

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**RAZVOJ FUNKCIONALNE SPECIFIKACIJE SKLADIŠČNEGA
INFORMACIJSKEGA SISTEMA**

Ljubljana, september 2016

MARKO MOLAN

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Marko Molan, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Razvoj funkcionalne specifikacije skladišnega informacijskega sistema, pripravljene v sodelovanju s svetovalko red. prof. dr. Mojco Indihar Štemberger.

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študenta: _____

KAZALO

UVOD.....	1
1 LOGISTIKA.....	4
1.1 Logistični elementi in podsistemi.....	6
1.1.1 Nabavna logistika	8
1.1.2 Notranja logistika.....	9
1.1.3 Prodajna logistika	9
1.1.4 Poprodajna logistika	11
1.2 Logistični procesi	11
1.3 Komisioniranje	12
1.4 Zaloga.....	14
2 INFORMATIZACIJA V LOGISTIKI.....	14
2.1 Logistični informacijski sistem	16
2.2 Elektronsko poslovanje v logistiki	17
3 FUNKCIONALNA SPECIFIKACIJA SKLADIŠČNEGA SISTEMA	18
3.1 Šifranti	19
3.1.1 Šifrant lastnikov.....	20
3.1.2 Šifrant logičnih skladišč	21
3.1.3 Šifrant artiklov	22
3.1.4 Šifrant enot mere.....	22
3.1.5 Povezava artikla in enote mere	22
3.1.6 Šifrant lokacij.....	24
3.1.7 Šifrant dobaviteljev.....	24
3.1.8 Šifrant kupcev	25
3.1.9 Šifrant sklicevanj	25
3.1.10 Šifrant uporabnikov	26
3.1.11 Sinhronizacija šifrantov	26
3.1.12 Skrbništvo in nadzor nad matični podatki in nastavitvami.....	27
3.2 Označevanje blaga v skladišču.....	28
3.3 Sledljivost.....	29
3.4 Glavni procesi in dokumenti	30
3.5 Prezem blaga	30
3.5.1 Količinski prevzem.....	32
3.5.2 Kvalitetni prevzem.....	40
3.5.3 Prezem iz proizvodnje	42
3.5.4 Prezem prodajnega vračila.....	43
3.6 Proces znotraj skladišča	44
3.7 Proces pospravljanja.....	45
3.7.1 Manipulacija transportno skladiščnih enot	49
3.7.2 Upravljanje z nosilnimi enotami.....	52

3.7.3 Ugotavljanje viškov in mankov	53
3.7.4 Proces preskladiščenja.....	56
3.8 Odprema – izdaja blaga.....	62
3.8.1 Odprema kupcu	64
3.8.2 Komisioniranje	67
3.8.3 Pakiranje	70
3.8.4 Nalaganje.....	70
3.9 Povezljivost z zunanjimi informacijskimi sistemi – integracija	71
3.10 Uporabna vrednost razvite funkcionalne specifikacije	72
SKLEP.....	73
LITERATURA IN VIRI.....	76

KAZALO SLIK

Slika 1: Elementi, povezani s poslovno logistiko	6
Slika 2: Logistični sistem proizvodnega podjetja	7
Slika 3: Udeleženci v sistemu prodajne logistike.....	10
Slika 4: Logistični procesi.....	12
Slika 5: Podatki za podporo logističnih procesov	16
Slika 6: Povezava med Lastnikom in logičnim skladiščem	21
Slika 7: Definicija povezave med artiklom in enoto mere	23
Slika 8: Šifrant sklicevanj	26
Slika 9: Tipi procesa prevzema	31
Slika 10: Prehod med stanji prevzema	35
Slika 11: Proces prevzema na ročnem terminalu	37
Slika 12: Enostopenjski in dvostopenjski način prevzema	39
Slika 13: Logični in fizični prehod v procesu kvalitetnega prevzema	41
Slika 14: Proces pospravljanja	46
Slika 15: Izvajanje avtomatskih procedur	48
Slika 16: Proces združevanja na nosilno enoto	50
Slika 17: Premik nosilne enote.....	52
Slika 18: Proces sprotne inventure	54
Slika 19: Enostopenjsko in dvostopenjsko preskladiščenje	58
Slika 20: Prezemni del naloga za preskladiščenje.....	62
Slika 21: Faze odpreme	63
Slika 22: Odprema – prehodi med statusi	66

UVOD

Pojem »logistika« zajema fizični tok materiala (surovine, polproizvodi, proizvodi, odpadki) ter tok informacij od dobavitelja surovin prek proizvajalca in morebiti trgovca do končnega potrošnika, torej prostorske spremembe, poleg tega pa tudi skladiščenje, ki pomeni premagovanje časa. Logistika pomeni torej premagovanje prostora (kot transport) in časa (Požar, 1985, str. 11).

Pri analizah logistike v podjetjih je treba zaradi boljšega razumevanja podjetniško logistiko preučevati po njenih delih ali elementih. Pri tem je treba izbrati določena merila za to delitev. Podjetniška logistika vsebuje naslednje elemente logistike (Logožar, 2004, str. 99):

- nabavna logistika,
- notranja logistika,
- distribucijska logistika,
- poprodajna logistika.

V podjetjih se logistika pojavlja v večini procesov. V grobem lahko skladiščno poslovanje opišemo kot prevzem blaga v skladišče, hramba in priprava ter na koncu odprema blaga.

V današnjem času se tudi neproizvodna podjetja ukvarjajo s procesi, ki jih lahko opišemo kot del proizvodnje oziroma proces preproste proizvodnje. S tem mislimo predvsem na aktivnosti, ki jih pogojujejo zunanji dejavniki, kot je na primer trženje, kjer morajo podjetja osnovne proizvode prepakirati v tako imenovane akcijske artikle. Na drugi strani se vsa trgovska podjetja soočajo z regulativnimi zahtevami, ki od njih terjajo opremljanje artiklov z navodili v domačem jeziku, ali razne druge regulative, ki opredeljujejo poslovanje z artikli, kot na primer promet in prodajo zdravil.

Za nabavno, notranjo, distribucijsko in delno tudi za poprodajno logistiko velja, da materialni tok poteka od dobavitelja do uporabnika. Za večji del dejavnosti poprodajne logistike pa je značilno, da materialni tok poteka v obratni smeri (Logožar, 2004, str. 99).

Podjetja so medsebojno povezana v oskrbovalnih verigah, zato je uvajanje novih standardov za prenos podatkov pomeni nekakšno obvezo za vse člene v verigi. Uporaba standardov je pomembni del splošno izboljšanih poslovnih procesov. Sodelovanje in učinkovita izgradnja partnerstva med trgovskimi partnerji sta zelo pomembna. Koristi in tveganja so obojestranska – zniževanje stroškov in pridobivanje na učinkovitosti (Križman & Rak, 2006, str. 86).

Standardi so določena pravila, ki jih v določeni panogi uporabljajo vsa podjetja oziroma deležniki, ki sodelujejo v določeni panogi. Večja in močnejša podjetja lahko vzpostavijo

svoj standard za poslovne subjekte, s katerimi poslujejo, lahko pa se pridružijo standardom, ki veljajo za določeno panogo. S tem omogočajo lažje in učinkovitejše poslovanje v panogi. Dobro opredeljeni standardi omogočajo lažje poslovanje in komuniciranje med podjetji ter omogočajo lažjo sledljivost (GS1 Slovenija, 2014, str. 4). GS1 je standard, ki se uporablja globalno in je eden izmed najbolj razširjenih standardov, ki se uporablja v vseh panogah.

Povečan obseg dela v logistični oskrbi je prispeval k povečanju števila podjetij, ki se ukvarjajo z zunanjo oskrbo svojih strank. Imenujemo jih "tretje osebe v logistiki" (angl. *Third-party Logistics Provider*, v nadaljevanju 3PL) oz. "četrtje osebe v logistiki" (angl. *Fourth-party Logistics Provider*). 3PL so definirana kot podjetja, ki izvajajo pretežni del logističnih storitev za stranke (transport, skladiščenje, vodenje zalog ipd.) v zunanji oskrbi. Iz tega sledi, da morajo obvladati celotno logistično poslovanje za zagotavljanje svoje dejavnosti (Križman, 2010, str. 69–70).

Študija The 2016 3PL Study (Third-Party Logistics Study, 2016) kaže, da uporaba logističnih storitev v zunanji oskrbi predvsem zmanjšuje stroške, hkrati pa povečuje nivo opravljenih storitev tako na strani izvajalca kot na strani naročnika. Avtorji omenjene raziskave tudi ugotavljajo, da še vedno obstaja precejšen razkorak med dejanskim stanjem ter pričakovanji strank na področju informacijske tehnologije. Torej obstaja tudi poslovna priložnost za zapolnitev teh vrzeli.

V podjetju Adacta d.o.o. oziroma natančneje v oddelku razvoja in implementacije poslovno informacijskega sistema Navision se vsakodnevno srečujemo z izzivi skladiščnega poslovanja. Veliko podjetij ima vpeljane rešitve, v katerih opažajo precej pomanjkljivosti. Podjetja, ki za svoj poslovno informacijski sistem uporabljajo sisteme velikih globalnih ponudnikov, kot sta Microsoft in SAP, velikokrat poskušajo uporabiti vgrajene module za skladiščno poslovanje. Večina teh modulov je zasnovanih na zahtevah poslovno informacijskega sistema, ki se razlikuje od zahtev in potreb v skladiščnem delu poslovanja podjetja. Ravno tako so takšni moduli precej okorni, manj prilagodljivi za posamezne zahteve ter tudi cenovno težje dostopni za manjša in srednje velika podjetja.

Na podlagi pridobljenega znanja in izkušenj z razvojem in uvedbo lastne rešitve skladiščnega informacijskega sistema ter na osnovi zbranih podatkov iz poslovnega okolja se je tudi v trenutnem podjetju razvila možnost odločitve za lasten razvoj novega skladiščno informacijskega sistema.

Nov skladiščno informacijski sistem bi moral biti zmožen delovati kot samostojen informacijski sistem in hkrati biti povezan, odvisen in vpleten v celotno poslovanje podjetja, torej funkcionalno povezan in usklajen z delovanjem poslovno informacijskega sistema podjetja. Kljub temu da je osnovna ideja, da je sistem tesneje povezan s poslovnima informacijskima sistemoma Microsoft Dynamics NAV in Microsoft Dynamics AX, je treba

zagotoviti odprtost proti ostalim poslovno informacijskim sistemom preko vmesnega modula za integracijo in povezovanje.

Namen magistrskega dela je opravičiti smiselnost razvoja skladiščnega informacijskega sistema. Pri razvoju nove funkcionalne specifikacije skladiščnega informacijskega sistema je namen podati rešitve, kako izboljšati oziroma nadomestiti trenutno obstoječo splošno rešitev v okolju Microsoft Dynamics NAV. Namen magistrskega dela je tudi analiza širših zahtev pri uvajanju rešitve skladiščnega informacijskega sistema, kot je na primer uporaba tehnologije, povezljivost z obstoječimi informacijskimi, kot tehničnimi sistemi, ki že obstajajo v podjetjih.

Funkcionalna specifikacija in rezultati analize bodo v primeru, da se ne bo šlo v lasten razvoj, služili tudi kot osnova za lažjo analizo, razumevanje ter prenovo procesov v različnih industrijah pri uvedbi poslovno informacijskega sistema ali kakšnega drugega informacijskega sistema, ki je tesneje prepleten s skladiščnim poslovanjem podjetja.

Temeljno raziskovalno vprašanje, ki si ga bom v magistrskem delu zastavil, je: Kaj naj vključuje nov skladiščni informacijski sistem, da bo podpiral čim širši spekter zahtev ter dovoljeval modularen razvoj glede na potrebe in zahteve potencialnih naročnikov?

Raziskovalni cilji, ki jih bom v magistrskem delu zasledoval, so:

- ugotoviti podobnosti in razlike v skladiščnem poslovanju v različnih panogah, kot so proizvodnja ali trgovska podjetja, ter zajem specifik v načrt skladiščnega informacijskega sistema,
- z analizo modula za skladiščno poslovanje v okolju Microsoft Dynamics NAV ugotoviti njegove prednosti in šibkosti glede zahteve poslovnega okolja,
- zagotavljati sledljivosti artiklov od prihoda v podjetje ter vse do izhoda iz podjetja,
- zasledovati zmožnost označevanja tako po GS1 standardu kot po internem označevanju,
- uveljaviti dobre prakse iz načrtovanja in razvoja drugih informacijskih sistemov, kot so na primer poslovni informacijski sistemi,
- zagotoviti odprtost in zmožnost povezovanja skladiščnega informacijskega sistema z ostalimi informacijskimi sistemi ali aplikacijami.

Magistrsko delo bo uporabna raziskava na podlagi teoretske osnove, izkušenj ter znanja na področju razvoja in uvedbe skladiščnih informacijskih sistemov. Pri izdelavi bom uporabil induktivni pristop na podlagi podjetij v različnih panogah, ki zahtevajo različen pristop k vodenju in upravljanju funkcij v skladišču oziroma logistiki.

Deduktivni pristop bom uporabil za teoretsko podlago za načrt funkcionalnosti skladiščnega informacijskega sistema. Za pridobivanje kvalitativnih podatkov bom uporabil naslednje metode:

- pregled strokovne literature,
- opazovanje aktivnosti,
- analiza vsebine internih dokumentov,
- izvedba intervjujev.

V prvem delu magistrskega dela je uporabljena deskriptivna metoda dela na osnovi teoretičnih spoznanj o logistiki in njeni informatizaciji. Ta del magistrskega dela sloni na študiju strokovne literature in člankov tako domačih kot tujih avtorjev. Z metodo sinteze in analize strokovne literature so podana dejstva o logistični vedi in njeni informatizaciji.

Drugi del magistrskega dela je praktičen in podaja široko funkcionalno specifikacijo skladiščnega informacijskega sistema, ki se lahko uporabi za sam razvoj rešitve. Ta del predstavlja tudi največjo dodano vrednost, saj se lahko uporabi tudi za revizijo obstoječih rešitev ali kot osnova za prenovo poslovnih procesov v podjetju.

1 LOGISTIKA

Logistika kot termin je vojaškega izvora. Logistika pokriva fizični tok materiala (surovine, polizdelki, izdelki, odpadki) ter tok informacij od dobavitelja preko proizvajalca in trgovca do končnega potrošnika gotovih izdelkov. Zajema torej prostorske spremembe, poleg tega pa tudi skladiščenje, ki pomeni premagovanje časa. Logistika tako pomeni premagovanje prostora (kot transport) in časa (Lambert, Stock & Ellram, 1997, str. 7).

Logistika se je začela razvijati v okviru vojaške vede, od tam se je začela uveljavljati tudi v gospodarstvu. Logistika v gospodarstvu zasleduje naslednje cilje (Logožar, 2005):

- tehnološke cilje,
- ekonomske cilje,
- ekološke cilje,
- socialne cilje.

V zadnjih desetletjih je logistika postala samostojna raziskovalna disciplina. Na razvoj poslovne logistike kot znanstvene discipline so vplivali predvsem naslednji dejavniki (Logožar, 2005):

- trg prodajalcev se je spremenil v trg kupcev,

- prišlo je do velikih tehnoloških sprememb na področju telekomunikacij, transporta ter elektronske izmenjave podatkov,
- razvila se je teorija sistemov,
- iz vojaške logistike se razvijajo kvalitativne tehnike za reševanje problemov v poslovnih sistemih.

Termin logistika izhaja iz vojaškega izrazoslovja. Začetek uporabe zaznamo šele v 17. stoletju, čeprav je bilo oskrbovanje bojevnikov v vojaških spopadih prisotno skozi vso vojaško zgodovino. Izvira iz francoskega jezika kot pojem »marechal de logis«. Kot termin so logistiko začeli uporabljati v času Ludvika XIV., označevala pa je »generala intendanta«, odgovornega za upravo taborov, nastanitev vojakov in premike enot (Podbregar & Bosoltina, 2007).

Ogrodje sodobne logistične osnove je, da logistika obravnava procese transportiranja, shranjevanja in fizičnih manipulacij (Ogorelc, 1996):

- transportiranje je premostitev prostorskih razlik med krajem proizvodnje in krajem porabe oziroma med posameznimi fazami procesa proizvodnje,
- shranjevanje je premagovanje časovnih razlik,
- fizične manipulacije so nakladanje, razkladanje, prepakiranje, označevanje in drugo.

Vedo o logistiki v današnjih podjetjih definirajo različni avtorji.

Ogorelc (1996, str. 11) definira logistiko kot proces vodenja vseh aktivnosti, namenjenih za premikanje surovin, polproizvodov in gotovih proizvodov od dobaviteljev, nato znotraj podjetja samega pa do kupcev.

Kaltnekar (1993, str. 37) opredeljuje logistiko kot dejavnost, ki s strateškim upravljanjem vseh materialnih in z njimi povezanih informacijskih tokov v organizaciji in njenih povezavah z nabavnim in prodajnim trgom zagotavlja povezanost in optimizacijo vseh tokov in s tem plansko oskrbo vseh porabnikov.

Langford (2007) razume logistiko kot uporabo inženirskih, operativnih in poslovnih znanj z namenom zagotoviti dostavo proizvoda v zahtevani kakovosti in zanesljivosti ter podpreti poprodajne dejavnosti, da bi omogočil zanesljivo in stroškovno učinkovito uporabo proizvoda skozi vso življenjsko dobo.

Na tok usmerjena definicija poslovne logistike izhaja iz sveta Council of Logistics Managementa in se glasi: "Poslovna logistika je proces načrtovanja, realiziranja in nadzora preglednega, stroškovno ugodnega toka in skladiščenja surovin, polizdelkov in izdelkov ter s tem povezanih informacij od dobavitelja do prejemnikov v skladu z zahtevami komitenta" (Oblak, 2007, str. 22).

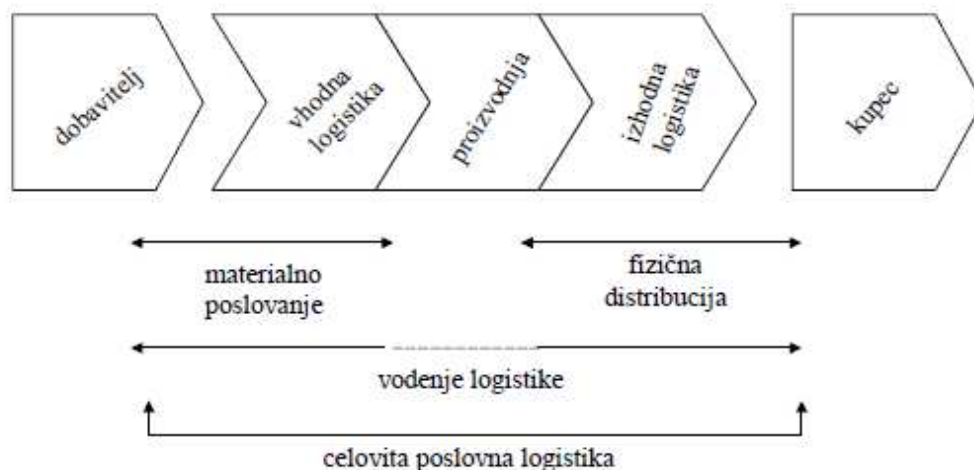
Glede na razne teorije logistiko razumem kot vedo, ki opredeljuje pretok artiklov od pojava zahteve po artiklu, sledenje artiklu preko vseh poslovnih funkcij vse do trenutka, ko artikel zapusti podjetje, oziroma se le ta ponovno vrne v podjetje.

1.1 Logistični elementi in podsistemi

Logistični sistem je širok pojem in kot tak zajema različne elemente, ki so povezani s poslovno logistiko. Kot elemente logističnega sistema štejemo vse sestavine logističnega sistema, brez katerih sistem ne bi mogel obstajati (Slika 1). V ta okvir spadajo elementi, brez katerih logistični sistem ni zmožen dosegati svojih ciljev in opravljati nalog. Elemente logističnega sistema tako med drugim razdelimo na:

- zunanji transport,
- notranji transport,
- skladiščenje ali hrambo,
- zaloge,
- manipuliranje z blagom,
- informacije, komunikacije in kontrolo,
- kadre v logistiki.

Slika 1: Elementi, povezani s poslovno logistiko



Vir: A. J., van Weele, *Nabavni management*, 1998, str. 237.

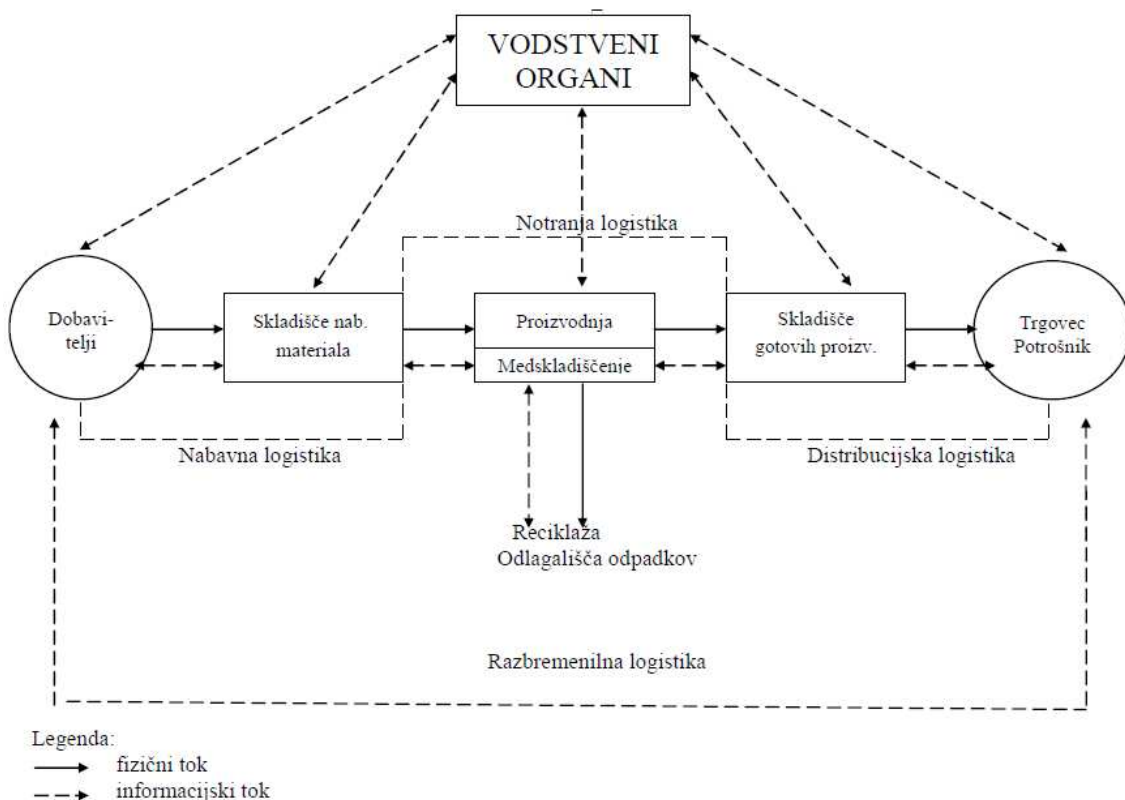
Deli logističnega procesa so skladiščenje oziroma hramba, manipulacija z blagom ter zunanji in notranji transport. Zalogo lahko pojmujejo kot posledico delovanja drugih poslovnih funkcij, kot so nabava, proizvodnja in prodaja. Za dobro in nemoteno delovanje logističnega procesa so potrebni kadri, ki obvladujejo svoje zadolžitve, pri izvajanju pa si pomagajo s pravimi in hitro dostopnimi informacijami (Molan, 2004).

Podjetje mora organizirati svoj logistični sistem tako, da sledi ciljem podjetja in zahtevam kupcev, če želi ohraniti svojo konkurenčno prednost. Struktura organizacije, ki bi enotno podpirala in ustrezala vsem podjetjem, ne obstaja. Posamezno podjetje mora zato izhajati iz svojih ciljev in zahtev zunanjih partnerjev. Dve podjetji, ki delujeta v isti gospodarski panogi, sta lahko obe kljub različni organiziranosti logistike poslovno uspešni (Gourdin, 2006).

Za podjetja, ki se specifično ukvarjajo z nudenjem logističnih storitev, je logistika osnovna dejavnost podjetja, v drugih podjetjih pa logistiko pojmujejo kot infrastrukturno funkcijo, ki se nanaša na tokove materiala, informacij in energije (Logožar, 2004).

Dobra organizacija logistike je ključnega pomena pri strateškem upravljanju podjetja, pri čemer ne gre zgolj za sprejemanje strateških poslovnih odločitev, ampak tudi za sistem, omrežja, ljudi in procese, ki jih je potrebno medsebojno usklajevati in združevati. Za doseganje sinergijskih učinkov podjetja in organizacije izvajajo večje ali manjše organizacijske spremembe. Veliko organizacij je zaznalo, da nimajo ustrezno zaposlenih svojih resursov in tako neuspeh na trgu povezujejo z neustrezno obliko organiziranosti. (Grant & Lambert, 2006).

Slika 2: Logistični sistem proizvodnega podjetja



Vir: K., Logožar, Poslovna logistika, 2004, str. 23.

Logistični sistem lahko razdelimo na logistične podsisteme (Slika 2):

- nabavno logistiko (fizična preskrba),
- notranjo logistiko (intralogistika),
- distribucijsko logistiko (fizična distribucija),
- poprodajno logistiko.

1.1.1 Nabavna logistika

Nabavna logistika vsebuje zunanji transport, skladiščenje in morebitne potrebne manipulacije z blagom. Nabavna logistika se začne v nabavni funkciji podjetja, ki določa nabavne potrebe za zagotavljanje zastavljenih ciljev nabavne logistike (Pušenjak & Cedilnik, 2009).

Nabavna logistika skrbi za oskrbo podjetja s potrebnim blagom v ustrezni količini in kakovosti. Blago so lahko surovine, materiali, polizdelki ali izdelki, ki jih poslovni sistem potrebuje za svoje nemoteno delovanje. Pomembno je, da je blago dostavljeno ob pravem času, na pravem mestu in z ekonomsko upravičenimi stroški (Logožar, 2004, str. 107). Tako mora nabavna služba potrebe določiti glede na:

- vrsto potrebnega materiala oziroma blaga,
- ustrezno kakovost materiala oziroma blaga,
- potrebno količino materiala oziroma blaga,
- čas, v katerem je potrebno material oziroma blago dostaviti.

Rečemo lahko, da proces nabave teži k racionalizaciji, ki se dosega z vnaprejšnjo določitvijo in oceno nabavnih potreb in identifikacijo možnih dobaviteljev. Proces planiranja nabave je v osnovi informacijsko podprt v poslovno informacijskem sistemu, vendar v skladiščno informacijski sistem vstopa kot najava zunanjega transporta oziroma dobave.

V primeru trgovskega podjetja igra nabavna logistika pomembno vlogo, saj je za dobro konkurenčno prednost pomembno, da lahko vedno ustrežejo naročilom svojih strank, to pa dosežejo tako, da imajo vedno dovolj zaloge oziroma da imajo možnost hitre dobave materiala oziroma izdelkov (Molan, 2004).

Pri nabavni logistiki ločimo tri možne načine nabave, ki se med seboj razlikujejo predvsem po načinu oskrbovanja (Križman, 2010):

- nabava materiala glede na ustvarjeno potrebo,
- nabava materiala na zalogo,
- nabava po sistemu »ob pravem času« (koncept »Just in Time«).

1.1.2 Notranja logistika

Notranja logistika združuje aktivnosti znotraj podjetja, ki vplivajo na gibanje in mirovanje materiala od vhoda v podjetje do začetka izhoda iz podjetja. Tako ta del logistike spremlja vse operacije, ki se dogajajo med vhomom v nabavno skladišče materiala, preko vseh manipulacij blaga znotraj podjetja, preko proizvodnje in do začetka odpreme iz podjetja. Osnovni cilj notranje logistike je, da čim bolj optimalno izkoristi prostor ter skrajša poti in čas za pretok materiala.

Med elemente notranje logistike tako spadajo (Vorina, 2010):

- kadri v logistiki,
- notranji transport,
- transportna sredstva in naprave,
- transportne poti,
- skladišča in skladiščenje,
- paletiziranje,
- pakiranje,
- označevanje,
- kontrola kakovosti.

Pomembna elementa notranje logistike sta skladišče in proces skladiščenja. Materialni tok je zaradi različnih možnih vplivov moten na različnih točkah v poslovanju. Takšne motnje vplivajo na delovanje poslovnih funkcij oziroma motijo njihovo delovanje in doseganje zastavljenih ciljev. Proces skladiščenja zmanjšuje vpliv takšnih motenj in s tem izboljšuje delo poslovnih funkcij.

Potreba po skladiščenju materiala nastaja zaradi naslednjih razlogov (Potočnik, 2002):

- neskladnosti med časom nabave in časom porabe,
- oddaljenosti med krajem proizvodnje in krajem porabe,
- finančnih in komercialnih pogojev menjave,
- varnosti oskrbe.

Notranja logistika se v začetku tesno prepleta oziroma je odvisna od nabavne logistike, na koncu pa se stika in nadaljuje v prodajni logistiki.

