Model procesa i podataka upravljanja lancem nabave

Pintarić, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:264351

Rights / Prava: Attribution 3.0 Unported/Imenovanje 3.0

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN

Repository / Repozitorij:

Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

Luka Pintarić

MODEL PROCESA I PODATAKA UPRAVLJANJA LANCEM NABAVE

ZAVRŠNI RAD

Varaždin, 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

Luka Pintarić

Matični broj: 44892/16–R

Studij: Poslovni sustavi

MODEL PROCESA I PODATAKA UPRAVLJANJA LANCEM NABAVE

ZAVRŠNI RAD

Mentor/Mentorica:

Doc. dr. sc. Tomičić Furjan Martina

Varaždin, kolovoz 2020.

Sadržaj završnog rada

1. Uvod 1
2. Opskrba, nabava i dobava 2
   2.1. Podrijetlo pojma „lanac opskrbe“ 2
   2.2. Lanac opskrbe i logistika 3
   2.3. Lanac opskrbe, nabave ili dobave? 4
3. Upravljanje lancem nabave 7
   3.1. Definicija lanca nabave 7
   3.2. Teorijske odrednice upravljanja lancem nabave 10
      3.2.1. Pojmovna određenja 11
   3.3. Kritični čimbenici uvođenja i upravljanja lancem nabave 14
4. Ivanečka pekara d.o.o. 18
   4.1. Opis poduzeća 18
   4.2. Položaj poduzeća u lancu nabave 19
   4.3. Model procesa 19
      4.3.1. Model procesa upravljanja lancem nabave na primjeru Ivanečke Pekare 20
   4.4. Model podataka 34
   4.4.1. Pregledni ERA model 35
   4.4.2. Detaljan opis ERA modela 37
5. Zaključak 45
6. Literatura 47
   6.1. Glavna literatura 47
   6.2. Biografije autora i pisaca 47
   6.3. Slike 48

1. Uvod

U ovom radu objasnit što je to lanac nabave, kako se upravlja lancem nabave i zašto je on važan za poduzeća koja imaju cilj da se izbore za svoje mjesto na tržištu ponude i potražnje. Biti će također objašnjeno na koji način lanac nabave utječe na poduzeća i kako se sam koncept upravljanja lancem nabave realizira.

Također kako bismo povezali teoretski dio lanca nabave sa stvarnim primjerom prikazat ćemo kako izgleda lanac nabave u proizvodnom pogonu tvrtke Ivanečka pekara d.o.o. Kako bismo prikazali aktivnosti i način na koji informacije i resursi putuju u lancu nabave izradit ćemo adekvatan model procesa i model podataka.

Najpreciznije opisat ćemo koncept upravljanja lancem nabave koji je danas neizostavna stavka u poslovnom svijetu, a vidjet ćete i zašto.

2. Opskrba, nabava i dobava

U ranim fazama poduzetništva tvrtke su veliku važnost pridodavale na upravljanje unutarnjim poslovanjem i pozornost je bila samo na ulazu materijala pa sve do izlaza gotovih proizvoda i usluga na tržište. Kako je vrijeme prolazilo tržište je postajalo sve zasićenije i konkurencija je s vremenom rapidno porasla. U takvim uvjetima važno je zadržati konstantnu opskrbu resursima kako bi se zadovoljili zahtjevi tržišta, a pritom je cilj da zalihe ulaznih resursa budu minimalne. Važno je isto tako da ulazni resursi i materijali dolaze od više izvora jer tako je poduzeće spremnije na promjene to jest tada poduzeće ima visoki stupanj fleksibilnosti jer ne ovisi o jednom dobavljaču. Da bi se takvi uvjeti zadovoljili bitno je kvalitetno upravljanje lancem nabave gdje poduzeće nastoji održati stalan i kvalitetan kontakt sa svojim dobavljačima. Poduzeće treba nastojati sklopiti trajne poslovne suradnje i ugovore kako bi osiguralo nesmetan i stalan lanac opskrbe ulaznim materijalima i sirovinama.

(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 1*)

2.1. Podrijetlo pojma „lanac opskrbe“

Prvo što logički pomislimo kada čujemo za pojam lanac opskrbe je da on potječe iz industrije to jest iz nekog proizvodnog pogona ili možda od trgovaca koji preprodaju robu. Naime, pojam lanac opskrbe prema povijesnim izvorima prvi put se koristi 1905. kada su novine „The Independent“ objavile članak „Supply Chain“ koji je opisivao proces dobave vojnih resursa u ratnim situacijama. Nadalje, Lewis Howard Latimer poznati američki izumitelj raznih patenata u svojem tekstu kojeg je objavio 1933. govori o nabavi i lancima opskrbe. Nešto kasnije Oskar Morgenstern je 1955. u svojem znanstvenom radu „Note of the Formulation of the Theory of Logistics“ povezuje lanac opskrbe s logistikom te se ovo njegovo djelo smatra početkom znanstvenih rasprava u području lanca opskrbe i nabave.

Zapravo kada bismo bolje razmislili lanac opskrbe, nepisani počeci logistike i lanca dobave potječu sigurno puno ranije od 20. stoljeća, samo što oni nisu nikada bili promatrani sa znanstvene i teoretske strane i zapravo nije bilo nikakvih sličnih zapisa koji bi govorili o lancu opskrbe. Ali ono što isto tako sigurno znamo da je lanac opskrbe u

povijesti bio od velike važnosti jer su drevne građevine poput piramida morale imati dobro organiziran sistem dobave resursa u njihovoj izgradnji.
1970-ih lanac opskrbe uvelike dobiva na važnosti jer se tada tržište počelo zasićivati raznim proizvodima i nabavne cijene resursa i materijala su imale puno veću važnost. Voditelji nabave postali su cijenjeni profesionalci koji su morali imati određeno znanje o nabavi i imali su važnu ulogu u funkcioniranju poduzeća. Početkom 80-ih godina 20. st. troškovi nabave resursa iznosili su 40% od ukupnih rashoda poduzeća dok se ta brojka danas penje na 60% ukupnih rashoda što nam ukazuje koliko je bitno dobro upravljati lancem opskrbe. (*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 3, 4*)

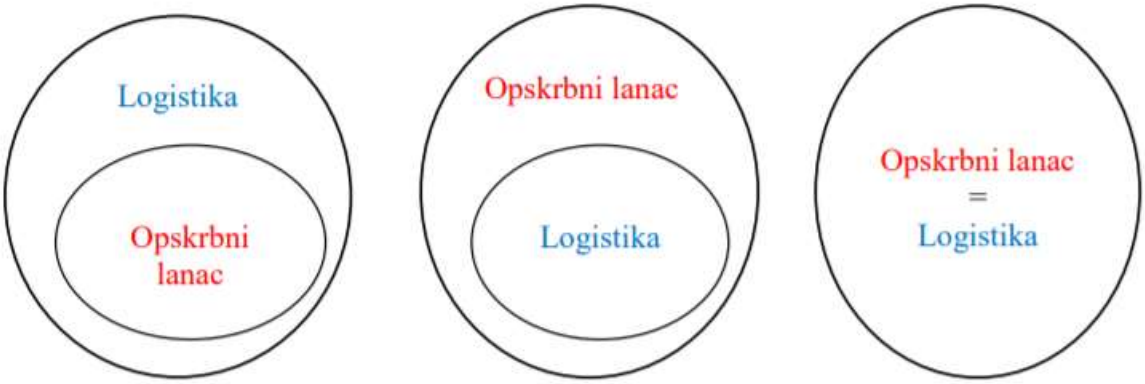
2.2. Lanac opskrbe i logistika

Kao što smo saznali pojam lanac opskrbe koristi se već desecima godina no još uvijek nitko nije jedinstveno definirao taj pojam. Kako bismo mogli najbolje opisati lanac opskrbe potrebno ga je staviti u kontekst logistike odnosno logistiku staviti u kontekst lanca opskrbe. Često se ta dva pojma povezuju, a neki ih i poistovjećuju.
Dobro znani pisac logističkih knjiga i profesor na raznim univerzitetima diljem svijeta Donald Waters ukazuje da je logistika zapravo upravljanje opskrbnim lancem i zapravo ona čini važnu funkciju u poduzeću koja se sastoji od transporta dobara i njihovog skladištenja, a odnosi se na dobra koja putuju od izvornog dobavljača pa pomoću raznih operacija i sredstava dolaze do kupca.
Drugačijeg mišljenja su Đuro Horvat, diplomirani ekonomista i Mirjana Nedović Čabarkapa, diplomirani ekonomista i aktualni regionalni direktor logistike u *Podravka d.d.* koji u svojoj knjizi „Učinkovitost dobavnim lancem primjenom metrike“ napominju iako mnogi logistiku i lanac opskrbe koriste kao sinonim on to nije. Zapravo je logistika jedna od sastavnica lanca opskrbe koja podupire funkciju opskrbe poduzeća dobrima.
Opet nalazi se još jedna teorija što se tiče ove teme i nju je iznio doktor ekonomije i aktualni profesor u Osijeku Zdenko Segetlija koji je istaknuo da upravljanje lancem opskrbe pripada središnjim problemima logistike. On objašnjava da upravljanje opskrbnim lancem utječe na razvojni stupanj u životnom ciklusu poslovne logistike. Drugim riječima on nam želi objasniti da je zapravo upravljanje opskrbnim lancem samo

jedan dio problematike kojim se bavi logistika što je potpuno suprotno mišljenju Horvata i Nedović Čabarkape.

Ako bismo sva tri prethodna slučaja sumirali možemo zaključiti da u teoriji ne postoji jedinstvena definicija opskrbnog lanca, ali se on može definirati različito, ovisno o tome kakav kontekst stoji iza toga. Stoga možemo zaključiti da se taj odnos logistike i opskrbnog lanca može opisati na tri različita načina kako je prikazano na slici 1.

(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 4*)



Slika 1, Odnos logistike i opskrbnog lanca ovisno o gledištu. Izvor: (Perspektive trgovine, 2013., str. 5)

2.3. Lanac opskrbe, nabave ili dobave?

U prijašnjem odlomku objasnili smo što je opskrbni lanac ili lanac opskrbe. Naime, u nazivu ovog rada spominje se „…upravljanje lancem nabave“. Većinom se nabava i opskrba u svijetu često smatraju sinonimima, ali ipak neki teoretičari spominju razliku između ta dva pojma. Saznali smo koja je teoretska razlika između logistike i lanca opskrbe, ali za potrebe ovog rada nužno je objasniti i razlike između opskrbe, nabave i dobave kako bismo smo mogli shvatiti što točno znači lanac nabave.

Prof. dr. sc. Vilim Ferišak smatra da su pojmovi nabava i dobava zapravo istoznačnice koje se mogu definirati u užem i širem smislu. Što se tiče užeg smisla Ferišak ukazuje da

se proces nabave odnosi samo na operativne poslove koji se odvijaju u lancu nabave. U širem smislu nabava pokriva i svoju strategiju koja je vrlo bitna da sam lanac nabave funkcionira učinkovito i da poslovni sustav može ocijeniti njegov rad pozitivnim. No, nabava prema Ferišaku se ne može poistovjetiti sa opskrbom jer je opskrba puno širi pojam. Opskrba definira sve što i nabava, ali ona osim same operative definira cjelokupni proces. U opskrbu spadaju sami inputi tj. ulazne stavke koje mogu biti materijali, sirovine, proizvodi te objekti koji omogućavaju transport i skladištenje inputa i funkcije koje omogućavaju izvršavanje i kontrolu samog procesa nabave. Mogli bismo reći da opskrba podrazumijeva sve potrebne elemente koji omogućavaju funkcioniranje nabavnog podsustava.
(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 7*)

Postoje i autori knjiga koji dobavu i nabavu ne smatraju jednakim pojmovima kao što to smatra Ferišak. Kenneth Lysons i Michael Gillingham su u svojoj knjizi „Purchasing and Supply Management“ objasnili razliku između ta dva pojma. Prema njihovim izvorima nabava u svakom trenutku mora zadovoljavati 5R(five rights ,hrv. pet pravila) gdje materijali moraju biti :

- prave kvalitete,
- na pravom mjestu,
- u pravo vrijeme,
- pravog izvora,
- po pravoj cijeni.

Naravno pri tome kupac mora nabavljene količine platiti dobavljačima u novcu ili nekoj zamjenskoj vrijednosti. Što se tiče dobave ona uz sve navedeno uključuje i objekte dobave koji omogućuju dobavljanje materijala, a ti objekti su vezani uz transport i skladištenje te mogu biti u posjedu kupca, iznajmljeni ili u vlasništvu treće strane pa čak se spominje i nelegalno posjedovanje tih objekata. Zapravo time nam autori žele reći da dobava podrazumijeva nabavu dobara i potrebnih objekata bez obzira na koji način oni bili nabavljeni i koji je njihov izvor.

Ono što još spominju Lysons i Gilingham da dobava obuhvaća i strateški dio nabave. Strategija podrazumijeva odnose sa dobavljačima kao što su odabir adekvatnih dobavljača, ugovaranje dobara koja će se nabavljati, udruživanje više dobavljača i kontrola aktivnosti koje dobavljači izvode. Na kraju možemo zaključiti da ovi autori naglašavaju da nabava se odnosi na operativne procese, dok dobava nadopunjuje pojam nabave i te dodatno opisuje strateški aspekt nabave.

Vidimo da je ideja slična ideji Ferišaka da su nabava i dobava isti pojmovi samo postoji nabava/dobava užeg i šireg smisla. Zapravo Lysons i Gilingham u svojim knjigama također pojam nabave i dobave uvijek koriste kao sinonim jer tako da uvijek kada trebaju koristiti taj pojam napišu „nabava ili dobava“ jer znamo da jedan pojam nadopunjuje drugi, a u suštini kada se spominju, uvijek se odnose na istu stvar.

(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 8*)

3. Upravljanje lancem nabave

Prethodno smo spomenuli sve dileme oko nazivlja i značenja opskrbe, nabave i dobave. Dakle, da ponovimo, u većini teorija nabava i dobava se vežu uz resurse i materijale koji sudjeluju u lancu nabave, a opskrba ta dva pojma nadopunjuje i kao takva dodatno definira logistiku pripadnih procesa nabave. Također objasnili smo i logistiku koja planira i kontrolira željeni tijek roba i usluga u procesu nabave. Mi ćemo nadalje koristiti termin nabave kako bismo objasnili lanac nabave/opskrbe (eng. Supply chain) jer se zapravo kod upravljanja takvim lancem uvijek gleda da svi sudionici nabavljaju inpute od svojih prethodnika te ih transformiraju u outpute koje opet sljedbenik nabavlja kao inpute.

3.1. Definicija lanca nabave

Do sada smo u ovom radu uspoređivali razliku između opskrbe i nabave, ali nismo definirali konkretnu definiciju lanca nabave. Za lanac nabave znanstvenici nemaju nekih nedoumica i moglo bi se reći da ga jednoznačno definiraju uz možda male modifikacije. John Thomas Mentzer koji je bio profesor marketinga i logistike na *University of Tennessee* spomenuo je nekoliko definicija za lanac nabave koje ćemo objasniti u nastavku.

