

# Čimbenici rizika u urbanoj logistici prehrambene industrije

---

**Pajić, Matej**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:809653>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-06-23**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu  
Ekonomski fakultet  
Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij  
Poslovna ekonomija - smjer Trgovina i međunarodno poslovanje**

**ČIMBENICI RIZIKA U URBANOJ LOGISTICI  
PREHRAMBENE INDUSTRIJE**

**Diplomski rad**

**Matej Pajić**

**Zagreb, rujan 2023.**

**Ekonomski fakultet  
Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij**

**RISK FACTORS IN URBAN LOGISTICS OF THE FOOD  
INDUSTRY**

**Diplomski rad**

**Matej Pajić, 0067580947**

**Mentor: Prof. dr. sc. Sanda Soucie**

**Zagreb, rujan 2023.**

# SADRŽAJ

## Sadržaj

Sažetak .....	6
Summary.....	7
<b>1. Uvod .....</b>	<b>1</b>
1.1. Predmet i cilj rada .....	1
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja .....	2
1.3. Sadržaj i struktura rada.....	2
<b>2. Teorijske postavke u urbanoj logistici .....</b>	<b>3</b>
2.1. Definiranje pojma urbane logistike.....	3
2.2. Gradska logistika .....	4
2.3. Distribucija dobara u urbanim sredinama.....	6
2.4. Logistika posljednje milje .....	8
<b>3. Specifičnosti urbane logistike prehrambene industrije.....</b>	<b>11</b>
3.1. Urbana logistika prehrambene industrije .....	11
3.2. Logistički elementi u prehrambenoj industriji.....	12
3.3. Primjeri poduzeća u urbanoj logistici prehrambene industrije .....	14
<b>4. Rizici u urbanoj logistici prehrambene industrije .....</b>	<b>18</b>
4.1. Rizici prijevoza.....	20
4.1.1. Rizici vezani uz prijevoz i manipulaciju robe.....	21
4.1.2. Rizici vezani uz prometne nesreće i oštećenja tijekom prijevoza .....	22
4.2. Rizici skladištenja .....	23
4.2.1. Rizici povezani s hladnim lancem.....	24
4.2.2. Rizici upravljanja skladištem .....	26
4.2.3. Rizici vezani uz sigurnost skladišta .....	29
4.3. Rizici proizvoda.....	32
4.3.1. Rizici povezani sa pakiranjem i ambalažom .....	32
4.3.2. Rizici vezani uz zagađenje i kontaminaciju hrane .....	35
<b>5. Istraživanje urbane logistike u prehrambenoj industriji .....</b>	<b>38</b>
5.1. Uzorak istraživanja.....	38
5.2. Instrument istraživanja .....	38
5.3. Rezultati istraživanja.....	39

<b>6. Zaključak</b> .....	42
POPIS LITERATURE.....	43

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad / seminarski rad / prijava teme diplomskog rada isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada / prijave teme nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog izvora te da nijedan dio rada / prijave teme ne krši bilo čija autorska prava.

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

Matej Rajić

(vlastoručni potpis studenta)

Zagreb, 25.9.2023

(mjesto i datum)

## STATEMENT ON THE ACADEMIC INTEGRITY

I hereby declare and confirm by my signature that the final thesis is the sole result of my own work based on my research and relies on the published literature, as shown in the listed notes and bibliography.

I declare that no part of the thesis has been written in an unauthorized manner, i.e., it is not transcribed from the non-cited work, and that no part of the thesis infringes any of the copyrights.

I also declare that no part of the thesis has been used for any other work in any other higher education, scientific or educational institution.

Matej Rajić

(personal signature of the student)

Zagreb, 25.9.2023

(place and date)

## **Sažetak**

Ovaj diplomski rad istražuje kompleksnost i specifičnosti urbane logistike u prehrambenoj industriji. Fokus je na identifikaciji izazova i rizika koji su povezani s distribucijom prehrambenih proizvoda u urbanim sredinama. U radu se pruža teorijski okvir za razumijevanje urbane logistike i njene ključne komponente. Analiziraju se konkretni logistički elementi unutar prehrambene industrije i daju se primjeri poduzeća koja su uspješno implementirala strategije urbane logistike. Poseban naglasak stavljen je na identifikaciju rizika, uključujući one u svezi s prijevozom, skladištenjem i sigurnošću proizvoda. Ovaj rad pruža dublje razumijevanje izazova s kojima se susreće prehrambena industrija u urbanim okruženjima, i nudi potencijalne smjernice za unapređenje logističkih procesa. Kao posljedica unaprijeđenih logističkih procesa, raste sigurnost hrane, smanjuje se cijena hrane, kao i količina otpada.

Ključne riječi: urbana logistika, prehrambena industrija, logistički rizici

## **Summary**

This master's thesis explores the complexity and specificities of urban logistics in the food industry. The focus is on identifying challenges and risks associated with the distribution of food products in urban environments. The paper provides a theoretical framework for understanding urban logistics and its key components. It analyzes specific logistics elements within the food industry and offers examples of companies that have successfully implemented urban logistics strategies. Special emphasis is placed on risk identification, including those related to transportation, storage, and product safety. This thesis provides a deeper understanding of the challenges faced by the food industry in urban settings and offers potential guidelines for improving logistics processes. As a result of enhanced logistics processes, food safety increases, food costs decrease, and food waste is reduced.

Keywords: urban logistics, food industry, logistic risks



# 1. Uvod

## 1.1. Predmet i cilj rada

U ovom radu obrađena je tema: čimbenici rizika u urbanoj logistici prehrambene industrije. Nalazimo se u visoko globaliziranoj ekonomiji, koja glede funkcioniranja ovisi o logistici. Lanci opskrbe i logistika suočavaju se sa sve više problema i sa sve većim kompleksnostima, kao što su: zatvaranje gradskih centara za automobile, elektrifikacija prijevoznih sredstava, skraćena vremena dostave, i veća raznolikost proizvoda. Sve su to razlozi zbog kojih urbana logistika postaje sve važnija tema u današnjem svijetu, a posebno u kontekstu prehrambene industrije. U gradovima se nalazi većina potrošača, što znači da je njihovo opskrbljivanje hranom iznimno važno. Međutim, isporuka hrane u gradovima može biti izazovna zbog prometnih gužvi, ograničenog pristupa dostavnim vozilima, složenih logističkih mreža i drugih čimbenika. Prehrambeni proizvodi specifični su, jer u usporedbi s drugim nejestivim proizvodima, zbog svoje kvarljivosti, osjetljivosti na okoliš, sezonalnosti u ponudi i potražnji, te ovisnosti o prirodnim uvjetima proizvodnje, postavljaju specifične zahtjeve logistici. S druge strane, prehrambena industrija ima visoke standarde sigurnosti hrane, a propust u bilo kojoj fazi opskrbnog lanca može rezultirati ozbiljnim posljedicama za zdravlje potrošača ili može utjecati na reputaciju poduzeća. Zbog izazova s kojima se suočava urbana logistika prehrambene industrije, obradit će se rizici koji utječu na poslovanje trgovačkih i logističkih poduzeća. Predmet ovog rada je urbana logistika prehrambene industrije. Ta tema ključne važnosti nedovoljno je obrađena u znanstvenim djelima. Cilj ovog rada je objasniti urbanu logistiku prehrambene industrije sa svim njenim pojedinostima, i prikazati njenu kompleksnost na primjeru raznih svjetskih poduzeća, uključujući hrvatska poduzeća. Nadalje, cilj je pobliže definirati rizike koje proizlaze iz pojedinih elemenata urbane logistike prehrambene industrije, kako bi se olakšalo upravljanje tim rizicima. Svrha istraživanja u poduzeću DSV je prikupljanje informacija o rizicima i praksama u urbanoj logistici prehrambene industrije, prikupljanje iz realnih poslovnih slučajeva.

## **1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja**

Izrada rada temelji se na prikupljanju i analizi primarnih i sekundarnih izvora podataka. U sklopu sekundarnih izvora podataka prikupljeni su i analizirani radovi iz područja urbane logistike, prehrambene industrije i rizika pri čemu su korišteni podatci iz raznih znanstvenih istraživanja, knjiga i znanstvenih časopisa. Primarni izvori podataka odnose se na istraživanje provedeno metodom intervjua u poduzeću DSV sa djelatnicima koji imaju višegodišnje iskustvo u organiziranju urbane logistike i skladištenju.

## **1.3. Sadržaj i struktura rada**

Struktura diplomskog rada je podijeljena u šest dijelova, koji su redom: uvodni dio, teorijske postavke u urbanoj logistici, specifičnosti urbane logistike prehrambene industrije, rizici u urbanoj logistici prehrambene industrije, istraživanje urbane logistike u prehrambenoj industriji, i na kraju, zaključak. U teorijskim postavkama urbane logistike se definira pojam urbane logistike koja se dijeli na gradsku logistiku, distribuciju dobara u urbanim sredinama i na logistiku posljednje milje. U trećem poglavlju se fokus stavlja na prehrambenu industriju i sve specifičnosti te industrije koje utječu na urbanu logistiku. Zatim slijedi poglavlje rizika u urbanoj logistici prehrambene industrije gdje se objašnjava više vrsta rizika i njihov utjecaj na obavljanje urbane logistike. Nakon toga slijedi primarno istraživanje provedeno metodom intervjua u poduzeću DSV.

## 2. Teorijske postavke u urbanoj logistici

### 2.1. Definiranje pojma urbane logistike

Kontinuirano povećanje broja stanovnika u svjetskim urbanim središtima dovodi u prvi plan probleme prometnih gužvi, sigurnosti, onečišćenja i prenapučenosti urbanih središta. Prema podacima Svjetske banke iz 2023. godine, čak 56% ljudi na svijetu živi u gradovima, a predviđa se da će do 2025. godine taj postotak iznositi oko 70%. Trenutno 80% svjetskog BDP-a proizlazi iz gradova. Veliki broj ljudi u malim urbanim središtima dodatno naglašava važnost urbane logistike (web: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>). Gradovi u pripadnim državama čine najveće udjele BDP-a, unose inovacije i pokreću ekonomske aktivnosti.

Kako bi se definirao pojam urbane logistike, mora se shvatiti kompleksnost i heterogenost ovog područja ekonomije. Urbana logistika prilagođava se svakoj vrsti proizvoda, svakom gradu, skladištu, prijevoznom sredstvu i svakom kupcu. Browne i suradnici (2018) heterogenost spominju na različitim primjerima, ukazujući na razlike između logističkih procesa koji se odvijaju pomoću velikih spremnika, cisterni, te onih koji se odvijaju pomoću cargo bicikala. Heterogenost se vidi i u proizvodima, a ne samo u logističkim elementima. Na primjer, postoje velike razlike u logističkom procesu mesa koje mora biti u hladnom lancu i svježe hrane koju proizvode catering poduzeća, koja se mora grijati kako bi ostala topla za konzumaciju. Autori spominju i razlike između logističkih procesa paketnih dostava i građevinske logistike. Jedan od termina koji se koristi je neutralizacija urbane logistike. Pod tim terminom misli se da će dostave, bez obzira na grad (njegovu geografiju, propise, itd.), biti obavljene na sličan način, bez posebne logistike prilagođene određenom gradu. Općenito, logističke odluke usko su povezane s pitanjima zemljišta. Kada logistička poduzeća žele smjestiti terminal ili skladište, moraju uzeti u obzir pristupačnost područja (kanali, željeznica, ceste, itd.), udaljenost od velikih gospodarskih centara te dostupnost odgovarajućeg zemljišta. Međutim, zemljište u gradovima više nije bitno pitanje, jer unutar gradova više ne postoji zemljište za logističke aktivnosti. Budući da je grad složen, skup, i ograničen prostor, većina urbanih područja služi samo za kretanje, istovar i utovar. Vrlo malo trajnih logističkih postrojenja nalazi se unutar samih gradova, a prijevoznici tereta koji ulaze u središte grada čine to samo koliko je potrebno za obavljanje dostave (Dablanc, 2006).