1.1.3 Prodajna logistika

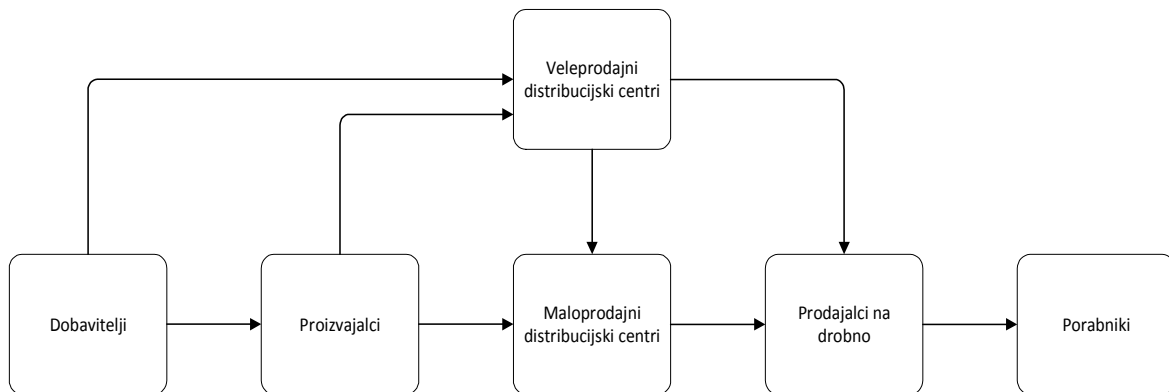
Mednarodna trgovinska zbornica v Parizu je definirala distribucijo kot stanje, ki sledi proizvodnji blaga od trenutka, ko je le-to komercializirano, do njegove izročitve

uporabnikom. Tako vsebuje razne dejavnosti in postopke, ki omogočajo, da se blago dostavi kupcem, ki ga potem porabijo za nadaljnje aktivnosti bodisi kot preprodaja ali uporaba v proizvodnji (Logožar, 2004, str. 107).

Prodajna ali distribucijska logistika zajema tok gotovih izdelkov od proizvajalca do kupca. Glavne naloge prodajne logistike so (Bloomberg, LeMay & Hanna, 2002):

- dostava pravih izdelkov,
- dostava pravemu kupcu,
- dostava naročenih količin in kakovosti,
- dostava ob pravem in dogovorjenem času,
- optimizacija stroškov.

Slika 3: Udeleženci v sistemu prodajne logistike



Vir: K., Logožar, Poslovna logistika, 2004, str. 109.

Na delovanje prodajne logistike vpliva več dejavnikov. Eden izmed pomembnih parametrov prodajne logistike je čas dobave. Čas dobave je element prodajne logistike, na katerega vpliva precej dejavnikov, kot so (Križman, 2010, str. 27):

- čas, v katerem naročilo prispe od naročnika do dobavitelja,
- čas obdelave naročila,
- komisioniranje,
- pakiranje in natovarjanje na transportno sredstvo,
- transport od dobavitelja do naročnika, ki je odvisen od:
 - izbire prevoznega sredstva,
 - izbire transportne poti,
 - razvitosti prometne infrastrukture,
 - vremenskih in drugih naravnih dejavnikov.

V večini primerov se proizvajalci ne poslužujejo direktne dostave blaga do končnih kupcev, ampak to opravljajo preko več vmesnih členov v obliki trgovcev na debelo, trgovcev na drobno, zastopnikov, posrednikov (Slika 3).

1.1.4 Poprodajna logistika

Podsistem poprodajne logistike je najmlajši in v praksi najslabše razvit del mikrologističnega sistema, saj se je začel uveljavljati šele nekje v 80. letih dvajsetega stoletja. Podjetja, ki imajo dobro razvit del poprodajne logistike, lahko to izkoriščajo kot pomembno konkurenčno prednost na trgu.

Dejavnost poprodajne logistike se razdeli na (Logožar, 2004, 110):

- poprodajne servisne storitve prodajalca, ki zajemajo:
 - montažo in poskusno obratovanje strojev,
 - servisno, sprotno in investicijsko vzdrževanje,
 - zagotavljanje in dostavo rezervnih delov;
- razbremenilno logistiko, ki vključuje:
 - vračanje pomožnih transportnih sredstev (palette, kontejnerji, vračljiva embalaža),
 - ponovno uporabo ali uničenje odpadkov oziroma ostankov iz proizvodnega procesa,
 - upravljanje z reklamacijami za neprimerno kvaliteto ali napačno odpremljene izdelke.

1.2 Logistični procesi

Logistični procesi spadajo v sklop poslovnih procesov v podjetju. Poslovni proces je niz logičnih aktivnosti, ki izkoriščajo vire organizacije. Glavni cilj poslovnih procesov je zadovoljevanje potreb kupca po proizvodih in storitvah. (Kovačič & Bosilj-Vukšić, 2005).

Logistični procesi se v osnovi nanašajo na oskrbo, proizvodnjo, distribucijo ter vračanje ostankov in odpadkov. Natančneje gre za:

- nabavne procese,
- procese skladiščenja in medskladiščenja,
- proizvodne procese,
- procese pakiranja,
- komisioniranje,
- procese dobave,
- procese transporta,
- procese oskrbe ostankov in odpadkov.

Slika 4: Logistični procesi

Transformacija blaga	Skladiščenje	Transport, pretovorne manipulacije, rokovanje	Pretovorne manipulacije, zbiranje in razstavljanje	Pretovorne manipulacije, sortiranje	Pakiranje, označevanje, signiranje	Posredovanje in obdelava naročil
Sprememba časa	•					
Sprememba prostora		•				
Sprememba količine blaga			•			
Sprememba vrste blaga				•		
Spremembe v transp., pretov. in sklad. značilnostih					•	
Spremembe logistične determiniranosti blaga						•
	Tok blaga					Informacijski tok

Vir: O., Oblak, Mednarodna poslovna logistika, 1997, str. 17.

Glavni proces logistike zajema materialni tok in storitve, ki tečejo od dobavitelja prek proizvajalca proti porabniku. Finančni tok in razbremenilna logistika potekata v obratni smeri. Vse procese v obeh smereh pa spremlja informacijski tok, ki teče vzporedno z blagovnim in finančnim tokom (dokumentacija) oziroma pred njim (informacijski sistemi). Logistične procese prikazuje Slika 4.

1.3 Komisioniranje

Proces komisioniranja, ki je del notranje logistike, zajema vse operacije, ki so potrebne za oblikovanje posameznih pošiljk glede na čakajoča naročila. Za učinkovito komisioniranje je treba na podlagi strukture naročil in blaga oblikovati primerno organiziranje tokov blaga in informacij v skladišču (Molan, 2004).

Cilj komisioniranja je minimiziranje časa za obdelavo posameznega naročila oziroma pošiljke. Pri procesu komisioniranja se lahko uporablja veliko različnih pristopov in algoritmov, ki pa so vezani predvsem na organizacijo dela v posameznem skladišču ter na poslovna pravila podjetja.

Poznamo več sistemov komisioniranja (Potrč & Lerher, 2009):

- sistem blago h komisionarju,
- sistem komisionar k blagu,
- samostojno komisioniranje,

- komisioniranje v skladiščni coni.

Vsak od naštetih sistemov komisioniranja ima svoje določene značilnosti in prednosti. Tako je za sistem blago h komisionarju značilno (Potrč & Lerher, 2009):

- uporablja se v avtomatiziranih skladiščih s pomočjo tehnologije in robotov, kjer se blago iz skladišča pripelje do komisionarja v komisionirni coni,
- večinoma se uporablja v kombinacijah pri skladiščenju manjšega blaga,
- hitrost dvigal in robotov pomembno vpliva na hitrost komisioniranja,
- uporablja se tudi v primeru uporabe transportnih trakov, ki blago usmerjajo skozi komisionirne lokacije.

Za sistem komisionar k blagu je značilno (Potrč & Lerher, 2009):

- komisionar poišče uskladiščeno blago na lokaciji, ga vzame in dostavi na lokacijo za odpremo,
- iskanje blaga lahko poteka peš ali s pomočjo viličarjev,
- zaradi nizkih investicijskih stroškov je tak sistem najbolj razširjen,
- skladiščno informacijski sistem lahko vodi komisionarja.

Lastnosti samostojnega komisioniranja so (Potrč & Lerher, 2009):

- da dobro deluje v procesih, kjer imamo manjše število naročil in veliko količino, ki rezultira v več dvigih (premikih) blaga,
- omogoča možnost izvedbe pakiranja že v fazi komisioniranja, saj uporabnik sproti ureja vsebino transportne enote za odpremo,
- eno naročilo obdeluje le en komisionar, kar lahko privede do zastojev in podaljšanja časa odpreme zaradi v večini primerov daljših prevoznih poti,
- prihaja lahko do zastojev v delih skladišča, ko se na enem mestu srečuje več komisionarjev, ki vsak obdeluje svoje naročilo.

Značilnosti komisioniranja v skladiščni coni so (Potrč & Lerher, 2009):

- skladišče je razdeljeno na različne skladiščne cone glede na organizacijo in poslovna pravila v podjetju,
- v vsaki coni je definiran eden ali več komisionarjev, ki opravljajo proces komisioniranja,
- če se blago na naročilu nahaja v več conah, ga lahko komisionira več komisionarjev – vsak v svoji coni,
- celotno skladiščno območje se razdeli na različne sektorje oziroma na skladiščne cone,
- uporablja se predvsem v panogah, ki imajo velika naročila v smislu velikega števila različnih artiklov,

- uporablja se tudi v primeru, ko je potrebno artikle procesno ločiti med sabo, kot na primer v hladni verigi.

1.4 Zaloga

Zaloga je posledica dogodkov v skladišču. Dejansko stanje zaloge izdelkov v skladišču in prodajalnah ugotavljamo z inventuro, ki je lahko (Urbancl, 2010):

- redna inventura,
- izredna inventura,
- ciklična inventura.

Redno inventuro podjetja opravljajo ob koncu poslovnega leta za zaključni račun. Ugotovljene viške ali manke blaga ustrezno poknjižijo oziroma bremenijo odgovorne osebe v skladišču. Tudi s tega vidika je upravljanje z zalogami izrednega pomena in v interesu tako podjetja kot kadrov v funkciji logistike.

Izredna inventura je potrebna zaradi sprememb cen, ob sumu kraje, preselitvi ali ukinitvi skladišča ipd. Klasična inventura v skladišču poteka po postopku (Urbancl, 2010):

- imenovanje inventurne komisije (vodstvo trgovske družbe),
- pripravljalna dela: ureditev izdelkov, popisnih pol, pojasnila popisovalcem,
- popis izdelkov (štetje, merjenje itd.),
- izračun dejanskega stanja,
- ugotovitev razlik do knjižnega stanja (računovodstvo).

V realnih primerih vedno prihaja do razlik med dejanskim in knjižnim stanjem blaga v skladišču. Do tega prihaja zaradi kala, kraj ali napak pri raznih manipulacijah med postopki v skladišču.

S pojavom informacijskih skladiščnih sistemov se je pojavil tip ciklične inventure (angl. Cycle Counting), ki se praviloma izvaja na posameznem artiklu ali naboru artiklov. Prednost takšne inventure glede na klasično redno inventuro je predvsem v tem, da se promet blokira le na artiklih, ki so zajeti v ciklični inventuri. Z rednim izvajanjem cikličnih inventur in organizacijo, da se v nekem obdobju izvede takšne inventure na celotnem asortimaju artiklov, lahko ciklične inventure nadomestijo izvajanje redne letne inventure.

2 INFORMATIZACIJA V LOGISTIKI

Logistika zajema materialne tokove, hkrati pa zajema tudi informacijske tokove. Materialni tokovi se usmerjajo na podlagi informacijskih tokov. Dandanes so logistični procesi vse bolj

informacijsko podprti. Pri informacijski podpori gre tudi za tehnični vidik, ki se razvija v logistiki. Tako se danes vse več podjetij srečuje z uporabo modernih tehnologij pri obvladovanju logistike. Med te štejemo tudi uporabo RFID (angl. *Radio Frequency Identification*), uporabo 2D-črtne kode in uporabo glasovnega komisioniranja.

Različni avtorji informacijske sisteme v logistiki pojmujejo kot pomemben člen v procesu pridobivanja in hranjenja in serviranja informacij.

V procesu poslovnega upravljanja ima logistika vlogo zbiratelja in distributerja informacij in podatkov za učinkovito in uspešno odvijanje same logistike kot tudi ostalih funkcij sodobnega podjetja (Zekić, 2000).

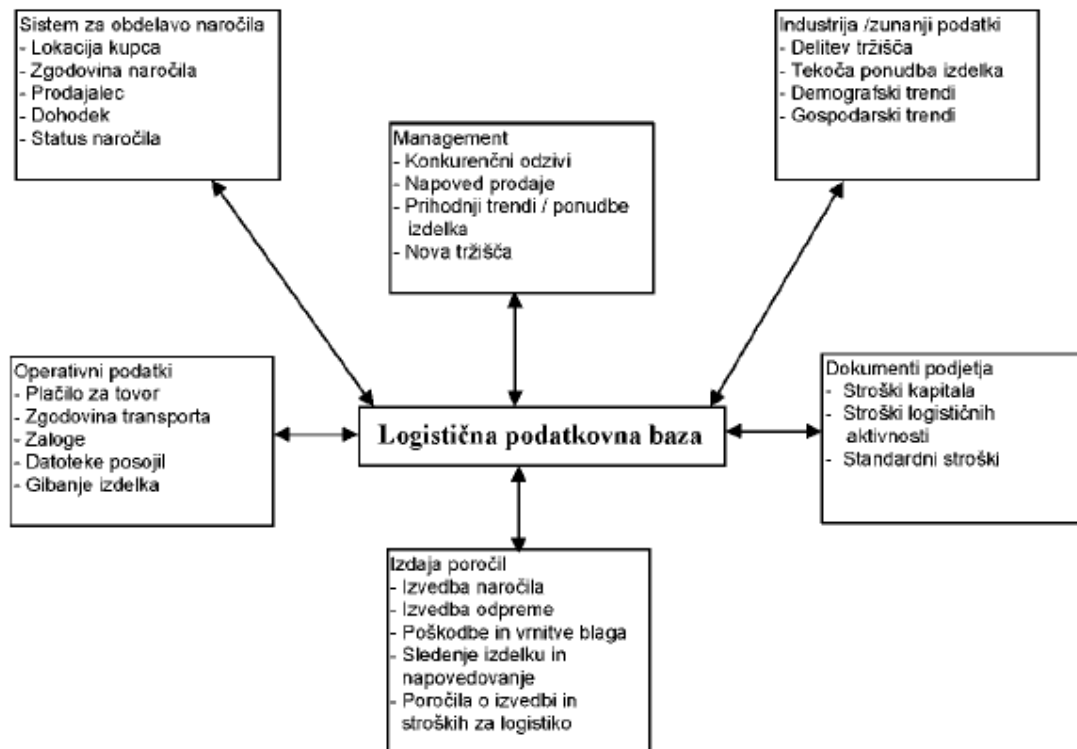
Logistični informacijsko-komunikacijski sistem v sodobnem podjetju predstavlja podsistem integralnega informacijskega sistema podjetja. Predstavlja načrtno razvito in urejeno celoto organizacijskih pravil glede na nosilce logističnih dejavnosti, komunikacije med njimi, metode, postopke, obdelavo in prenos informacij za učinkovito odvijanje logističnih procesov v celotni oskrbovalni verigi podjetja (Zekić, 2000).

Informacijski sistem povezuje posamezne logistične procese v podjetju, s čimer omogoča oskrbo z informacijami v pravem času, da se podjetje lahko ustrezno odloča na vseh ravneh (strateški, taktični in operativni). To se izvede tako, da se s pomočjo informacijske tehnologije in postopkov zbira, posreduje, shranjuje in obdeluje podatke (Čižman, 2002).

Torej informacije, ki so zajete znotraj logističnega informacijskega sistema, pomagajo menedžmentu pri sprejemanju ključnih, kakovostnih in pravočasnih odločitev. Ker je logistika povezana z večino ostalih poslovnih funkcij v podjetju, je zelo pomembno, da s temi povezanimi funkcijami tudi deli in vzdržuje tok informacij, ki so potrebne tako za logistiko kot za ostale povezane poslovne funkcije v podjetju (Selčan, 2003). Podatki, ki jih logistika potrebuje za svoje delovanje, so tako zelo obširni in prihajajo tudi iz drugih poslovnih funkcij (Slika 5).

Veliki integrirani informacijski sistemi, kot na primer poslovno informacijski sistemi, so tako široki, da lahko pokrivajo vse funkcije v podjetju (Sternad & Bobek, 2015). Na trgu je ogromno ponudnikov informacijskih sistemov, vendar na področju poslovno informacijskih sistemov srečamo predvsem nekaj ključnih igralcev na trgu, ki obvladujejo svetovni trg, kar še ne pomeni, da ne obstaja veliko ostalih, manjših, predvsem lokalnih ponudnikov poslovno informacijskih sistemov (Pucihar, 2015).

Slika 5: Podatki za podporo logističnih procesov



Vir: A., Čižman, *Logistični management v organizaciji*, 2002, str. 43.

Težava velikih ponudnikov poslovno informacijskih sistemov je predvsem v tem, da pokrivajo velik segment poslovnih funkcij za veliko množico potencialnih strank. Tu nastane težava, ker takšni sistemi niso specializirani za obvladovanje informatizacije v logistiki (Obal, 2007). Ravno tako velikokrat prihaja do velikih finančnih vložkov, ko podjetje želi tak sistem prilagoditi točno določenim specifikam, ki se uporabljajo zgolj v njihovem podjetju ali panogi (Sternad & Bobek, 2007).

2.1 Logistični informacijski sistem

V praksi se poslovna logistika in računalniško integrirana proizvodnja pogosto izoblikujeta iz različnih izhodišč. Tako računalniško integrirana proizvodnja kot poslovna logistika imata cilj v učinkoviti izrabi razpoložljivih računalniških potencialov. Gre za dva integracijska koncepta, ki drug drugega dopolnjujeta. Oba koncepta morata upoštevati naročila kupcev ter na tak način omogočata dvig konkurenčne prednosti podjetja (Logožar, 2005).

Na osnovi informacijskih procesov so v poslovni logistiki na vseh ravneh zasnovani upravljavski procesi, ki služijo za oblikovanje in upravljanje logističnega procesa. (Urbancl, 2010).

Logistični informacijski sistem naj bi pokrival vse ravni logistike, od nabavne, notranje, prodajne in poprodajne. Zaradi obširnega področja, ki jih te ravni logistike pokrivajo, ter

predvsem zaradi specifik med njimi se dandanes pojavlja vse več različnih informacijskih sistemov, ki so specializirani za pokrivanje določenega področja.

V osnovi naj bi vse pokrival logistični informacijski sistem, vendar pa se kot tak danes bolj pojavlja v obliki skladiščno informacijskega sistema in je tesno povezan z ostalimi specializiranimi logističnimi informacijskimi sistemi kot tudi s samim poslovno informacijskim sistemom. Specializirani informacijski sistemi v logistiki so:

- skladiščni informacijski sistem – WMS,
- sistem za planiranje nabave – MRP,
- proizvodnji informacijski sistem – MES,
- transportni informacijski sistem – TMS.

Glavni cilj logističnega informacijskega sistema je pridobivanje in serviranje ustreznih informacij, ki uporabnikom sistema omogoča ter olajša tako delo kot sprejemanje odločitev. Pri razvoju informacijskega sistema je pomembno načrtovanje, kjer se definira, katere so informacije, ki jih želimo z informacijskim sistemom obvladovati.

2.2 Elektronsko poslovanje v logistiki

Večina podjetij na trgu danes stremi k uporabi elektronske izmenjave podatkov. Elektronska izmenjava podatkov lahko poteka znotraj podjetja med posameznimi informacijskimi sistemi kot med podjetji samimi. Kot navaja Prešeren (2006) v poslovnem sistemu informacije med seboj izmenjujejo:

- zaposleni,
- kupci podjetja,
- dobavitelji podjetja,
- ostali poslovni partnerji.

Elektronsko poslovanje v logistiki se uporablja za izmenjavo podatkov med logističnim sistemom ter ostalimi informacijskimi sistemi znotraj podjetja. Ravno tako se uporablja elektronsko povezovanje z zunanjimi partnerji podjetja. Tako lahko nabavna naročila kupcev preko elektronske izmenjave podatkov prihajajo neposredno v logistični informacijski sistem (Kovačič, Groznik & Ribič, 2005). Podatki iz logističnega informacijskega sistema se lahko posredujejo kupcem ali dobaviteljem v obliki potrjenih dobavnic ali izdajnic.

Dejstvo je, da informacijska tehnologija zmanjšuje stroške poslovanja, vendar pa je pomembno tudi formiranje poslovnega modela ter učinkovita uporaba informacij med vsemi udeleženci v procesu izmenjave podatkov (Trkman, Jaklič, Indihar Štemberger & Groznik, 2005).

Prednosti elektronskega poslovanja v logičnih procesih so naslednje (Grant & Lambert, 2006):

- zmanjša se obseg administrativnega dela,
- poveča se natančnost zaradi manjšega števila napak pri vnosu podatkov,
- poveča se hitrost prenosa naročil in preostalih podatkov,
- zaposleni imajo več časa za produktivnejše delo,
- nižji so stroški procesiranja in spremljanja naročil,
- večja je razpoložljivost informacij o stanju pošiljk,
- nižji je obseg zalog zaradi skrajšanja časa dobav.

3 FUNKCIONALNA SPECIFIKACIJA SKLADIŠČNEGA SISTEMA

Pri uvajanju rešitve Microsoft Dynamics NAV se vsakodnevno soočamo s težavami obstoječe rešitve za podporo skladiščnega poslovanja. Modul za skladiščno poslovanje v Microsoft Dynamics NAV sloni na osnovi splošne rešitve, ki naj bi pokrivala nek osnovni pretok blaga. Glavna slabost tega modula je, da izhaja iz finančnih predpostavk, saj je razvit kot modul poslovno informacijskega sistema. Kot tak ne zajema vseh funkcionalnih potreb skladiščnega poslovanja, s katerimi se srečujemo pri implementacijah informacijskega sistema v večini podjetij. Ena izmed osnovnih pomanjkljivosti je ta, da ne zagotavlja sledenja blaga ni mikro nivoju, to je po transportno skladiščnih enotah.

Glede na navedene težave, se je v podjetju izoblikovala ideja o možnosti samostojne rešitve skladiščno informacijskega sistema, ki bi lahko bila razvita kot razširitveni modul v sklopu Microsoft Dynamics NAV ali kot samostojna rešitev. Kot prvi korak v tem procesu je izdelava oziroma razvoj funkcionalne specifikacije, ki opisuje kaj vse mora zagotavljati sodoben skladiščno informacijski sistem.

Razvoj funkcionalne specifikacije je potekal skozi analizo projektov v podjetju, ter na osnovi več letnih izkušenj iz razvoja in implementacije skladiščno informacijskega sistema e-logis v času moje zaposlitve pri podjetju Orija d.o.o. Pri definiranju funkcionalne specifikacije je bila v veliko pomoč tudi teoretična osnova in izvedba intervjujev v podjetjih, ki že imajo uvedene skladiščno informacijske sisteme oziroma v podjetjih, kjer se trenutno uvaja rešitev Microsoft Dynamics NAV.

Iz intervjujih in analiz dokumentov, kjer so opisane zahteve posamezne stranke, je nastalo veliko zahtev in funkcionalnosti, ki jih mora pokrivati nek skladiščno informacijski sistem v različnih panogah.

Funkcionalna specifikacija novega skladiščnega sistema bo služila kot osnova za razvoj ali kot vodilo za opravljanje svetovanja v različnih podjetjih, pri uvedbi informacijsko

skladiščnega sistema ali pri uvedbi poslovno informacijskega sistema. Sklop funkcionalne specifikacije je razdeljen na:

- šifrante,
- procese v skladišču:
 - procese v nabavni logistiki,
 - procese v notranji logistiki,
 - procese v prodajni logistiki,
 - procese v poprodajni logistiki.

3.1 Šifranti

Za vsak informacijski sistem so kot osnova za normalno delovanje potrebni podatki v obliki šifrantov. Iz raznih šifrantov se črpajo podatki, ki so potem uporabljeni v preostalih modulih informacijskega sistema. Ti osnovni zahtevani podatki se imenujejo tudi matični podatki. Osnovne zahtevane funkcionalnosti matičnih podatkov so:

- da so podatki določenega tipa, kot na primer šifrant artiklov, zbrani na enem mestu,
- da omogočajo vnos novih zapisov,
- da omogočajo pregled,
- da ne dovoljujejo podvajanja podatkov,
- da zagotavljajo nadzor nad skrbništvom matičnih podatkov.

Naloga šifrantov je, da so dostopni vsem modulom informacijskega sistema, saj se moduli med seboj prekrivajo in tako uporabljajo iste podatke z razliko v obsegu. S tem je mišljeno, da je v posameznem šifrantu lahko širši nabor podatkov, kot jih nek modul potrebuje za svoje delovanje, kar pa še ne pomeni, da so to odvečni podatki, saj jih za svoje delovanje uporablja nek drug modul informacijskega sistema.

S šifranti se zagotavlja integriranost podatkov, kar pomeni, da zmanjšujemo oziroma onemogočamo podvajanje podatkov znotraj informacijskega sistema. Tako na primer podatki o artiklih niso raztreseni vsepovsod po informacijskem sistemu, ampak so zbrani na enem mestu. Z uporabo takih šifrantov zagotavljamo, da so podatki v sistem vneseni le enkrat in da se popravljajo le na enem mestu, spremembe pa so takoj vidne v vseh ostalih modulih. Torej če se spremeni na primer ime artikla, se to popravi izključno na enem mestu, sprememba pa je takoj vidna povsod.

Dobra praksa pri uporabi šifrantov je, da pri vnosu in popravljanju podatkov načeloma ni omejitev, le popravljanje primarnega ključa podatka ni možno. Pri brisanju podatkov iz šifranta pa primeri dobrih praks kažejo, da je večinoma boljše zagotoviti funkcionalnost neaktivnosti zapisa kot pa samo brisanje, ki je v precej primerih tudi nemogoče zaradi relacijskih povezav v relacijski strukturi podatkovne baze podatkov. V primeru uporabe

neaktivnosti zapisa je nadalje potrebno zagotoviti, da se pri izbiri podatkov iz šifrantov, kot na primer izbira artikla na vrstici dokumenta, zagotovi, da je možno pokazati oziroma izbrati le artikle, ki so aktivni (Brummel, 2015).

Za zagotavljanje pravilnega in učinkovitega delovanja mora skladiščni informacijski sistem vsebovati v svoji strukturi precejšen nabor šifrantov, ki pa morajo zagotavljati, da se lahko razširijo oziroma se z novimi dodatnimi zahtevami po funkcionalnosti dodajajo novi.

Glavni ali bolje rečeno pomembnejši šifranti, ki jih za svoje delovanje uporablja več modulov skladiščnega informacijskega sistema, so:

- šifrant lastnikov,
- šifrant logičnih skladišč,
- šifrant artiklov,
- šifrant enot mere,
- šifrant lokacij,
- šifrant dobaviteljev,
- šifrant kupcev,
- navzkrižna sklicevanja,
- šifrant uporabnikov.

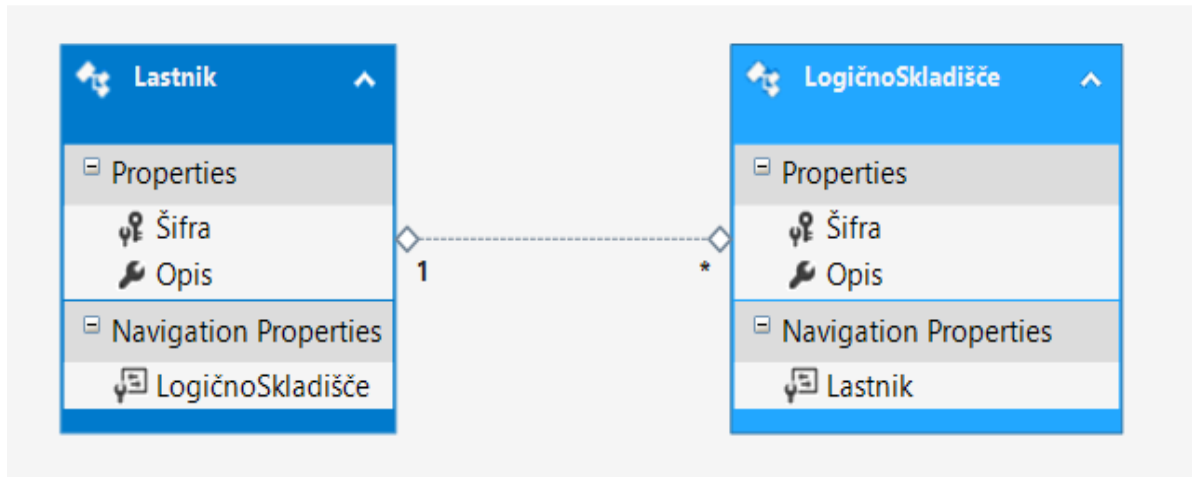
Ti šifranti so pomembni, saj nosijo večino tako imenovanih stalnih podatkov, ki se potem uporabljajo za izvajanje osnovne funkcionalnosti skladiščno informacijskega sistema, kot tudi delovanje posameznih razširitvenih modulov. Tako razširitveni moduli ne potrebujejo svojih lastnih šifrantov, ampak uporabljajo enotne šifrante za celoten skladiščno informacijski sistem. Brez navedenih šifrantov si je praktično nemogoče zagotavljati uspešno delovanje skladiščno informacijskega sistema. V nadaljevanju so ti šifranti podrobneje opisani v smislu strukture in same funkcionalne uporabe.