Zbog toga što je to lanac nabave definiran je kao grupa poduzeća koja imaju cilj proslijediti materijale prema kupcu. Zapravo, u tom lancu povezuje se više nezavisnih poduzeća od dobavljača, proizvođača i trgovaca kojima je cilj nabaviti potrebne resurse proizvodnju robe i usluga te isporučiti kupcu. Skraćeno Mentzer je uvijek spominjao da je to niz poduzeća koja plasiraju proizvode i usluge na tržište.
U drugom aspektu Mentzer je opisao lanac nabave kao mrežu organizacija koje su povezane u neki slijed (lanac) i koriste povratne veze od svojih prethodnika i sljedbenika kroz pripadne procese koji omogućavaju proizvodnju vrijednosti za kupce u obliku proizvoda i usluga. Zapravo ovdje je naglasak na lancu poduzeća koja djeluju kao jedna cjelina i pomoću povratne veze komuniciraju kako bi što efikasnije i produktivnije proizvodili nove vrijednosti što zapravo ukazuje da ovdje postoji dogovorena suradnja.

Na taj način sam lanac nabave je neprekinut što znači da je moguće proizvoditi nove vrijednosti u skladu potraživanja tržišta.

U trećem pogledu lanac nabave je promatran kao skupina od tri ili više entiteta koji su dio opskrbnih i distribucijskih tijekova proizvoda ili usluga te financije i ostalih vezanih tijekova od izvora materijala pa do kupca i sve to je podijeljeno u tri stupnja složenosti:

- neposredni
- prošireni
- sveobuhvatni

Svakoga od njih ćemo objasniti u nastavku.

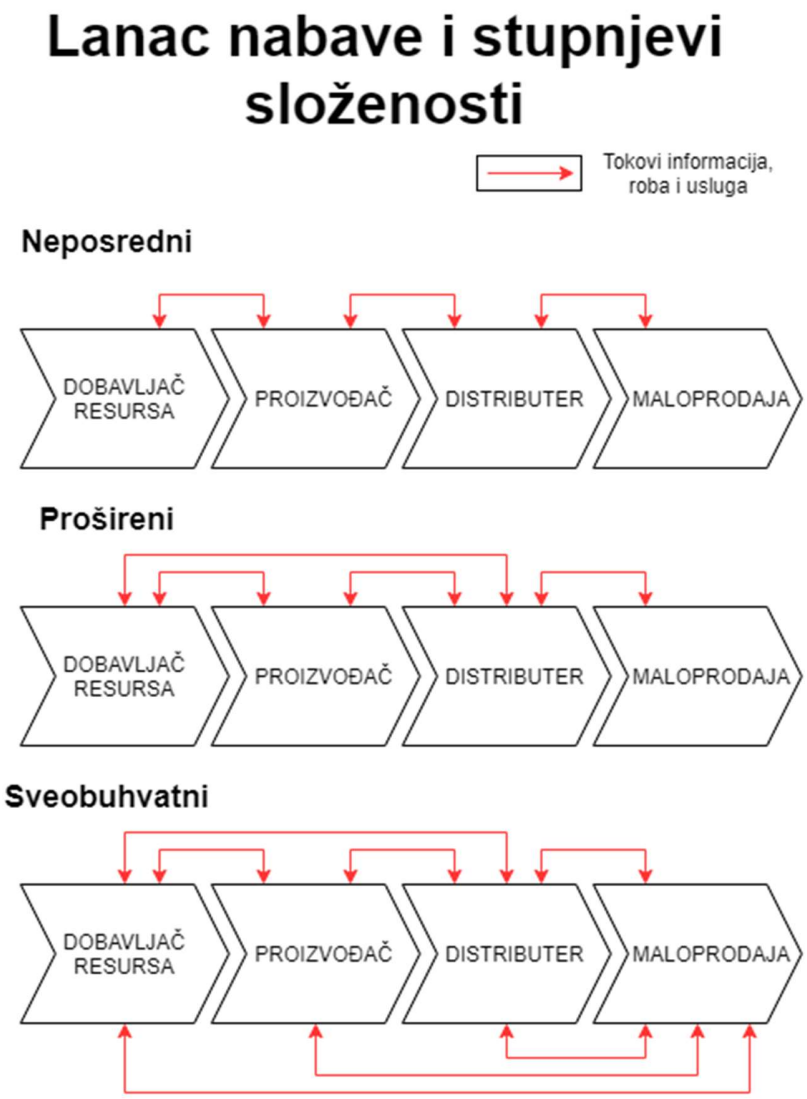
Ova se ideja temelji na tome da u lancu nabave svi sudionici su povezani u lanac gdje su oni ovisno s kojeg aspekta gledamo, dobavljači ili kupci. Npr. u lancu će prvo poduzeće biti ono koje nabavlja sirovine za proizvodnju i tada je to pouzeće kupac sirovina, ali je istovremeno i dobavljač poduzeću koje te sirovine transformira u poluproizvode/proizvode. Poduzeće proizvođač je tako kupac tih sirovina, ali kada proizvede proizvode tada postaje dobavljač nekoj veletrgovini i tako dalje. Iz toga vidimo da je svaki sudionik ovisno o pogledu ili kupac ili dobavljač.

Dakle prema prethodno tri navedena stupnja složenosti neposredni opisuje da postoje samo dvosmjerni tijekovi robe i informacija između neposrednog dobavljača i kupca tj. dva sudionika u lancu nabave koji se nalaze jedan iza drugoga.

Slijedeći stupanj složenosti je prošireni i govori da postoje dvosmjerni tijekovi između nekoliko dobavljača i kupaca koji se ne nalaze nužno neposredno u lancu nabave. Entiteti koji zajedno komuniciraju i čine tokove razmjene robe i informacija mogu biti npr. dobavljači i distributeri proizvoda iako oni nisu u lancu nabave neposredno jedan iz drugoga već između njih se nalazi proizvođač.

Posljednji stupanj složenosti je sveobuhvatni. On nam govori da dvosmjerni tijekovi postoje između svih sudionika lanca nabave. Ovo znači da sudionici od dobavljača sirovina pa do maloprodajnih trgovaca su u stalnoj komunikaciji. Ovo bi bio opis nekih velikih korporacija koje su se ujedinile kako bi opskrba tržišta bila efikasnija i u puno većoj mjeri. To podrazumijeva da te velike korporacije imaju sigurno neki oblik konferencija ili sastanaka na kojima međusobno komuniciraju kako bi poboljšale međusobnu suradnju i

ukupno djelovanje na tržištu. (*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 29*)



Slika 2, Stupnjevi složenosti u lancu nabave prema J. T. Mentzer (Izvor: Vlastita izrada)

Najkraće bismo mogli reći da je lanac opskrbe grupa ili više manjih podgrupa poduzeća organizirana u neki slijed ili lanac koji stvara proizvode i usluge te nastoji zadovoljiti potrebe kupaca. U lancu opskrbe nije naglasak da svaki sudionik ima vlasništvo nad svojim dijelom procesa i da je samo on zaslužan za efikasnost tog procesa nego je

naglasak da svi sudionici u lancu nastoje surađivati kako bi zajedno stekli bolje mogućnosti iako su već uspješni kao pojedinci, no suradnjom mogu ostvariti još bolje rezultate i steći prednost nad konkurencijom. Pojedinci sami biraju suradnike sa kojima čine lanac opskrbe i na taj način mogu odabrati uspješne suradnike te tako poboljšati zajedničke rezultate. Danas sve organizacije sačinjavaju neki lanac nabave jer nemoguće je sudjelovati u tijeku informacija, proizvoda i usluga ako nema posrednika koji to nadopunjavaju. I ako postoje neka mala poduzeća koja sama skupljaju resurse i izrađuju proizvode, još uvijek ih moraju nekome prodati a to su krajnji kupci koji zapravo isto čine lanac nabave. (*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 30*)

3.2. Teorijske odrednice upravljanja lancem nabave

Pojam *Upravljanje lancem nabave* preveden je od engleskog pojma *Supply Chain Management* ili skraćeno SCM. Značenje pojmova *Supply* (nabava) i *Chain* (lanac) smo već objasnili u prijašnjoj točki. Kazali smo da je lanac nabave udruženje organizacija koje svojim radom nastoje zadovoljiti potrebe kupaca. Ako bismo uz to dodali *Management* ili upravljanje onda bismo zapravo dodali komponentu koja upravlja procesima organizacija koje su povezane u lancu nabave. No, bitno je spomenuti da se uz organizacije vežu ljudi zato se *Management* uvijek odnosi na upravljanje i koordiniranje ljudima kako bi se njihove kvalitete istaknule, a nedostaci smanjili. Međutim, kod upravljanja lancem nabave ljudi predstavljaju ljudski resurs koji je jedna komponenta svih resursa koje organizacija posjeduje za obavljanje potrebnih aktivnosti. Upravljanje se dakle ovdje odnosi na upravljanje svim resursima koji su poduzeću potrebni da učinkovito sudjeluje u lancu nabave. (*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 30, 31*)

Spomenuto je već i prije da je koncept lanca nabave/opskrbe nastao povezivanjem pojmova logistike i upravljanja materijalima te je od 1980-ih nadalje taj koncept razrađen u teoriju koja ja imala brojne autore i njihove modifikacije te teorije.
Mnogi znanstvenici su se bavili logistikom i upravljanjem materijalima te su razvijali koncept lanca nabave i njegovo upravljanje u svojim knjigama i literaturi :

- Jones i Riley, 1985 – oni su smatrali da upravljanje lancem nabave koordinira ukupni tijek materijala koji ide od dobavljača pa do kupca
- Houlihan, 1988 – naglašavao je da postoje razlike između lanca nabave i samog upravljanja tijekom materijala i proizvoda. Za lanac nabave bitno je da se on odnosi na sve procese od nabave, proizvodnje, distribucije i prodaje. Upravljanje lancem nabave bavi se donošenjem strateških odluka, a ne samo kontrolom zaliha materijala i proizvoda kako je to u slučaju koncepta upravljanja materijalima.
- La Londe i Masters, 1994 – oni spominju da u lancu opskrbe postoje dva ili više poduzeća koja su sklopila ugovore o suradnji i tada upravljanje ima ulogu da se razvije neko povjerenje između sudionika tako da oni razmjenjuju podatke o poslovanju i nastoje zajedničkim naporima promijeniti lošu stranu, a podržati onu dobru.
- Lee, 2002 – Upravljanje lancem opskrbe podrazumijeva strategiju koordiniranja tijekova novca, materijala, proizvoda i informacija od dobavljača sirovina pa sve do krajnjeg kupca. Zapravo upravljanjem se nastoji optimizirati sve procese te maksimizirati nove vrijednosti koju ti procesi stvaraju.

(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 30, 31*)

3.2.1. Pojmovna određenja

Temeljem prethodno navedenih definicija i objašnjena upravljanja lancem nabave možemo zaključiti da teoretičari u suštini imaju istu ideju. Ovdje se opet referenciramo na profesora Mentzera koji zajedno sa svojim kolegama (DeWitt, Keebler, Min, Nix, Smith i Zacharia) u već spomenutom članku iz 2001 *Defining supply chain management* spojem svih dotadašnjih teorija cjelovito definirao *Upravljanje lancem nabave.* Njegova definicija glasi: *„Upravljanje lancem opskrbe je sistematično ,strateško usmjeravanje tradicionalnih poslovnih funkcija i taktika ostvarenih kroz te funkcije unutar poslovnih rezultata kako pojedinih članova tako i lanca.“.* Vidimo da je kod spomena *tradicionalnih poslovnih funkcija* obuhvatio sve one ranije izvedene definicije koje su smatrale da je upravljanje lancem nabave vezano samo uz upravljanje tijekovima materijala i proizvoda te je nadodao da mora postojati neko usmjeravanje tj. koordiniranje tih procesa (tijekovi

informacija). Bitno je i to da lanac nabave poboljša svoje rezultate kao i svaki pojedinac u lancu. (*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 32*)

Pojmovna određenja kojima se definira lanac nabave su mnoga, ali mogu se svrstati u 3 glavne kategorije:

1. **Upravljačka filozofija**
2. **Primjena upravljačke filozofije**
3. **Skup upravljačkih procesa**

(1) Kada pričamo o **upravljačkoj filozofiji** prvenstveno se misli na poslovnu suradnju članova u lancu nabave. Poslovna suradnja se obično veže uz dva entiteta dok u lancu znamo da postoji više povezanih članova kojima je cilj ostvariti tijek robe od dobavljača pa sve do krajnjeg kupca gdje svaki član doprinosi uspješnosti lanca. Bitno je da svaki entitet nastoji uskladiti svoje unutarnje procese kao i procese kojima je povezan s ostalim entitetima da bi se stvorila neka sinergija, zajedništvo. Samo sa takvim stavom entiteti mogu napredovati, stvoriti nove vrijednosti, uvesti inovacije i poboljšati sveopće zadovoljstvo svojih kupaca. Na taj način se samoj logistici pridodaje element poslovnog upravljanja bez kojeg je nemoguće zadovoljiti potrebe tržišta. Zapravo, važna je usmjerenost na kupčeve potrebe. Profesor Mentzer je predložio tri osobine filozofije upravljanja lancem nabave :

1. Potreban je sustavni pristup promatranja lanca opskrbe i koordiniranje tijeka robe od dobavljača do krajnjeg kupca
2. Važno je usmjeriti strategije i ciljeve tako da se usklade funkcije i procesi članova u jedno
3. Važno je u centar pažnje staviti kupca i sve promjene, inovacije i nastojanja prilagoditi željama kupca

(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 32*)

(2) **Filozofija upravljanja lancem** je način ponašanja pojedinaca u lancu i zapravo lanac nabave mora na neki način definirati filozofiju koju tada svi slijede. Mentzer je izdvojio elemente koji su bitni kako bi se izgladila filozofija upravljanja:

- **Zajedničko ponašanje** – dogovoreno ponašanje koje je definirano od dobavljača pa sve do kupca
- **Uzajamne razmjene informacija** – važan je dobar tijek informacija jer on osigurava neku kontrolu i koordinaciju svih procesa u lancu nabave
- **Uzajamna podjela rizika i naknada** – ponekada ostali članovi moraju preuzeti dio rizika pojedinca jer to smanjuje štetu nastalu na cjelokupni lanac nabave
- **Suradnja** – neophodne su nadopunjavajuće aktivnosti između članova lanca koje daju bolje rezultate na osnovi pojedinca, ali i ukupno gledano na cijeli lanac nabave
- **Zajednički ciljevi i nastojanja u zadovoljavanju kupca** – iako svaki član lanca ima svoju funkciju, svi zajedno moraju definirati zajednički cilj koji tada koordinira njihovim funkcijama i procesima tako da svi idu u istom smjeru što se tiče zadovoljavanja kupčevih potreba.
- **Udruživanja procesa** – zapravo ovdje se misli na usklađivanje procesa kako bi se izbjeglo nepotrebno gomilanje zaliha, provjerilo kvalitetu robe, razvilo neku novu robu i u konačnici uštedjelo na troškovima
- **Suradnja u izgradnji i održavanju dugoročnih poslovnih odnosa** – potrebno je upravljati sklapanjem poslovnih suradnja i ugovora o suradnji kako bi se održalo dugoročno i neprekinuto partnerstvo jer u današnje vrijeme bilo kakva ozbiljnija suradnja u lancu opskrbe potvrđuje se ugovorom o suradnji i ona garantira neku uzajamnu sigurnost poslovnih partnera

(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 33*)

(3) Treća točka koju smo naveli je upravljanje lancem nabave kao **skup upravljačkih procesa**. Profesor Mentzer i njegovi suradnici izdvojili su mišljenja ostalih stručnjaka na tom području.

