
- razvoj informacijskih tehnologij,
- razvoj trga transportnih storitev,
- uporabljene metode načrtovanja in upravljanja zalog.

Zaloge v podjetju lahko razdelimo glede na različna merila. Za potrebe obračunov na področju računovodstva in njihovega mesta v dobavni verigi se razlikujejo (Selivanova et al., 2018):

- materiali - surovine, osnovni in pomožni materiali, polizdelki tuje proizvodnje, embalaža, rezervni deli in odpadki,
- končni izdelki - končni izdelki, opravljene storitve, dokončana dela, vključno z gradbenimi in montažnimi deli, znanstvenimi in raziskovalnimi deli, projektantskimi deli, geodetskimi in kartografskimi deli itd.
- polizdelki in nedokončani izdelki - nedokončana proizvodnja, to je nedokončana proizvodnja (storitve, vključno z gradbenimi deli) in polizdelki (nedokončani izdelki) lastne proizvodnje,
- Blago - opredmetene sestavine obratnih sredstev, kupljene za prodajo v nespremenjeni obliki; predplačila za dobavo materiala.

Na področju obvladovanja zalog pa se uporablja delitev zalog glede na količinsko strukturo zalog (glede na stopnjo obračanja): obračalne zaloge, neobračalne zaloge, zaloge, ki ne izkazujejo gibanja (presežne zaloge, varnostne zaloge), ali funkcije zalog - razlog nastanka: (Bril & Łukasik, 2013; Matusiak, 2022; Wild, 2017; Krzyżaniak & Cyplik, 2008; Fertsch, 2006; Krzyżaniak, 2015).).

Elementi strukture popisa so:



- **ciklična zaloga**, rotirajoča zaloga; gre za zaloge, ki jih podjetje porabi pri običajni proizvodnji ali distribuciji in jih ponovno ustvari v rutinskem procesu naročanja; ciklična zaloga v določenem obdobju je enaka polovici povprečnega obsega pošiljk v tem obdobju:

$$S_C = \frac{1}{2} \times \overline{DS}$$

kjer:

S_C - ciklična zaloga,

$\overline{DS}$ - povprečna velikost dostave.



Formula, uporabljena v Excelu:

$S_C = 0,5 * [\text{povprečna velikost pošiljke}] = 0,5 * [\text{AVERAGE}([\text{obseg celic}])]$

- **Odvečne zaloge** so opredeljene kot neobratne, podvojene ali mrtve zaloge, ki za podjetje nimajo vrednosti in bi jih bilo treba odprodati ali odstraniti; vzdrževanje teh zalog je za podjetje neupravičen strošek. Presežna zaloga je presežek zalog nad potrebami, opredeljenimi s povprečnim povpraševanjem v ciklu dopolnjevanja zalog in predvideno ravno storitev za stranke. Izračuna se po naslednji formuli:

$$S_E = S_{AV} - S_S - S_C$$

kjer:

S_E - presežna zaloga,

S_{AV} - srednja zaloga,

S_S - varnostna zaloga,

S_C - ciklična zaloga.



Formula, uporabljena v Excelu:

$$S_E = [\text{srednja zaloga}] - [\text{varnostna zaloga}] - [\text{ciklična zaloga}]$$

Parametri sistemov dopolnjevanja so:

- **varnostna zaloga**, zaloga, ki se ne obrača, je namenjena preprečevanju izrednih izpadov v proizvodnji ali distribuciji in je varovalo za zamude pri dobavah in izpolnjevanju naročil, je odvisna od ravni storitev za stranke na podlagi verjetnostnega pristopa (PSL). Varnostna zaloga za pretekle podatke zahteva naslednje informacije: povprečno povpraševanje na časovno enoto, povprečni čas cikla dopolnjevanja, standardni odklon povpraševanja, standardni odklon časa cikla dopolnjevanja. Varnostna zaloga za napovedne podatke zahteva: napoved povpraševanja, pogodbeni čas cikla dopolnjevanja, standardno napako napovedi, predpostavljeno zamudo pri izvedbi. Ne glede na časovno perspektivo so potrebni podatki o sprejeti ravni storitev za stranke, uporabljenem sistemu dopolnjevanja zalog in razpoložljivem proračunu. Varnostna zaloga se lahko spreminja z nihanjem povpraševanja in dobavnih rokov. Izračuna se na naslednji način:

$$S_S = \omega(PSL) \times \sigma_{(DT)}$$

kjer:

S_S - varnostna zaloga,

$\omega(PSL)$ - varnostni faktor, ki je odvisen od ravni storitev za stranke in vrste porazdelitve, ki opisuje spremenljivost povpraševanja v ciklu dopolnjevanja; v literaturi in praktičnih aplikacijah se najpogosteje predpostavlja normalna porazdelitev, ki se za določeno raven POP odčita iz statističnih tabel,

$\sigma_{(DT)}$ - standardni odklon povpraševanja v ciklu dopolnjevanja, se izračuna po formuli:

$$\sigma_{PT} = \sqrt{\sigma_T^2 \cdot D^2 + \sigma_P^2 \cdot T}$$

kjer:



$\sigma(P)$ odstopanje od povpraševanja,
 $\sigma(T)$ - odstopanje časa cikla dopolnjevanja,
 D - povprečno povpraševanje,
 T - čas cikla dopolnjevanja.



Formula, uporabljena v Excelu:

$S_s = [\text{varnostni faktor}] * [\text{standardni odklon povpraševanja v ciklu dopolnjevanja}]$

- **informacijska zaloga** se uporablja v sistemih: obnavljanje zalog na podlagi informacijske ravni, min-max, periodično z določeno informacijsko ravno in fiksnimi količinami dobave, periodično z določeno informacijsko ravno in maksimalno ravno ter spremenljivimi količinami dobave. Informacijska zaloga se izračuna z naslednjo formulo:

$$S_I = D \times T + S_s$$

kjer:

S_I - zaloga informacij,
 D - povprečno povpraševanje v sprejeti časovni enoti (npr. dan, teden),
 T - čas cikla dopolnjevanja zalog,
 S_s - varnostna zaloga.