3.1.1 Šifrant lastnikov

Ker mora skladiščni informacijski sistem zagotavljati podporo različnim tipom podjetij, med kateri so tudi tako imenovani ponudniki logističnih storitev, je potrebno že osnovne šifrante oziroma podatke nekako ločiti glede na različne stranke. Ena izmed rešitev je ta, da uvedemo šifrant lastnikov. Lastnik je definiran kot podjetje, ki je lastnik blaga in podatkov. Kot tako definiran lastnik mora skladiščni informacijski sistem nadalje vse podatke, ki so vezani na specifičnega lastnika, opremiti s podatki o lastniku, torej vse šifrante, ki so specifični za kupca, ter vse transakcijske podatke, ki se dogajajo znotraj enega lastnika blaga (Slika 6).

V primeru podjetja, ki skladiščni informacijski sistem uporablja zgolj zase oziroma zgolj za eno svoje podjetje, se v šifrant lastnikov vnese le enega lastnika, v nasprotnem primeru pa je lastnikov poljubno mnogo.

Slika 6: Povezava med lastnikom in logičnim skladiščem



S to funkcionalnostjo dosežemo kasnejšo možnost razširitve podpore poslovanja podjetij, ki ustanavljajo dodatna podjetja ali se začnejo ukvarjati s trženjem svojih logističnih kapacitet na trgu. Ravno tako s tem podpremo razne primere konsignacije, to je v primeru, ko podjetje v svojem skladišču hrani artikle, ki so dejansko še v lasti drugega podjetja, se pa ti po potrebi prenesejo v trenutno podjetje za uporabo, na primer v proizvodnem ali prodajnem procesu.

3.1.2 Šifrant logičnih skladišč

Šifrant logičnih skladišč lahko z vidika sistema imenujemo tudi šifrant skladišč. Razlika med fizičnim in logičnim pojmovanjem skladišča je ta, da fizično skladišče določamo v stvarnem svetu z omejitvami, ki si jih postavi podjetje. Tako lahko skladišče največkrat določa lokacija oziroma kraj, znotraj ene fizične lokacije v nadalje številka stavbe, ali pa predel neke stavbe.

S pojmovanjem logičnega skladišča se le-tega ne omejuje na fizični ravni, ampak zgolj z neko oznako v sistemu, hkrati pa se nanj vežejo določene lastnosti, ki vplivajo na funkcionalno delovanje znotraj posameznega logičnega skladišča. Logično skladišče se lahko primerja v neki meri tudi z lastnikom. V primeru, ko skladiščni informacijski sistem deluje kot sistem z enim lastnikom, je ločitev blaga zgolj na nivoju logičnih skladišč. V primeru več lastnikov blaga je potrebno logična skladišča ločiti po posameznih lastnikih. Torej je logično skladišče neke vrste »mini« oblika lastnika blaga.

Z logičnimi skladišči tudi ločimo posamezne tipe oziroma funkcionalnosti skladiščnega poslovanj. Tako na primer poznamo več logičnih skladišč, kot so:

- prevzemno skladišče,
- carinsko skladišče,
- proizvodnjo skladišče,
- komisionirno skladišče,
- odpremno skladišče,

- druga skladišča.

3.1.3 Šifrant artiklov

Glavna dejavnost skladiščnega informacijskega sistema sloni na manipulaciji različnih artiklov znotraj procesov v podjetju. Šifrant artiklov definira osnovne lastnosti artikla, kot sta na primer koda artikla ter naziv artikla. Na šifrant artikla je možno vezati različne lastnosti, ki so povezane neposredno z artiklom. Te se potem uporabi v funkcionalnosti delovanja skladiščnega informacijskega sistema.

Na šifrant artiklov se veže tudi lastnost, ali je artikel aktiven ali ne, saj s tem zagotovimo, da se artiklov, ki niso več v uporabi, ne briše iz šifranta. S tem sledimo transparentnosti zgodovinskih podatkov.

3.1.4 Šifrant enot mere

V logističnem svetu se srečujemo z različnimi artikli, v različnih pakiranjih oziroma različnih enotah mere. V šifrantu enot mer definiramo le nekaj osnovnih podatkov o enoti mere, kot so njena oznaka in ime ter možnost razširitve s podatki, ki so pomembni za samo definicijo enote mere. Definiramo tudi kratko oznako, kot na primer kg v primeru enote mere kilogram.

V primeru merskih enot je potrebno že v šifrantu enot mer definirati hierarhijo med njimi in s tem tudi, katera od njih je osnovna merska enota v posamezni hierarhiji ter kakšni so pretvorniki med njimi – število osnovnih merskih enot.

3.1.5 Povezava artikla in enote mere

Nek določen artikel se lahko nahaja v različnih pakiranjih, na primer škatlica zdravil se kot osnovna enota lahko nahaja v kartonu z določenim številom škatlic, karton pa se nahaja v pakirni enoti paleta z določenim številom škatel. Potrebno je definirati povezave med artikli in njihovimi enotami mere. Za vsak artikel lahko oziroma je nujno treba definirati osnovno enoto mere.

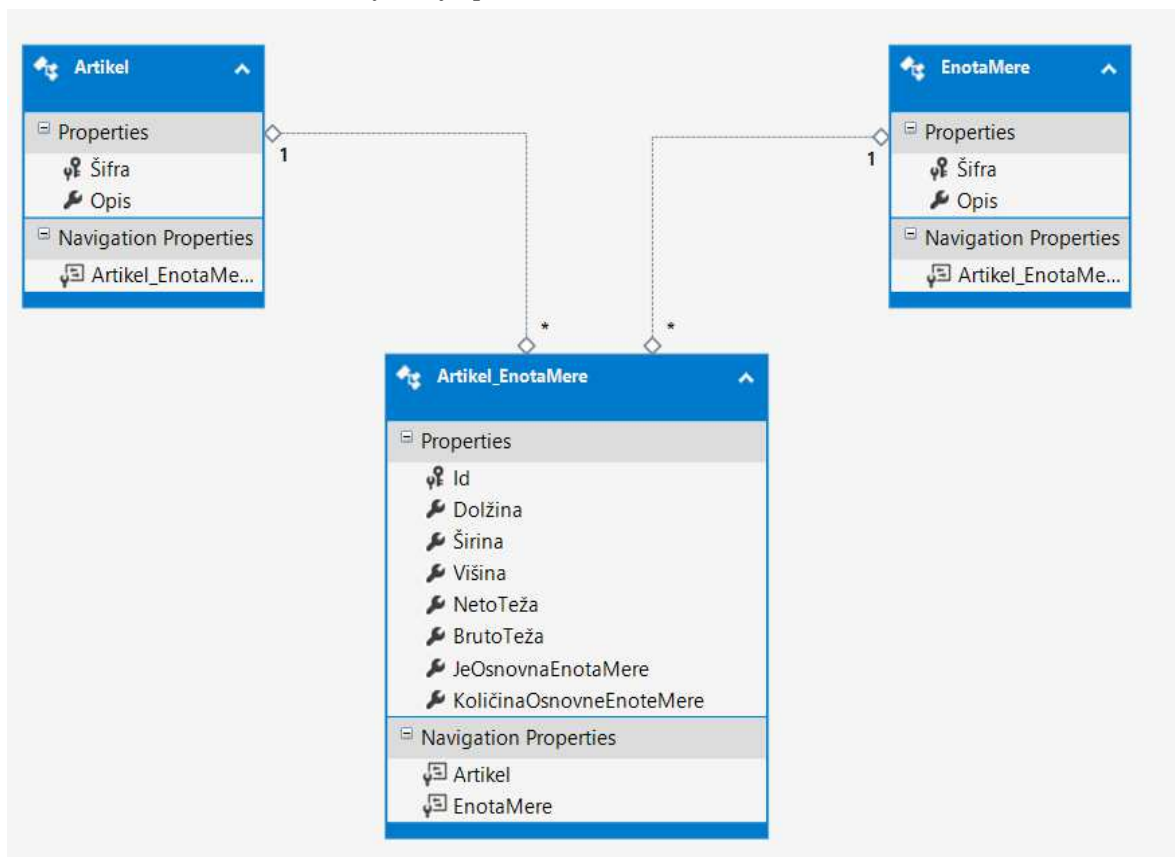
Artikel ima lahko v danem trenutku zgolj in samo eno osnovno enoto mere, ki ima definirano velikost ena. Ostale enote mere, definirane na artiklu, pa so lahko poljubne enote mere iz šifranta enot mer, s tem da je obvezno definirati, koliko količin osnovne enote mere vsebuje vsaka takšna enota mere artikla.

Artikel ima lahko v nekem trenutku le eno osnovno enoto mere. Vse ostale enote mere artikla pa morajo imeti podatek, koliko osnovnih enot mere vsebujejo. S tem se definirajo pretvorniki med enotami mere. Kot primer lahko vzamemo dva artikla, ki imata kot osnovno

enoto mere definirano enoto mere kos, oba artikla pa se lahko pakirata v karton, pri čemer se prvi artikel pakira v karton, ki vsebuje deset kosov, drugi artikel pa v karton, ki vsebuje dvajset kosov. Tako v povezavo med artikli in enotami mere dobimo dva zapisa za enoto mere karton, kjer prva vsebuje deset osnovnih enot, druga pa dvajset osnovnih enot (Slika 7).

Pri vzpostavljanju šifranta enot mere je že na začetku smiselno definirati oziroma označiti različne enote mere, na primer tipa karton, saj ni malo primerov, ko dobavitelji podjetja spremenijo pakirno embalažo tako, da se v njej spremeni tudi količina osnovnih enot mere.

Slika 7: Definicija povezave med artiklom in enoto mere



Na povezavo med artiklom in enoto mere se definirajo tudi merski podatki, ki so odvisni od enote mere artikla, kot so:

- dolžina,
- širina,
- višina,
- neto teža,
- bruto teža.

3.1.6 Šifrant lokacij

Šifrant lokacij je namenjen opredelitvi različnih lokacij, ki jih uporabljamo v skladiščnem poslovanju nekega podjetja. Tu ne gre zgolj za fizične lokacije, ampak predvsem za tako imenovane logične lokacije, ki pa lahko v ozadju predstavljajo tudi fizično lokacijo. Vse je odvisno od organizacije dela v podjetju. Glede na zbrane podatke mora skladiščno informacijski sistem poznati več tipov lokacij, ki jih v grobem lahko najprej razdelimo do najmanjšega elementa, ki mu rečemo mikrolokacija. Fizična delitev lokacij v skladišču je naslednja:

- stavba (vezana na fizično stavbo v primeru, ko imamo več stavb),
- cona,
- vrsta ali regal v regalnem delu skladišča,
- višina,
- polica ali mikrolokacija v neregalnem skladišču,
- višina.

Poleg te razdelitve mora skladiščni informacijski sistem ločiti lokacije tudi po tako imenovani funkcionalnosti. Lokacije imajo lahko različne funkcionalnosti glede na to, kje v procesu poslovanja se uporabljajo. Ena lokacija ima lahko hkrati več procesnih funkcionalnosti, kot so:

- prevzemna lokacija,
- izdajna lokacija,
- pripravljalna lokacija,
- pakirna lokacija,
- komisionirna lokacija,
- produkcijska lokacija,
- zalogovna lokacija,
- druge lokacije.

Sistem mora omogočati možnost razširitve tipov lokacij glede na funkcionalnost, saj lahko dodatni moduli skladiščnega informacijskega sistema privedejo do takšnih funkcionalnosti, da se to veže na tip lokacije.

3.1.7 Šifrant dobaviteljev

Šifrant dobaviteljev je pomemben za vodenje prevzemnega dela poslovanja. Sami podatki o dobaviteljih so pomembni predvsem za prikaz na procesih prevzema blaga v podjetje ter pri raznih izpisih, ki pri tem nastanejo.

Šifrant dobaviteljev je v osnovi sestavljen lahko zgolj z enolično identifikacijo dobavitelja ter njegovim nazivom. Pomembna lastnost pa je tudi država dobavitelja oziroma država, iz katere prihaja blago, saj se na ta del veže funkcionalnost carinskega skladišča. Omejevanje dobav različnih artiklov posameznih dobaviteljev ni stvar logističnega informacijskega sistema, ampak del poslovno informacijskega sistema.

3.1.8 Šifrant kupcev

Podobno kot šifrant dobaviteljev je šifrant kupcev potreben za izdajni oziroma odpremni del procesov ter proizvodni del procesa v primeru, ko se proizvodnja vrši za znanega kupca. Pri šifrantu kupcev je ob identifikatorju ter nazivu pomemben tudi naslov za dostavo, ki se uporablja pri planiranju transporta ter na izpisih izdajnic iz skladišča.

3.1.9 Šifrant sklicevanj

Šifrant sklicevanj je tesno povezan s šifrantom artiklov in njihovimi merskimi enotami. Ravno tako je tesno povezan s šifrantom dobaviteljev in šifrantom kupcev. Obvezen podatek v šifrantu sklicevanj je povezava na artikel. Šifrant sklicevanj je razširjen s tipom, ki je lahko:

- oznaka,
- kupec,
- dobavitelj.

Pod oznako je mišljena dodatna identifikacijska oznaka artikla oziroma natančneje njegove pakirne enote, saj je kot dodaten podatek v primeru tipa oznake potrebno izbrati tudi pakirno enoto artikla. S tem sistem zagotavlja, da za artikel lahko vnesemo črtno kodo za njegovo pakirno enoto oziroma lahko vnesemo več različnih oznak črtnih kod za isto pakirno enoto.

Namreč ne ravno redko dogodek v praksi je, da se nek artikel proizvaja v več različnih državah in se potem kot EAN koda artikla beleži različna glede na državo porekla, čeprav gre v osnovi za isti artikel.

Kot tip kupec ali dobavitelj je v šifrantu sklicevanj dodeljeno označevanje za točno določene kupce ali dobavitelje. Zato je v primeru izbire tip sklica kupec ali dobavitelj nujno treba vnesti tudi identifikacijsko številko kupca ali dobavitelja (Slika 8). Ti tipi sklicevanj se uporabljajo za razne namene:

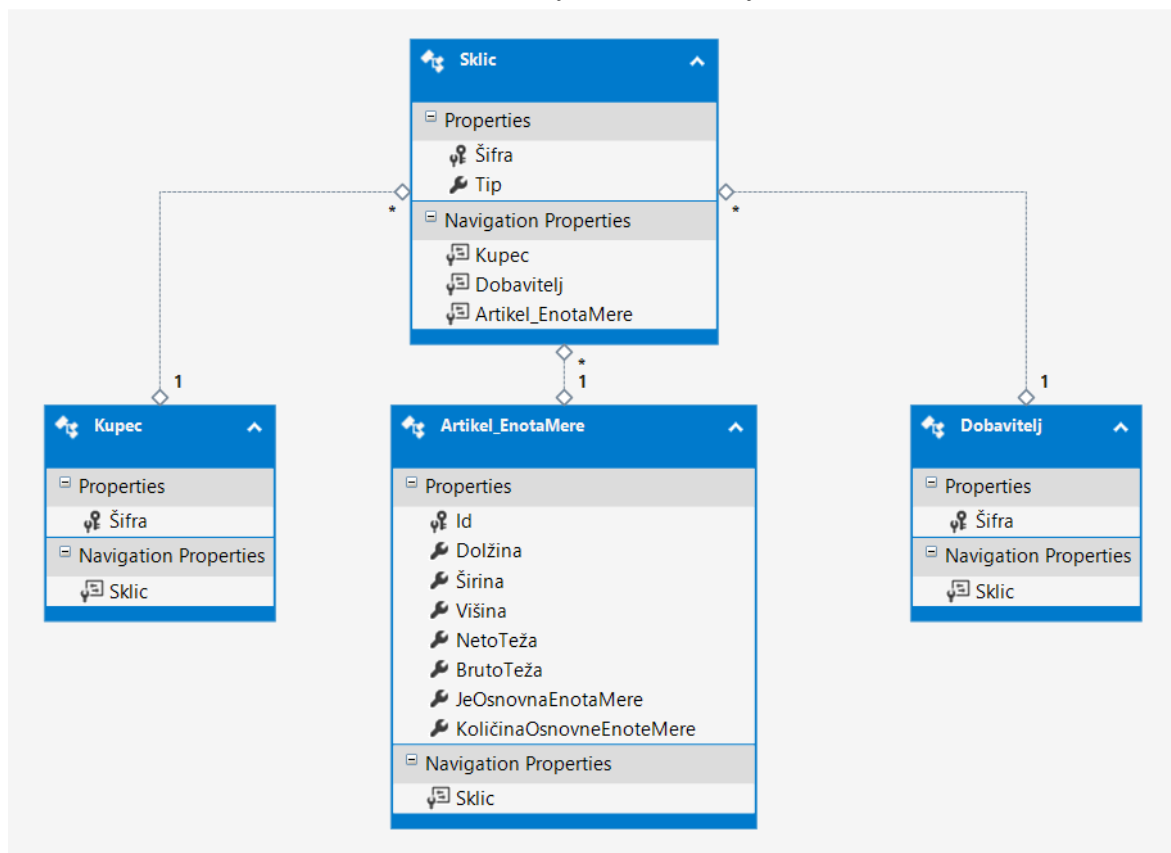
- dobaviteljev naziv artikla,
- dobaviteljeva koda artikla,
- kupčev naziv artikla,
- kupčeva koda artikla,

- ostala sklicevanja.

3.1.10 Šifrant uporabnikov

Je preprost šifrant, ki se uporablja za kontrolo dostopa do aplikacije ter za beleženje akcij znotraj procesov, ki zahtevajo beleženje zgodovine. To so na primer spremembe matičnih podatkov in vsi premiki blaga znotraj skladiščnega informacijskega sistema. V primarni obliki šifranta je dovolj, da je možno definirati uporabniško ime, geslo ter ime in priimek uporabnika. Kasneje se lahko doda različne lastnosti oziroma se na ta šifrant vežejo uporabniške pravice.

Slika 8: Šifrant sklicevanj



3.1.11 Sinhronizacija šifrantov

Skladiščni informacijski sistem je v osnovi podrejen poslovnemu informacijskemu sistemu, lahko pa je vzpostavljen tudi kot samostojen sistem. Pri vzpostavitvi in sinhronizaciji šifrantov gre v teh dveh primerih za precejšnjo razliko v delovanju.

Za pregled šifrantov mora sistem vsebovati sezname vseh šifrantov, kjer je glede na uporabnikove pravice dostopa možno pregledovati in urejati posamezne sklope šifrantov.

V primeru, da skladiščni informacijski sistem deluje kot samostojen sistem, je treba omogočiti, da se vsi šifranti lahko urejajo v samem skladiščno informacijskem sistemu. Kadar skladiščni informacijski sistem deluje kot sistem v odvisnosti od poslovno informacijskega sistema, se večina šifrantov polni iz poslovno informacijskega sistema preko integracije med obema sistemoma. Sama integracija šifrantov je lahko popolna ali pa delna, kar je odvisno od zmožnosti nadrejenega poslovno informacijskega sistema. V primeru popolne integracije posameznega šifranta se ta v celoti polni s podatki iz poslovno informacijskega sistema ter je brisanje in popravljanje v določenem šifrantu v skladiščno informacijskem sistemu onemogočeno. Kadar pa gre za delno integracijo, mora funkcionalnost omogočati tudi delni nadzor nad šifrantom, kar pomeni, da posameznih polj v šifrantu, ki so predmet integracije, ni možno urejati.

3.1.12 Skrbništvo in nadzor nad matični podatki in nastavitvami

Primer dobre prakse (Brummel, 2015) kaže, da je potrebno vzpostaviti nadzor nad skrbništvom nad matičnimi podatki oziroma nastavitvami, kar lahko potrdimo tudi z izkušnjami v primerih, ko skrbništva in nadzora nad matičnimi podatki ni bilo. V vseh informacijskih sistemih se srečujemo s podobnimi težavami, ko gre za vprašanje nastavitvev in šifrantov. Veliko število funkcionalnosti je vezano na matične podatke ali na nastavitve. To pomeni, da če spremenimo podatke v matičnem šifrantu oziroma neko nastavitvev informacijskega sistema, se bo določena funkcionalnost izvajala precej drugače, kot se je ista funkcionalnost obnašala pred samo spremembo.

Vedno ko pride do takšnih sprememb, se išče »krivca« za te spremembe. Do teh sprememb pride lahko zaradi različnih vzrokov:

- nepoznavanja osnovnega delovanja informacijskega sistema,
- uporabnik ima pravice do sprememb, ki jih ne bi smel imeti,
- podatek se vezano spremeni skozi postopek integracije z drugim informacijskim sistemom.

V vseh navedenih primerih nas zanima, kdo in kdaj je spremenil tak podatek, da to v prihodnje preprečimo oziroma da ugotovimo, zakaj je prišlo do te spremembe, saj je morda legitimna. Sistem mora tako beležiti dnevnik sprememb, kjer so razvidni:

- uporabnik, ki je spremenil vrednosti,
- kdaj je bila vrednost spremenjena,
- nova vrednost,
- stara vrednost.

3.2 Označevanje blaga v skladišču

Kot že napisano, je primarna dejavnost skladiščno informacijskega sistema sledenje blaga znotraj podjetja. Za uspešno in kvalitetno delo se uporablja različne načine zajema podatkov, še vedno pa je v praksi najuspešnejše in stroškovno učinkovito sledenje s pomočjo črtne kode. Sam skladiščni informacijski sistem mora zagotoviti funkcionalnost, ki v celoti pokriva manipulacijo blaga znotraj podjetja. Tako mora zagotoviti strukturo, ki je zmožna slediti artiklom, ki nosijo različne vrednosti podatkov oziroma imajo različne lastnosti, kot so na primer šarža, rok uporabe in serijska številka (Faber, de Koster, & van de Velde, 2002).

Osnovna enota za sledenje artiklom se imenuje transportna skladiščna enota. Ta mora v vsakem trenutku zagotavljati identifikacijsko številko, ki je lahko:

- interna,
- prevzeta po mednarodnem standardu,
- prevzeta s strani dobavitelja.

Ena transportno skladiščna enota lahko vsebuje največ en artikel. Za namene združevanja artiklov na posameznih enotah v skladišču obstaja neskončna hierarhija transportno skladiščnih enot. To pomeni, da lahko ena transportno skladiščna enota vsebuje več drugih transportno skladiščnih enot. Samo osnovna transportna skladiščna enota nosi podatek o artiklu, saj nadrejene transportno skladiščne enote lahko vsebujejo enote z različnimi artikli.

Pomembni podatki, ki jih nosi osnovno transportno skladiščna enota, so:

- šifra lastnika,
- šifra lokacije,
- šifra artikla,
- naziv artikla,
- šarža,
- rok uporabe,
- serijska številka,
- količina v osnovni merski enoti,
- merska enota,
- količina v merski enoti.

Za razne funkcionalnosti skladiščno informacijskega sistema in njegovih modulov, se lastnosti oziroma podatki, ki jih nosi transportno skladiščna enota, razširijo.

3.3 Sledljivost

Primarna funkcionalnost skladiščno informacijskega sistema je zagotavljanje sledljivosti blaga skozi vse pokrite procese znotraj podjetja. Sistem mora v vsakem trenutku znati odgovoriti, kaj, kje in koliko je nekega blaga na zalogi. S pogledom v trenutno ali tako imenovano on-line stanje lahko uporabnik preveri, kolikšna je razpoložljiva zaloga oziroma v kakšnem stanju ali procesu se ta nahaja.

Z beleženjem vseh dogodkov in premikov blaga znotraj procesov poslovanja sistem zagotavlja vpogled v zgodovino dogajanja. Tako zagotavlja kakovost storitve v primeru raziskovanja, zakaj je prišlo do nekega stanja zaloge.

Skladiščni informacijski sistem mora biti sposoben prikazati zgodovino artikla v vsakem trenutku. Tak pogled se imenuje kartica artikla. Kartica artikla mora zagotavljati možnost filtriranja po raznih kriterij zaloge, kot so na primer:

- lastnik blaga,
- logično skladišče,
- šarža,
- datum uporabe,
- serijska številka,
- lokacija.

Na pregledu kartice artikla pa so poleg izbranih filtrov potrebni še podatki, ki se lahko po potrebi tudi sumirajo:

- številka transportno skladiščne enote,
- časovna značka premika,
- količina (po premiku),
- količina pred premikom,
- lokacija (po premiku),
- lokacija pred premikom,
- rezervirana količina.

Tako lahko uporabnik sledi vsemu, kar se je z nekim artiklom dogajalo v podjetju. Funkcionalnost sledljivosti je uporabna tudi za reševanje raznih tipov reklamacij, ko je potrebno ugotovljati, zakaj in kje je prišlo do napake, in nam ti podatki lahko predstavljajo dober vir informacij (Helo, Xiao, & Jiao, 2006).

V primeru proizvodnje ali pa zelo regulirane dejavnosti, na primer pri zdravilih, je sledljivost bistvenega pomena pri zagotavljanju kakovosti storitev v primerih, ko je treba narediti

odpoklic blaga. S podatki iz sledljivosti lahko na primer vidimo, kjer vse je bil uporabljen nek artikel, ki se je znašel na odpoklicu, ne glede na vzrok odpoklica. S pomočjo sledljivosti se nato sprejme nadaljnje ukrepe, ki lahko vodijo tudi do odpoklicev novih izdelkov, ki jih je podjetje naredilo v fazi proizvodnje ali prepakiranja (Urbancl, 2010). Nato je iz sledljivosti možno ugotoviti tudi, kje se nahajajo takšni izdelki in komu so bili prodani in odposlani. Takšni primeri so precej pogosti v podjetjih, ki imajo opravka s farmacevtskimi in prehrabnimi izdelki. (Adacta d.o.o., 2015).

3.4 Glavni procesi in dokumenti

V najbolj grobi osnovi skladiščnega poslovanja lahko procese oziroma dogodke razdelimo na:

- prevzem blaga,
- manipulacijo ali premik blaga,
- izdajo ali odpremo blaga.

Pri grobem procesu prevzema blaga se fizična zaloga blaga v skladišču dviguje ali nastaja. V tem procesu je potrebno poskrbeti, da se artikli, ki prihajajo v skladišče, ustrezno označijo ter zabeležijo za nadaljnjo manipulacijo.

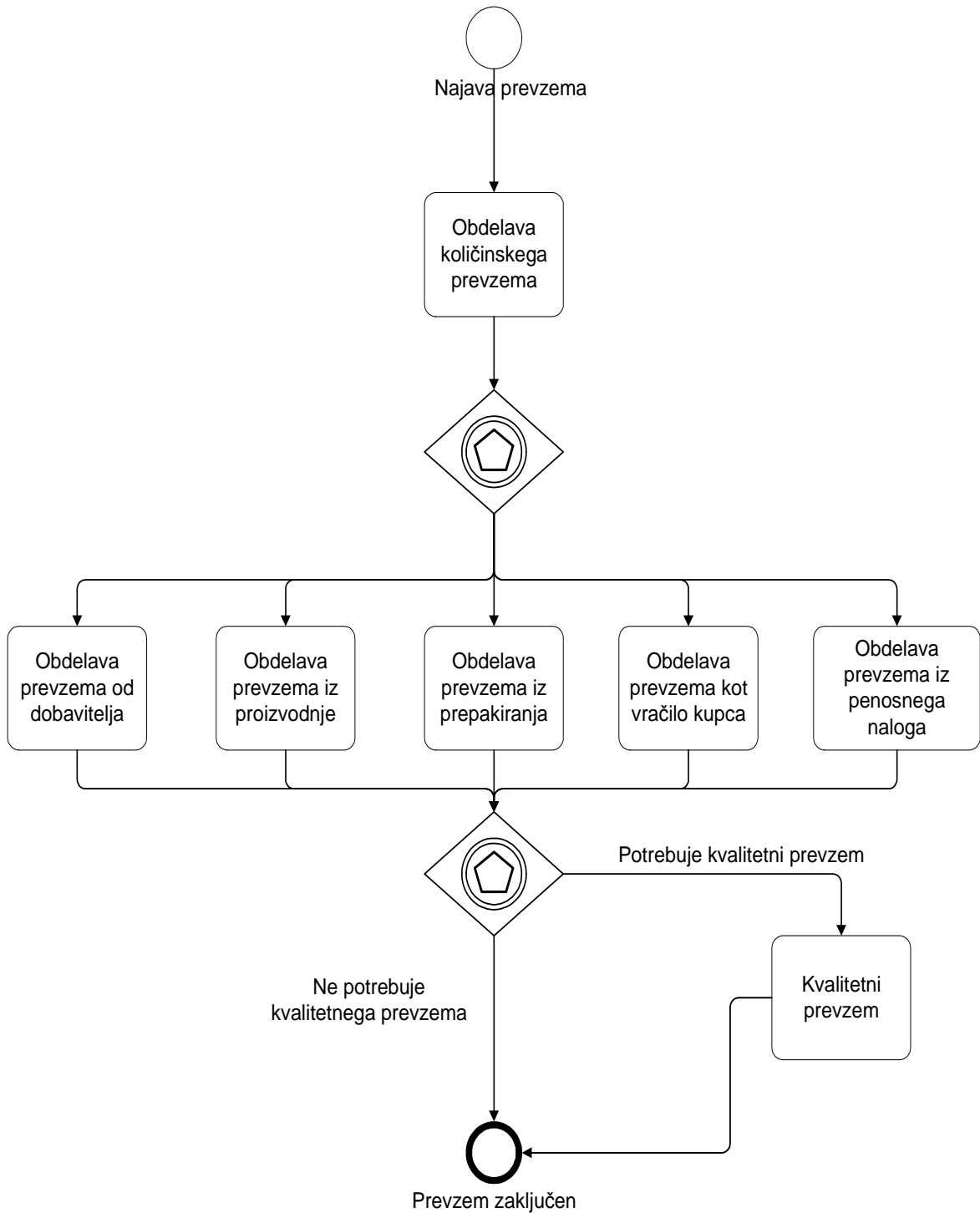
Manipulacija ali premik blaga se odraža v vseh procesih, ki se dogajajo znotraj podjetja – torej se ne menja lastnik blaga. Tu gre za različne procese, med katerimi so premiki med lokacijami, združevanje in razdruževanje transportno skladiščnih enot in premiki med logičnimi skladišči.