Prema Davenportu upravljanje lancem je ovdje *strukturiran i mjeren skup aktivnosti osmišljenih da ostvare posebnu ponudu za pojedine kupce ili tržišta.* Dakle, on smatra da upravljački procesi moraju biti strukturirani i mjereni tj. kontrolirani kako bi se na jedinstven način stvorila jedinstvena ponuda za kupce.

La Londe smatra da je upravljanje lancem nabave proces upravljanja odnosima članova, informacijama koje oni razmjenjuju i naravno tijeka robe od člana do člana lanca nabave

kako bi se zajedničkim naporima isporučila optimalna vrijednost kupcima sve od početnog pa do zadnjeg člana lanca.
Zanimljiv pristup ima i Ross koji kaže da je to skup poslovnih funkcija, institucija i poduhvata koji nam prikazuju na koji način neki lanac nabavlja, priprema i isporučuje robu na tržište.
(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 34*)

Zaključno možemo reći da je na tržištu nemoguće djelovati, a da organizacija nije član lanca nabave. Zato vrlo je bitno kvalitetno upravljati lancem nabave i dugoročno uskladiti rad članova lanca i njihovih procesa kako bi se djelovalo s maksimalnim uspjehom na tržištu ponude i potražnje.

3.3. Kritični čimbenici uvođenja i upravljanja lancem nabave

Potreba i interes za upravljanje lancem nabave javila se krajem dvadesetog stoljeća kada je tržište ponude i potražnje bilo u naglom porastu te je zahtijevalo velike količine robe na pravom mjestu u određenom vremenu. Poduzetnici su shvatili da je važno umrežiti se u lanac nabave i urediti način na koji on funkcionira te se tu javlja iznimna potreba za adekvatnim upravljanjem lancem nabave. Posebno je to bilo bitno jer su poduzeća svoje poslovne suradnje širila van granica matične zemlje.
(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 34*)

Uvođenjem lanca nabave poduzeća mogu nadzirati tijekove robe jer dobivaju informacije direktno od svojih poslovnih suradnika koji su im ujedno dobavljači i kupci. Svaki lanac nabave definira svoja pravila poslovnog ponašanja i dodjeljuje odgovornosti svakom članu te ako neki od članova nije u mogućnosti ispuniti očekivanja tada je prisiljen izaći iz lanca.
Svaki pojedinac u lancu nabave nastoji ostvariti što bolje individualne rezultate, ali postoji i interes da sveukupni rezultat bude što bolji jer to daje neku sigurnost i održivost lanca nabave. Pritom utječu naravno vanjski čimbenici:

- Globalizacija – zbog neprestanog rasta potražnje gura poslovne suradnike u nove rizike i napore kako bi ostvarili što bolji uspjeh
- Tehnička inovativnost informatičkih i komunikacijskih tehnologija koja je neophodna kako bi poslovanje bilo konkurentno
- Vanjski pritisci na članove lanca nabave i zahtjevi kupaca koji uvelike oblikuju ponašanje i način poslovanja
- Trend kupiti umjesto proizvesti – govori nam da je ponekad bolje kupiti neki gotovi dio ili cjeloviti proizvod kako bi se održale konkurentske cijene prodaje
- I naravno tu je i pritisak povećanja dobiti i smanjenja troškova što je cilj svakog poslovnog procesa u suštini

(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 35*)

Naravno poduzeća imaju velike koristi ako je upravljanje lancem nabave orijentirano sukladno zahtjevima tržišta i prema filozofiji lanca nabave tada se može primijetiti:

- Uvelike se smanjuje kašnjenje i greške poslovanja,
- Povećava se naravno zadovoljstvo kupaca
- Smanjuju se troškovi lanca nabave
- Rad je puno efikasniji i kvalitetniji svih članova lanca nabave
- Troškovi ulaznih materijala također su smanjeni
- Ne gomilaju se nepotrebne zalihe materijala i proizvoda
- Obrtaji zaliha se povećavaju upravo jer su nepotrebne zalihe manje, a istovremeno je prodaja uvećana

(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 35*)

Da bi se postigli prethodno spomenuti učinci mnogi teoretičari navode da je bitno međusobno povjerenje i opredjeljenje prilikom upravljanja lancem nabave. Samo na taj način sudionici mogu biti sigurni da će dobiti povrat uloženoga i zaraditi svojim ulaganjem. Taj pristup ih odvlači od uvjerenja da su kratkoročna rješenja vezana uz suradnju jedina ispravna, te mogu uvidjeti da je dugoročna suradnja bolja solucija. Naravno, svaki član može lakše podnijeti rizik koji dolazi s poslom jer zna da u lancu mu uvijek neko „čuva leđa“. (*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 36*)

Kada neko poduzeće odluči priključiti se u neki lanac nabave ono ima neke kriterije kojima vrednuje kandidate. Postoji skup čimbenika koji utječu na odluku poduzeća da li će se priključiti lancu nabave ili ne. Najčešći čimbenici su vezani uz poduzeća koja već jesu u lancu : profil poduzeća, upravljačke sposobnosti, baratanje troškovima, poslovni programi, procesne i tehnološke sposobnosti, financijsko stanje, nadzor cjelokupnog lančanog sustava, kvaliteta informacijskog sustava i slično.

Za uspješno upravljanje lancem nabave bitno je da se postigne svijest svih članova o međusobnoj ovisnosti kako bi dugoročno održali suradnju i zadovoljstvo. Zapravo kada zavlada takva organizacijska atmosfera uloge u lancu nabave se i same formiraju jer ih svaki član lagano prepoznaje i prihvaća. Uz sve to dolazi zajedničko planiranje, stvara se neka vizija, postavlja se misija i ciljevi što dovodi konačno do neke strategije te optimalnog rezultata poslovanja.

Za uspješno upravljanje lancem nabave osmišljeno je sedam načela koje je 2010. postavio teoretičar Ayers i on smatra da bi ih se voditelji uprave lanca nabave trebali pridržavati:

1. Potrebno je podijeliti kupce u skupine kako bi se lanac lakše opredijelio i efikasnije ih posluživao
2. Logistička mreža mora biti prilagođena zahtjevima kupaca i tako da bude optimalna što se tiče troškova
3. Važno je pratiti kretanje tržišta, predvidjeti promjene i imati spremne zalihe robe
4. Treba proizvod približiti kupcu tj. njegovim željama, a ne ga samo brzo dostaviti putem lanca
5. Što se tiče nabave resursa bitno je sve troškove svesti na minimum
6. Vrlo bitna stvar u modernom vremenu je korištenje tehnologija kako bi se postiglo višerazinsko odlučivanje koje osigurava bolju kontrolu nad procesima

7. Nužno je provoditi mjerenja uspješnosti od dobave resursa pa do konačne prodaje proizvoda krajnjem kupcu kako bi se vidjeli pojedini rezultati različitih poduzeća u lancu

(*Perspektive trgovine(2013); Knego, Renko, Knežević; str. 37*)

U više navrata smo spomenuli da je vrlo važno u današnje vrijeme uvođenje informacijske tehnologije jer ona daje jednu sasvim novu dimenziju preglednosti procesa u poslovnom sustavu i daje novu razinu kontrole. Teoretičar Remeny je kazao da je uvođenje takve tehnologije nužno provoditi postupno tj. u više koraka. On je to objasnio kao model učenja o poslovnom sustavu kojem se novim tehnologijama nastoji implementirati adekvatan informacijski sustav. Sve se to radi kako bi se ostvario povrat ove investicije, promijenili postojeći procesi, povećala dobit i koeficijenti obrtaja. Faze ili aktivnosti koje je on naveo kako bi se proveo takav model su:

- Identifikacija poslovnih procesa
- Identifikacija donositelja odluka koji će provoditi ovaj projekt
- Izrada projekta

Za kraj važno je spomenuti proces kojeg su profesor Vokurka i profesorica Rhonda predložili detaljnim istraživanjima, a govori što je bitno za početak upravljanja lancem nabave.

Uvijek u početku bilo kojeg projekta bitno je odrediti ciljeve lanca nabave i na temelju toga razviti strategije. Tada je bitno tu strategiju lanca nabave povezati sa poslovnom strategijom svih članova lanca radi usklađenja djelovanja i suradnje. Vrlo je bitno kako su naveli razumjeti koncept lanca nabave i potrebno je biti otvoren za razmjenu informacija. Lanac nabave mora imati istražitelje tržišta koji će pratiti kretanja na tržištu. Da bi se tržište moglo nesmetano snabdijevati potrebno je da kanali dobave resursa su konstantni i s minimalnim troškovima. Što se tiče dostave potrebna je adekvatna logistička mreža. Kao pomoć u odlučivanju bitno je razviti jak informacijski sustav te ga iskoristiti za mjerenja postignuća svih sudionika i funkcija u lancu nabave kako bi se moglo pravovremeno djelovati i mijenjati pojedinosti ako je to potrebno. (Perspektive trgovine, 2013., str. 37)

4. Ivanečka pekara d.o.o.

Praktični dio rada sastoji se od izrade modela procesa i podataka upravljanja lancem nabave prema nekom stvarnom primjeru. Primjer koji će ovdje biti prikazan je upravljanje lancem nabave koji se sastoji od *Ivanečke Pekare d.o.o.* i njezinih dobavljača i kupaca.

4.1. Opis poduzeća

Ovo poduzeće bavi se proizvodnjom, prodajom i distribucijom pekarskih proizvoda te naravno i samostalno nabavlja potrebne materijale od svojih dobavljača. Osim klasičnih pekarskih proizvoda (kruh i peciva) ova pekara bavi se i proizvodnjom krušnih mrvica, mlinaca i kolača te sve svoje proizvode stavlja na tržište pod svojim imenom. Plan koji bi se trebao uskoro i ostvariti je izgradnja manjeg objekta u blizini samog proizvodnog pogona koji bi služio za prodaju prethodno navedenih proizvoda.

Proizvodni pogon nalazi se u industrijskoj zoni u gradu Ivancu te je to jedan od najvećih pogona takvog tipa u ovoj regiji. Objekt u kojem se pekara nalazi za tu namjenu koristi se već više od 15 godina. Naime, pekara je 01.06.2016 dobila nove vlasnike koji su u vrlo kratkom vremenu uveli mnoge inovacije. Od tada postoji i zasebni slastičarski odjel u sklopu pekare koji vrlo uspješno odrađuje pečenje raznih vrsta kolača. Nastoji se modernizirati proizvodni pogon te je u tu svrhu nedavno instalirana nova peć za pečenje kruha. Potrebno je obnoviti starije peći i možda u budućnosti pronaći novi i komforniji prostor ako se poslovanje naglo proširi.

Trenutno poduzeće broji preko 20 zaposlenika, a većina su pekari i pomoćni pekari, a tu su i naravno za distribuciju zaslužni vozači i za kreiranje narudžbi zaslugu radnici prodaje.

Razlog što ova pekara vrlo uspješno posluje jest jednim djelom njezino dugogodišnje postojanje i vjernost stalnih kupaca. Druga i bitna stvar je to da se ovdje proizvodi kruh sa minimalnom količinom aditiva što je u današnje vrijeme vrlo bitno jer se ljudi okreću ka nutricionističkim vrijednostima proizvoda te je vrlo bitno da proizvod ne sadrži štetne stvari za zdravlje ljudi.

4.2. Položaj poduzeća u lancu nabave

Kao što smo rekli poduzeće se bavi proizvodnjom pekarskih i vezanih proizvoda. Njezini dobavljači su poduzeća koja se bave proizvodnjom materijala koji služe za proizvodnju pekarskih proizvoda, a to je brašno, razni aditivi i gotove smjese brašna (primjerice za krafne i klipiće). Kupce čine maloprodajne trgovine obično mješovitom robom te oni na dnevnoj bazi izrađuju narudžbe i šalju odjelu prodaje *Ivanečke pekare* te se tada ti proizvodi pripremaju i dostavljaju kupcima. Ono što ove sudionike čini lancem nabave su ugovori o suradnji koje su oni međusobno sklopili te su time dogovorili dugotrajnu suradnju. U lancu nabave postoji stalna međusobna komunikacija uprave dobavljača, proizvođača i kupaca što su upravo uslovi kojima se definira lanac nabave. Drugim riječima svi sudionici na neki način sudjeluju u upravljanju lancem nabave.
U nastavku ćemo modelima procesa i podataka opisati kako se upravlja takvim lancem nabave tj. kako članovi lanca razmjenjuju informacije i robu. Detaljno ćemo obraditi model procesa u kojem su sadržane sve glavne aktivnosti lanca od nabave materijala pa do prodaje kupcima. Model podataka biti će kreiran temeljem modela procesa i on će prikazivati kako se podaci koje generira i koristi model procesa spremaju u bazu podataka koja se nalazi u sklopu informacijskog sustava.

Najdetaljnije ćemo opisati sve aktivnosti *Ivanečke Pekare* i dodat ćemo sve bitne aktivnosti dobavljača i kupca u tom lancu nabave kako bismo prikazali na koji način se upravlja i usklađuje nesmetano djelovanje lanca nabave. Uglavnom, mogli bismo reći da ćemo upravljanje lancem nabave opisati iz perspektive proizvodnog poduzeća Ivanečke pekare koja je zapravo ovdje glavni i najutjecajniji član lanca nabave, iako ona ne bi mogla djelovati bez svojih suradnika.