Formula, uporabljena v Excelu:

$S_I = [\text{povprečno povpraševanje}] * [\text{čas cikla dopolnjevanja zalog}] + [\text{varnostna zaloga}] = [\text{AVERAGE}([\text{območje celic}])] * [\text{čas cikla dopolnjevanja zalog}] + [\text{varnostna zaloga}]$

- **Minimalna zaloga** se uporablja v tako imenovanem sistemu obnavljanja zalog, min-max, in se v sistemu dopolni, ko njena raven



pade pod določeno minimalno vrednost; vedno se dopolni do določene najvišje ravni zaloge. Minimalna zaloga se izračuna po formuli:

$$S_{MIN} = p_{(MAX)} \times T_d$$

kjer:

S_{MIN} - minimalna zaloga,

p_{MAX} - največja načrtovana poraba,

T_d - čas dostave.



Formula, uporabljena v Excelu:

$$Z_{MIN} = [\text{največja načrtovana poraba}] * [\text{dobavni rok}]$$

- **Največja zaloga** se uporablja v sistemih obnove zalog: na podlagi periodičnega pregleda, min-max, periodično s posebnimi informacijami in največjo ravno ter spremenljivim obsegom dobave. Največja zaloga se izračuna po formuli:

$$S_{MAX} = D \times (T + T_0) + S_s$$

kjer:

S_{MAX} - največja zaloga,

D - povprečno povpraševanje na časovno enoto (npr. dan, teden),

T - čas cikla dopolnjevanja,

T_0 - čas rednega cikla pregleda,

S_s - varnostna zaloga.



Formula, uporabljena v Excelu:

$$\begin{aligned} S_{MAX} &= [\text{povprečno povpraševanje}] * ([\text{čas cikla} \\ &\text{dopolnjevanja}] + [\text{čas cikla rednega pregleda}] + [\text{varnostna} \\ &\text{zaloga}] = \\ &= [\text{AVERAGE}([\text{območje celic}])] * ([\text{čas cikla dopolnjevanja}] + \\ &[\text{čas rednega cikla pregleda}] + [\text{varnostna zaloga}]) \end{aligned}$$



- **proste zaloge** ali razpoložljive zaloge so zaloge, ki so trenutno ali v predvidljivi prihodnosti na voljo za izdajo strankam (zunanjim ali notranjim); upoštevajo se zaloge, ki so bile naročene pri dobaviteljih, vendar še niso bile dobavljene, vendar bodo dobavljene v predvidljivi prihodnosti in bodo povečale raven zalog; blago, ki ga je kupila zunanja stranka ali rezervirala notranja stranka, vendar še ni fizično zapustilo skladišča, ni vključeno v razpoložljive zaloge. Prosta zaloga se izračuna na naslednji način:

$$S_F = S_W + S_O - S_R$$

kjer:

S_F - prosta zaloga,

S_W - zaloga v skladišču,

S_O - zaloga naročena, vendar nedobavljena,

S_R - zaloga rezervirana, vendar ne sproščena iz zaloge.



Formula, uporabljena v Excelu:

$$S_F = [\text{zaloga v skladišču}] + [\text{naročena zaloga}] - [\text{rezervirana zaloga}]$$

Zaloge po merilu vzroka nastanka so naslednje:

- **zaloge nedokončane proizvodnje** so materiali in polizdelki v proizvodnem prostoru ter zaloge na poti, ki se vrednotijo po proizvodjalnih stroških, ki v skladu z Zakonom o računovodstvu vključujejo stroške, neposredno povezane z določenim izdelkom, in upravičen del stroškov, posredno povezanih s proizvodnjo izdelka.
- **sezonska zaloga** se ustvarja za zadovoljitev povpraševanja skozi vse leto, vendar se proizvaja le sezonsko (kmetijski proizvodi, sadje), je namerno ustvarjena in je posledica razlike med obsegom prodaje in obsegom proizvodnje v določenem obdobju,
- **promocijske zaloge** se vzdržujejo med tržno promocijo in se kopičijo pred datumom promocije; gre za zaloge, ki se vzdržujejo zato, da se logistični sistem lahko hitro odzove na tržno ali cenovno promocijo,



- **špekulativne zaloge** se ustvarjajo v pričakovanju rasti cen, sprememb deviznih tečajev ali sprememb v družbenopolitični razsežnosti.

9.4. Osnovni sistemi dopolnjevanja zalog

Osnovni modeli dopolnjevanja zalog v logistiki zajemajo več pogosto uporabljenih sistemov, ki organizacijam pomagajo upravljati ravni zalog, da bi zmanjšale stroške in zagotovile razpoložljivost izdelkov. Ti vključujejo:

- Sistem ROP (točka ponovnega naročila) z informacijsko zalogo: naročila se oddajo, ko raven zaloge doseže vnaprej določeno točko (točka ponovnega naročila), kar zagotavlja, da se izdelki dopolnijo, preden se izčrpajo, s čimer se zmanjša tveganje izpadov zalog,
- Sistem ROC (Reorder Cycle) z maksimalno zalogo: naročila se oddajajo v določenih časovnih intervalih, njihova količina pa upošteva trenutno raven zalog, da bi se dopolnila do maksimalne ravni,
- Sistem JIT (Just-In-Time): zaloge se dopolnjujejo le po potrebi, pogosto zaradi zmanjšanja stroškov skladiščenja. Ta sistem se uporablja v proizvodnih okoljih, ki želijo čim bolj zmanjšati zaloge,
- Sistem Kanban: naročila se sprožijo s fizičnimi signali (kot so kartice), kar zagotavlja neprekinjen pretok materiala, ta model pa zagotavlja prožnost pri dopolnjevanju zalog glede na spreminjajoče se povpraševanje,
- Sistem EOQ (Economic Order Quantity): določa ekonomsko količino naročila, da bi se zmanjšali stroški naročanja in skladiščenja; običajno se uporablja v stabilnih okoljih, kjer je povpraševanje predvidljivo,
- Sistem MRP (načrtovanje materialnih potreb) se uporablja za načrtovanje materialnih potreb na podlagi napovedanega povpraševanja in urnikov proizvodnje.