Izdaja ali odprema blaga se v grobem odraža v tem, da blago zapusti podjetje oziroma, natančneje, zamenja lastnika. To je na nek način izstopna točka iz sistema, saj od tu dalje ne vodimo več sledljivosti blaga razen v primerih, ko se to vrača nazaj preko reklamacij. V tem primeru blago zopet pride v vstopno točko v podjetju – proces prevzema.

3.5 Prevzem blaga

Eden izmed glavnih ali celo ključnih procesov z vidika skladiščnega poslovanja je proces prevzema blaga. S tem procesom nastaja zaloga, zato lahko rečemo, da je to vstopna točka blaga v sistem. V različnih panogah poslovanja ali pa celo v različnih tipih logistike je ta zelo različen. Za skladiščno informacijski sistem sama notranja ali izhodna logistika ne more obstajati brez prevzemne logistike oziroma vsaj dela prevzemne logistike. Namreč, da lahko manipuliramo ali izdajamo blago, mora to najprej biti na zalogi, to pomeni, da mora nekje vstopati v sistem.

Slika 9: Tipi procesa prevzema



Izvedba faz je odvisna od tipa prevzema ter samega procesa znotraj podjetja, ki je precej vezan na panogo, v kateri se podjetje nahaja. Še natančneje lahko opredelimo, da je izvedba faz opredeljena s poslovnimi pravili vsakega posameznega podjetja. Faza količinskega prevzema je obvezna in se pojavlja v posamezni obliki procesa v vseh podjetjih (Slika 9).

Prevzem blaga oziroma ustvarjanje zaloge je možno na več različnih, ki so funkcionalno vezani na dejavnost podjetja. Tako poznamo:

- prevzem od dobavitelja,
- prevzem iz proizvodnje,
- prevzem iz prepakiranja,
- prevzem iz prenosnega naloga,
- vračilo kupca – prevzem reklamacije.

Vsak od zgoraj navedenih načinov prevzema blaga na zalogo lahko poteka v več fazah. Glede na zbrane zahteve je moč posamezen prevzem procesa razdeliti vsaj na dve fazi, in sicer:

- količinski prevzem,
- kvalitetni prevzem.

Sistem mora zagotavljati funkcionalnost, da je možno uporabiti fazo kvalitetnega prevzema znotraj procesa prevzema. Nastavljivo mora biti tudi z vidika poslovnih pravil podjetja, ki so lahko različna. Eden od primerov je vezava na kriterij zaloge. Na primer večina kvalitetnega prevzema je povezana z načinom vodenja zaloge glede na to, ali artikel zahteva vodenje po šarži ali ne.

3.5.1 Količinski prevzem

Faza količinskega prevzema se vrši v vseh podjetjih v vseh panogah in tipih prevzema. S količinskim prevzemom ustvarjamo pozitivne postavke zaloge ne glede na kriterij sledljivosti. V vsaki iteraciji faze količinskega prevzema mora sistem zagotoviti osnovne podatke o sledljivosti.

Za vsak posamezen količinski prevzem mora obstajati neko nabavno naročilo ali katera druga vrsta prejemnega dokumenta – tip prejema. Poenostavljeno z vidika skladišča vsak tak dokument rezultira v obliko prejemnice, ki ima izvor v različnih oblikah prevzemnih dokumentov. Za boljše razumevanje in organizacijo dela v skladiščno informacijskem sistemu obstaja le dokument prejemnica, ki se razširi s tipom prejemnice. Tip prejemnice je povezan s tipom izvirnega prevzemnega dokumenta. Na tip prejemnice se vežejo posamezne lastnosti in funkcionalnosti, ki so odvisne od tipa prevzemnega dokumenta.

Številka prejemnice je unikatna številka, ki skozi funkcionalnost sledljivosti nosi podatek o primarnem vhodu blaga v podjetje. Skladiščno informacijski sistem mora v vsakem trenutku zagotoviti podatke, s katero prejemnico je nastala zaloga posamezne transportno skladišče

enote. Uporabnost tega se kaže predvsem takrat, ko uporabnik želi ugotoviti vzrok nekih težav ali reklamacij. Tako lahko poišče zgodovino vhodov nekega artikla.

Vsaka prejemnica je sestavljena iz dveh delov, ki uporabniku podajata potrebne informacije za delo v skladišču. Prvi del se imenuje glava prejemnice, drugi pa postavke prejemnice. V glavi prejemnice se nahajajo splošni podatki, kot so:

- številka prejemnice,
- tip prejemnice,
- tip dobavitelja,
- šifra dobavitelja,
- naziv dobavitelja,
- datum prejemnice,
- datum prejema,
- status prejemnice,
- šifra lokacije.

Podatki o dobavitelju so odvisni tudi od tipa prejemnice. V primeru prevzema od dobavitelja je dobavitelj nek zunanji partner podjetja. Ko gre za tip prejema iz proizvodnje ali prepakiranja, lahko v vlogi dobavitelja nastopa logično skladišče v podjetju ali pa dejansko dobavitelj v primeru, ko za podjetje storitve proizvodnje ali prepakiranja izvaja nek zunanji partner.

Prejemnica v skladišče lahko nastane tudi kot rezultat reklamacije iz prodajne aktivnosti podjetja. V takem primeru gre torej za reklamacijo kupca, torej je v vlogi dobavitelja blaga kupec. Zaradi teh omenjenih primerov se v ta namen uvede polje tip dobavitelja, ki ima lahko vrednosti:

- dobavitelj,
- kupec,
- logično skladišče,
- delovno mesto.

V podatke šifra dobavitelja in naziv dobavitelja se vpišejo podatki, ki so vezani na dejanski subjekt, ki blago dobavlja. Polji tip dobavitelja in šifra dobavitelja določata dejanski izvor artiklov, ki prihajajo v sistem vodenja oziroma sledenja zaloge v podjetju.

Glede na zastavljeno strukturo o šifrah dobaviteljev funkcionalnost ne dopušča, da se na eno prejemnico združujejo artikli, ki prihajajo v skladišče z naslova različnih dobaviteljev, lahko pa se združujejo na eno prejemnico artikli, ki v skladišče prihajajo z več različnih prodajnih naročil podjetja od istega dobavitelja. To se dogaja, ko dobavitelj združuje nabavna naročila

v eno odpremo. Zaradi takega primera v glavi prejemnice ni primerno nositi podatka o izvornem dokumentu prejemnice, ampak mora ta podatek obstajati na vrsticah prejemnice.

V glavi prejemnice se definira več datumskih polj za zagotavljanje časovne značke sledljivosti in delovanja znotraj skladišča. V polju datum prejemnice je podatek, kdaj je prejemnica nastala in ni enak datumu prejema, ki pove, kdaj dejansko je artikel prispel v skladišče. To še ne pomeni, da je bil takrat tudi dejansko prevzet na zalogo, čeprav se v večini primerov ta podatek ujema. Ne ujema se v primeru velikih dobav ali povečanega obsega dela v prejemu ali pa ob težavah na procesu prejema. S tem datumom torej zabeležimo prihod blaga do podjetja. V primeru večdnevnega obdelovanja prejemnice se v to polje vpiše najstarejši datum.

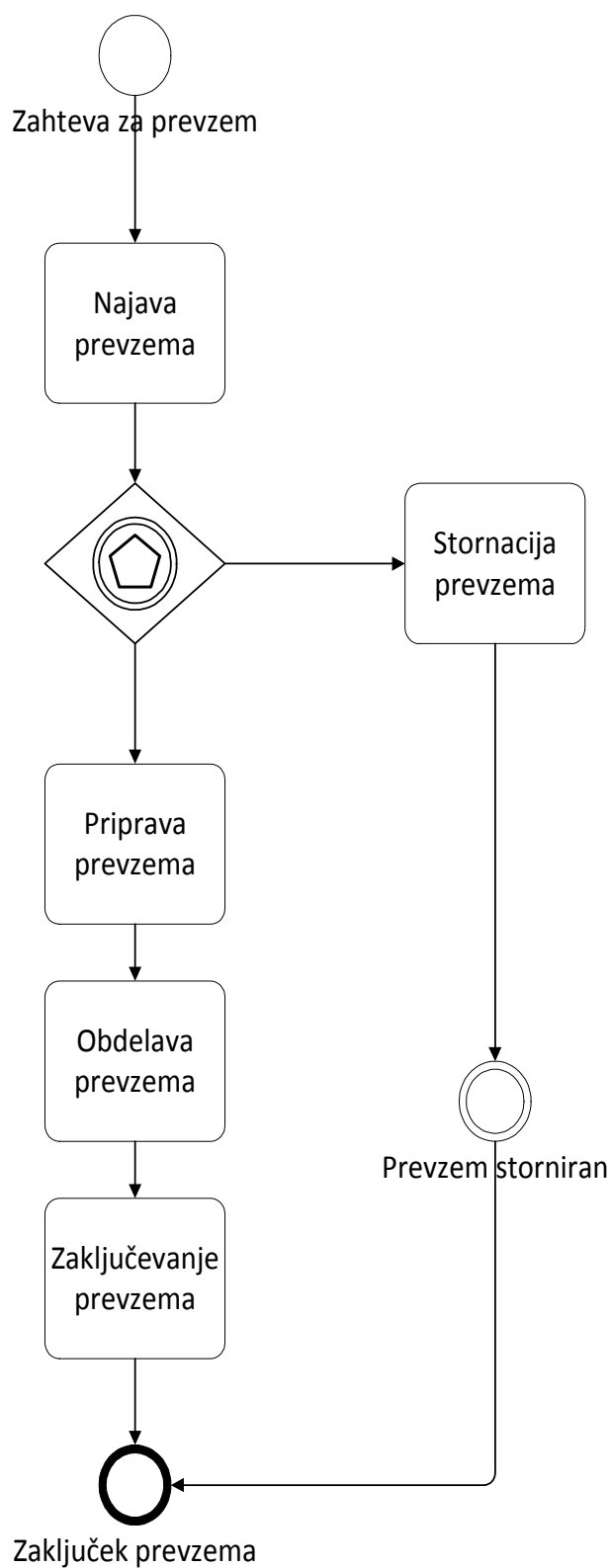
Status prejemnice pove, v kateri fazi se prejemnica nahaja. Status ni samo nek podatek, ampak vpliva tudi na funkcionalnost. Na tip statusa se veže, kaj se še lahko dogaja s to prejemnico. Na primer ko je prejemnica zaključena, ne sme biti več omogočeno novo prevzemanje blaga na zalogo. Nekaj možnih statusov prejemnice je:

- najava,
- pripravljeno,
- v obdelavi,
- zaključeno,
- stornirano.

Status najava pove, da je prejemnica še »nedotaknjena«, torej je bila le kreirana ali s stani uporabnika v skladiščno informacijskem sistemu ali pa je nastala preko integracije z zunanjim, v veliki večini poslovno informacijskim sistemom. Naslednji status, v katerega lahko prejemnica preide, je status pripravljeno. V ta status preide, ko na primer uporabnik natisne nalepke za prevzem ali pa ko glede na funkcionalnost procesa prejema zagotovi ustrezne zahtevane podatke. V status v obdelavi prejemnica preide takoj, ko uporabnik zabeleži, da je začel z njenim prejemom. To je v večini primerov takrat, ko na ročnem terminalu izbere začetek dela s prejemnico. Ko uporabnik zaključi z delom na prejemnici, mora ali na ročnem terminalu ali na zaslonski maski prejemnice potrditi konec dela prejemnice in takrat se status prejemnice spremeni v zaključeno. Ko je prejemnica v statusu zaključeno, nanjo ni več možno beležiti dodatnih prejemov artiklov ali v njenem okviru spreminjati količin na prejetih transportno skladiščnih enotah.

Status stornirano pomeni, da je prišlo do napake ali preklica prejemnice. V status stornirano je možno prestaviti prejemnice le iz statusa najava ali pogojno iz statusa pripravljeno, s tem, da je prej treba izbrisati podatke o natisnjenih transportno skladiščnih enotah za dotično prejemnico (Slika 10).

Slika 10: Prehod med stanji prevzema



Vrstice ali tudi pozicije prejemnice nosijo podatke o artiklih, ki jih je potrebno prejeti na skladišče. Poleg šifre artikla je eden izmed ključnih podatkov na vrstici prejemnice tudi številka nabavnega (prejemnega) dokumenta, iz katerih artikel nastaja ali prihaja v podjetje.

Iz tega sledi, da lahko na eni prejemnici obstaja več vrstic z istim artiklom, saj lahko izhajajo iz različnih prejemnih dokumentov. Funkcionalnost mora omogočati tudi to, da lahko obstaja več vrstic z istim artiklom in istim prejemnim dokumentom.

Nekaj osnovnih podatkov, ki jih nosi vrstica prejemnice:

- številka vrstice,
- številka prejemnega dokumenta,
- naziv artikla,
- šifra artikla,
- enota mere,
- naročena količina,
- realizirana količina,
- število transportno skladiščnih enot.

Ti osnovni podatki dajejo uporabniku vpogled, kaj dejansko prihaja na zalogo v skladišče. Iz podatkov na vrsticah se vrši količinski prejem blaga na zalogo. Artikli, ki prihajajo v skladišče, so lahko opremljeni z unikatnim identifikatorjem za sledljivost ali pa tudi ne, sistem pa mora omogočati uporabniku kreacijo novih unikatnih identifikatorjev za sledljivost. Z drugimi besedami, v primeru skladiščno informacijskega sistem mora ta omogočiti tisk nalepk za sledljivost posameznega artikla. Ker nekateri artikli, ki prihajajo v skladišče, niso ustrezno označeni za manipulacijo s skladiščno informacijskim sistemom, mora uporabnik imeti možnost, da kreira pravilne oznake. Iz vrstic prejemnice uporabnik vidi naročeno količino, ki prihaja na skladišče, in se na osnovi tega odloči, koliko prevzemnih črtnih kod oziroma nalepk bo pripravil – natisnil. Proces je odvisen tudi od poslovnih pravil podjetja, saj se v izogib napakam in kompleksnosti večina podjetij odloča za enotno označevanje blaga v podjetju. V takem primeru se vedno pripravijo nove oznake za artikle, ki prihajajo na skladišče. Dokler prejemnica ni zaključena ali stornirana, je vedno možno pripraviti in natisniti dodatne oznake transportno skladiščnih enot za to prejemnico.

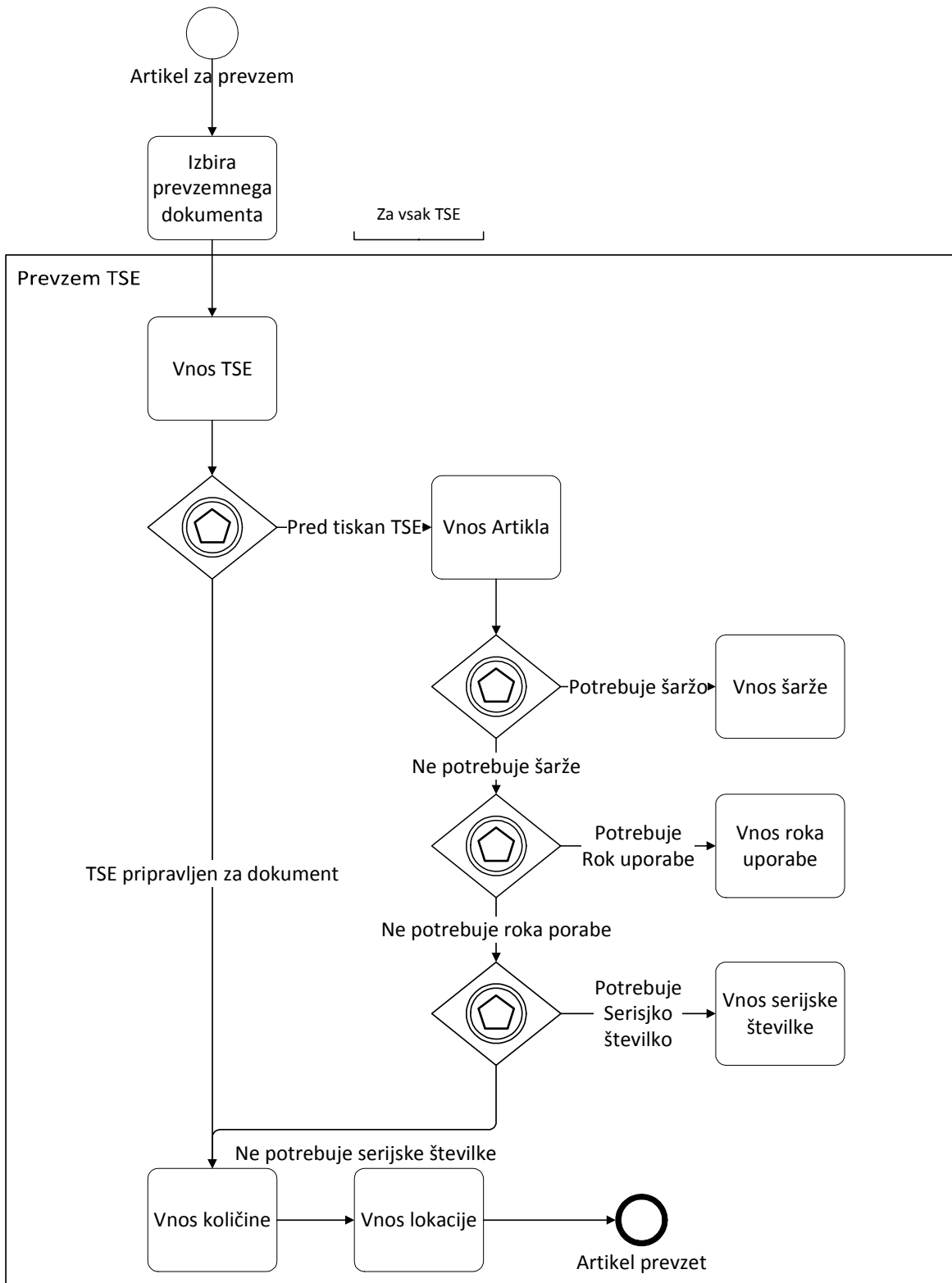
Sistem mora biti sposoben tudi ponovnega tiska že obstoječih oznak transportno skladiščnih enot v primeru, ko se le te poškodujejo ali gre za kakršno koli drugo anomalijo pri oznakah transportno skladiščnih enot.

Pri tiskanju oziroma kreiranju transportno skladiščnih enot za prejemnico se poleg številke transportno skladiščne enote nanjo iz podatkov vrstice prejemnice dodelijo tudi:

- številka prejemnice,
- številka vrstice prejemnice,
- šifra artikla,
- naziv artikla,

- čas nastanka.

Slika 11: Proces prevzema na ročnem terminalu



S takim procesom predpriprave uporabniku skrajšamo proces prejema na ročnih terminalih (Slika 11), saj so oznake transportno skladiščnih enot že povezane s prejemnico ter

opremljene z nekaj osnovnimi podatki. Vedno mora obstajati možnost, da uporabnik uporabi tako imenovane prazne ali predtiskane oznake transportno skladiščnih enot.

Te predtiskane oznake transportno skladiščnih enot so v prvi fazi neodvisne od vsega, dejansko gre le za fizične nalepke – oznake, ki v skladiščno informacijskem sistemu še ne obstajajo. V sistemu mora imeti uporabnik na voljo funkcionalnost za kreacijo predtiskanih oznak transportno skladiščnih enot. Tiskana oblika takih oznak je podobna oznakam ostalih transportno skladiščnih enot, razlika mora biti predvsem nekje v korenu števca, da se oznake predtiskanih in tiskanih za določeno transportno skladiščno enoto ne pomešajo med sabo.

Ko predtiskano oznako uporabimo v sistemu, se kreira transportno skladiščna enota s to številko, sistem pa mora odvisno od procesa, kjer ta nastaja, avtomatsko ali z uporabniškimi vnosi zagotoviti zadostno potrebne podatke za obstoj take transportno skladiščne enote v sistemu.

Pred samo obdelavo prejema na ročnih terminalih je potrebno definirati, v kakšnih fazah se vrši količinski prevzem. Količinski prevzem se lahko vrši na dva načina:

- enostopenjski količinski prevzem,
- dvostopenjski količinski prevzem.

Glavna razlika med enostopenjskim in dvostopenjskim količinskim prevzemom je predvsem v delu, ki je tesno povezan s fizičnim načinom dela v skladišču. Vzrok za razlikovanje pa je tudi logične zasnove v primeru, ko gre za vprašanje, v katerem trenutku je zaloga dejansko nastala (Slika 12).

Pri enostopenjskem količinskem prevzemu oziroma prevzem na lokacijo gre za direktni prevzem artiklov na skladiščno lokacijo. Uporabnik v procesu prejema vnese zahtevane podatke o transportno skladiščni enoti. Ko konča, je zaloga na transportno skladiščni enoti ustvarjena in že pospravljena na neko končno skladiščno lokacijo. Ko so vsi artikli prevzeti, se lahko zaključi skladiščna prejemnica.

Pri dvostopenjskem prevzemu pa gre za prevzem na neko vmesno ali prevzemno lokacijo. V večini primerov takšen proces z vidika ene transportno skladiščne enote upravljata dva uporabnika, lahko pa tudi en sam. Vse je odvisno od organizacije dela v skladišču. V prvem delu dvostopenjskega količinskega prevzema uporabnik vnese vse iste zahtevane podatke kot pri enostopenjskem, s to razliko, da mu ni potrebno vnašati kode lokacije, na katero uskladiščuje trenutno transportno skladiščno enoto.

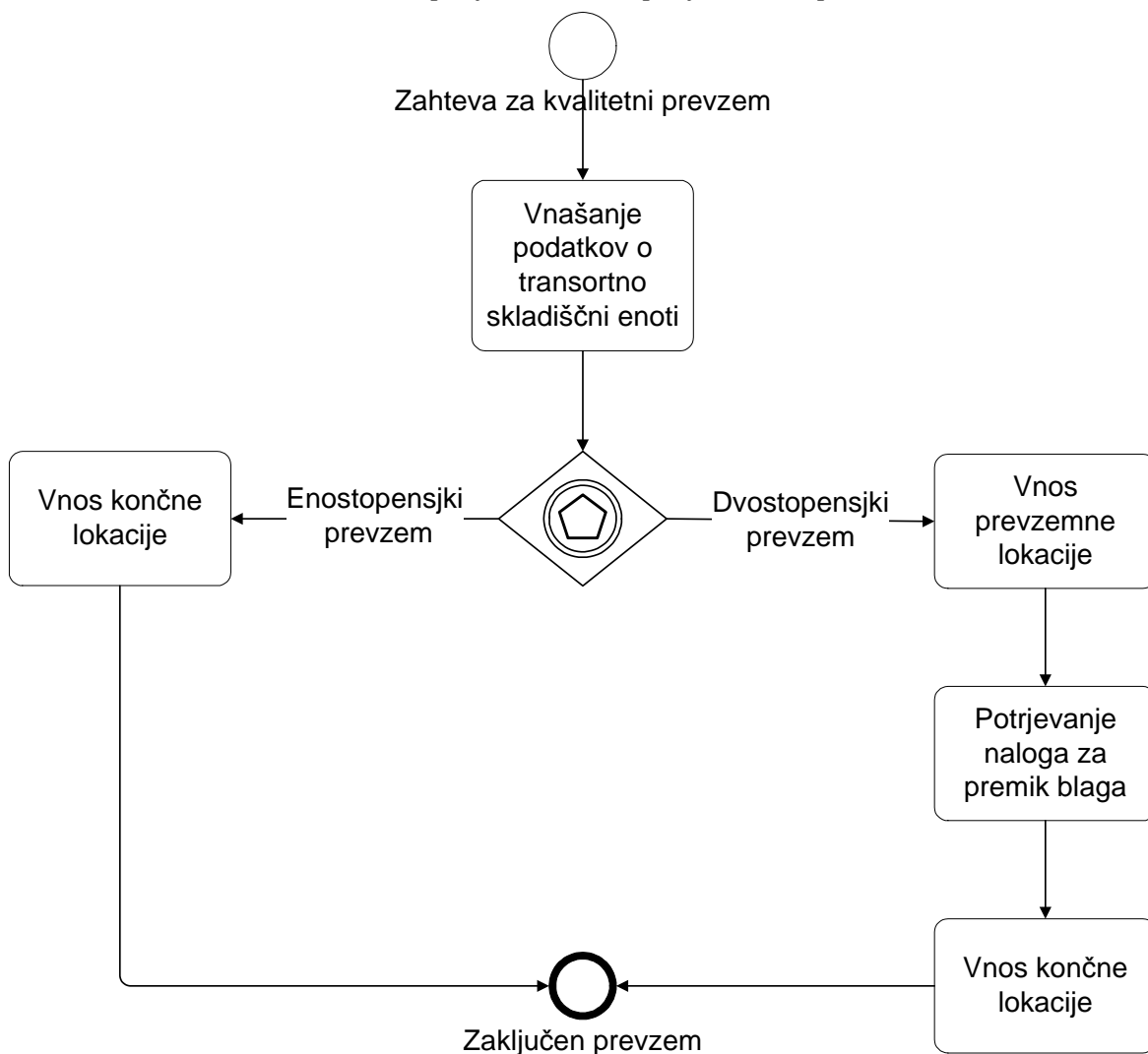
Uskladiščenje se izvede na pred izbrano prevzemno lokacijo. Ta lokacijo je lahko privzeta glede na proces, ali pa se ta izbere v okviru priprave skladiščne prejemnice, pred prehodom v status pripravljeno. Po končani prvi fazi, se začne druga faza, kjer uporabnik izbrano

transportno skladiščno enoto premakne iz privzete prejemne lokacije na končno skladiščno lokacijo. S tem premikom se tudi zaključi premik na prejemnici in tako zaloga postane prevzeta.

Kdaj je artikel na zalogi za poslovno informacijski sistem je vprašanje, ki se pojavlja v vseh panogah. Ker je skladiščno informacijski sistem povezan s poslovno informacijskim sistemom, mu mora v nekem trenutku sporočiti, da so artikli na zalogi. Skozi fazo analize se ugotovi, da v večini primerov obstajata dva pristopa in sicer:

- takoj ko je artikel prevzet na skladiščno lokacijo,
- ko je zaključena prejemnica v skladišču.

Slika 12: Enostopenjski in dvostopenjski način prevzema



Razlika med obema pristopoma je predvsem v časovni zakasnitvi pri poročanju v nadrejeni informacijski sistem. Skladiščni informacijski sistem mora omogočati nastavitve, za katero vrsto pristopa pri poročanju prejemnice se uporablja. Glede na izbor se naredi

funkcionalnost, ki omogoča oba pristopa. V grobem je to le klic funkcionalnosti poročanja v nadrejeni sistem. Poročanje v nadrejeni sistem ali integracija je zasnovana tako, da v funkcionalnosti integracijskega vmesnika ni razlik med obema pristopoma. To pomeni, da je struktura popolnoma enaka, razlika je le v podatku, ali je prejemnica zaključena ali ne.

Podatek o zaključku prejemnice se v drugem primeru, ko se poroča realizacija ob zaključku prejemnice v skladišču, pošlje avtomatično skupaj z realizacijo. V primeru poročanja posameznih transportno skladiščnih enot mora sistem omogočati funkcijo, ko porabnik v skladišču pove, kdaj je s prejemnico končal. Od tega trenutka prejemanje na ta dokument ni več možno, hkrati pa se v nadrejeni sistem pošlje podatek o zaključku, ki potem tam proži nadaljnje aktivnosti.

3.5.2 Kvalitetni prevzem

Kvalitetni prevzem je faza, ki sledi količinskemu prevzemu in je precej odvisna od poslovnih pravil v podjetju. V nekaterih podjetjih se ta faza tudi izpusti in ni potrebna. Ko se konča količinski prevzem, so artikli na zalogi, vprašanje je, ali so ti tudi že dejansko pripravljene na prodajo oziroma nadaljnjo uporabo v podjetju. Skozi analizo zahtev se je ugotovilo, da so vzroki, zakaj zaloga po prevzemu še ni dovolj, precej različni in so odvisni od panoge ali regulatornih predpisov. Nekaj glavnih vzrokov je:

- karantena artiklov,
- zorenje artiklov,
- deklariranje artiklov.

