

Analiza distribucije prehrambenih proizvoda s prijedlogom unaprjeđenja

Jolić, Karlo

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:675876>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-22**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Karlo Jolić

ANALIZA DISTRIBUCIJE PREHRAMBENIH PROIZVODA S
PRIJEDLOGOM UNAPRJEĐENJA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 10. travnja 2019.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Distribucijska logistika I**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 5424

Pristupnik: **Karlo Jolić (0135238005)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Analiza distribucije prehrambenih proizvoda s prijedlogom unaprjeđenja**

Opis zadatka:

Objasniti ulogu distribucije u opskrbnom lancu, posebno specifičnosti distribucije prehrambenih proizvoda. Izraditi analitički prikaz distribucijske mreže Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG u okviru studije slučaja. Formulirati prijedloge elemenata unaprjeđenja postojećeg stanja. Kvantificirati i objasniti očekivane učinke primjene predloženih elemenata unaprjeđenja.

Mentor:



izv. prof. dr. sc. Ratko Stanković

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Karlo Jolić

**ANALIZA DISTRIBUCIJE PREHRAMBENIH PROIZVODA S
PRIJEDLOGOM UNAPRJEĐENJA**

**ANALYSIS OF THE FOODSTUFF DISTRIBUTION AND
ENHANCEMENT SOLUTION**

DIPLOMSKI RAD

Mentor: izv. prof. dr. sc. Ratko Stanković

Student: Karlo Jolić, 0135238005

Zagreb, rujan 2019.

SAŽETAK

Poduzeća diljem svijeta žele unaprijediti svoje procese u distribuciji robe unutar opskrbnih lanaca. Za postizanje optimizacije i povećanje produktivnosti potrebno je analizirati postojeće stanje na temelju logističkih izvedbenih pokazatelja. U radu je provedena analiza distribucijske mreže prehrambenih proizvoda na primjeru tvrtke „Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG“. Navedene su specifičnosti distribucije prehrambenih proizvoda prilikom koje se subjekti u logističkom procesu moraju pridržavati međunarodnih normi i sustava koji su objašnjeni u radu. Na temelju analiza formulirani su prijedlozi elemenata unaprjeđenja postojećeg sustava i očekivani učinci te je donesen zaključak.

KLJUČNE RIJEČI: distribucija, prehrambeni proizvodi, izvedbeni pokazatelji, analiza

SUMMARY

Companies around the world want to improve their processes in the distribution of goods within supply chains. In order to achieve optimization and increase productivity, it is necessary to analyze the existing situation on the basis of logistics performance indicators. In graduate work was analyzed distribution network of the foodstuff on the example of company „Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG“. The specifics of the foodstuff distribution are given, whereby the entities in the logistics process must comply with the international norms and systems that are explained in the graduate work. Based on the analysis, elements of enhancement solutions of the existing system and the expected effects was formulated and a conclusion was reached.

KEY WORDS: distribution, foodstuffs, performance indicators, analysis

Sadržaj

1. UVOD	1
2. ELEMENTI DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA.....	3
2.1. Uloga distribucije u opskrbnom lancu	5
2.2. Odnos fizičke distribucije i kanala distribucije	6
2.2.1. Fizička distribucija	8
2.2.2. Kanali distribucije	9
2.3. Konceptije distribucijskih mreža	13
2.3.1. Neposredna distribucija.....	14
2.3.2. Posredna distribucija	15
2.4. Specifičnosti distribucije prehrambenih proizvoda	18
2.4.1. Sustavi upravljanja.....	19
2.4.2. Cestovni prijevoz	19
2.4.3. Transportni uvjeti.....	20
2.4.4. Temperatura i vrijeme	21
2.4.5. Kvaliteta i sigurnost	21
3. UPRAVLJANJE KVALITETOM U DISTRIBUCIJI PREHRAMBENIH PROIZVODA	23
3.1. Logistički izvedbeni pokazatelji	23
3.2. Međunarodni sustavi i standardi.....	25
3.2.1. HAACP sustav	25
3.2.2. ISO 9001	30
3.2.3. ISO 22000	30
3.2.4. IFS standard.....	32
4. STUDIJA SLUČAJA: DISTRIBUCIJSKA MREŽA TVRTKE BÄCKEREI ERICH FELBER GMBH & CO KG.....	34
4.1. Opis tvrtke Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG.....	34
4.2. Način poslovanja i asortiman tvrtke	36
4.3. Organizacija distribucije pekarskih proizvoda	38
4.3.1. Distribucijska mreža tvrtke	40
4.3.2. Zaprimanje narudžbi	43
4.3.3. Praćenje kvalitete dostavnog procesa.....	44
4.3.4. Analiza direktne distribucije prehrambenih proizvoda za rutu 1	44
4.3.5. Analiza popunjenosti dostavnog vozila za rutu 1.....	51

4.3.6. Analiza prijevoznog troška na ruti 1	56
5. PRIJEDLOG ELEMENATA UNAPRJEĐENJA POSTOJEĆEG SUSTAVA DISTRIBUCIJE	59
5.1. Raspored slaganja košara prema dostavnim mjestima	59
5.2. Primjena logističkog outsourcinga u prijevozu	61
6. OČEKIVANI UČINCI PRIMJENE PREDLOŽENIH ELEMENATA UNAPRJEĐENJA 64	
6.1. Raspored slaganja košara prema dostavnim mjestima – očekivani učinci	64
6.2. Primjena logističkog outsourcinga u prijevozu – očekivani učinci	68
7. ZAKLJUČAK	71
POPIS LITERATURE	73
POPIS SLIKA	74
POPIS TABLICA	75
POPIS GRAFIKONA	75

1. UVOD

Razvojem tehnologije i pojavom digitalne industrijske revolucije logistika ima sve veću ulogu u gospodarstvu i svakodnevnom životu ljudi. Pojavom globalizacije i liberalizacije proizvodi su postali sve dostupniji, sve veći broj zemalja uključen je u trgovinsku razmjenu i zbog toga sve veći značaj imaju logistika i optimizacija opskrbnih lanaca. Logistika predstavlja širi pojam od distribucije s obzirom da uključuje i upravljanje sirovinama, poluproizvodima, dijelovima i sl., od njihova izvora do proizvodnog procesa kao i upravljanje svim njihovim segmentima, dok se pod distribucijom podrazumijeva obuhvat aktivnosti s gotovim proizvodima od završetka proizvodnje do konačne potrošnje. [1] Upravo distribucija predstavlja marketinške kanale tvrtke i od iznimne je važnosti na koje se tržište plasiraju proizvodi. Analizom distribucije moguće je uočiti kritične točke koje treba ukloniti i/ili unaprjediti poboljšanim rješenjima. Glavni cilj distribucije je skratiti put i vrijeme putovanja robe unutar opskrbnog lanca.

Svrha rada je analizirati postojeće stanje distribucije proizvodne tvrtke prehrambenih proizvoda te funkcioniranje dostave gotovog proizvoda. Cilj rada je stjecanje znanja i vještina radi raspoznavanja kritičnih točaka u distribuciji opskrbnog lanca tvrtke za proizvodnju prehrambenih proizvoda te načina ostvarivanja unaprjeđenja na temelju svih procesa koji utječu na distribuciju.

Naziv diplomskog rada je *Analiza distribucije prehrambenih proizvoda s prijedlogom unaprjeđenja*. Rad je podijeljen na teorijski dio, koji se odnosi na proučavanje specifičnosti distribucije sustava i upravljanje kvalitetom u distribuciji prehrambenih proizvoda, i praktični dio, u kojem se analiziraju logistički procesi i aktivnosti u distribuciji prehrambenih proizvoda tvrtke „Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG“, uz predložena unaprjeđenja i očekivanih učinaka istih.

Diplomski rad je podijeljen na sedam cjelina:

1. Uvod
2. Elementi distribucijskog sustava
3. Upravljanje kvalitetom u distribuciji prehrambenih proizvoda
4. Studija slučaja: distribucijska mreža tvrtke Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG
5. Prijedlog elemenata unaprjeđenja postojećeg sustava distribucije
6. Očekivani učinci primjene predloženih elemenata unaprjeđenja
7. Zaključak

U drugom poglavlju objašnjeni su elementi distribucijskog sustava. Definirani su pojmovi opskrbnog lanca i logistike te je pojašnjen odnos fizičke distribucije i kanala distribucije. Nadalje, prikazane su koncepcije distribucijskih mreža koje je važno raspoznavati prilikom

analize distribucijske mreže odabrane tvrtke prehrambenih proizvoda te su navedene specifičnosti distribucije prehrambenih proizvoda.

U trećem poglavlju definirani su logistički izvedbeni pokazatelji koji su pokazatelji uspješnosti poslovanja poduzeća. Također, objašnjeni su međunarodni sustavi i standardi vezani uz kvalitetu i sigurnost prehrambenih proizvoda kojih se svi sudionici moraju pridržavati prilikom logističkih aktivnosti.

U četvrtom poglavlju analizirana je distribucijska mreža tvrtke „Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG“ koje se odnosi na praktični dio rada. Nakon opisa odabrane tvrtke i načina poslovanja analizirana je organizacija distribucije pekarskih proizvoda. Prikazana je distribucijska mreža odabrane tvrtke u prehrambenoj industriji na području Republike Austrije te su prikazani procesi i prateće aktivnosti direktne distribucije prehrambenih proizvoda. Obuhvaćeni su procesi zaprimanja narudžbi, praćenje kvalitete dostavnog procesa, analiza procesa ukrcaja, prijevoza i iskrcaja prehrambenih proizvoda. Također, analizirana je popunjenost kapaciteta teretnog prostora dostavnog vozila te prijevozni trošak za proces direktne distribucije.

U petom poglavlju predloženi su elementi unaprjeđenja postojećeg sustava distribucije sukladno uočenim kritičnim točkama. Istraživanjem, analiziranjem i mjerenjem postignuta su određena smanjenja u trajanju procesa distribucije i korištenju financijskih sredstava. Navedena su dva prijedloga unaprjeđenja koja su detaljno objašnjena i prikazana kroz matematičke izračune, tablice i grafikone.

U šestom poglavlju su navedeni i objašnjeni očekivani učinci primjene predloženih elemenata unaprjeđenja. Sukladno prethodnim podacima iz prethodnih poglavlja učinci su prikazani kroz matematičke izračune, tablice i grafikone.

U sedmom poglavlju su sumirane sve informacije kroz rad te je donesen zaključak na temelju analiziranih podataka.

2. ELEMENTI DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA

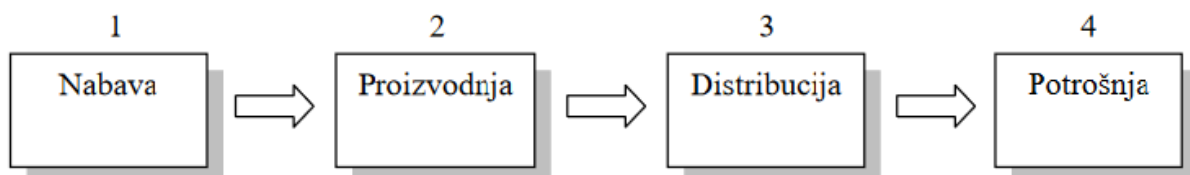
Potreba i trend smanjenja troškova u suvremenim gospodarskim sustavima postavili su nove uvjete poslovanja u poduzećima i tvrtkama. U razvoju tehnologija i proizvodnje može se postići vrlo malo. Zbog toga sve veći značaj imaju logistika i optimizacija opskrbnih lanaca. Uvođenje adekvatnih modela optimizacije u svakodnevno poslovanje postaje primarna zadaća suvremenih poduzeća. Logistika, prema Vijeću Europe, definira se kao: „Upravljanje tokovima robe i sirovina, procesima izrade završenih proizvoda i pridruženim informacijama od točke izvora do točke krajnje uporabe u skladu s potrebama kupca. U širem smislu logistika uključuje povrat i raspolaganje otpadnim tvarima“.

Logistika predstavlja širi pojam od distribucije s obzirom da uključuje i upravljanje sirovinama, poluproizvodima, dijelovima i sl., od njihova izvora do proizvodnog procesa kao i upravljanje svim njihovim segmentima, dok se pod distribucijom podrazumijeva obuhvat aktivnosti s gotovim proizvodima od završetka proizvodnje do konačne potrošnje. Distribucija predstavlja veoma važan element logistike o kojemu ovisi procjena potrošača pri razmatranju funkcioniranja logističkog sustava, jer kao takva predstavlja poveznicu s krajnjim potrošačima, stoga je potrebno uzeti u obzir kako su logistika i distribucija dva različita, ali međusobno ovisna pojma. [1]

Opskrbni lanac je sustav koji omogućuje zadovoljavanje potreba potrošača (kupaca), ostvarujući pritom komercijalnu dobit. Sustav opskrbnog lanca obuhvaća međudjelovanje uključenih subjekata, kao što su: dobavljači sirovina i repromaterijala, proizvođači finalnih proizvoda, distributeri (veletrgovci), maloprodajni trgovci, logistički operateri, prijevoznici, kupci.[1]

Prema slici 1. prikazane su faze opskrbnog lanca. Svaka od prikazanih faza uključuje različite subjekte, nositelje funkcija pojedinih faza, na čijim se interakcijama zasniva opskrbni lanac: [1]

1. **Faza nabave** uključuje dobavljače sirovina, komponenata i repromaterijala;
2. **Faza proizvodnje** uključuje proizvođače gotovih proizvoda;
3. **Faza distribucije** uključuje veleprodajne i maloprodajne trgovce, logističke operatere, prijevoznike i druge subjekte koji zajednički tvore distribucijsku mrežu;
4. **Faza potrošnje** uključuje kupce, odnosno korisnike usluga.



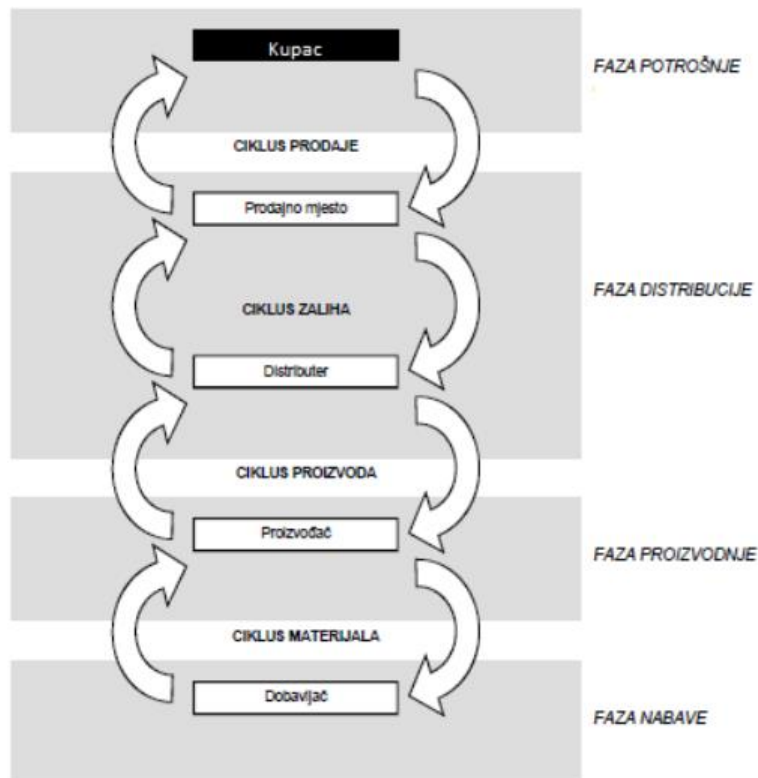
Slika 1 Faze opskrbnog lanca

Izvor: [4]

Procesi opskrbnog lanca mogu se grupirati u niz od sljedeća četiri funkcionalna ciklusa te su prikazani na slici 2.: [1]

- **Ciklus prodaje** predstavlja sučelje faze potrošnje i faze distribucije, a odvija se na relaciji prodajno mjesto – kupac. Ovaj ciklus inicijalizira kupac, dolaskom na prodajno mjesto ili slanjem upita. Ciklus završava kada kupac preuzme predmet narudžbe.
- **Ciklus zaliha** odvija se unutar faze distribucije, a predstavlja interakcije između prodajnog mjesta i distributera. Ovaj ciklus inicijalizira prodajno mjesto, kada zaliha određenog proizvoda padne ispod određene količine (minimalna zaliha¹). Ciklus završava kada prodajno mjesto preuzme predmet narudžbe.
- **Ciklus proizvoda** predstavlja sučelje faze distribucije i faze proizvodnje, a očituje se u generiranju tokova roba, informacija i financijskih sredstava na relaciji distributer – proizvođač, prodajno mjesto – proizvođač. Ovaj ciklus inicijalizira distributer odnosno prodajno mjesto. Ciklus završava kada distributer, odnosno prodajno mjesto preuzme predmet narudžbe.
- **Ciklus materijala** predstavlja sučelje faze proizvodnje i faze nabave, a uključuje sve procese koji se odvijaju na relaciji proizvođač – dobavljač zbog opskrbe proizvodnih pogona neophodnim sirovinama i repromaterijalom. Ovaj ciklus započinje kada proizvođač pošalje svoju narudžbu dobavljaču ili kada dobavljačeva zaliha gotove robe padne ispod određene minimalne razine. Završava kada proizvođač preuzme naručenu robu.

¹ *Minimalne zalihe* su najmanja količina robe koja je potrebna za pravovremeno zadovoljenje obaveza poduzeća po količini i asortimanu.



Slika 2 Funkcionalni ciklusi opskrbnog lanca
Izvor: [4]

2.1. Uloga distribucije u opskrbnom lancu

Prema Međunarodnoj trgovačkoj komori (*eng. International Chamber of Commerce – ICC*) pojam **distribucije** je definiran kao faza koja slijedi proizvodnju dobara od trenutka njihove komercijalizacije do isporuke potrošačima. Pod distribucijom se podrazumijeva djelotvoran prijenos dobara (roba ili usluga) od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje uz minimalne troškove i odgovarajuću razinu zadovoljenja zahtjeva kupaca.

Osnovna svrha distribucije kao djelatnosti je omogućiti dostupnost proizvoda ili usluga potrošačima, u odgovarajućoj količini i asortimanu, u odgovarajućem vremenu i na odgovarajućem mjestu, pritom usklađujući proizvodnju i potrošnju te postizanje minimalnih troškova i odgovarajuću razinu zadovoljenja krajnjih potrošača. [1]

Temeljni zadaci distribucije, kao faze opskrbnog lanca koja prethodi potrošnji, sastoje se u sljedećem: [1]

- skraćanje puta i vremena potrebnog da roba (ili usluga) stigne od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje,
- povećanje konkurentnosti robe,
- vremensko i prostorno usklađenje proizvodnje i potrošnje,
- programiranje proizvodnje prema zahtjevima (potrebama) potrošača,
- plasman novih proizvoda (ili usluga) na tržištu,
- stvaranje i mijenjanje navika potrošača.

Strukturu sustava distribucije općenito treba promatrati s dva gledišta: [1]

- **Opće gospodarskog**, koje podrazumijeva sve aktivnosti u svrhu raspodjele proizvedenih dobara potrošačima i
- **Pojedinačno poduzetničkog**, koje se odnosi na poduzetničke odluke i aktivnosti pojedinoga gospodarskog subjekta uključenog u sustav distribucije.

Nadalje, strukturu sustava distribucije čine fizička distribucija i kanali distribucije, čija se struktura i aktivnosti razlikuju. Procesi distribucije i njezini međusobno povezani elementi te njihova usklađenost utječu na uspješnost cijelog logističkog sustava.

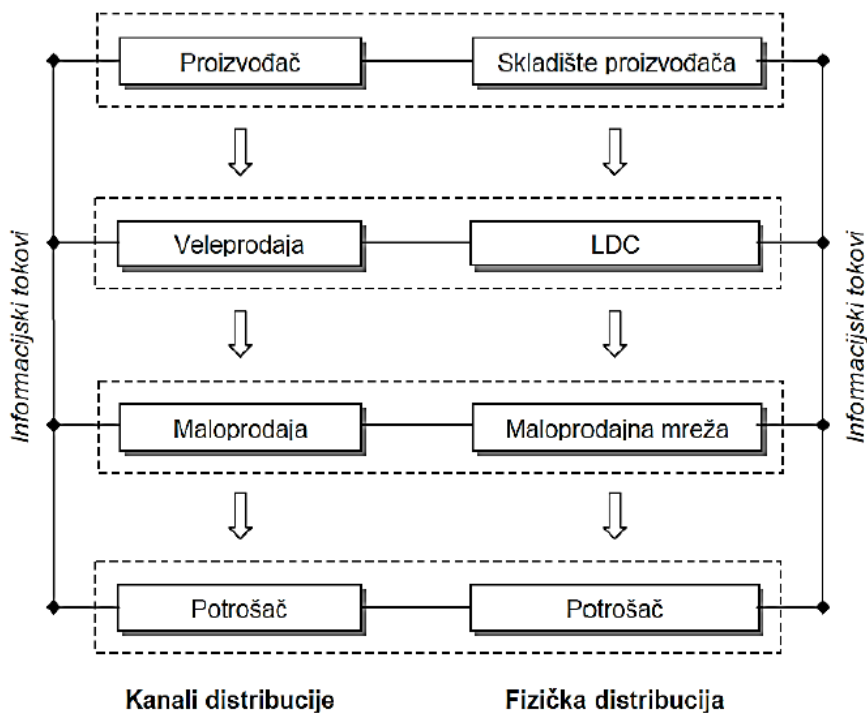
Distribucija predstavlja okosnicu logističkog sustava, čija je glavna zadaća dostaviti tražene proizvode u odgovarajućoj količini i asortimanu, u pravo vrijeme i na pravo mjesto, pri čemu se velika pozornost obraća na to da svi proizvodi moraju biti adekvatno pakirani i označeni, ukrcani na ispravna i odgovarajuća prijevozna sredstva, prevezena u prihvatljivom vremenskom razdoblju te isporučena u ispravnom stanju.

2.2. Odnos fizičke distribucije i kanala distribucije

U operativnom smislu, distribucija je sustav sastavljen od niza različitih, ali međusobno povezanih elemenata kao što su: narudžba, isporuka, skladištenje, upravljanje zalihama, manipulacije, prijevoz, informacijski sustav i drugi, koji ima svoju strukturu, unutar koje se odvijaju različite djelatnosti, procesi i radnje koje omogućuju dostupnost roba ili usluga kupcima, bilo da se radi o daljnjoj preradi ili krajnjoj potrošnji. Strukturu sustava distribucije (slika 3.) čine: [1]

- **Kanali distribucije** (marketinški kanali distribucije) su funkcionalni putovi, oblici i metode dostave robe od proizvođača do potrošača. Kanali distribucije mogu biti direktni (bez posrednika) ili indirektni (s posrednikom). Nositelji kanala distribucije su gospodarski subjekti koji obavljaju funkcije prometa roba i usluga na tržištu.
- **Fizička distribucija** obuhvaća sve radnje u svezi otpreme, skladištenja, prekrcaja i dostave robe, što se u operativnom smislu odvijaju u skladištima gotovih proizvoda kod proizvođača, LDC²-ima, prijevozu i maloprodajnoj mreži. U širem smislu, fizička distribucija uključuje i kretanje sirovina i repromaterijala od izvora nabave do početka faze proizvodnje.

² *Logističko-distribucijski centar (LDC)* je glavni infrastrukturni element logističke industrije te predstavlja sustav koji u fizičkom i organizacijskom smislu omogućava stratešku vezu između proizvodnje i tržišta.



Slika 3 Struktura sustava distribucije

Izvor: [4]

Fizička distribucija uključuje planiranje, primjenu i kontrolu fizičkih tokova sirovina i finalnih proizvoda od mjesta nastanka do mjesta uporabe da bi se uz profit zadovoljile i potrebe kupaca.

Kanali distribucije su putevi kojima proizvodi prolaze od proizvođača do potrošača, a podrazumijevaju skup međuovisnih organizacijskih jedinica putem kojih proizvodi stižu do potrošača pri čemu se kanal distribucije može sastojati od proizvođača, veleprodaje, maloprodaje i potrošača. Kanali distribucije razlikuju se u ovisnosti o vrsti i značajkama proizvoda, sukladno čemu je prilagođena i fizička distribucija.

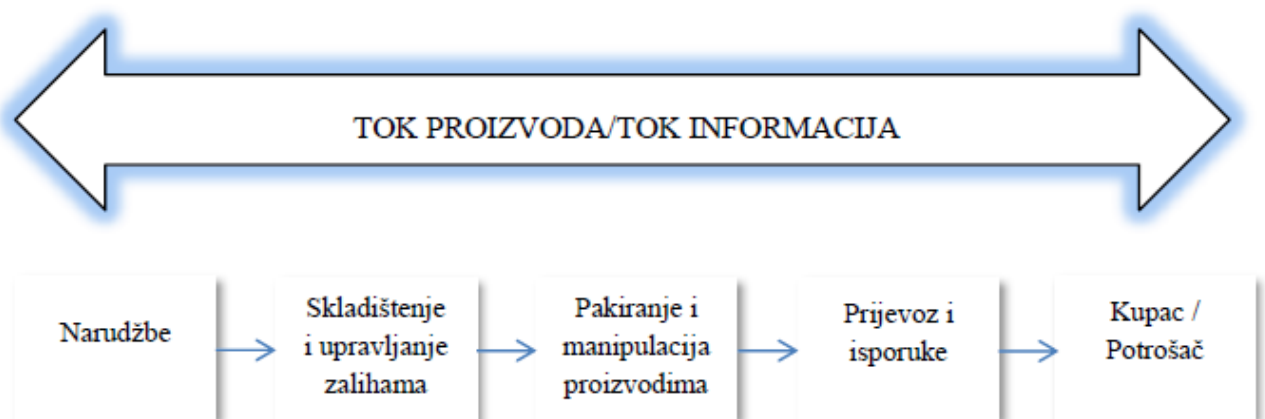
Kanale distribucije i fizičku distribuciju moraju pratiti kvalitetni informacijski tokovi koji u konačnici utječu na uspješnost distribucije. Nije dostatno osigurati kretanje robe i materijala, već je važno pratiti i kretanje informacija. Od velike je važnosti znati gdje se roba i materijali nalaze, kakvo je stanje zaliha i kada je potrebno poduzeti odgovarajuće aktivnosti. Prije svega, potrebno je pratiti koje su narudžbe pristigle te kada treba izvršiti isporuke. Točne i pravovremene informacije omogućuju racionalno odlučivanje. U skladu s time, potrebno je osigurati nesmetani tok informacija između tvrtke i njegovih dobavljača, prijevoznika, otpremnika, skladišta i potrošača. Stoga je ulaganje u informacijsku tehnologiju uvjet za ostvarivanje učinkovitosti distribucije. [2]

2.2.1. Fizička distribucija

Fizička distribucija je skup aktivnosti koje omogućuju djelotvorno kretanje gotovih proizvoda s kraja proizvodnog procesa do potrošača, a u nekim slučajevima uključuje i kretanje sirovina od izvora nabave do početka proizvodne linije. [3]

Aktivnosti fizičke distribucije prikazani na slici 4. obuhvaćaju sustav: [3]

- narudžbe i isporuke robe,
- upravljanja zalihama,
- skladištenja,
- manipulacije robom,
- pakiranje i
- prijevoz robe.