U literaturi postoji više definicija urbane logistike. Rushton i suradnici (2022, str. 5) definiraju urbanu logistiku kao „sveobuhvatan pristup planiranju, organiziranju, upravljanju i kontroli protoka robe, informacija i usluga, između točaka porijekla i potrošnje u urbanoj sredini zbog zadovoljenja potreba potrošača, uzimajući u obzir socioekonomske i ekološke utjecaje“. Glavni europski opservatorij za urbanu mobilnost (2019) definira urbanu logistiku kao proces optimizacije logističkih i transportnih aktivnosti u urbanim područjima uzimajući u obzir prometno okruženje, njegovu zagušenost, sigurnost i uštedu energije. Iz ovih definicija urbane logistike može se zaključiti kako je svrha logistike objediniti skup različitih aktivnosti (Soucie, 2022.).

Važan element u urbanoj logistici njena je održivost, koja se često povezuje i s logistikom posljednje milje. Autori Ambrosini i Routhier (2004) na temelju devet zemalja iz Europe, Azije i Amerike istražuju podatke vezane uz transport roba u urbanoj logistici. Tako se može vidjeti razlika između mjera za poboljšanje održivosti urbane logistike. Pomoću takvih istraživanja također se može naslutiti kako gradovi koji imaju veliku gustoću stanovništva i prometa u pravilu stavljaju veći naglasak na razvijanje i održivost urbane logistike.

Urbana logistika u literaturi najčešće se dijeli na gradsku logistiku, distribuciju dobara u urbanim sredinama i na logistiku posljednje milje. Svrha ove podijele je postavljanje okvira koji određuje granice za svaki dio urbane logistike.

## **2.2. Gradska logistika**

Gradska logistika je podvrsta urbane logistike koja se bavi organizacijom i upravljanjem transporta, distribucijom i opskrbom robe unutar gradskog područja. Prema definiciji glavnog europskog opservatorija za urbanu mobilnost, gradska logistika je proces optimizacije logističkih i transportnih aktivnosti u urbanim područjima, uzimajući u obzir prometno okruženje, njegovu zagušenost, sigurnost i uštedu energije. Ona se fokusira na specifične izazove i karakteristike koje se javljaju u urbanim sredinama, kao što su gust promet, ograničeni prostor za skladištenje i isporuku, posebni zahtjevi za emisije vozila i potreba za učinkovitim pružanjem logističkih usluga stanovnicima grada. Cilj je osigurati brzu i pouzdanu isporuku robe, minimizirati negativne

utjecaje na okoliš, smanjiti zagušenje prometa te poboljšati kvalitetu života stanovnika grada bez bitnog utjecaja na razinu i kvalitetu distribucije.

Glavni akteri su logistička poduzeća, gradska uprava, trgovci, prijevoznici, dobavljači, javne službe, i drugi dionici u lancu opskrbe. Njihova suradnja i koordinacija važni su za uspješno upravljanje gradskom logistikom i postizanje ciljeva kao što su smanjenje emisija stakleničkih plinova, optimizacija ruta isporuke i smanjenje vremena isporuke.

Za razliku od urbane logistike, gradska logistika predstavlja logističke procese koji se odvijaju unutar nekog grada, a ne cijelog urbanog područja. Može se reći da gradska logistika predstavlja makroekonomsku razinu i uključuje zakone, politike, norme te mjerenje performansi. Zbog toga se gradska logistika fokusira na dugi rok i cilj joj je unaprijediti zadovoljstvo stanovnika, na primjer, pomoću smanjenih razina ispušnih plinova kamiona u gradskom prijevozu. Većina autora u domeni gradske logistike provodi istraživanja u dva glavna smjera: pristup modeliranja u gradskim transportnim sustavima, i proces donošenja odluka vlasti i njihov kontekst.

Modeliranje gradske logistike preferira alate za modeliranje ponašanja dionika urbane logistike. Međutim, sadašnje sve složenije okruženje, koje uključuje sve više međudnosa između sudionika, dovodi do decentraliziranog procesa donošenja odluka. To proširuje područje gradske logistike, koje nije ograničeno samo na postavljanje mjera za prijevoz robe i za gradske objekte i infrastrukturu, već uključuje i povezana poduzeća i inteligentne transportne sustave, kako bi se razmijenilo znanje te pratile i provodile regulative (Lu i Borbon-Galvez, 2012; Yannis et al., 2006.). Kako bi gradska logistika pratila trendove u poslovanju, u nju se implementiraju nove tehnologije poput pametnih transportnih sustava, automatizacije, električnih i autonomnih vozila te praćenja i upravljanja putem digitalnih platformi u svrhu poboljšanja učinkovitosti i održivosti logističkih operacija u urbanim sredinama.

Znanstvenici Witkowski i Kiba-Janiak stavljaju naglasak na kvalitetu života u usporedbi s drugim područjima. Ovaj koncept usko je vezan za proces donošenja javnih odluka te istražuje metodologije sposobne za modeliranje složenih okruženja. Proizlazeći iz navedenih elemenata, moguće je zaključiti da gradska logistika pokušava upravljati odnosima kretanja robe unutar grada i njegovih stanovnika s ciljem postizanja bolje kvalitete života za stanovnike.

Područje javnog odlučivanja predstavlja dio gradske logistike. Uključuje spremnost regulatornih tijela na vladinoj razini da provode mjere gradske logistike, njihove kompetencije i sudjelovanje dionika. Važno je pitanje, u kontekstu donošenja politika, uključivanje logističkih poduzeća u planiranje zemljišta i urbanog prostora, kako bi utjecala na lokaciju objekata i logističkih operacija. Dostupnost financiranja, izgledi kontinuiteta i drugi uvjeti, kada su ispunjeni, trebali bi rezultirati boljom kvalitetom života i održivim razvojem. Primjerice, u Poljskoj, Španjolskoj, Francuskoj i nekim drugim europskim zemljama, primijećeno je različito doživljavanje građana o logistici u njihovom gradu, s tim u svezi javljaju se brojne poteškoće u procesu javnog odlučivanja (Anand i sur., 2014).

### **2.3. Distribucija dobara u urbanim sredinama**

Distribucija robe u urbanim područjima značajno je područje proučavanja gradske logistike. Fokusira se na poboljšanje načina distribucije robe unutar, izvan i prema urbanim sredinama. Fernandez-Barcelo i Campos Cacheda (2012, str. 819) definiraju distribuciju gradske robe kao "prijevoz robe putem vozila na kotačima i aktivnosti povezane s tim prijevozom prema urbanim okruženjima ili unutar njih". Najčešće se distribucija gradske robe odnosi na teretni prijevoz koji ulazi u grad, objekte koji se koriste za konsolidaciju i sortiranje, financijsko opterećenje tih aktivnosti, vanjske učinke i politike koje provodi javni sektor koji upravlja teretnim prijevozom u svezi s utjecajem koji ima na protok prometa i kvalitetu života. Distribucija dobara u urbanim sredinama može se proučavati iz više kutova, od kojih su najvažniji načini prijevoza i prikupljanje podataka.

Načini prijevoza uglavnom podrazumijevaju ceste koje se u gradovima tradicionalno koriste kao glavni način prijevoza robe. Međutim, zbog negativnih vanjskih utjecaja cestovnog prijevoza, pojavili su se alternativni načini prijevoza. Jedna od mogućnosti je iskorištavanje

infrastrukture za prijevoz putnika zajedno s distribucijom gradske robe, što može smanjiti negativne utjecaje i povećati iskorištenost infrastrukture za prijevoz putnika (Trentini i Malhene, 2012). Primjeri takvih infrastruktura uključuju željeznicu (De Langhe, 2014; Diziain i sur., 2014), podzemne sustave (Kikuta i sur., 2012), riječne vodne putove (Diziain i sur., 2014; van Duin i sur., 2014) i druge mogućnosti.

Prikupljanje podataka veliki je izazov u distribuciji dobara u urbanim sredinama zbog toga što često nedostaju pouzdani podatci od različitih sudionika distribucije u gradskim područjima (Adarme Jaimes i sur., 2014). To dovodi do nedostatka znanja proizašlog iz prethodnih iskustava, i ograničava mogućnost prenošenja modela na druge gradove. Međutim, postoje primjeri uspješnog prikupljanja podataka (De Langhe i sur., 2013). Kako bi se suočili s nedostatkom pouzdanih podataka o teretnom prometu u europskim gradovima, Ibeas i sur. (2012) uspostavili su sustav za prikupljanje, usporedbu i prijenos modela između Santandera i Rima. Browne i sur. (2010) ističu nedosljednosti u klasifikacijama i analitičkim jedinicama prilikom proučavanja distribucije urbanih tereta u Ujedinjenom Kraljevstvu posljednjih 40 godina. Zabrinjavajuće su i spoznaje Zunder i sur. (2014), koji ukazuju na povremenu netočnost prikupljenih podataka. Ti izazovi i danas ostaju prisutni, što otežava usporedbu rezultata različitih istraživanja.

Transport robe unutar gradova često se odvija na nekoordiniran i kaotičan način. Glavni razlog tome je što urbani teretni prijevoz provode pojedinačni subjekti, koji uglavnom brinu samo o svojim potrebama, a ne uzimaju u obzir ostale sudionike u distribuciji urbanih tereta. Među njima nedostaje volja za dijeljenjem znanja što ima značajan utjecaj na gradski okoliš, posebno kada su u pitanju gužve i pripadno onečišćenje. Važan dio gradskih dostava obavlja se putem kurira, u procesima dostave posljednje milje. Taj se problem sve više ističe, iz godine u godinu, zbog porasta e-trgovine (Lemke i sur., 2021.).

## 2.4. Logistika posljednje milje

Logistika posljednje milje odnosi se na posljednji korak u logističkom procesu dostave robe do korisnika. Za ovaj proces vrijede gotovo ista pravila kao i za dostavu robe krajnjim korisnicima uz optimalno grupiranje u veće transportne jedinice. Logistika posljednje milje jedan je od najzahtjevnijih procesa već zbog toga što, prema istraživanjima, na nju otpada oko 28% svih transportnih troškova (Goodman, 2005). U ovom koraku roba se najčešće preuzima iz urbanih konsolidacijskih centara (UCC) i šalje korisnicima na više lokacije. Upravo zbog grananja u prijevoznim rutama i velikog broja vozila, logistika posljednje milje glavni je izvor neefikasnosti u cijelom logističkom procesu. U literaturi nije jasno definirano na koga se odnosi logistika posljednje milje. Tako, na primjer, pojedini znanstvenici smatraju kako se odnosi isključivo na B2C (poslovni subjekt i krajnji potrošač), dok drugi smatraju kako se odnosi i na B2B (poslovni subjekt i poslovni subjekt) prema malim poduzećima s visokim obrtajima inventara. Morganti i Deblanc (2014) smatraju da se logistika posljednje milje odnosi na B2C i B2B, bez obzira na veličinu ili vrstu poslovanja. Iako nije jasno definirano, lako se može zaključiti da se većina autora slaže kako urbani konsolidacijski centar treba biti u okruženju urbanog središta, ako ulazi u okvire logistike posljednje milje.

Kako bi logistika posljednje milje mogla biti efikasna, potrebni su urbani konsolidacijski centri (UCC). To su mjesta na kojima se roba skladišti i objedinjuje u pošiljke. Profesor Browne i njegovi suradnici (2012) definirali su UCC kao logistički objekt koji se nalazi u relativnoj blizini geografskog područja kojemu služi, bilo da je to centar grada, cijeli grad ili određeno odredište (npr. trgovački centar), s kojeg se vrše konsolidirane dostave unutar pripadnog područja. U UCC-ima se također mogu pružati i druge logističke usluge, kao što su etiketiranje, prepakiranje, itd. Njihov je glavni cilj povećavanje efikasnosti dostava u urbanim sredinama tako što se izbjegavaju loše opterećena teretna vozila, što rezultira smanjenjem prometa teretnih vozila. Taj cilj može se postići prekrcavanjem i konsolidacijom robe na UCC-u, na vozila s visokim faktorom opterećenja za konačnu dostavu u urbano područje. UCC pruža i mogućnost korištenja električnih i drugih alternativnih pogonskih vozila za dostavu u urbanim područjima. Osim toga, UCC pruža razne dodatne logističke i maloprodajne usluge (Julian Allen, 2012). Velik problem nastaje u manjim gradovima, za koje se ne isplati graditi UCC-ove. Konsolidacija roba za takve gradove najčešće se



dogada u UCC-ovima koji mogu biti udaljeni više od 50 km od samog grada (Dablanc, 2006). U takvim slučajevima ne govorimo o logistici posljednje milje. Kada se govori o mjestima za konsolidaciju u urbanoj logistici, postoje inovativna rješenja, kao što je sustav BentoBox u kojemu se paketi dostavljaju u modularne ormariće blizu lokacije kupca. Kupac ih koristi kao privremeni prostor za pohranu, preuzimajući robu kada je potrebno. U ovom pristupu kupac obavlja posljednju milju (preuzimanje) što je nedostatak za kupca, ali je prednost za dostavljače i cjelokupno stanovništvo, jer se u gradovima smanjuju gužve i pripadno onečišćenje. Ovaj koncept bio je u fazi testiranja od 2012. do 2014. godine i pokazao se kao dobra alternativa dostavama na kućnu adresu. Isto tako, postoje i mikroplatforme. To su manji logistički centri, skladišta smještena u urbanim područjima, koja omogućuju učinkovitiju distribuciju robe u blizini krajnjih odredišta. Ove mikroplatforme mogu biti strategija za poboljšanje logistike posljednje milje u dostavi ili preuzimanju.