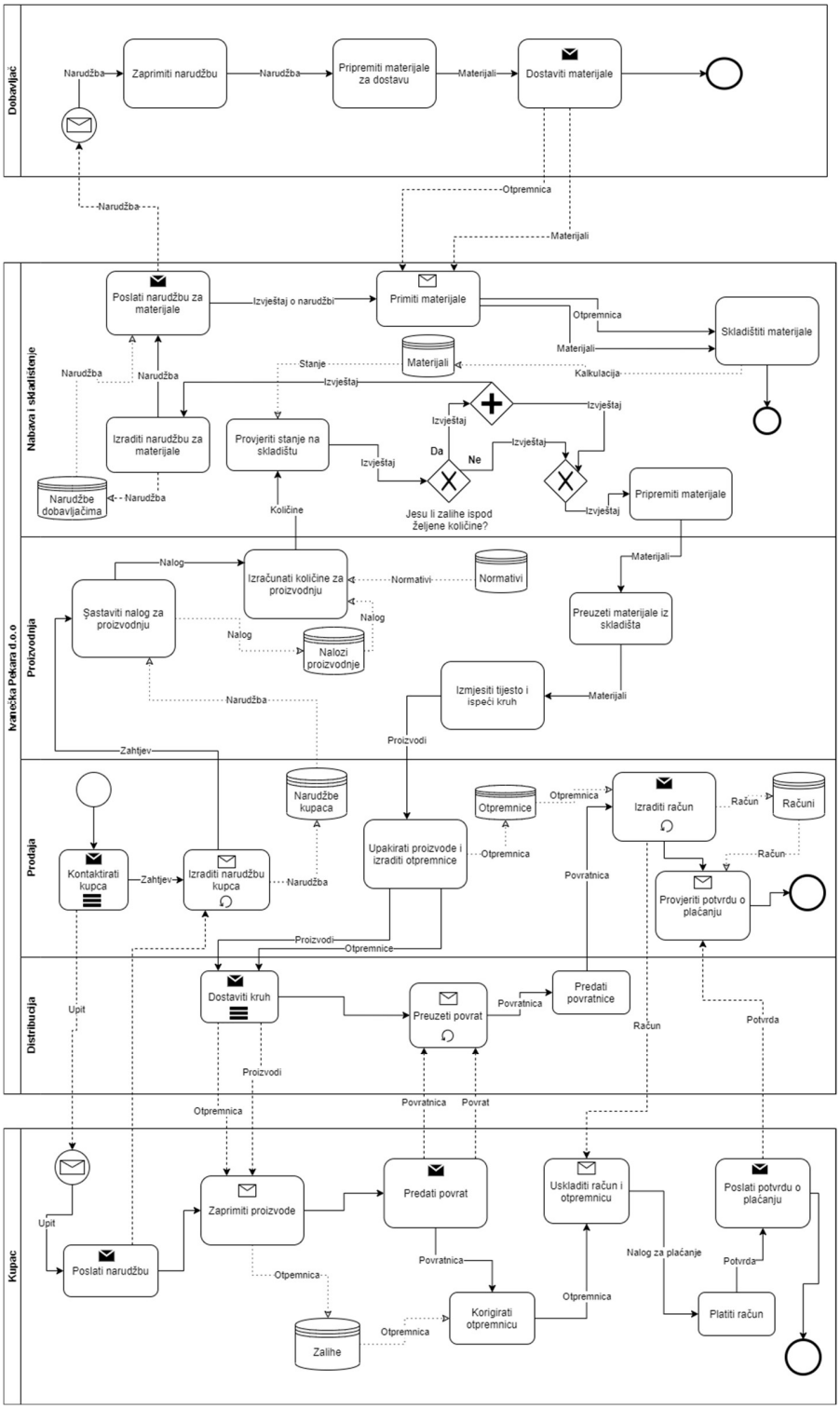
4.3. Model procesa

Kako bismo detaljno i u potpunosti jasno opisali upravljanje lancem nabave u kojem sudjeluje *Ivanečka Pekara* potrebno je opisati sve unutarnje procese promatranog poduzeća i naravno one procese pomoću kojih poduzeće razmjenjuje robu i informacije sa svojim dobavljačima i kupcima.

Kod definiranja procesa mogli bismo reći da je to sve ono što se događa oko nas, sve je neki proces pa tako i u poslovnom procesu ovog lanca nabave to su sve aktivnosti koje su potrebne kako bi taj lanac neprekidno djelovao. Da bismo mogli opisati sve aktivnosti i procese koji se odvijaju u ovom poslovnom procesu potrebno je izraditi model poslovnog procesa. Naime, poslovne procese potrebno je neprestano analizirati i poboljšavati jer u poslovnom svijetu potrebne su konstante inovacije kako bi poduzeće ostalo konkurentno na tržištu. Za analizu poslovnog procesa danas se koriste grafički sustavi koji sadrže standardizirane znakove za opis poslovnih procesa i aktivnosti. Uvedene su norme za prikazivanje procesa grafičkim metodama kako bi se izbjegle različite interpretacije više projektanata nad istim poslovnim procesom. Pa tako je danas najzastupljenija norma koju koriste projektanti BPMN (Business Process Modeling and Notation) i proces kojim se izrađuju takvi grafički prikazi naziva se modeliranje poslovnih procesa.
U nastavku ćemo baš pomoću ove norme izraditi model poslovnog procesa upravljanja lancem nabave na primjeru *Ivanečke Pekare* i njezinih suradnika.
(*Modeliranje poslovnih procesa: Uvod u modeliranje , Prof. dr. Josip Brumec*)

4.3.1. Model procesa upravljanja lancem nabave na primjeru Ivanečke Pekare

Model procesa kojeg ćemo u nastavku detaljno objasniti odnosi se kako je i već spomenuto na lanac nabave u kojem sudjeluje poduzeće Ivanečka Pekara i njezini dobavljači te kupci/klijenti. Spomenuli smo i to da su dobavljači poduzeća koja se bave proizvodnjom brašna i vezanih aditiva iz prirodnih resursa. Kupci su također poduzeća točnije maloprodajne trgovine najčešće mješovitom robom koje u svojoj ponudi žele pekarske proizvode. I sa dobavljačima i kupcima pekara ima sklopljene ugovore o suradnji, a rekli smo da je to upravo neophodno kako bi lanac nabave imao smisla jer ti ugovori postavljaju pravila i vežu entitete na suradnju.



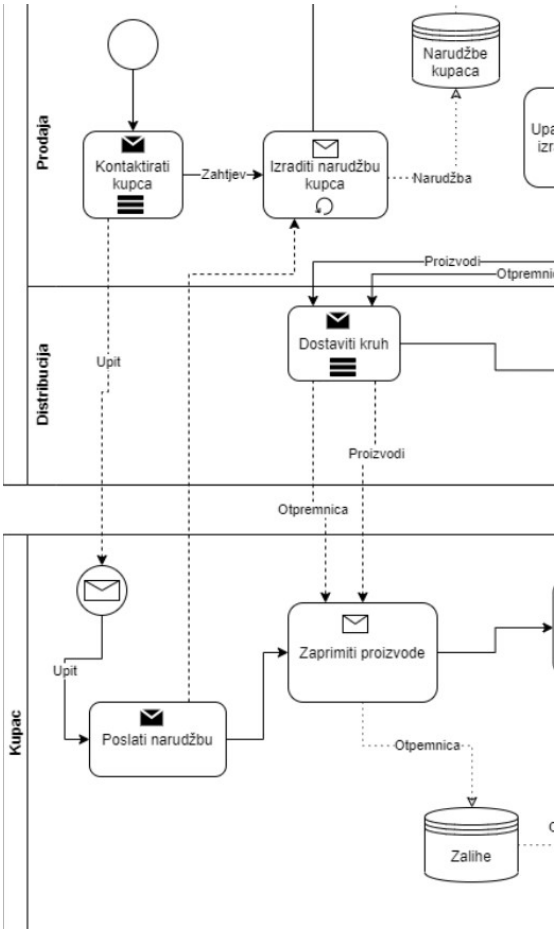
Slika 3, Model poslovnog procesa upravljanja lancem nabave Ivanečke Pekare i njezinih suradnika (Izvor: vlastita izrada)

Na slici 3 prikazan je model procesa i mogu se vidjeti tri odvojene cjeline:

- Dobavljač – poduzeće koje proizvodi brašno i aditive
- Ivanečka Pekara – proizvodi i prodaje pekarske proizvode
- Kupci – kupuju proizvode od pekare i prodaju ih u svojim poslovnicama

Svaka od te tri cjeline je zapravo jedan podproces koji sadrži pripadne aktivnosti, a one opisuju sve radnje koje su potrebne kako bi se podproces odvijao neprekidno i ispravno. Najdetaljnije je ovdje opisan središnji podproces Ivanečke Pekare jer smo nju uzeli kao glavni objekt promatranja. Aktivnosti dobavljača i kupaca opisane su manje detaljno, u onoj mjeri kako bi se iz grafa mogla vidjeti suradnja dobavljača i kupaca sa pekarom. Tokovi koji povezuju suradnike sa pekarom su tokovi informacija i robe. Upravo se promatranjem tih tokova može vidjeti upravljanje lancem nabave, što je i naš zadatak da ovim primjer pokažemo. U nastavku ćemo detaljno objasniti sve dijelove grafa i objekte koji se na njemu nalaze, a krenut ćemo od kreiranja narudžbi kupca pa sve do prodaje naručenih proizvoda.

Na slici 4 možemo vidjeti da cijeli proces koji pokreće ovaj lanac nabave je aktivnost **Kontaktiraj kupca** u vezi narudžbe što je ujedno i prva aktivnost Ivanečke Pekare. U pekari cijeli proces započinje tako da djelatnik u prodaji telefonski zahtijeva narudžbu od kupca kako bi prikupio informacije o količinama proizvoda koje poduzeće zahtijeva za slijedeći dan.

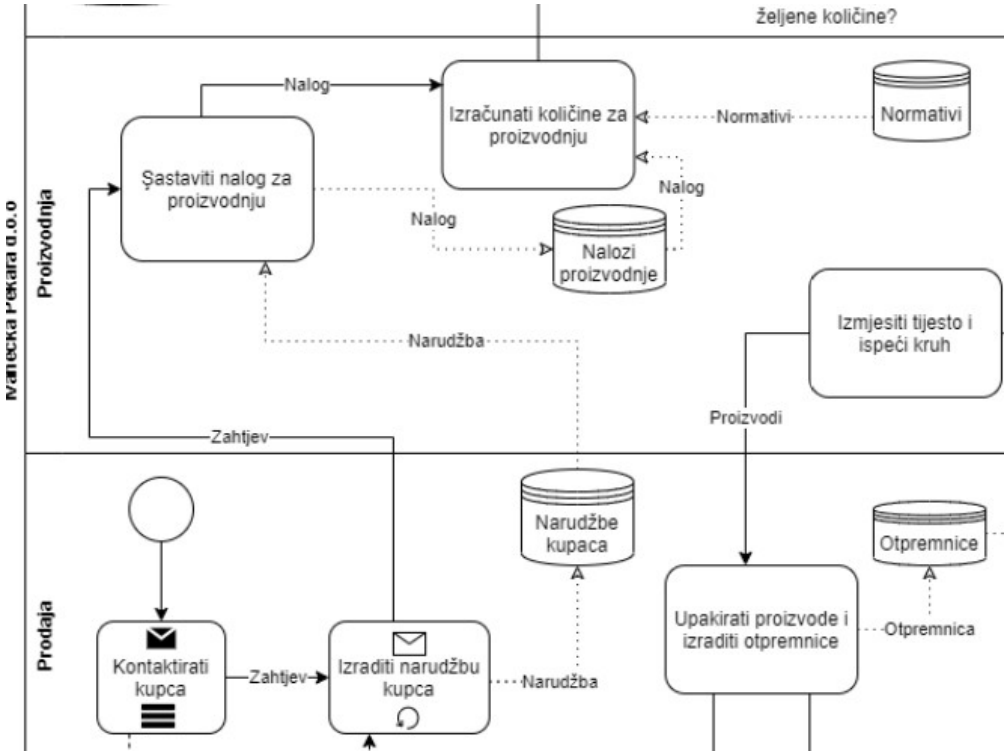


Slika 4, Prvi dio modela procesa

Aktivnost *Kontaktirati kupca* aktivira početni događaj u polju koje se naziva kupac. Naime kako bi se različite organizacijske jedinice jasno razdvojile na grafu koriste se polja, mi ih imamo tri: kupac, pekara, dobavljač; to smo naveli već i prije. Iza inicijalnog događa slijedi aktivnost **Poslati narudžbu** te tu aktivnost obavlja djelatnik poduzeća kupca, točnije djelatnik prenosi informacije o količinama proizvoda koje su potrebne, putem telefonskog poziva, djelatniku prodaje u pekari. Zatim kupcu slijedi aktivnost **Zaprimiti proizvode,** ali ona se ne može izvršiti prije nego su proizvodi dostavljeni tako da ćemo se na nju vratiti kasnije u opisu. Slanjem narudžbe u OJ (organizacijska jedinica) pekare aktivira se ponavljajuća funkcija **Izraditi narudžbu kupca**. U ovoj aktivnosti prodavač na temelju zahtjeva kupca kreira narudžbu i unosi ju pomoću informacijskog softvera u bazu podataka za narudžbe koja je na slici prikazana kao skladište podataka pod nazivom **Narudžbe kupaca**. Aktivnost **Izraditi narudžbu kupca** je ponavljajuća aktivnost i tako je

i označena. Dakle, ona ima zadanu petlju i uvjet nešto kao do-while petlja u programiranju. Uvjet je ovdje zadan i on glasi „ponavljaj ovu radnju sve dok nisi unio sve narudžbe kupaca. Da bismo ovo bolje shvatili potrebno je objasniti značenje tokena koji označavaju informacije ili neke resurse koji pokreću proces. Jedan token ovdje označava jedan poziv djelatnika prema kupcu. Sada vidimo da aktivnost **Izraditi narudžbu kupca** će u svojoj petlji obraditi sve tokene koje je generirala aktivnost **Kontaktirati kupca**, a upravo je ta aktivnost i označena kao slijedna „multi-instance“ aktivnost koja kreira onoliko instanci tj. tokena koliko ima kupaca u sustavu. (Slika 4)

Nakon što su sve narudžbe izrađene djelatnik prodaje šalje zahtjev djelatniku proizvodnje kako bi izradio nalog za proizvodnju te se sljedeća aktivnost zove **Sastaviti nalog za proizvodnju**. Nalog proizvodnje je dokument koji se kreira na temelju narudžbi kupaca i na njemu se nalaze ukupne količine proizvoda svih kupaca zajedno koje se moraju proizvesti za slijedeći dan. Nalog se također kao i narudžbe kreira u informacijskom sustavu pekare, a prije nego se kreira potrebno je još jednom provjeriti jesu li svi podaci narudžba ispravni. Podaci koje nalog treba su naravno količine potraživanih proizvoda, datum i vrijeme izrade naloga i naziv zaposlenika koji ga kreira te se takav nalog sprema u bazu podataka. (Slika 5)
Kada je izdani nalog proizvodnje tada se prelazi na sljedeću aktivnost pod nazivom **Izračunati količine za proizvodnju**. Ova aktivnost iz baze podataka uzima zapis naloga proizvodnje te temeljem količina potraživanih proizvoda i normativa izračunava potrebne materijale za proizvodnju. Normativi su zapisi spremljeni u bazi podataka koji govore koje količine materijala su potrebne za proizvodnju jedne jedinice proizvoda. Kada se normativ pomnoži sa brojem jedinica proizvoda koje je potrebno proizvesti tada se dobiju količine materijala potrebne za početak proizvodnje. (Slika 5)