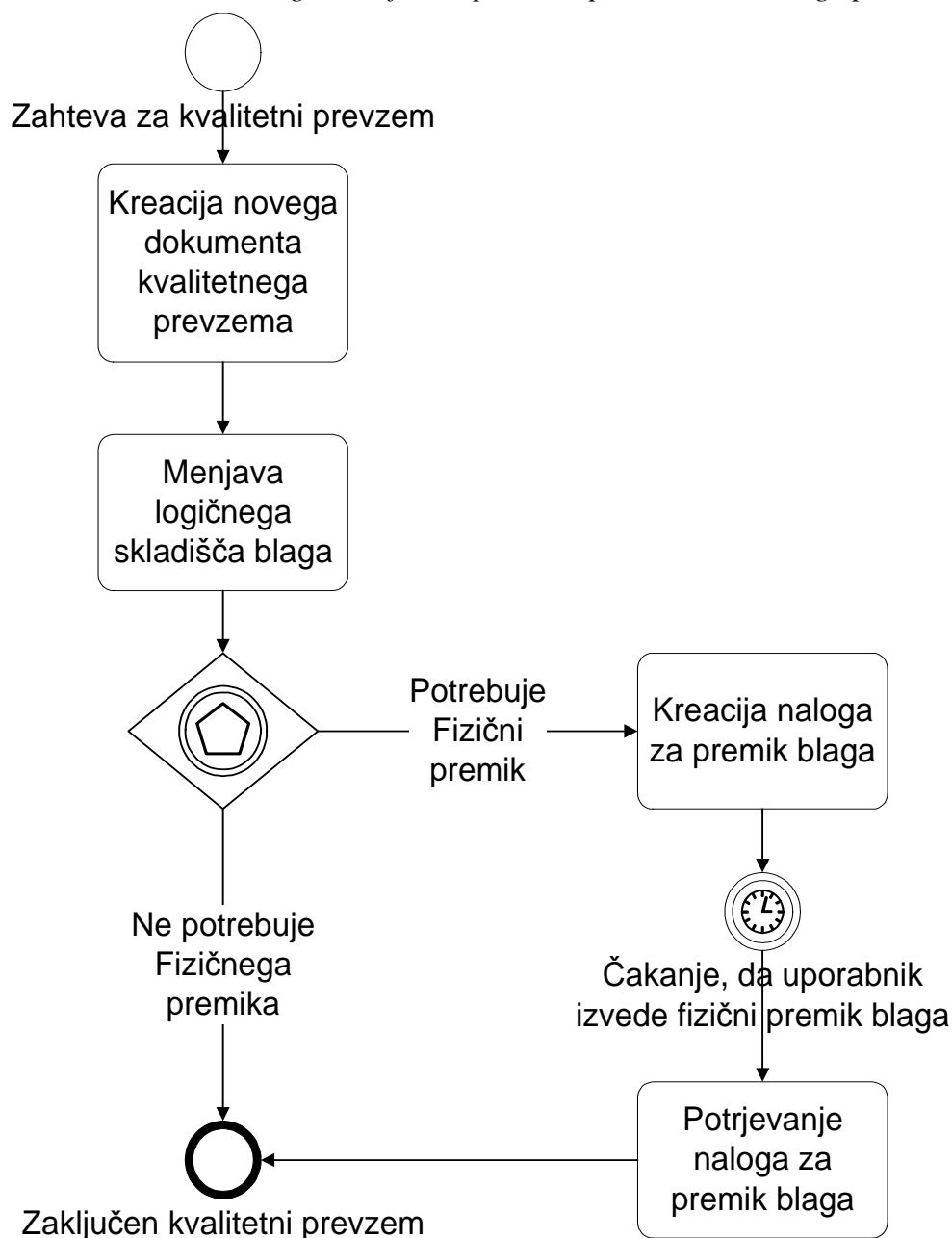
Karantena artiklov nastopi, ko je treba zaradi različnih vzrokov zagotoviti dodatne kontrole na prejetih artiklih. Procesi so različni – od tega, da mora artikel nekaj časa čakati na skladišču, do tega, da je potrebno vzeti vzorce in jih potrditi, da se zagotovi ustreznost prevzete zaloge. Zagotavljanje ustreznosti se lahko izvaja znotraj podjetja ali ustreznost potrjuje zunanja, v veliki večini regulatorna institucija. Pri zorenju artiklov gre predvsem v povezavi s prevzemom iz proizvodnje, kjer morajo določeni artikli nekaj časa mirovati.

Večinoma je to povezano tudi s pogoji skladiščenja, kot je primerna temperatura. V trgovskih podjetjih ali bolje rečeno v podjetjih, ki kupujejo in nato prodajajo nek asortima artiklov, gre v današnjem času večino za deklariranje artiklov. Z regulativnimi predpisi je določeno, da morajo biti artikli opremljeni z navodili v domačem jeziku, tako prihaja do potreb po deklariranju – opremljanju artiklov (Adacta d.o.o., 2015).

Karantena in zorenje artiklov so preko poslovnih pravil velikokrat vezani na določene druge funkcionalnosti, kot je kvalitetni prevzem. Za lažji nadzor nad tokom dogodkov podjetja v veliki meri tudi fizično ločujejo artikle, ki potrebujejo kvalitetni prevzem in tega še niso opravili. Pri fizični ločitvi gre v večini primerov tudi za delitev po logičnih skladiščih (Slika

13). Prehod med logičnimi skladišči v skladiščno informacijskem sistemu pa je funkcija prenosa zalog.

Slika 13: Logični in fizični prehod v procesu kvalitetnega prevzema



Funkcionalnost deklariranja artiklov mora biti podprta kot svoj proces znotraj sistema, kot neke vrste kvalitetni prevzem. Kakšne vrste kvalitetnega prevzema je treba izvajati za določen artikel, se določi na nivoju artikla ali skupine artiklov. Skladiščno informacijski sistem mora zagotavljati zmožnost definiranja in morebitnega tiska ustreznih deklaracijskih oznak artikla ter tudi navodil. To se zagotovi z ustrezno zaslonsko masko, kjer se definirajo vrednosti deklaracije ter tip deklaracije. Tisk deklaracij je možen preko izbire tipa deklaracije in vnosa števila deklaracijskih nalepk.

Ker se deklariranje večino izvaja kot posledica prejema blaga v podjetje, je smiselno, da se že na dokumentu najave prejema blaga v skladišče določi število deklarativnih nalepk za posamezno vrstico dokumenta, kjer artikel zahteva deklariranje. Ravno tako mora biti tu možen tisk deklaracijskih nalepk.

Ker podjetje želi zagotavljati kakovost opremljanja artiklov skupaj s sledenjem, mora skladiščno informacijski sistem znotraj procesa kvalitativnega prevzema beležiti, ali so bili artikli na prejeti skladiščno transportni enoti deklarirani ter kateri uporabnik je opravil deklariranje. Zaradi tesne povezanosti s količinskim prejemom mora sistem omogočati izvedbo količinskega prejema znotraj procesa prejema kot direktno nadaljevanje količinskega prejema. To se zagotavlja glede na odvisnost od vzroka in tipa kvalitetnega prejema. V primeru deklariranja sistem od uporabnika, ki vrši prejem, nekje znotraj procesa prejema zahteva vnos oziroma potrditev, ali so bili artikli na prejemani transportno skladiščni enoti etiketirani ali ne. Pri prevzemu artiklov, ki zahtevajo karantensko obravnavo, se lahko količinski prevzem nadaljujejo v prvo fazo kvalitetnega prevzema tako, da se po končanem količinskem prejemu avtomatično zgodi prenos prejete zaloge na logično skladišče karantene. Sistem mora v ta namen zagotavljati nastavitev izvajanja avtomatskega preskladiščenja – prenosa artiklov, kjer se kot vhodni podatek definira logično skladišče kvalitete.

3.5.3 Prevzem iz proizvodnje

Prevzem iz proizvodnje je del proizvodnega procesa znotraj podjetja. Je del notranje logistike podjetja oziroma je izhodni del notranje logistike. V normalnem poteku dogodkov je to eden izmed dogodkov, ki označuje konec notranje logistike podjetja in rezultira v nastanku zaloge artikla. V grobem pogledu naj ne bi bilo funkcionalnih razlik glede na prevzem od dobavitelja. Razlika je zgolj v glavi prevzemnega dokumenta, kjer gre za različnega partnerja, od katerega prihajajo artikli na zalogo. Dodatna funkcionalnost, ki je v uporabi tudi na prevzemu od dobavitelja, je ta, kako se izvajajo kontrole artiklov in količin.

Vprašanja in s tem povezane funkcionalnosti so:

- ali je možno prevzeti večjo količino od najavljene,
- ali je možno prevzeti artikel, ki ni bil najavljen na prevzemu.

Velikokrat se pri prevzemu v skladišče dogaja, da prihaja do razlik v najavljenih in dejansko dobavljenih-prevzetih količinah. Tak zelo pogost dogodek je prevzem iz proizvodnje, predvsem kjer se proizvodnja vrši ne točno določljive količine v merskih enotah. Skladiščno informacijski sistem mora zagotoviti nastavitev in hkrati z njo funkcionalnost, da se lahko pojavi neenakost najavljene in dejansko prevzete količine, da se lahko prevzame takšno različno oziroma večjo količino od najavljene. Nastavitev se lahko veže na dejanski tip prevzema ali na artikel in tako posledično na vrstico najavljenega prevzema.

Možnosti obdelave takšne razlike so:

- dovoljen prevzem izključno enake ali manjše količine od najavljene,
- dovoljen prevzem večje količine od najavljene,
- dovoljen prevzem večje količine v okviru določenih mej.

Možno je torej nastaviti tudi procentni delež odvečne količine, ki jo je še možno prevzeti. Vse te nastavitve sistema so odvisne od poslovnih pravil v podjetju. Tesno so povezane z izvajanjem ostalih poslovnih procesov v okviru poslovno informacijskega sistema. Namreč, prevzem večjih količin lahko rezultira v višjem prejetem računu za nabavljeno blago ali v skrajni meri dovoljuje pospeševanje in povečanje prodaje dobaviteljev. Kaj storiti, ko podjetje ne dovoli prevzema večje količine od najavljene in pride do takšnega primera, je določeno s poslovnimi pravili in procesi posameznega podjetja, saj je povezano z izvedbo reklamacij in finančnimi transakcijami.

Podobni ali tudi isti razlogi so vzrok za nastavitvev, ki upravlja s tem, ali je možno na prejemni dokument v skladišču dodajati postavke artikla. Torej ali se lahko prevzame artikel, ki sploh ni bil naročen. V praksi se pogosto dogaja, da z eno dostavo v skladišče pride blago z več nabavnih naročil in posledično, ker lahko to ni bilo vnaprej najavljeno, manjkajo pozicije artikla na prejemnem dokumentu. Poseben primer je prevzem iz proizvodnje, kjer v raznih industrijskih panogah prihaja pri proizvodnji ali do stranskih produktov ali izmeta, ki je lahko ponovno uporaben za dodatno proizvodnjo. Zgodi se, da podjetja nimajo razdelanih kosovnic in ne predvidevajo takšnih artiklov v procesu proizvodnje, zato je treba s funkcionalnostjo zagotoviti, da je možno dodajati artikle na prevzemni nalog (Oria d.o.o., 2011).

Prevzem iz prepakiranja je tip prevzema, ki je skorajda identičen prevzemu iz proizvodnje. Pri prepakiranju gre v praksi dejansko za neke vrste poenostavljeno proizvodnjo, kjer iz enega ali več artiklov nastane nov, razširjen – prepakiran artikel. Večinoma se uporablja v trgovskih podjetjih. Prevzem iz prenosnega naloga je druga faza izvedbe prenosnega naloga, ki je podrobneje opisan v poglavju navedi poglavje.

3.5.4 Prevzem prodajnega vračila

Prevzem iz prodajnega naročila nastane kot rezultat kupčeve reklamacije blaga. Razlog za reklamacije načeloma v skladiščno informacijskem sistemu ni pomemben, mora pa obstajati možnost, da se vnese vzrok reklamacije kupca. Ta podatek kasneje uporabimo pri sledenju blaga, še bolj pa je uporaben pri analizi poslovanja in zagotavljanju kakovosti storitev posameznega podjetja. Za razliko od prevzema iz nabavnega naloga, je izvorni partner na prevzemu iz prodajnega naročila kupec. Proces prevzema blaga v skladišču je z vidika funkcionalnosti sistema v večini primerov identičen kot prevzem od dobavitelja. Ima pa nekaj dodatnih pomembnih podatkov in možnosti uporabe dodatnih funkcionalnosti, ki se

vežejo zgolj na vračilo iz prodajnega naročila. Ker je blago, ki na zalogo prihaja iz reklamacij, praviloma poškodovano (razen v primeru prevelike dobave), kot tako morda ni primerno za nadaljnjo uporabo ali prodajo, dokler ga ne pregleda odgovorna oseba. Zaradi tega se podjetja odločajo, da se prevzem iz prodajnega vračila vrši na drugo logično skladišče (ter v večini primerov tudi fizično ločeno).

Kadar skladiščni informacijski sistem dovoli samostojno kreacijo prevzema iz prodajnega naročila, mora ta zagotavljati kontrolo prevzema. Sistem od uporabnika zahteva vnos številke prodajnega ali odpremnega naloga, ki definira, kateri artikli se lahko prevzamejo na prevzemu prodajnega naročila. V korakih prevzema se torej preverjajo:

- artikel,
- količina,
- šarža,
- serijska številka,
- datum uporabe.

Vse kontrole šarže, serijske številke in datuma uporabe delajo na način, da preverjajo, ali je bil artikel s temi podatki dejansko izdan in odpremljen na povezani številki odpreme. Če ni tako, se glede na poslovna pravila v podjetju uporabnik odloči, kako bo nadaljeval. V praksi se je pokazalo, da večina podjetij takšne anomalije rešuje izven skladiščno informacijskega sistema.

Posebna funkcionalnost, ki obstaja samo na prevzemu prodajnega vračila, je kontrola transportno skladiščne enote. Ob predpostavki, da je podjetje to blago odprenilo, se lahko nazaj v sistem vrne z isto številko transportno skladiščne enote, kot jo je zapustilo na odpremnem dokumentu. Seveda se lahko le s tako veliko ali manjšo količino, kot je bilo odpremljeno.

Kadar kupci vračajo blago brez oznak transportno skladiščnih enot, ima uporabnik v sistemu možnost ponovno natisniti stare (odpremljene) transportno skladiščne enote, ki so bile odpremljene po veznem dokumentu. Uporabnik lahko vedno uporabi tudi le standardno funkcionalnost v procesu prevzema – tisk in kreacija novih transportno skladiščnih enot ali uporaba pred tiskanih nalepk za transportno skladiščne enote.

3.6 Procesi znotraj skladišča

Procesi znotraj skladišča so v večini primerov procesi, ki ne spreminjajo količinske vrednosti zaloge, spreminjajo pa druge lastnosti oziroma stanja zaloge glede na:

- logično skladišče,

- mikro lokacijo,
- transportno skladiščno enoto.

Zgoraj omenjene primere lahko nekako opišemo s procesi:

- prenosni nalog – nalog za preskladiščenje,
- proces pospravljanja – premik blaga,
- manipulacija transportno skladiščne enote:
 - združevanje,
 - razdruževanje.

Poleg zgoraj omenjenih procesov znotraj podjetja, ki ne vplivajo na ustvarjajo skupne fizične spremembe v zalogi, obstajajo tudi procesi, ki spreminjajo skupno fizično zalogo. In sicer so to:

- ugotovljen višek blaga,
- ugotovljen manko blaga,
- inventurno štetje.

Vse omenjene procese mora funkcionalno podpirati skladiščno informacijski sistem, rezultat spremljanja in izvedbe se vidi v zagotavljanju sledljivosti. Za vsakodnevno spremljanje in delovanje mora skladiščno informacijski sistem zagotavljati tudi nekatere podporne funkcije, ki so:

- tisk nalepk,
- pregled zalog,
- razni izpisi,
- kontrola obveznih podatkov.

3.7 Proces pospravljanja

Proces pospravljanja se v skladiščnem poslovanju pojmuje vsak premik, ki nekako ne spremeni stanja zaloge. Gre za osnovni premik transportno skladiščne enote iz ene lokacije na drugo lokacijo.

Vzroki za premik blaga so lahko različni:

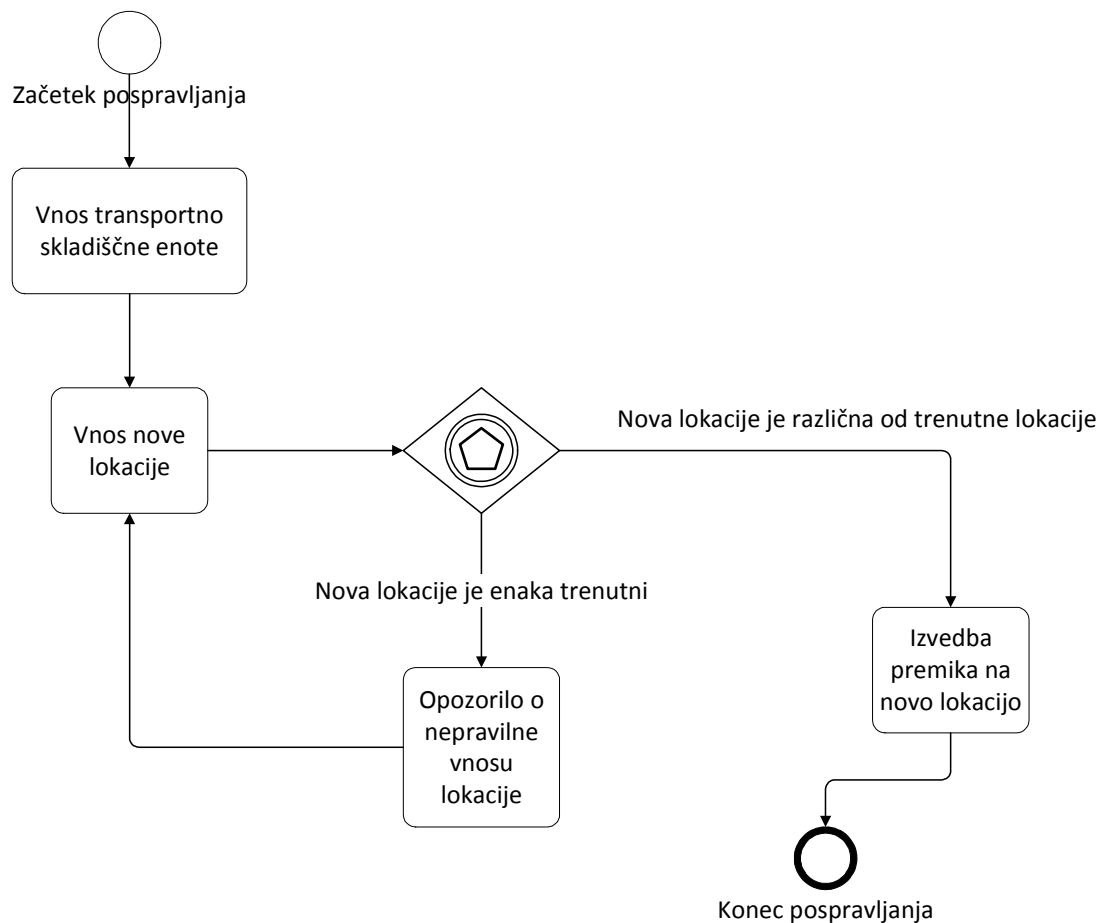
- optimizacija prostora,
- premik med conami,
- oskrba z materialom – klic zaloge,
- premik na osnovi vgrajenih algoritmov,

- popolnjevanje lokacij.

Pri optimizaciji prostora se uporabnik v skladišču sam odloča, kdaj, kaj in kam bo premaknil neko transportno skladiščno enoto. Premik med conami je različica premika med transportno skladiščne enote iz ene lokacije na drugo, kjer sta lokaciji v različnih conah. Največkrat gre za premike, ko se pripravlja blago za neko drugo operacijo v podjetju, kot je na primer:

- premik blaga iz prevzemne cone v skladiščno cono,
- premik blaga iz skladiščne cone v komisionirno cono,
- premik blaga iz skladiščne cone v proizvodno cono.

Slika 14: Proces pospravljanja



Premik blaga iz ene cone v drugo se v funkcionalnosti ne razlikuje od premika iz ene mikro lokacije na drugo. Kadar je tak premik prožen s strani uporabnika, je smiselno oba procesa združiti v enotno funkcionalnost sistema. Sam proces poteka tako, da uporabnik izbere transportno skladiščno enoto, ki jo želi predstaviti. Z ročnim čitalcem prečita njeno oznako ter nato vnese mikro lokacijo, na katero premika izbrano transportno skladiščno enoto (Slika 14).

Sistem mora biti zgrajen tako, da je možno na vnosu ciljne lokacije dodajati kontrole, ali se lahko takšna transportno skladiščna enota skladišči na izbrani lokaciji. Kontrole se izvajajo

glede na lastnosti lokacije in artiklov, ki jih uporabnik želi pospraviti na izbrano lokacijo. Lahko gre zgolj za logične kontrole, kot na primer, da ni možno pospravljati blaga na neko cono. Prav tako ni možno pospravljati na prevzemno cono, saj je ta namenjena zgolj obdelavi prevzema in obstaja zgolj kot neka logična cona. Glede na poslovna pravila pa je lahko tak premik veljaven, če imamo prevzemno cono in pospravljamo artikle znotraj cone z namenom optimizacije in organizacije skladiščnih kapacitet.

Oskrba z materialom ali klic zaloge je funkcija skladiščno informacijskega sistema, ki zagotavlja nemoteno oskrbo proizvodnje ali nekega drugega procesa, ki je odvisen od potreb po materialu – zalogi. Ko uporabnik ugotovi, da potrebuje nek artikel, ki je na zalogi nekje v skladišču, lahko preko ročnega terminala ali zaslonske maske na računalniku proži zahtevo po dostavi artikla. Sistem kreira zahtevke na osnovi vnesenih podatkov:

- artikel,
- količina,
- ciljna lokacija,
- željen čas oskrbe.

Uporabnik, ki je zadolžen za oskrbo z materialom, vidi takšne zahtevke razvrščene po željenem času oskrbe. Izbere zahtevke, sistem mu pove, kaj, koliko in kam mora premakniti. Hkrati mu sistem preko algoritmov, ki se uporabljajo na komisionirnem delu, predlaga, kje lahko najde zahtevano zalogo. Uporabnik poišče zalogo ter napravi vodeno pospravljanje na lokacijo, ki se nahaja na zahtevku. Po vnosu končne lokacije se izvede premik zaloge v sistemu, ravno tako se zapre izbran zahtevek in zabeleži vse potrebne podatke o sledljivosti.

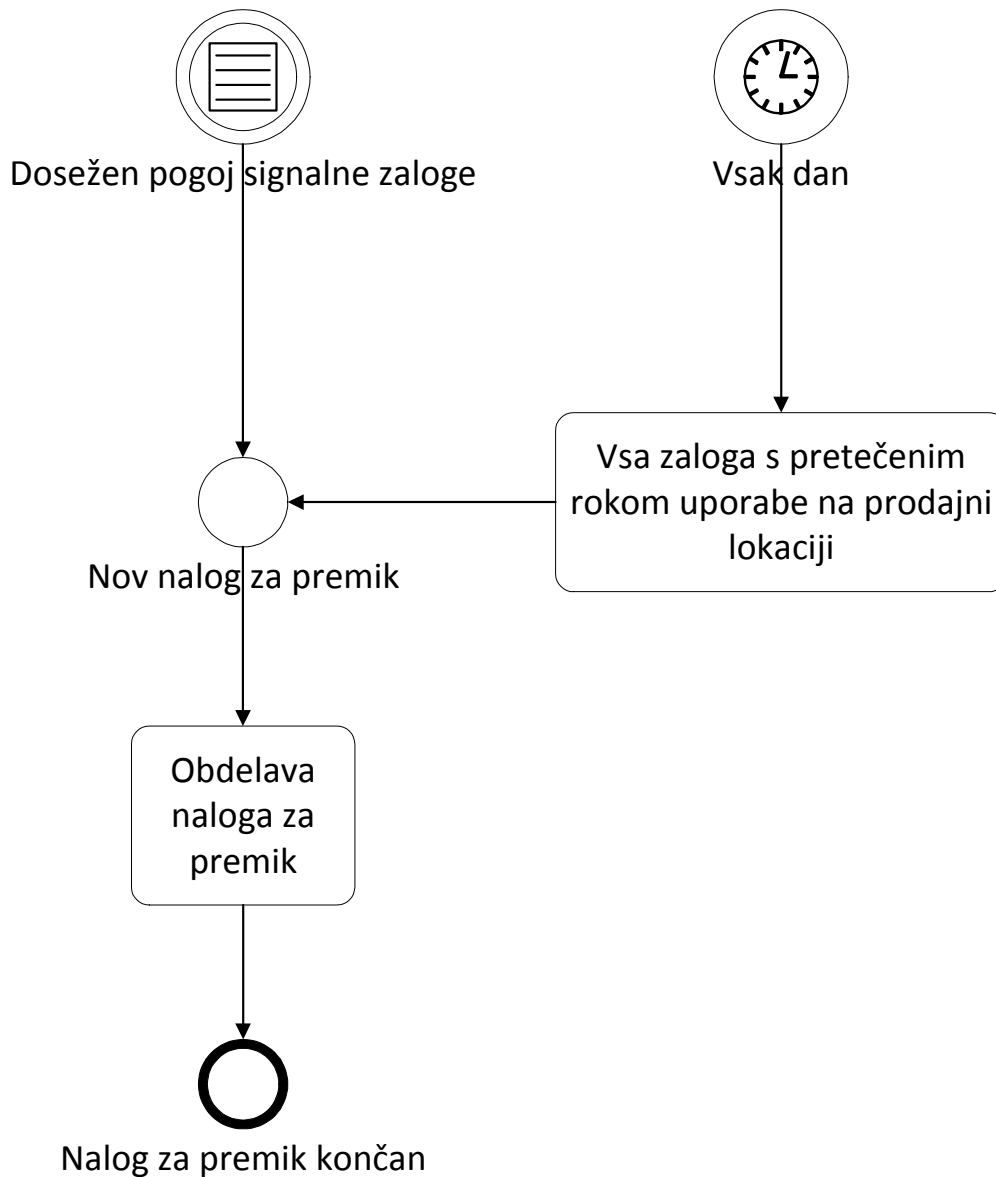
Pospravljanje na osnovi vgrajenih algoritmov se vrši kot neko naročilo, ki ga sistem dodeli uporabniku. V vseh takšnih primerih dobi uporabnik v skladišču nalogo, da mora izvršiti nek premik blaga. Kadar lahko definiramo algoritme za upravljanje določenih procesov v skladiščnem poslovanju, potem jih je kot razširitev – dodaten modul potrebno vgraditi ali vključiti v funkcionalnosti skladiščno informacijskega sistema. Najpogostejši primeri, ki jih mora sistem podpreti, so premiki ob določenih dogodkih:

- pretečen rok uporabe,
- dosežena signalna zaloga na komisionirni lokaciji,
- dosežena signalna zaloga na zalogovni lokaciji,
- dosežena signalna zaloga na oskrbovalni lokaciji.

Dogodki, ki so proženi preko dosežene signalne zaloge, lahko prožijo v vseh trenutkih, ko gre v sistemu za zabeleženje neke spremembe zaloge, ko se spremeni količina na neki lokaciji. Če ima ta lokacija označeno signalno zalogo, potem sistem sam kreira zahtevek za popolnjevanje lokacije. Ta zahtevek je identičen zahtevku, ki ga lahko kreira uporabnik na

neki lokaciji, ko ugotovi, da potrebuje dodatno zalogo nekega artikla. Edina razlika med zahtevkoma je v podatku, kdo je zahtevek kreiral. V primeru avtomatskega zahtevka je uporabnik, ki je kreiral zahtevek, prazen ali ima vrednost sistemskega uporabnika.

Slika 15: Izvajanje avtomatskih procedur



Pri dogodku pretečenega roka uporabe je procesiranje oziroma kreiranje zahtevka za premik drugačno. Ker uporabniki ne prožijo dogodkov na vseh artiklih vsak dan, je treba zagotoviti izvajanje avtomatskih procedur, ki preverjajo ali se na zalogi pojavljajo artikli s pretečenim rokom uporabe. Za takšno proceduro je dovolj, da se izvaja enkrat dnevno. Najprimernejše je, da se izvaja enkrat na noč ob prehodu datuma. Procedura pregleda vse artikle, ki so v danem trenutku na razpoložljivi neblokirani zalogi, in preveri, ali je potekel datum njihove uporabe. Vso takšno zalogo je potrebno blokirati avtomatično in s tem zagotoviti, da je ni moč uporabiti v določenih procesih podjetja. Ker vedno stremimo k urejenemu stanju v

skladišču, je treba takšno blokirano zalogo tudi ločiti od ostale, da ne prihaja do nepotrebnih napak z morebitno zamenjavo. Tako procedura, ki odkriva pretečeno zalogo, na koncu svojega izvajanja kreira zahtevek za pospravljanje (Slika 15). Zahtev se od navadnega zahtevka za pospravljanje razlikuje v tem, da je tu točno določena tudi transportno skladiščna enota, ki jo je potrebno premakniti, saj vsebuje artikel s pretečenim rokom uporabe.