Slika 4 Aktivnosti fizičke distribucije
Izvor: [4]

Osim navedenog, uključuje i planiranje i kontrolu fizičkih tokova robe od njenog izvora do mjesta uporabe, kako bi se uz ostvarenje profita postiglo što veće zadovoljenje potreba i zahtjeva krajnjih potrošača. [3]

Na slici 5. prikazano je upravljanje kanalom distribucije i fizičkom distribucijom. U sljedećem potpoglavlju detaljnije je objašnjen pojam kanala distribucije te struktura i oblici povezanosti u istom.



Slika 5 Upravljanje kanalom distribucije i fizičkom distribucijom
Izvor: [8]

2.2.2. Kanali distribucije

Put kojim se proizvod „premješta“ od proizvođača do potrošača naziva se **kanal distribucije**. U njemu sudjeluje proizvođač i po potrebi više poduzeća iz različitih djelatnosti koje međusobno surađuju. Da bi proizvod „tekao“ kroz kanal, njegovi sudionici poduzimaju niz aktivnosti koji čine fizičku distribuciju. U širem smislu, kanali distribucije su skup međuovisnih institucija povezanih zajedničkim poslovnim interesom, a svrha im je da se olakša prostorna i vremenska transformacija dobara od proizvođača do potrošača. Jednostavno rečeno, to su putevi prodaje za koje se odluči neko poduzeće. [5]

Odluke o kanalima distribucije ubrajaju se u najpresudnije odluke kompanije. Izabrani kanali bitno utječu na sve druge marketinške odluke jer o tome tko će prodavati proizvode neke kompanije ovisi i politika cijena, izbor vlastitih prodavača, izbor načina propagiranja i sl. [6]



Slika 6 Prikaz kanala distribucije i fizičke distribucije

Izvor: [10]

Kanal se može sastojati od većeg ili manjeg broja članova, odnosno kanal može imati različitu dužinu ovisno o vrsti proizvoda i ciljnom tržištu.

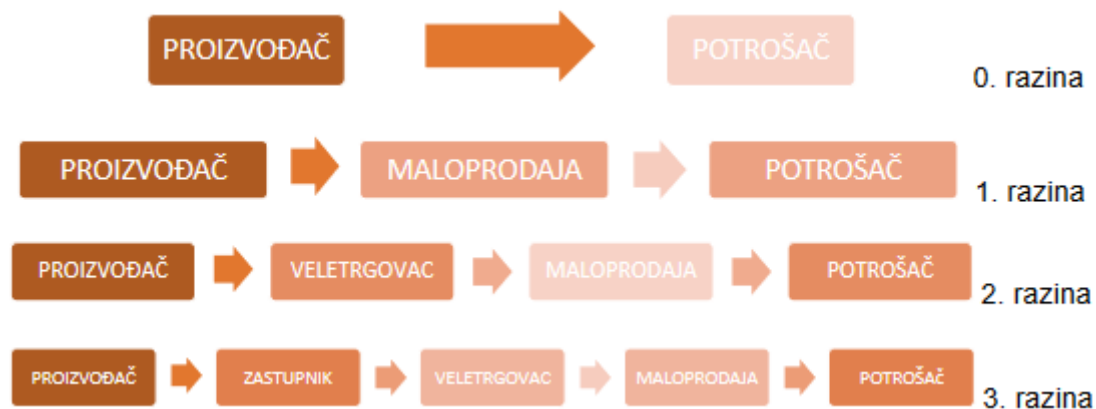
U suvremenom poslovanju učinkovita distribucija nije moguća bez uključivanja jednog ili više posrednika. Posrednici su u pravilu, visoko specijalizirane organizacije iz područja prijevoza, trgovine na malo, trgovine na veliko i slično. Posrednik može biti agent, broker, diler, distributer, prodavač na malo, veletrgovac i preprodavač.

Uloga posrednika u kanalu dolazi do izražaja pri obavljanju distribucijskih aktivnosti vezanih uz fizičko kretanje i čuvanje robe te financiranje distribucije robe, komuniciranje sudionika u razmjenskom procesu. Koristi od posrednika u kanalu prije svega dolaze do izražaja kroz smanjenje distribucijskih troškova, usklađenje količine i asortimana na relaciji proizvođač-potrošač, bolje usluge potrošačima te specijalizacije pojedinih sudionika u distribucijskom kanalu.

Zbog mogućnosti da se prilikom distribucijskih operacija kod pojedinih posrednika u kanalu distribucije pojave suprotna kretanja, što može izazvati konfliktne interese, osiguranje optimalnih distribucijskih ciljeva postiže se samo putem kompromisa odgovarajućeg kanala distribucije. [5]

Prema slici 7., postoje sljedeći kanali: [7]

- kanal nulte razine,
- kanal prve razine,
- kanal druge razine,
- kanal treće razine.



Slika 7 Struktura kanala distribucije

Izvor: [7]

Također, oblici povezanosti u kanalima distribucije mogu biti:

- horizontalni,
- vertikalni,
- horizontalno – vertikalni (višekanalni).

Vezano uz kanale distribucije upotrebljava se pojam distribucijske mreže. U tome smislu distribucijske su mreže skupovi posrednika koji pospješuju distribuciju ekonomske vrijednosti. U suštini su distribucijske mreže predstavljene vezama između svih posrednika, proizvođača i potrošača.

Budući da distribucijske mreže mogu imati horizontalnu i vertikalnu dimenziju, može se reći da kanal distribucije predstavlja vertikalnu tržišnu organizaciju sudionika distribucije. Dakako, organizacija distribucije može se promatrati i u horizontalnom smislu kada se promatraju sudionici sustava distribucije na istoj razini. [6]



Slika 8 Prikaz vertikalne i horizontalne organizacije kanala distribucije
Izvor: [8]

Horizontalna organizacija kanala distribucije sastoji se od proizvođača, veletrgovaca i trgovaca na malo koji djeluju kao jedinstven sustav. Jedan od članova kanala vlasnik je ostalih članova, ima s njima ugovore ili dovoljno snage kako bi osigurao njihovu suradnju. Takav način organizacije nazivamo i okomitom integracijom kanala. Potpuna okomita integracija značit će da je jedan član ovladao svim dijelovima kanala od proizvodnje do potrošača. ovakav sustav omogućuje upravljanje ponašanjem kanala i kontrolu mogućih sukoba.

Ovisno o prirodi veza među članovima razlikuje se tri vrste horizontalne organizacije: [7]

- **korporacijsko – horizontalna organizacija** – ujedinjuje sve faze od proizvodnje, fizičke distribucije do prodaje pod jedinstvenim vlasništvom,
- **ugovorno – horizontalna organizacija** – sastoji se od nezavisnih organizacija na različitim razinama proizvodnje i distribucije koje se udružuju putem ugovora kako bi postigle veću djelotvornost i ekonomiju razmjera,
- **administrativno – horizontalna organizacija** – proizlazi iz činjenice da jedan član sustava ima puno veću moć i veličinu od ostalih sudionika (npr. proizvođači poznatih marki proizvoda s velikim udjelom na tržištu mogu ostvariti utjecaj na članove kanala).

Vertikalna organizacija kanala distribucije obilježava suradnju organizacija na istoj razini kanala pod vodstvom jednog od sudionika. Ovdje može biti riječ i o udruživanju međusobnih konkurenata. Česti primjeri su zajednički razvoj i proizvodnja u području elektronike, farmacije ili genetike gdje pojedinačna poduzeća nemaju dovoljno sredstava kako bi sama izvela skupe projekte ili pratila brz razvoj tehnologije. [7]

Horizontalno – vertikalna (višekanalna) organizacija kanala distribucije nastaje kada poduzeće koristi dva ili više kanala distribucije koji ciljaju na jedan ili više tržišnih segmenata.

Na primjer, proizvođač računala može svoje računalo na tržištu krajnje potrošnje distribuirati izravno putem Interneta ili kataloga te u isto vrijeme putem specijaliziranih prodavaonica računala i/ili velikih diskontnih centara. Ovakvim pristupom proizvođač će pokriti veći dio tržišta i učiniti svoj proizvod dostupnijim, ali će istovremeno potaknuti i konkurenciju među svojim kanalima distribucije što može biti uzrok sukobu. [7]

2.3. Konceptije distribucijskih mreža

Postoje različite konceptije distribucijskih mreža o kojima uvelike ovisi dostava proizvoda od proizvođača do potrošača. Nerijetko tvrtke na tržištima primjenjuju različite konceptije distribucijskih mreža u ovisnosti o proizvodima i njihovim karakteristikama, o kojima ovise sve aktivnosti fizičke distribucije proizvoda, a smatra se kako je odabir distribucijske mreže izuzetno važan za uspjeh na tržištu. Dizajniranjem i odabirom distribucijske mreže tvrtke plasiraju proizvod na tržište i, koliko god kvalitetan proizvod bio, bez ovog aspekta poslovanja uspješnost tvrtke uvelike se smanjuje.

Funkcioniranje distribucijske mreže potrebno je promatrati s aspekta: [4]

- Zahtjeva potrošača koji trebaju biti zadovoljeni (konkurentna strategija³, efektivnost⁴) i
- Troškova zadovoljenja tih zahtjeva (efikasnost⁵).

Dakle, proizvodi i usluge najčešće ne dolaze do krajnjih potrošača samo na jedan način, odnosno jednim putem. Sveukupnost distribucijskih kanala za neki proizvod naziva se distribucijska mreža. Izabiranjem puteva i načina gradnje distribucijske mreže, tvrtke zapravo dizajniraju svoje distribucijske mreže donoseći strateške odluke koje su od ključnog značaja za njihovo poslovanje. [9]

Stoga je dizajniranje distribucijske mreže od iznimne važnosti za svaku tvrtku, a u osnovi podrazumijeva: [4]

- određivanje lokacija, tehnologije i kapaciteta infrastrukture (skladišta, distribucijski centri, prodajna mjesta),
- određivanje vrste i tehnologije prijevoza,
- izgrađivanje informacijsko-komunikacijskog sustava.

Dizajniranjem distribucijske mreže gradi se njezina struktura, a struktura distribucijske mreže utječe na razinu usluge za potrošača kroz sedam glavnih čimbenika. Cilj optimizacije

³ Konkurentna strategija podrazumijeva određivanje skupa zahtjeva potrošača koje tvrtke sa svojim ponuđenim proizvodima ili uslugama trebaju zadovoljiti (kvaliteta proizvoda, širina asortimana, cijena i sl.)

⁴ Efektivnost se odnosi na sposobnost ispunjenja postavljenih zahtjeva (rokovi isporuke, ispunjenje narudžbi po količinama, asortiman proizvoda, razina kvalitete i sl.)

⁵ Efikasnost predstavlja cijenu efektivnosti, odnosno angažirane resurse i njihove troškove u cilju proizvodnje i isporuke proizvoda potrošačima, čiji je cilj proizvesti učinak sa minimalno uloženi resursa.

kroz dizajn distribucijske mreže jest minimizirati ukupne troškove držanja zaliha, skladišne troškove i prijevozne troškove, uz istovremeno zadovoljenje zahtjeva kupaca vezanih uz vrijeme dostave. Pri tome, moguće je uočiti kako je mreža optimizirana uz najmanji broj distribucijskih postrojenja koje će zadovoljiti kupčevo vrijeme odaziva. [9]

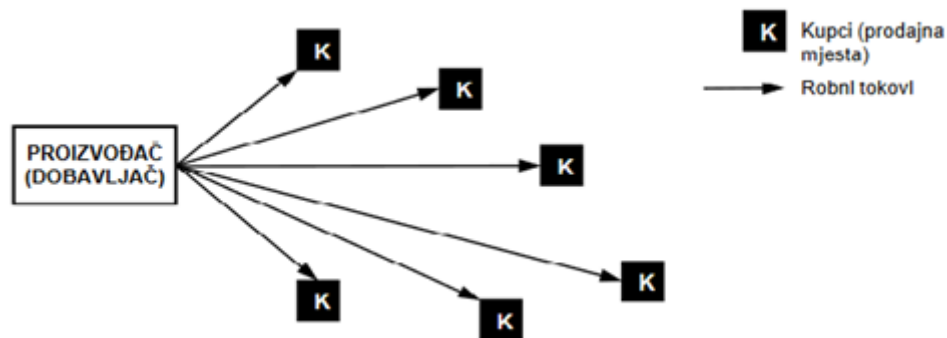
S obzirom na način (tehnologiju) fizičke distribucije, postoje dvije osnovne koncepcije distribucijskih mreža; [1]

1. **Neposredna distribucija** (direktna distribucija) i
2. **Posredna distribucija;**
 - 2.1. Distribucijsko skladištenje i
 - 2.2. Cross docking.

Na ovim se koncepcijama (i njihovim kombinacijama) zasnivaju sva praktična rješenja opskrbnog lanca u fazi distribucije.

2.3.1. Neposredna distribucija

Neposredna distribucija je koncepcija distribucijske mreže kod koje se proizvodi direktno iz proizvođačevog skladišta gotovih proizvoda dostavljaju kupcima, odnosno maloprodajnim trgovinama (prodajnim mjestima), kako je prikazano na slici 9. [1]



Slika 9 Neposredna distribucija
Izvor: [1]

Ova koncepcija isključuje distributere i LDC-e. Zbog toga postoje određene prednosti i nedostaci, koje se mogu sažeti u sljedećem: [1]

Prednosti neposredne distribucije:

- Manji troškovi infrastrukture i transportno-manipulacijskih sredstava, budući da nema potrebe za dodatnim skladišnim i prekrajno-manipulacijskim kapacitetima.
- Nema troškova distributera, odnosno upravljanja i rada LDC-a.
- Mogućnost postizanja kratkih rokova isporuke.

Nedostaci neposredne distribucije:

- Relativno velika izloženost utjecajima neizvjesnosti potražnje zbog nemogućnosti agregacije pojedinačnih narudžbi kupaca. S time je povezan i problem dostupnosti proizvoda na nižoj razini zaliha, što je posebno važno za visokovrijedne proizvode koji se prodaju u manjim količinama.
- Povećani prijevozni troškovi zbog nemogućnosti agregacije isporuka, zbog čega se i manje količine roba (LTL⁶, LCL⁷) prevoze na relativno velikim udaljenostima.
- Ukoliko treba omogućiti i povrat robe (neodgovarajuća roba, reklamacije...), to može biti značajan problem, kako organizacijski, tako i u domeni troškova (efikasnosti).

Zbog navedenih razloga, neposredna distribucija je uobičajena za visokovrijedne proizvode koji se proizvode po narudžbi, a primjenjuje se i u drugim slučajevima kada prevladavaju isporuke po količini dostatne za puni ukrcaj (FTL⁸, FCL⁹...) i kada se zahtijeva kratak rok isporuke (pokvarljiva roba). Dostavu može obaviti sam proizvođač, vlastitim voznim parkom, ili u tu svrhu može angažirati druge prijevoznike (outsourcing¹⁰). [1]

2.3.2. Posredna distribucija

Razlika između posredne i neposredne distribucije je glavna što u neposrednoj distribuciji nema posrednika i tijekom proizvoda i informacija ide samo jednim putem između dva logistička subjekta. Takvi sustavi su jednostavniji za organizaciju, no samim time ne ostavljaju prostora za unaprjeđenje i optimizaciju procesa, koji dovode do vremenskih i financijskih ušteda. S druge strane, u posrednoj distribuciji djeluje posrednik preko kojeg se roba distribuira krajnjem potrošaču.

Dakle, posredna distribucija dijeli se na:

- Distribucijsko skladištenje i
- Cross docking.

⁶ LTL, eng. *Less than Truck Load*, je komadna pošiljka u cestovnom prometu, koja ne zauzima puni prijevozni kapacitet kamiona. Optimalno prijevozno rješenje za takve pošiljke je zbirni promet, tj. prijevoz u zbirnim kamionima.

⁷ LCL, eng. *Less than Container Load*, je komadna pošiljka u kontejnerskom prometu, koja ne zauzima puni prijevozni kapacitet kontejnera. Optimalno prijevozno rješenje za takve pošiljke je zbirni promet, tj. prijevoz u zbirnim kamionima.

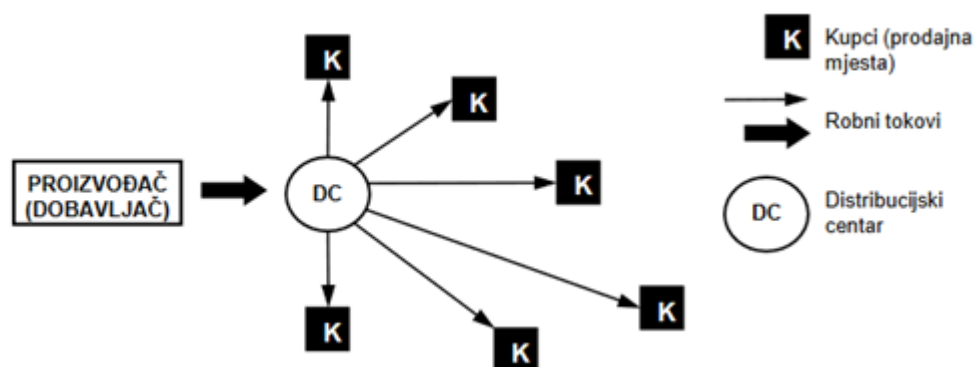
⁸ FTL, eng. *Full Truck Load*, je komadna pošiljka u cestovnom prometu, koja zauzima puni prijevozni kapacitet kamiona.

⁹ FCL, eng. *Full Container Load*, je komadna pošiljka u kontejnerskom prometu, koja zauzima puni prijevozni kapacitet kontejnera.

¹⁰ *Outsourcing* je model ugovaranja u kojem tvrtke radi poboljšanja produktivnosti ustupaju određene poslove vanjskim poduzećima koja se njima primarno bave.

2.3.2.1. Distribucijsko skladištenje

S aspekta distribucije, skladište je čvor distribucijske mreže u kojemu se obavljaju funkcije fizičkog prihvata i prostornog preusmjerenja/razdiobe robnih tokova po različitim pravcima unutar distribucijske mreže. Promatrano u vremenskoj dimenziji, distribucijsko skladištenje znači privremeni prekid robnih tokova kod distributera, prije isporuke krajnjim kupcima. To je konvencionalna koncepcija distribucijske mreže kod koje distribucijsko skladište omogućuje agregaciju narudžbi kupaca, te na taj način umanjuje utjecaj neizvjesnosti potražnje na relaciji prema proizvođaču. Koncepcija distribucijskog skladištenja prikazana je na slici 10. [1]



Slika 10 Distribucijsko skladištenje
Izvor: [1]

Ova koncepcija iziskuje veće troškove infrastrukture i transportno – manipulacijskih sredstava u odnosu na direktniju dostavu, zbog potrebe za dodatnim skladišnim i prekrcajno – manipulacijskim kapacitetima. Međutim, distribucijska skladišta istodobno omogućuju smanjenje prijevoznih troškova. Smještene su bliže kupcima (pokrivaju određenu gravitacijsku zonu), omogućuju konsolidaciju isporuka, tj. bolje iskorištenje prijevoznih kapaciteta (puni ukrcaj) na relaciji proizvođač – distributer, a ukoliko distributer radi s više proizvođača, također i na relaciji distributer – krajnji kupac. U slučaju isporuka manjih količina (komadne pošiljke) prijevoz se obavlja na manjim udaljenostima (unutar gravitacijske zone distributera). Povrat robe također je lakše organizirati preko distributera nego direktno između krajnjeg kupca i proizvođača. [1]

S aspekta zaliha, distribucijsko skladištenje prikladno je za proizvode koji se prodaju u većim količinama, na kojima treba obaviti određene završne operacije za pripremu isporuke krajnjim kupcima. Iz tog razloga, distribucijska skladišta u pravilu su opremljena za pružanje usluga dodane vrijednosti, eng. VAS – Value Added Services, kao što su etiketiranje, sortiranje, prepakiranje... [1]

2.3.2.2. Cross docking

Cross docking također podrazumijeva isporuku preko posrednika – distributera, samo što su za razliku od distribucijskog skladištenja robni tokovi ovdje neprekinuti. Cross docking se može definirati kao kontinuirani tok robe prek LDC-a, od prihvatne do otpremne funkcije, koji isključuje potrebu konvencionalnog skladištenja. Primarna uloga skladišta pritom je koordinacija ulaznih i izlaznih tokova, a ne smještaj i čuvanje robe. Istodobno to znači reduciranje vremena¹¹ i smanjenje broja manipulacija koje roba prolazi između prihvata u cross docking terminalu i isporuke (dostave) kupcima. [1]

Bit cross docking-a je prebacivanje fokusa s opskrbe na potražnju. Svaka proizvođačeva (dobavljačeva) isporuka robe (ulazne pošiljke) odmah se na ulazu u sustav cross docking-a sortira i slaže prema potražnji, tj. prema prethodno primljenim narudžbama kupaca (prodajnih mjesta). Tako formirane izlazne pošiljke ukrcavaju se izravno u dostavna vozila i dostavljaju kupcima. Cross docking može obavljati sam distributer, no najčešće se radi o outsourcing-u specijaliziranim dobavljačima logističkih usluga (3PL¹² dobavljačima). [1]

Roba se u sustav cross docking-a općenito doprema u većim količinama (od najmanje jedne palete na više) što minimizira manipulacije pojedinačnim jedinicama robe i omogućuje uporabu viličara i drugih transportno – manipulacijskih sredstava. Ukoliko ipak postoji potreba rastavljanja paleta na manje jedinice, to se obavlja neposredno iz ulaznih paleta u sastav izlaznih pošiljaka, tj. bez slaganja u skladište. [1]

Osim prednosti za korisnika (smanjenje troškova manipulacija, smanjenje razine zaliha, smanjenje potrebnog skladišnog prostora, brzina isporuke), primjena tehnologije cross docking-a donosi korist i operaterima, kroz ostvarenje poslovnih prihoda i optimalno iskorištenje skladišnih kapaciteta. [1]

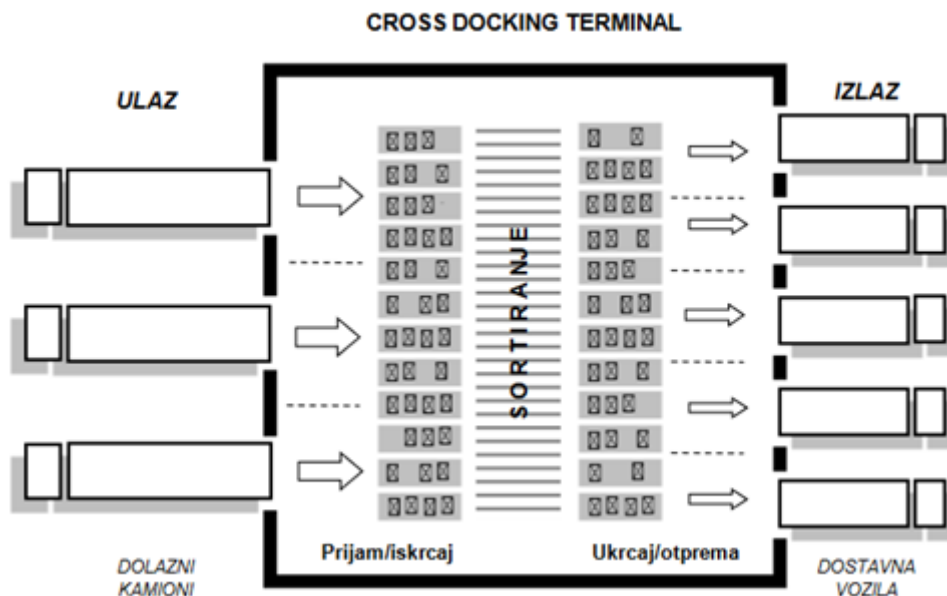
Funkcioniranje sustava cross docking-a pojednostavljeno se može opisati na sljedeći način: [1]

- Radnici na prijamoj strani obavljaju iskrcaj robe iz dolaznih kamiona i slažu palete u redove koji odgovaraju ulaznim vratima;
- Drugi tim radnika sortira palete prema narudžbama kupaca i slaže ih u redove za dostavu prema izlaznim vratima;
- Radnici na izlaznoj strani obavljaju ukrcaj u dostavna vozila.

Ovaj pojednostavljeni opis funkcioniranja sustava cross docking-a grafički je prikazan na slici 11.

¹¹ Roba u pravilu ne provodi više od 12 sati u cross docking terminalu.

¹² 3PL, eng. *Third Party Logistics*, obavlja usluge u ime druge tvrtke te pruža vještine i znanja upravljanja zajedno sa fizičkom imovinom, radom i tehnologije sustava kako bi pružio profesionalne logističke usluge.



Slika 11 Funkcioniranje sustava cross docking-a
Izvor: [1]

Treba napomenuti kako sustav cross docking-a, da bi bio efikasan, iziskuje značajna početna ulaganja i visok stupanj koordinacije uključenih subjekata: [1]

- Proizvođači (dobavljači), distributeri (i/ili 3PL operateri) te prodajna mjesta (kupci) moraju biti povezani informacijsko-komunikacijskim sustavom koji omogućuje standardizaciju i razmjenu podataka u realnom vremenu.
- Prijevozni sustav mora biti brz i efektivan.
- Količina i frekvencija pošiljaka mora biti dovoljno velika da omogućuje optimalno iskorištenje prijevoznih kapaciteta vozila.
- Mora biti osigurana stalna razmjena informacija o narudžbama i isporukama.