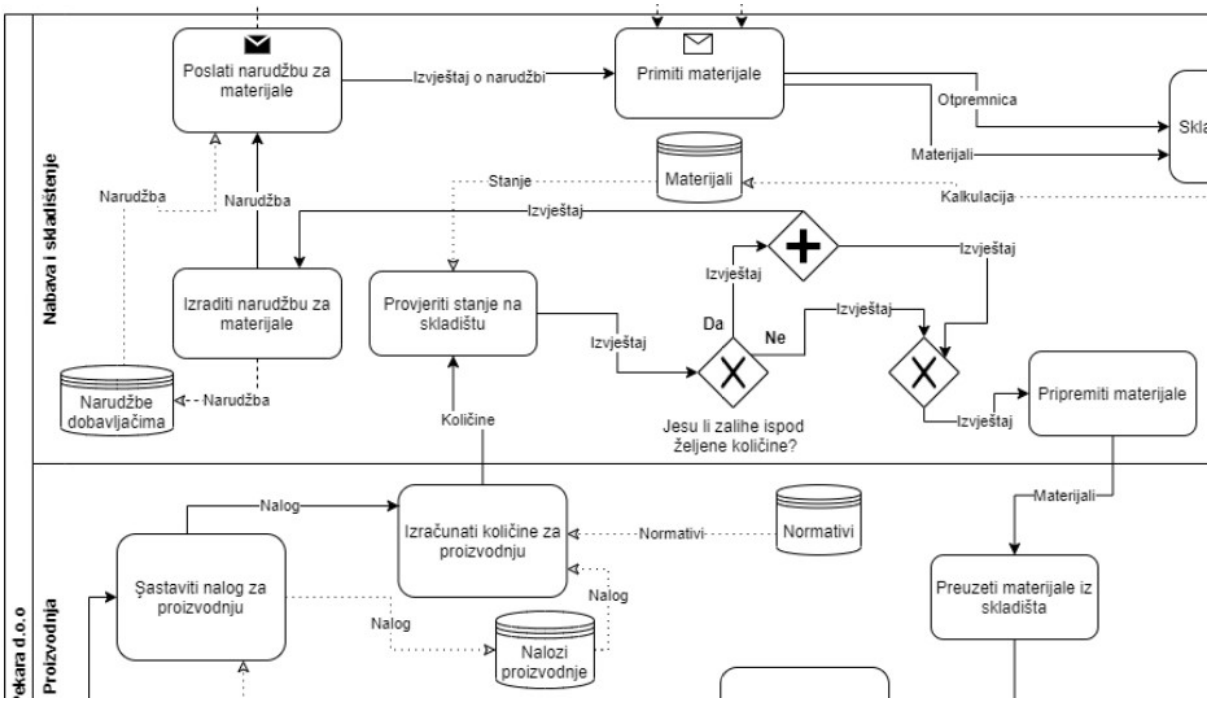
Slika 5, Drugi dio modela procesa

Kada je kreiran fizički dokument na kojem su popisani svi materijali i količine, skladištar započinje aktivnost **Provjeriti stanje na skladištu**. Skladištar preuzima dokument sa potrebnom materijalima i prvo provjerava količine dostupnih materijala u sistemu. Zatim se zalihe provjeravaju fizički na skladištu u slučaju da je došlo do pogreške kod usklađivanja fizičkih zaliha i informacijskog sustava. Planiranje zaliha materijala je izuzetno važno za upravljanje lancem nabave. Zalihe ne bi trebale biti previsoke jer nepotrebno zauzimaju prostor kod skladištenja i na taj način mnogo se obrtnog kapitala zarobljava u zalihama, a znamo da je cilj poduzeća uvijek čim više povećati koeficijente obrtaja zaliha. S druge strane zalihe ne smiju biti ni preniske jer bi moglo doći do zastoja u proizvodnji ako su potraživane količine materijala za proizvodnju veće od dostupnih na skladištu. Zapravo skladištar ima vrlo važnu ulogu te je u pekari upravljanje zaliha zamišljeno na sljedeći način. Skladištar prati potrošnju zaliha i na temelju tih informacija može zaključiti koje količine materijala je potrebno naručiti i kada. Narudžba brašna najčešće se naručuje u periodima od tri tjedna, a aditivi i ostale stavke po potrebi dolaze i češće. Zapravo skladištar svakodnevno provjerava količine zaliha i ako su one nakon

posljednjeg izdavanja robe sa skladišta u proizvodnju niže od dozvoljene, on kreira narudžbu koja se šalje dobavljačima. To je upravo prikazano na slici 5 gdje vidimo da postoje skretnice na grafu koje reguliraju tokove ovisno o ispunjenju uvjeta. Izlazni tok iz aktivnosti **Provjeriti stanje na skladištu** sadrži izvještaj koji daje upute da li treba ili ne treba naručiti nove materijale.

Prvo ćemo promatrati tok kada nakon izdavanja robe sa skladišta količine pređu minimalnu dopuštenu količinu zaliha tada dolazi skretnica inkluzivnog grananja kao što je prikazano na grafu. Ona tok grana na dva dijela:

- Prva grana ide na sljedeću skretnicu koja se naziva ekskluzivno spajanje. Ona nastavlja aktivnost koje slijedi iza nje nakon što samo jedna ulazna grana postane aktivna. Te dalje slijedi aktivnost **Pripremiti materijale** koju ćemo nešto kasnije objasniti.
- Druga grana paralelno sa prvom sadrži tok koji prenosi izvještaj o stanju na skladištu te tada skladištar započinje aktivnost **Izraditi narudžbu za materijale**. Skladištar ovdje unosi proizvode i količine u narudžbu dobavljaču u bazu podataka naravno pomoću informacijskog sustava kako bi pekara imala evidenciju. Nadalje slijedi aktivnost **Poslati narudžbu za materijale**. Ova aktivnost eksportira narudžbu iz baze u .pdf format te se takva narudžba elektronički šalje dobavljaču.



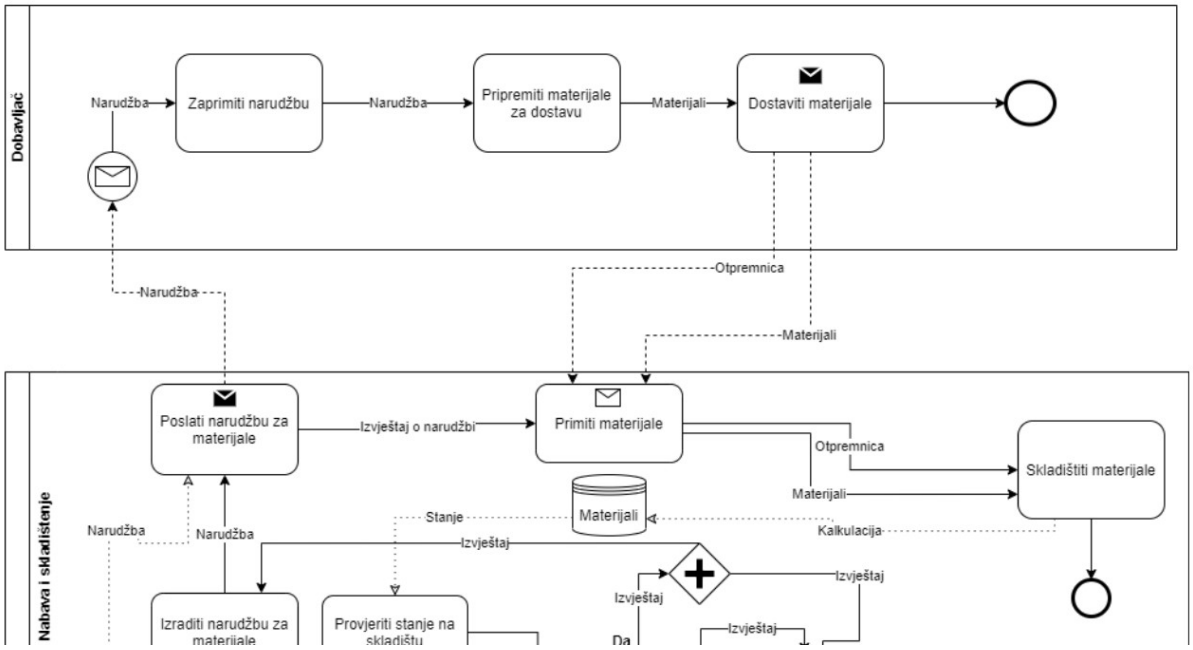
Slika 6, Treći dio modela procesa

Vanjski tok koji iz OJ Ivanečke Pekare ulazi u OJ dobavljača te aktivira početni događaj. Zatim slijedi aktivnost **Zaprimiti narudžbu** u kojoj zaposlenika dobavljača provjerava narudžbu i zalihe svojih proizvoda. (Slika 7)

Potom se prelazi na **Pripremiti materijale za dostavu** gdje se materijali preuzimaju sa polica u skladištu, ako nisu pakiraju se u otpremne jedinice koje su kod velike količine robe plete i tada ta roba čeka preuzimanje i dostavu.

Posljednja aktivnost koja je ovdje prikazana, a vezana je za pekaru, naziva se **Dostaviti materijale**. Unutarnji tok u OJ dobavljača prelazi na završnu aktivnost te se ovdje taj dio procesa nabave završava. (Slika 7)

Vanjski tokovi koji izlaze iz ove posljednje aktivnosti i označeni su isprekidanom linijom na grafu sadrže materijale i otpremnicu. Otpremnica je dokument koji je vezan uz dostavljenu robu a sadrži materijale i količine koji su dopremljeni. Ona također služi kako bi kupac u ovom slučaju pekara provjerio da li su sve stavke otpremnice dopremljene. Upravo ovaj dio radi skladištar u aktivnosti **Skladištiti materijale**. Kada provjeri sve stavke otpremnice materijale je potrebno uskladištiti na odgovarajuće mjesto u skladištu i nakon ove posljednje aktivnosti ova grana sadrži završni događaj. (Slika 7)



Slika 7, Četvrti dio modela procesa

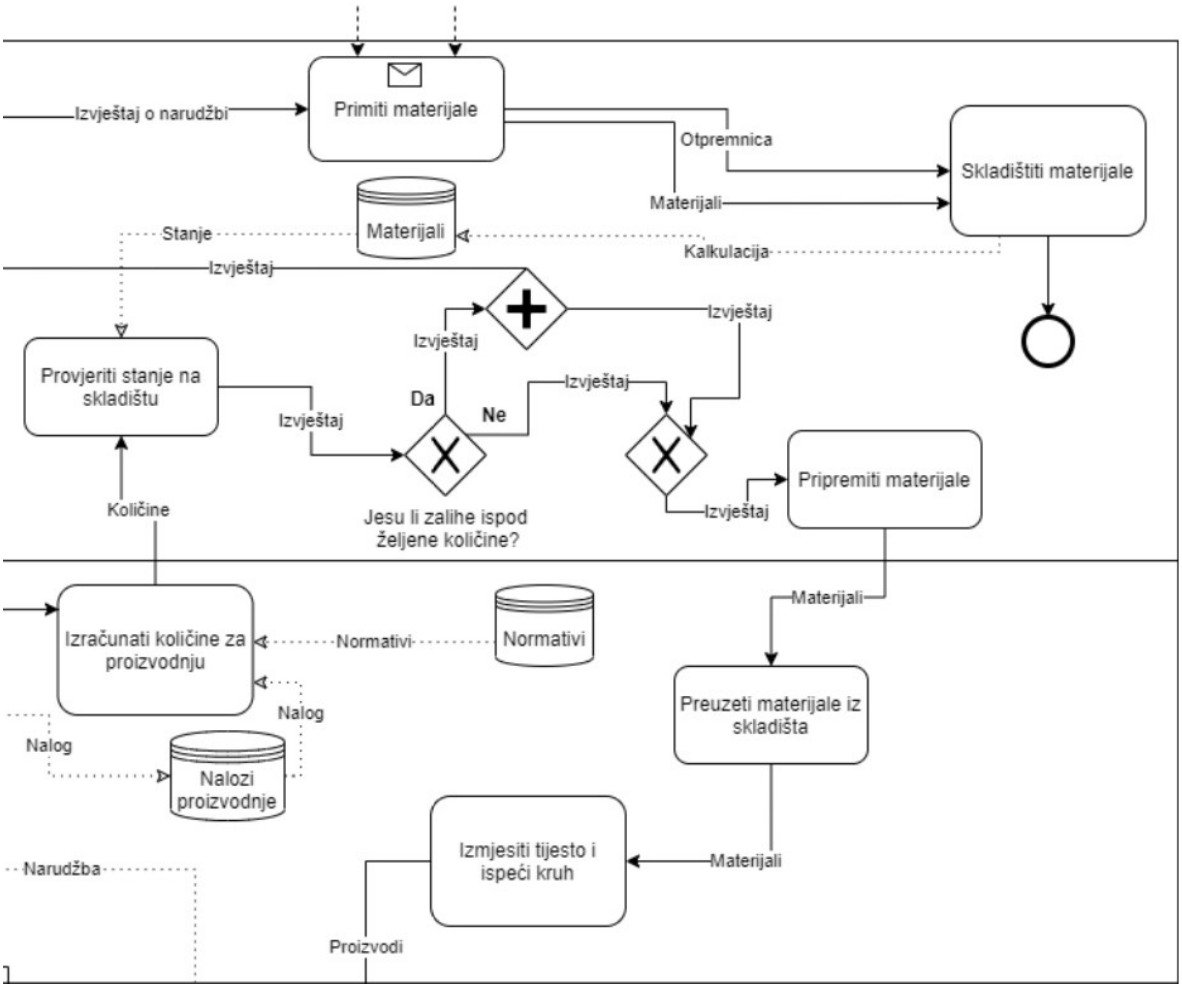
Sada se opet vraćamo na skretnicu koja slijedi nakon aktivnosti **Provjeriti stanje na skladištu**. Ovaj puta obuhvaćamo drugu granu kada su količine svih materijala na zadovoljavajućoj razini i nije potrebno naručiti proizvode te tada tok ulazi u skretnicu ekskluzivnog spajanja koja kao što smo i prethodno već spomenuli, ulazi u aktivnost **Pripremiti materijale**. (slika 8)

Dakle u oba slučaja kada je i kada nije potrebno naručiti materijale jedan tok će uvijek doći u aktivnost **Pripremiti materijale**. To je zapravo ono što smo i htjeli prikazati na ovom grafu jer ako naručujemo novu robu svejedno treba predati materijale iz skladišta koje je prethodno zatražio odjel proizvodnje jer proizvodnja kruha mora biti svakodnevna sukladna sa potražnjom. Kod pripreme materijala zaposlenik uzima zatražene materijale iz skladišta i priprema ih za preuzimanje. Ovo je vrlo važan dio jer je potrebno pripremiti točne količine materijala kako bi smjesa za proizvode bila sukladna normativima.