Zgornji modeli se uporabljajo glede na potrebe in operativne značilnosti podjetja. Vsak ima svoje prednosti in se izbere na podlagi dejavnikov, kot so spremenljivost povpraševanja, stroški vzdrževanja zalog in zapletenost oskrbovalne verige. Zaradi svoje razširjene uporabe so



osnovni sistemi za dopolnjevanje zalog. Opisana sta osnovna načina dopolnjevanja zalog: ROP in ROC.

Sistem **ROP (Reorder Point)** se nanaša na odločanje o naročanju na podlagi razpoložljive ravni zaloge: če zaloge pade pod raven informacijske zaloge, se sproži naročilo. Točka ponovnega naročila je opredeljena kot raven zaloge, pri kateri je treba oddati naročilo, da se prepreči izčrpanje zaloge pred prihodom naslednje dobave. Varnostna zaloge se doda, da se zmanjša tveganje pomanjkanja zalog. Ta sistem se najpogosteje uporablja za zaloge, razvrščene v skupini A in B v skladu s klasifikacijo ABC, zaradi najmanjših ravni zalog, ki jih ustvarja v skladišču (Cyplik, 2005). Točka ponovnega naročila se izračuna po formuli:

$$ROP = D \times T + Z_B$$

kjer:

ROP - točka ponovnega naročila,

D - povprečno povpraševanje v sprejeti časovni enoti (npr. dan, teden),

T - čas cikla dopolnjevanja,

S_s - varnostna zaloge.

Sistem ROP je učinkovit v okoljih, kjer je povpraševanje relativno stabilno in je cikel dopolnjevanja zalog dobro opredeljen. Pomaga zmanjšati tveganje za izpad zalog, hkrati pa ohranja optimalno raven zalog. Osnovna pravila za uporabo sistema ROP so naslednja:

- **določiti točko ponovnega naročila**, ki je raven zaloge, pri kateri se sproži novo naročilo; upoštevati mora pričakovano povpraševanje in varnostno zalogo v pripravljalnem obdobju,
- predpostavlja se, da se vzdržuje **varnostna zaloge**, da se prepreči pomanjkanje zalog v primeru nenadnega povečanja povpraševanja ali zamud pri dobavi,
- za pravočasen začetek postopka naročanja je potrebno **redno spremljanje ravni zalog**,
- preseganje ali padec pod točko ponovnega naročila pomeni, da je treba **oddati novo naročilo**, da se ohrani neprekinjena dobava in preprečijo motnje v proizvodnji ali distribuciji,



- temelji na **napovedovanju povpraševanja**, zato je za določitev povprečnega povpraševanja in oceno variabilnosti nujno uporabiti zanesljive pretekle podatke in napovedi, da se natančno določi točka ponovnega naročila.

Sistem **ROC (Reorder Cycle)** vključuje naročanje v določenem ciklu z določenim obdobjem pregleda. Količina naročila je spremenljiva in izhaja iz razlike med najvišjo stopnjo zaloge in trenutno razpoložljivo zalogo. Velikost naročila se določi po metodi lot za lot, da se pokrije povpraševanje celotnega cikla. Največja zaloga se določi na podlagi pričakovanega povpraševanja v ciklu ob upoštevanju varnostne zaloge. Cikel naročila je vnaprej določen in omogoča redne dobave, vendar lahko zahteva večje varnostne zaloge zaradi tveganja, povezanega z nerednim povpraševanjem. Ta sistem se uporablja za zaloge, razvrščene v skupino C v skladu s klasifikacijo ABC (Cyplik, 2005). Velikost naročila v sistemu ROC se izračuna po formuli:

$$Q = S_{MAX} - S_F$$

kjer:

Q - velikost naročila,

S_{MAX} - največja zaloga,

S_F - proste zaloge (tekoče).

Sistem ROC je primeren za okolja s fiksnim urnikom dobave, kjer je mogoče napovedati povpraševanje v obdobju cikla. Zagotavlja stabilnost pri upravljanju zalog in se lahko uporablja v razmerah, kjer je rednost naročil prednostna naloga. Osnovna pravila za uporabo sistema ROC so naslednja:

- Temelji na naročanju **na rednih, vnaprej določenih časovnih presledkih (ciklih)**; pri določanju cikla naročanja je treba upoštevati povpraševanje in čas dopolnjevanja, da se zagotovi ustrezna pogostost naročil,
- določi se **najvišja raven zaloge**, ki služi kot cilj za vsako naročilo; najvišja raven zaloge mora upoštevati pričakovano povpraševanje med ciklom in varnostno zalogo,
- naročila se oddajajo **v rednih ciklih**, vendar **je količina naročila lahko prilagodljiva**, saj se prilagaja trenutni ravni zalog in pričakovanemu



povpraševanju, kar omogoča odzivnost na spremembe povpraševanja brez spreminjanja urnika naročil, in

- **Redno spremljanje** ravni zalog je bistvenega pomena za zagotovitev, da se cikli naročil in količine ustrezno prilagajajo spreminjajočemu se povpraševanju in razpoložljivosti ponudbe.