2.4. Specifičnosti distribucije prehrambenih proizvoda

Globalizacijom tržišta i rastom trgovine prehrambenih proizvoda pred proizvođače se postavljaju sve kompleksniji zadaci. Cilj je u što kraćem vremenu isporučiti prehrambene proizvode i time zadovoljiti sve zahtjevnije potrošače. Velik udio prehrambenih proizvoda je temperaturno osjetljiv, odnosno zahtjeva određeni temperaturni režim. Stoga je potrebno posvetiti posebnu pažnju ovoj vrsti proizvoda, kako bi se očuvala njihova zdravstvena ispravnost i kvaliteta.

Sustav upravljanja proizvodnim procesima u većini tvrtki koje proizvode hranu je učinkovit zbog korištenja potpuno automatiziranih, modernih tehnologija proizvodnje i nadzora te iskusnih i dobro osposobljenih zaposlenika.

S druge strane, procesi distribucije koji uključuju skladištenje i transport proizvoda često su kritična karika u prehrambenom lancu. Jedan od razloga je dinamičnost tih procesa; proizvod je potrebno dostaviti s jedne lokacije na drugu u što kraćem vremenu. [23]

Sukladno navedenom, došlo je do potrebe za učinkovitije odvijanje distribucije unutar „hladnog lanca“ (eng. *cold chain*). Hladni lanac je logistički sustav koji predstavlja proces rukovanja temperaturno osjetljivim proizvodima prilikom svih logističkih aktivnosti. Glavna karakteristika hladnog lanca je da, ako i jedna karika lanca nedostaje ili je slaba – cijeli sustav propada.

2.4.1. Sustavi upravljanja

U distributivni lanac uključen je velik broj sudionika koji mogu biti, ali vrlo često nisu, zaposlenici tvrtke proizvođača. Zakon o hrani definira poslove vezane uz prehranu kao svaku aktivnost vezanu uz proizvodnju, preradu i distribuciju hrane. Proces skladištenja i transporta prepoznati su kao kritične faze u osiguravanju zdravstvene ispravnosti proizvoda.

Proizvođači postaju svjesni kako bez učinkovitog sustava upravljanja kvalitetom skladištenja i transporta ne mogu biti sigurni da će do kupca stići siguran i kvalitetan proizvod, stoga se u ove procese osim HACCP sustava počinju uvoditi sustavi upravljanja prema međunarodno priznatim standardima, kao što su ISO 9001, ISO 22000, IFS i drugi.

Uvođenje ovih sustava upravljanja pomaže upravama tvrtki uspostaviti i unaprijediti poslovanje vezano uz skladištenje i transport, bilo da je riječ o procesima u vlasništvu kupca ili o logističkoj tvrtki koja posluje samostalno. [23]

2.4.2. Cestovni prijevoz

Moderni sustavi distribucije hrane su brzi i intenzivni te obuhvaćaju veliki broj zemalja, čime se umnožavaju i opasnosti prenosive hranom. Pravilno skladištenje i transport trebaju osigurati kvalitetu i zdravstvenu ispravnost hrane tijekom cijelog distribucijskog lanca – od proizvođača hrane, preko transporta i skladištenja do isporuke hrane trgovačkim lancima, hotelima, restoranima i krajnjim potrošačima.

Često spominjanim sloganima “Od polja do stola”, “Od farme do vilice” želi se skrenuti pažnja na činjenicu da je, ako se potrošaču želi osigurati zdravstveno ispravnu i kvalitetnu hranu, nužno upravljati svim koracima u proizvodnji i distribuciji hrane i držati ih pod nadzorom.

Iako konditorski proizvodi nisu u grupi lako kvarljivih prehrambenih proizvoda, ipak se i kod prijevoza ove vrste proizvoda zahtijeva pridržavanje određenog temperaturnog režima kako bi se zadržala kvaliteta i senzorska svojstva. [23]

2.4.3. Transportni uvjeti

Za održavanje hladnog lanca tijekom transporta i skladištenja hrane nužni su prikladni skladišni i transportni uvjeti vezani uz uređenje i opremljenost prostora i vozila, a u skladu sa zahtjevima dobre skladišne prakse. Tako skladišni prostori moraju biti prikladno održavani i dostatni za uredno skladištenje raznih vrsta proizvoda.

Potrebno je osigurati zaštitu od nakupljanja i dizanja prašine, padanja čestica na zapakirane proizvode, sprječavanje nastanka kondenzacije ili razvoja plijesni na zidovima i površinama te provođenje dobre higijenske prakse, uključujući zaštitu od različitih onečišćenja, a posebno od štetnika.

Temperaturu treba redovito pratiti na mjestima gdje se mogu zamijetiti ekstremne vrijednosti te o svemu voditi evidencije. U slučaju neodgovarajuće temperature potrebno je propisati radnje koje se poduzimaju kako bi se zaštitila kvaliteta i zdravstvena ispravnost prehrambenih proizvoda.

Sustavi za razvrstavanje proizvoda po stalcima, policama i/ili paletama ne smiju narušiti kvalitetu i zdravstvenu ispravnost istih. Iako je preporuka ukloniti drvo iz upotrebe u prehrambenoj industriji, još uvijek se upotrebljavaju drvene palete i spremnici. To zahtijeva dodatni nadzor kako bi se spriječila mikrobiološka kontaminacija proizvoda nečistim drvenim paletama ili spremnicima.

Hladni lanac je put temperaturno osjetljivih proizvoda od proizvođača do potrošača. Prekid jedne karike prekida cijeli lanac, a šteta nastala tim prekidom je nepovratna.

Zato sudionici u hladnom lancu moraju međusobno surađivati te imati uvid u praksu prethodnih i budućih sudionika, što uključuje dokumentiranje postupaka skladištenja i distribucije, propisivanje mikroklimatskih uvjeta te zahtjeva vezanih uz uređenje skladišnih prostora (opremljenost transportnih vozila, nadzor i bilježenje temperature i/ili relativne vlage, praćenje higijene prostora i zaposlenika uključenih u ove procese, itd.).

Hladni prostori trebaju biti opremljeni uređajem za stalno praćenje i bilježenje temperature te, ako je moguće, alarmom koji upozorava na kvar. Ulazi zraka moraju biti opremljeni filterima za prašinu i smješteni tako da se izbjegne ulaz ispušnih plinova iz vozila.

Danas postoje moderni sustavi kontrole mikroklimatskih uvjeta upotrebom "data logger" koji omogućavaju softversko povezivanje s centralnim računalom te automatsko bilježenje temperature u zadanim intervalima s mogućnošću ispisa. Posljedice prekida hladnog lanca su kompromitirana zdravstvena ispravnost, narušena kvaliteta, gubitak svježeg izgleda te skraćeni rok valjanosti hrane. [23]

2.4.4. Temperatura i vrijeme

Svaki proizvod s vremenom gubi na kvaliteti. Međutim, gubitak je puno brži i veći ako se proizvod izlaže neprikladnoj temperaturi. Najveći broj bakterija koje uzrokuju trovanja hranom raste najbolje na temperaturi od 37°C.

Mnogi mikroorganizmi koji uzrokuju trovanja hranom ne mogu se razmnožavati na temperaturi nižoj od 5°C. To znači da bi u svim dijelovima hladnog lanca temperatura trebala biti ispod 5°C, a nikako ne bi smjela prelaziti vrijednost od 8°C.

Izuzetak su neke vrste voća i povrća koje se može skladištiti i transportirati na nešto višim temperaturama (npr. agrumi na 12°C, a banane do 15°C). Temperatura hladnog lanca ne uništava mikroorganizme, ali sprječava razmnožavanje, odnosno porast broja mikroorganizama prisutnih u hrani.

U hladnom lancu ključna su dva čimbenika za održanje kvalitete i neškodljivosti proizvoda: temperatura i vrijeme. Dopuštena su ograničena razdoblja bez kontrolirane temperature zbog praktičnosti rukovanja tijekom pripreme, prijevoza, skladištenja, izlaganja i posluživanja hrane, pod uvjetom da to ne predstavlja rizik za zdravlje.

Važno je naglasiti kako je u svijetu zabilježen porast prometa hrane u hladnom lancu. Prema istraživanju Američkog instituta za zamrznutu hranu, 94% potrošača kupuje zamrznutu hranu povremeno, a 30% stalno. Potrošači putem medija dobivaju obavijesti o prepoznavanju proizvoda opasnog za zdravlje, dok je 80% temperaturnih odstupanja posljedica ljudske pogreške.

Nepravilno zatvaranje vrata skladišnog prostora ili transportnog vozila, produženo vrijeme ukrcaja/iskrcaja, nepravilno postavljeni parametri hlađenja i isključivanje sustava hlađenja, samo su neki od razloga prekida hladnog lanca i narušavanja kvalitete i zdravstvene ispravnosti proizvoda. [23]

2.4.5. Kvaliteta i sigurnost

Praćenjem hladnog lanca cilj je osigurati kvalitetu i sigurnost proizvoda kroz cijeli distributivni lanac. Potrebno je stalno provjeravati transportna vozila/kontejnere u kojima se proizvodi prevoze, što uključuje kontrolu čistoće i suhoće unutrašnjosti vozila, kemijska onečišćenja, jake mirise, zagađenost insektima, gljivicama ili plijesni, zaštitu transportirane robe od vremenskih neprilika ili drugih faktora te pogodnost vozila za prijevoz takve robe.

Dokumentirati dokaz dobre distribucijske prakse i smanjiti gubitak proizvoda zbog izloženosti neprikladnim mikroklimatskim uvjetima te otkriti i ukloniti moguće rizike, zadatak je svih uključenih u ove procese.

Svježi izgled hrane povećava prodaju, a kupci često kvalitetu namirnice poistovjećuju s kvalitetom prodajnog mjesta. Stoga kvaliteta i zdravstvena ispravnost proizvoda moraju biti ciljevi svima koji su uključeni u prehrambeni lanac, od proizvođača, preko distributera do trgovaca i ugostiteljskih objekata koji proizvode isporučuju do krajnjeg potrošača. [23]

3. UPRAVLJANJE KVALITETOM U DISTRIBUCIJI PREHRAMBENIH PROIZVODA

Na svjetskom tržištu mogu se pojaviti značajniji problemi vezani uz sigurnost proizvoda, stoga je prijekopotrebno da uključeni sudionici međunarodno usklade norme odnosno standarde kako bi na tržište distribuirali kvalitetne i sigurne proizvode za krajnje potrošače. Standardi se utvrđuju konsenzusom¹³ i time postavljaju različite zahtjeve vezane uz sigurnost, kvalitetu, zaštitu sigurnosti i zdravlja ljudi, zaštitu okoliša i sl. Sukladno navedenom, tvrtke koje djeluju na tržištu, trebale bi se prilagođavati takvim zahtjevima te prihvatiti i provoditi međunarodno priznate standarde,[12] a neki od njih su navedeni u nastavku rada.

Kako bi organizacija bila konkurentna te odgovorila zahtjevima korisnika, kvaliteta proizvoda nije dovoljna već treba imati implementiran sustav upravljanja kvalitetom. Sustav upravljanja kvalitetom u logistici zasniva se na načelima upravljanja kvalitetom. Tu je nužna analiza i praćenje eksternih i internih veličina, tj. izvedbenih pokazatelja ili performansi logističkog sustava. Potrebno je raspolagati metodološki osmišljenim sustavom identifikacije, prikupljanja, obrade, distribucije i prezentacije relevantnih podataka i informacija. [16]

3.1. Logistički izvedbeni pokazatelji

Zahtjevi korisnika na suvremenom transportnom tržištu i tržištu logističkih usluga zahtijevaju promjene u razine kvalitete pruženih usluga. Poboljšanje razine kvalitete usluga odnosi se na povećanje brzine transporta, smanjenja vremena isporuke, povećanje točnosti isporuke, povećanja sigurnosti robe i dr., uz minimalizaciju logističkih troškova, odnosno minimalizaciju logističkih resursa. [16]

Logistički izvedbeni pokazatelji su različiti: koeficijenti, parametri, pokazatelji u logistici koji odgovaraju zahtjevima korisnika i pokazatelji su ostvarenja postavljenih ciljeva samog logističkog sustava, pa u širem smislu, logističke performanse mogu se shvaćati kao dio strukture svih karakteristika poslovanja organizacije, tj. kao elementi logističkog kontrolinga¹⁴. [16]

Logistički kontroling ima funkciju aktivnog upravljanja pokazateljima i poslovnim rezultatima na osnovu postavljenog cilja logističkog sustava. Osnovni princip je da se poslovni rezultat ne očekuje, već da se njime upravlja. [16]

Logistički izvedbeni pokazatelji su rezultat strategije poslovanja, organizacije rada, i primijenjene razine tehnike, tehnologije i informatizacije u organizaciji. Mogu se grupirati u

¹³ *Konsenzus* predstavlja opću suglasnost pri donošenju odluka.

¹⁴ *Kontroling* (eng. *Controlling*) obuhvaća koordinaciju i povezanost planiranja i informiranja te analizu i kontrolu ljudskih, materijalnih, financijskih i informacijskih resursa i pokazatelja zbog ostvarenja postavljenih ciljeva sustava.

„tvrde“ i „meke“ pokazatelje: „**tvrdi pokazatelji**“ – fizički (opseg prometa) i financijski (troškovi, profit) pokazatelji i „**meki pokazatelji**“ – razina kvalitete logističke usluge (redovitost isporuke, zadovoljstvo korisnika i sl.). Kao osnovne kategorije logističkih pokazatelja, mogu se izdvojiti: [16]

- **Logistički troškovi** – obuhvaćaju troškove svih aktivnosti koji se realiziraju u cilju oblikovanja, projektiranja, usmjeravanja, vođenja i reguliranja protoka proizvoda i informacija te predstavljaju ekonomsku mjeru uspješnosti funkcioniranja logističkog sustava.
- **Razina kvalitete logističke usluge** – mjeri se stupnjem zadovoljstva potrošača (korisnika) pruženom uslugom. Predstavlja subjektivno mišljenje, preferenciju potrošača o dobivenoj usluzi. Na temelju procjene razine kvalitete korisnik formira mišljenje o tvrtki kao cjelini, ne ulazeći u sustav i njegove strukturne elemente. Kao najčešći pokazatelji razine kvalitete navode se: vrijeme realizacije narudžbe, pouzdanost i točnost isporuke.
- **Logistička produktivnost – efikasnost resursa** – obuhvaća različite tehničke i eksploatacijske pokazatelje logističkih sustava. Pokazatelji logističke produktivnosti mogu se podijeliti na tehničko-eksploatacijske karakteristike za kvantificiranje logističkih troškova; tehničko-eksploatacijske karakteristike koje opisuju iskorištenje resursa i karakteristike kojima se određuje razina kvalitete kroz stupanj zadovoljstva korisnika.
- **Pouzdanost logističkih procesa i utjecaj na okoliš** – sigurnost logističkih procesa obuhvaća: sigurnost rada, sigurnost radne sredine i požarnu sigurnost. U aspektu pokazatelja sigurnosti logističkih procesa postoji više pristupa, a neki od njih su: *novčana procjena sigurnosti* ovih procesa na temelju direktnih i indirektnih troškova ili *procjena vjerojatnosti* nastanka ozljede i eventualno nastale štete. Utjecaj logističkih procesa na okoliš utvrđuje se kroz aspekte okoliša, mjerenjem stupnja zagađenja okoliša.

Logistički izvedbeni pokazatelji u širem smislu mogu se podijeliti na financijske performanse, performanse produktivnosti, vremenske performanse i performanse kvalitete, pri čemu se svaka od tih podjela sastoji od niza mjerljivih izvedbenih pokazatelja za praćenje, analiziranje i unaprjeđenje poslovanja tvrtke, kako je prikazano u tablici 1.

Tablica 1 Podjela logističkih izvedbenih pokazatelja

FINANCIJSKE PERFORMANSE	PERFORMANSE PRODUKTIVNOSTI
<ul style="list-style-type: none"> • Ukupni logistički troškovi, • Troškovi logističkih procesa, • Troškovi logističkih podsistema, • Troškovi po proizvodima, • Troškovi po tržištima, • Troškovi po kupcima, • Promet i prihod, • Profit, • Kapitalna provizija, • Odnos troškova i prodaje i sl. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktivnost resursa, • Iskorištenost kapaciteta, • Produktivnost radne snage, • Obujam usluga po zaposlenom, • Iskorištenje radnog vremena, • Broj isporuka po dan/sat, • Broj isporuka po prijevoznom sredstvu, • Broj ruta po prijevoznom sredstvu, • Obujam uskladištenja/iskladištenja i sl.
VREMENSKE PERFORMANSE	PERFORMANSE KVALITETA
<ul style="list-style-type: none"> • Ukupno vrijeme isporuke proizvoda, • Vrijeme trajanja logističkih procesa, • Vremena pribavljanja, popunjavanja i ispostavljanja dokumentacije, • Vremena čekanja (zastoji u procesima), • Vremena žalbi, reklamacija, obračuna, plaćanja i sl. 	<ul style="list-style-type: none"> • Broj i odnos narudžbi i isporuka, • Performanse kvalitete logističkih usluga, • Stupanj zadovoljstva potrošača (korisnika) i zaposlenih, • Kvaliteta odvijanja logističkih procesa i sl.

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [17]

3.2. Međunarodni sustavi i standardi

Kako bi se krajnjim potrošačima na tržištu pružili kvalitetni i ispravni proizvodi za potrošnju, razvijeni su brojni sustavi i standardi vezani uz kvalitetu i sigurnost hrane, kojih se svi sudionici prehrambenog lanca trebaju pridržavati zbog uspješnog djelovanja prehrambene industrije. Neki od njih su: **HACCP** sustav (*eng. Hazard Analysis Critical Control Points*), **ISO** sustavi (*eng. International Organization for Standardization*), **IFS** standard (*eng. International Food Standard*) i sl. Postoje brojne inačice istih koji se međusobno nadopunjuju. [12]

3.2.1. HACCP sustav

HACCP je sustavno i znanstveno zasnovan te predstavlja sustav koji pomaže u identifikaciji, procjeni i uspostavi kontrole nad poznatim opasnostima koje su značajne za sigurnost prehrambenih proizvoda u fazama procesa proizvodnje, prerade i distribucije, a sustav čine dvije osnovne komponente: [13], [14]

- **HA** (*eng. Hazard Analysis*) – odnosno analiza opasnosti koja se koristi za identifikaciju opasnosti u svakoj fazi od proizvodnje do isporuke proizvoda potrošačima te pritom procjenjuje značaj opasnosti za ljudsko zdravlje;
- **CCP** (*eng. Critical Control Points*) – odnosno kritične kontrolne točke unutar lanca prehrambenih proizvoda u kojima je moguće spriječiti ili u potpunosti eliminirati rizike vezane uz sigurnost prehrambenih proizvoda ili njihov utjecaj svesti na prihvatljivu razinu, kao i pritom vršiti njihovu kontrolu.

*Zakonom o hrani NN 46/07*¹⁵, propisana je odgovornost za uspostavu, provođenje i održavanje preventivnih postupaka temeljenih na načelima analize opasnosti i kontinuiranoj kontroli kritičnih točaka. Svi subjekti koji posluju s hranom „od farme do stola“, koji proizvode, prerađuju, pripremaju ili distribuiraju hranu ili hranu za životinje odgovorni su za provođenje i kontrolu učinkovitosti provođenja mjera higijene hrane u svim fazama procesa proizvodnje, prerade i distribucije koji se nalaze pod njihovom odgovornošću. [13]

Subjekti u poslovanju s prehrambenim proizvodima odgovorni su za provođenje kontinuiranog nadzora nad: [13]

- poštivanjem mikrobioloških kriterija za hranu,
- postupcima potrebnim za postizanje ciljeva više razine zaštite zdravlja,
- udovoljavanjem zahtjevima o praćenju temperature za hranu,
- održavanjem hladnog lanca,
- uzorkovanje i analize.

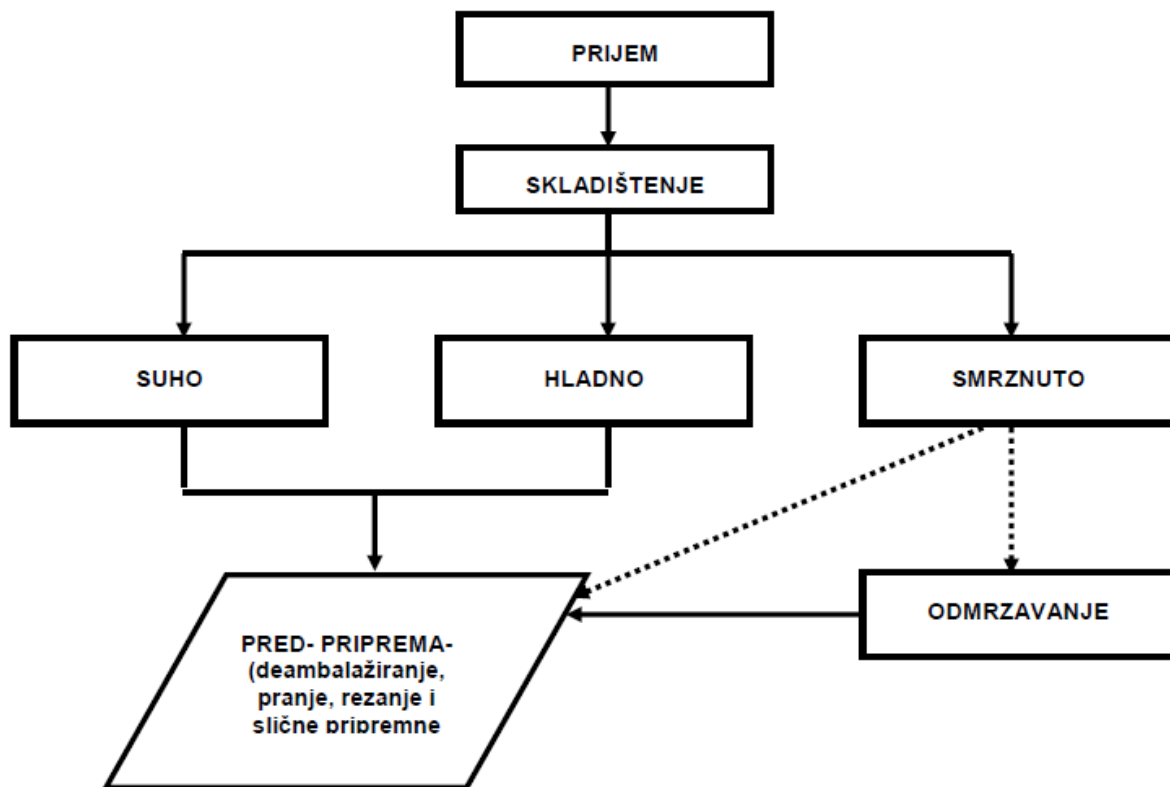
Kada se govori o HACCP-u u logističkim procesima, kao bitne veličine izdvajaju se: [14]

- **Karakteristike proizvoda**, koje se odnose na fizička, kemijska, mikrobiološka i sezonska svojstva bitna za sigurnost hrane. Svaki proizvod koji se pojavljuje u logističkom lancu mora sadržavati specifikaciju i opis osjetljivosti proizvoda i potencijalne opasnosti za sigurnost.
- **Primarno pakiranje**, podrazumijeva ambalažu koja je u neposrednom kontaktu s proizvodom, kao i sam proces i uvjete pakiranja prehrambenih proizvoda. Kada se koristi, višekratno pakiranje mora biti otporno, jednostavno za pranje i dezinfekciju. Proizvod se morati pakirati odmah nakon prerade. Pri pakiranju, primarna ambalaža koja dolazi u dodir s proizvodom treba biti od odobrenih materijala za pakiranje životnih namirnica.
- **Transportno pakiranje**, podrazumijeva teretno manipulativne jedinice i ambalažu u koju se slažu i pakiraju primarna pakiranja (sekundarna ambalaža, pojedinačna, zbirna i transportna pakiranja). Materijali za pakiranje ne smiju biti opasni za sigurnost hrane, pod uvjetima odgovarajućeg skladištenja ili upotrebe.
- **Uvjeti rukovanja robom**, koji obuhvaćaju načine, postupke i procedure vezane za tehnologiju ukrcaja, prekrcaja i iskrcaja robe. Potrebno je definirati uvjete zahvaćanja,

¹⁵ Narodne novine, br. 47/2007.

podizanja, premiještanja i odlaganja proizvoda, koji će omogućiti da se u potpunosti očuvaju sva njihova zdravstvena i sigurnosna svojstva.

- **Uvjeti skladištenja**, potrebno je poznavati sve uvjete vezane za skladištenje određenog proizvoda, poput: temperature, vlage, provjetravanja i ostalih specifičnih svojstava robe. Odnosno, potrebno je definirati uvjete koji će minimizirati mogućnost pojave opasnosti i šteta na robi.
- **Uvjeti transporta**, podrazumijeva definiranje procesa distribucije, odnosno na koji način, kojim prijevoznim sredstvima i kako robu dopremiti na zahtjevano mjesto.
- **Označivanje i obilježavanje proizvoda**, podrazumijeva navođenje deklaracije proizvoda; svaki proizvod mora biti jasno označen i sa istaknutom deklaracijom naročito ukoliko postoje zahtjevi za posebnim tretmanom u bilo kojem segmentu logističkog lanca.