U novije vrijeme naglašava se upotreba modeliranja u urbanoj logistici, a posebno u logistici posljednje milje. Tako Gonzalez-Feliu i Routhier (2012) daju značaj modeliranju kretanja roba u urbanim sredinama, što uključuje mnoge modele, modele za planiranje rute, odabir lokacije urbanog konsolidacijskog centra, pouzdanost određenih ruta, prometne gužve, uštede u ispušnim plinovima i tako dalje. Pojedini znanstvenici smatraju da se modeliranju u urbanom prijevozu roba ne pridodaje jednaka važnost kao osobnom prijevozu. Naglašavaju da se u Sjedinjenim Američkim Državama urbana logistika ne shvaća ozbiljno kao u europskim zemljama (Regan, Garrido, 2000). Razlozi zbog kojih je urbana logistika bolje razvijena u europskim gradovima su: veća gustoća naseljenosti u europskim gradovima, bolje urbanističko planiranje, bolja integracija modalnog transporta, kultura održivosti, bolja regulacija i duža povijest, uz koju dolazi iskustvo u logističkim djelatnostima.

Među ostalim problemima vezanim uz dostavu posljednje milje, kao što su gužve, neodrživi načini dostave, i nedostatak raspoloživih parkirnih mjesta, važna je i visoka stopa neuspješnih dostava. To se može smatrati glavnim nedostatkom procesa dostave posljednje milje. Ovaj izazov ujedno je najvažniji problem za upravitelje urbanih logističkih sustava. Neuspjele dostave imaju negativan utjecaj na gužve i onečišćenje okoliša. Stoga bi poboljšanje procesa

usmjerenih na smanjenje nedostavljenih pošiljaka, osim financijskih koristi za dostavno poduzeće, trebalo donijeti koristi gradu i korisnicima dostave. Treba naglasiti i vanjske učinke koji se odnose na posljednju milju dostave i preuzimanja. Primjeri uključuju ograničen prostor za utovar i istovar u stambenim područjima, što može predstavljati logističke izazove. Česta je i potreba za lakšim vozilima kako bi se lakše manevriralo u urbanim područjima. U kontekstu posljednje milje, može biti izazovno isporučiti paket na adresu kada nema primatelja ili nema nekoga tko bi preuzeo paket. Ovo može rezultirati potrebom za ponovnom dostavom ili pronalaženjem alternativnih načina isporuke (Gevaers, 2013). U suštini, najveća poteškoća koja se javlja u logistici posljednje milje je visoka razina specijaliziranosti, koja se odnosi na sve logističke elemente. Gevaers (2013) detaljno opisuje logistiku prikupljanja otpada, kao i logistiku povrata.

Za što bolju optimizaciju logistike posljednje milje koristi se metoda šest sigma koju je prvo počela koristiti tvrtka Motorola 1986. godine. Važno je napomenuti da optimizacija urbanih logističkih aktivnosti treba biti primijenjena od strane različitih subjekata, uključujući lokalne vlasti, partnerske organizacije i pojedinačna poduzeća. Treba naglasiti da, iako optimizacija omogućuje postizanje najboljih rezultata među mogućim opcijama uz zadane restrikcije, razvoj optimizacijskih modela često je skup i dugotrajan te brzo zastarijeva zbog brzih promjena vanjskih uvjeta. Iako nema jamstva da će određeno poboljšanje biti najbolje rješenje, dosljedna analiza procesa i implementacija projekata poboljšanja na dugoročnoj razini mogu dovesti do istih rezultata kao i optimizacija, ali uz manje troškove (Lemke i sur., 2021).

## 3. Specifičnosti urbane logistike prehrambene industrije

### 3.1. Urbana logistika prehrambene industrije

Urbana logistika prehrambene industrije odnosi se na sve logističke aktivnosti povezane s opskrbom, distribucijom i dostavom hrane u urbanim područjima. Budući da gradovi imaju visoku koncentraciju stanovnika i potrošača, logistika prehrambene industrije u urbanim područjima suočava se s jedinstvenim izazovima i zahtjevima kako bi osigurala učinkovitu, sigurnu i održivu opskrbu hranom. „Logistika hrane analizira logističke aktivnosti unutar konteksta lanca opskrbe hranom problematizirajući karakteristike prehrambenih proizvoda i istražujući konstelaciju sudionika u lancu opskrbe hranom“ (Fredriksson i Liljestrand, 2014, str. 16). Nema aspekta svakodnevnog života koji je kritičniji od načina na koji se svijet hrani. Radovi o logistici hrane raznoliki su, budući da se logistika hrane može proučavati iz perspektive istraživanja hrane ili istraživanja logistike. Postavlja se pitanje zašto istraživači osjećaju potrebu istraživati logistiku koja je usmjerena na hranu? Hrana ima svoje specifičnosti u usporedbi s proizvodima koji nisu namijenjeni konzumaciji. Ona postavlja posebne zahtjeve logistici zbog svoje sklonosti kvarenju, osjetljivosti na okolinu, sezonalne potražnje i ponude te ovisnosti o prirodnim uvjetima za proizvodnju (Shukla, 2013). Prehrambeni proizvodi koji su često i kvarljivi postavljaju specifične zahtjeve logističkim aktivnostima. Prema Theodorasu, prehrambena logistika dijeli se na temelju temperaturnog režima na kojem se roba skladišti. Tako postoje prehrambeni artikli koji se čuvaju u tri osnovna temperaturna režima: zamrznut, rashlađen i režim sobne temperature; zamrznuti proizvodi trebaju se čuvati na temperaturi od  $-18^{\circ}\text{C}$  ili niže, rashlađeni proizvodi čuvaju se unutar raspona temperature od malo iznad točke smrzavanja do maksimalno  $+8^{\circ}\text{C}$  (meso i mlijeko) ili  $+15^{\circ}\text{C}$  (povrće, voće), dok se proizvodi na sobnoj temperaturi trebaju čuvati na temperaturi prostorije koja je najčešće između  $20$  i  $25^{\circ}\text{C}$ .

Opskrbni lanac u prehrambenoj industriji sastoji se od: trgovca, veletrgovca, industrijskog proizvođača i primarnog proizvođača; primarni su proizvođači poljoprivrednici koji uzgajaju sirovine, industrijski proizvođači su proizvođači koji dodaju vrijednost sirovinama i često pakiraju prehrambene proizvode u ambalažu za potrošače, veletrgovci su distributeri koji skladište i prenose proizvode između primarnih proizvođača i industrijskih proizvođača, a trgovci prodaju proizvode

potrošačima. Poljoprivrednici koji su primarni proizvođači ovise o vremenskim uvjetima i drugim prirodnim uvjetima. Industrijski proizvođači dijele mnoge sličnosti s procesnom industrijom, ali kvarljivost i kratki rok trajanja nekih proizvoda postavljaju posebne zahtjeve na njihove aktivnosti (French i LaForge, 2006). Veletrgovci i trgovci suočavaju se s izazovom kombiniranja različitih proizvoda, od kojih su neki kvarljivi i imaju kratak rok trajanja, dok su drugi lako dostupni. Zbog toga se zaključuje da prehrambeni proizvodi imaju karakteristike koje stvaraju jedinstven kontekst za sudionike u lancu opskrbe hranom te postavljaju posebne zahtjeve na logističke aktivnosti. U znanstvenoj zajednici sve su popularniji radovi koji u prehrambenu logistiku uključuju ekološke elemente. Postoji problem nedostatka istraživanja o karakteristikama proizvoda. Ako je određeni logistički problem riješen za jednu proizvodnu skupinu, teško je reći, s obzirom na trenutna istraživanja, koliko se dobiveni rezultati mogu primijeniti na druge skupine proizvoda. Primjer je rad Cunninghama (2001), koji je identificirao nedostatak istraživanja o ribljim i mliječnim proizvodima. Od tada je provedeno mnogo istraživanja o mesnim proizvodima. Pitanje je koliko je istraživanje o piletini primjenjivo na druge vrste mesa, kao što su svinjetina, riba, i mliječni proizvodi. Zbog toga se prehrambena logistika treba prilagođavati vrsti prehrambenih proizvoda, a ako poduzeća za logistiku ne poznaju dovoljno dobro uvjete na kojima se prehrambeni proizvodi skladište, proizvođači uvijek imaju informacije za ispravno skladištenje i transport robe.

### **3.2. Logistički elementi u prehrambenoj industriji**

Logistika prehrambene industrije može se podijeliti na iste elemente kao i logistika bilo koje industrije. Za potrebe ovog rada koristit će se najčešća podjela logistike na pet osnovnih elemenata: nabava, skladištenje, transport, rukovanje i praćenje/upravljanje informacijama.

Nabava je ključni logistički element u prehrambenoj industriji. Ovaj element obuhvaća procese povezane s nabavom sirovina, poljoprivrednih proizvoda ili gotovih prehrambenih proizvoda, nabavom od primarnih proizvođača ili dobavljača. To uključuje pregovaranje, postavljanje kriterija kvalitete, planiranje isporuka i upravljanje odnosima s proizvođačima ili dobavljačima. U ovoj industriji na djelatnost nabave utječu čimbenici koji ga dodatno otežavaju. Neki od tih čimbenika su neuniformnost proizvoda zbog koje proizvodi mogu varirati bojom, izgledom i/ili okusom. Drugi čimbenik je ograničen rok trajanja robe, zbog kojeg se zalihe

pokušavaju svoditi na minimum, kako ne bi došlo do propadanja robe. Treći čimbenik su velike oscilacije u cijenama zbog izravnog odnosa cijena prehrambenih proizvoda s promjenama u cijeni energenata, zbog utjecaja prirodnih nepogoda i tako dalje. Sve to nabavu u prehrambenoj industriji čini izuzetno izazovnom.

Skladištenje je važan logistički element u prehrambenoj industriji zbog osjetljivosti hrane na određene uvjete skladištenja. Prema Ljubisavljeviću (1989) skladištenje podrazumijeva sve mjere koje se provode za očuvanje kvalitativnog i kvantitativnog stanja robe od ulaska do otpreme. To uključuje skladištenje hrane na odgovarajućoj temperaturi, vlazi i pod sanitarnim uvjetima, kako bi se očuvala svježina, kvaliteta i sigurnost proizvoda. Roba može biti skladištena na razne načine: žitarice i brašna najčešće se skladište u silosima, a meso, riba, voće i povrće skladište se u hladnjačama, dok se sokovi, koncentрати, paste i ulja skladište u cisternama. Cilj svakog skladištenja je osigurati kvalitetu pomoću odgovarajuće temperature i vlage, kvantitetu i način skladištenja koji će olakšati daljnju manipulaciju robe u lancu.