Ker je rok uporabe velikokrat vezan na številko šarže, lahko v takem primeru zahtevki za pospravljanje vsebuje le podatek o šarži, ki jo je potrebno premakniti. Podatek o ciljni lokaciji se definira v nastavitvah, kjer se lahko definira točna lokacija, ki se uporablja kot lokacija za artikle s pretečenim rokom uporabe, ali pa nadrejena cona. V primeru cone je veljavna ciljna lokacija lahko katera koli lokacija, ki se nahaja v izbrani coni. Uporabnik ob pričetku dela vidi takšne zahteve in jih obdela. V primeru vnesene transportno skladiščne enote sistem uporabnika vodi in kontrolira, da premakne točno določeno transportno skladiščno enoto na določeno lokacijo ali cono. Če je poleg artikla definirana zgolj šarža s pretečenim rokom uporabe, mora sistem zagotoviti in voditi uporabnika, da premakne vse transportno skladiščne enote, ki vsebujejo določeno šaržo.

3.7.1 Manipulacija transportno skladiščnih enot

Kot že rečeno, se v skladišču in skladiščno informacijskem sistemu vse dogaja okrog transportno skladiščnih enot, ki v pojavnem svetu tvorijo fizični skupek nekega artikla, v logičnem svetu informacijskega sistema pa tvorijo informacije o fizični zalogi. Vedno se pojavlja vprašanje, kaj je minimalni nabor podatkov, ki tvorijo neko transportno skladiščno enoto.

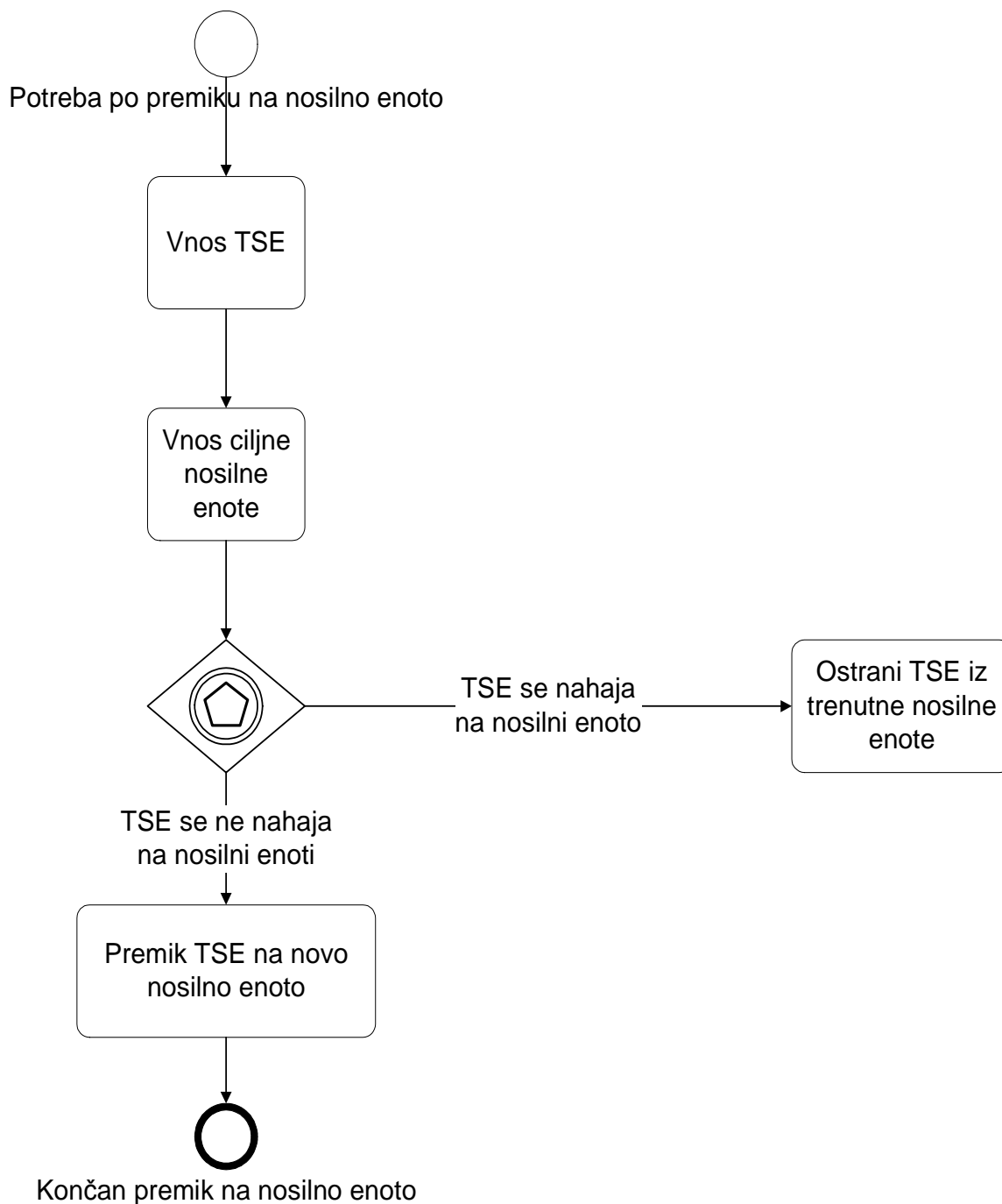
Ali lahko transportno skladiščna enota vsebuje več artiklov? Odgovor je odvisen od poslovnih pravil v podjetju, in sicer se nekateri artikli lahko hranijo recimo na istih paletah in lokacijah, nekateri ne. Nekatera podjetja želijo imeti več artiklov na transportno skladiščni enoti, nekatera ne.

Ali ima lahko transportno skladiščna enota isti artikel z več šaržami ali več serijskimi številkami? V primeru šarže je v praksi v veliki večini primerov odgovor ne. Pri serijski številki je odgovor ne, saj transportno skladiščna enota nosi podatek o količini. Artikel, ki se vodi po serijski številki, ima že v obliki količino ena, torej naj ne bi bilo možno na eni transportno skladiščni enoti imeti istega artikla z več serijskimi številkami. Dilema s serijskimi številkami se v praksi rešuje tako, da se serijska številka enači s številko transportno skladiščne enote. To je predvsem v primeru, ko se zahteva celotno sledenje po serijski številki. Poznamo tudi primere, ko se vodenje po serijski številki spremlja in beleži le na izhodnem delu, torej pri odpremi iz skladišča. Pri skladiščenju trdih diskov na primer, so ti v skladišče prišli ne posamezno, ampak v pakirni enoti, ki vsebuje več trdih diskov, od tega ima vsak svojo serijsko številko. Podjetja včasih ne zanima sledenje po serijskih številkah na vhodu ter notranjem delu logistike, potrebno pa je beležiti, katera serijska

številka trdega diska je bila prodana in odpremljena določenemu kupcu zaradi zagotavljanja servisnih storitev. V tako opisanem primeru se zaloga ne vodi po serijskih številkah oziroma se samo zabeleži posamezna serijska številka na izhodu (Oria d.o.o., 2010).

Kako v informacijskem sistemu rešiti dilemo z uporabo transportno skladiščnih enot z več artikli ali artikli z več šaržami, je ključnega pomena tudi za razvoj arhitekture pri načrtovanju modela skladiščno informacijskega sistema.

Slika 16: Proces združevanja na nosilno enoto



Zaradi teh omenjenih vprašanj se poleg transportno skladiščne enote, ki poleg ostalih podatkov nosi tudi podatke o artiklu, šarži, serijski številki, vzpostavi dodatna enota, ki jo imenujemo nosilna enota. Nosilna enota lahko združuje več transportno skladiščnih enot (Slika 16). Omejitev, ki jo prinaša vzpostavitev takšne nosilne enote, je, da nosilna enota vsebuje tudi podatek o lokaciji. Na nosilni enoti je lahko poljubno število transportno skladiščnih enot pod pogojem, da se lokacija nosilne enote ujema z lokacijo transportno skladiščne enote.

Ker na eno nosilno enoto lahko združujemo več transportno skladiščnih enot, nosilna enota za razliko od transportno skladiščne enote ne nosi podatkov o:

- artiklu,
- šarži,
- serijski številki,
- količini.

Obstajajo primeri, ko bi nosilna enota lahko vsebovala zgornje podatke. To je v primerih, ko tako nosilno enoto imenujemo homogena nosilna enota. Definicija homogene nosilne enote je zopet odvisna od situacije in od poslovnih pravil podjetja. Splošni primeri, ko lahko neko nosilno enoto pojmujejo kot homogeno, so:

- nosilna enota vsebuje natanko eno transportno skladiščno enoto,
- vsebuje več transportno skladiščnih enot in te imajo naslednje lastnosti:
 - isti artikel, ki se ne vodi po šarži,
 - isti artikel in isto šaržo, ko artikel zahteva vodenje po šarži.

V teh primerih lahko po potrebi sistem prikazuje podatke z ene od transportno skladiščnih enot kot podatke nosilne enote. Vprašanje, ki se pojavlja, je: Kakšna je količina na nosilni enoti? V primeru nehomogene nosilne enote ni možno prikazati količine, ampak je možno prikazovati zgolj vsebino vsebovanih posameznih transportno skladiščnih enot. V primeru homogene nosilne enote lahko prikazujemo sumarni podatek o količini, vendar samo v osnovni merski enoti, saj lahko nosilna enota vsebuje transportno skladiščne enote z različnim tipom pakiranja.

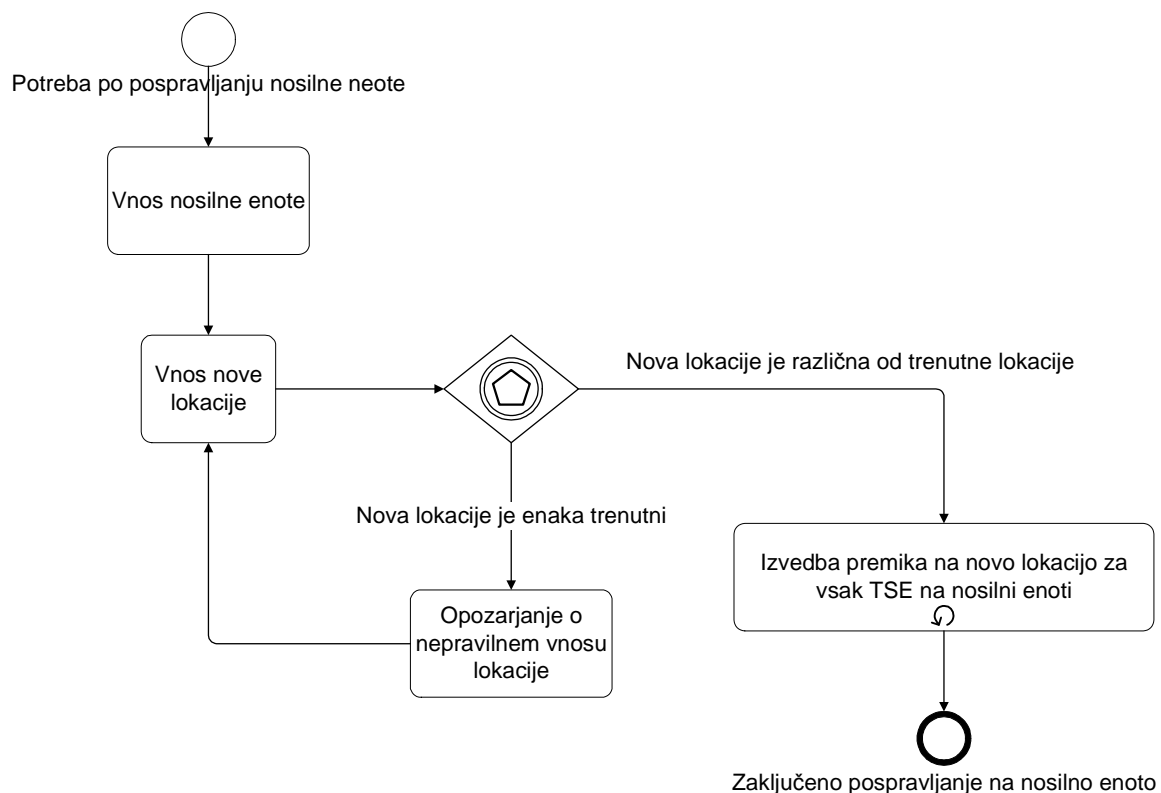
Ali lahko nosilna enota vsebuje zalogo, ki se nahaja na več logičnih skladiščih, ali celo zalogo različnih lastnikov blaga? Če na to pogledamo zgolj z idealizma in preprostosti informacijske zasnove skladiščnega sistema, lahko rečemo da, vendar bi to v praksi in fizičnem svetu kaj hitro privedlo do zmede med uporabniki v skladišču, zato se omejimo na dejstvo, da lahko nosilna enota vsebuje zalogo zgolj z enega lastnika blaga in zgolj z enega logičnega skladišča.

3.7.2 Upravljanje z nosilnimi enotami

Dogodki, ki nastajajo z uporabo nosilnih enot so:

- premik nosilne enote,
- dodajanje transportno skladiščne enote na nosilno enoto,
- odvzem transportno skladiščne enote iz nosilne enote.

Slika 17: Premik nosilne enote



Ko uporabnik dodaja neko transportno skladiščno enoto na nosilno enoto, to pomeni, da ji lahko spreminja tudi lokacijo. Če je nosilna enota nova enota, potem le-ta prevzame podatek o lokaciji iz prenašane transportno skladiščne enote, v nasprotnem primeru se v ozadju izvede dodaten premik transportno skladiščne enote s prvotne lokacije na lokacijo nosilne enote. Če je bila pred premikom transportno skladiščna enota vsebovana v neki drugi nosilni enoti, se ob takem premiku iz nje odstrani. Odvzem transportno skladiščne enote iz nosilne enote je ravno obraten kot dodajanje, zato zanj veljajo vse iste zakonitosti in omejitve. Ko uporabnik odvzema transportno skladiščno enoto iz nosilne enote, mu sistem ponudi vnos nove lokacije.

Z namenom poenostavitve in optimizacije dela za skladiščnega uporabnika je torej smiselno osnovni proces pospravljanja razširiti tako, da se med izvajanjem uporabnik lahko odloči za

vnos nosilne enote, kar pomeni, da poleg navadnega procesa pospravljanja opravlja hkrati tudi premik na nosilno enoto.

Precej podobno kot združevanje in razdruževanje nosilnih enot je možno izvajati združevanje ali razdruževanje transportno skladiščnih enot. Pogoji za združevanje so v tem primeru precej širši glede na izvorno in ciljno transportno skladiščno enoto. V primeru premika na novo – neobstoječo transportno skladiščno enoto se vse lastnosti prepisujejo iz izvora. Količina se na izvorni enoti zmanjša za toliko, kolikor se na ciljni poveča. Proces ne spreminja skupne količine zaloge. Ostali pogoji za združevanje, ko ciljna enota že obstaja, so:

- izvor in cilj morata imeti istega lastnika blaga,
- izvor in cilj morata pripadati istemu logičnemu skladišču,
- izvor in cilj morata imeti isti artikel,
- če se artikel vodi po šarži, mora ta biti enaka na izvoru in cilju,
- izvor in cilj morata imeti isti rok uporabe – če je ta potreben.

Če so navedeni pogoji izpolnjeni, sistem dovoli izvesti premik količine z ene transportno skladiščne enote na drugo. V primeru različnih lokacij se te ne spremenijo, saj uporabnik med lokacijami premika le del zaloge. V primeru nove transportno skladiščne enote mora sistem zahtevati vnos lokacije, na katero je ta pospravljena, ali pa dovoli preskok vnosa lokacije, kar pomeni, da se z izvorne enote na novo ciljno enoto prenese tudi podatek o lokaciji.

3.7.3 Ugotavljanje viškov in mankov

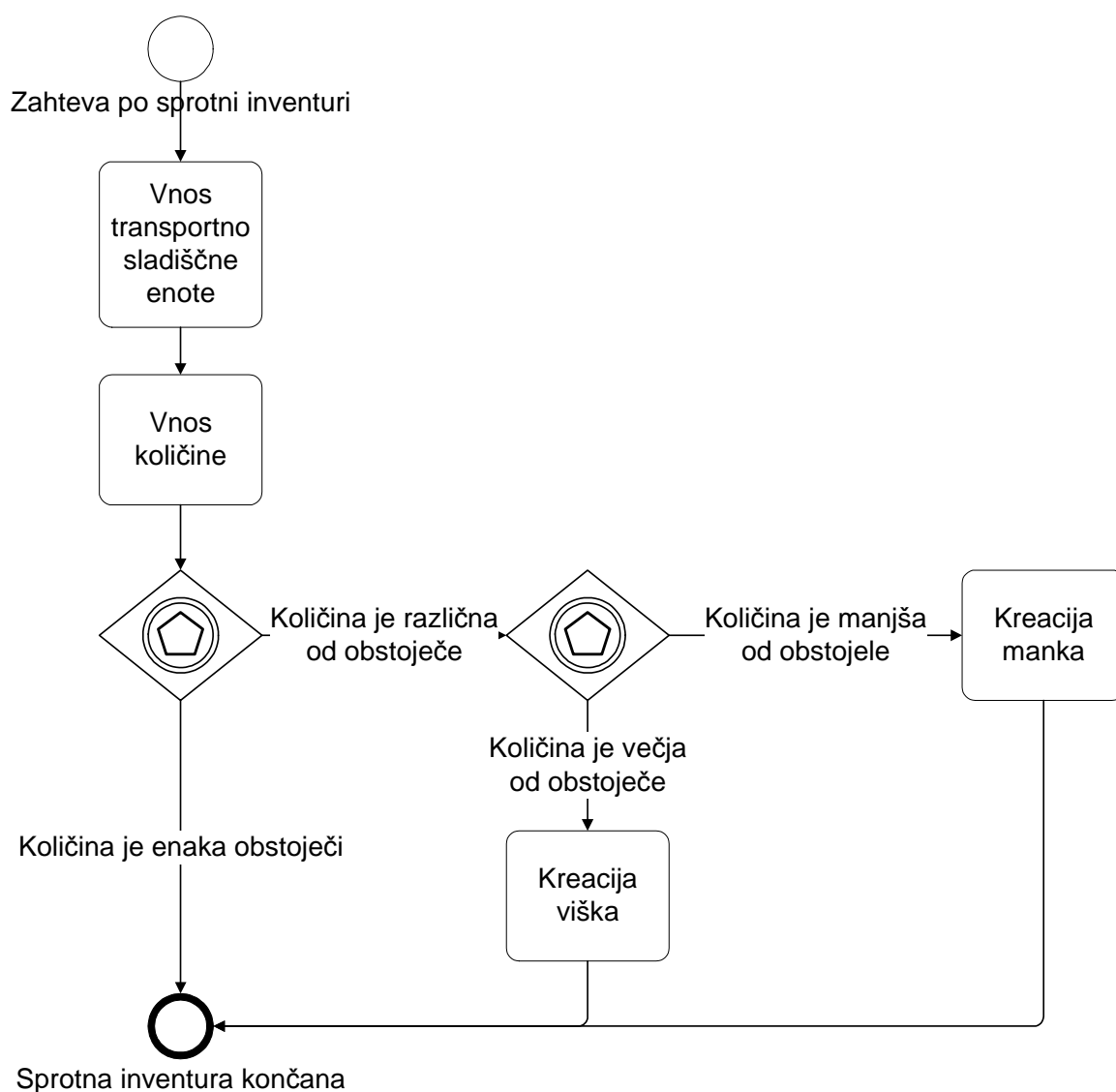
Skladiščno poslovanje je živa in na trenutke tudi nepredvidljiva zadeva, zato je vedno treba dopuščati možnost za napake. Napake se dogajajo iz različnih vzrokov:

- človeške napake,
- napake v delovanju informacijskega sistema,
- izpad informacijskega sistema zaradi višje sile.

Čeprav se na vseh nivojih podjetja trudijo zmanjšati obseg napak, se te vedno dogajajo, zato je potrebno zagotoviti mehanizme za kontrolo in odpravo napak. V skladiščnem poslovanju se napake v večini primerov kažejo kot neusklajeno stanje zalog. Pri neusklajenosti zalog ločimo dve stanji, in sicer:

- fizična zaloge je neusklajena s stanjem v skladiščno informacijskem sistemu,
- zaloge v skladiščno informacijskem sistemu je neusklajena z zalogo v poslovno informacijskem sistemu.

Slika 18: Proces sprotne inventure



Najprej se je treba osredotočiti na fizično neuskkljenost zaloge glede na stanje v skladiščno informacijskem sistemu. Sistem mora omogočati funkcionalnosti, da uporabniki zabeležijo takšno razliko, ko jo ugotovijo. Kdaj in kako uporabniki v skladišču ugotovijo neskladje zaloge, je za sistem povsem nepomembno, večinoma pa se takšna razlika ugotavlja pri premikanju, komisioniranju ali ostalih manipulacijah s transportno skladiščnimi enotami. Ker se zaloga vodi na nivoju transportno skladiščnih enot, se mora razlika v stanju beležiti na nivoju transportno skladiščne enote.

Proces beleženja razlike poteka tako, da uporabnik izbere funkcijo, ki jo imenujemo sprotna inventura. Gre namreč za sprotno štetje zaloge na sicer zelo omejenem delu segmenta zaloge – na nivoju transportno skladiščne enote. Torej uporabnik izbere transportno skladiščno enoto ter vpiše novo vrednost količine. Sistem sam na osnovi razlike med obstoječo in vneseno količino ugotovi, ali gre za višek ali manko (Slika 18).

Analiza in dolgoletna praksa kažeta, da veliko takšnih razlik nastane zaradi nevestnega beleženja manipulacij. Zgodi se, da uporabnik fizično premakne neko blago, tega pa ne zabeleži v informacijskem sistemu. Zabeležene razlike v zalogah se zbirajo na enem mestu v obliki pregleda, kjer uporabnik, ki ima pravico do knjiženja viškov in mankov, lahko pregleduje njihovo stanje, proži nadaljnje akcije oziroma potrdi razliko.

Kot rečeno, velikokrat prihaja le do neuskklajenosti med fizičnim stanjem in stanjem v sistemu. Potrebna je funkcionalnost samo izravnave, ki se proži ob dogodku, ko se v sistem beleži neka nova razlika. Glede na lastnosti sledenja artikla oziroma na iste pogoje, kot so pogoji za združevanje transportno skladiščnih enot, lahko sistem avtomatično uravnava viške in manke. Če je pod temi pogoji količina viška in manjka enaka, je po izravnavi razlika enaka nič, v drugem primeru pa se količina izravna do tistega dela, ki je manjši, in tako v sistemu obstane samo višek ali samo manko.

Na pregledu razlik se uporabnik, ki ima pravico odločati o knjiženju viškov in mankov, lahko odloči, katere razlike iz seznama so dokončne, jih označi ter potrdi razliko. Takšna potrditev razlike se potem pošlje v nadrejeni informacijski sistem, kjer se razlika zabeleži ter tudi finančno ovrednoti.

Ali dovolimo s procesom sprotne inventure ustvarjati zalogo? Obstaja namreč možnost, da bi uporabnik lahko s takim procesom v sistemu ustvaril zalogo, ki prej ni bila zabeležena, obstaja pa v fizični obliki. Zaradi poslovnih pravil na tem področju, ki so precej stroga, v vseh podjetjih tega skladiščno informacijski sistem ne sme dovoliti. Namreč vsako ustvarjanje nove zaloge v ozadju s seboj nosi finančne posledice, ki se ovrednotijo v poslovno informacijskem sistemu, za kar je potrebna neka osnova v obliki dokumenta.

Inventurno štetje je proces, ki se v podjetjih izvaja periodično in v veliki večini primerov enkrat letno. Namen štetja je ugotoviti dejansko stanje zaloge ter ovrednotiti viške in manke. V skladiščno informacijskem sistemu je potrebno zagotoviti podporo izvajanju inventurnega štetja. Strogi pogoj za izvedbo takšnega štetja je, da v času izvajanja štetja ne prihaja do sprememb v zalogah, z drugimi besedami, potrebno je blokirati izvedbo vseh ostalih procesov v skladiščnem poslovanju. Izvajanje inventurnega štetja je omejeno na posameznega lastnika blaga do nivoja logičnega skladišča. Torej inventurno štetje je treba izvesti v vsakem logičnem skladišču. Po startu procesa inventurnega štetja se v sistemu najprej kreira dokument inventurne temeljnice, na katero se zabeleži vsa zaloga, ki je v tistem trenutku na zalogi v sistemu na nivoju izbranega logičnega skladišča. Inventurna temeljnica omogoča dva pogleda:

- sumarni pogled,
- detajlni pogled po transportno skladiščnih enotah.

Na sumarnem pregledu uporabnik vidi morebitne razlike med prešteto in pričakovano zalogo na nivoju artikla – ne glede na lokacijo, šaržo in druge parametre sledljivosti. Na detajlnem pogledu pa se temeljnica izpisuje na nivoju transportno skladiščnih enot za lažje raziskovanje morebitnih razlik ter kontrolo, kaj je bilo že najdeno in prešteto v skladišču in kaj še ne.

Uporabniki z ročnimi terminali beležijo fizično zalogo na posameznem logičnem skladišču, in sicer tako, da v zaporedju vnesejo:

- lokacijo,
- transportno skladiščno enoto,
- artikel,
- če so potrebni še:
 - šaržo,
 - datum uporabe,
 - serijsko številko,
 - količino.

Sistem vse to beleži in hkrati dopolnjuje prešteto količino na inventurni temeljnici. Vedno lahko uporabnik ponovi proces na eni od transportno skladiščnih enot, v tem primeru na inventurni temeljnici prikazujemo zgolj zadnje zabeleženo stanje. Po končanem procesu inventurnega štetja uporabnik pregleda inventurno temeljnico popisa ter potrdi zaključek inventure. V tem trenutku se na transportno skladiščnih enotah uveljavijo skozi inventurno štetje zabeležene spremembe. Po koncu se pošlje stanje inventurnega štetja tudi v poslovno informacijski sistem, kjer se zopet ugotavljajo in razrešujejo morebitne razlike med sistemoma.

3.7.4 Proces preskladiščenja

Kadar gre pri zalogi za spremembo logičnega skladišča, to izvajamo s procesom preskladiščenja. Sam proces preskladiščenja je precej širok tudi z vidika fizične lokacije. Kot je v opisu, kaj je logično skladišče, navedeno, tu ne gre nujno za drugo skladišče v fizični obliki. Preskladiščenje med logičnimi skladišči lahko v realnem svetu pomeni:

- preskladiščenje med dvema oddaljenima lokacijama (država, mesto),
- preskladiščenje med dvema stavbama znotraj lokacije podjetja,
- preskladiščenje znotraj ene stavbe.

Ker pojem logično skladišče ni nujno definiran s fizično obliko skladišča, gre lahko pri pojmovanju preskladiščenja med logičnimi skladišči tudi zgolj za preskladiščenje brez

dejanske spremembe mikro lokacije zaloge. Z drugimi besedami, ne gre za fizični premik blaga, ampak samo spremembo lastništva blaga z vidika logičnega skladišča.

Gledano z vidika dogodkov je proces preskladiščenja sestavljen najmanj iz dveh dogodkov. To sta izdaja z izvirnega logičnega skladišča ter prevzem na ciljno logično skladišče. Zaradi velike razlike med različnimi fizičnimi oblikami preskladiščenja se postavlja vprašanje, kdo je lastnik blaga med tema dvema dogodkoma. Zaloga načeloma še ni zapustila sistema podjetja, razen v primeru zunanjega prevoznega partnerja med lokacijami, ko le-ta prevzame odgovornost za prevoz in odgovornost za zalogo v času prevoza. Ker mora biti vsaka zaloga v skladiščno informacijskem sistemu opremljena z lokacijo, je vprašanje, kakšna je vmesna lokacija med obema osnovnima dogodkoma preskladiščenja.

Na primerih dobrih praks se uvede neka fiktivna lokacija, ki služi kot tranzitna lokacija. Zaloga, ki je med obema fazama preskladiščenja, se v tistem trenutku nahaja na tej fiktivni lokaciji.

Glede obravnave dveh dogodkov, ki si sicer sledita v procesu preskladiščenja, je med njima lahko precejšnja časovna razlika, ki je odvisna predvsem od oddaljenosti, je smiselno v nekaterih primerih proces tudi informacijsko ločiti na več faz oziroma stopenj (Slika 19).