Slika 12 HACCP plan za pekarstvo – nabava, prijem i skladištenje
Izvor: [13]

Na slici 12. prikazan je dijagram toka HACCP plana za pekarstvo – nabava, prijem i skladištenje. Osim prehrambene industrije i organizacija uključenih u istu, u program obavezne implementacije HACCP sustava uključuju se i logističke tvrtke koje se bave distribucijom i isporukom prehrambenih proizvoda. Logistički procesi vezani uz pakiranje, skladištenje, ukrcaj, iskrcaj, prijevoz proizvoda i sl., zauzimaju veoma značajno mjesto unutar proizvodnog lanca i isporuke prehrambenih proizvoda. Stoga, nije moguće dostaviti ispravne i kvalitetne proizvode potrošačima, ukoliko se i unutar distribucije ne uvedu potrebne procedure, principi i

standardi. HACCP sustav mora biti primjenjiv u svim fazama lanca prehrambenih proizvoda, od dopreme sirovina, preko procesa proizvodnje i prerade, distribucije i isporuke proizvoda krajnjim potrošačima kako bi se omogućila sljedivost i praćenje proizvoda tijekom cijelog procesa „od farme do stola“. [14]

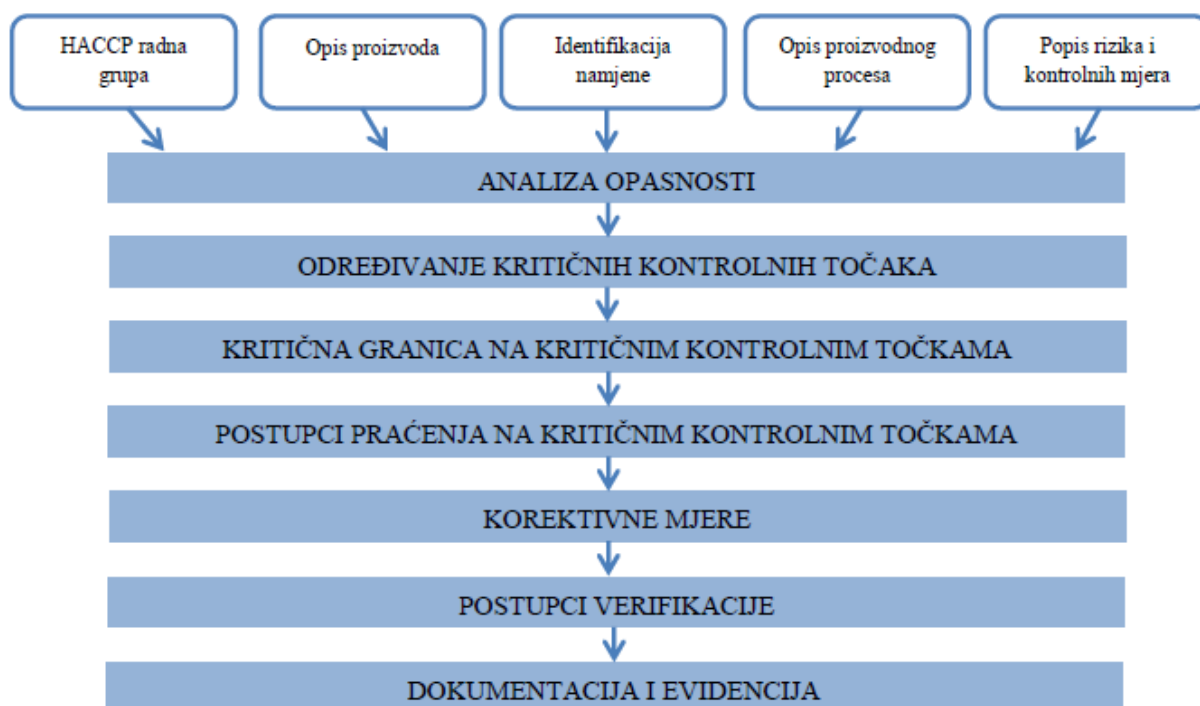
Kako bi se identificirala mjesta mogućih opasnosti i rizika, neophodno je definirati određene preduvjete, prije uspostave učinkovitog sustava samokontrole, koji trebaju biti zadovoljeni, a koji su vezani uz objekte, prostorije, prijevoz, opremu, otpad, opskrbu vodom, hranu, pakiranje, osobnu higijenu, termičku obradu i izobrazbu osoblja. Navedeno se uobičajeno ostvaruje primjenom dobre proizvodne prakse¹⁶ i/ili dobre higijenske prakse¹⁷. [13], [14]

HACCP sustav sastoji se od sedam načela (slika 13.) pri čemu se preporučuje aktivnosti provoditi u nizu, tj. jednu za drugom: [13]

1. Identificiranje bilo koje opasnosti koja se mora spriječiti, eliminirati ili smanjiti na prihvatljivu razinu – analiza opasnosti;
2. Identificiranje kritičnih točaka u fazi ili fazama na kojima je kontrola bitna za prevenciju ili eliminaciju opasnosti ili njihovo smanjivanje na prihvatljivu razinu;
3. Određivanje kritičnih granica na kritičnim kontrolnim točkama koje odvajaju prihvatljivost od neprihvatljivosti u svrhu prevencije, eliminacije ili smanjenja identificiranih opasnosti;
4. Utvrđivanje i provedba djelotvornih procesa praćenja na kritičnim kontrolnim točkama;
5. Određivanje korektivnih mjera kada praćenje pokazuje kako kritična kontrolna točka više nije pod kontrolom;
6. Utvrđivanje postupaka koje će se redovito provoditi kako bi se potvrdilo da su mjere iz stavaka jedan do pet djelotvorne;
7. Izrada dokumentacije i evidencije razmjerno karakteru i veličini poslovnog subjekta kako bi se pokazala djelotvorna primjena mjera iz stavaka jedan do šest.

¹⁶ *Dobra proizvođačka praksa (DPP)* predstavlja zahtjeve koji se odnose na stane i lokaciju objekata, prikladnu opremu, kontrolu štetnika i sl.

¹⁷ *Dobra higijenska praksa (DHP)* predstavlja zahtjeve koji se odnose na osobnu higijenu zaposlenika, radnog okoliša, tehnološke opreme i proizvodnu higijenu.



Slika 13 Sedam načela HACCP
Izvor: [3]

Prema [13], analiza opasnosti obuhvaća:

- *HACCP radnu grupu*, čiji članovi dolaze iz svih proizvodnih procesa u vezi s proizvodom, koji u svoj rad uključuju čitav opseg specifičnih znanja i ekspertiza koji odgovaraju proizvodu kojeg se razmatra, njegovoj proizvodnji, skladištenju, distribuciji, potrošnji i pripadajućim mogućim opasnostima;
- *Opis proizvoda* koji sadrži podatke o sastavu proizvoda, strukturi i fizikalno – kemijskim svojstvima, procesu prerade, pakiranju, uvjetima skladištenja i distribucije, propisanom roku trajanja, uputama za korištenje i sl.;
- *Identifikaciju namjene* koja uključuje HACCP radnu grupu koja određuje uobičajenu ili očekivanu upotrebu proizvoda od strane potrošača ili ciljane grupe potrošača za koju je proizvod i namijenjen;
- *Opis proizvodnog procesa* podrazumijeva da se trebaju slijedom proučiti sve faze uključene u proizvodni proces, uključujući i zastoje tijekom ili između faza, od primanja sirovina do plasiranja krajnjeg proizvoda na tržište, tijekom pripreme, prerade, pakiranja, skladištenja i distribucije te predstaviti navedeno u detaljnom dijagramu toka zajedno sa dovoljno tehničkih podataka;
- *Popis rizika i kontrolnih mjera* obuhvaća popis svih potencijalnih bioloških, kemijskih i fizikalnih opasnosti koje se mogu očekivati u svakoj fazi proizvodnje.

3.2.2. ISO 9001

ISO 9001 (eng. *International Organization for Standardization*) je međunarodna norma koja postavlja zahtjeve za uspostavu i održavanja sustava upravljanja kvalitetom, a primjenjiva je na organizacije svih vrsta (profitne/neprofitne, proizvodne/uslužne, male/srednje/velike). [15]

Obuhvaća osnovne procese unutar organizacije (prodaja, razvoj, nabava, proizvodnja, pružanje usluga, poboljšavanje...), osiguravajući kroz sljedeće radnje da su ovi procesi vođeni u nadziranom uvjetima: [15]

- Opisivanje procesa (ulazne i izlazne vrijednosti, vlasnik procesa, tijek procesa, odgovornosti, zahtjevi za proces, KPI¹⁸),
- Postavljanje mjerljivih ciljeva procesa na temelju usporedivih podataka i informacija,
- Mjerenje i nadzor procesa preko ključnih pokazatelja izvedbe (KPI) procesa,
- Analiziranje podataka i izvještavanje o uspješnosti procesa,
- Poboljšavanje procesa.

Sustav upravljanja kvalitetom prema zahtjevima norme ISO 9001 danas se koristi u cijelom svijetu, a certifikacija tog sustava općeprihvaćen je način dokazivanja sadašnjem i potencijalnom partneru da će proizvod ili usluga zadovoljiti njegova zahtjeve prema kvaliteti. [15]

Dobro razvijen i održavan sustav upravljanja kvalitetom ima pozitivan doprinos na ostvarenje ciljeva poslovanja, poboljšavajući: [15]

- Zadovoljstvo i povjerenje kupaca – vjernost kupaca, ponavljanje i učvršćivanje posla, brzi odgovori na tržišne mogućnosti,
- Sveukupne rezultate i sposobnosti – bolja kvaliteta proizvoda/usluge, bolja radna učinkovitost, manji broj grešaka, manji troškovi, preciznije isporuke i sl.

3.2.3. ISO 22000

ISO 22000 je međunarodna norma koja postavlja zahtjeve za uspostavu i održavanje cjelovitog i učinkovitog sustava upravljanja sigurnošću hrane. Njeni ključni elementi su preduvjetni programi, HACCP načela, komunikacija (unutrašnja i vanjska) te opći elementi upravljanja sustavom. [15]

¹⁸ *KPI* (eng. *Key Performance Indicator*) su ključni pokazatelji učinaka koji služe za mjerenje uspješnosti organizacije.

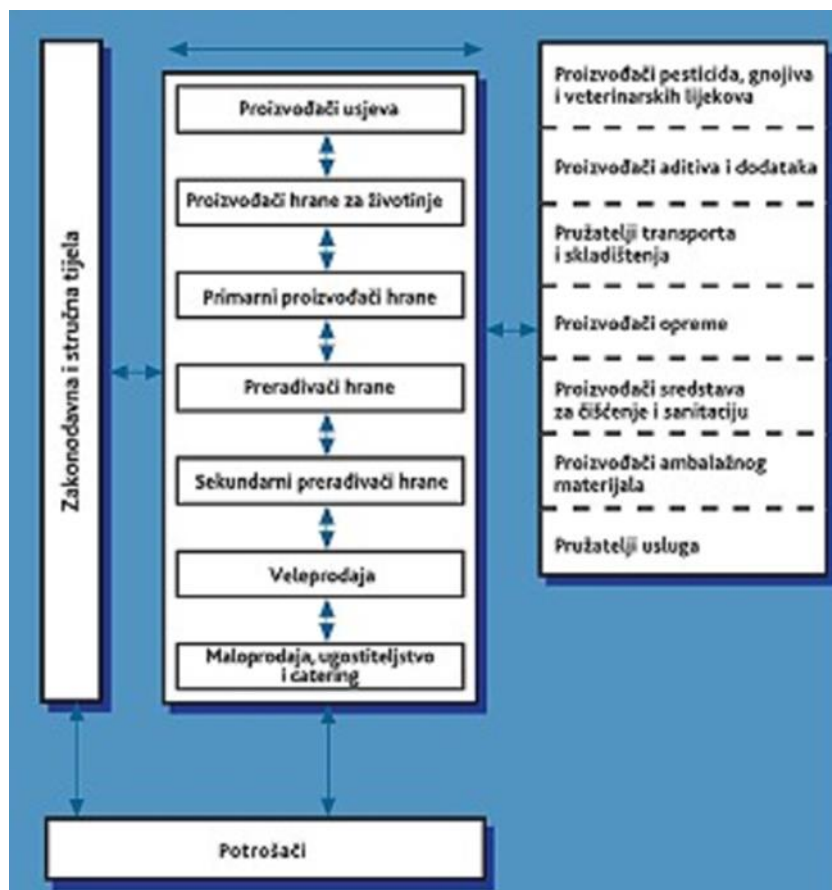
Sustav upravljanja sigurnošću hrane u svoje poslovanje uvode tvrtke koje se bave proizvodnjom, transportom, skladištenjem, pripremom i prodajom hrane, a sve kako bi kroz preventivno djelovanje potrošačima osigurali sigurnu hranu. [15]

Uspješna primjena sustava upravljanja sigurnošću hrane zahtijeva potpunu predanost poslovodstva i zaposlenika, kao i provođenje postupaka sukladno načelima i smjernicama dobre proizvođačke prakse i uvjetima dobre higijenske prakse. [15]

Koristi od sustava upravljanja sigurnošću hrane: [15]

- Smanjenje rizika isporuke zdravstveno neispravnog proizvoda,
- Troškovno najdjelotvornije upravljanje sigurnošću hrane,
- Osiguranje sukladnosti sa zakonskim propisima i dokaza o primjeni tih propisa,
- Osiguranje sukladnosti sa specifikacijama proizvoda,
- Pomoć pri osiguranju dosljednosti u kvaliteti proizvoda,
- Pomoć pri identificiranju procesnih poboljšanja,
- Bolje razumijevanje problema sigurnosti hrane unutar tvrtke,
- Izbjegavanje opoziva proizvoda i negativnog publiciteta,
- Povećanje povjerenja i zadovoljstva kupaca,
- Mogućnost certificiranja sustava upravljanja sigurnošću hrane,
- Komplementarnost sa sustavima upravljanja kvalitetom (ISO 9001, ISO 14001,...).

Na slici 14. prikazana je komunikacija između subjekata u lancu prehrane. S jedne strane su zakonodavna i stručna tijela koja moraju kontrolirati, procjenjivati, ocjenjivati i izdavati dozvole za aktivnosti koje vrše subjekti u opskrbnom lancu. Sve te aktivnosti se odvijaju pod određenim pravilima i normama koja se moraju poštivati. Subjekti su međusobno povezani te imaju uspostavljeni komunikacijski i informacijski tok za što bolju provedbu planiranih aktivnosti, a krajnji cilj je distribucija gotovog proizvoda potrošaču u pravo vrijeme, na pravo mjesto, u odgovarajućoj količini i asortimanu uz maksimalno zadovoljenje korisnika.



Slika 14 Primjer komunikacije u lancu prehrane
Izvor: [15]

3.2.4. IFS standard

IFS standard (eng. *International Food Standard*) je Internacionalni standard za hranu koji osigurava visoku razinu transparentnosti diljem lanca isporuke robe, tj. prometa hrane. Ova usluga namijenjena je trgovcima, proizvođačima hrane i tvrtkama koje se bave auditom normi. Za tu svrhu, GFSI¹⁹ kompilirao je ključne kriterije koji omogućuju mjerenje normi sigurnosti hrane i izgrađuju temelj za opće prihvaćanje IFS-a. [19]

Ključni kriteriji norme uključuju:

- Sustav upravljanja sigurnošću hrane,
- Dobra poljoprivredna/proizvođačka/trgovačka/ praksa,
- HACCP sustav.

IFS norma definira zahtjeve za sadržaj, postupke i evaluaciju provjere te zahtjeve za auditorske tvrtke. Kriteriji su podijeljeni na dvije razine: temeljna razina opisuje minimum

¹⁹ GFSI (eng. *Global Food Safety Initiative*) je Globalna inicijativa za sigurnost hrane osnovana 2000.godine s glavnim ciljem unapređivanja sustava sigurnosti hrane kroz harmonizaciju postojećih normi u području hrane sa preporukama koje su uspostavili proizvođači hrane te potrošači.

zahtjeva koje industrija mora ispuniti kako bi dobila IFS certifikat. Napredna razina određuje više norme za industriju hrane. Zahtjevi za auditore su jasno određeni. Sva audiotorna tijela moraju imati EN 45011 akreditaciju prema IFS normi. Samo certificirani auditori mogu provoditi audit ove norme, tj. moraju imati stručno znanje o njoj. [19]

Od 1. siječnja 2008. godine na snazi je IFS norma verzija br. 5 koja ima dosta noviteta i promjena od ranijih verzija.

IFS standarda verzije 5 sadrži 250 zahtjeva podijeljenih u 5 poglavlja: [19]

- Poglavlje 1: Odgovornosti uprave/menadžera. Ovo poglavlje sadrži zahtjeve politike, strukture, fokusa na klijente i reviziju od strane menadžera.
- Poglavlje 2: Sustav upravljanja kvalitetom. Ovo poglavlje se najviše odnosi na HACCP sustav, zahtjeve za dokumentiranjem i pohranom podataka.
- Poglavlje 3: Upravljanje sustavom. Ovo poglavlje sadrži zahtjeve za osobnu higijenu, zaštitnu odjeću, trening osoblja i objekte/sadržaje za osoblje.
- Poglavlje 4: Proizvodni proces. Najveće poglavlje norme obzirom da je norma vezana za certificiranje proizvoda i procesa. Govori o, između ostalog, specifikaciji proizvoda, nabavi, pakiranju, tvorničkom okolišu, održavanju objekta, kontroli štetočina, sljedivosti i dr.
- Poglavlje 5: mjerenja, analize i unaprjeđenje. Zadnje poglavlje govori o internom auditu, analizi proizvoda, povlačenju proizvoda i korektivnim mjerama i dr.

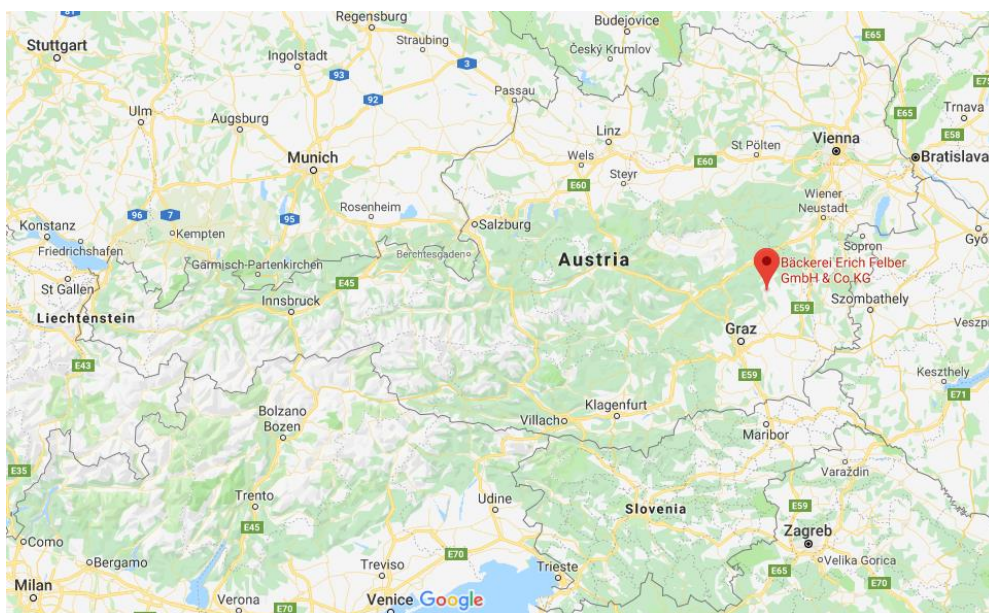
S obzirom da kupci i trgovački lanci imaju svoje zahtjeve glede kvalitete i sigurnosti proizvoda koje svakodnevno kupuju i prodaju, IFS daje učinkovit i transparentan alat za provjeru robnih marki i njihovih proizvođača. Ona jamči pravednu procjenu, s jednoobraznim i transparentnim postupkom provjere te opstanak na tržištu EU. [19]

4. STUDIJA SLUČAJA: DISTRIBUCIJSKA MREŽA TVRTKE BÄCKEREI ERICH FELBER GMBH & CO KG

U ovom poglavlju kratko je opisana povijest, struktura i način poslovanja prehrambene tvrtke „*Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG*“. Navedeni su proizvodi i asortiman koje tvrtka plasira na tržište. Nadalje, u praktičnom dijelu rada analizirana je distribucijska mreža prehrambenih proizvoda na temelju autorovih promatranja i mjerenja te podataka dobivenih od odabrane tvrtke koji nisu u potpunosti izloženi unutar ovog rada, kako bi se zadržala tajnost podataka.

4.1. Opis tvrtke Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG

Tvrtka za proizvodnju pekarskih proizvoda „Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG“ se nalazi u Austriji, regiji Steirmark sa sjedištem u mjestu Birkfeld označeno na slici 15. Osnovana je daleke 1922. godine kada je obitelj Felber započela s proizvodnjom kruha i ostalih pekarskih proizvoda. Sadašnji vlasnik je treća generacija obiteljskog poslovanja proizvodnje pekarskih proizvoda. Bazirani na proizvodnju tradicionalnih proizvoda, većinu sastojaka nabavljaju od lokalnih proizvođača te na taj način stvaraju radna mjesta u lokalnoj zajednici i time potiču lokalno gospodarstvo. Dio sastojaka sami uzgajaju, kao npr. raž potreban za proizvodnju kruha. Nadalje, vode brigu o zdravlju potrošača proizvodeći proizvode sa što je više moguće prirodnim sastojcima. Kiselo tijesto se radi još uvijek na prirodan način što je jedna od značajki tradicionalne proizvodnje kruha i pekarskih proizvoda. [20]

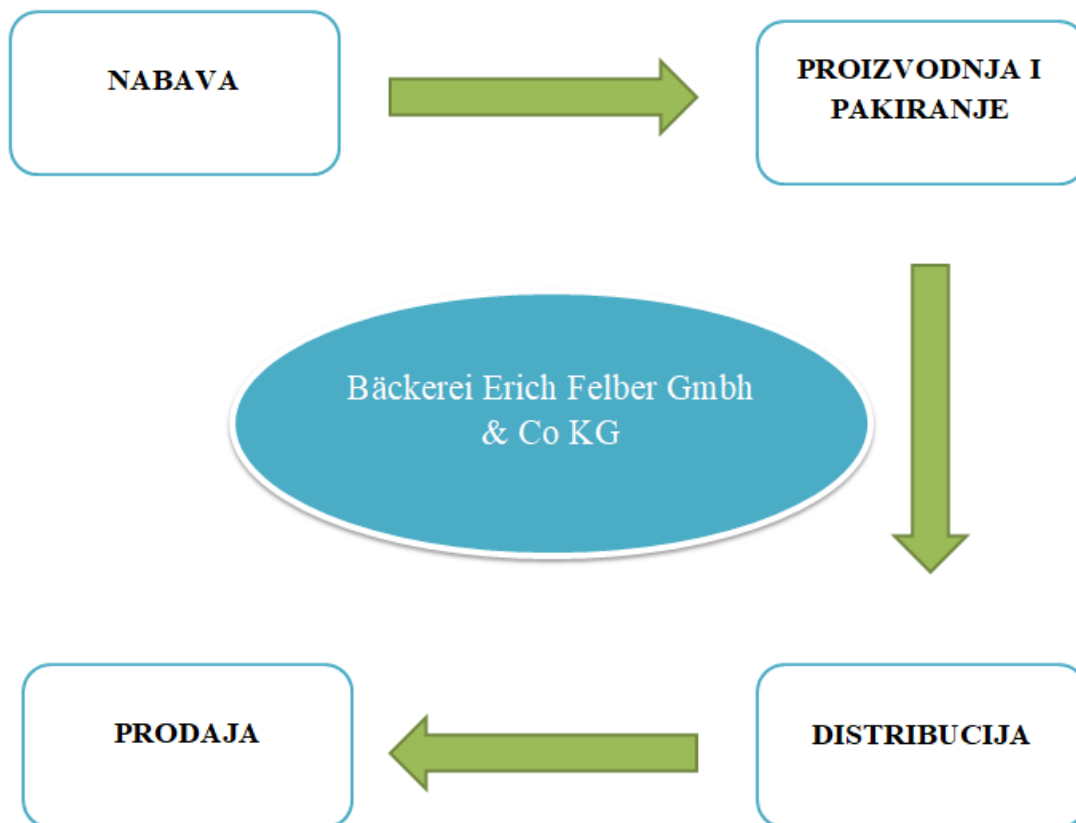


Slika 15 Lokacija tvrtke Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG

Izvor: [18]

Na slici 16. prikazani su odjeli tvrtke u kojoj je zaposleno oko 30 djelatnika: [21]

- **Odjel nabave** – organiziran je da nabavlja sirovine, poluproizvode i proizvode za proizvodnju i pakiranje pekarskih proizvoda te komunicira s proizvođačima, distributerima i ostalim subjektima u logističkom procesu.
- **Odjel proizvodnje i pakiranja** – aktivnosti proizvodnje i pakiranja se vrše u proizvodnom pogonu tvrtke.
- **Odjel distribucije** – se sastoji od otpreme i distribucije pekarskih proizvoda. Detaljnije analize navedene su u nastavku rada.
- **Odjel prodaje** – fizička prodaja gotovih proizvoda u pekarnici unutar proizvodnog objekta te prodaja preko komunikacijskih kanala poput e-maila, faxesa ili telefona pomoću kojih se ostvaruje komunikacija s potencijalnim i redovnim kupcima.

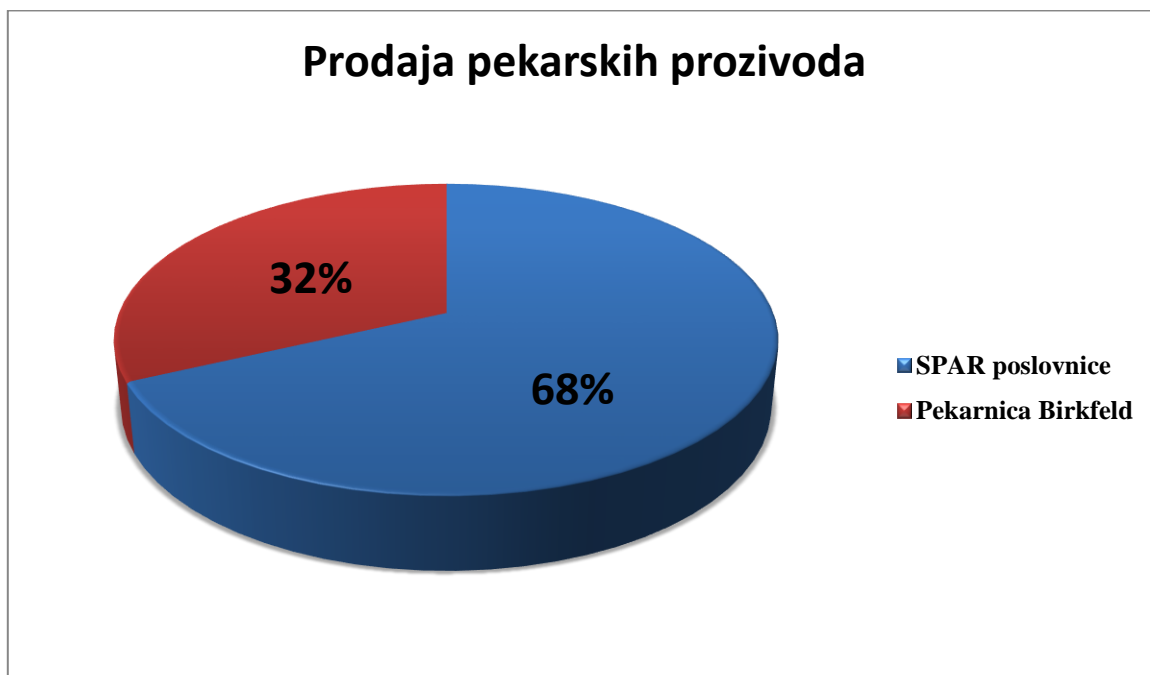


Slika 16 Prikaz odjela odabrane tvrtke
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

4.2. Način poslovanja i asortiman tvrtke

Odabrana tvrtka svoje poslovanje temelji na proizvodnji prehrambenih proizvoda, kao i na preradi pekarskih proizvoda od kojih nastaju novi prehrambeni proizvodi. Proizvodnja i prerada se odvijaju unutar vlastitog proizvodnog pogona. Za distribuciju proizvoda raspolažu vlastitim voznim parkom pomoću kojeg odrađuju direktnu distribuciju u SPAR poslovnice s kojima imaju ugovorenu poslovnu suradnju. Kvalitetna kontrola logističkih procesa, od nabave i skladištenja sirovina preko proizvodnje do distribucije i prodaje gotovih proizvoda, olakšana je jer se odvija unutar jednog proizvodnog objekta. Osim naručivanja i distribucije proizvoda, iste je moguće kupiti u proizvodnim objektima gdje se nalazi pekarnica. Proizvodi se plasiraju na sljedeće načine:

1. **SPAR poslovnice** – opskrba SPAR poslovnica pekarskim proizvodima u okolnim mjestima regija Steirmark i Burgenland.
2. **Pekarnica** – prodaja pekarskih proizvoda u vlastitoj pekarnici koja se nalazi u sklopu tvornice.