9.5. Stroški zalog

Stroški zalog so pomemben dejavnik pri upravljanju proizvodnih zmogljivosti in zalog. Zaloge vežejo kapital in povzročajo stroške, povezane z naročanjem, skladiščenjem in morebitnim pomanjkanjem. Podjetja morajo skrbno načrtovati ravni zalog, da bi čim bolj zmanjšala te stroške in optimizirala celotno uspešnost oskrbovalne verige (Song et al., 2020).

Koncept stroškov ima različne vidike in v literaturi je mogoče najti številne opredelitve. Na splošno so **stroški** ekonomska kategorija, ki jih opisuje kot porabo določenih virov za proizvodnjo predmeta ali opravljanje storitve. Za stroške so značilne naslednje značilnosti (Matusiak, 2022):

- predstaviti porabo proizvodnih dejavnikov na dragocen način,
- so nastale za določen namen,
- jih je mogoče dodeliti točno določenim obdobjem,
- je mogoče primerjati stroške s prihodki,
- so vključeni v običajno poslovanje podjetja.

Stroški zalog so posledica potrebe po uporabi finančnih sredstev v različnih fazah njihovega kopičenja in skladiščenja. Vključujejo stroške, povezane s celotnim življenjskim ciklom zalog, od nakupa surovin, prek njihovega skladiščenja do proizvodnih in distribucijskih procesov (Śliwczyński, 2008).

Stroške, ki nastanejo v podjetju in dobavni verigi v zvezi z zalogami, lahko razdelimo v tri kategorije (Skowronek in Sarjusz-Wolski, 2012):

- stroški dopolnjevanja zalog,
- stroški posedovanja zalog,



- stroški pomanjkanja.

Postopek nastajanja stroškov, povezanih z zalogami, se začne z zavestnimi koraki za izbiro dobavitelja in pripravo naročila ter konča s prejemom materiala ali izdelkov v vire podjetja. V okviru skladiščnih dejavnosti je to dejanje evidentiranja prejema blaga in izdaje ustreznega skladiščnega dokumenta, imenovanega zunanji prejemni dokument.

Stroške dopolnjevanja zalog lahko razdelimo na stroške naročanja in stroške transporta. Pri **stroških naročanju** lahko razlikujemo naslednje sestavine (Krzyżaniak & Cyplik, 2008; Śliwczyński, 2008):

- stalni stroški - stroški plač v oddelkih za dobavo ali nabavo, stroški infrastrukture (prostori, oprema, sistemi IT), stalni stroški povezav IKT, naročnine za uporabo nabavnih platform, stalni stroški licenc programske opreme, ki jo uporabljajo oddelki za dobavo ali nabavo,
- spremenljivi stroški - spremenljivi stroški uporabe nakupovalnih platform, spremenljivi elementi stroškov telefonskih storitev, stroški nadurnega dela.

Formula za izračun variabilnih stroškov dopolnjevanja:

$$VRC = n_d \times c_d$$

kjer:

VRC - spremenljivi stroški dopolnjevanja,

n_d - število dobav v obravnavanem obdobju,

c_d - stroški, povezani z eno dostavo.



Formula, uporabljena v Excelu:

$$VRC = [\text{število dostav}] * [\text{stroški dostave}]$$

Največji del stroškov dopolnjevanja zalog so **transportni stroški**. V njem lahko izločimo naslednje sestavine (Krzyżaniak & Cyplik, 2008; Śliwczyński, 2008):



- stalni stroški - pri lastnem transportu so to stroški amortizacije in zavarovanja vozil, stroški plač voznikov, stroški pregleda vozil; pri zunanjem transportu so to stroški plač zaposlenih, ki naročajo in nadzorujejo izvajanje transportnih storitev,
- spremenljivi stroški - pri lastnem transportu so to stroški goriva in delovanja vozila, stroški vožnje po plačljivih cestnih odsekih, stroški zavarovanja, dodatkov in nadur voznikov; pri zunanjem transportu so to stroški transporta, ki ga opravijo ponudniki storitev, in stroški zavarovanja.

Stroški skladiščenja zalog so stroški, povezani z lastništvom in skladiščenjem blaga v skladišču ali drugih skladiščih. Fizično se v podjetju evidentirajo od trenutka sprejema materiala, blaga in izdelkov v zalogo in izdaje dokumenta PZ. Stroški vzdrževanja zalog vključujejo stroške skladiščenja in stroške oslabitve vrednosti. Pri **stroških skladiščenja** lahko ločimo naslednje sestavine (Krzyżaniak & Cyplik, 2008; Śliwczyński, 2007):

- stalni stroški - za lastno skladišče so to stroški amortizacije zgradb in skladiščne opreme, stroški obratovanja zgradb in skladiščne opreme, stroški zavarovanja skladiščne infrastrukture, stroški plač delavcev v skladišču (stalno); za zunanje skladišče so to stroški plač zaposlenih, ki naročajo in nadzorujejo izvajanje skladiščnih storitev logističnega operaterja,
- spremenljivi stroški - za lastno skladišče so to stroški zamrznjenega kapitala, stroški plač sezonskih delavcev, stroški energije (razsvetljava, hlajenje, pogon viličarjev); za zunanje skladišče so to stroški skladiščenja, izračunani na podlagi števila skladiščenih palet, časa skladiščenja in cenika upravljavca. Formula za izračun spremenljivih stroškov skladiščenja:

$$VHC = \mu_0 \times S \times P$$

kjer:

VHC - spremenljivi stroški imetja zalog,

μ_0 - koeficient periodičnih stroškov posedovanja zalog,

S - zaloga v količinskem smislu,



P - nakupna cena; v primeru proizvodnje so to celotni stroški proizvodnje enote zaloge.