Tok koji sadrži materijale sada vodi do aktivnosti **Preuzeti materijale iz skladišta**. U ovoj aktivnosti djelatnik proizvodnje još jednom provjerava jesu li količine materijala sukladne normama i prevozi materijale do odjela za proizvodnju. (slika 8)

Tamo se materijali miješaju u smjesu koja može sadržavati razne vrste brašna, aditive i naravno vodu, a sve to je usklađeno sa normativima. Te smjese se sipaju u velike posude

koje su dio miješalica za tijesto koje započinju proces mijesiti tijesto. Kada je tijesto spremno ono se rastavlja na manje dijelove i oblikuje se prema zadanom izgledu proizvoda, a može se koristiti i kalup. Zatim se tako pripremljeno tijesto peče u velikim pećnicama. Sve ovo obuhvaća aktivnost izmijesiti tijesto i ispeći kruh. Ovdje odjel Proizvodnje šalje proizvode dalje do odjela Prodaje. (slika 8)

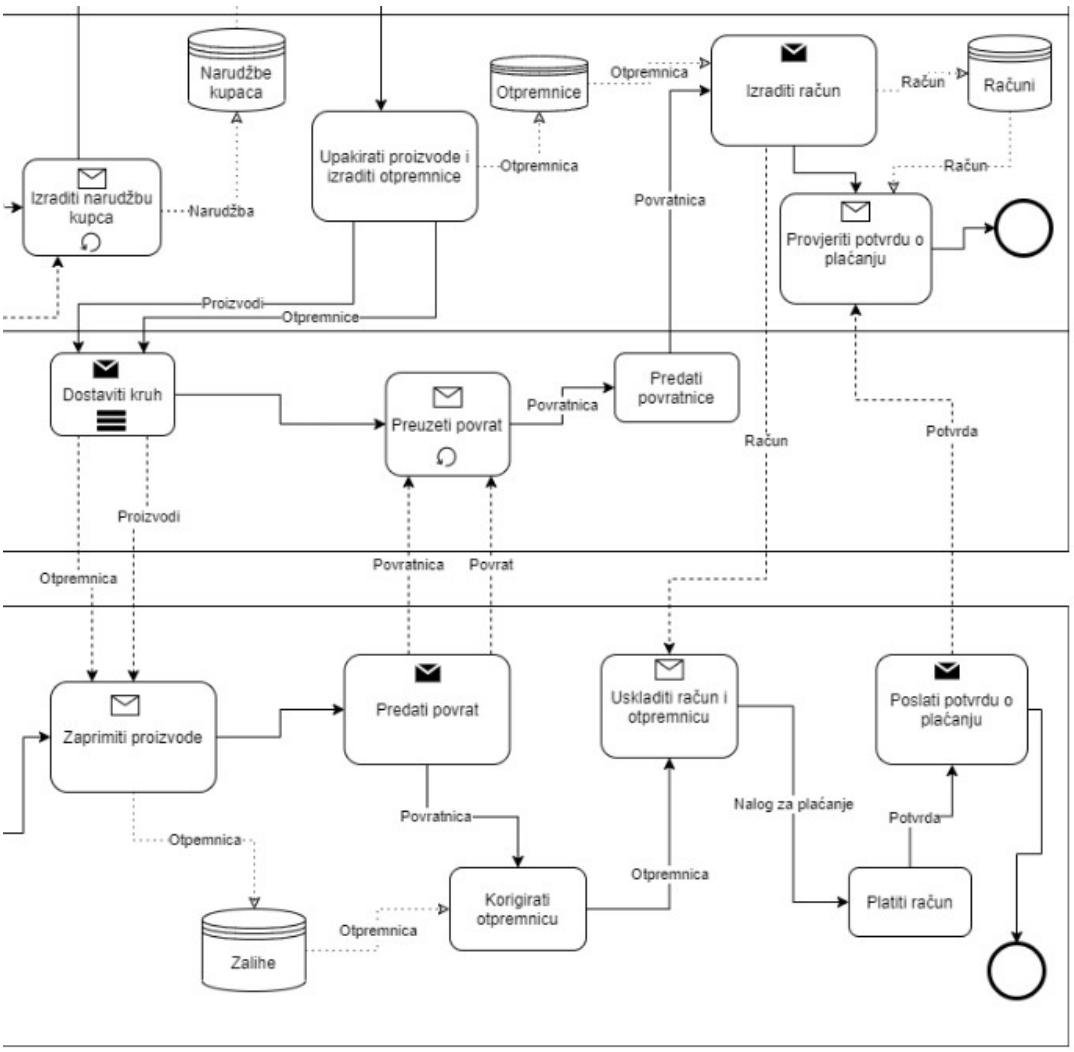


Slika 8, Peti dio modela procesa

Kada su pekarski proizvodi izvađeni iz pećnice preuzimaju ih djelatnici prodaje koji ih slažu u košare za kruh i kreiraju pomoću IS odgovarajuće otpremnice i ta aktivnost je na grafu nazvana **Upakirati proizvode i izraditi otpremnice.** (slika 9).

Kruh zatim preuzimaju vozači koji pripadaju odjelu distribucije. Oni u aktivnosti **Dostaviti kruh** preuzimaju košare sa proizvodima i otpremnicama te transportnim vozilima prevoze proizvode do kupaca. Ova aktivnost označena je kao višestruka sekvencijalna aktivnost

koju smo već spomenuli i znamo da ona generira više instanci/tokena procesa. Višestruka je zato jer sve dostavljač ima više dostava pošto su proizvodi izrađeni za više kupaca. Zapravo, on ponavlja ovu radnju dostavljanja proizvoda onoliko puta koliko ima kupaca, naravno tu radnju izvršava više dostavljača. Ova aktivnost je sekvencijalna jer vozač dostavlja proizvode jednom po jednom kupcu što čini sekvencu. (slika 9)



Slika 9, Šesti dio modela procesa

Nadalje slijede dva vanjska toka koji sadrže otpremnicu i proizvode, a oni vode u aktivnost **Zaprimiti proizvode**. Ovu aktivnost sada obavlja kupac i on preuzima košare sa kruhom te prazni košare i slaže kruh na svoje police jer prazne košare dalje preuzima vozač kako

bi ih vratio u pekaru jer su one opet potrebne za dostavu sljedećeg dana. Također ovdje kupac provjerava jesu li količine proizvoda na otpremnici jednake kao i dostavljene količine. Kada se otpremnica provjeri potrebno je pomoću IS-a uvesti promjene na bazi podataka koja sadrži informacije o zalihama proizvoda, odnosno uvećati količine zaliha na temelju stavki otpremnice. (slika 9)

Nakon što su proizvodi preuzeti kupac mora predati povrat kruha koji se nije prodao prošlog dana i on bi trebao iznositi maksimalno 10% od naručene količine (ako ste naručili 100 proizvoda 10 bi bilo poželjno u mjesečnom prosjeku da se vraća) i to na grafu označava aktivnost **Predati povrat**. (slika 9)

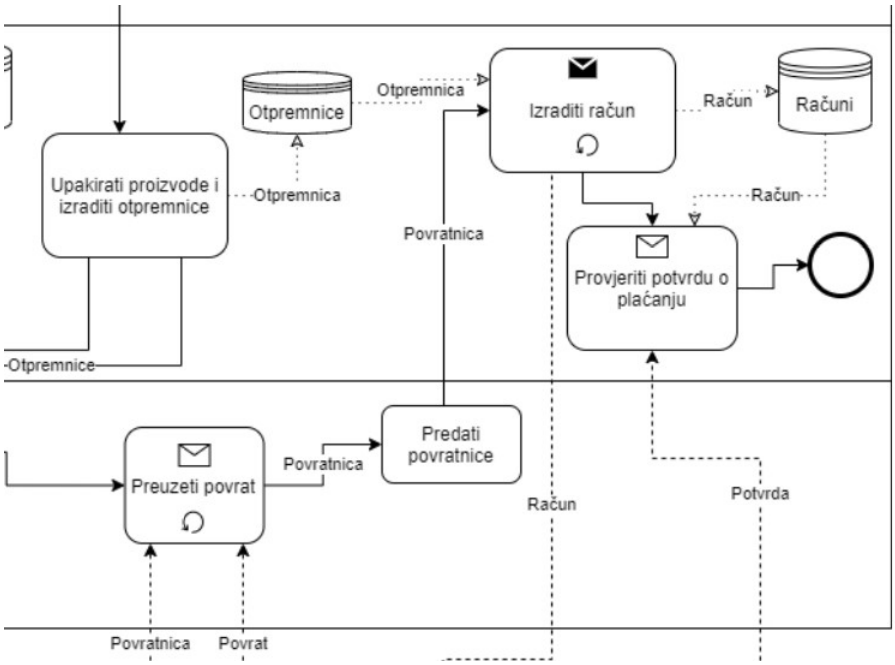
Kada je povrat predan može se krenuti na aktivnost **Korigirati otpremnicu**. Ovdje se otpremnica od proteklog dana korigira na način da se smanje količine dopremljenih proizvoda za količine vraćenih proizvoda, pa tako je kupac obvezan platiti naknadu samo za proizvode koje je prodao, a povrat preuzima pekara. (slika 9)

Korigiranje otpremnice potrebno je isto tako da bi se količine koje su prodane mogle uskladiti sa računom kojeg će pekara poslati, i ako otpremnica i račun sadrže jednake stavke tada se može prijeći na plaćanje i ta aktivnost na grafu je nazvana **Uskladiti račun i otpremnicu**. Označena je kao prijemna aktivnost što znači da ju neki vanjski tok mora pokrenuti koji će doći iz OJ Ivanečka Pekara.

Sada se vraćamo opet na aktivnost **Predati povrat** i na njezine vanjske tokove koji vode ka OJ Ivanečka Pekara. Na grafu vidimo da ti tokovi vode u aktivnost **Preuzeti povrat** koju obavlja vozač iz pekare i to je prijemna aktivnost što znači da se ona aktivira kada dođe ulazna obavijest/informacija, a u našem slučaju to je povratnica i povrat koju šalje kupac. Povrat se odnosi na proizvode koji nisu prodani od strane kupca prošlog dana, a povratnica je dokument koji sadrži stavke povrata (proizvode i količine). Aktivnost je označena kao ponavljajuća jer ona će se izvršiti onoliko puta koliko ima i kupaca kojima se dostavlja roba. (slika 9)

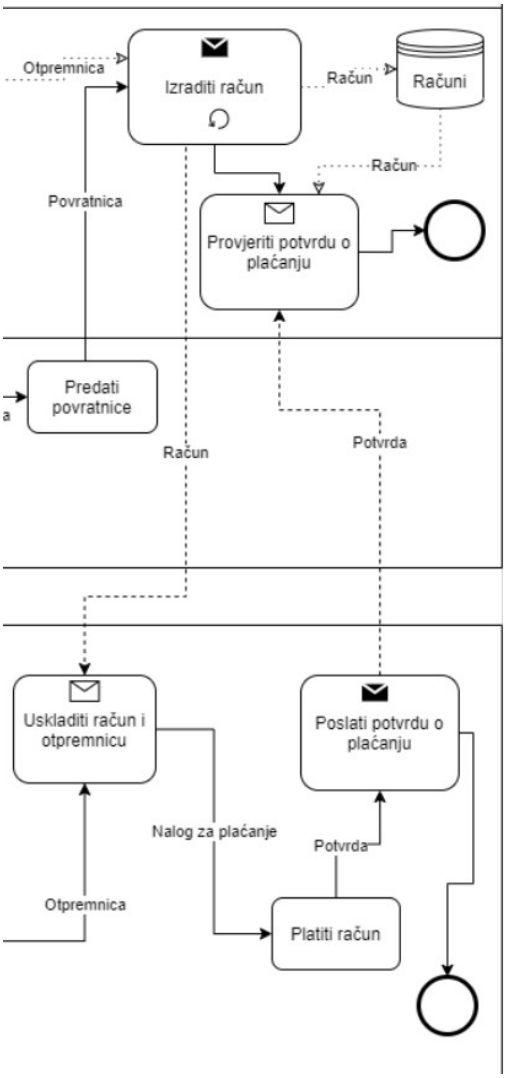
Sve povratnice od proteklog dana vozač mora još jednom provjeriti, potpisati da ih je on primio i predati odjelu prodaje. Za to je na grafu izrađena aktivnost **Predati povratnice**. (slika 10)

Djelatni prodaje preuzima povratnicu i pomoću IS-a pekare pregledava elektronički spremljenu otpremnicu od prošlog dana. Zatim usklađuje stavke otpremnice sa povratnicom i kreira račun kojeg šalje kupcu, to je aktivnost **Izraditi račun**. Naravno to je ponavljajuća aktivnost jer se ponavlja onoliko puta koliko ima kupaca i ona je također i otpremna aktivnost jer će svojim izlaznim tokom aktivirati aktivnost u OJ kupca.
Nakon izrade računa prodaja mora provjeriti potvrdu o plaćanju koju šalje kupac, tako da ovdje proces se pauzira sve dok ne stignu potvrde kupaca. (slika 10)



Slika 10, Sedmi dio modela procesa

Dakle, vraćamo se na aktivnost kupca **Uskladiti račun i otpremnicu** koju smo već prethodno opisali. Sada kad je stigao i račun iz pekare kupac može izvršiti ovu aktivnost i započeti aktivnost **Platiti račun**. Ovdje se naravno radi o novčanoj transakciji koju obavlja kupac preko bankovnih servisa i ako je sve u redu dobiva potvrdu o plaćanju. (Slika 11)
Potvrdu o plaćanju potrebno je zatim poslati pekari i za to je na graf dodana aktivnost **Poslati potvrdu o plaćanju**. Nakon te aktivnosti imamo dva tok prvi je vanjski tok koji ide ka OJ Ivanečke Pekare, a drugi je tok koji vodi u završnu aktivnost i ovdje završava podproces kupca. (Slika 11)



Slika 11, Osmi dio modela procesa

Posljednja aktivnost cjelokupnog procesa upravljanja lancem nabave jeste **Provjeriti potvrdu o plaćanju** koja je smještena u OJ Ivanečke Pekare. To je prijemna aktivnost jer u nju ulazi vanjski tok koji dolazi od kupca i sadrži potvrdu o plaćanju računa. Djelatnik prodaje pomoću IS-a pregledava račun kupca i kontrolira da li potvrda o plaćanju sadrži jednak iznos kao što i račun. Ako su iznosi jednaki račun je plaćen i izlazni tok iz ove aktivnosti ulazi u završni tok podprocesa pekare te se više ne izvršava ni jedna aktivnost. (slika 11)

4.4. Model podataka

Da bi upravljanje lancem nabave bilo moguće nužno na nekom mjesto spremati podatke koje generira sam proces upravljanja. Za to je zaslužan koncept baze podataka koja sadrži strukturu i zapise podataka.