Grafikon 1 Odnos prodaje pekarskih proizvoda
Izvor: [21]

U grafikonu 1. prikazan je odnos plasiranja pekarskih proizvoda u SPAR poslovnice i pekarnicu u sklopu proizvodnog pogona. Iz priloženog grafikona vidljivo je da tvrtka za proizvodnju pekarskih proizvoda gotovo 70 [%] distribuira izvan lokacije proizvodnog pogona. Sukladno prikazanim podacima tvrtka ima organiziranu distribucijsku mrežu gdje plasira svoje proizvode. Distribucija robe s vlastitim voznim parkom ili uključivanje posrednika, odnosno korištenje usluga prijevoznice tvrtke za dostavu pekarskih proizvoda, strateška su pitanja odabrane tvrtke. Kao što je prethodno navedeno tvrtka koristi usluge vlastitog voznog parka, a u daljnjem radu je detaljnije objašnjeno.



Slika 17 Pekarski proizvodi
Izvor: [20]

Asortiman odabrane prehrambene tvrtke se sastoji od 108 pekarskih proizvoda i prikazan je na slikama 17. i 18. Proizvodnja se temelji na tradicionalnim recepturama te se koristi prirodni sastojci što je više moguće.

1	Bauernlaib	55	Mohnpotizen
2	Brot 2kg	56	Blechkuchen
3	Brot 1 kg	57	Zopf Nuss
4	Brot 1/2 kg	58	Zopf Mohn
5	Mischwecken	59	1/2 kg Brösel
6	Haferbrot	60	1 kg Brösel
7	5 Elementebrot	61	1/4 kg Knödelbrot
8	Leinsamenbrot	62	1/2 kg Knödelbrot
9	Schrotbrot	63	1 kg Knödelbrot
10	Sonnenbrot gross	64	1/4 kg Striezel
11	Sonnenbrot klein	65	1/2 kg Striezel
12	Kürbiskernbrot	66	1 kg Striezel
13	Dreikornbrot	67	1 1/2 kg Striezel
14	Sonnenblumenbrot klein	68	2 kg Striezel
15	Hausbrot	69	1/2 kg Briochestriezi
16	Dinkelbrot gross	70	1 kg Briochestriezi
17	Steirerlaib 1 kg	71	1/2 kg Osterkipfel
18	1/2 kg Kletzenbrot	72	1 kg Osterkipfel
19	Hoamatbrot 1 kg	73	1 1/2 kg Osterkipfel
20	Hanfbrot	74	2 kg Osterkipfel
21	Dinkelsemmel	75	1/2 kg Weihbrot
22	Weisser Wecken	76	1 kg Weihbrot
23	Sandwiche	77	Osterlamm
24	Semmeln	78	Hase
25	Aktion Semmeln	79	1/2 kg Osterpinze
26	Brezen	80	Osterpinze klein
27	Salztangerl	81	Nußbeugerhase
28	Zuckerweckerl	82	Creme Kücken
29	Sesamweckerl	83	Kranzerl o. Ei
30	Mohnweckerl	84	Kranzerl mit Ei
31	Kipferl	85	Germ Hase
32	Kornspitz	86	250 g Osterpinze
33	Kürbiskernweckerl	87	Punschhase
34	Vinschgerl	88	5+1 Krapfen
35	Schusterweckerl	89	Kornspitzaktion 4+1 gratis
36	Speckweckerl	90	10 er Semmeln
37	Knoblauchstangerl	91	2 Brezen
38	6er Wuchtein	92	2 Salzstangerl
39	Buchweizenbrot	93	2 Zuckerweckerl
40	Eiweißbrot	94	2 Sesamweckerl
41	Kaffee Box	95	2 Mohnweckerl
42	Plunder-Topfen	96	2 Kipferl
43	Plunder Nuss	97	2 Kornspitz
44	Plunder - Mohn	98	2 Kürbiskernweckerl
45	Schaumrolle	99	2 Vinschgerl
46	Krapfen	100	2 Schusterweckerl
47	Krapfen 4 + 1 gratis	101	2 Knoblauchstangerl
48	Briochegebäck	102	1 kg Dinkelbrösel
49	Briochewecken	103	1 kg Dinkelknödelbrot
50	Punschkrapfen	104	1 kg Brezen hell
51	Germgugelhupf	105	1/2 kg Brezen hell
52	Briochekrampus	106	1 kg Kornspitzbreze
53	Schoko Nussgugelhupf	107	1/2 kg Kornspitzbreze
54	Nusspotizen	108	Kornspitz Sandwiche

Slika 18 Asortiman tvrtke Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG
Izvor: [21]

4.3. Organizacija distribucije pekarskih proizvoda

Put „od farme do stola“ započinje na poljima u okolnim mjestima pored Birkfelda gdje se lokalni proizvođači brinu o kvaliteti sirovina i sastojaka potrebnih za proizvodnju kruha i ostalih pekarskih proizvoda. Primjer je vlastiti uzgoj raža koji stiže sa polja iz susjednog mjesta Waisenegg. Nakon nabave potrebnih sirovina i proizvodnje pekarskih proizvoda slijedi vremenski minimalno uskladištenje istih te što je moguće brži ukrcaj proizvoda u dostavna vozila kojima se zatim navedeni proizvodi distribuiraju prema krajnjim odredištima. Pekarski proizvodi se pakiraju i stavljaju u košare prikazane na slici 19., koje predstavljaju teretno manipulativne jedinice, te se zatim ukrcavaju u teretni prostor dostavnog vozila (slika 20.). [21]



Slika 19 Teretno manipulativna jedinica – košara
Izvor: [21]

Vozni park za distribuciju proizvoda je u vlasništvu tvrtke, a sastoji se od 4 laka dostavna prijevozna sredstva: [21]

- 1 malo dostavno prijevozno sredstvo, marke VW Caddy: nosivosti 735 kg i volumena 3,2 m³. U ovom radu je bitan podatak da maksimalan kapacitet iznosi 9 košara u koje se stavljaju pekarski proizvodi.
- 3 kombi dostavna prijevozna sredstva, marke VW Transporter: nosivosti 1400 kg i volumena 9,3 m³. U ovom radu je bitan podatak da maksimalan kapacitet iznosi 27 košara u koje se stavljaju pekarski proizvodi.

Kombi dostavno vozilo (slika 20.) kapaciteta je teretnog prostora 27 košara koje predstavljaju teretno manipulativne jedinice u prijevozu pekarskih proizvoda. Međutim

odabrana tvrtka je prenamijenila teretni prostor prema svojim potrebama te se teretni prostor sastoji od dva dijela. Osim predviđenog teretnog prostora za košare, ugrađena su tri stalka vidljiva na slici 20. koja služe za pekarske proizvode većih dimenzija koji nedovoljno iskorištavaju popunjenost košara. Ugrađenim dijelom smanjio se kapacitet za smještaj košara unutar teretnog prostora, ali se povećao za smještaj pekarskih proizvoda izvan dimenzija. Sukladno navedenom teretni prostor kombi dostavnog vozila sastoji se od: [21]

- Teretnog prostora 1 – namijenjenog za teretno manipulativne jedinice, kapaciteta 18 košara i
- Teretnog prostora 2 – namijenjenog za pekarske proizvode dimenzija većih od teretnog prostora košara, kapaciteta 48 takvih proizvoda.



Slika 20 Teretni prostor kombi dostavnog vozila
Izvor: [21]

Kao što je navedeno, proizvodi odabrane tvrtke prehrambenih proizvoda svakim danom, osim nedjeljom, prevoze se u okolna mjesta u krugu od oko 40 km. Dostava friško proizvedenog kruha i peciva se vrši u ranim jutarnjim satima te je proizvode potrebno što ranije dostaviti kako bi se osigurali ispravni i kvalitetni proizvodi na zadovoljstvo potrošača.



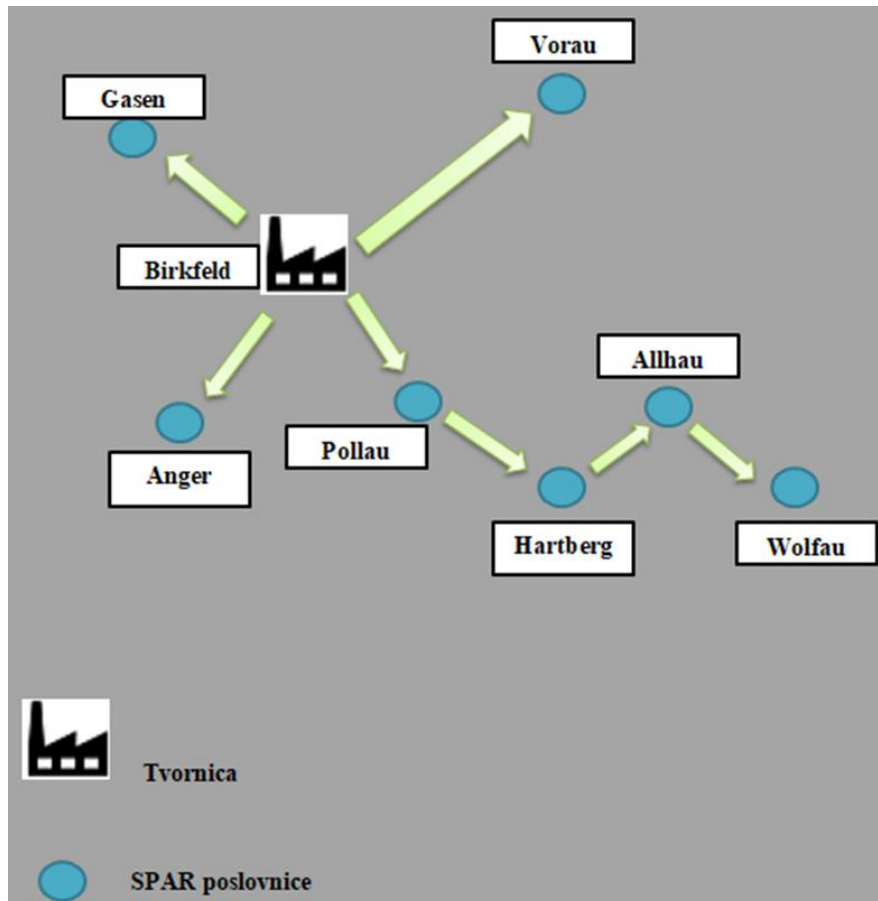
Slika 21 Kombi lako dostavno prijevozno sredstvo
Izvor: [21]

4.3.1. Distribucijska mreža tvrtke

Distribucijska mreža tvrtke „Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG“ se sastoji od isporuke pekarskih proizvoda u devet SPAR poslovnica i jedan umirovljenički dom. Nakon proizvodnje i ukrcaja proizvoda u dostavna vozila, iste je potrebno dostaviti u određenom vremenskom roku do predviđenih odredišta. Mreža se sastoji od tri različite rute, a to su: [21]

- **RUTA 1:** Birkfeld – Pöllau – Hartberg – Markt Allhau – Wolfau – Birkfeld.
- **RUTA 2:** Birkfeld – Anger – Gasen – Birkfeld.
- **RUTA 3:** Birkfeld – Birkfeld – Vorau – Birkfeld.

Navedene rute su direktna distribucija proizvoda od tvornice do trgovačkih centara. Također svaka ruta je različita, kako udaljenošću tako i količinom isporuke. Proizvode je potrebno dostaviti najkasnije do 8 sati ujutro kako bi krajnji potrošači imali mogućnost kupnje pekarskih proizvoda. Nakon isporuke i obavljanja svih logističkih aktivnosti u procesu dostave pekarskih proizvoda slijedi povratno putovanje u ishodište, odnosno tvornicu od koje kreću sve logističke aktivnosti. [21]



Slika 22 Distribucijska mreža tvrtke prehrambenih proizvoda
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Na slici 22. prikazana je distribucijska mreža odabrane tvrtke. Iz tvornice sa sjedištem u mjestu Birkfeld distribuiraju se prehrambeni proizvodi prema lokacijama dostavnih mjesta, odnosno SPAR poslovnica označene na slici plavim krugovima. Dostava proizvoda sastoji se od tri različite rute koje su u daljnjem radu objašnjene. Također strelicama su označeni pravci kretanja do krajnjih odredišta.

RUTA 1, *Birkfeld – Pöllau – Hartberg – Markt Allhau – Wolfau – Birkfeld*, prikazana je na slici 23. Prema [18] udaljenost od ishodišnog mjesta, dostava do odredišnih mjesta i povratak u ishodišnu točku iznosi 86,3 km. Dostava se sastoji od opskrbe sljedećih poslovnica:

- 1 SPAR poslovnice i umirovljeničkog doma u mjestu Pöllau,
- 2 SPAR poslovnice u mjestu Hartberg, Hartberg Ressavarstrasse i Bahnhofstrasse,
- 1 SPAR poslovnice u mjestu Markt Allhau,
- 1 SPAR poslovnice u mjestu Wolfau te
- povratnog putovanja u mjesto Birkfeld.

Prema [18] prijevozni proces za rutu 1 iznosi 96 min, a prema autorovim mjerenjima baziranim na jednomjesečnom istraživanju u daljnjem radu dobivena je prosječna vrijednost prijevoza od točke ishodišta, dolaska do određinih točaka i povratka u ishodišnu točku.

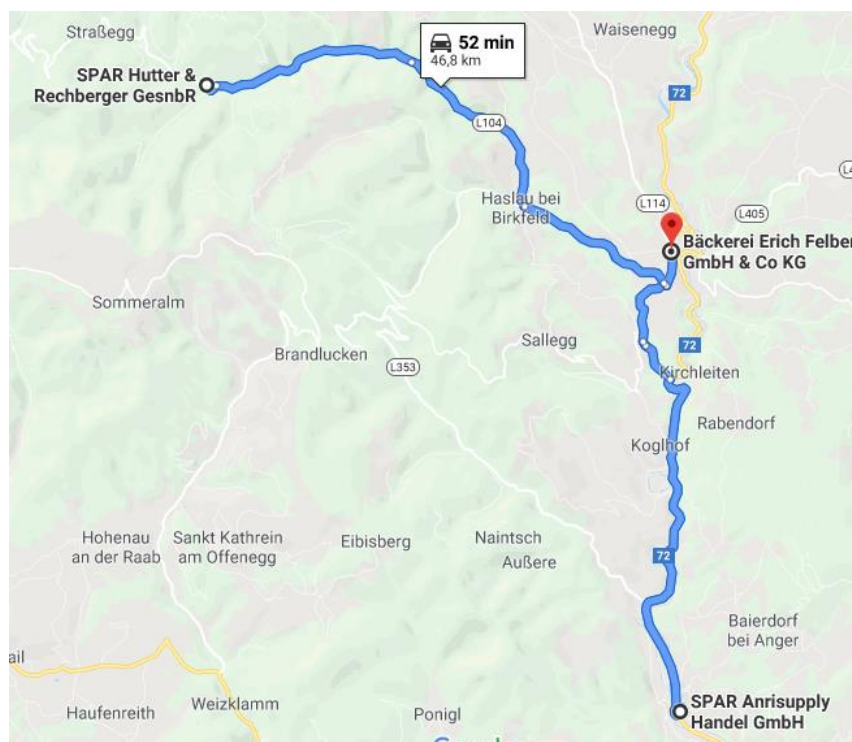


Slika 23 Ruta 1

Izvor: [18]

Ruta 2, *Birkfeld – Anger – Gasen – Birkfeld*, prikazana je na slici 24. Prema [18] udaljenost od ishodišnog mjesta, dostava do određinih mjesta i povratak u ishodišnu točku iznosi 46.8 km. Dostava se sastoji od opskrbe sljedećih SPAR poslovnica:

- SPAR poslovnice u mjestu Anger,
- SPAR poslovnice u mjestu Gasen te
- povratnog putovanja u mjesto Birkfeld.

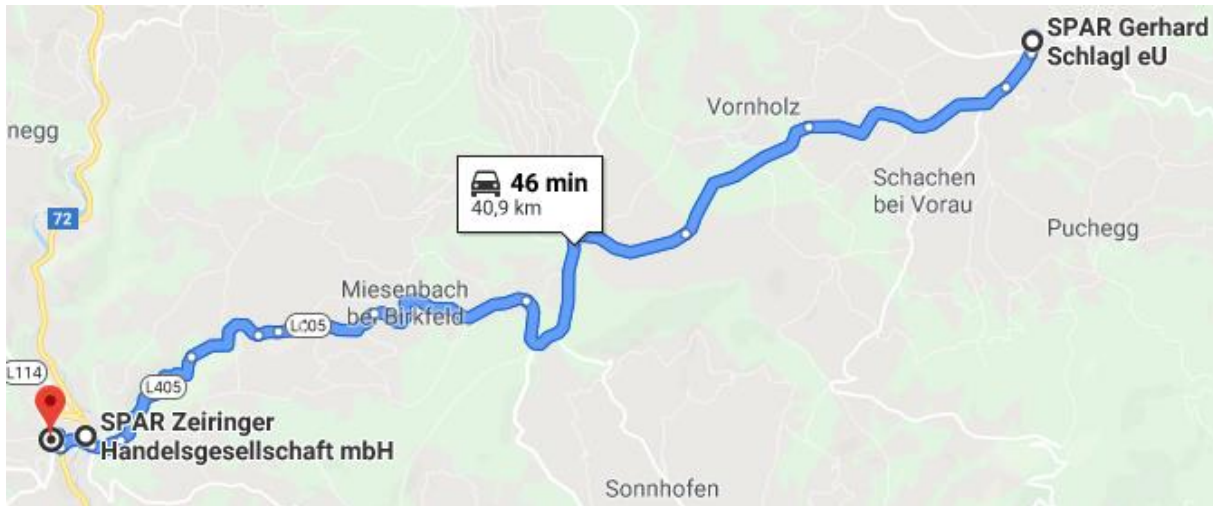


Slika 24 Ruta 2

Izvor: [18]

ruta 3, Birkfeld – Birkfeld – Vorau – Birkfeld, prikazana je na slici 24. Prema [18] udaljenost od ishodišnog mjesta, dostava do odredišnih mjesta i povratak u ishodišnu točku iznosi 40.9 km. Dostava se sastoji od opskrbe sljedećih SPAR poslovnica:

- SPAR poslovnice u mjestu Birkfeld,
- SPAR poslovnice u mjestu Vorau te
- povratnog putovanja u mjesto Birkfeld.



slika 25 Ruta 3
Izvor: [18]

4.3.2. Zaprimanje narudžbi

Odabrana tvrtka za proizvodnju pekarskih proizvoda zaprima narudžbe od ponedjeljka do subote do 12h, a isto se vrši putem telefona, faksom ili e-mail adrese. Najčešće narudžbe pristižu e-mailom. S obzirom da se radi o proizvodnji pekarskih proizvoda, zalihe sirovina za proizvodnju kruha, peciva i ostalih proizvoda su uvijek raspoložive te je mogućnost dostave proizvoda gotovo stopostotna. Nakon što su djelatnici zaduženi za narudžbe zaprimili sve narudžbe do 12h, iste pripremaju te obrađuju za nadolazeći radni dan. Narudžbenice, odnosno potrebnu količinu robe za proizvesti šalju u papirnatom obliku djelatnicima Odjela proizvodnje koji prema dobivenoj dokumentaciji proizvode pekarske proizvode za taj radni dan. Također, narudžbenice i prateća dokumentacija šalje se i Odjelu distribucije koji obrađuju koji dio asortimana u kojoj količini se mora dostaviti na određeno mjesto. Vozač, djelatnik Odjela distribucije prilikom dolaska u tvrtku u predviđenom radnom vremenu, preuzima narudžbu i prateću dokumentaciju koju su pripremili prethodni radni dan djelatnici Odjela nabave. Preuzimanjem dokumentacije, vozač započinje sljedeće logističke aktivnosti te time završava proces zaprimanja narudžbe u svim Odjelima. [21]

Dakle, narudžbe se prikupljaju „danas za sutra“ što znači da ono što se danas naruči, već sljedeći radni dan mora biti spremno za distribuciju. Narudžbe su relativno konstantne, imaju

vrlo male oscilacije od tjedna do tjedna. Također, dostave se vrše svakim radnim danom bez obzira na količinu naručene robe.

4.3.3. Praćenje kvalitete dostavnog procesa

Na temelju narudžbi, djelatnik Odjela distribucije zadužen za dostavu naručenih proizvoda ima popis svih količina proizvoda i adresa mjesta dostave. Na temelju tog popisa izvršava proces komisioniranja i ukrcaja proizvoda u teretni prostor dostavnog vozila. Nakon ukrcaja svih pošiljaka u dostavno vozilo, te ukoliko prateća dokumentacija odgovara stanju zaliha unutar teretnog prostora, vozač odrađuje dostavu do krajnjih odredišta. Dolaskom na odredište, vozač je dužan napraviti i iskrcaj teretno manipulativnih jedinica te ih proslijediti SPAR-ovim djelatnicima koji dalje manipuliraju proizvodima, odnosno slažu ih na prodajna mjesta u trgovini. Nakon procesa iskrcaja slijedi potpisivanje i kontroliranje prateće dokumentacije prema kojoj se utvrđuje točnost isporuke. Zatim slijedi ukrcaj praznih teretno manipulativnih jedinica, odnosno košara koje su ispražnjene od strane SPAR-ovih djelatnika, te robe u povratu koja nije prodana prethodni radni dan. Nakon dostave i opskrbe svih poslovnica vozač se vraća u ishodišnu točku. Po povratku u tvrtku vozač razdužuje prazne košare te prazni neprodanu robu koja je namijenjena za daljnju preradu za proizvodnju prehrambenih proizvoda. Ukoliko isporuka nije bila 100 posto [%] točna, vozač je odstupanja dužan prijaviti Odjelu nabave koji zatim analiziraju i uspoređuju popis naručene i isporučene robe te utvrđuju nepravilnosti nakon kojih donose odluke na temelju prethodnih propusta. [21]

Posebno je važno naglasiti da se u procesu dostave moraju poštivati pravila dobre higijenske prakse. Prilikom manipulacija prehrambenim proizvodima i teretno manipulativnim jedinicama djelatnici obavezno moraju nositi higijensku opremu kako ne bi ugrozili kvalitetu i sigurnost proizvoda.

4.3.4. Analiza direktne distribucije prehrambenih proizvoda za rutu 1

U nastavku je prikazano mjerenje procesa ukrcaja prehrambenih proizvoda u dostavna vozila, prijevoza do lokacija dostavnih mjesta, iskrcaja proizvoda iz dostavnih vozila te povratno putovanje do početnog ishodišta, odnosno tvornice. Analizirana je ruta 1, *Birkfeld – Pöllau – Hartberg – Allhau – Wolfau – Birkfeld*.

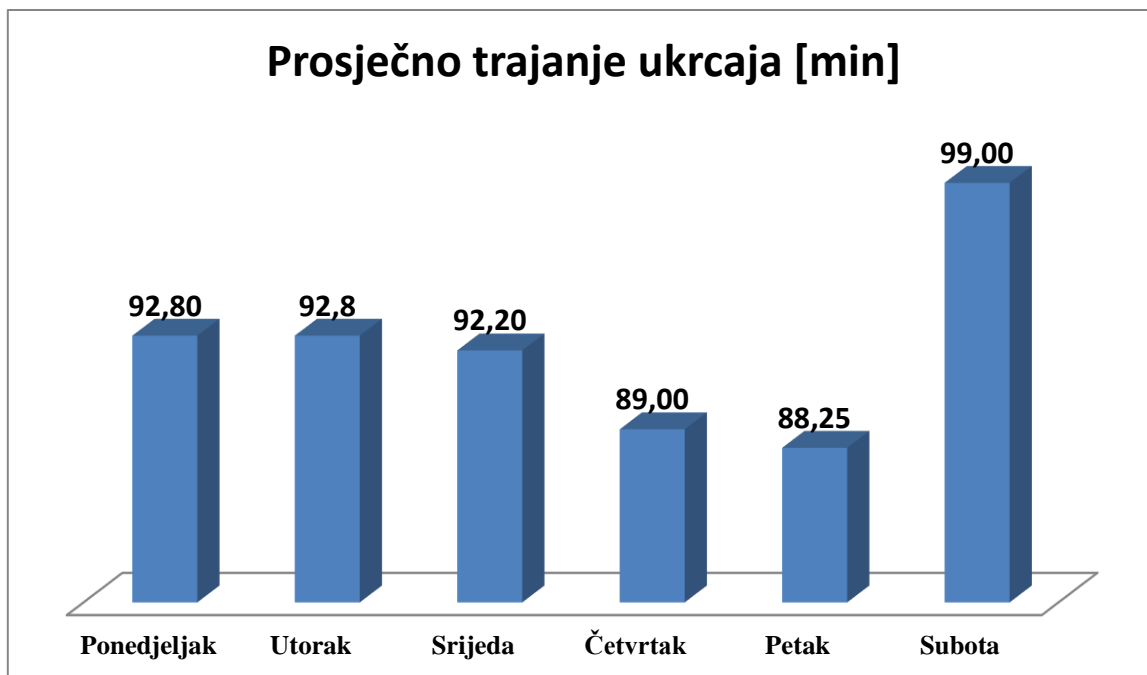
U tablici 2. prikazana su autorova mjerenja trajanja komisioniranja i ukrcaja pekarskih proizvoda u teretni prostor kombi dostavnog vozila po radnim danima u mjesecu srpanj 2019. godine za rutu 1.