Formula, uporabljena v Excelu:

$$\text{VHC} = [\text{koeficient periodičnih stroškov posedovanja zalog}] * [\text{zaloge}] * [\text{nakupna cena}]$$

Faktor stroškov vzdrževanja zalog μ_0 kaže, kolikšen odstotek povprečne vrednosti zaloge predstavlja strošek njenega vzdrževanja. Izračunamo ga lahko kot razmerje med stroški vzdrževanja zalog in povprečno vrednostjo zalog. Vrednost koeficienta μ_0 se lahko giblje v širokem razponu (od 0,05 do 0,20) in je odvisna od pogojev skladiščenja zalog, načel njihovega financiranja in vrste skladiščenega blaga (Krzyżaniak in Cyplik, 2008).

Stroški skladiščenja so relativno fiksni, zaradi stalne zaposlenosti in skladiščne infrastrukture v veliki meri, neodvisni od velikosti in prometa v skladiščih, odvisni pa so predvsem od obdobja skladiščenja zalog.

Stroški kapitala, zamrznjenega v zalogah, so finančni stroški, ki izhajajo iz zamrznitve kapitala. Odvisni so od velikosti tega kapitala (vrednost zaloge) in časa zamrznitve (čas vzdrževanja zaloge). Stroški zamrznitve kapitala v zalogah so hipotetični stroški in predstavljajo alternativne stroške, ki jih ima podjetje z neproduktivno zamrznitvijo kapitala v zalogah, namesto da bi na primer kapital vložilo v banko (kot depozit).

Stroški izgube vrednosti imajo le spremenljivi del. Med njimi lahko razlikujemo naslednje kategorije stroškov (Krzyżaniak & Cyplik, 2008; Śliwczynski, 2007):

- stroški izgube vrednosti so posledica spreminjanja njihove cene na trgu; nastanejo zaradi razvrednotenja zalog, tj. izgube njihove trenutne vrednosti zaradi staranja: fizičnega - zaradi izgube funkcionalnih lastnosti in sprememb fizikalno-kemijskih lastnosti zaradi dolgotrajnega skladiščenja ali ekonomskega



(moralnega) - zaradi sprememb modnih trendov in novih tržnih modelov, preferenc kupcev ter hitrega znanstvenega in tehnološkega napredka,

- stroške odtujitve, če ima blago, ki se hrani na zalogi, omejen rok uporabe ali rok trajanja,
- stroški škode, kraje itd.

Stroški izpada zalog odražajo izgubljene koristi, zlasti dobiček, ki bi ga podjetje lahko doseglo, če bi imelo zaloge na pravem mestu, ob pravem času, v pravi količini in v pravem obsegu. Pomanjkanje zalog povzroči motnje v proizvodnji, zaradi česar je treba reorganizirati proizvodni načrt za druge izdelke, za katere so na voljo surovine, in preurediti proizvodne stroje, kar pomeni začasne izpade in pogosto nadurno delo ali delo na proste dneve. V okviru izvajanja pogodb lahko pomanjkanje zalog povzroči potrebo po plačilu pogodbenih kazni zaradi nedobave blaga. Najhujši učinek pa je izguba ugleda podjetja in njegovega konkurenčnega položaja na trgu, ki je posledica pomanjkanja razpoložljivosti izdelkov v skladu s pričakovanji strank (Śliwczyński, 2008). Formula za izračun stroškov razprodaje zalog:

$$SOC = FSOC + VSOC = C_{SO} \times p(SO) \times N_R + N_{SO} \times c_{(SO)}$$

kjer:

SOC - stroški odpreme zalog,

$FSOC$ - fiksni stroški zalog,

$VSOC$ - variabilni stroški zalog,

C_{SO} - stroški, nastali zaradi pomanjkanja zalog,

$p(SO)$ - verjetnost, da se v določenem ciklu dopolnjevanja zalog pojavi izpad zalog,

N_R - število ciklov dopolnjevanja zalog v obravnavanem obdobju,

N_{SO} - povprečno (pričakovano) število izpadov zalog v obravnavanem obdobju,

c_{so} - stroški, ki nastanejo v primeru izčrpanja zaloge ene enote.



Formula, uporabljena v Excelu:

$$SOC = [\text{fiksni stroški izdaje zalog}] + [\text{variabilni stroški izdaje zalog}]$$



$$\text{SOC} = [\text{strošek, ki je nastal zaradi izpada zalog}] * [\text{verjetnost izpada zalog}] * [\text{število ciklov dopolnjevanja zalog}] + [\text{povprečno število izpada zalog}] * [\text{strošek izpada na enoto}]$$

Stroški izgubljenih koristi se v svojem fiksnem delu nanašajo na ocenjeno vrednost izgubljene marže po prenehanju sodelovanja s stranko (če je do prekinitve sodelovanja s stranko prišlo zaradi pomanjkanja zalog). V spremenljivem delu gre za vrednost izgubljene marže, ki je posledica nedobave določenega števila artiklov, ki jih je naročila stranka (Krzyżaniak in Cyplik, 2008).

Pogodbene kazni za fiksni del vključujejo stroške nujnega nakupa, stroške izpada proizvodnega sistema in kazni, ki so odvisne od nedobave (ne glede na število nedobavljenih enot). Spremenljivi del sestavljajo kazni, ki so odvisne od števila enot, ki niso dobavljene v skladu s specifikacijami naročila (Krzyżaniak in Cyplik, 2008).