Transport je ključan logistički element, koji se odnosi na premještanje hrane između različitih točaka u lancu opskrbe. U prehrambenoj industriji, osiguravanje sigurnog, brzog i pouzdanog transporta hrane od ključne je važnosti. To može uključivati odabir prikladnih vozila, primjenu odgovarajućih temperaturnih režima i kontejnera, planiranje optimalnih ruta i osiguranje usklađenosti s propisanim standardima sigurnosti hrane tijekom transporta. Kod prijevoza žitarica često se koriste i brodovi i željeznica. U takvim slučajevima roba može biti zapakirana u vreće unutar kontejnera ili može biti u rasutom obliku unutar velikih brodskih spremnika ili vagona. Svaka vrsta transporta zahtjeva različitu tehniku za manipulaciju robom. Najveći izazov predstavlja transport u temperaturnom režimu.

Rukovanje je još jedan važan logistički element u prehrambenoj industriji. Uključuje postupke utovara, istovara i manipulacije robom tijekom transporta i skladištenja. Održavanje odgovarajuće higijene, pravilno rukovanje s proizvodima i osiguranje pravilne identifikacije i označavanja hrane, ključni su aspekti rukovanja. Manipulacija je odgovorna za značajan postotak kala, rasipa i loma u prehrambenoj industriji. Zbog toga, da se smanje kalo, rasip i lom, kao i zbog povećanja efikasnosti, manipulativna tehnika je visoko specijalizirana za različite zadatke. Kod manipulacije robom koja je na paletama, koriste se razne vrste viličara, ukoliko je roba u tekućem obliku unutar cisterni koriste se sustavi cjevovoda i pumpi, a ako je roba u rasutom obliku koriste

se vakuum pumpe i elevatori kao i posebne kamionske prikolice koje imaju mogućnost promjene nagiba. Prilikom procesa nabave bitno je znati u kojem obliku roba dolazi kako bi se mogla osigurati odgovarajuća oprema.

Praćenje i upravljanje informacijama igra važnu ulogu u logistici prehrambene industrije. To uključuje praćenje i prikupljanje relevantnih podataka o hrani u svim fazama logističkog lanca, odnosno praćenje rokova trajanja, serijskih brojeva, uvjeta skladištenja, transportnih ruta i informacija o porijeklu hrane. Upravljanje informacijama omogućuje bolje praćenje zaliha, planiranje proizvodnje, praćenje isporuka i brže reagiranje na bilo kakve potencijalne probleme ili izazove u lancu opskrbe.

Svi ovi logistički elementi međusobno su povezani i djeluju zajedno kako bi osigurali učinkovitu, sigurnu i pouzdanu opskrbu prehrambenih proizvoda od proizvođača do krajnjih potrošača. Njihova optimalna koordinacija ključna je za osiguravanje kvalitete, svježine i sigurnosti hrane, kao i za postizanje učinkovitosti i smanjenje troškova u cijelom lancu opskrbe.

### **3.3. Primjeri poduzeća u urbanoj logistici prehrambene industrije**

Urbana logistika u prehrambenoj industriji može biti jedina djelatnost nekog poduzeća ili može biti popratna djelatnost uz obavljanje trgovine. Na primjeru poduzeća Sysco, Greenyard, Apeel Sciences i Farny objasniti će se razni oblici urbane logistike i načini na koje poduzeća primjenjuju nove ideje i tehnologije u urbanoj logistici.

Sysco je jedno od vodećih poduzeća u prehrambenoj industriji koje se ističe svojim uspješnim pristupom urbanoj logistici. Kao globalni distributer hrane, specijaliziran je u veleprodaji prehrambenih artikala restoranima i za potrebe javnih nabava. Zastupljen je najviše u Sjedinjenim Američkim Državama i Kanadi, ali svoja skladišta ima i u Europi i u Aziji. Sysco je svjestan izazova koji proizlaze iz opskrbljivanja gusto naseljenih urbanih područja s prehrambenim proizvodima. Jedna od ključnih strategija koju Sysco primjenjuje je optimizacija dostave u urbanim sredinama. Uzimajući u obzir da su gužve u prometu i ograničeni prostori za utovar i istovar česti problemi u urbanim područjima, Sysco koristi sofisticirane alate za planiranje ruta kako bi minimizirali vrijeme dostave i optimizirali iskorištenost vozila. Koristeći tehnologiju

praćenja vozila i upravljanja voznim parkom, Sysco može pratiti lokacije svojih vozila u stvarnom vremenu i reagirati na promjene u prometnim uvjetima kako bi osigurali brzu i točnu dostavu svojim kupcima. Osim toga, Sysco aktivno surađuje s lokalnim proizvođačima hrane, kako bi smanjio vrijeme i udaljenost prijevoza. Ova strategija "od farme do stola" omogućuje Syscu da direktno surađuje s lokalnim poljoprivrednicima i proizvođačima hrane te da pruži svježe i kvalitetne proizvode svojim kupcima. Ovakav pristup ne samo da smanjuje troškove transporta, nego i podržava lokalnu zajednicu te održivu opskrbu hranom. Sysco također koristi napredne tehnologije za praćenje i upravljanje kvalitetom hrane tijekom cijelog lanca opskrbe. Uvođenjem sustava praćenja temperature, Sysco osigurava da se osjetljivi prehrambeni proizvodi, poput svježeg mesa i mliječnih proizvoda, održavaju na optimalnoj temperaturi tijekom cijelog transportnog procesa. Ovo pomaže u očuvanju svježine i kvalitete proizvoda te osigurava sigurnost za potrošače. Urbana logistika prehrambene industrije predstavlja složen izazov, ali Sysco uspješno primjenjuje inovativne logističke strategije, kako bi osigurao učinkovitu opskrbu hrane u urbanim sredinama. Njihov fokus na optimizaciji dostave, u suradnji s lokalnim proizvođačima te upotreba naprednih tehnologija, čini ih pionirima u industriji i uzorom za druga prehrambena poduzeća koje se bave urbanom logistikom.

Greenyard je međunarodna kompanija specijalizirana za logistiku prehrambenih proizvoda te trgovinu agrumima i ostalim voćem i povrćem. Imaju globalno prisustvo s brojnim objektima za skladištenje, pakiranje i distribuciju hrane. Poduzeće Greenyard prepoznato je kao lider u primjeni naprednih logističkih strategija, pogotovo u urbanoj logistici prehrambene industrije. Greenyard je svjestan izazova koje nosi urbana logistika, i primjenjuje razne strategije kako bi optimizirali logistiku u urbanom okruženju. Greenyard primjenjuje strategiju konsolidacije koja uključuje kombiniranje različitih proizvoda i dobavljača u jednu pošiljku. Ovo smanjuje broj dostavnih vozila na cestama i povećava učinkovitost isporuke hrane. Također, poduzeće posjeduje distribucijske centre smještene blizu urbanog područja kako bi se smanjilo vrijeme i udaljenost putovanja od skladišta do krajnjih kupaca. Poduzeće u svojoj floti dostavnih vozila aktivno koristi hibridna vozila i električne automobile. Ovo smanjuje emisije štetnih plinova i doprinosi održivosti u urbanoj logistici prehrambene industrije. Također, primjenjuju se napredne tehnologije za praćenje isporuka i optimizaciju ruta, osiguravajući brzu i efikasnu dostavu hrane. Nadalje, uspostavljaju se snažna partnerstva s lokalnim proizvođačima i trgovcima, kako bi se smanjila udaljenost putovanja hrane i potaknula lokalna održivost. Ovakva suradnja omogućuje bržu

dostavu svježe hrane i podržava lokalnu zajednicu. Greenyard kontinuirano prati svoju održivost i implementira mjere za smanjenje otpada u lancu opskrbe. To uključuje praćenje datuma isteka proizvoda, optimalno pakiranje i recikliranje ambalaže.

Poduzeće Apeel Sciences steklo je svoje ime u prehrambenoj industriji zbog svog revolucionarnog pristupa produženju trajnosti voća i povrća te smanjenju otpada hrane. Njihova inovativna tehnologija premaza omogućuje da svježi proizvodi dulje ostanu svježi, što značajno utječe na smanjenje gubitaka hrane i pomaže u održivosti prehrambenog lanca. Apeel Sciences razvio je tanki, jestivi premaz koji se nanosi na voće i povrće. Ovaj premaz sastoji se od prirodnih biljnih materijala koji stvaraju barijeru između proizvoda i okoline, čime se usporava propadanje i produljuje svježina. Ova tehnologija omogućuje dužu dostupnost svježe hrane, smanjujući gubitke hrane uzrokovane propadanjem. Zbog produžene trajnosti koju Apeelova tehnologija omogućuje, manje hrane završava kao otpad. Otpad hrane jedan je od najvećih izazova s kojima se prehrambena industrija suočava, stvarajući ozbiljne ekološke i ekonomske posljedice. Samim time korištenje Apeelovog premaza omogućuje smanjenje otpada i uštedu resursa. Bitno je naglasiti kako je Apeelov premaz potpuno prirodan i siguran za konzumaciju. Budući da se premaz temelji na ekstraktima biljaka, smanjuje se potreba za upotrebom kemijskih konzervansa i pesticida. To pomaže u očuvanju okoliša, smanjujući potencijalne negativne učinke kemikalija na zemlju, vodu i zrak. Ova tehnologija ima potencijal za široku primjenu širom svijeta. S obzirom na globalne izazove prehrambene sigurnosti i povećanje potražnje za hranom zbog rasta svjetske populacije, produžavanje trajnosti voća i povrća može imati značajan pozitivan utjecaj na globalnu opskrbu hranom. Zbog svega toga Apeel Sciences uspostavio je partnerstva s vodećim trgovcima hranom i dobavljačima širom svijeta, kako bi implementirao svoju tehnologiju na veću količinu proizvoda. Ova suradnja omogućuje veću dostupnost Apeel proizvoda potrošačima i ubrzava usvajanje ove inovativne tehnologije u prehrambenoj industriji.

Farmy je švicarsko poduzeće koja se ističe svojim pristupom u prehrambenoj industriji. Njihov glavni cilj je povezivanje lokalnih poljoprivrednika s potrošačima, pružajući svježe, organske proizvode izravno na kućna vrata kupaca. Farmy je uspostavio snažne partnerske odnose s lokalnim poljoprivrednicima širom Švicarske. Suradnja s lokalnim poljoprivrednicima omogućuje mu da osigura kvalitetu i svježinu proizvoda te podrži lokalnu ekonomiju. Poljoprivrednici dobivaju pristup tržištu, dok Farmy osigurava izvor svježe hrane za svoje kupce.



Kroz intuitivnu internetsku platformu, kupci mogu odabrati svoje željene proizvode iz široke ponude svježih namirnica. Zatim se organizira brza i pouzdana dostava, pružajući visoku razinu udobnosti i praktičnosti. Dostava najčešće bude obavljena unutar 24h. Ova personalizirana usluga pomaže izgraditi povjerenje i lojalnost kupaca. Usredotočuje se na pružanje visokokvalitetnih, organskih i lokalno uzgojenih proizvoda. Poduzeće provodi stroge standarde odabira i provjere dobavljača kako bi osigurala autentičnost i svježinu proizvoda. Farmy podupire održivu poljoprivredu i smanjenje negativnog utjecaja na okoliš kroz svoje izbore proizvoda i ambalaže. Koristi i tehnološke inovacije kako bi unaprijedila svoju uslugu i procese. Napredni sustavi upravljanja inventarom logistike i dostavom, omogućuju brzo reagiranje na narudžbu kupaca. Isto tako, Farmy prati nove tehnološke trendove, kako bi pružio najbolje korisničko iskustvo, i ostao konkurentan na tržištu. Farmy je postao značajan igrač na švicarskom tržištu svježe hrane, ostvarujući značajan rast i povećanje udjela tržišta. Njihova uspješna formula kombiniranja lokalne poljoprivrede, direktnog pristupa kupcima, kvalitete proizvoda i održivosti pridobila je povjerenje potrošača. Farmy je također inspirirao druga prehrambena poduzeća da usvoje slične modele poslovanja i promiču lokalnu održivost te je tako dokazao da je moguće uskladiti profitabilnost s društveno odgovornim poslovanjem.