Kako bi se kreirala baza podataka potrebno je za nju prvo napraviti model podataka. Model podataka je definiran kao skup pravila koja određuju kako može izgledati logička struktura baze podataka. On služi za projektiranje i fizičku implementaciju baze podataka u nekom od zadanih formata Sustava za Upravljanje Bazama Podataka (eng. DBMS = DataBase Management System).

Postoje četiri glavna modela:

- **Relacijski**. Podaci se prikazuju tablicama koje čine strukturu spremanja zapisa i veza između tablica.
- **Mrežni model**. Sadrži čvorove/tipove zapisa i lukove/veze koje ih povezuju.
- **Hijerarhijski**. Specijalna verzija mrežnog, a sastoji se od čvorova koji imaju podređene i nadređene čvorove te naravno veze koje ih povezuju.
- **Objektni**. Nastao u sklopu koncepta objektno-orijentiranih programskih jezika. Sastoji se od objekata koji sadrže atribute te operacije koje ti objekti mogu izvršavati nad podacima (stvarati, mijenjati, pregledavati). Svaki objekt je neka klasa i prema tome se stvaraju veze (agregacija, nasljeđivanje) među objektima.

(*Priručnik Osnove projektiranja baza podataka (2010), Robert Manger)*

Mi ćemo u ovom radu koristiti **Relacijski model** jer ono što želimo prikazati je kako izgleda struktura podataka koji se generiraju u procesu *Upravljanja lancem nabave*. Kako bismo objasnili izgled relacijskog modela koristiti ćemo **ERA dijagram/model**, a to je zapravo grafički prikaz relacijskog modela. Entiteti su zapravo tablice u relacijskom modelu. Veze se odnose na primarne i vanjske ključeve kod relacijskog modela, a atributi su redci u tablicama relacijskog modela.

(*Članak: Model podataka, autor: Josip Požega)*

4.4.1. Pregledni ERA model

ERA model kao što smo rekli sastoji se od entiteta koji predstavljaju vrste zapisa koje naš proces ima potrebu spremati. Atributi su podaci koje sadrži entitet, a mogu biti tekstualnog, brojčanog, datumskog i logičkog tipa, a svaki entitet mora sadržavati identifikator tj. ID entiteta. Vanjski ključevi pokazuju veze prema drugim tablicama.

Na slici 12 prikazan je ERA model/dijagram *Upravljanja lancem nabave.* Možemo vidjeti da entiteti koji su na dijagramu su zapravo predstavljaju skladišta podataka na modelu procesa kojeg smo prethodno opisali.
Model procesa sadrži sljedeća skladišta:

- Materijali
- Narudžbe dobavljačima
- Normativi
- Nalozi proizvodnje
- Narudžbe kupaca
- Otpremnice
- Računi
- Zalihe se odnose na kupca, a pošto smo se koncentrirali u lancu nabave na pekaru nećemo dodavati skladišta sporednih sudionika.

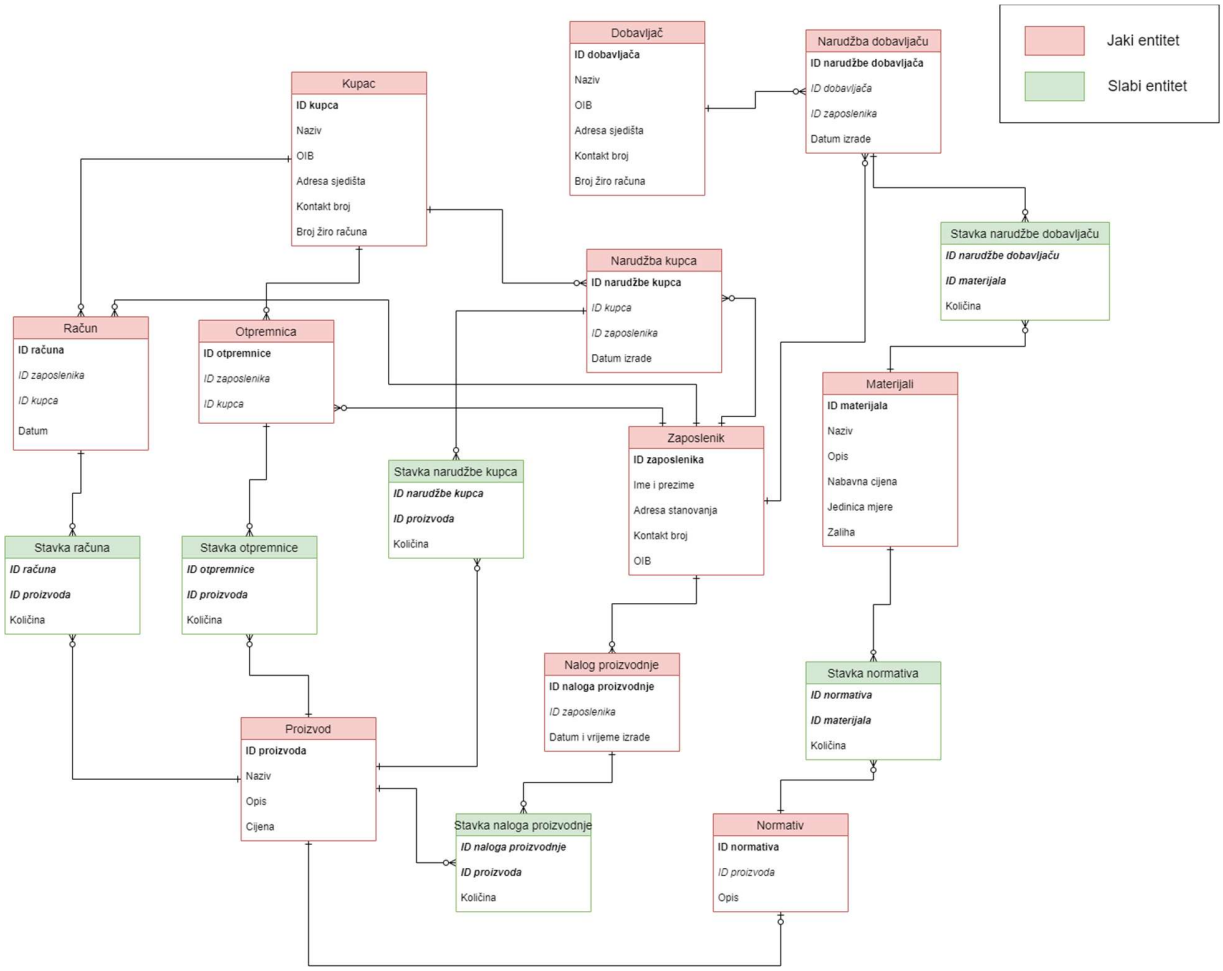
Što se tiče ERA modela znamo da on sadrži 3 tipa veze kojima se opisuju međusobni odnosi:

- 1:1 (jedan naprema jedan). Kada su entiteti
- 1:N (jedna naprema više)
- N:M (više naprema više)

Također svaki entitet ima atribut koji je ključ i on jedinstveno određuje instancu entiteta (kod entiteta narudžba, to bi bio jedan zapis narudžbe). Vanjski ključevi pokazuju veze na ostale tablice u dijagramu.

Na ERA dijagramu (Slika 12) može se vidjeti da on sadrži ta skladišta podataka koja se nalaze i u samom modelu procesa, ali su ovdje ta skladišta entiteti sa svojim atributima. Entiteti koji pokrivaju skladišta podataka su jaki entiteti (označeni crvenom bojom na dijagramu):

- Materijal
- Narudžba dobavljaču
- Normativ
- Nalog proizvodnje
- Narudžba kupca
- Otpremnica
- Račun



Slika 12, ERA model za proces Upravljanje lancem nabave (Izvor: vlastita izrada)

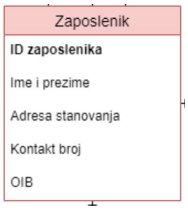
Naravno na grafu su sadržani i još neki jaki entiteti koji su potrebni kako bi prethodno navedeni entiteti mogli biti potpuni i smisleni. Oni se najčešće nazivaju katalozi jer sadrže zapise koji se koriste kod kreiranja drugih zapisa. A to su:

- Kupac
- Dobavljač
- Proizvod

Možemo ih prepoznati po tome jer nemaju vanjskog ključa. Vanjski ključevi označeni su na dijagramu ukošenim tekstom, a primarni ključevi su podebljani.
Postoje i naravno slabi entiteti koji su označeni zelenom bojom i oni povezuju dva jaka entiteta koji imaju veze više naprema više. Oni imaju dvokomponentni primarni ključ koji je ujedno i vanjski te se označni podebljanim ukošenim tekstom.

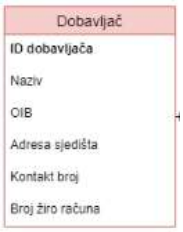
4.4.2. Detaljan opis ERA modela

Prvo ćemo se dotaknuti jakih entiteta koji ne sadrže vanjski ključ. Entitet **Zaposlenik** struktura atributa u koju se spremaju zapisi o zaposlenicima. Svaki entitet mora imati primarni ključ. Pa tako zaposlenik ima *ID zaposlenika* koji se kreira sekvencijalno počevši od 1 do n. Ime i prezime koje je znakovnog tipa, adresa stanovanja, kontakt, i naravno OIB. (Slika 13)



Slika 13, Entitet Zaposlenik iz ERA modela

Dobavljač je entitet koji služi za spremanje zapisa o dobavljačima. Osim primarnog ključa dobavljač sadrži naziv poduzeća, OIB poduzeća, adresu sjedišta, kontakt broj i broj žiro računa pošto je potrebno plaćati račune dobavljačima. (Slika 14)



Slika 14, Entitet Dobavljač iz ERA modela

Isto kao što imam i dobavljača postoji i entitet **Kupac** koji sprema podatke o kupcima Ivanečke pekare. Ovdje imam naziv kupca, OIB, sjedište poduzeća, kontakt i žiro račun kako bi se mogle provjeriti novčane transakcije. (Slika 15)

Slika 15, Entitet Kupac iz ERA modela

Entitet **Proizvod** služi za kreiranje kataloga proizvoda, tj. za kreiranje zapisa koji daju sve potrebne informacije o proizvodima koje pekara ima u ponudi. Pa osim primarnog ključa tu su: naziv proizvoda, opis proizvoda (posebne napomene i slično), i naravno cijena po kojoj se proizvod prodaje. (Slika 16)

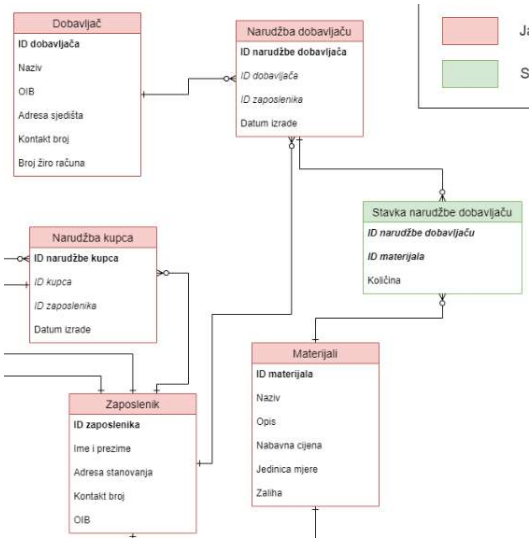
Slika 16, Entitet Proizvod iz ERA modela

Slično kao proizvod postoji i entitet **Materijal** koji ima isto naziv i opis, ali ovdje postoji nabavna cijena, jedinica mjere za količinu zalihe, i zaliha koja govori koliko određenog materijala je dostupno u skladištu. Ako se prisjetimo to je bitno kod naručivanja materijala u modelu procesa. (Slika 17)

Slika 17, Entitet Materijal iz ERA modela

Sljedeća skupina su jaki entiteti koji imaju jedan ili više vanjskih ključeva, jer zapravo ih drugi jaki entiteti nadopunjuju. Prvi primjer je **Narudžba dobavljaču**. Ona ima svoj ID i datum izrade. Tu narudžbu netko mora kreirati pa je zato potreban *ID zaposlenika* koji ju kreira i to je vanjski ključ na tablicu Zaposlenik. Narudžba je namijenjena nekom dobavljaču pa je i veza na tablicu Dobavljač riješena pomoću vanjskog ključa *ID dobavljača.* Ako bismo sada gledali na dijagram i veze primjećujemo da veza *Dobavljač-Narudžba dobavljaču* je veza jedna naprema više što odgovara interpretaciji „Jedna narudžba može imati samo jednog dobavljača dok dobavljač može biti u više različitih narudžba“. Isto vrijedi i za zaposlenika: „Zaposlenik može izraditi više narudžba dok narudžbu može izraditi samo jedan zaposlenik“.

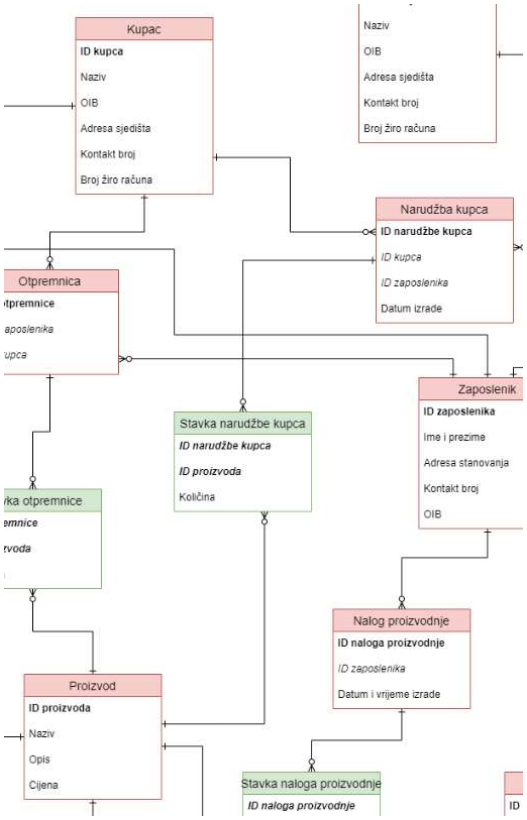
Narudžba dobavljaču ima svoje stavke i one se spremaju pomoću slabog entiteta **Stavke narudžbe dobavljaču**. Taj entitet se naziva slabi jer bez tablica Narudžba dobavljaču i Materijal ne bi imao svrhu. (Slika 18)



Slika 18, Dio ERA modela

Dvokomponentni primarni ključ sastoji se od *ID narudžbe dobavljaču* i *ID materijala*, a osim identifikacijske svrhe oni povezuju ovaj entitet sa druga dva: Narudžba dobavljaču i Materijal. Ono što se takvom vrstom entiteta želi postići je to da on sadrži ID narudžbe kojoj pripada i ID materijala te njegovu količinu što čini stavku ove narudžbe. Imamo dvije veze 1:n i strana n je u oba slučaja kod entiteta stavke. Zapravo prvotna ideja je da narudžba može imati više stavki materijala pa ako bismo tako gledali veza *Narudžba dobavljaču – Materijal* bi bila m:n, a ona se uvijek dijeli na dvije veze 1:n i između se dodaje slabi entitet, u ovom slučaju Stavke narudžbe dobavljaču. Interpretacija bi glasila „Jedna narudžba može imati više stavki dok jedna stavka može biti u više narudžbi“ i s druge strane „Stavka može imati samo jednu vrstu materijala dok jedan materijal se može pojaviti u više različitih stavki“.