Poleg tega so lahko s preseganjem določene ravni zaloge povezani tudi stroški presežne zaloge. Fiksni stroški presežne zaloge so lahko na primer posledica potrebe po najemu dodatnega skladišča. Spremenljivi stroški so odvisni od višine presežka in so povezani s (Krzyżaniak in Cyplik, 2008):

- stroški najema dodatnega skladiščnega prostora pri logističnem operaterju,
- pogodbene kazni za zadržanje transportnih sredstev (npr. železniških cistern),
- stroške, ki so posledica povečanega tveganja izteka zalog.

Če povzamemo, je obvladovanje stroškov, povezanih z zalogami, pomembno za učinkovito upravljanje proizvodnje in ravni zalog. Z izvajanjem ustreznih metod upravljanja zalog lahko podjetja zmanjšajo stroške poslovanja in povečajo učinkovitost celotne oskrbovalne verige (Song et al., 2020).

9.6. Osnovni modeli klasifikacije zalog

Analiza ABC temelji na pravilu "80-20", znanem v ekonomiji, ki ga je oblikoval italijanski ekonomist Vilfredo Pareto. Po njegovih glavnih predpostavkah približno 20 %



elementov določa učinke določenega vprašanja v 80 % - to je klasična delitev. Paretovo načelo je pomemben pripomoček pri odločanju o razvrščanju fizičnega blaga. Pri uporabi analize ABC se pri klasičnem pristopu vsi elementi asortimenta razdelijo v tri razrede (A, B in C) pri čemer se kot merilo te delitve upošteva delež posameznih asortimentov v skupni vrednosti prodaje (Pandya & Thakkar, 2016; Tanwari et al., 2000). Postopek delitve postavk izdelkov v skladu z analizo ABC temelji na jasnem klasifikacijskem merilu, ki je določen odstotek vrednosti prometa (Krzyżaniak & Cyplik, 2008).



Metoda ABC vključuje naslednje korake (Cyplik & Hadaś, 2012):

- [1] Izračun letne vrednosti porabe za vsako postavko izdelka,
- [2] Razvrščanje vrednosti porabe v padajočem vrstnem redu,
- [3] Seštevanje vrednosti vseh predmetov,
- [4] Izračun deleža vrednosti porabe vsake postavke v skupni vrednosti porabe,
- [5] Izračun zbranih odstotkov,
- [6] Določitev razdelitve v skupine A, B in C.



Formula, uporabljena v Excelu:

- [1] Izračunajte [vrednost porabe asortimaja] = [nakupna cena]*[obseg porabe]
- [2] Razvrsti padajoče za [vrednost porabe izdelka]
- [3] Povzemite celoten stolpec [vrednost porabe izdelka] z uporabo funkcije SUM([vrednost porabe izdelka]).
- [4] Izračunajte [delež] vsake postavke kot [vrednost porabe zalog]/SUM([vrednost porabe zalog]).
- [5] Izračunajte kumulativni odstotek za vsak asortiman kot [kumulativni odstotek postavke n+1]=[kumulativni odstotek postavke n]+[kumulativni odstotek postavke n+1].

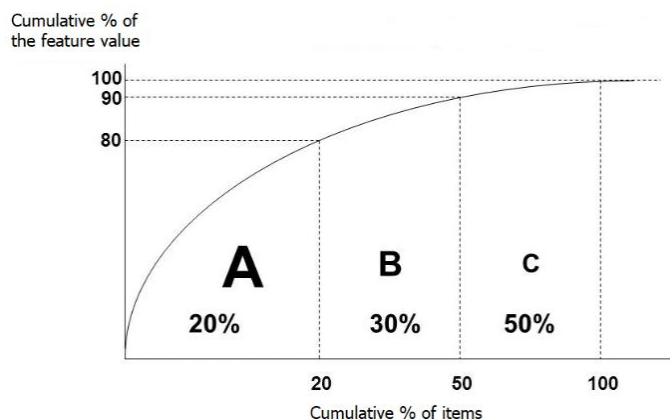


[6] Sortiment razvrstite v skupine A, B, C s funkcijo: =IF([kumulativni delež postavke 1]<80%; "A"; IF([kumulativni delež postavke 1]<95%; "B"; "C"))

V **analizi ABC** so izdelki, razvrščeni kot A, najbolj dragoceni in zahtevajo posebno pozornost ter pogoste preglede. Izdelki skupine B zahtevajo zmeren nadzor, izdelki skupine C pa so najmanj dragoceni in jih je mogoče upravljati z enostavnejšimi postopki.

A, v

kateri je približno 20 % izdelkov. To so materiali, ki predstavljajo največji delež prodaje in so na splošno majhni po številu. Naslednjih 15 % vrednosti porabe bo določilo postavke, ki se uvrščajo v skupino B. Preostale postavke bodo tvorile skupino C, ki je najštevilčnejša. Ta asortiment le v majhni meri prispeva k skupni vrednosti prodaje (Cyplik & Hadaś, 2012), (Chu et al., 2008). Vendar je treba opozoriti, da je takšna delitev konvencionalna in da se glede na pogoje poslovanja in dobljene rezultate sprejmejo različne meje za ločevanje skupin izdelkov. Klasična oblika razmerij med količino in vrednostjo, skladna s Paretovim načelom, je prikazana na sliki 9.3.



Slika 9.3. Krivulja analize ABC

Vir: lastna študija

Namen **analize XYZ** je oceniti nihanja v povpraševanju ali porabi asortimaja (Pandya in Thakkar, 2016). Osredotoča se na količinsko gibanje dela zaloge (Al-dulaime & Emar, 2020). Analiza XYZ se izvaja na zalogah, ki se lahko v vsakem mesecu, za katerega se izvaja analiza,



precej razlikujejo, saj lahko na rezultate vplivajo različni zunanji dejavniki, kot so izgubljena ali zamujena prodajna naročila in dobave (Dhoka & Choudary, 2013).