## 4. Rizici u urbanoj logistici prehrambene industrije

Zbog svoje dugotrajne povijesti, pojam "rizik" i dalje je nejasan i često nedovoljno definiran. Iako se u svakodnevnom govoru taj pojam često koristi i lako shvaća, osnovni koncepti teško su definirani i još teže procjenjivi. Razlog za široko rasprostranjene, heterogene i nedosljedne definicije rizika može se pratiti u njegovoj evoluciji, kontinuiranoj promjeni njegove prirode, značenja i svrhe upotrebe. Porijeklo riječi "rizik" ne može se jasno odrediti, budući da se čini da taj pojam ima korijene u različitim kulturama. Najviše znanstvenika smatra da dolazi od grčkog pomorskog pojma "rhizikon", koji opisuje potrebu izbjegavanja "teškoća na moru". Zbog toga najbolja približna definicija rizika bila bi strah ili avantura. U 14. stoljeću, kada je pomorska trgovina između gradova Sjeverne Italije počela rasti, trgovci su usvojili to shvaćanje i smatrali su rizikom opasnost od gubitka svojih brodova. Primjerice, trgovac začinima razmišljao bi o potencijalnim situacijama koje bi mogle uzrokovati gubitak njegovog broda: oluje, piratstvo, pobuna posade ili bolesti (Heckmann, 2015). U novije doba još uvijek ne postoji jedna definicija rizika. Schuyler (2001, str. 5) definira rizik kao obilježje sustava koje se odnosi na vjerojatnost nastupa različitih nepredviđenih događaja. Ting (1988, str. 31) definira rizik kao nesigurnost vezanu uz gubitak, odnosno neizvjestan događaj koji može imati i neželjene posljedice. Merna i Al-Thani (2008, str. 9) proširuju ovu definiciju i uvode varijablu čimbenik vremena, drugim riječima rizik je vjerojatnost nastupa neželjenog događaja u određenom vremenu. Neki autori rizik definiraju kao umnožak veličine potencijalnog gubitka s vjerojatnošću da će do njega doći (Nagya, 2001, str. 48). Wittine definira rizik kao utjecaj neizvjesnosti na ciljeve, pri čemu se pod utjecajem podrazumijeva pozitivno ili negativno odstupanje od očekivanog. Ciljevi mogu biti financijski, marketinški, društveni i razni drugi. Neizvjesnost je nedostatak informacija povezanih s razumijevanjem nekog događaja. Kao reakcija na takve situacije nastalo je upravljanje rizicima. Prema normi ISO: 31000 proces upravljanja rizicima uključuje sustavnu primjenu politika, postupaka i praksi na aktivnosti komuniciranja i konzultacija, uspostavljanje konteksta i procjenu, tretiranje, praćenje, pregled, evidentiranje i izvješćivanje rizika“ (Svijet kvalitete, 2018).

Rizici u logistici su poremećaji planiranog tijeka materijala iz bilo kojeg razloga, sa svim posljedicama tih poremećaja. Nepredviđeni događaji u logističkim procesima izravno su povezani s nedostatkom inventara i stoga s protokom materijala. Informacijski protok, kao potreban

podržavajući tok, potreban je kako bi se osigurala potrebna logistička izvedba. Kada se sažmu sva ova razmatranja, logistički rizik može se definirati na sljedeći način: "Logistički rizici su neočekivani, neželjeni događaji, koji rezultiraju situacijom u kojoj nema odgovarajućeg materijala, na pravom mjestu, u pravo vrijeme, prave kvalitete i po planiranoj cijeni. Uzroci mogu biti fizičke prirode ili virtualne prirode, zbog pogrešaka ili poremećaja u protoku materijala ili povezanom informacijskom toku." (Fuchs, 2008, str. 79). Rizici lanca opskrbe su rizici koji su povezani s logističkim aktivnostima u poduzećima, u tokovima materijala i informacija (Norrman, 2005). Zbog toga se u literaturi često poistovjećuju logistički rizik i rizik opskrbnih lanaca. Kako bi se bolje razumjele razlike između opskrbnih lanaca prehrambenih i neprehrambenih roba, Jack i sur. naveli su pet glavnih razlika, a to su:

1. Sezonalnost u proizvodnji, koja zahtijeva globalnu nabavu.
2. Promjenjivi prinosi proizvodnih procesa u količini i kvaliteti zbog bioloških varijacija, sezonalnosti i slučajnih čimbenika povezanih s vremenom, štetnicima i drugim biološkim opasnostima.
3. Ograničenja roka trajanja sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda, te degradacija kvalitete tijekom prolaska proizvoda kroz lanac opskrbe. Kao rezultat toga, postoji mogućnost smanjenja mase proizvoda (kaliranje).
4. Zahtjevi za transport i skladištenje pod kontroliranim uvjetima (npr. hlađenje).
5. Potreba za potpunom pratljivošću u opskrbnom lancu zbog zahtjeva kvalitete, zaštite okoliša i odgovornosti za proizvod.

Kako bi se definirao dobar polazni okvir za identifikaciju logističkih rizika, korisno je strukturirati izvore rizika prema promišljenom okviru. Prva razina je omeđena granicama sustava, što znači da su unutarnji izvori rizika odvojeni od vanjskih. Prema dobro prihvaćenoj kategorizaciji koju su osmislili Mason-Jones i Towill (1998), vanjski izvori rizika odnose se na dobavljača, kupca ili druge okolne uvjete. Sustav unutar njega, bilo materijalni protok ili informacijski protok,

predstavlja korijen poremećaja. Ovi izvori zajedno nude holistički pogled na moguće scenarije logističkih rizika.

Tang (2006) je podijelio rizike na operativne rizike i rizike prekida. Operativni rizici povezani su s inherentnom nesigurnošću kao što su nesigurna potražnja kupaca, nesigurna opskrba i nesigurni troškovi, dok su rizici prekida povezani s većim prekidima izazvanim prirodnim i ljudski uzrokovanim katastrofama, poput potresa, poplava, uragana, terorističkih napada ili ekonomskih kriza poput devalvacije valute ili štrajkova. On zaključuje da je poslovni utjecaj povezan s rizicima prekida puno veći nego kod operativnih rizika. Tang (2006) je povezo rizike lanca opskrbe s četiri područja upravljanja, a to su upravljanje opskrbom, upravljanje potražnjom, upravljanje proizvodom i upravljanje informacijama. Upravljanje opskrbom uključuje koordinaciju s partnerima kako bi se osigurala pravovremena dostava. Upravljanje potražnjom uključuje koordinaciju s partnerima kako bi se pozitivno utjecalo na potražnju, dok upravljanje proizvodom uključuje modificiranje dizajna proizvoda ili procesa kako bi se olakšalo osiguravanje usklađenosti opskrbe s potražnjom. Upravljanje informacijama uključuje suradnju partnera u lancu opskrbe kako bi poboljšali svoju koordinaciju, što može uključivati dijeljenje različitih vrsta informacija koje su dostupne pojedinim partnerima u lancu opskrbe.

## **4.1. Rizici prijevoza**

Radi potrebe ovog rada rizici prijevoza podijeljeni su na rizike vezane uz prijevoz i manipulaciju te na rizike vezane uz prometne nesreće i oštećenja tijekom prijevoza. Urbana logistika u prehrambenoj industriji nosi i određene rizike koji mogu utjecati na sigurnost, integritet i kvalitetu proizvoda tijekom prijevoza i manipulacije. Uz to, nesreće u prometu i oštećenja tijekom prijevoza predstavljaju rizik koji je uvijek prisutan kod logističkih operacija prehrambenih poduzeća. U ovom tekstu istražujemo navedene rizike te njihovo upravljanje kako bi se osigurala učinkovita i pouzdana isporuka prehrambenih proizvoda u urbanim okruženjima.

### **4.1.1. Rizici vezani uz prijevoz i manipulaciju robe**

Prehrambeni proizvodi često zahtijevaju održavanje određene temperature kako bi se sačuvala njihova svježina i sigurnost za konzumaciju. Tijekom prijevoza, izloženost neprikladnoj temperaturi može uzrokovati kvarenje proizvoda. Stoga je ključno osigurati da se tijekom transporta održavaju odgovarajući temperaturni uvjeti te da se koriste hladnjaci ili izolirane transportne posude.

Krhki ili osjetljivi prehrambeni proizvodi, poput staklenih boca, svježeg voća i povrća, mogu biti izloženi oštećenju tijekom manipulacije i utovara/istovara. Nepravilno rukovanje ili loše pakiranje može rezultirati lomljenjem, gnječenjem ili curenjem proizvoda, što dovodi do gubitaka vrijednih proizvoda.

Urbano okruženje može biti podložno onečišćenju, koje može utjecati na higijenske uvjete proizvoda. Tijekom prijevoza, proizvodi se mogu izložiti različitim tvarima i mikroorganizmima, koji mogu uzrokovati kontaminaciju hrane. Potrebno je osigurati adekvatnu zaštitu i sanitizaciju prijevoznih sredstava kako bi se spriječila kontaminacija proizvoda. Također se treba paziti na to da se ne koriste iste kamionske prikolice koje se koriste u kemijskoj ili građevinskoj industriji za prijevoz prehrambenih artikala zbog povećanog rizika križne kontaminacije.

Metode za upravljanje ovim rizikom uvijek započinju s identifikacijom rizika. Tu spadaju rizici odabrane prijevozne rute, vrste vozila za prijevoz i manipulaciju, metoda manipulacije, temperatura skladištenja, osoblje koje sudjeluje u postupku, vremenske nepogode i tako dalje. Zatim se rizici analiziraju i procjenjuju kako bi se moglo krenuti na fazu planiranja. Tu se razvija plan kako bi se smanjili rizici tijekom manipulacije i prijevoza robe. Za početak bi se krenulo u smjeru odabira pouzdanih prijevoznih partnera, korištenje odgovarajućih i kvalitetnih ambalažnih materijala kako bi se smanjilo oštećenje robe tijekom manipulacije, osposobljavanje osoblja za pravilnu manipulaciju proizvoda i za pravilno osiguravanje robe tijekom prijevoza te praćenje temperature tijekom transporta. Također se može platiti osiguranje robe ukoliko je potrebno. Ukoliko dođe do zastoja u prijevozu, potrebno je pronaći alternativnu rutu i što prije riješiti problem, kako se proizvodi ne bi pokvarili. Kod manipulacije robom, bitno je da neka osoba (najčešće skladištar) nadzire sam proces i arhivira bilo kakva oštećenja ili manjkove uzrokovane pogrešnom manipulacijom. Ukoliko se dogodi oštećenje i manjak robe, skladištar radi komisijski

zapisnik. Kako bi sve prošlo bez poteškoća, bitno je osigurati da svi aspekti prijevoza i manipulacije robe odgovaraju relevantnim zakonima, propisima i standardima koji se odnose na prehrambenu industriju. Ovo uključuje poštivanje higijenskih standarda, propisanih uvjeta temperature, ambalaže, etiketiranja itd. Chopra i Sodhi (2004) istraživali su da redukcija rizika može biti jako skupa; zajedničko dijeljenje predviđenih rizika među partnerima može smanjiti troškove ublažavanja rizika.

#### **4.1.2. Rizici vezani uz prometne nesreće i oštećenja tijekom prijevoza**

Urbana logistika suočava se s gustim prometom, gužvama, nepredvidivim vozačima i drugim prometnim izazovima koji povećavaju rizik od prometnih nesreća. Sudar ili nesreća tijekom prijevoza može imati ozbiljne posljedice, uključujući oštećenje proizvoda, gubitak tereta i, što je najvažnije, potencijalne ozljede vozača i drugih sudionika u prometu.

U urbanoj sredini, vozila za prijevoz hrane mogu biti izložena većem riziku od vandalizma, krađe ili pljačke. To može dovesti do gubitka vrijednih proizvoda, materijalne štete i prekida isporuke, što ima negativan utjecaj na poslovanje i zadovoljstvo kupaca.