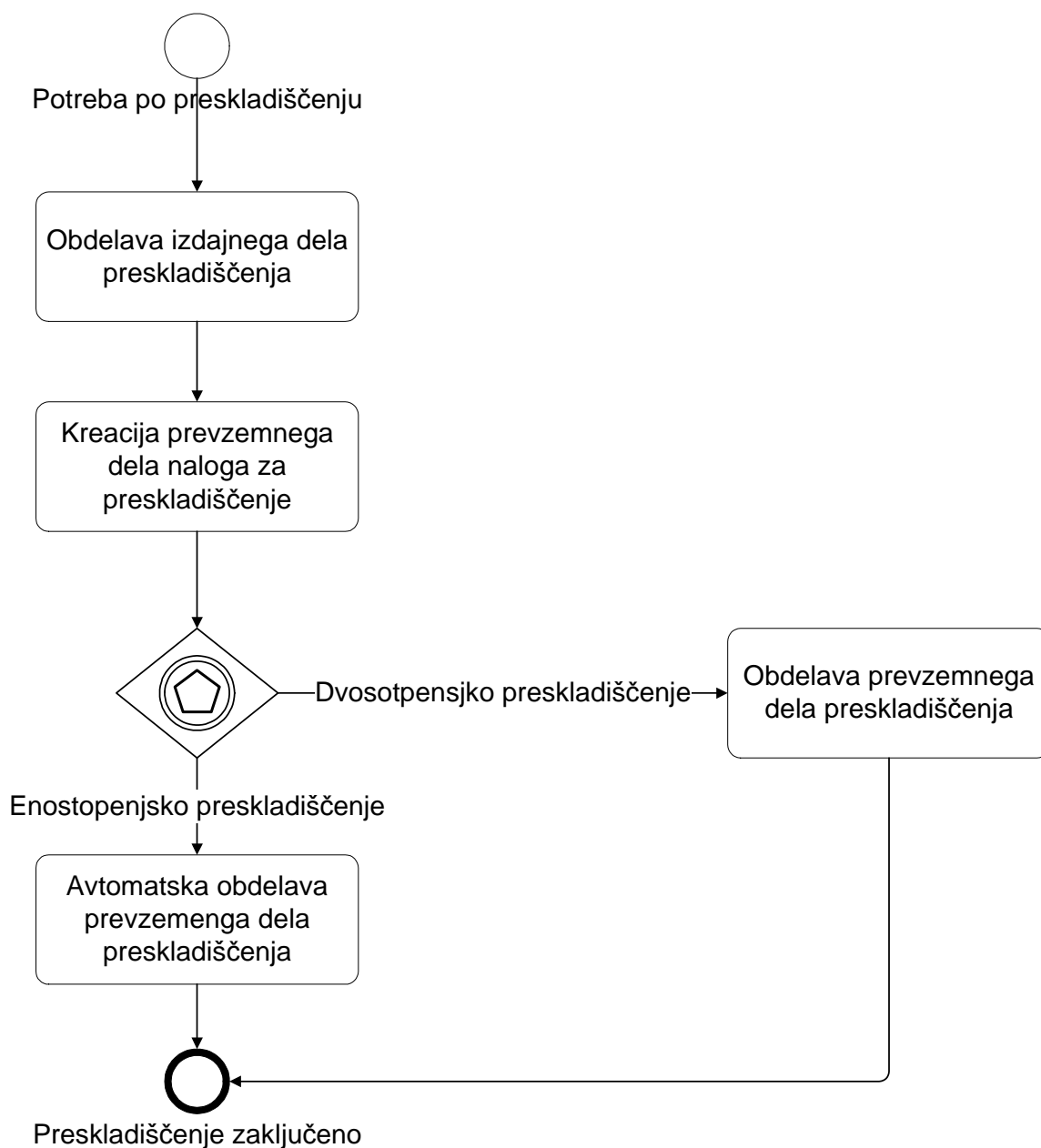
Tako ločimo:

- enostopenjsko preskladiščenje,
- dvostopenjsko preskladiščenje.

Pri enostopenjskem preskladiščenju se dogodek izdaje iz izvirnega skladišča in prevzema na ciljno skladišče za uporabnika opravi v enem koraku. To pomeni, da se, čeprav se na zgodovini premikov vidi vmesni prehod na tranzitno lokacijo, dejansko vse izvede znotraj ene transakcije. Tak način uporabe je primeren za preskladiščenje, kjer ne gre za večje fizične razdalje. Ravno tako je ta pristop primeren takrat, ko odgovornost za oba dogodka nastopa pri isti osebi, torej istem uporabniku skladišča, ki je preskladiščenje izvedel.

Dvostopenjsko preskladiščenje se izvaja v obeh fazah in načeloma v fazah nastopajo tudi drugi uporabniki skladišča. Eden izmed uporabnikov pripravi in potrdi izdajni del preskladiščenja v izvirnem logičnem skladišču, drug uporabnik prevzame in potrdi drugo fazo v ciljnim skladišču.

Slika 19: Enostopenjsko in dvostopenjsko preskladiščenje



Kako nastane zahtevek za preskladiščenje? Na to vprašanje ni enoznačnega odgovora in je ta zopet odvisen od poslovnih pravil podjetja. V nekaterih primerih se zahtevek kreira v skladiščno informacijskem sistemu, v drugih pa pride kot najavljen dogodek iz poslovno informacijskega sistema. Sistem uporabniku nudi pregled nad zahtevki za preskladiščenje, ki si jih lahko uporabnik filtrira in sortira. Pri najavi preskladiščenja gre v večini primerov za zelo podoben proces kot pri najavi odpreme ali izdaje iz skladišča. Skozi proces analize je bilo zaznано tudi, da se lahko skladiščni uporabniki sami odločajo za proces preskladiščenja. V ta namen mora sistem zagotoviti čim bolj enostavno uporabo funkcionalnosti. Zato je treba na ročnem terminalu zagotoviti proces, ki sam avtomatično ustvarja nalog za preskladiščenje na osnovi vnesenih podatkov. Nalog za preskladiščenje je

kot drugi dokumenti tudi sestavljen iz dveh osnovnih komponent – glava naloga za preskladiščenje in pripadajoče vrstice.

V glavi naloga za preskladiščenje sta obvezna podatka izvorno in ciljno logično skladišče. Naveden je tudi tip preskladiščenja, ki pove, ali gre za enofazno ali dvofazno preskladiščenje. Sistem tega podatka navadnemu uporabniku ne sme dovoliti spreminjati. Kot vrednost se ta podatek pridobi glede na nastavitve in matriko prehodov med logičnimi skladišči, kjer se definira tudi, v koliko fazah se preskladiščenje izvaja. Matrika prehodov opisuje, med katerimi logičnimi skladišči je dovoljen proces preskladiščenja. Matrika prehodov vsebuje:

- izvorno logično skladišče,
- ciljno logično skladišče,
- opcijo – enofazno ali dvofazno,
- dovoljeno brez najave,
- šifro tranzitne lokacije.

V procesu preskladiščenja torej nastaneta dokument izdaje in dokument prevzema. Vedno se najprej obdeluje dokument izdaje, če je ta najavljen, če ni, potem se ta kreira avtomatično. Za avtomatično kreacijo prenosnega naloga mora uporabnik vnesti:

- šifro izvirnega skladišča,
- šifro ciljnega skladišča.

Sistem mora v tem primeru v matriki prehodov preveriti ustreznost kombinacije ter preveriti, ali je kot taka dovoljena brez najave. Če se zahtevan vnos parametrov ujema z nastavitvami v matriki prehodov, potem sistem dovoli uporabniku kreacijo dokumenta za preskladiščenje, v nasprotnem primeru mu javi napako.

Pri najavljenem dokumentu preskladiščenja uporabnik izbere dokument za obdelavo, sistem v tem primeru deluje zelo podobno kot pri procesu odpreme. Uporabnika mora namreč voditi, kaj vse je potrebno izdati v fazi izdaje na nalog za preskladiščenje. Sistem uporablja algoritme za komisioniranje, ki so opisani v poglavju o komisioniranju.

Pred zaključkom prve faze lahko preveri, ali je pripravil vse zahtevane pozicije. Na zaslonski maski za pregled uporabnik ali vodja skladišča v vsakem trenutku lahko spremlja, kaj se dogaja z realizacijo posameznega naloga.

V seznamu nalogov tako vidi:

- številko prenosnega naloga,

- izvorno skladišče,
- ciljno skladišče,
- status prenosnega naloga,
- odstotek realizacije.

Pri izbiri določenega naloga se uporabniku odpre pogled glave in noge. V tem delu lahko uporabnik izbere tudi bolj podroben pogled oziroma pogled po premikih, kjer se dejansko izpisujejo pripravljene transportno skladiščne enote, vezane na posamezne pozicije izbranega dokumenta. Tako uporabnik vidi:

- številko pozicije,
- številko transportno skladiščne enote,
- morebitno šifro nosilne enote,
- šifro artikla,
- naziv artikla,
- pripravljeno količino,
- uporabnika, ki je izvedel premik.

Ko se uporabnik odloči, da je zaključil z nabiranjem zahtevanih artiklov za preskladiščenje, mora sprožiti zaključek prve faze. To stori s potrditvijo izdajnega dokumenta za preskladiščenje. V tem trenutku se na ciljnem logičnem skladišču kreira prevzemni del naloga za preskladiščenje, ki je sestavljen iz glave in pozicij. V glavi in nogi tak prevzemni del naloga za preskladiščenje nosi iste podatke kot izdajni del naloga za preskladiščenje.

Razlika je lahko le v količini posamezne vrstice v primeru, ko uporabnik ni popolnoma realiziral izdajnega dela preskladiščenja. V tem primeru najavljene količine posamezne vrstice niso enake, ampak je najavljena količina na prevzemnem delu naloga za preskladiščenje enaka realizirani (izdani) količini vrstice na izdajnem delu naloga za preskladiščenje. Ob zaključku izdajnega dela se vse pripravljene transportno skladiščne enote premaknejo na vmesno – tranzitno lokacijo.

Kadar gre za enofazni preskladiščni nalog, se prevzemni del naloga za preskladiščenje obdela avtomatično po zaključku izdajnega dela. To pomeni, da se izvedejo vsi premiki za pripravljene transportno skladiščne enote iz tranzitne lokacije na ciljno lokacijo. To se zgodi v okviru prevzemnega dela naloga za preskladiščenje.

Kakšna je ciljna lokacija v primeru enofaznega izvajanja naloga za preskladiščenje? Če gre za najavljen nalog, potem se takšno lokacijo lahko določi v glavi dokumenta in velja za vse pozicije in premike transportno skladiščnih enot. V veliki večini primerov je to kar prevzemna lokacija na ciljnem logičnem skladišču in se kot taka sama napolni ob izbiri oziroma definiranju ciljnega logičnega skladišča na najavljenem nalogu za preskladiščenje.

Kadar gre za ročno oziroma sprotno kreacijo naloga za preskladiščenje, mora sistem od uporabnika zahtevati vnos ciljne lokacije za vsako izdano transportno nosilno enoto. Načeloma se takšni sprotne preskladiščni nalogi izvajajo tako, da vsebujejo le eno vrstico naloga in na njej le eno transportno skladiščno enoto. Ravno tako se izvajajo v enofaznem načinu.

Uporabnik na prevzemnem delu naloga za preskladiščenje vidi najavljene vrstice, hkrati vidi tudi transportno skladiščne enote, ki so bile izdane v izvornem logičnem skladišču in so pričakovane za prevzem na ciljnim logičnim skladišču. Sistem mora nadzorovati prevzemni del v smislu, da uporabnik ne more prevzeti nečesa, kar ni bilo izdano na izdajnem delu naloga za preskladiščenje. Zaradi takšne najave lahko sistem vodi uporabnika in mu olajša delo, tako da mu na ročnem terminalu prikaže seznam vseh pričakovanih transportno skladiščnih enot z njihovo vsebino. Uporabnik v vsakem trenutku tudi vidi število pričakovanih transportno skladiščnih enot ter število, koliko jih mora še prevzeti. Zaradi poenostavitve dela tako uporabnik po izbiri dokumenta vnese zgolj naslednje podatke:

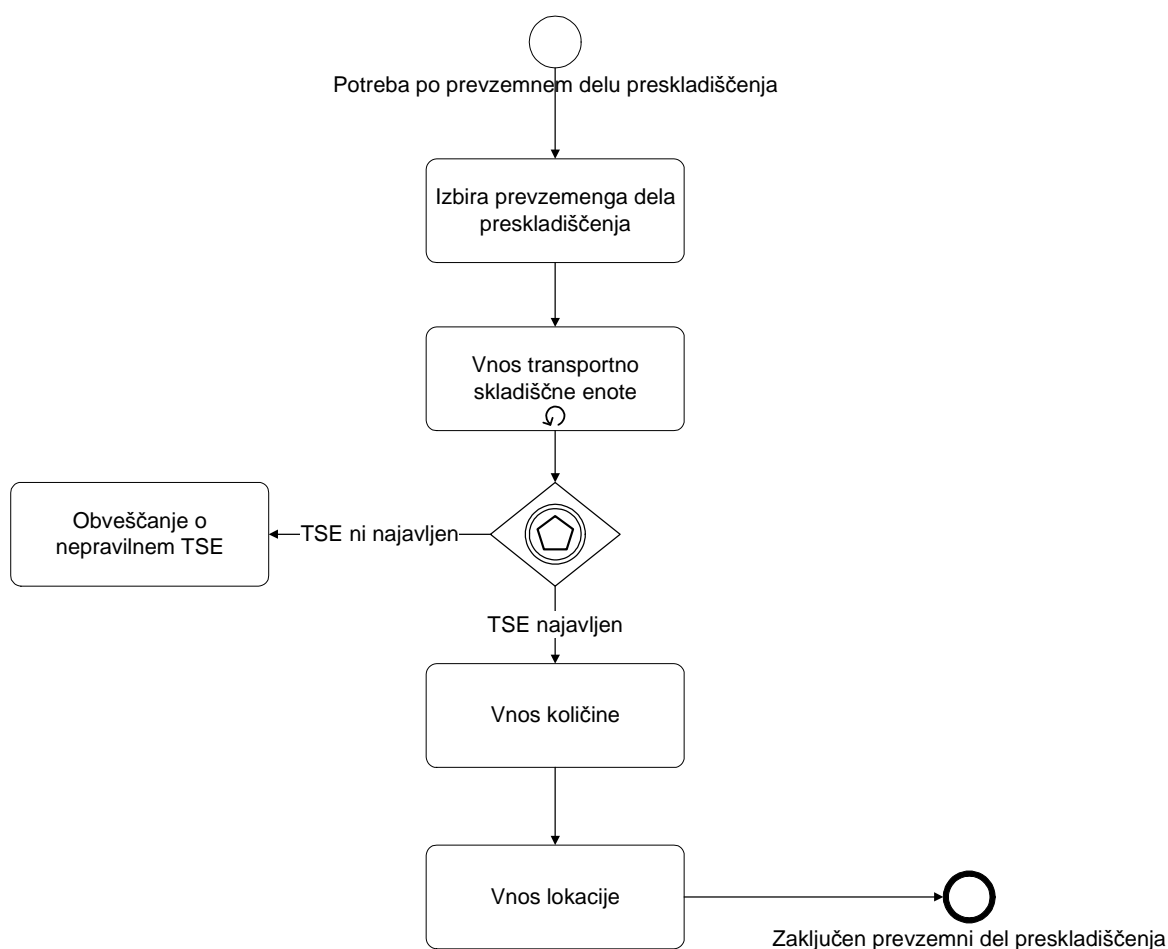
- šifro transportno skladiščne enote,
- količino,
- lokacijo.

Po vnosu šifre transportno skladiščne enote sistem uporabniku predlaga količino, ki je bila izdana iz izvornega skladišča na tej transportno skladiščni enoti. Uporabnik lahko to količino potrdi ali vnese manjšo količino od predlagane. Naslednji vnos je koda lokacije, ki jo uporabnik lahko vnese, kadar prevzema direktno na lokacijo uskladiščenja, lahko pa ta vnos preskoči, kar pomeni, da je izvedel prevzem na privzeto prevzemno lokacijo ciljnega logičnega skladišča (Slika 20). V takem primeru lahko pospravljanje na lokacijo izvrši šele po potrditvi prevzemnega dela naloga za preskladiščenje.

Kadar uporabnik na prevzemen delu naloga za preskladiščenje vnese manjšo količino od pričakovane, to pomeni, da se je del količine »izgubil« nekje na poti med izvornim in ciljnim logičnim skladiščem. Kako se rešuje takšne primere in kdo je odgovoren za manko zaloge, se rešuje s poslovnimi pravili in na osnovi vsakega posameznega primera. Za skladiščni sistem je pomembno le to, da se takšen manko zabeleži, kako se ga finančno ovrednoti, pa je naloga poslovno informacijskega sistema.

Kdaj in kako poročati spremembo zaloge na logičnih skladiščih pri preskladiščenju v nadrejeni poslovno informacijski sistem? Ker je proces preskladiščenja v sistemu vedno sestavljen iz dveh faz, od katerih se lahko druga faza vrši avtomatsko, je od tega odvisno tudi, kdaj se proži poročanje spremembe navzven proti poslovno informacijskem sistemu. Odvisno od poslovnih pravil se lahko poročanje izvaja dvofazno, torej za vsak dogodek v procesu preskladiščenja ločeno, ali na koncu, ko je zaključena druga faza – prevzemni del preskladiščenja naloga.

Slika 20: Prezemni del naloga za preskladiščenje



Glede na različne možne scenarije je smiselno razširiti matriko prenosov s polji, ki definirajo način pošiljanja. Tako se v matriko prenosov dodajo:

- poročanje izdajnega dela naloga za preskladiščenje,
- poročanje prevzemnega dela naloga za preskladiščenje.

Sistem ob zaključevanju faze naloga za preskladiščenje preverja nastavitve in izvede ustrezno aktivnost poročanja realizacije dogodkov.

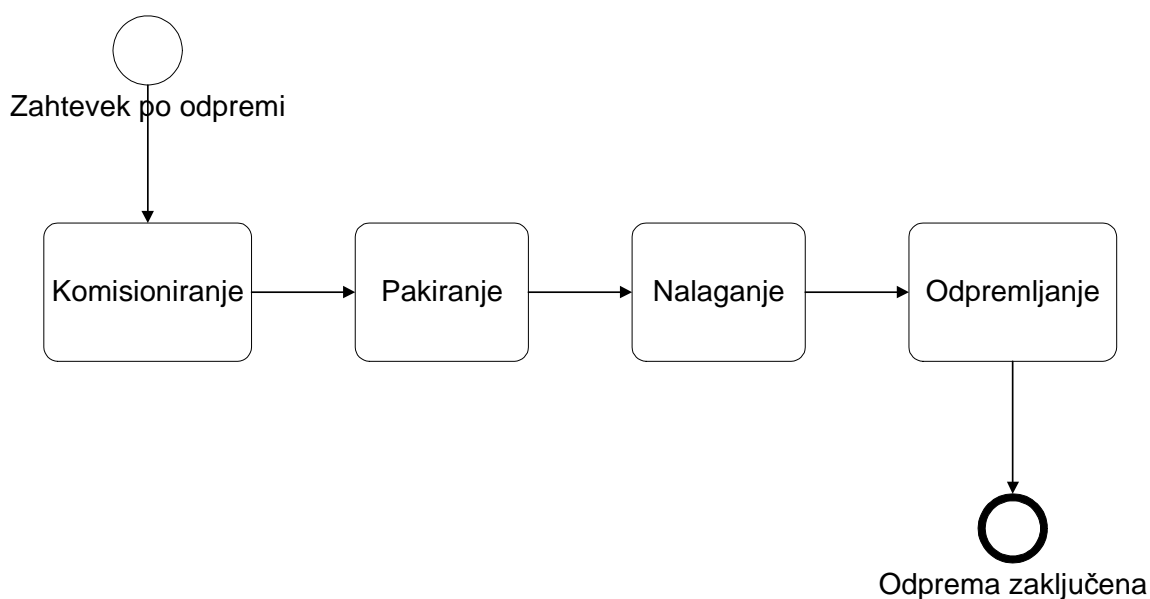
3.8 Odprema – izdaja blaga

Proces odpreme ali izdaje blaga je točka, ko blago zapušča skladišče in s tem skladiščno informacijski sistem. Naloga sistema je, da kljub temu ohranja sled v sistemu – zagotavlja sledljivost. V grobem se sklop procesov imenuje izhodna logistika. Poznamo več načinov izhoda blaga iz skladišča. Način izhoda je povezan z določenimi pravili oziroma procesi, ki so vezani na dejavnost podjetja.

Načini oziroma procesi, ko se znižuje zaloga blaga – zalušča sistem, so:

- odprema kupcu,
- izdaja v proizvodnjo,
- izdaja v prepakiranje,
- izdaja na prenosni nalog,
- vračilo dobavitelju – reklamacija prevzema.

Slika 21: Faze odpreme



Ravno tako kot prevzem v skladišče lahko tudi proces odpreme blaga poteka v več fazah (Slika 21):

- komisioniranje – priprava blaga,
- pakiranje,
- nalaganje,
- potrditev odpreme.

Razlika med fazami je precejšnja predvsem z vidika zahtevnosti sistema. Tako je proces komisioniranja vezan na veliko poslovnih pravil in različnih algoritmov, ki se jih uporablja pri pripravi blaga v skladišču. Faza komisioniranja je obvezen korak pri vsaki odpremi ali izdaji, čeprav je morda v primeru direktne odpreme videti, kot da ni faze komisioniranja (dos Santos Vieira, Coelho, & Mendes Luna, 2013).

Dejansko gre v takem primeru za direktno komisioniranje na odpremo. Vmesna faza pakiranja je mogoče le ob predpostavki, da se je že izvedla (lahko delno) faza komisioniranja.

3.8.1 Odprema kupcu

Odprema kupcu je najpogostejša oblika izhoda blaga iz skladišča. Vsa podjetja, ki imajo skladiščno poslovanje kot glavni vir prihodkov, vršijo prodajo izdelkov iz skladišča. Odprema kupcu je dokument, ki je tako kot večina dokumentov sestavljen iz glave in vrstic dokumenta. V grobem je dokument odprema kupcu navodilo skladišču, kaj je potrebno odpremiti. Glede na nastavitve in poslovna pravila podjetja je odvisno, kako natančna so ta navodila.

V glavi naloga za odpremo se med drugim nahajajo podatki:

- številka odpreme,
- šifra kupca,
- naziv kupca,
- naslov za dostavo,
- predviden datum in čas odpreme,
- logično skladišče, iz katerega se blago odpremlja,
- prioriteta obravnava.

Glede na podatke v glavi se v skladiščno informacijskem sistemu izoblikuje seznam odpremnih nalogov, ki se sortira po predvidenem datumu in času odpreme od najzgodnejšega do najkasnejšega. Uporabniki tako v takem zaporedju obdelujejo zahteve. Ker je v poslovnem svetu precej dinamike in prilagajanja željam kupcev, mora sistem zagotavljati funkcionalnost prerazporejanja obdelave zahtevkov za odpremo. Uporabnik v skladišču, ki skrbi za organizacijo dela in transporta, ima možnost spreminjati prioriteto zahtevkov za odpremo.

Na posamezni vrstici naloga za odpreme se pojavljajo opsijska polja šarža, serijska številka in datum uporabe. Ti podatki so v primeru, ko se artikli ne vodijo po teh parametrih, vedno prazni. V primeru, ko se artikli vodijo po enem ali več teh kriterijih, obstaja možnost, da so v najavljeni vrstici ta polja izpolnjena. Ko je nek tak podatek zapisan, na primer šarža, to pomeni, da je to eksplicitna zahteva in navodilo po odpremi te točno določene šarže. Če podatka ni vpisanega in se artikel vodi po tem kriteriju zaloge, to za skladiščno informacijski sistem pomeni prosto izbiro katere koli šarže tega artikla. Ker so vrstice naloga za odpremo vhodni podatki za komisioniranje, to pomeni tudi kontrolo procesov na komisioniranju. Če je podatek izpolnjen, se v procesu komisioniranja ne uporabljajo algoritmi, ki so odvisni od šarže artikla, ampak le algoritmi, ki so neodvisni od šarže. Skladiščno informacijski sistem mora dovoliti odpremiti oziroma zabeležiti na nalog za odpremo zgolj artikle, ki ustrezajo podanim pogojem v glavi in vrsticah naloga za odpremo.

Vrstice naloga za odpremo definirajo, katere artikle je potrebno odpremiti, tako vrstice vsebujejo:

- številko vrstice,
- šifro artikla,
- naziv artikla,
- naročeno količino v osnovni merski enoti,
- mersko enota,
- naročeno količino v merski enoti,
- zahtevano šaržo – opcijsko,
- zahtevano serijsko številko – opcijsko,
- zahtevan datum uporabe – opcijsko.

V nekaterih primerih lahko skladiščnik odpremi ali izda tudi artikel, ki ni bil najavljen na odpremnem nalogu. Ali je to dovoljeno ali ne, je zopet pogojeno s poslovnimi pravili podjetja. Zato mora obstajati možnost nastavitve. Obstajajo tudi primeri, ko je dovoljeno odpremiti (še bolj uporabljeno v izdaji v proizvodnji) artikle, ki niso najavljeni na nalogu, so pa definirani kot substituti naročenega artikla, ki ga ni na zalogi.

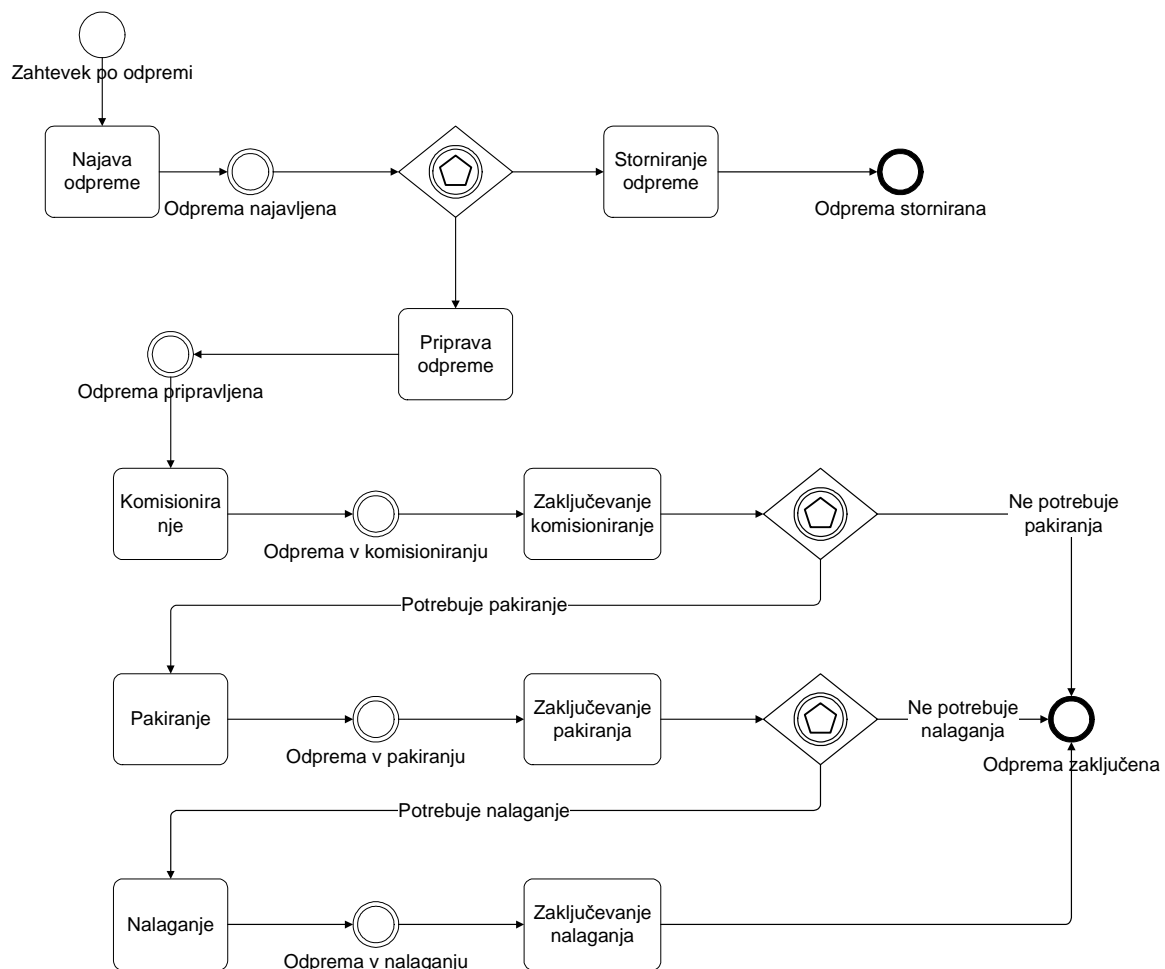
Kontroliranje in spremljanje odpremnega naloga poteka preko ekranske maske odpremnega naloga ali njihovega seznama. Na pregledu je moč videti datumsko filtrirane naloge za odpremo glede na status in odstotek njihove realizacije. Statusi, ki so veljavni za vse dokumente, ki predstavljajo izhod iz podjetja, so:

- najavljen,
- pripravljen,
- v komisioniranju,
- v pakiranju,
- v nalaganju,
- zaključen,
- storniran.

Prehodi iz statusa v status si sledijo v naštetem zaporedju, izjema je status storniran, ki je končni status naloga, ki ga ne želimo obdelati v skladiščno informacijskem sistemu. V status storniran gre lahko odpremni nalog iz stanja najavljen, pripravljen in komisioniran, vendar v zadnjega zgolj, ko še ni bilo nič komisionirano na ta odpremni nalog. Glede na poslovna pravila in faze, ki se uporabljajo v podjetju, je nekatere status možno izpustiti, saj se definirajo kot rezultat povezanih procesov (Slika 22), kot sta na primer proces pakiranja in proces nalaganja.

Najava odpremnega naloga v veliki večini primerov preko integracije prihaja iz poslovno informacijskega sistema. V primerih, kjer ne, mora skladiščni uporabnik kreirati tak dokument z vsemi potrebnimi podatki. V praksi skoraj ni takšnih primerov, saj vsi izhodi in zmanjševanje zalog rezultirajo v finančnih transakcijah, ki se spremljajo in obdelujejo v poslovno informacijskem sistemu. Ko uporabnik začne z obdelavo najave odpreme, sistem dejansko začne izvajati proces komisioniranja.