Osnova za delitev po klasifikaciji XYZ je vrsta potrošnje - prodaja (Cyplik & Hadaś, 2012):

- iz predmetov, izdanih v velikih količinah, množične narave - skupina X,
- po srednje veliki potrošnji (v količinskem smislu) - skupina Y,
- za predmete, ki so objavljeni občasno, posamično - skupina Z.

Razdelitev v skupine XYZ je povezana tudi z merilom rednosti povpraševanja in natančnosti napovedovanja. V skladu s tem (Krzyżaniak in Cyplik, 2008):

- Skupina X vključuje postavke, ki se porabijo v velikih količinah, za katere je značilno redno povpraševanje z majhnimi nihanji, z visoko natančnostjo napovedi,
- Skupina Y so postavke z manjšim količinskim povpraševanjem, s sezonskimi nihanji povpraševanja ali jasnim trendom povpraševanja, za katere so napovedi srednje natančne,
- Skupina Z vključuje počasi premikajoče se artikole z nerednim povpraševanjem in nizko natančnostjo napovedi povpraševanja.



Pri analizi XYZ so v izračun vključeni naslednji koraki (Dhoka & Choudary, 2013):

- [1] Izračun vsote kvadratov,
- [2] Izračun standardnega odklona,
- [3] Izračun koeficienta variacije,
- [4] Razdelitev na skupine X, Y in Z



Formula, uporabljena v Excelu:

- [1] Izračun vsote kvadratov: $=\text{SUM}([\text{obseg celic}]-\text{VIR}([\text{obseg celic}]^2))$



[2] Izračun standardnega odklona: $=STDEV.S([območje\ celic])$

[3] Izračun CV kot razmerje med standardnim odklonom in povprečjem, izraženim v odstotkih, se izračuna po formuli:
$$=(STDEV.S([razpon\ celic]) / AVERAGE([razpon\ celic]))*100$$

Pri **analizi XYZ** imajo postavke, razvrščene kot X, stalno in predvidljivo povpraševanje, kar omogoča lažje načrtovanje in zmanjšanje varnostnih zalog. Postavke Y so zmerno predvidljive in zahtevajo prožnejši pristop k upravljanju zalog, postavke Z pa so najmanj predvidljive in lahko zahtevajo največje varnostne zaloge.

08).

Značilnosti teh skupin so predstavljene v preglednici 9.1.

Polje v matriki je kombinacija analiz ABC in XYZ. Razporeditev asortimenta v dve dimenziji omogoča sprejetje dobre strategije upravljanja zalog in omogoča boljši nadzor nad njimi (Pandya & Thakkar, 2016). Navedete lahko na primer:

- možnost racionalizacije za skupine AX, BX in AY,
- kontrolna kompleksnost za skupine AY, AZ in BZ.

Preglednica 9.1. Pristop z devetimi okviri k razmerju ABC-XYZ

	A	B	C
X	Visoka vrednost prometa z blagom, visoka natančnost napovedi povpraševanja	Povprečna vrednost prometa blago, visoka natančnost napovedi povpraševanja	Nizka vrednost prometa blago, visoka natančnost. napovedi povpraševanja
Y	Visoka vrednost prometa blago, povprečna natančnost napovedi povpraševanja	Povprečna vrednost prometa blago, povprečna natančnost napovedi povpraševanja	Nizka vrednost prometa blago, povprečna natančnost napovedi povpraševanja
Z	Visoka vrednost prometa z blagom, premajhna natančnost napovedi povpraševanja	Povprečna vrednost prometa z blagom, premajhna natančnost napovedi povpraševanja	Nizka vrednost prometa blago, pomanjkanje natančnosti napovedi povpraševanja

Vir: (Pandya & Thakkar, 2016)

Klasifikacija ABC/XYZ skupaj z določitvijo verjetnostne ravni storitev (PSL) ali stopnje izpolnitve povpraševanja (DFR) predstavlja ključne temelje za razvoj učinkovitega modela dopolnjevanja zalog. Te metode omogočajo identifikacijo in določanje prioritet zalog na podlagi



njihove predvidljive vrednosti in povpraševanja, kar je bistveno za optimizacijo procesov naročanja in upravljanja skladišča. Posledično omogočajo bolj ciljno usmerjen in učinkovit pristop k upravljanju zalog, kar povečuje operativno in finančno učinkovitost podjetja.

Za razvrščanje zalog za boljše upravljanje in optimizacijo oskrbovalnih verig se poleg metod ABC in XYZ lahko uporabljajo tudi naslednje metode (Mitra et al., 2015; Pandya & Thakkar, 2016; Sirisha & Kalyan, 2022):

- HML - razvrstitev na podlagi cene na enoto izdelka, pri čemer H (visoka) označuje izdelke z visoko ceno na enoto, M (srednja) s srednjo in L (nizka) z nizko,
- VED - klasifikacija, ki temelji na kritičnosti izdelkov, pri čemer V (Vital) označuje nepogrešljive izdelke, E (Essential) pomembne in D (Desirable) zaželeno,
- GOLF - klasifikacija na podlagi pogostosti uporabe in lokacije, pri čemer G označuje splošne izdelke, O - občasne, L - lokalne in F - hitro premikajoče se,
- SDE - razvrstitev na podlagi razpoložljivosti izdelkov, kjer S označuje redke izdelke, D - težko dostopne in E - lahko dostopne,
- FSN - klasifikacija na podlagi hitrosti vrtenja, pri čemer F označuje hitro vrteče se izdelke, S - počasi vrteče se, N - nevrteče se (ne vrteče se),
- SOS - razvrstitev na podlagi cikličnosti povpraševanja po določenem izdelku: Sezonski izdelki imajo visoko povpraševanje v določeni sezoni ali časovnem obdobju, izven-sezonski - imajo enakomerno povpraševanje skozi vse leto ali pa se njihovo povpraševanje poveča v obdobjih, ki ne veljajo za vrhunec sezone za kategorijo izdelkov.