Upravljanje rizikom prometnih nesreća i oštećenja prilikom prijevoza u urbanoj logistici prehrambene industrije može biti izazovno i ključno za osiguravanje sigurnosti i integriteta prehrambenih proizvoda. Za početak bi trebalo procijeniti potencijalne rizike vezane uz prometne nesreće i oštećenja tijekom prijevoza u urbanim područjima. U skladu s time, treba se provesti analiza povijesti prometnih nesreća, poznatih opasnih prometnih točaka, vremenskih uvjeta, i drugih relevantnih čimbenika. Nakon identifikacije i analize rizika, odabire se najsigurnija i najučinkovitija ruta. Kako bi se dodatno smanjio rizik koriste se vozila koja su opremljena suvremenim sigurnosnim značajkama i koja udovoljavaju svim sigurnosnim standardima prema

testovima Euro NCAP-a. Vozači moraju imati potrebne dozvole, obuku i iskustvo u vožnji u urbanim sredinama te se trebaju pridržavati sigurnosnih pravila i ograničenja brzine. Očekuje se da se obavlja redovito održavanje vozila, kako bi se osiguralo da su u ispravnom stanju i da svi sigurnosni sustavi funkcioniraju. Redoviti pregledi i održavanje vozila igraju ključnu ulogu u prevenciji nezgoda uzrokovanih tehničkim problemima vozila. Također je potrebno osigurati pravilnu ambalažu prehrambenih proizvoda, pomoću teleskopskih šipki i gurni osigurati palete u tovarnom prostoru te koristiti rastezljivu foliju kako bi roba ostala netaknuta uslijed naglih kočenja i skretanja. Korištenje odgovarajuće ambalaže i osiguranje tereta u vozilu, može značajno smanjiti rizik od oštećenja. Naime, nedovoljno osigurana roba najčešće je razlog oštećenja prilikom prijevoza. U upravljanje rizikom ubrajamo i osiguranje vozila i tereta, kao i bolju edukaciju vozača o sigurnosti u prometu. Upravljanje rizikom prometnih nesreća i oštećenja u urbanoj logistici prehrambene industrije zahtijeva pažljivo planiranje, suradnju svih dionika, odgovarajuću opremu i tehnologiju te dosljednu primjenu sigurnosnih postupaka. Integracija ovih pristupa u logistički proces pridonijet će sigurnom i pouzdanom prijevozu prehrambenih proizvoda u urbanim okruženjima.

## **4.2. Rizici skladištenja**

Skladište je prostor u kojem se roba čuva sve do trenutka kada postoji potražnja za njom. U skladištu se odvijaju radnje zaprimanja, čuvanja, povrata i izdavanja robe. Postoji sedam glavnih razloga za skladištenjem robe:

Optimizacija logističkog procesa. U stvarnosti je nemoguće uskladiti potražnju i ponudu i zbog toga se dio robe mora držati na zalihima kako bi se poduzeća osigurala od manjka robe. Također se smanjuju administrativni troškovi naručivanja i zaprimanja robe ukoliko se roba naručuje u većim količinama.

Osiguravanje produktivnosti: najbolje se vidi u automobilskoj industriji koja funkcionira po principu just in time. Iako rade s pouzdanim dobavljačima svejedno se moraju ograditi od rizika nedostatka dijelova i zbog toga imaju svoja skladišta.

Smanjenje troška transporta na način da je puno efikasnije transportirati velike količine robe odjednom nego više malih količina robe. Zbog toga se dio robe stavlja na skladište, a uštede u transportu su dovoljno velike da se to i opravda.

Balansiranje ponude i potražnje najviše se odnosi na sezonalne proizvode kao što su čokolade u obliku djeda Božićnjaka ili bakalara za Badnjak. Takvi proizvodi ne mogu biti na policama svih supermarketa samo dva tjedna u cijeloj godini tako što se povećava kapacitet proizvodnje, nego proizvodnja počinje par mjeseci unaprijed tako da se roba može čuvati do trenutka visoke potražnje.

Korištenje stanja na tržištu što bi značilo da ukoliko postoje indikacije da će cijena neke robe rasti ili da će biti teško nabavljiva tada se ta roba skladišti više nego uobičajeno. Također može značiti popust na količinu kupljene robe zbog čega će se produljiti vrijeme skladištenja.

Skladištenje kao dio proizvodnje koje se najbolje vidi kod banana. Banane se skladište nezrele i dolaskom u skladište se stavlja u komore za zrenje gdje pod određenom temperaturom i vlagom sazriju do svoje karakteristične žute boje (Hompele i sur., 2006).

### **4.2.1. Rizici povezani s hladnim lancem**

Hladni lanac između dobavljača i potrošača predstavlja neprekidan sustav transporta i skladištenja kontroliranog temperaturnog okruženja za hlađenu robu, dizajniran za očuvanje kvalitete i sigurnosti prehrambenih proizvoda (Montanari, 2008). Neočekivane promjene ili zloupotreba temperature u hladnom lancu hrane mogu dovesti do narušene sigurnosti hrane i kvalitete proizvoda, što na kraju može rezultirati gubitkom povjerenja potrošača i povećanjem otpada hrane. Izvješća pokazuju da se svake godine baci otprilike trećina globalne proizvodnje hrane (Gustavsson i sur., 2011). Otpad hrane odnosi se na neprihvatljivu razinu kvalitete hrane. Takvu hranu odbacuju trgovci ili potrošači zbog mikrobnog kvarenja, bolesti ili oštećenja od insekata i glodavaca. Velik dio tog otpada dolazi zbog lošeg skladištenja robe nakon berbe/klanja.



Općenito, rashlađena hrana može se podijeliti u četiri osnovne kategorije, koje se odnose na temperaturu skladištenja: smrznuta na  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ili niže - najčešće sladoled, grašak, špinat; hladno-hlađena na  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  - najčešće riba i meso; srednje-hlađena na  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  - mliječni i pekarski proizvodi, prerađeno meso i riba, proizvodi od mljevenog mesa; i egzotično-hlađena na  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  - povrće i voće (Ferne & Sparks, 2004). Ove razine temperature su uspostavljene kako bi odgovarale različitim vrstama prehrambenih proizvoda. U današnje vrijeme se uz hlađenje sve češće koristi i kontrolirana atmosfera, radi boljeg očuvanja hrane. U kontroliranoj atmosferi iznimno je važno vrijeme koje je nužno da se uspostavi ULO (eng. Ultra Low Oxygen) režim. To je tehnologija koja je jedna od najvećih inovacija u povijesti metoda za očuvanje svježine voća i povrća. Na taj način se svježina i tvrdoća voća i povrća može očuvati na znatno dulja razdoblja nego samo korištenjem odgovarajuće temperature. Također ako se roba pakira u kontroliranoj atmosferi tada se može izbaciti korištenje sredstava za sprječavanje kvarenja voća i povrća (Lumpkin, 2015). Svejedno veći dio hladnih lanaca ne koristi ULO tehnologiju jer zahtjeva puno veća ulaganja i stručno osoblje za upravljanje sustavima.

Rizici koji proizlaze iz hladnog lanca imaju izrazito jak utjecaj. Najčešće se radi o velikoj količini robe, koja ovisi o temperaturi i vlažnosti hladnjače, a oni se strojevima održavaju na stalnim razinama. Zbog mogućnosti prestanka rada strojeva, zbog kvara ili nestanka struje, poduzimaju se slijedeće mjere: montaža i instaliranje hladnjače prepušta se ozbiljnom poduzeću s višegodišnjim ekspertizama u ovom području; poduzeće koje radi održavanje i service treba biti dostupno 365 dana u godini, u bilo koje doba dana, kako bi se potencijalni problem mogao odmah otkloniti; integracija sustava hlađenja u WMS (Warehouse Management System), kako bi se mogla pratiti temperatura i vlažnost; velike hladnjače imaju i rezervne dizelske generatore, koji se uključuju u slučaju nestanka struje ili iskanjanja osigurača. U novije vrijeme, često se koriste bežične tehnologije za praćenje temperature, posebno RFID oznake (Radio Frequency Identification) i bežične senzorske mreže (Wireless Sensor Networks - WSN) te integratori vremenske-temperature (Time-Temperature Integrators - TTIs). Oni su vjerojatno najviše korišteni sustavi za mjerenje, bilježenje i praćenje temperatura proizvoda u hladnom lancu prehrambenih proizvoda. Unatoč svojoj tehnologiji, stvarna slika je drugačija; velik dio hladnih lanaca prekine se u nekoj točki i to najčešće za vrijeme utovara/istovara ili tijekom prijevoza. Tako su, primjerice, u Finskoj znanstvenici istraživanjem došli do podataka da je ulovljena riba na putu do potrošača oko 50% vremena bila na temperaturi većoj od  $1^{\circ}\text{C}$  (Lunden, 2014). Razlozi zbog kojih dolazi do

poremećaja u hladnom lancu su nemar, nedostatak infrastrukture, loša rashladna infrastruktura, neravnomjerno hlađenje ovisno o poziciji u hladnjači i krivo specificirana temperatura za određene proizvode.

#### **4.2.2. Rizici upravljanja skladištem**

Upravljanje skladištem je ključna logistička aktivnost koja se odnosi na organizaciju, nadzor i kontrolu svih operacija u svezi sa skladištenjem i raspodjelom robe unutar lanca opskrbe. Skladište predstavlja mjesto gdje se privremeno pohranjuju različiti tipovi proizvoda prije nego što se isporuče krajnjim korisnicima. Upravljanje skladištem igra ključnu ulogu u osiguravanju pravovremenih i točnih isporuka proizvoda, smanjenju zaliha i troškova, te poboljšanju ukupne učinkovitosti logističkog lanca.

Jedan od glavnih ciljeva upravljanja skladištem je optimizacija skladišnog prostora, kako bi se maksimizirala njegova iskoristivost. To se postiže učinkovitim raspoređivanjem proizvoda na policama, primjenom odgovarajućih metoda skladištenja poput paletnog sustava ili sustava polica te primjenom tehnologija automatizacije, poput robotskih sustava za pripremu narudžbi.

Upravljanje zalihama još je jedan važan aspekt upravljanja skladištem. To uključuje praćenje količine i stanja zaliha, naručivanje novih proizvoda, kada je to potrebno, kako bi se izbjegli prekidi u opskrbi te minimiziranje viška zaliha, koji može uzrokovati nepotrebne troškove. U tu svrhu koriste se različite metode kao što su metoda minimalnih i maksimalnih zaliha, metoda just-in-time (JIT) i metoda ABC analize.

Sigurnost u skladištu također je od izuzetne važnosti. To uključuje osiguranje da se proizvodi skladište na siguran način, kako bi se spriječila bilo kakva oštećenja te primjena odgovarajućih mjera sigurnosti kako bi se spriječile krađe i neovlašteni pristup.

Upravljanje skladištem također uključuje praćenje i evidentiranje svih operacija u skladištu, uključujući prijem i otpremu robe, popisivanje zaliha, pripremu narudžbi i njihovu dostavu. Moderna tehnologija, poput spomenute upotrebe računalnih sustava za upravljanje skladištem

(Warehouse Management Systems - WMS), omogućuje automatizaciju ovih procesa i pruža informacije u stvarnom vremenu o stanju zaliha i operacija u skladištu.

Upravljanje skladištem postaje sve složenije kako se logistički lanci šire i postaju globalni. To zahtijeva temeljito planiranje, stručnost i stalno praćenje, kako bi se osigurala učinkovita i pouzdana opskrba proizvoda. Ispravno upravljanje skladištem igra ključnu ulogu u zadržavanju konkurentne prednosti i zadovoljstva klijenata u dinamičnom svijetu logistike.

Najčešći rizici upravljanja skladištem su:

Oštećenje robe. Jedan od osnovnih rizika u skladištenju je mogućnost oštećenja robe tijekom manipulacije, rukovanja ili skladištenja. Nepravilno rukovanje robom, neodgovarajuća ambalaža ili nesiguran prostor za skladištenje mogu dovesti do fizičkih oštećenja robe.

Gubitak robe. Loše praćenje zaliha ili neprecizna evidencija inventura može rezultirati gubicima robe. Greške u evidenciji i krađa također predstavljaju potencijalne izvore gubitaka.

Zastoji u lancu opskrbe. Ako upravljanje skladištem nije dovoljno učinkovito, može doći do zastoja u lancu opskrbe. Zakašnjenja u prijemu i otpremi robe mogu uzrokovati kašnjenja u isporuci, što može negativno utjecati na zadovoljstvo kupaca.

Neusklađenost s propisima. Skladišta moraju poštovati različite propise i standarde, uključujući sigurnosne, sanitarno-higijenske i zaštitu okoliša. Nepoštivanje ovih propisa može dovesti do pravnih problema i kazni.

Promjene na tržištu. Fluktuacije u potražnji, sezonske promjene i neočekivani događaji na tržištu mogu utjecati na potrebe skladištenja i izazvati promjene u zahtjevima i prioritetima.