Tablica 2 Trajanje ukrcaja proizvoda za rutu 1**Ruta 1 Trajanje ukrcaja [min] Srpanj 2019.**

PON	UTO	SRI	ČET	PET	SUB	NED
90	94	95	88	80	98	/
92	94	87	89	93	101	/
89	92	91	93	93	100	/
96	90	98	86	87	97	/
97	94	90				

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Prema tablici 2. u grafikonu 2. izračunata je prosječna vrijednost trajanja ukrcaja po radnim danima u tjednu te sukladno dobivenim vrijednostima zaključeno da je subotom potrebno najviše vremena za ukrcaj pekarskih proizvoda u teretni prostor kombi dostavnog vozila. Razlog tomu je povećana potražnja prehrambenih proizvoda u poslovnica koje naručuju proizvode koje svoja predviđanja temelje na iskustvu potrošačevih navika kupovine tim danom. Zbog povećane potražnje potrebno je veću količinu distribuirati, a samim time je potrebno i više vremena za komisioniranjem proizvodima prilikom ukrcaja u dostavna vozila. Podaci su analizirani za ukrcaj robe u kombi dostavno vozilo za rutu 1.



Grafikon 2 Prosječno trajanje ukrcaja proizvoda – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Formula za izračun prosječnog trajanja ukrcaja po dostavi za rutu 1:

$$A_{ukrcaja} = \frac{\sum A_{pon} + A_{uto} + A_{sri} + A_{čet} + A_{pet} + A_{sub}}{6} \text{ [min]} \quad (1)$$

$$A_{ukrcaja} = \frac{92,80 + 92,80 + 92,20 + 89 + 88,30 + 99}{6} = 92,30 \text{ [min]} \quad (2)$$

Gdje je:

$A_{ukrcaja}$ = prosječno trajanje ukrcaja proizvoda po dostavi

A_{pon} = prosječno trajanje ukrcaja proizvoda ponedjeljkom

A_{uto} = prosječno trajanje ukrcaja proizvoda utorkom

A_{sri} = prosječno trajanje ukrcaja proizvoda srijedom

$A_{čet}$ = prosječno trajanje ukrcaja proizvoda četvrtkom

A_{pet} = prosječno trajanje ukrcaja proizvoda petkom

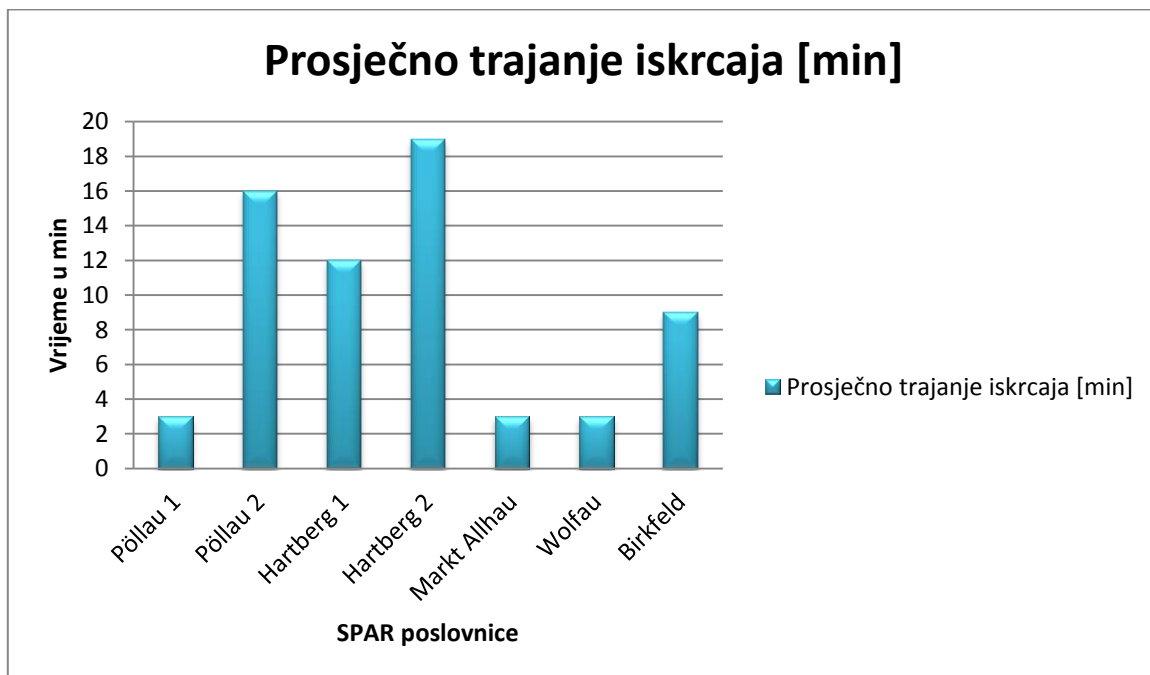
A_{sub} = prosječno trajanje ukrcaja proizvoda subotom

Pomoću matematičkih izraza (1) i (2) dobiveno je prosječno trajanje ukrcaja $A_{ukrcaja}$ pekarskih proizvoda u teretni prostor kombi dostavnog vozila. Zbroj prosječnih trajanja ukrcaja po radnim danima podijeljen je s brojem radnih dana u tjednu. Vrijednost je bazirana na

mjesečnom izvještaju, odnosno autorovom istraživanju i mjerenju. Dobivena vrijednost koristit će se za daljnje izračune u nastavku rada.

U grafikonu 3. prikazane su prosječne vrijednosti trajanja iskrcaja po mjestima dostave robe. Podaci su analizirani za iskrcaj robe iz dostavnog vozila za rutu 1. Za bolje razumijevanje grafikona važno je znati sljedeće:

- **Pöllau 1** predstavlja umirovljenički dom Pöllau,
- **Pöllau 2** predstavlja SPAR Pöllau,
- **Hartberg 1** predstavlja SPAR Hartberg Ressayarstrasse,
- **Hartberg 2** predstavlja SPAR Hartberg Bahnhofstrasse,
- **Markt Allhau** predstavlja SPAR Markt Allhau,
- **Wolfau** predstavlja SPAR Wolfau,
- **Birkfeld** predstavlja tvornicu Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG.



Grafikon 3 Prosječno trajanje iskrcaja – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Prema grafikonu 3. vidljivo je da je najviše vremena za iskrcaj proizvoda iz dostavnog vozila potrebno u SPAR poslovnicama u Pöllau 2 i Hartbergu 2. Osim što je potrebno isporučiti veću količinu robe nego u preostalim poslovnicama potrebno je prijeći i veću udaljenost od mjesta iskrcaja robe iz dostavnog vozila do mjesta isporuke robe, odnosno predaje SPAR-ovim djelatnicima za daljnje manipuliranje proizvodima, zbog veličine samog trgovačkog centra i položaja u samoj poslovnici. Nakon isporuke robe po svim dostavnim mjestima, dolaskom u ishodišno mjesto, tvornicu Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG, vozač je dužan iskrcati košare koje su napunjene robom namijenjenom za povrat koji se napravio u prethodnom radnom danu.

Formula za izračun prosječnog trajanja iskrcaja po dostavi za rutu 1:

$$A_{iskrcaja} = A_{P1} + A_{P2} + A_{H1} + A_{H2} + A_A + A_W + A_B \text{ [min]} \quad (3)$$

$$A_{iskrcaja} = 3 + 16 + 12 + 19 + 3 + 3 + 9 = 65 \text{ [min]} \quad (4)$$

Gdje je:

$A_{iskrcaja}$ = prosječno trajanje iskrcaja proizvoda po dostavi

A_{P1} = prosječno trajanje iskrcaja proizvoda po dostavnom mjestu Pöllau 1

A_{P2} = prosječno trajanje iskrcaja proizvoda po dostavnom mjestu Pöllau 2

A_{H1} = prosječno trajanje iskrcaja proizvoda po dostavnom mjestu Hartberg 1

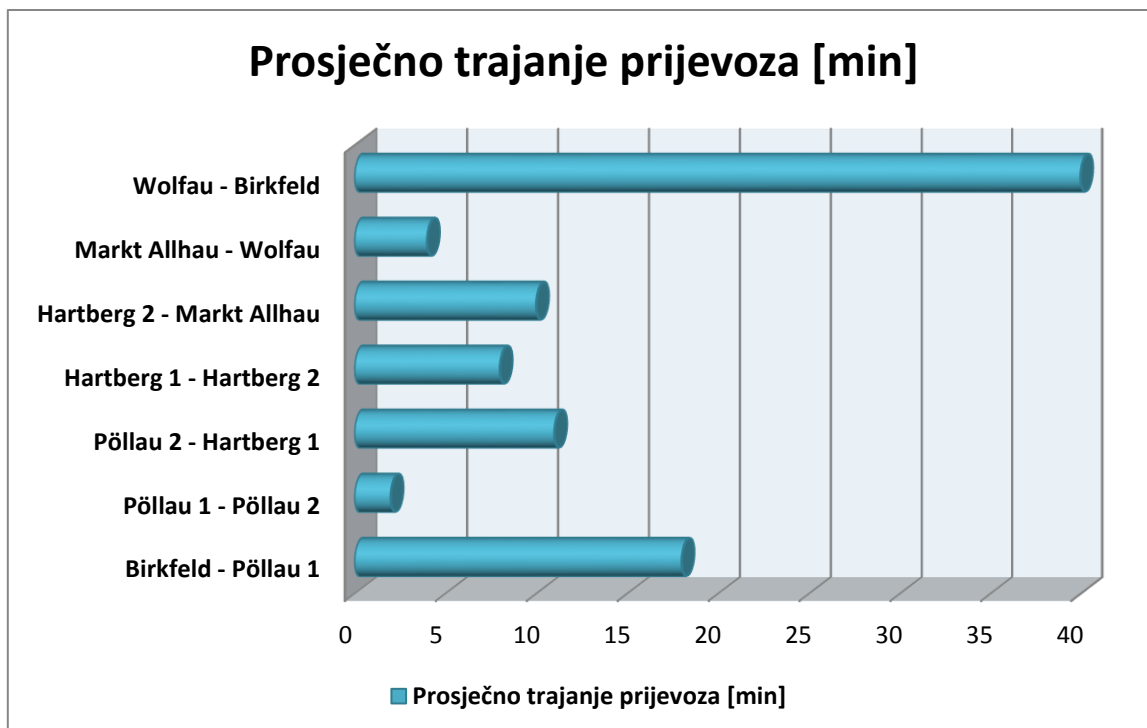
A_{H2} = prosječno trajanje iskrcaja proizvoda po dostavnom mjestu Hartberg 2

A_A = prosječno trajanje iskrcaja proizvoda po dostavnom mjestu Markt Allhau

A_W = prosječno trajanje iskrcaja proizvoda po dostavnom mjestu Wolfau

A_B = prosječno trajanje iskrcaja proizvoda u tvornici Birkfeld

Pomoću matematičkih izraza (3) i (4) dobiveno je prosječno ukupno trajanje iskrcaja $A_{iskrcaja}$ pekarskih proizvoda iz teretnog prostora dostavnog vozila. Zbroj svih prosječnih trajanja iskrcaja po dostavnim mjestima daje rezultat prosječnog ukupnog trajanja iskrcaja robe potrebnog na ruti 1. Vrijednost je bazirana na mjesečnom izvještaju, odnosno autorovom istraživanju i mjerenju. Dobivena vrijednost koristit će se za daljnje izračune u nastavku rada.



Grafikon 4 Prosječno trajanje prijevoza po dostavnim mjestima – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Kao što je već prethodno u radu navedeno, za razumijevanje grafikona 4. potrebno je znati što predstavljaju imena mjesta u grafikonu. Nadalje, u grafikonu su prikazana prosječna trajanja prijevoza između navedenih lokacija temeljena na autorovim istraživanjima i mjerenjima. Pomoću dobivenih podataka moguće je izračunati prosječno ukupno trajanje prijevoza za rutu 1. Pomoću matematičkih izraza (5) i (6) izračunato je prosječno ukupno trajanje prijevoza za rutu 1.

$$A_{\text{prijevoz}} = A_{B-P1} + A_{P1-P2} + A_{P2-H1} + A_{H1-H2} + A_{H2-A} + A_{A-W} + A_{W-B} \text{ [min]} \quad (5)$$

$$A_{\text{prijevoz}} = 18 + 2 + 11 + 8 + 10 + 4 + 40 = 93 \text{ [min]} \quad (6)$$

Gdje je:

A_{prijevoz} = prosječno ukupno trajanje prijevoza po dostavi

A_{B-P1} = prosječno trajanje prijevoza između Birkfelda i Pöllau 1

A_{P1-P2} = prosječno trajanje prijevoza između Pöllau 1 i Pöllau 2

A_{P2-H1} = prosječno trajanje prijevoza između Pöllau 2 i Hartberg 1

A_{H1-H2} = prosječno trajanje prijevoza između Hartberg 1 i Hartberg 2

A_{H2-A} = prosječno trajanje prijevoza između Hartberg 2 i Markt Allhau

A_{A-W} = prosječno trajanje prijevoza između Markt Allhau i Wolfau

A_{W-B} = prosječno trajanje prijevoza između Wolfau i Birkfelda

Pomoću matematičkih izraza (5) i (6) dobiveno je prosječno ukupno trajanje prijevoza $A_{prijevoza}$ između dostavnih mjesta. Zbroj prosječnih trajanja prijevoza između dostavnih lokacija daje rezultat prosječnog ukupnog trajanja prijevoza na ruti 1. Vrijednost je bazirana na mjesečnom izvještaju, odnosno autorovom istraživanju i mjerenju. Dobivena vrijednost koristit će se za daljnje izračune u nastavku rada.

Prosječna ukupna trajanja ukrcaja, prijevoza i iskrcaja prehrambenih proizvoda su izračunata u prethodnom dijelu rada te su dobiveni rezultati korišteni u nastavku rada za računanje prosječnog trajanja potrebnog za distribuciju prehrambenih proizvoda odabrane tvrtke na ruti 1.

Formula za izračun prosječnog trajanja distribucije za ruti 1:

$$A_{distribucije} = A_{ukrcaja} + A_{iskrcaja} + A_{prijevoza} [min] \quad (7)$$

$$A_{distribucije} = 92,30 + 65 + 93 = 250,30 [min] \quad (8)$$

Gdje je:

$A_{distribucije}$ = prosječno trajanje distribucije

$A_{ukrcaja}$ = prosječno trajanje ukrcaja proizvoda po dostavi

$A_{iskrcaja}$ = prosječno trajanje iskrcaja proizvoda po dostavi

$A_{prijevoza}$ = prosječno ukupno trajanje prijevoza po dostavi

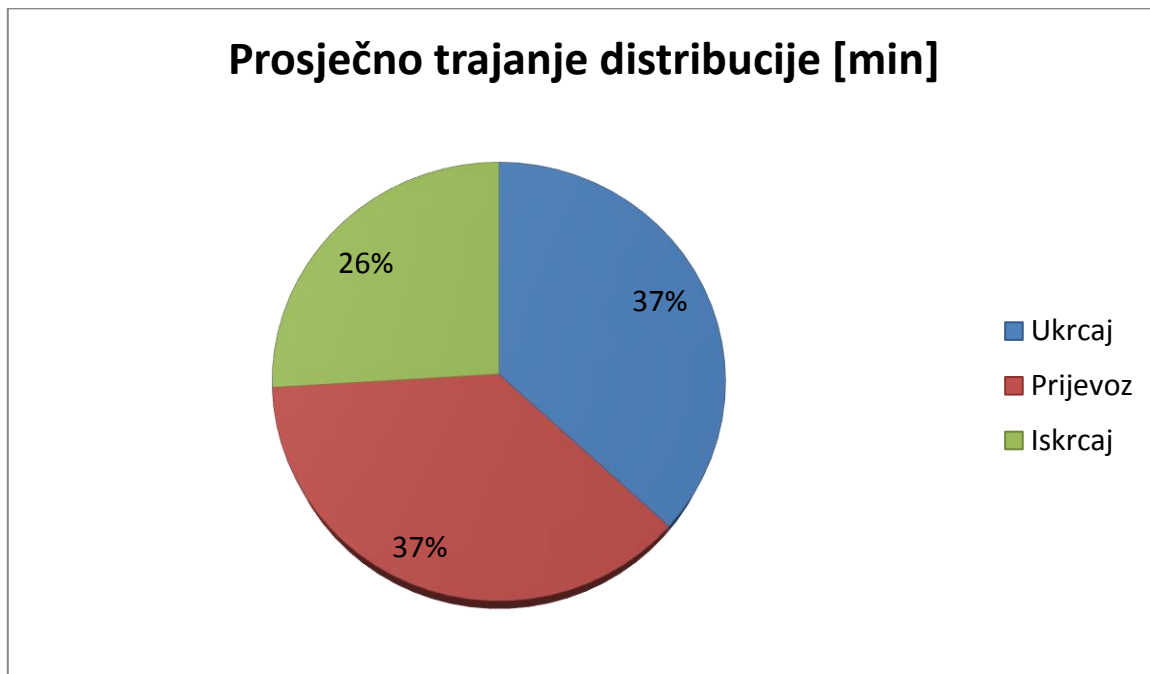
Pomoću matematičkih izraza (7) i (8) izračunato je prosječno trajanje potrebno za distribuciju prehrambenih proizvoda na ruti 1. Rezultat je izračunat zbrojem prosječnog trajanja za ukrcaj robe, prosječnog ukupnog trajanja za prijevoz između ishodišne i odredišnih točaka te prosječnog trajanja iskrcaja robe.

Tablica 3 Prosječno trajanje distribucije – ruta 1

RUTA 1	Prosječno trajanje [min]		
	Ukrcaja	Iskrcaja	Prijevoza
	92,30	65,00	93,00
Ukupno		250,30	

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Nadalje, u grafikonu 5. prikazana su trajanja ukrcaja, prijevoza i iskrcaja robe za distribuciju prehrambenih proizvoda na ruti 1. Trajanja su prikazana u postocima te je vidljivo da je najmanje vremena potrebno za iskrcaj prehrambenih proizvoda na odredišnim poslovnica. Trajanje ukrcaja i trajanje prijevoza između dostavnih mjesta podjednako je zastupljeno u distribuciji prehrambenih proizvoda na ruti 1.



Grafikon 5 Prosječno trajanje distribucije prehrambenih proizvoda – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

4.3.5. Analiza popunjenosti dostavnog vozila za rutu 1

Kapacitet prijevoznog sredstva određen je njegovom nosivošću koje se iskazuje u kilogramima [kg] i/ili tonama [t] te volumenom teretnog prostora u metrima kubnim [m³].

Kao što je prethodno navedeno **vozni park** odabrane tvrtke sastoji se od 4 laka dostavna prijevozna sredstva:

- **1 malo dostavno prijevozno sredstvo**, marke VW Caddy: nosivošću 735 kg i volumena teretnog prostora 3,2 m³. 9 košara je maksimalan kapacitet teretnog prostora.
- **3 kombi dostavna prijevozna sredstva**, marke VW Transporter: nosivošću 1400 kg i volumena teretnog prostora 9,3 m³. 27 košara je maksimalan kapacitet teretnog prostora.

Popunjenost teretnog prostora dostavnog vozila ovisi o količini naručene robe, ali i o kvalitetnom planiranju transporta. Svaka ruta se sastoji od različitih dostavnih mjesta te sukladno tome isporučuje se i različita količina prehrambenih proizvoda.

Kao što je spomenuto u prethodnom dijelu rada teretni prostor kombi dostavnog vozila sastoji se od:

- **teretnog prostora 1** – namijenjenog za teretno manipulativne jedinice i
- **teretnog prostora 2** – tri ugrađena vodoravna staka namijenjena za pekarske proizvode dimenzija većih od teretnog prostora košara.

Kapacitet teretnog prostora dostavnog vozila iznosi:

- teretni prostor 1 – kapaciteta 18 košara te
- teretni prostor 2 – kapaciteta 48 pekarskih proizvoda izvan dimenzija teretnog prostora košara.

U tablicama 4. i 5. prikazana je popunjenost teretnog prostora kombi dostavnog vozila na ruti 1 po radnim danima u mjesecu srpanj 2019. godine temeljeno na autorovim istraživanjima i analizama.

U tablici 4. prikazana je popunjenost teretnog prostora 1 kombi dostavnog vozila C_{t1} u postocima [%]. Popunjenost kapaciteta je izračunata pomoću matematičkih izraza (9) i (10):

$$C_{t1} = \frac{n_{tmj}}{C_{t1max}} [\%] \quad (9)$$

Primjer izračuna prikazan je u nastavku:

$$C_{t1} = \frac{n_{tmj}}{C_{t1max}} [\%] \quad (9)$$

$$C_{t1} = \frac{16}{18} = 89 [\%] \quad (10)$$

Gdje je:

C_{t1} = popunjenost kapaciteta teretnog prostora 1

n_{tmj} = broj teretno manipulativnih jedinica

C_{t1max} = maksimalan kapacitet teretnog prostora 1

Tablica 4 Popunjenost teretnog prostora 1 – ruta 1

Ruta 1 Popunjenost teretnog prostora 1 dostavnog vozila [%] Srpanj 2019.						
PON	UTO	SRI	ČET	PET	SUB	NED
100	100	100	100	89	100	/
100	100	100	100	100	100	/
94	100	100	100	100	100	/
100	100	100	100	100	100	/
100	100	100				

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

U tablici 5. prikazana je popunjenost teretnog prostora 2 kombi dostavnog vozila C_{t2} u postocima [%]. Popunjenost kapaciteta je izračunata pomoću matematičkih izraza (11) i (12):

$$C_{t2} = \frac{n_{izv.dimenz.}}{C_{t2\ max}} [\%] \quad (11)$$

Primjer izračuna prikazan je u nastavku:

$$C_{t2} = \frac{n_{izv.dimenz.}}{C_{t2\ max}} [\%] \quad (11)$$

$$C_{t2} = \frac{42}{48} = 88 [\%] \quad (12)$$

Gdje je:

C_{t2} = popunjenost kapaciteta teretnog prostora 2

$n_{izv.dimenz.}$ = broj pekarskih proizvoda izvan dimenzija

$C_{t2\ max}$ = maksimalan kapacitet teretnog prostora 2

Tablica 5 Popunjenost teretnog prostora 2 – ruta 1

Ruta 1 Popunjenost teretnog prostora 2 dostavnog vozila [%] Srpanj 2019.						
PON	UTO	SRI	ČET	PET	SUB	NED
88	88	83	88	83	92	/
85	85	85	83	85	96	/
83	88	85	85	88	94	/
88	83	88	83	81	92	/
92	85	88				

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Prema izrazima (10) i (12) u nastavku je izračunata ukupna popunjenost kapaciteta teretnog prostora kombi dostavnog vozila C_T na ruti 1. Izračun je dobiven prema matematičkim izrazima (13) i (14):

$$C_T = \frac{C_{t1} + C_{t2}}{2} [\%] \quad (13)$$

Primjer izračuna prikazan je u nastavku:

$$C_T = \frac{C_{t1} + C_{t2}}{2} [\%] \quad (13)$$

$$C_T = \frac{88 + 100}{2} = 94 [\%] \quad (14)$$

Gdje je:

C_T = popunjenost kapaciteta teretnog prostora kombi dostavnog vozila

C_{t1} = popunjenost kapaciteta teretnog prostora 1

C_{t2} = popunjenost kapaciteta teretnog prostora 2

Tablica 6 Popunjenost teretnog prostora po radnim danima – ruta 1

Ruta 1 Popunjenost teretnog prostora dostavnog vozila [%] Srpanj 2019.						
PON	UTO	SRI	ČET	PET	SUB	NED
94	94	91,50	94	86	96	/
92,5	92,50	92,50	91,50	92,50	98	/
88,50	94	92,50	92,50	94	97	/
94	91,50	94	91,50	90,50	96	/
96	92,50	94				

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Prema podacima dobivenima u tablici 6. i matematičkim izrazima (15) i (16) izračunata je prosječna popunjenost kapaciteta teretnog prostora kombi dostavnog vozila A_{Ct} na ruti 1.

$$A_{Ct} = \frac{\sum_{i=0}^{27} C_{mj,T}}{n_{mj,rad}} [\%] \quad (15)$$

$$A_{Ct} = \frac{2513,50}{27} = 93,10 [\%] \quad (16)$$

Gdje je:

A_{Ct} = prosječna popunjenost kapaciteta teretnog prostora

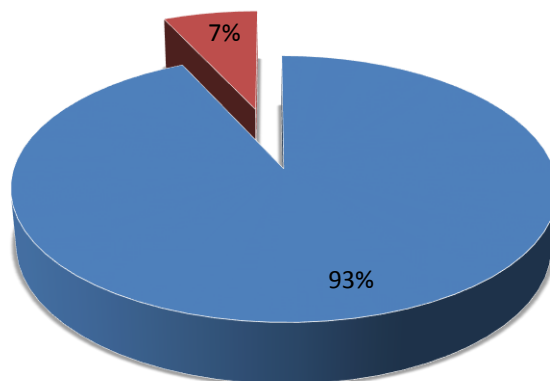
$C_{mj,T}$ = popunjenost teretnog prostora po radnim danima u mjesecu

$n_{mj,rad}$ = broj radnih dana u mjesecu

U grafikonu 6. slikovito je prikazana **prosječna popunjenost teretnog prostora kombi dostavnog vozila A_{Ct}** za distribuciju prehrambenih proizvoda na ruti 1 koja iznosi **93,10 [%]**.

Prosječna popunjenost teretnog prostora [%]

■ Popunjeni dio ■ Nepopunjeni dio



Grafikon 6 Popunjenost teretnog prostora dostavnog vozila – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

4.3.6. Analiza prijevoznog troška na ruti 1

Napomena: prikaz troškova nisu u potpunosti točni s obzirom na nedostupnost svih potrebnih podataka te služe kao ilustracija i prikaz izračuna.