Vprašanja

1. Kaj je verjetnostna raven storitev za stranke?
2. Kateri so osnovni modeli logističnega dopolnjevanja?
3. Katera je glavna predpostavka Paretovega načela?



VIRI

Al-Dulaime, W., & Emar, W. (2020). Analysis of Inventory Management of Laptops Spare Parts by Using XYZ Techniques and EOQ Model–A Case Study. *Journal of Electronic Systems*. 10(1).

Bowersox, D. & Closs, D.J. (1996). *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*, 4th ed., McGraw-Hill, New York, NY.

Bril, J., & Łukasik, Z. (2013). Metody zarządzania zapasami. *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe*, 14(3), 59-67.

Brunaud, B., Laínez-Aguirre, J. M., Pinto, J. M., & Grossmann, I. E. (2019). Inventory policies and safety stock optimization for supply chain planning. *AIChE journal*, 65(1), 99-112.

Chu, C. W., Liang, G. S., & Liao, C. T. (2008). Controlling inventory by combining ABC analysis and fuzzy classification. *Computers & Industrial Engineering*, 55(4), 841-851.

Cyplik, P. (2005). Zastosowanie klasycznych metod zarządzania zapasami do optymalizacji zapasów magazynowych–case study. *LogForum*, 1(3), 4.

Cyplik, P., & Hadaś, Ł. (2012). *Zarządzanie zapasami w łańcuchu dostaw*. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.

Dhoka, D. K., & Choudary, Y. L. (2013). XYZ inventory classification & challenges. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 2(2), 23-26.

Fertsch, M. (ed.) (2006). *Słownik terminologii logistycznej*. ILiM. Poznań.

Hachuła, P., & Schmeidel, E. (2016). The Model of Demand and Inventory in a Decline Phase of the Product Life Cycle. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 16(1), 208-221.

Jain, N., & Tan, T. F. (2022). M-commerce, sales concentration, and inventory management. *Manufacturing & Service Operations Management*, 24(4), 2256-2273.

Krzyżaniak, S. (2016). Próba uogólnienia formuły na obliczanie zapasu zabezpieczającego dla klasycznych metod odnawiania zapasu. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Organizacja i Zarządzanie*. No. 99, 245-259.



- Krzyżaniak, S., & Cyplik, P. (2008). Zapasy i magazynowanie: podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk. T. 1, Zapasy. Instytut Logistyki i Magazynowania.
- Matusiak, M. (2022). Logistyka zaopatrzenia. Skrypt akademicki. Część 1 Wykład. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Mitra, S., Reddy, M. S., & Prince, K. (2015). Inventory control using FSN analysis—a case study on a manufacturing industry. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 2(4), 322-325.
- Niemczyk, A., Cudziło, M., Kolińska, K., Fajfer, P., Koliński, A., Pawlak, R., Sobótka, J. (2011). Podręcznik dla nauczycieli do laboratorium spedycyjno – logistycznego i magazynowego. T.II. Wyższa Szkoła Logistyki. Poznań 2011.
- Pandya, B., & Thakkar, H. (2016). A review on inventory management control techniques: ABC-XYZ analysis. *REST Journal on Emerging trends in Modelling and Manufacturing*, 2(3).
- Papiernik-Wojdera, M., & Sikora, S. (2022). Ocena logistycznej obsługi klienta w przedsiębiorstwie Cargonet sp. z o. o. [in] ed. Fajczak-Kowalska A. Problemy i wyzwania współczesnej logistyki. Wydawnictwo Rys. Poznań.
- Placencia, I. A., Partida, D. S., Olivos, P. C., & Flores, J. M. (2020). Inventory management practices during COVID 19 pandemic to maintain liquidity increasing customer service level in an industrial products company in Mexico. *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, 5(6), 613-626.
- Powell Robinson, E. & Satterfield, R.K. (1990). Customer Service: Implications for Distribution System Design. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Mngmnt*, 20(4), 22–30.
- Selivanova, N., Bubilich, S., & Popko, Y. (2018). Features of formation of the accounting policy of the company in a part of accounting of manufacturing reserves. *Економіка: реалії часу*, 5(39), 89-96.
- Sirisha, T., & Kalyan, D. N. B. (2022). Inventory management pattern of manufacturing sector in India. Available at SSRN 4165201.



- Skowronek, Cz., Sarjusz-Wolski, Z. (2012). Logistyka w przedsiębiorstwie. PWE. Warszawa.
- Śliwczyński, B. (2007). Controlling w zarządzaniu logistyką: Controlling operacyjny, controlling procesów, controlling zasobów. Wyższa Szkoła Logistyki.
- Śliwczyński, B. (2008). Planowanie logistyczne: podręcznik do kształcenia w zawodzie technik logistyk. Instytut Logistyki i Magazynowania.
- Song, J. S., Van Houtum, G. J., & Van Mieghem, J. A. (2020). Capacity and inventory management: Review, trends, and projections. *Manufacturing & Service Operations Management*, 22(1), 36-46.
- Strojny, S. (2008). Przesłanki standaryzacji interpersonalnej obsługi klienta. *LogForum*, 4(1), 1-8.
- Tanwari, A., Lakhari, A. Q., & Shaikh, G. Y. (2000). ABC analysis as a inventory control technique. *Quaid-E-Awam University research journal of engineering, science and technology*, 1(1).
- Wild, T. (2017). *Best practice in inventory management*. Routledge.