Tehnički kvarovi. Problemi s opremom, poput viljuškara, transportnih traka ili hlađenja, mogu izazvati zastoje u radu skladišta i negativno utjecati na učinkovitost i produktivnost.

Ljudski faktor. Ljudske pogreške u procesima upravljanja skladištem, kao što su nesmotreno rukovanje robom, pogrešno označavanje ili nepravilna evidencija, mogu imati ozbiljne posljedice.

Kako bi se upravljalo rizicima upravljanja skladištem bitno je imati skladištare koji su dobro informirani i koji vode sistematičan pristup u skladišnom poslovanju. Kako bi skladišno poslovanje bilo uspješno treba se dokumentirati svaki proces i na taj način se može riješiti veliki dio problema. U današnje vrijeme se koriste sustavi kao što su WMS koji uvelike mogu smanjiti rizike boljom sistematizacijom i evidencijom procesa.

Sa rizicima upravljanja skladištem vrlo su blisko vezani i rizici pogrešnog označavanja i identifikacije proizvoda u skladištu. Opasnosti od pogrešno označenih proizvoda predstavljaju ozbiljne posljedice, kako za potrošače, tako i za poslovanje. Pogrešno označavanje može nastati iz različitih razloga, kao što su nesporazumi ili namjerna obmana od strane proizvođača. Bez obzira na uzrok, pogrešno označeni proizvodi mogu predstavljati značajne rizike za potrošače koji možda nisu svjesni stvarnog sadržaja svoje kupovine.

Jedan zabrinjavajući aspekt pogrešnog označavanja proizvoda je njegova mogućnost izazivanja alergijskih reakcija, bilo na širokoj razini, što zahvaća veći broj potrošača s alergijama, ili na specifičnoj razini, kada pojedinac nesvjesno konzumira nešto na što je alergičan. Alergijske reakcije mogu biti opasne po život, što naglašava važnost točnog označavanja proizvoda.

Pogrešno označeni proizvodi mogu za potrošače predstavljati značajne zdravstvene rizike. Primjerice, ako se proizvod pogrešno označava kao "bez šećera" kada zapravo sadrži šećer, osobe sa šećernom bolešću koje ga konzumiraju mogu doživjeti ozbiljne zdravstvene komplikacije. Slično tome, ako se prehrambeni proizvod pogrešno označava kao "bez glutena" kada zapravo sadrži gluten, osobe osjetljive na gluten mogu doživjeti negativne reakcije.

Osim zdravstvenih implikacija, pogrešno označeni proizvodi mogu uzrokovati i ekonomske probleme. Kada su prehrambeni proizvodi pogrešno označeni, to može dovesti do sigurnosnih problema i zdravstvenih rizika za potrošače, posebno ako pogrešno označavanje sugerira da je nešto zdravo ili hranjivo, dok zapravo sadrži štetne kemikalije ili sastojke. Također, pogrešno označavanje proizvoda kao da su napravljeni od kvalitetnijih sastojaka ili materijala može zavarati potrošače i negativno utjecati na poslovanje, ako kupci percipiraju proizvode kao kvalitetnije nego

što zapravo jesu. Krivo označavanje proizvoda može rezultirati povratima ili slanjem robe koja ima višu cijenu nego roba koja je prvotno trebala biti poslana.

Dodatno, pogrešno označavanje proizvoda može izazvati i etičku zabrinutost. Primjerice, ako se proizvod označava kao organski, a to zapravo nije, može se zavarati kupce koji žele kupiti organske proizvode, što dovodi do plaćanja veće cijene za pogrešno označeni proizvod.

Kako bi se smanjili rizici pogrešnog označavanja i identifikacije proizvoda u skladištu, preporučljivo je: izvođenje redovitih revizija osiguranja kvalitete kako bi se osiguralo da prakse označavanja udovoljavaju svim relevantnim propisima i standardima, uspostavljanje snažnih komunikacijskih kanala između dobavljača i proizvođača, kako bi se izbjegli nesporazumi, provođenje redovite inspekcije proizvodnih pogona, kako bi se osiguralo da se proizvodi pravilno označavaju i na kraju je potrebno osigurati da su svi zaposlenici koji sudjeluju u procesu označavanja adekvatno obučeni i upućeni u zahtjeve (web stranica: [www.leapinlizardlabels.com](http://www.leapinlizardlabels.com)).

### **4.2.3. Rizici vezani uz sigurnost skladišta**

Rizici požara i pljačke u skladištima predstavljaju značajne prijetnje sigurnosti, imovini i kontinuitetu poslovanja. Skladišta često sadrže velike količine robe i vrijednih dobara te su zato privlačne mete za potencijalne počinitelje ili izložena potencijalnim incidentima koji mogu prouzročiti požar. Opisano je nekoliko ključnih rizika s kojima se može suočiti skladište:

Rizik požara. Požari u skladištima mogu brzo eskalirati i uzrokovati velike materijalne štete, uništenje robe i opreme, te mogu ugroziti živote ljudi. Požari mogu nastati iz različitih razloga, uključujući električne kvarove, loše održavanje opreme, loše rukovanje materijalima i kemijske reakcije. Ako se požar ne detektira i ne zaustavi na vrijeme, posljedice mogu biti katastrofalne (Jun, 2000).

Rizik pljačke. Skladišta često sadrže vrijedne proizvode i inventar koji mogu biti privlačni za potencijalne pljačkaše. Nedovoljna sigurnost skladišta, slaba kontrola pristupa i slabi sigurnosni sustavi mogu omogućiti pljačkašima da uđu u skladište i ukradu robu. Osim materijalne štete, pljačke mogu dovesti do gubitka povjerenja kupaca i loše reputacije poduzeća.

Rizik od nesreća s opasnim materijalima. U nekim skladištima skladište se i opasni materijali, kemikalije i eksplozivne tvari, koje predstavljaju dodatne rizike od nesreća, požara i onečišćenja okoliša. Propisno rukovanje i skladištenje ovih materijala ključno je za minimiziranje rizika.

Rizik od kvara sustava zaštite od požara i sigurnosti. Učinkoviti sustavi zaštite od požara i sigurnosti u skladištu igraju ključnu ulogu u smanjenju rizika. Međutim, kvarovi ili neispravnosti u sustavima zaštite mogu dovesti do neadekvatne reakcije na hitne situacije i povećati rizik od požara ili pljačke.

Rizik od ljudskih pogrešaka. Ljudske pogreške u rukovanju i upravljanju skladištem, kao i nepoštivanje sigurnosnih procedura, također mogu izazvati incidente i povećati rizik od požara ili pljačke.

Upravljanje rizicima požara i pljačke u skladištima zahtijeva holistički pristup koji uključuje primjenu sigurnosnih postupaka, usklađenost s propisima, obuku zaposlenika za postupanje u hitnim situacijama, redovito održavanje sustava zaštite, te primjenu tehnologije poput video nadzora, sustava alarma i kontrole pristupa. Redovito provođenje sigurnosnih vježbi i revizija pomaže u identifikaciji i ispravljanju potencijalnih slabosti u sustavima sigurnosti. Važno je shvatiti ozbiljnost rizika i uložiti napore u smanjenje potencijalnih opasnosti. Uspješno upravljanje rizicima požara i pljačke osigurat će sigurno i pouzdano skladištenje, zaštititi vrijedne resurse i osigurati kontinuitet poslovanja u logističkom lancu.

Većina tradicionalnih sigurnosnih sustava u skladištima koristi pojedinačne senzore za praćenje detekcije požara i provale. Obrada signala sa sonde sastoji se samo od jednostavnog određivanja praga i algoritma trenda, a princip je vrlo jednostavan (Jun, 2000). Ovi načini i tehnike imaju sposobnost otkrivanja požara i provale, ali s povećanjem opsega nadzora i broja instaliranih senzora vjerojatnost lažnih alarma uzrokovanih jednostavnim algoritmima odlučivanja značajno se povećava, dok utjecaj drugih čimbenika kao što je kvar detektora može dovesti do negativnih

pojava u alarmnom sustavu (Hou, 2014). S povećanjem opsega nadzora i instaliranih senzora u skladištu, povećava se i količina informacija koju sustav mora obraditi. Jednostavni algoritmi odlučivanja, koji su dovoljno učinkoviti za manji broj senzora, mogu postati nepouzdana i izazvati lažne alarme kada se suoče s velikim brojem senzora i raznovrsnih informacija. To može dovesti do učestalijih lažnih alarma koji za posljedicu imaju nepotrebne intervencije i troškove.

Drugi čimbenik koji može utjecati na pouzdanost sustava je kvar senzora ili drugih dijelova alarmnog sustava. Ako se detektori počnu kvariti ili ako sustav nije pravilno održavan, može doći do neispravne detekcije ili neispravnih alarmnih signala. To u većini slučajeva dovodi do negativnih posljedica, kao što su neprekidni alarmi, koji nisu pravi incidenti a dovode do propuštanja stvarnih prijetnji.

Kako bi se smanjila vjerojatnost lažnih alarma i negativnih pojava u alarmnom sustavu, važno je redovito održavati i provjeravati ispravnost senzora i opreme. Također je važno koristiti sofisticiranije algoritme obrade podataka, koji mogu bolje razlikovati stvarne prijetnje od nevažnih signala. Osim toga, obučavanje osoblja o postupcima za rješavanje alarma i o suradnji s nadležnim službama također pomaže u poboljšanju učinkovitosti i pouzdanosti alarmnog sustava. Kombinacija ovih mjera pomoći će u osiguranju da alarmni sustav bude učinkovit i pouzdan u otkrivanju stvarnih prijetnji i zaštiti skladišta od požara i provale (Hou, 2014).

## **4.3. Rizici proizvoda**

### **4.3.1. Rizici povezani sa pakiranjem i ambalažom**

Unatoč važnoj i ključnoj ulozi koju ambalaža ima, često se smatra nužnim zlom ili nepotrebnim troškom. Nadalje, prema mišljenju mnogih potrošača, ambalaža je, u najboljem slučaju, donekle suvišna, a u najgorem slučaju, ozbiljan gubitak resursa i ekološka prijetnja. Ovakvi pogledi proizlaze iz činjenice da su funkcije koje ambalaža mora obavljati ili nepoznate ili nisu u potpunosti razmotrene. Kad većina potrošača dođe u kontakt s ambalažom, njezin je posao, u mnogim slučajevima, gotovo završen, i možda je razumljivo što se stvorilo mišljenje da se ambalaža pretjerano koristi. Packaging Institute International definirao je ambalažu kao zaštitni omotač predmeta ili paketa u obliku: omota, vrećice, kutije, čaše, pladanja, limenke, tube, boce ili nekog drugog oblika spremnika radi obavljanja jedne ili više sljedećih funkcija: zadržavanje, zaštita, konzerviranje, komunikacija, korisnost i performanse (Manypenny, 1988, str. 2). Ako uređaj ili spremnik obavlja jednu ili više tih funkcija, smatra se da je u pitanju ambalaža. Postoji puno podjela ambalaže, ali je glavna ona na primarnu i sekundarnu. Primarna ambalaža je ona koja je izravno u kontaktu sa sadržanim proizvodom. Pruža početnu i obično glavnu zaštitnu barijeru. Primjeri primarnih paketa uključuju limenke, kartonske kutije, staklene boce i plastične vrećice. Često je samo primarna ambalaža ono što potrošač kupuje u maloprodajnim trgovinama. Sekundarna ambalaža, primjerice valoviti kartonski sanduk ili kutija, sadrži nekoliko primarnih paketa. To je fizički nosač distribucije i sve više je oblikovan tako da se može koristiti u maloprodajnim trgovinama za prikaz primarnih paketa, u kojem se slučaju naziva spremno za policu ili SRP (Shelf Ready Packaging). Tercijarna ambalaža sastoji se od nekoliko sekundarnih paketa, a najčešći primjer je paleta valovitih kutija omotana folijom. U unutarnjoj i međunarodnoj trgovini često se koristi kvartarna ambalaža kako bi se olakšalo rukovanje tercijarnim paketima. Primjer bi bio brodski kontejner duljine do 40 stopa koji može primiti veći broj paleta i ima intermodalnu prirodu, odnosno može se prenositi s brodova, vlakova i kamiona s ravnim podom uz pomoć dizalica. Određeni spremnici također mogu imati kontrolu temperature, vlage i atmosfere plina; to je potrebno u određenim situacijama poput prijevoza smrznute hrane, rashlađenog mesa i svježeg voća i povrća. Iako su navedene definicije obuhvatile osnovnu ulogu i



oblik ambalaže, važno je detaljnije razgovarati o funkcijama ambalaže i okruženjima u kojima ambalaža mora obavljati te funkcije (Robertson, 2013).