U ovom potpoglavlju analiziran je cestovni prijevozni trošak između ishodišnih i dostavnih lokacija dostavnim vozilom za rutu 1. Za početak je važno poznavati vrste troškova prilikom računanja cestovnog prijevoznog troška. Vrste prijevoznih troškova su sljedeći: [11]

- **Fiksni troškovi** – troškovi koji postoje neovisno o kretanju vozila. Izražavaju se na temelju vremena (sat, dan). To su: osiguranja vozila i robe, registracija vozila, troškovi održavanja vozila, fiksni dio plaće vozačkog osoblja, plaće administrativnog osoblja, najam prostora, trošak energije, amortizacija prijevoznog sredstva.
- **Varijabilni troškovi** – troškovi koji nastaju u trenutku kretanja vozila. Izražavaju se na temelju udaljenosti [km]. To su: troškovi goriva, guma, maziva, varijabilni dio plaće vozačkog osoblja.
- **Direktni troškovi** – po svojim obilježjima također varijabilni troškovi koji izravno ovise o itineraru po kojem se vozilo kreće. To su: cestarine, tunelarine, troškovi trajekata, carinske pristojbe (špediterski troškovi), troškovi inspekcija.

Za izračun cestovnog prijevoznog troška potrebni su sljedeći podaci:

- Ukupna udaljenost na traženoj relaciji,
- Popunjenost kapaciteta teretnog prostora dostavnog vozila,

- Fiksni troškovi,
- Varijabilni troškovi,
- Direktni troškovi.

Kao što je već prikazano u prethodnom dijelu rada, ukupna udaljenost u jednom radnom danu od točke ishodišta, opskrba dostavnih mjesta te povratak u ishodišno mjesto iznosi **86,30 [km]**. S obzirom da je analizirana distribucija prehrambenih proizvoda u mjesecu srpnju 2019. godine koji ima 27 radnih dana, **ukupna mjesečna pređena udaljenost iznosi 2330,10 km**.

Prema [21] prijevozni troškovi obuhvaćaju dio prethodno navedenih varijabli te su iznosi prikazani u tablici 7.

Tablica 7 Prijevozni troškovi – ruta 1

Kapacitet	Fiksni troškovi	Varijabilni troškovi	Direktni troškovi
0 – 25 [%]	50,00 [€/dan]	0,75 [€/km]	0,35 [€/km]
25 – 50 [%]	50,00 [€/dan]	0,90 [€/km]	0,40 [€/km]
50 – 75 [%]	50,00 [€/dan]	1,05 [€/km]	0,45 [€/km]
75 – 100 [%]	50,00 [€/dan]	1,20 [€/km]	0,50 [€/km]

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Sukladno poznatim podacima analiziran je prijevozni trošak te su prema [11] za izračunavanje korišteni matematički izrazi (17), (18), (19), (20) i (21):

Formula za izračun prijevoznog troška:

$$T_{\text{prijevoza}} = T_{\text{fiksni}} + T_{\text{varijabilni}} * U_{\text{distrib}} + T_{\text{direktni}} * U_{\text{distrib}} \text{ [€]} \quad (17)$$

$$T_{\text{prijevoza (0-25)}} = 50,00 + 0,75 * 86,30 + 0,35 * 86,30 = 144,93 \text{ [€]} \quad (18)$$

$$T_{\text{prijevoza (25-50)}} = 50,00 + 0,90 * 86,30 + 0,40 * 86,30 = 162,19 \text{ [€]} \quad (19)$$

$$T_{\text{prijevoza (50-75)}} = 50,00 + 1,05 * 86,30 + 0,45 * 86,30 = 179,45 \text{ [€]} \quad (20)$$

$$T_{\text{prijevoza (75-100)}} = 50,00 + 1,20 * 86,30 + 0,50 * 86,30 = 196,71 \text{ [€]} \quad (21)$$

Gdje je:

$$T_{\text{prijevoza}} = \text{prijevozni trošak}$$

$$T_{\text{fiksni}} = \text{fiksni trošak}$$

$$T_{\text{varijabilni}} = \text{varijabilni trošak}$$

$$T_{\text{direktni}} = \text{direktni trošak}$$

$$U_{\text{distrib}} = \text{pređena udaljenost prilikom distribucije proizvoda}$$

Tablica 8 Prijevozni troškovi distribucije odabrane tvrtke – ruta 1

Kapacitet	Fiksni troškovi	Varijabilni troškovi	Direktni troškovi	Prijevozni troškovi
0 – 25 [%]	50,00 [€/dan]	0,75 [€/km]	0,35 [€/km]	144,93 [€]
25 – 50 [%]	50,00 [€/dan]	0,90 [€/km]	0,40 [€/km]	162,19 [€]
50 – 75 [%]	50,00 [€/dan]	1,05 [€/km]	0,45 [€/km]	179,45 [€]
75 – 100 [%]	50,00 [€/dan]	1,20 [€/km]	0,50 [€/km]	196,71 [€]

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

S obzirom na autorova istraživanja i analiziranja popunjenosti teretnog prostora kombi dostavnog vozila na ruti 1, zaključeno je da je popunjenost dostavnog vozila svakodnevno između 75 i 100 [%]. Sukladno tome i (21), **prijevozni trošak** $T_{prijvezoza(75-100)}$ na navedenoj ruti iznosi **196,71 [€/dan]**.

Također, s obzirom da se autorovo mjerenje i istraživanje bazira na radnim danima mjeseca srpnja 2019. godine za izračunavanje mjesečnog troška prijevoza potreban je podatak broj radnih dana u mjesecu. U spomenutom mjesecu **broj radnih dana** iznosio je **27**. Nadalje, prema matematičkom izrazu (22) izračunati su mjesečni prijevozni troškovi $T_{mj.prijevoza}$ tvrtke prehrambenih proizvoda za mjesec srpanj 2019. godine:

$$T_{mj.prijevoza} = T_{prijvezoza(75-100)} * n_{mj.rad} \text{ [€]} \quad (22)$$

$$T_{mj.prijevoza} = 196,71 \left[\frac{\text{€}}{\text{dan}} \right] * 27 \text{ [dana]} = 5311,17 \text{ [€]} \quad (23)$$

Gdje je:

$T_{mj.prijevoza}$ = mjesečni prijevozni trošak

$T_{prijvezoza(75-100)}$

= dnevni prijevozni trošak za popunjenost kapaciteta teretnog prostora između 75 i 100 %

$n_{mj.rad}$ = broj radnih dana u mjesecu

5. PRIJEDLOG ELEMENATA UNAPRJEĐENJA POSTOJEĆEG SUSTAVA DISTRIBUCIJE

U prethodnom poglavlju analizirana je distribucijska mreža odabrane tvrtke prehrambenih proizvoda. Posebna istraživanja i mjerenja provedena su na direktnoj distribuciji na ruti 1, *Birkfeld – Pöllau – Hartberg – Allhau – Wolfau – Birkfeld*. Sukladno provedenim analizama potrebnog vremena za distribuciju prehrambenih proizvoda, popunjenošću teretnog prostora kombi dostavnog vozila te prijevoznog troška dostavnog vozila na spomenutoj ruti uočene su kritične točke te moguća poboljšanja u određenim segmentima distribucije. U nastavku rada predložena su sljedeća unaprjeđenja:

- **Prijedlog 1** – raspored slaganja košara unutar teretnog prostora kombi dostavnog vozila prema dostavnim mjestima,
- **Prijedlog 2** – primjena logističkog outsourcinga u prijevozu.

5.1. Raspored slaganja košara prema dostavnim mjestima

Prvi prijedlog unaprjeđenja postojećeg sustava distribucije je raspored slaganja košara unutar teretnog prostora kombi dostavnog vozila. Prethodnim analiziranjem uočena je kritična točka prilikom iskrcanja košara s prehrambenim proizvodima iz dostavnog vozila. Nedostatak se pojavljuje prilikom ukrcanja košara u dostavno vozilo što se reflektira prilikom iskrcanja istih dolaskom na dostavna mjesta, odnosno SPAR poslovnica. Trenutni način ukrcanja je tzv. „proizvoljni“ tako da vozač koji odrađuje distribuciju proizvoda na ruti 1 samoinicijativno slaže košare unutar teretnog prostora.

Predloženo rješenje je da se košare s prehrambenim proizvodima slažu po mjestima dostave po principu LIFO²⁰, odnosno da košare koje se zadnje ukrcaju budu prve iskrcane. Košare moraju biti složene do izlaznih vrata teretnog prostora kombi dostavnog vozila za početna dostavna mjesta, tj. koja su prva na redu isporuke. Slaganjem proizvoda, odnosno košara sukladno narudžbama dostavnih mjesta dovelo bi do produktivnosti prilikom procesa iskrcanja košara iz dostavnog vozila gdje bi se reduciralo trajanje iskrcanja po dostavnim mjestima, a samim time i ukupno vrijeme potrebno za distribuciju prehrambenih proizvoda na ruti 1.

U tablici 9. analizirani su podaci temeljeni na prethodnim analizama popunjenosti teretnog prostora 1 kombi dostavnog vozila s maksimalnim kapacitetom od 18 košara s obzirom da je najčešće teretni prostor 1 maksimalno ispunjen.

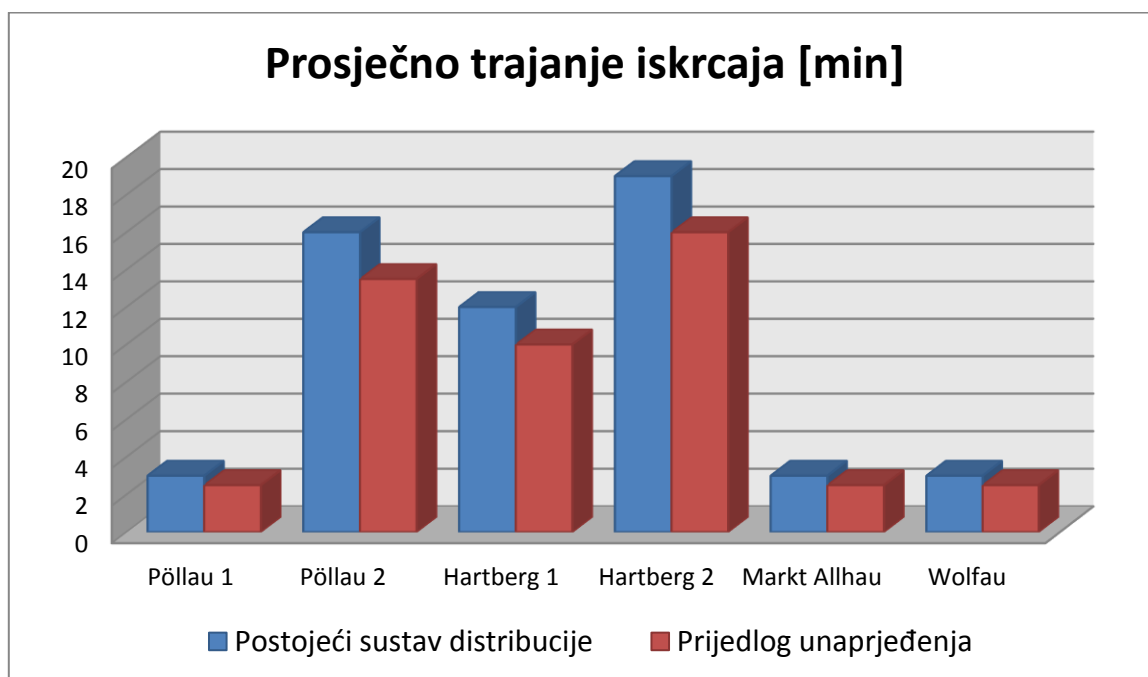
²⁰ LIFO (eng. Last In First Out) znači da proizvod koji je zadnji ušao, prvi izlazi. U ovom kontekstu princip se odnosi na komisioniranje teretno manipulativnim jedinicama unutar teretnog prostora dostavnog vozila.

Tablica 9 Prijedlog 1, trajanje iskrcaja – ruta 1

Dostavno mjesto	Broj košara	Trajanje komisioniranja/iskrcaja [min]
Pöllau 1	2	2,50
Pöllau 2	4	13,50
Hartberg 1	4	10,00
Hartberg 2	4	16,00
Allhau	2	2,50
Wolfau	2	2,50
Ukupno	18	47,00

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Prema predloženom rješenju i načinu slaganja košara prilikom ukrcanja u teretni prostor kombi dostavnog vozila trajanje iskrcaja košara iz dostavnog vozila na dostavnim mjestima na ruti 1 iznosi **47 min.**



Grafikon 7 Usporedba prosječnih trajanja iskrcaja – ruta 1

Izvor: izradio autor

U grafikonu 7. prikazana je usporedba prosječnih trajanja iskrcaja košara iz teretnog prostora kombi dostavnog vozila na ruti 1. Vidljivo je da je predloženi način ukrcanja košara u dostavna vozila po principu LIFO pridonio reduciranju vremena iskrcaja košara na svim dostavnim mjestima na ruti 1.

5.2. Primjena logističkog outsourcinga u prijevozu

Za drugi prijedlog unaprjeđenja postojećeg sustava distribucije primjenjuje se logistički outsourcing u prijevozu. Za primjer izračuna koji su navedeni u daljnjem radu korišteni su podaci dobiveni na temelju prosječnih cijena prijevoza na tržištu.

U tablici 10. prema [22] napravljena je ponuda prijevoznog troška ukoliko bi se odabrana tvrtka prehrambenih proizvoda odlučila za primjenu logističkog outsourcinga za distribuciju prehrambenih proizvoda.

Za razumijevanje podataka iz tablice potrebno je razumijeti sljedeće parametre:

- **Popunjenost kapaciteta** – predstavlja popunjenost teretnog prostora kombi dostavnog vozila gdje parametar “x” označava popunjenost u postocima [%]. Što je veća popunjenost veći su i ukupni troškovi distribucije. Razlog tomu je što angažirana prijevozna tvrtka posluje i s drugim poslovnim partnerima te ukoliko imaju nepopunjeni dio teretnog prostora popunjavaju ga proizvodima drugih poslovnih partnera ako postoji mogućnost distribucije traženih proizvoda unutar rute. To ovisi o vrsti proizvoda, kao npr. nemoguće je prevoziti zajedno pekarske proizvode i proizvode s kemijskim sastojcima.
- **Fiksni troškovi** – predstavljaju troškove koji su uvijek isti bez obzira na popunjenost teretnog prostora kombi dostavnog vozila ili pređenoj udaljenosti [km].
- **Varijabilni i direktni troškovi** – predstavljaju troškove nastale prijevoznim procesom između dostavnih mjesta. Ovisi o popunjenosti kapaciteta teretnog prostora dostavnog vozila [%] i ukupno pređenoj udaljenosti u kilometrima [km].
- **Prijevozni troškovi** – predstavljaju zbroj fiksnih, varijabilnih i direktnih troškova [€].

Za izračun cestovnog prijevoznog troška potrebni su sljedeći podaci:

- Ukupna udaljenost na traženoj relaciji,
- Popunjenost kapaciteta teretnog prostora kombi dostavnog vozila,
- Fiksni troškovi,
- Varijabilni troškovi,
- Direktni troškovi.

Tablica 10 Ponuda prijevoznih troškova prijevozničke tvrtke – ruta 1

Kapacitet	Fiksni troškovi	Varijabilni troškovi	Direktni troškovi
0 – 25 [%]	60,00 [€/dan]	0,60 [€/km]	0,35 [€/km]
25 – 50 [%]	60,00 [€/dan]	0,65 [€/km]	0,40 [€/km]
50 – 75 [%]	60,00 [€/dan]	0,70 [€/km]	0,45 [€/km]
75 – 100 [%]	60,00 [€/dan]	0,75 [€/km]	0,50 [€/km]

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [22]

Sukladno poznatim podacima analiziran je prijevozni trošak te je korišten matematički izraz (17) koji je prethodno u radu prikazan i objašnjen: [11]

Formula za izračun prijevoznog troška:

$$T_{\text{prijevoza}} = T_{\text{fiksni}} + T_{\text{variabilni}} * U_{\text{distrib}} + T_{\text{direktni}} * U_{\text{distrib}} \text{ [€]} \quad (17)$$

$$T_{\text{prijevoza (0-25)}} = 60,00 + 0,60 * 86,30 + 0,35 * 86,30 = 141,99 \left[\frac{\text{€}}{\text{dan}} \right] \quad (24)$$

$$T_{\text{prijevoza (25-50)}} = 60,00 + 0,65 * 86,30 + 0,40 * 86,30 = 150,62 \left[\frac{\text{€}}{\text{dan}} \right] \quad (25)$$

$$T_{\text{prijevoza (50-75)}} = 60,00 + 0,70 * 86,30 + 0,45 * 86,30 = 159,25 \left[\frac{\text{€}}{\text{dan}} \right] \quad (26)$$

$$T_{\text{prijevoza (75-100)}} = 60,00 + 0,75 * 86,30 + 0,50 * 86,30 = 167,88 \left[\frac{\text{€}}{\text{dan}} \right] \quad (27)$$

U tablici 11. prikazani su prijevozni troškovi dobiveni prema (24), (25), (26) i (27).

Tablica 11 Troškovi dnevne distribucije prijevozničke tvrtke

Kapacitet	Fiksni troškovi	Varijabilni troškovi	Direktni troškovi	Prijevozni troškovi
0 – 25 [%]	60,00 [€/dan]	0,60 [€/km]	0,35 [€/km]	141,99 [€/dan]
25 – 50 [%]	60,00 [€/dan]	0,65 [€/km]	0,40 [€/km]	150,62 [€/dan]
50 – 75 [%]	60,00 [€/dan]	0,70 [€/km]	0,45 [€/km]	159,25 [€/dan]
75 – 100 [%]	60,00 [€/dan]	0,75 [€/km]	0,50 [€/km]	167,88 [€/dan]

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [22]

Sukladno prethodnim analizama distribucije na ruti 1, popunjenost kapaciteta teretnog prostora kombi dostavnog vozila u mjesecu srpnju 2019. godine iznosila je između 75 i 100 [%]. Stoga, za daljni izračun koristi se (27) čija vrijednost za rutu 1 za koju je potrebno prijeći 86,30 [km] iznosi 167,88 [€].

S obzirom da se autorovo mjerenje i istraživanje bazira na radnim danima mjeseca srpnja 2019. godine za izračunavanje mjesečnog prijevoznog troška potreban je broj radnih dana u mjesecu. Prema prethodnim podacima broj radnih dana iznosio je 27 [dana]. Nadalje, prema matematičkim izrazima (22), koji je prethodno u radu prikazan i objašnjen, i (28) izračunati su mjesečni prijevozni troškovi $T_{mj.prijevoza}$ primjenom logističkog outsourcinga u prijevozu za mjesec srpanj 2019. godine:

Formula za izračun mjesečnog prijevoznog troška:

$$T_{mj.prijevoza} = T_{prijevoza (75-100)} * n_{mj.rad} [€] \quad (22)$$

$$T_{mj.prijevoza} = 167,88 \left[\frac{€}{dan} \right] * 27 [dana] = 4532,76 [€] \quad (28)$$

6. OČEKIVANI UČINCI PRIMJENE PREDLOŽENIH ELEMENATA UNAPRJEĐENJA

Sukladno analiziranim i predloženim poboljšanjima u nastavku rada prikazani su očekivani učinci.

- **Prijedlog 1** – raspored slaganja košara unutar teretnog prostora dostavnog vozila prema dostavnim mjestima,
- **Prijedlog 2** – primjena logističkog outsourcinga u prijevozu.

6.1. Raspored slaganja košara prema dostavnim mjestima – očekivani učinci

Prvi prijedlog unaprjeđenja je način komisioniranja košara unutar teretnog prostora kombi dostavnog vozila. Skraćanjem trajanja iskrcaja proizvoda iz dostavnog vozila kako je prikazano u prethodnom poglavlju, ostvarili bi se sljedeći učinci u sustavu direktne distribucije:

- Povećanje brzine distribucije,
- Povećanje produktivnosti komisioniranja unutar teretnog prostora kombi dostavnog vozila,
- Ušteda vremena potrebnog za distribuciju proizvoda.

Tablica 12 Utjecaj primjene prijedloga unaprjeđenja

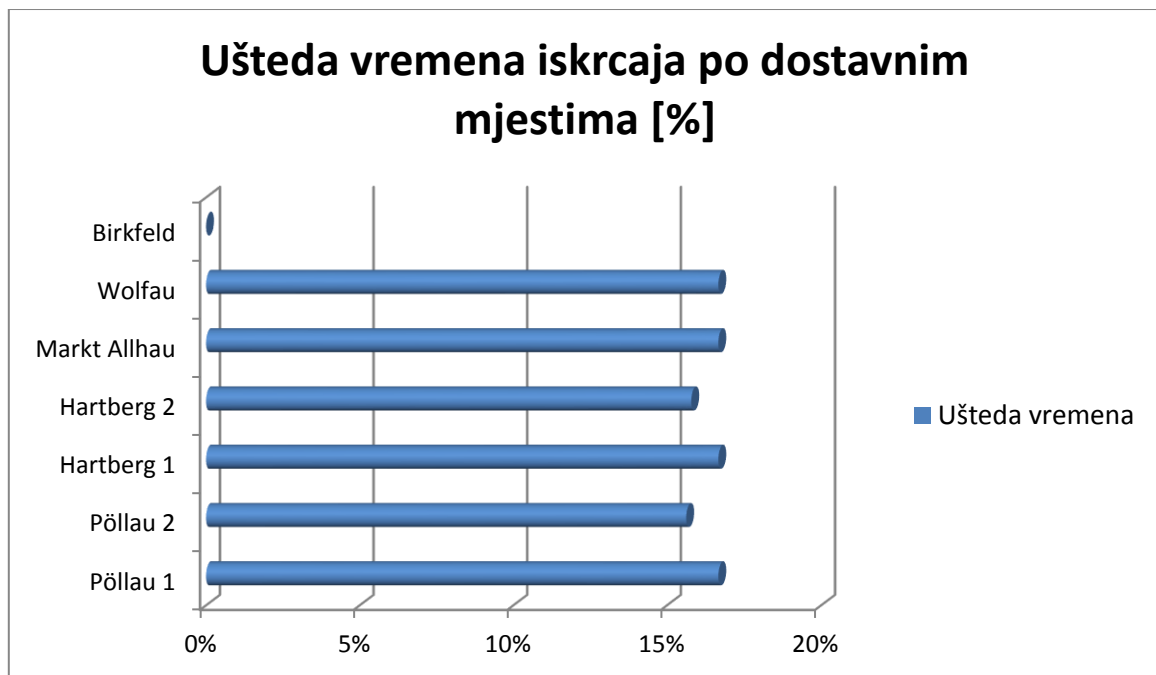
RUTA 1	Trajanje iskrcaja [min]		Ušteda u vremenu [%]
	Postojeće stanje distribucije	Prijedlog unaprjeđenja	
Pöllau 1	3,00	2,50	17
Pöllau 2	16,00	13,50	16
Hartberg 1	12,00	10,00	17
Hartberg 2	19,00	16,00	16
Markt Allhau	3,00	2,50	17
Wolfau	3,00	2,50	17
Birkfeld	9,00	9,00	0
Ukupno	65,00	56,00	14

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Prema analizama iz prethodnih poglavlja u tablici 12. prikazana je usporedba postojećeg stanja distribucije i predloženog unaprjeđenja. Slaganje košara po LIFO principu, odnosno po

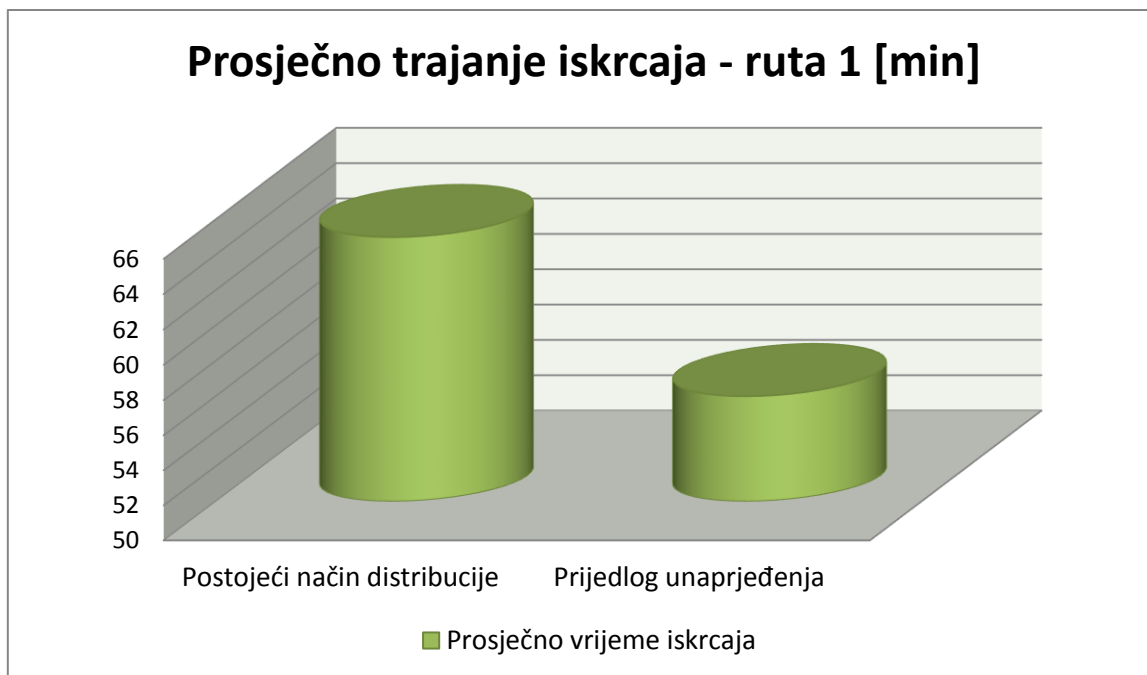
dostavnim mjestima koja su prva na redu isporuke postigla bi se određena ušteda u vremenu prilikom iskrcanja proizvoda po dostavnim mjestima. S obzirom da se zadnji iskrcaj robe u povratu vrši u Birkfeldu, odnosno tvornici pekarskih proizvoda otkuda i kreće dostava, prilikom iskrcanja nije postignuta ušteda u vremenu. Prosječna ušteda u vremenu po dostavnom mjestu iznosi 16-17 [%], a **ukupna ušteda u vremenu prilikom iskrcanja** proizvoda iz dostavnog vozila na ruti 1 iznosi **14 [%]**, odnosno **9 [min]**.