Slika 22: Odprema – prehodi med statusi



Dinamičnost poslovanja podjetja povzroča tudi mnogo primerov, kjer lahko odpremne naloge združujemo v skupine glede na poslovna pravila podjetja. Glede na analizo je smiselno trenutno podpreti le združevanje na nivoju kupca. Torej če obstaja več odpremnih nalogov za istega kupca v nekem časovnem okviru in je te moč kupcu dostaviti ali predati v sklopu enega transporta – ene dobavnice, potem je smiselno takšne najave za odpremo združiti v en komision. Uporabnik na ročnem terminalu v takšnem primeru ne obdeluje vsakega naloga za odpremo ločeno, ampak združene najave vidi kot eno.

3.8.2 Komisioniranje

Komisioniranje je sklop operacij in procesov, njegova naloga pa je priprava blaga za odpremo. Glavne naloge in vrednotenje kakovosti izvedbe komisioniranja lahko v skladiščnem poslovanju pojmuje kot:

- vodenje uporabnika v procesu komisioniranja,
- kakovost in kontrola komisioniranja glede na najavo,
- hitrost komisioniranja.

Prva naloga funkcionalnosti komisioniranja je, da sistem učinkovito vodi uporabnika po skladiščnih lokacijah, da ta oblikuje in obdela posamezne naloge za odpremo oziroma komisije.

Kako zagotoviti učinkovito komisioniranje? Skladiščno informacijski sistem mora podpirati precejšen nabor algoritmov za komisioniranje, ki jih je glede na njihove zakonitosti delovanja moč spreminjati na osnovi njihovih parametrov. Arhitekturno mora biti sistem zasnovan tako, da je možno dodajati v sistem nove algoritme komisioniranja.

Glavni načini komisioniranja oziroma algoritmi, ki podpirajo proces komisioniranja, so:

- algoritem LIFO (Last-In, First-Out),
- algoritem FIFO (First-In, First-Out),
- algoritem FEFO (First-Expired, First-Out),
- algoritem najkrajše poti.

Algoritem LIFO je algoritem komisioniranja, ki najprej predlaga blago za komisioniranje po principu najmlajšega po datumu prejema v skladišče. Tak algoritem torej ohranja v skladišču staro zalogo. V analizi je bil omenjen, ampak zgolj kot opcija, ki naj bi obstajala. Dejansko v skladiščnem poslovanju skoraj ne obstaja podjetje, ki bi samo z vidika skladiščnega poslovanja uporabljalo algoritem LIFO. Predvsem zato, ker nobeno podjetje ne želi hraniti starih zalog, ampak skrbi za čim višjo frekvenco obračanja zalog.

Tako sta v praksi največkrat zastopana algoritma FIFO in FEFO, manjkrat pa se srečamo z algoritmom najkrajše poti. Razlogi za manjšo uporabo algoritma najkrajše poti, ki sicer v teoriji zagotavlja najhitrejšo izvedbo komisioniranja, so:

- algoritem zahteva precejšnjo organizacijo v skladišču,
- ne upošteva roka uporabe,
- ne upošteva starosti zalog.

Zaradi širokega asortimaja artiklov, s katerimi podjetja poslujejo v današnjem času, se v večini primerov uporablja več algoritmov in njihovih kombinacij hkrati. V reguliranih panogah in tam, kjer se artikli vodijo po šaržah in rokih uporabe, je za takšne artikle vedno v uporabi algoritem FEFO, ki skrbi, da v skladišču ne prihaja do zastaranja zalog.

Skladiščnik preko ročnega terminala izbere nalog za odpremo oziroma komisionirni nalog. Sistem glede na algoritme, ki so v uporabi, vodi uporabnika. Uporabnik lahko izbere pogled po pozicijah komisionirnega naloga ali pa pogled po predlagani poti komisioniranja. Menjava med komisioniranjem je sicer mogoča, ni pa priporočljiva, predvsem z vidika komisionirne poti, saj se ta nekako »pokvari«, če pride do menjave načina dela nekje sredi komisiona, predvsem zaradi tega, ker sistem ne ve, kje v skladišču se v nekem trenutku uporabnik nahaja.

Ko uporabnik izbere vrstico komisiona, mu sistem predlaga vse razpoložljive enote tega artikla v izbranem logičnem skladišču. Pri tem mora sistem upoštevati tudi to, ali je na vrstici morda najavljeno kaj od sledečega:

- šarža,
- rok uporabe,
- serijska številka.

V primeru najave vsaj enega od zgornjih treh parametrov mora algoritem pri predlaganju razpoložljivosti upoštevati vse te parametre in skladno z njimi prikazati razpoložljivo zalogo za komisioniranje. Pri prikazu predloga naslednje enote za komisioniranje mora sistem uporabniku prikazati naslednje podatke:

- šifro artikla,
- naziv artikla,
- lokacijo,
- številko transportno skladiščne enote,
- šaržo – opcijsko, če se uporablja,
- rok uporabe – opcijsko, če se uporablja,
- serijsko številko – opcijsko, če se uporablja,
- količino na transportno skladiščni enoti,
- naročeno količino na postavki najave odpreme,
- skupno že komisionirano količino na postavki najave odpreme,
- razliko med naročeno in že komisionirano količino na postavki najave odpreme.

Uporabnik lahko s smernimi tipkami pregleduje vse razpoložljive enote, ki so primerne za komisioniranje, ter tako na tak način išče najprimernejšo, oziroma ga sistem vodi do prve, ki je glede na uporabljene algoritme najprimernejša.

Ali lahko uporabnik preskakuje enote pri uporabi algoritma najkrajše komisionirne poti? Ko bi uporabnik preskakoval takšne predloge, bi avtomatično porušil oziroma prekinil algoritem najkrajše komisionirne poti. V vseh drugih primerih je uporabniku dovoljeno preskakovati predloge za komisioniranje, zavedati pa se je treba, da pri uporabi ostalih algoritmov, kot so FIFO, LIFO in FEFO, vseeno uporabnik tako ruši oziroma ne upošteva določenega algoritma. Zato lahko dolgoročno prihaja do težav.

Sistem mora v vsakem primeru na komision dodeliti ne prvo predlagano transportno skladiščno enoto, saj morda prva predlagana ni na mestu, kjer bi morala biti, ali pa gre morda za primer blok lokacije in je enota založena z drugimi in bi premikanje ostalih enot pomenilo daljše delo kot nadaljevanje komisioniranja na eni od drugih predlaganih enot. Uporabnik po vnosu, s katere transportno skladiščne enote bo komisioniral, vnese količino. Sistem preveri:

- ali je vnesena količina manjša ali enaka še zahtevani količini postavke na komisionirnem nalogu,
- ali je vnesena količina manjša ali enaka razpoložljivi količini na transportno skladiščni enoti.

Če je v kakšnem od zgornjih primerov količina večja, potem sistem javi napako pri vnosu količine, razen kadar je dovoljeno odpremiti večjo količino od naročene. Kadar je količina enaka količini na transportno skladiščni enoti, potem se celotna enota prestavi na komision. Postavka komisiona se prikazuje toliko časa, dokler ni izpolnjena celotna količina za postavko.

Pri procesu komisioniranja gre za dva razširjena procesa premikov v okviru pospravljanja in deljenja transportno skladiščnih enot z dodatnim parametrom, ki to zalogo rezervira za točno določeno odpremo glede na izbrani odpremni nalog. V primeru, ko se na komision realizira celotna količina na izbrani transportno skladiščni enoti, gre za razširjen proces pospravljanja, kjer se izbrana enota rezervira za izbrano odpremo, hkrati se izvede tudi premik na komisionirno lokacijo. V primeru neposredne odpreme se taka enota prestavi kar na odpremno lokacijo. Kadar uporabnik vnese manjšo količino, kot je količina na komisionirni enoti, se v procesu izvede delitev transportno skladiščne enote. Ustvari se nova transportno skladiščna enota z vneseno količino, preostala količina ostane na prvotni transportno skladiščni enoti. Zopet odvisno od poslovnih pravil se novo nastale enote v večini primerov številčijo avtomatsko ter predstavljajo bodisi na komisionirno ali odpremno lokacijo.

Obstajati mora tudi možnost, da uporabnik vnaša novo, predtiskano številko transportno skladiščne enote za morebitno nadaljnjo uporabo v izvajanju procesa odpreme.

Ko uporabnik zaključi s komisionom, to je, ko so vse postavke komisiona popolnoma realizirane ali ko izbere možnost predčasnega zaključka izbere potrditev zaključka

komisioniranja. Možnost predčasnega zaključka komisija je izbirna funkcija v procesu komisioniranja, ki se uporabi na proženje uporabnika. Uporabi se v primerih, ko uporabnik ne more popolnoma realizirati komisija, ker v skladišču ne najde zahtevane zaloge.

3.8.3 Pakiranje

Odvisno od procesov v skladišču in poslovnih pravil sledi faza pakiranja. Kaj je pakiranje? Gre za proces, ko pripravljeno – komisionirano blago uporabnik pripravi za odpremo v neke pakirne enote. Ali gre za kartone, palete ali kakšne druge oblike pakirne enote, je proces za skladiščno informacijski sistem enak. Ker gre za združevanje transportno skladiščnih enot, se uporabi že znana funkcionalnost združevanja transportno skladiščnih enot na posamezne nosilne enote. V takem primeru je nosilna enota karton ali paleta, ki združuje več komisioniranih transportno skladiščnih enot. Veliko podjetij svoj proces komisioniranja, če je le možno, prilagodi tako, da že v samem procesu uporabnik izbere nosilno enoto, na katero izvaja komisioniranje. Na tak način že delno izvajajo fazo pakiranja. Faza pakiranja in združevanja je pomembna predvsem za oblikovanje transportov in transportnih deklaracij ter ravno tako za izpis odpremnice ter morebitno kreacijo elektronskih dobavnic. Proces pakiranja ne spreminja skupnih komisioniranih in rezerviranih količin za odpremo. Spreminja se le njihova pojavna oblika.

Proces pakiranja poteka tako, da uporabnik izbere odpremni nalog ter proces pakiranja. Sistem od njega zahteva vnos nosilne enote, ki pomeni vnos pakirne enote, to je na primer karton ali paleta. Za tem uporabnik vnese skladiščno transportno enoto, ki mora imeti naslednje lastnosti:

- rezervirana je za izbran odpremni nalog,
- njena lokacija je komisionirna lokacija,
- ne nahaja se na nosilni enoti, ki je bila že uporabljena v fazi pakiranja.

Če je kateri od naštetih pogojev izpolnjen, mora sistem uporabniku sporočiti napako, v nasprotnem primeru od njega zahteva vnos količine, ki jo prenaša v pakirno enoto. Uporabnik lahko potrdi količino na transportno skladiščni enoti, kar pomeni, da celotno enoto prenaša v nosilno – pakirno enoto. V primeru manjše količine pa prenaša le vneseni del, ostalo količino lahko kasneje prenese v drugo ali isto pakirno enoto, če je v njej še prostor. Pakiranje se z informacijsko tehnologijo spremlja z namenom zagotavljanja sledenja ter za kreacijo raznih izpisov dobavnic in dokumentov, ki so potrebni ali za carino, transport ali kupca, ki zahteva določeno obliko dokumentov v pisni ali elektronski obliki.

3.8.4 Nalaganje

Proces nalaganja se izvaja kot dodatna kontrola kakovosti odpreme. V tem procesu uporabnik lahko izbere odpremni nalog, ki ga želi naložiti, kadar gre za velike odpreme

enemu kupcu. V tem primeru sistem vodi uporabnika, kaj vse je potrebno naložiti. To se izvaja tako, da sistem predlaga, katere nosilne enote ter tudi samostojne transportno skladiščne enote so pripravljene za nalaganje na transport.

V večini primerov se funkcionalnost nalaganja uporablja pri manjših odpremah več kupcem, ki so preko transportnega modula združene v neko transportno pot, ki se iz skladišča odpremlja hkrati. V takšnem primeru je pomemben tudi vrstni red nalaganja, saj prevoznik na poti opravlja več postankov in razlaga odpremljeno blago pri kupcih. Zato je pomembno, da je blago naloženo v obratnem vrstnem redu. Uporabnik v takšnem primeru izbere transportni nalog, ki ga želi naložiti, sistem ga nato vodi po ustreznih algoritmičnih nalaganja, kaj mora naložiti najprej. Uporabnik poišče predlagano enoto, jo zabeleži s prenosnim terminalom ter tako opravi nalaganje (Oria d.o.o., 2010).

3.9 Povezljivost z zunanjimi informacijskimi sistemi – integracija

V dobi informacijske družbe je pretok informacij med sistemi nekaj vsakdanjega. Tudi skladiščno informacijski sistem mora biti povezljiv in odprt navzven proti ostalim informacijskim sistemom. Zato je potrebno zagotoviti modul povezljivosti med ostalimi informacijskimi sistemi. Zunanji informacijski sistemi, s katerimi se velikokrat povezuje, so:

- poslovno informacijski sistem,
- proizvodnji informacijski sistem,
- transportni informacijski sistem,
- sistemi za tehnično podporo skladiščenja in proizvodnje,
- ostali spletni servisi partnerjev za elektronsko izmenjavo naročil.

Kljub temu da lahko skladiščno informacijski sistem deluje samostojno, v večini primerov deluje v soodvisnosti od poslovno informacijskega sistema, iz katerega dobiva:

- navodila za prevzem,
- navodila za odpremo,
- navodila za delovne naloge,
- šifrate.

Ko skladiščno informacijski sistem konča s procesiranjem enega dokumenta, ki vpliva na spremembo stanja zaloge, to praviloma sporoči nazaj v poslovno informacijski sistem. Tako se v poslovno informacijski sistem sporočajo:

- realizacija prevzema,
- realizacija odpreme,
- realizacija prenosov med skladišči,
- ugotovljeni viški in manki.

Različni informacijski sistemi imajo različne metode povezovanja, kot so:

- izmenjava datotek,
- izmenjava preko integracijskih tabel,
- spletne storitve – Web Service,
- direktna povezava v načinu odjemalec-strežnik in obratno.

Vprašanje je, kako podpreti vse naštetе oblike ter hkrati zagotoviti enotno funkcionalnost znotraj skladiščno informacijskega sistema. Zato je potreben modul integracije, ki deluje kot nekakšen vmesnik med skladiščno informacijskim sistemom in zunanjimi informacijsko podprtimi sistemi.

Naloga integracijskega vmesnika je, da podpira enovito rešitev komunikacije iz in v skladiščno informacijski sistem. Za to se morajo razviti strukture, ki opisujejo in hranijo podatke, ki se potem preko funkcionalnosti integracijskega vmesnika posredujejo v in iz skladiščno informacijskega sistema. Takšna struktura je neodvisna od načina integracije in neodvisna od informacijskega sistema, na katerega se povezujemo.

Strukture, kako pridejo podatki v te vmesne strukture morajo biti razširljive in do neke mere prilagodljive na specifične informacijskega sistema, na katerega se povezujemo. Tehnični način povezave med vmesnimi strukturami ter zunanjim informacijskim sistemom pa se vedno definira glede na specifično in zahteve informacijskega sistema, s katerim se povezujemo.

3.10 Uporabna vrednost razvite funkcionalne specifikacije

Osnovni namen razvite funkcionalne specifikacije je ta, da služi kot podlaga, za morebiten nadaljnji razvoj konkretnega skladiščno informacijskega sistema. V primeru, da se podjetje odloči za lasten razvoj skladiščno informacijskega sistema, bi bilo treba specifikacijo ponovno preveriti in ustrezno spremeniti z morda še večjim številom potencialnih strank. S tem bi dobili še večji razpon zahtev, ki pa jih je treba povezati s predlagano funkcionalnostjo. Nove zahteve je treba obravnavati in ugotoviti, ali spadajo v sklop splošne funkcionalne specifikacije ali gre za tako posebne specifične, da se te prestavijo v del razvoja, ki se ukvarja s prilagoditvami.

Ena izmed pomembnih prednosti te funkcionalne specifikacije je ta, da ne zajema zgolj ene panoge ali celo morda samo analize zahtev enega podjetja kot potencialne stranke, ampak obsega analizo zahtev več potencialnih strank v različnih panogah poslovanja. Ravno tako upošteva lastna znanja in izkušnje iz že uvedenih projektov razvoja in uvedbe skladiščno informacijskih sistemov. Razvoj te funkcionalne specifikacije sloni tudi na osnovi teoretičnih spoznanj mnogih avtorjev, ki se ukvarjajo z logistično vedo. Ne nazadnje

upošteva tudi uporabo dobrih praks iz razvoja tako skladiščno informacijskih sistemov, kot tudi dobre prakse iz razvoja drugih, predvsem poslovno informacijskih sistemov.

Večina uvedb skladiščno informacijskih sistemov poteka v fazah, kjer se postopoma uvajajo faze nabavne, notranje in zunanje logistike, v različnih zaporedjih glede na potrebe v posameznih podjetjih. Ta funkcionalna specifikacija se fokusira na vse tri faze implementacije skladiščno informacijskega sistema, in tako daje širši pogled v celoten razvoj skladiščno informacijskega sistema. Žal iz tega izhaja tudi njena glavna slabost, ki se kaže v tem, da se morda ne dotika vseh detajlov pri posameznih opisih procesov oziroma tudi ne opisuje vseh dogodkov v skladiščnem poslovanju, ki se pojavljajo znotraj posamezne faze logistike.

Tudi v primeru, da se podjetje ne pristopi k dejanskemu razvoju skladiščno informacijskega sistema ima podana funkcionalna specifikacija svojo uporabno vrednost znotraj in izven podjetja. Lahko se jo uporablja v fazi svetovanja in analize pri uvedbi tako skladiščno informacijskega sistema, poslovno informacijskega sistema, ali kake drugega specializiranega informacijskega sistema, ki je v tesnem stiku s funkcijo logistike. Ravno tako se lahko vsebina te funkcionalne specifikacije uporabi pri analizi, reviziji ali morebitni izbiri na trgu že obstoječih rešitev skladiščno informacijskih sistemov.

SKLEP

Današnje hitre spremembe v poslovnem okolju zahtevajo od podjetja hitre reakcije na spremembe, če le-to hoče ostati konkurenčno. Zaradi teh sprememb se vse več podjetij odloča za uvedbo poslovno informacijskih rešitev, ki v glavnem pokrivajo vsa področja. Ravno to navidezno pokrivanje vseh področij poslovanja je velikokrat zmotno, saj poslovno informacijski sistemi velikih igralcev na trgu res pokrivajo celoten spekter delovanja raznih poslovnih funkcij podjetja, hkrati pa jih pokrivajo zelo splošno in prilagojeno za nekakšno veliko množico. Tako podjetja iz svojega okolja izrivajo specializirane informacijske sisteme. Vseeno se mnoga podjetja zavedajo prednosti specializiranih informacijskih sistemov, kot je tudi skladiščno informacijski sistem. Pomembna prednost specializiranih informacijskih sistemov je tudi hitrejša, lažja in v večini primerov cenovno ugodnejša zmožnost prilagajanja spremembam.

Pri implementaciji poslovno informacijskega sistema Microsoft Dynamics NAV se velikokrat srečujemo z njegovimi omejitvami pri uvajanju modula za skladiščno poslovanje. Tako je nastala ideja o možnosti lastnega razvoja skladiščno informacijskega sistema. Pred samo odločitvijo je potrebno izvesti več korakov, kot so analiza trga ter analiza zahtev ter opis funkcionalnosti, ki bi jo tak sistem potreboval. To magistrsko delo se osredotoča na razvoj funkcionalne specifikacije, ki opisuje postopke, ki naj bi jih vseboval skladiščno informacijski sistem. Oblikovanje te funkcionalne specifikacije izvira iz analiz zahtev

potencialnih strank ter iz lastnih večletnih izkušenj iz razvoja in uvedbe skladiščno informacijskih sistemov.

Kaj vse mora vsebovati funkcionalna specifikacija skladiščno informacijskega sistema, je vprašanje, na katerega ta magistrska naloga podaja odgovor. Pri nastanku specifikacije je bil cilj zajeti čim širši vidik različnih panog v gospodarstvu in njihov način delovanja v logistični funkciji. Specifikacija tako zajema širok spekter rešitev, ki so primerne za več različnih panog. Pri tem je potrebno kritično poudariti, da specifikacija ni pisana za posamezno podjetje, ki lahko ob proučevanju le-te najde tudi mnogo stvari, ki bi jih še bilo potrebno informatizirati s pomočjo skladiščno informacijskega sistema.

Pri razvoju funkcionalne specifikacije je bila poudarjena tudi uporaba dobrih poslovnih praks, ki jih uporabljajo drugi informacijski sistemi – predvsem poslovno informacijski sistemi velikih igralcev na trgu.

Eden izmed pomembnih ciljev, ki se mu je sledilo, je tudi odprtost in zmožnost povezovanja skladiščno informacijskega sistema z različnimi poslovno informacijskimi sistemi. Ker dandanes ni dovolj le povezava do poslovno informacijskega sistema, je potrebno zagotavljati tudi odprtost do drugih, specifičnih informacijskih sistemov ali zgolj le možnost povezovanja skladiščno informacijskega sistema s poslovnimi partnerji podjetja.

Pomembna naloga vsakega skladiščno informacijskega sistema je sledljivost. Z oblikovanjem te funkcionalne specifikacije se zagotavlja sledljivost blaga od vhoda v podjetje preko njegovih manipulacij in možnih transformacij v obliki proizvodnje do samega končnega izhoda iz podjetja ter nenazadnje tudi možnega ponovnega prihoda v podjetje v obliki reklamacije.

Omejitve funkcionalne specifikacije so predvsem te, da se zaradi zajetja širokega spektra zahtev v več panogah lahko zdi ohlapna. Gre za zajem in opis zgolj osnovnih procesov, ki se pojavljajo v večini podjetij. Same izboljšave funkcionalne Z analizo še več podjetij, ki deluje v različnih panogah, je možno izboljšati obstoječo funkcionalno specifikacijo, jo razširiti z dodatnimi opisi procesov, ki se pojavljajo v več različnih panogah in jih je moč umestiti v okvir splošnih zahtev skladiščno informacijskega sistema. Glavni predlog za nadaljnje delo je tudi večja vključitev standardov, predvsem podpora standarda GS1, ki se uporablja v logistiki.

Opisana funkcionalna specifikacija dopušča možnosti za izboljšave oziroma razširitve z dodatnimi moduli, ki prinašajo dodatno vrednost tako informacijam kot lažji in hitrejši izvedbi postopkov v fazi poslovne logistike. Kot take lahko uvedemo razne algoritme pospravljanja, manipuliranja ter predvsem komisioniranja. Na primer lahko se doda podpora ABC-analize artiklov pri sami organizaciji skladiščnega poslovanja ali uvedba glasovnega komisioniranja ali sledenje z radio frekvenčno tehnologijo.

Odločitev o nadaljnjem lastnem razvoju skladiščno informacijskega sistema še ni znana, obstaja tudi možnost, da opisana funkcionalna specifikacija ne bo doživela nadaljnjih faz in končnega razvoja. Tudi če v podjetju ne pride do nadaljevanja razvoja, bo ta funkcionalna specifikacija služila kot izhodiščni dokument za dodelave v skladiščnem modulu poslovno informacijskega sistema Microsoft Dynamics NAV ali pa kot osnova za analizo skladiščnega poslovanja pri novih potencialnih strankah, ki bi želele uvesti poslovno informacijski sistem Microsoft Dynamics NAV in Microsoft Dynamics AX.

LITERATURA IN VIRI

1. Adacta d.o.o. (2015). *Salus – analiza zahtev* (interno gradivo). Ljubljana: Adacta d.o.o.
2. Bloomberg, D. J., LeMay, S., & Hanna, J. B. (2002). *Logistics*. New Jersey: Prentice–Hall.
3. Brummel, M. (2015). *Learning Dynamic NAV Patterns*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
4. Čižman, A. (2002). *Logistični management v organizaciji*. Kranj: Moderna organizacija.
5. dos Santos Vieira, C. L., Coelho, A. S. & Mendes Luna, M. M. (2013). ICT implementation process model for logistics service providers. *Industrial Management & Data Systems*, 113(4).
6. Faber, N., de Koster, R. B. M. & van de Velde, S. L. (2002). Linking warehouse complexity to warehouse planning and control structure: An exploratory study of the use of warehouse management information systems. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32(5).
7. Gourdin, K. N. (2006). *Global Logistics Management*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
8. Grant, D., & Lambert, D. (2006). *Fundamentals of Logistics Management*. New York: McGraw-Hill Companies.
9. GS1 Slovenija. (2014). *Vrednosti in koristi sistema standardov GS1*. Ljubljana: GS1 Slovenija.
10. Helo, P., Xiao, Y. & Jiao, J. R. (2006). A web-based logistics management system for agile supply demand network design. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(8).
11. Kaltnekar, Z. (1993). *Logistika v proizvodnem podjetju*. Kranj: Moderna organizacija.
12. Kovačič, A., & Bosilj-Vukšič, V. (2005). *Management poslovnih procesov: Prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri*. Ljubljana: GV.
13. Kovačič, A., Groznik, A., & Ribič, M. (2005). *Temelji elektronskega poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
14. Križman, A., & Rak, G. (2006). *Logistični poslovni sistemi*. Maribor: Prometna šola Maribor, Višja prometna šola.
15. Križman, A. (2010). *Poslovna logistika*. Ljubljana: zavod IRC.
16. Lambert, D., Stock R, J., & Ellram M. L. (1997). *Fundamentals of Logistics*. Irvin: McGraw-Hill.
17. Langford, J. (2007) *Logistics: Principles and applications*. New York: McGraw Hill.
18. Logožar, K. (2004). *Poslovna logistika*. Ljubljana: GV Izobraževanje.
19. Logožar, K. (2005). *Poslovna logistika – elementi in podsistemi*. Ljubljana: GV Izobraževanje.

20. Molan, M. (2004). *Informatizacija skladišnega poslovanja v trgovskem podjetju*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
21. Obal, P. (2007). *Selecting warehouse software from WMS & ERP providers : find the best warehouse module or warehouse management system*. Tulsa: Industrial Data & Information.
22. Oblak, O. (1997). *Mednarodna poslovna logistika*. Maribor: Ekonomske poslovne fakultete.
23. Ogorelc, A. (1996). *Logistika – Organiziranje in upravljanje logističnih procesov*. Maribor: Ekonomske poslovne fakultete.
24. Oria d.o.o. (2008). *Uvedba WMS v podjetju Paloma d.d.* (interno gradivo). Ljubljana: Oria d.o.o.
25. Oria d.o.o. (2010). *Cetis – predlog uvedbe WMS* (interno gradivo). Ljubljana: Oria d.o.o.
26. Oria d.o.o. (2011). *Lip Bled – analiza pred uvedbo WMS* (interno gradivo). Ljubljana: Oria d.o.o.
27. Podbregar, I., & Bosotina, V. (2007). *Vojaška logistika: skripta za predmet*. Celje: Fakulteta za logistiko
28. Potočnik, V. (2002). *Nabavno poslovanje s primeri iz prakse*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
29. Potrč, I., & Lerher, T. (2009). *Skladišni sistemi in skladiščno poslovanje I* (študijsko gradivo). Celje: Fakulteta za logistiko.
30. Požar, D. (1985). *Teorija in praksa (transporta in) logistike*. Maribor: Založba obzorja.
31. Prešern, S. (2006). *Poslovna informatika in internet za podjetnike in managerje*. Ljubljana: Samozaložba.
32. Pucihar, A. (2015). *Informacijski sistemi*. Kranj: Fakulteta za organizacijske vede.
33. Pušenjak, F., & Cedilnik, M. (2009). *Logistika – Vzorci in vsebine za učinkovito logistiko*. Maribor: Založba Forum Media.
34. Selčan, L. (2003). Integracija poslovnih procesov. *Zbornik posvetovanja DSI – Dnevi slovenske informatike 2003* (str. 112). Ljubljana: Slovensko društvo Informatika.
35. Sternad, S., & Bobek, S. (2007). *Celovite informacijske rešitve*. Maribor: Ekonomske poslovne fakultete.
36. Sternad, S., & Bobek, S. (2015). *Rešitve ERP*. Maribor: Ekonomske poslovne fakultete.
37. Third-Party Logistics Study. (2016). *The state of logisitics outsourcing*. Najdeno 20. marca 2016 na spletnem naslovu <http://www.3plstudy.com/downloads/2016+3PL+Report>
38. Trkman, P., Jaklič, J., Indihar Štemberger, M., & Groznik, A. (2005). Vloga učinkovite izmenjave informacij pri integraciji procesov znotraj oskrbovalne verige, *Zbornik posvetovanja DSI – Dnevi slovenske informatike 2005* (str. 21–26). Ljubljana: Slovensko društvo Informatika.
39. Urbancl, B. (2010). *Logistika v gospodarskih družbah*. Ljubljana: Zavod IRC.

40. van Weele, A. J. (1998). *Nabavni management*. Ljubljana: Gospodarski vestnik.
41. Vorina, A. (2010). *Poslovna logistika*. Ljubljana: Zavod IRC.
42. Zekić, Z. (2000). *Logistički menedžment*. Reka: Glosa, 2000.