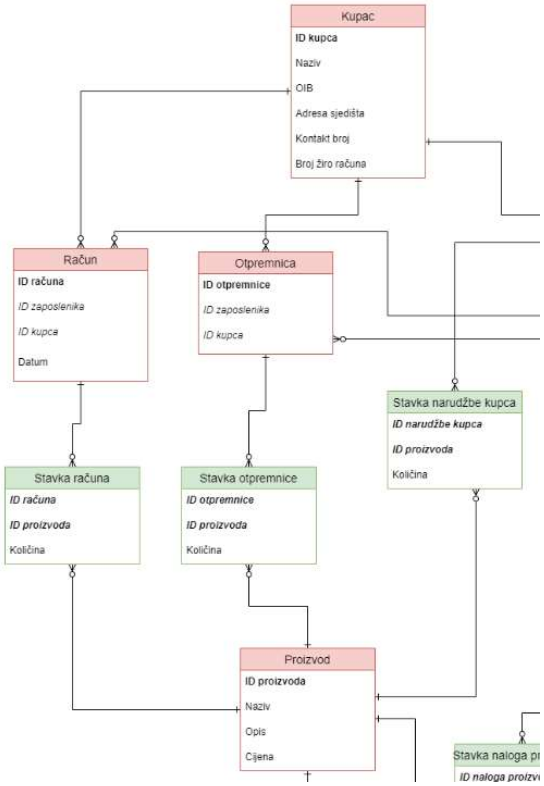
Sličan entitet Narudžbi dobavljaču je **Narudžba kupca**. Ovdje umjesto dobavljača sudjeluje entitet Kupac, a umjesto Materijala je entitet Proizvod, pošto kupac naručuje proizvode. I naravno postoji slabi entitet između proizvoda i narudžbe, a nazvan je **Stavke narudžbe kupca**. Interpretacija je logički ista kao i što je vezano za Narudžbu dobavljaču. (Slika 19)



Slika 19, Dio ERA modela

Nadalje vezano uz Narudžbu kupca slijede dva entiteta istog tipa, a to su **Otpremnica** i **Račun**.

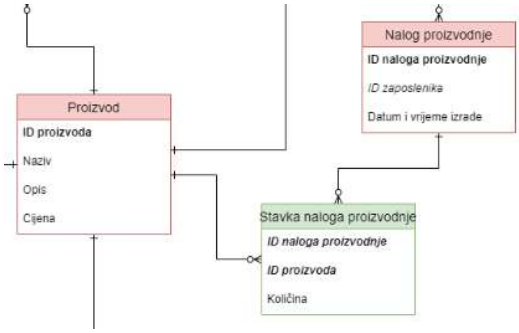
Otpremnica se kreira kada su naručeni proizvodi spakirani u košare za otpremu i njih kreira zaposlenik pa zato postoji atribut *ID zaposlenika* i otpremnica vrijedi za kupca pa je tu i *ID kupca*. Otpremnica treba sadržavati stavke proizvoda pa između nje i entiteta Proizvod postoji slabiji entitet **Stavka otpremnice**. Naravno ona je slična prethodnoj Stavki narudžbe, samo što je ovdje *ID otpremnice* i ne sadrži materijal nego proizvod pa je potreban *ID proizvoda* i naravno količina. Interpretacija bi glasila: „Otpremnica može imati jednu ili više stavki dok stavka može pripadati samo jednoj otpremnici. Također stavka može sadržavati samo jedan proizvod, ali jedan proizvod može se pojaviti u više različitih stavki“. (Slika 20)



Slika 20, Dio ERA modela

Iako veza *Račun – Proizvod* je gotovo identična vezi *Otpremnica – Proizvod,* jedina razlika je to što se račun gotovo nikad nema iste količine stavki kao i otpremnica jer račun uzima u obzir i povrat koji se odbija od količina otpremnice. Ovdje imamo zato vrlo sličnu strukturu slabog entiteta koji je na dijagramu nazvan **Stavka računa.** Interpretacija je vrlo slična interpretaciji Stavki otpremnice. (Slika 20)

Sljedeći entitet je **Narudžba proizvodnje**. Narudžba proizvodnje je dokument koji se stvara kako bi se znalo koliko je proizvoda potrebno proizvesti u nekom danu. Njezin slabiji entitet **Stavka narudžbe proizvodnje** sadrži identične stavke kao Stavka narudžbe kupca, ali su to zapravo sve količine stavaka narudžbe jednog proizvoda zbrojene u jednu stavku. Drugim riječima Narudžba proizvodnje sadrži sve proizvode i tražene količine svih Narudžba kupaca za jedan radni dan. Na dijagramu se vidi da su ovdje također potrebne dvije veze 1:n. (Slika 21)



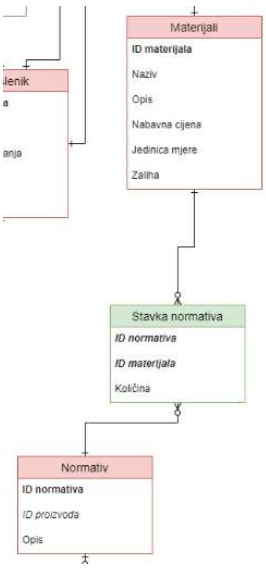
Slika 21, Dio ERA modela

Svaki proizvod mora imati svoj normativ te ovdje imamo entitet **Normativ**. Podsjetimo se normativ je zapis koji govori koje materijale i koju količinu je potrebno utrošiti da bi se proizvela jedinica nekog proizvoda. Dakle na dijagramu je to veza 1:1 s time da je vanjski ključ ovdje kod entiteta Normativ jer je on u ovoj vezi slabiji entitet. To znači da u našoj bazi može postojati proizvod bez da je povezan sa normativom, ali ne može postojati normativ, a da nema poveznicu na proizvod. Zamišljeno je da kada se u bazu unosi novi proizvod prvo se unosi stavka entiteta Proizvod, a zatim Normativ koji se vanjskim ključem veže na proizvod. (Slika 22)

Slika 22, Dio ERA modela

Posljednja veza je *Normativ – Materijal.* Spomenuli smo da se normativ veže na proizvod, ali isto tako normativ mora sadržavati svoje stavke. U tu svrhu kreira se slabi entitet **Stavka normativa** koja sadrži dvokomponentni primarni ključ *ID normativa* i *ID materijala*

te atribut *Količina* koji određuje količinu materijala za zadani normativ. Zaključujemo da normativ može imati više stavki materijala. (Slika 23)



Slika 23, Dio ERA modela

5. Zaključak

Lanac nabave neizostavni je koncept u svijetu poslovanja, jer bez takve uređene strukture poduzeća ne bi mogla zadovoljiti potrebe tržišta. Za lanac nabave smo ukratko rekli da je to udruženje više poduzeća kako bi zadovoljili potraživanja tržišta za nekim proizvodom ili uslugom. U lancu nabave uvijek postoje tri glavne skupine poduzeća: dobavljači sirovina i materijala, proizvođači proizvoda, prodavači/trgovci i distributeri gotovih proizvoda i na samom kraju lanca nalazi se krajnji kupac prema kojemu se i taj čitavi lanac orijentira. Da bi lanac uspješno djelovao važno je zadovoljstvo posljednje karike u lancu a to je krajnji kupac. U tu svrhu osmišljen je koncept „Upravljanje lancem nabave“ koji kontrolira nabavu resursa za proizvodnju, održavanje zaliha materijala, proizvodnju te sve to usklađuje sa potražnjom krajnjih kupaca.

Glavni razlozi udruživanja poduzeća u lance nabave su sigurnost zbog ugovora koji njihove suradnike obvezuju na poštenu suradnju, mogućnost dosega većeg potencijala poduzeća, niži troškovi poslovanja te lakše rješavanje kriznih situacija ukoliko do njih dođe te mnoge druge pogodnosti koje smo spomenuli.

Kao što smo i više puta napomenuli sva poduzeća su danas u nekom lancu nabave iako možda između suradnika ne postoji ugovor o dugotrajnoj suradnji. S druge strane postoje vrlo kompleksni lanci nabave u kojem sudjeluju mnoge velike tvrtke i korporacije te one uvijek imaju sklopljene ugovore o dugotrajnoj suradnji te postoje i redoviti sastanci i konzultacije te posebni odbori koji odlučuju što i kako promijeniti u lancu nabave da bi se moglo konkurirati na tržištu. Takvi lanci nabave djeluju kao jedna cjelina, mogli bismo reći kao jedno veliko poduzeće ili organizacija.

Na primjeru *Ivanečke Pekare* i njezinih dobavljača i kupaca prikazali smo kako se upravlja manjim lancem nabave koji djeluje na području grada Ivanca i okolice. U lancu nabave sudjeluju dobavljači brašna, aditiva i ostalih potrepština, u samoj sredini je pekara koja proizvodi kruh i peciva te na kraju ovog lanca su kupci koji se odnose na mala i srednja poduzeća trgovaca mješovitom robom. Oni čine lanac nabave jer su dobavljač i pekara

vezani ugovorom o suradnji jer dobavljač dostavlja velike količine brašna i aditiva u kontinuitetu. Druga veza je pekara i kupci gdje kupci naručuju proizvode od pekare svakodnevno tako da i ovdje postoji ugovor o suradnji koji se mora sklopiti prije nego suradnja postane stalna.

Kritične točke upravljanja u ovom lancu nabave su one aktivnosti koje kontroliraju neprekidan rad lanca nabave. Kritične aktivnosti događaju se kod razmjene informacija i robe između pekare i kupaca gdje kupac daje informacije o potražnji, a pekara nastoji zadovoljiti te potrebe tj. mora osigurati dovoljnu količinu proizvoda za isporuku. Drugu kritičnu točku upravljanja čine aktivnosti kojima dobavljač i pekara nastoje osigurati materijale za proizvodnju dovoljnih količina potraživanih proizvoda. Ovdje dobavljač mora osigurati dovoljne količine naručenih materijala, a pekara mora upravljati zalihama materijala koje moraju biti optimalne, drugim riječima moraju zadovoljiti potrebe proizvodnje, a da opet ne budu prevelike jer tada se troškovi povećavaju.

Zapravo glavnina upravljanja lancem nabave bi bila ta da svi učesnici u ovom lancu pokušavaju zadovoljiti potrebe krajnjih kupaca. U ovom lancu nabave trgovci će slati povratne informacije o zadovoljstvu njihovih kupaca ovim proizvodom, a pekara mora razmotriti povratne informacije i uz pomoć dobavljača, ali i svojih klijenata (trgovaca) donijeti odluku što i kako promijeniti, je li potrebno promijeniti normative ili poboljšati kvalitetu brašna ili izraditi neku reklamu koja bi trgovcima pomogla u prodaji većih količina. To ukazuje da je lanac nabave neizostavan koncept u svijetu poslovanja.

6. Literatura

6.1. Glavna literatura

[1] Perspektive trgovine, Nikola Knego, Sanda Renko, Blaženka knežević; dostupno na: http://www.efzg.unizg.hr/UserDocsImages/KID/Trade%20Perspectives%202013.pdf , 01.08.2020.

[2] Defining supply chain management, J. T. Mentzer, W. DeWitt, J.S.Keebler, S. Min, N. W. Nix, C. D. Smith; dostupno na : https://www.biblioteca.fundacionicbc.edu.ar/images/e/e4/Conexion_y_logistica_2.pdf , 01.08.2020.

[3] Modeliranje poslovnih procesa: Uvod u modeliranje , Prof. dr. Josip Brumec; dostupno na: https://elfarchive1718.foi.hr/pluginfile.php/33961/mod_resource/content/1/1_Poglavlja_1_i_2.pdf , 01.08.2020. (Ovaj rad nalazi se na repozitoriju Fakulteta Organizacije i Informatika Varaždin, te su potrebni podaci za pristup sustavu);

[4] Priručnik *Osnove projektiranja baza podataka (2010)*, Robert Manger; dostupno na: https://www.srce.unizg.hr/files/srce/docs/edu/osnovni-tecajevi/d310_polaznik.pdf , 05.09.2020

[5] Članak: *Model podataka*, autor: Josip Požega; dostupno na: https://pozegacv.wordpress.com/projekti/projektiranje-inforomacijskog-sustava/6-model-podataka/ , 10.09.2020.

6.2. Biografije autora i pisaca

[1] Biografija: Robert Vokurka; dostupno na: https://www.tamucc.edu/profiles/nov08/profile_vokurka.html , 20.08.2020.

[2] Biografija: Rhonda R. Lummus; dostupno na: https://www.algebra.hr/mba/faculty/rhonda-r-lummus/ , 20.08.2020.

[3] Biografija: Donald Waters; dostupno na: https://www.koganpage.com/author/donald-waters, 20.08.2020.

[4] Biografija: John Thomas Mentzer; dostupno na: https://en.wikipedia.org/wiki/John_Thomas_Mentzer , 20.08.2020.

[5] Članak: *Donald Bowersox, Pioneer in Logistics*; dostupno na: https://www.supplychainbrain.com/articles/10966-donald-bowersox-pioneer-in-logistics-scm-education-passes-away , 20.08.2020.

6.3. Slike

Slika 1, Odnos logistike i opskrbnog lanca ovisno o gledištu. Izvor: ([1] Perspektive trgovine, 2013., str. 5)

Slika 2, Stupnjevi složenosti u lancu nabave prema J. T. Mentzer; **Izvor**: Vlastita izrada grafa prema literaturi iz točke 6.2. *Perspektive trgovine, 2013., str. 29*

Slika 3, Model poslovnog procesa upravljanja lancem nabave Ivanečke Pekare i njezinih suradnika; **Izvor** : Vlastita izrada u alatu *draw.io*

Slika 4 – Slika 11 , Uvećani dijelovi *Slike 3*.

Slika 12, ERA model za proces Upravljanje lancem nabave; **Izvor** : Vlastita izrada na temelju modela procesa koji se nalazi na *Slici 3.*

Slika 13 – Slika 23 , Dijelovi ERA modela koji je prikazan na *Slici 12*.