U grafikonu 8. prikazana je ušteda vremena prilikom iskrcanja proizvoda iz dostavnih vozila po dostavnim mjestima.



Grafikon 8 Utjecaj primjene prijedloga unaprjeđenja po dostavnim mjestima
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

U grafikonu 9. prikazana je usporedba prosječnih trajanja iskrcanja postojećeg stanja distribucije i predloženog rješenja.



Grafikon 9 Usporedba prosječnog trajanja iskrcaja – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

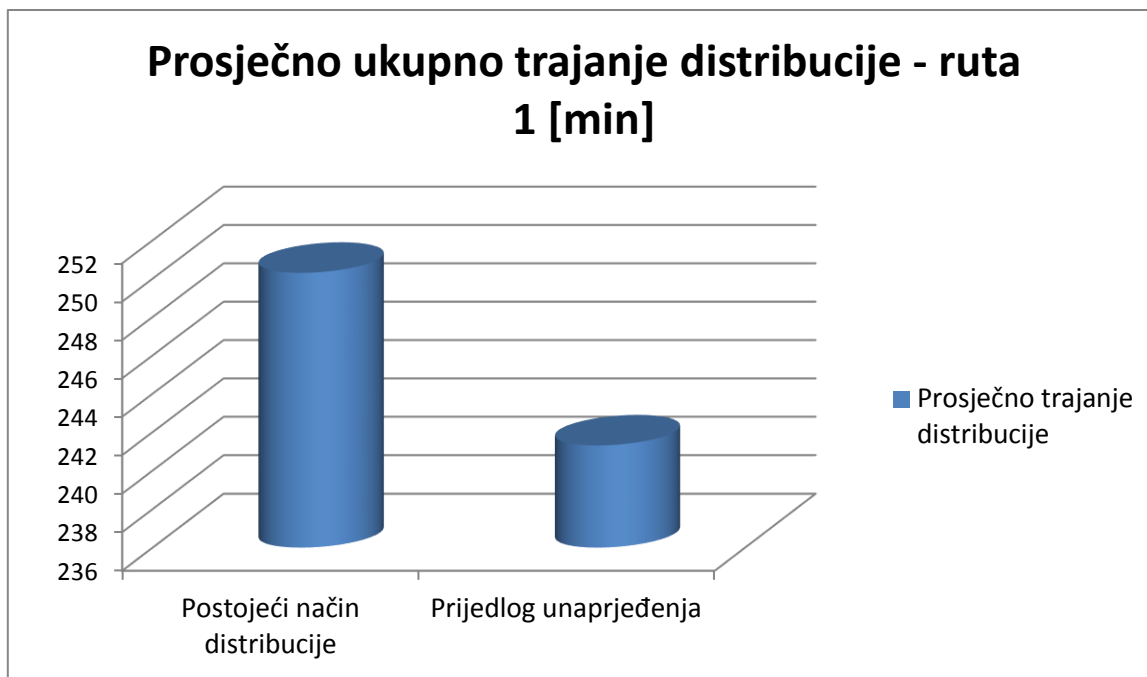
Nadalje, sukladno dobivenim podacima, u tablici 13. je prikazano ukupno prosječno trajanje potrebno za distribuciju prehrambenih proizvoda na ruti 1 koristeći predloženo rješenje.

Tablica 13 Prosječno trajanje distribucije s predloženim rješenjem – ruta 1

RUTA 1	Prosječno trajanje [min]		
	Ukrcaja	Prijevoza	Iskrcaja
	92,30	93,00	56,00
Ukupno	241,30		

Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Prosječno trajanje potrebno za distribuciju prehrambenih proizvoda primjenjujući predloženo rješenje iznosi 241,30 [min]. U grafikonu 10. je prikazana usporedba postojećeg načina distribucije i predloženog rješenja.



Grafikon 10 Usporedba prosječnog trajanja distribucije – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

Uspoređivajući podatke analiziranjem trajanja procesa distribucije postojećeg stanja distribucije t_0 i predloženog rješenja t_p postiže se ušteda u vremenu potrebnog za dostavu proizvoda na ruti 1, kako je dano matematičkim izrazima (29) i (30).

$$Ušteda\ vremena = t_0 - t_p [min] \quad (29)$$

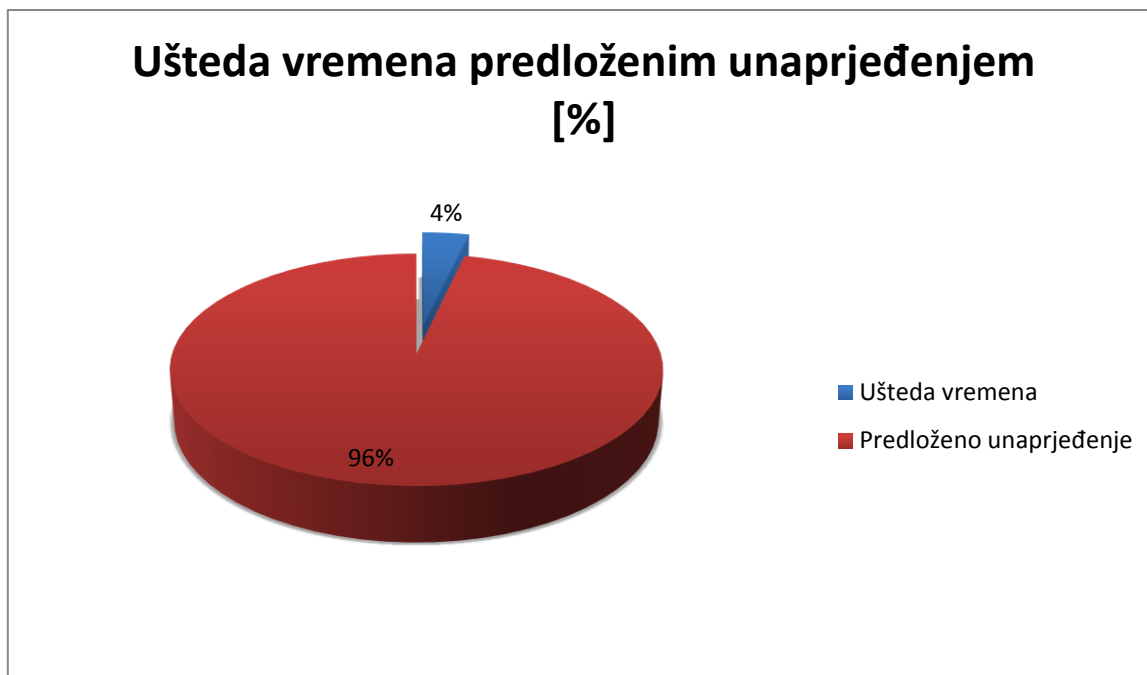
$$Ušteda\ vremena = 250,30 - 241,30 = 9,00 [min] \quad (30)$$

Gdje je:

t_0 = trajanje procesa distribucije postojećeg stanja

t_p = trajanje procesa distribucije predloženog unaprjeđenja

Stoga, primjenjujući predloženo unaprjeđenje povećala bi se brzina dostave i produktivnost komisioniranja unutar teretnog prostora kombi dostavnog vozila. Navedeno bi rezultiralo konačnom **uštedom vremena** od **9 [min/dnevno]** prilikom distribuiranja prehrambenih proizvoda na ruti 1. U grafikonu 11. slikovito je prikazana ušteda vremena predloženim unaprjeđenjem izraženo u postotku koje iznosi **3,60 [%]**.

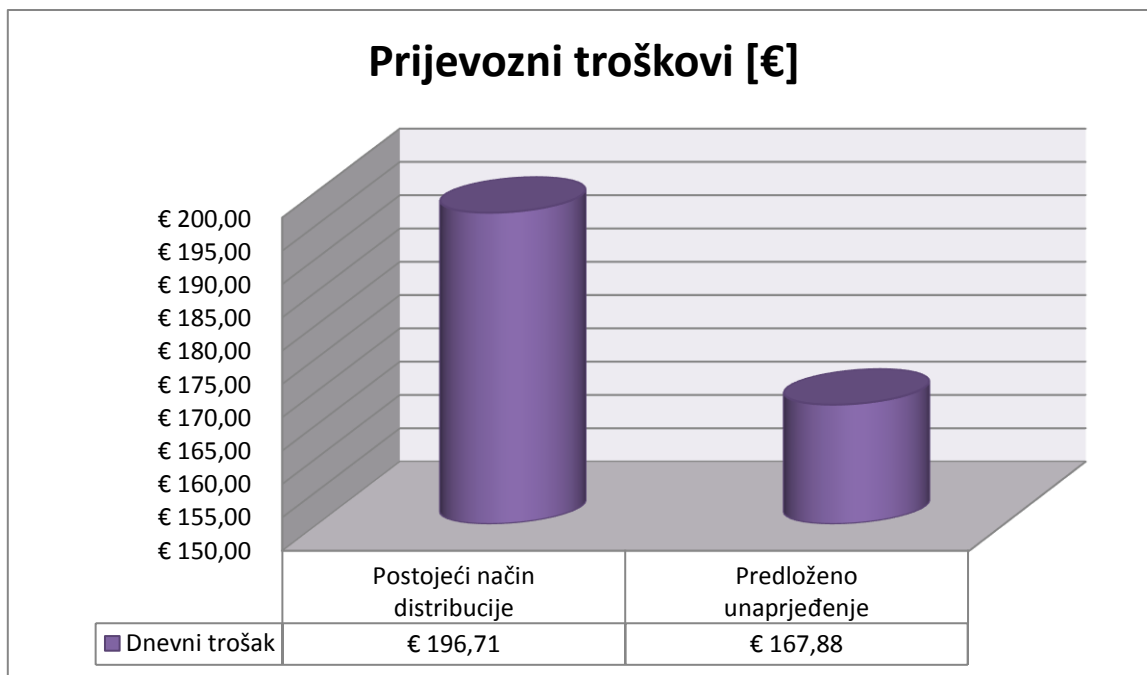


Grafikon 11 Ušteda u vremenu predloženim unaprjeđenjem – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21]

6.2. Primjena logističkog outsourcinga u prijevozu – očekivani učinci

Korištenjem podataka dobivenih na temelju prosječnih cijena na tržištu za korištenje usluga prijevoznike tvrtke u prethodnom poglavlju, analizirani su prijevozni troškovi. Uspoređujući postojeći način distribucije i predloženo unaprjeđenje postigli bi se sljedeći učinci:

- Financijske uštede u prijevoznom procesu,
- Veća produktivnost zaposlenika,
- Povećanje iskoristivosti raspoloživih ljudskih resursa,
- Povećanje kvalitete prijevoznog procesa.



Grafikon 12 Usporedba prijevoznih troškova – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21], [22]

Uspoređivajući podatke analiziranjem prijevoznih troškova postojećeg stanja distribucije T_0 i predloženog rješenja T_p postiže se ušteda u prijevoznom trošku potrebnog za dostavu proizvoda na ruti 1, kako je prikazano u grafikonu 12. i dano matematičkim izrazima (31) i (32).

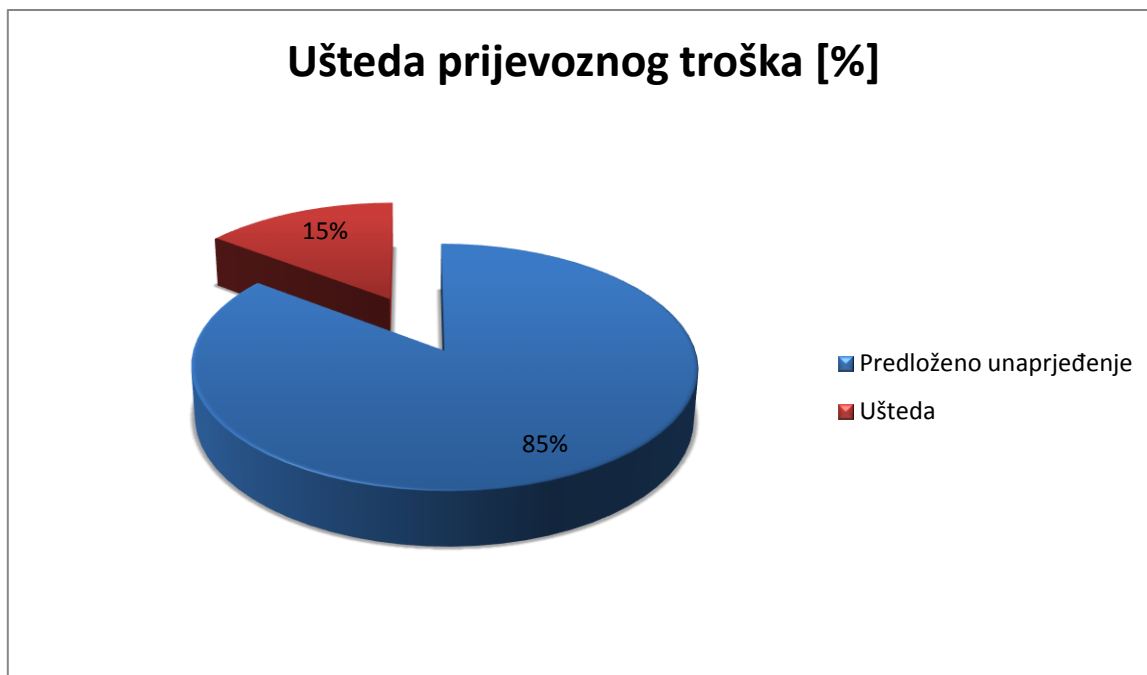
$$Ušteda \text{ prijevoznog troška} = T_0 - T_p \left[\frac{\text{€}}{\text{dan}} \right] \quad (31)$$

$$Ušteda \text{ prijevoznog troška} = 196,71 - 167,88 = 28,83 \left[\frac{\text{€}}{\text{dan}} \right] \quad (32)$$

Gdje je:

T_0 = prijevozni trošak distribucije postojećeg stanja

T_p = prijevozni trošak distribucije predloženog unaprjeđenja



Grafikon 13 Ušteda prijevoznog troška predloženim unaprjeđenjem – ruta 1
Izvor: izradio i prilagodio autor prema [21], [22]

Prema (31) i (32) **ušteda prijevoznog troška po danu** iznosi **28,83 [€]**. U grafikonu 13. vidljiva je ušteda prijevoznog troška predloženim unaprjeđenjem na ruti 1 prikazano u postocima [%]. Ušteda od 15 [%] finansijskih sredstava namijenjenih za prijevozni proces u distribuciji prehrambenih proizvoda je ogromna ušteda za poduzeće. Osim finansijske uštede u prijevoznom procesu, postigla bi se i veća produktivnost djelatnika koji je dosad odrađivao prijevozni proces namijenivši mu nove poslovne zadatke. Također angažiranjem prijevozničke tvrtke čija je osnovna djelatnost obavljanje prijevoznih procesa ostvarila bi se veća stručnost prilikom obavljanja istih.

Dakako, u izračunu nisu korišteni, zbog nedostupnosti i tajnosti podataka, svi potrebni podaci kako bi se dobio točan izračun koji bi u budućnosti bio od koristi odabranoj tvrtki prilikom strateških i taktičkih odluka vezanih za distribuciju proizvoda na tržište. Koristeći jednake varijable (cijena vinjeta i goriva, fiksnih troškova i ost.) izračunati su prijevozni troškovi na temelju kojih je zaključeno da je primjena logističkog outsourcinga u prijevozu isplativije i produktivnije nego postojeći način distribuiranja proizvoda.

7. ZAKLJUČAK

Prehrambeni proizvodi su lakokvarljivi te se potrebno pridržavati uputa i pravila koja propisuju razni međunarodni standardi, sustavi i norme prilikom logističkih procesa. Ti zahtjevi se posebice ističu u distribuciji gdje je prisutan veći broj manipulacijskih aktivnosti gdje postoje potencijalni rizici. Stoga je vrlo bitno da su zaposlenici educirani, opremljeni odgovarajućom opremom i savjesni kako bi prehrambeni proizvodi ostali sigurni i kvalitetni u svim fazama distribucije.

Unutar svakog procesa pojavljuju se kritične točke koje je na temelju ključnih izvedbenih pokazatelja potrebno otkloniti i unaprijediti. Kako bi se postiglo unaprjeđenje potrebno je najprije analizirati određene procese. Uz istraživanje, analiziranje i mjerenje donose se odluke i rezultati koji kasnije utječu na strateške i taktičke odluke poduzeća. Analiziranjem ključnih izvedbenih pokazatelja moguće je optimizirati i unaprijediti segmente poslovanja.

U ovom radu analizirana je distribucijska mreža prehrambene tvrtke Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG. Praktičnim djelom rada prikazani su procesi i analize direktne distribucije, analiza popunjenosti kapaciteta teretnog prostora kombi dostavnog vozila te analiza prijevoznog troška.

Na temelju analiziranih podataka može se zaključiti da je analiza distribucijske mreže i distribucije prehrambenih proizvoda unutar opskrbnog lanca od izrazitog značaja za sva poduzeća ukoliko žele postići reduciranje vremena potrebnih aktivnosti u prijevoznom procesu, povećanje iskoristivosti raspoloživih resursa te na kraju uštede u financijskom segmentu poslovanja. Naravno, sva poduzeća gledaju najviše financijski segment gdje se teži što većoj dobiti.

Dobivenim rezultatima se zaključuje da tvrtka ima ogroman potencijal za poboljšanje postojećeg sustava distribucije te uz određena ulaganja u analize i izrade studija moguće je doprijeti tome. Unaprjeđenja koja su navedena, raspored komisioniranja teretno manipulativnih jedinica po LIFO principu unutar teretnog prostora dostavnog vozila i primjena logističkog outsourcinga u prijevozu, na vrlo jednostavan način su prikazane kroz matematičke izračune, tablice i grafikone kao procesi koji bi doprijetili poboljšanjima u poslovanju tvrtke u segmentu distribucije.

Postojećim načinom komisioniranja prilikom ukrcaja proizvoda rade se nepotrebni i dodatni koraci tijekom iskrcaja. Slaganjem košara po LIFO principu unutar teretnog prostora kombi dostavnog vozila prilikom ukrcaja prehrambenih proizvoda postižu su uštede u vremenu prilikom iskrcaja što direktno utječe na ukupno trajanje distribucije prehrambenih proizvoda na analiziranoj ruti.

Analizom postojećeg načina odvijanja procesa distribucije, uočena je potencijalna ušteda prijevoznog troška. Primjenom logističkog outsourcinga u prijevozu za obavljanje distribucije, odnosno direktne dostave, na analiziranoj ruti postigla bi se financijska ušteda, a

osim toga poslovanje bi se dodijelilo tvrtki koja svoje poslovanje bazira na prijevozu i dostavi proizvoda te bi se time postigla veća kvaliteta i produktivnost prijevoznog procesa.

POPIS LITERATURE

- [1] Ivaković, Č., Stanković, R., Šafran, M.: *Špedicija i logistički procesi*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010
- [2] Karić, M.: *Utjecaj informacija na profitabilnost kanala distribucije*, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2011., str. 25-34.
- [3] Rogić, K.: Nastavni materijali iz kolegija: *Distribucijska logistika I*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.
- [4] Stanković, R.: *Utjecaj logističkog operatera na oblikovanje distribucijskih mreža*, doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2009.
- [5] Krpan, Lj., Furjan, M., Maršanić, R.: *Potencijali logistike povrata u maloprodaji*, Tehnički glasnik, Vol.8 No.2, 2014., str. 182-191.
- [6] Segetlija Z.: *Distribucija*, Ekonomski Fakultet Osijek, Osijek, 2006.
- [7] Predavanja Soče Kraljević S., Sveučilište u Mostaru, Ekonomski fakultet, Smjer marketing, Kanali distribucije (URL:http://ef.sve-mo.ba/arhiva/materijal/3_PE/2012%202013%20Kanali%20Distribucije%20predavanja%20III%20PE.pdf, pristupljeno: srpanj 2019.)
- [8] Požega J., Mjesto – distribucija i prodaja (URL:<https://pozegacv.wordpress.com/projekti/poslovno/mjesto-distubucija-i-prodaja/>, pristupljeno: srpanj 2019.)
- [9] Dujak, D.: *Upravljanje opskrbnim lancem od strane maloprodaje kroz centralnu distribuciju*, Poslovna logistika u suvremenom menadžmentu, Ekonomski fakultet u Osijeku, Osijek, 2012., str. 47-60.
- [10] Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija: *Planiranje logističkih procesa*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
- [11] Šafran, M.: Nastavni materijali iz kolegija: *Prijevozna logistika 1*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.
- [12] Bendeković, J., Naletina, D., Nola, I.: *Food safety and food quality in the supply chain*, Faculty of Economics and Business, Zagreb, 2015.
- [13] *Vodič dobre higijenske prakse za trgovinu u poslovanju s hranom i HACCP vodič – praktična provedba HACCP sustava za trgovinu*, Prvo izdanje, Zagreb, 2011. (URL: https://www.hok.hr/cehovi/haccp_trgovina, pristupljeno: srpanj 2019.).
- [14] Kilibarda, M., Manojlović, M., Andrejić, M.: *Primena HACCP sistema na području logistike*, Saobraćajni fakultet Beograd, Beograd, 2009.

- [15] URL: <http://www.qualitas.hr> (pristupljeno: kolovoz, 2019.)
- [16] Pašagić Škrinjar, J., Drljača, M., Bernacchi, Ž.: *Primjena kontrolinga u logističkim sustavima i analiza logističkih performansi*, 14. međunarodni simpozij o kvaliteti "KVALITETOM PROTIV RECESIJE", Rovinj, 2013.
- [17] Kilibarda, M.: *Logistički kontroling kao podrška upravljanju kvalitetom u logistici*, FESTIVAL KVALITETA, 34. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Kragujevac, 2007.
- [18] URL: <https://www.google.com> (pristupljeno: kolovoz, 2019.)
- [19] URL: <https://www.hah.hr> (pristupljeno: kolovoz, 2019.)
- [20] URL: <https://www.felber-schokoladen.at/> (pristupljeno: kolovoz 2019.)
- [21] Podaci dobiveni od tvrtke Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG
- [22] Podaci dobiveni od prijevoznčkih tvrtki na tržištu
- [23] URL: <https://www.jatrgovac.com/2011/10/logistika-skladistenje-i-transport-hrane-u-hladnom-lancu/> (pristupljeno: rujan, 2019.)

POPIS SLIKA

Slika 1 Faze opskrbnog lanca.....	3
Slika 2 Funkcionalni ciklusi opskrbnog lanca.....	5
Slika 3 Struktura sustava distribucije	7
Slika 4 Aktivnosti fizičke distribucije	8
Slika 5 Upravljanje kanalom distribucije i fizičkom distribucijom	9
Slika 6 Prikaz kanala distribucije i fizičke distribucije	10
Slika 7 Struktura kanala distribucije	11
Slika 8 Prikaz vertikalne i horizontalne organizacije kanala distribucije	12
Slika 9 Neposredna distribucija.....	14
Slika 10 Distribucijsko skladištenje	16
Slika 11 Funkcioniranje sustava cross docking-a	18
Slika 12 HACCP plan za pekarstvo – nabava, prijem i skladištenje.....	27
Slika 13 Sedam načela HACCP	29
Slika 14 Primjer komunikacije u lancu prehrane	32
Slika 15 Lokacija tvrtke Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG.....	34
Slika 16 Prikaz odjela odabrane tvrtke.....	35
Slika 17 Pekarski proizvodi.....	37
Slika 18 Asortiman tvrtke Bäckerei Erich Felber GmbH & Co KG.....	37
Slika 19 Teretno manipulativna jedinica – košara	38
Slika 20 Teretni prostor kombi dostavnog vozila	39
Slika 21 Kombi lako dostavno prijevozno sredstvo.....	40
Slika 22 Distribucijska mreža tvrtke prehrambenih proizvoda.....	41
Slika 23 Ruta 1	42

Slika 24 Ruta 2	42
Slika 25 Ruta 3	43

POPIS TABLICA

Tablica 1 Podjela logističkih izvedbenih pokazatelja	25
Tablica 2 Trajanje ukrcaja proizvoda za rutu 1	45
Tablica 3 Prosječno trajanje distribucije – ruta 1	50
Tablica 4 Popunjenost teretnog prostora 1 – ruta 1	53
Tablica 5 Popunjenost teretnog prostora 2 – ruta 1	54
Tablica 6 Popunjenost teretnog prostora po radnim danima – ruta 1	55
Tablica 7 Prijevozni troškovi – ruta 1	57
Tablica 8 Prijevozni troškovi distribucije odabrane tvrtke – ruta 1	58
Tablica 9 Prijedlog 1, trajanje iskrcaja – ruta 1	60
Tablica 10 Ponuda prijevoznih troškova prijevoznice tvrtke – ruta 1	62
Tablica 11 Troškovi dnevne distribucije prijevoznice tvrtke	62
Tablica 12 Utjecaj primjene prijedloga unaprjeđenja	64
Tablica 13 Prosječno trajanje distribucije s predloženim rješenjem – ruta 1	66

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1 Odnos prodaje pekarskih proizvoda	36
Grafikon 2 Prosječno trajanje ukrcaja proizvoda – ruta 1	46
Grafikon 3 Prosječno trajanje iskrcaja – ruta 1	47
Grafikon 4 Prosječno trajanje prijevoza po dostavnim mjestima – ruta 1	49
Grafikon 5 Prosječno trajanje distribucije prehrambenih proizvoda – ruta 1	51
Grafikon 6 Popunjenost teretnog prostora dostavnog vozila – ruta 1	56
Grafikon 7 Usporedba prosječnih trajanja iskrcaja – ruta 1	60
Grafikon 8 Utjecaj primjene prijedloga unaprjeđenja po dostavnim mjestima	65
Grafikon 9 Usporedba prosječnog trajanja iskrcaja – ruta 1	66
Grafikon 10 Usporedba prosječnog trajanja distribucije – ruta 1	67
Grafikon 11 Ušteda u vremenu predloženim unaprjeđenjem – ruta 1	68
Grafikon 12 Usporedba prijevoznih troškova – ruta 1	69
Grafikon 13 Ušteda prijevoznog troška predloženim unaprjeđenjem – ruta 1	70



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ diplomski rad

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ diplomskog rada

pod naslovom **Analiza distribucije prehrambenih proizvoda**
_____ **s prijedlogom unaprjeđenja**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 11.09.2019.

Student/ica:

Karlo Jolić
(potpis)