Ambalaža ima dvije glavne funkcije, a to su zaštitna funkcija i informativna funkcija. Uz njih još postoje i funkcije kao što su sadržajna, upotrebna, ekološka i sigurnosna funkcija.

Zaštitna funkcija odnosi se na zaštitu kvalitete proizvoda od svih faktora kvarenja, u svim fazama, od pakiranja do konačne potrošnje. Brzina kvarenja proizvoda je u funkciji faktora sastava i procesa prerade hrane te faktora okoline i distribucije (Piringer, 1998). Ako ambalaža pruža dovoljnu razinu zaštite ili ako se ne pakira u sanitarnim uvjetima, predstavlja rizik za potrošača kao i za proizvođača te cijeli logistički lanac, jer takva roba može brže promijeniti svoja svojstva. Ako ambalaža dobro vrši zaštitnu funkciju, tada ona čuva kvalitetu pakirane hrane na najvišem mogućem nivou, što je dulje moguće. Ako pratimo rok trajanja pakirane i nepakirane hrane pod istim uvjetima, možemo izračunati koeficijent zaštitne funkcije ambalaže tako što podijelimo vrijeme trajnosti pakirane i nepakirane hrane. Ambalaža treba biti prilagođena vrsti robe koju sadrži. Na primjer, svježe voće i povrće koristi kisik i otpuštaju vodenu paru, ugljični dioksid i etilen. To rezultira povećanjem vlažnosti unutar ambalaže, a visoka vlažnost može uzrokovati kondenzaciju unutar pakiranja. Zbog toga je važno da takva ambalaža ima polupropusna svojstva za vodenu paru (Brennan, Day, 2006).

Informativna funkcija je važna jer je ambalaža ključno marketinško sredstvo komunikacije proizvođača prema potrošaču putem kojega se prenose određene informacije. Ukoliko te informacije nisu istinite, sadrže pogreške ili svojom prezentacijom ne odgovaraju kupcima, tada se moraju mijenjati. Svaka pogreška zahtjeva određena financijska sredstva, za stvari poput izmjene klišeja, dizajna, bacanje velike količine neispravne ambalaže i povrata robe. Pogreške mogu biti i na zbirnoj ambalaži poput krivog broja komada u kutiji ili krivo odštampanog barkoda, koji se koristi prilikom ulaska u skladište. Zbog svega toga, prilikom stvaranja nove ambalaže potrebno je što detaljnije proučiti i istražiti sve pojedinosti kako bi se rizik sveo na minimum.

Upotrebna funkcija podrazumijeva olakšano korištenje proizvoda, jednostavno otvaranje ambalaže, pripremu proizvoda za upotrebu, doziranje potrebne količine hrane, vidljivost hrane i jednostavno ponovno zatvaranje, te potencijalnu upotrebu prazne ambalaže (Coles, 2003). Zbog toga se danas u prodavaonicama često mogu susresti lakootvarajuća (easy open) ambalaža, ambalaža pogodna za konzumaciju u pokretu (on the go), ambalaža koja sadrži dozirne čepove,

omogućujući doziranje potrebne količine hrane poput šlaga, preljeva, umaka i pića aerosolom ili pumpom, te pruža mogućnost ponovnog zatvaranja poklopca kod pića ili grickalica. Analizom navika potrošača dolazi se do veće uporabne vrijednosti proizvoda. Tako, na primjer, istraživači na University of Michigan došli su do saznanja da se gotovo 10% svih jela u SAD-u pojede u automobilima. Zbog toga se u SAD-u može pronaći puno više prehrambenih proizvoda s ambalažom u obliku čaše, koje se mogu postaviti u automobilu u držače za čaše. Drugi primjer je bočica Cedevite u kojoj se okretanjem čepa prah Cedevite ispušta u vodu i stvara se voćni napitak. Treći primjer je samogrijajuća ili samohladeća limenka, koja funkcionira na način da se stiskom na dno limenke pokreće kemijska reakcija te se u limenci miješaju vapnenac i voda (grijanje) ili natrijev tiosulfat pentahidrat i voda (hlađenje). Na taj način korisnik može konzumirati vrući ili hladni napitak bez da ga je zagrijavao ili hladio. Takvih primjera ima više. Najveći problem kod njih je financijski; specijalni ambalažni materijal i mehanizmi iziskuju povećane troškove u istraživanju i razvoju, kao i veći trošak proizvodnje te specijalizirane strojeve za pakiranje. Zbog toga postoji povećana razina rizika kada se takvi proizvodi stavljaju na tržište.

Sadržajna funkcija obuhvaća kapacitet ambalaže da drži hranu različitih svojstava i oblika u raznovrsnim okolišnim uvjetima, sprječavajući njeno prolijevanje i time očuvanje mase pakiranog sadržaja (Coles, 2003). Bitno je da je materijal dovoljno čvrst te da proizvod unutar ambalaže ima prostora za pomicanje, ali ne previše. Najveći rizik je neuniformnost prehrambenih proizvoda. Na primjeru proizvoda orah polovinka, nasipna težina je oko 1000g/l. Ukoliko se proizvod pakira u vrećicu volumena 1,2l on će stati unutra. Problem nastaje kada dođe nova berba oraha ili se zamjeni dobavljač oraha te tada nasipna težina može iznositi i 1200g/l. U tom slučaju moraju se tiskati nove vrećice ili folija kako bi orah stao, što će posljedično promijeniti i veličinu kutije u koju se stavljaju vrećice, a to će na kraju promijeniti i količinu kutija koje stanu na jednu paletu. Najveći problem je kada je ambalažni materijal skup ili kada se ne može izrađivati po mjeri kao što je, na primjer, staklenka pekmeza ili čokoladnog namaza.

Sigurnosna funkcija ambalaže služi kako bi se osigurala veća zaštita potrošača. Glavni cilj joj je smanjiti rizik od neautoriziranog otvaranja proizvoda, prvo eliminirajući mogućnost neovlaštenog otvaranja, a zatim prepoznavanjem već otvorenog proizvoda na polici (Han, 2005). Primjer je čokoladni namaz Nutella koji ima plastični poklopac ispod kojeg se nalazi aluminijski

poklopac. Ukoliko je aluminijski poklopac prije prvog korištenja probijen ili ga nema, tada proizvod nije siguran za konzumaciju.

U medijima se najčešće spominje ekološka funkcija. Prema informacijama iz izvještaja INCPEN-a (Industrijsko vijeće za ambalažu i okoliš), ambalažni otpad čini otprilike 3% ukupnog otpada u Velikoj Britaniji. Obični potrošač nije informiran koliko je zapravo malen udio ambalaže u sveukupnom otpadu i ne razumije činjenicu da ambalaža ima pozitivan učinak na produljenje roka trajanja hrane, što posljedično značajno smanjuje otpad i gubitak od hrane koji negativno utječu na okolinu. Anketa koju je proveo INCEPN pokazuje da većina potrošača ambalažu doživljava kao zlo i smatra da nije potrebna. Prema istraživanjima provedenim 1998. godine, hrana ima mnogo veći utjecaj na okoliš od ambalaže. Zadnjih par godina jako je popularna ekološka ambalaža. To je ambalaža koja je napravljena od materijala koji se mogu prirodno razgraditi, te kada postanu otpad, ne uzrokuju značajan negativan utjecaj na okoliš ili ga minimaliziraju. Proizvođači koji koriste ovakvu ambalažu stavljaju oznake po kojima se jasno vidi da je ambalaža ekološka. Jedan od razloga za korištenje ovakve ambalaže je i marketinški. Oko 67% američkih, 84% talijanskih i 82% španjolskih potrošača izjasnilo se da bi se opredijelili za proizvod koji ima ekološki prihvatljivu ambalažu (Agariya, 2012). Ambalažu je nemoguće izbaciti iz upotrebe tako da poduzeća smanjuju otpad na druge načine. Najlakši je smanjenje težine ambalaže. Tako je Marks i Spencer zamijenio plastičnu posudicu u kojoj je bila upakirana govedina tankim plastičnim omotom koji je čvrsto obavijen oko hrane. Ovaj korak rezultirao je smanjenjem mase ambalaže za 69% i produženjem trajanja govedine za četiri dana (Defra, 2009). Drugi primjeri uključuju konzerve koje su danas 50% lakše nego prije 50 godina, čaše za jogurt koje su sada 60% lakše nego prije 30 godina i PET boce koje su prosječno 33% lakše u usporedbi s onima prije 30 godina (Coles, 2003).

### **4.3.2. Rizici vezani uz zagađenje i kontaminaciju hrane**

Glavni razlozi za zagađenje i kontaminaciju hrane u urbanoj logistici su:

Kontaminacija u transportu. Tijekom transporta hrane u urbanoj sredini, postoji rizik da se hrana može kontaminirati ako se ne pridržava odgovarajućih higijenskih standarda. Nepravilno

održavana vozila ili spremnici za prijevoz hrane mogu uzrokovati prijenos bakterija ili drugih mikroorganizama, na hranu.

Neprikladno skladištenje. Ako se hrana skladišti na neprikladnim temperaturama ili u uvjetima gdje postoji mogućnost kontakta s kemikalijama ili otrovnim tvarima, to može dovesti do kontaminacije hrane.

Nepravilna manipulacija. Nepravilna manipulacija hranom tijekom procesa prijevoza i rukovanja može uzrokovati fizičku kontaminaciju hrane. Padovi, udarci ili nepravilno pakiranje mogu oštetiti ambalažu hrane i dovesti do kontaminacije.

Onečišćenje okoliša. Urbana okruženja često su izložena različitim vrstama onečišćenja poput onečišćenja zraka, onečišćenja kemikalijama i drugim štetnim tvarima. Ova onečišćenja mogu se prenijeti na hranu tijekom transporta i skladištenja.

Nesigurni izvori vode. Ako se hrana prerađuje ili čisti s vodom koja nije dovoljno čista ili nije ispravno tretirana, postoji rizik od kontaminacije mikroorganizmima koji mogu uzrokovati bolesti.

Nepravilna higijena. Nedostatak pravilnih higijenskih mjera kod osoblja koje rukuje hranom, kao i nečista oprema i alati, mogu dovesti do prenošenja bakterija i drugih štetnih tvari, na hranu.

Križna kontaminacija. Ako se različite vrste hrane ili proizvoda prevoze zajedno ili se skladište blizu jedna drugih, postoji rizik od križne kontaminacije. Na primjer, sirova hrana može doći u kontakt s već obrađenom hranom, što može uzrokovati kontaminaciju. Najgora križna kontaminacija je kada se radi o jakim alergenima kao što su kikiriki i sezam. Zbog toga se mora obratiti posebna pažnja kod svih logističkih elemenata kada se radi o proizvodima koji su jaki alergeni.

Nedostatna praćenja i kontrole. Nedostatak sustava praćenja i kontrole u urbanoj logistici može otežati otkrivanje kontaminacije hrane i brzo reagiranje kako bi se spriječilo širenje kontaminacije. Neki od sustava koji pomažu u praćenju i kontroli robe su HACCP i IFS.

Kako bi se smanjili ovi rizici, ključno je primjenjivati stroge higijenske standarde tijekom svih faza lanca opskrbe hranom, osigurati pravilno obučeno osoblje i koristiti odgovarajuće metode skladištenja, transporta i manipulacije hrane.

## **5. Istraživanje urbane logistike u prehrambenoj industriji**

### **5.1. Uzorak istraživanja**

Ispitivanje je obavljeno u zagrebačkoj podružnici poduzeća DSV. To je poduzeće koje se bavi cjelokupnom logistikom i kopnenim, morskim i zračnim prijevozom. Na raspolaganju imaju preko 6.000.000 kvadratnih metara skladišnog prostora. Uzorak istraživanja dolazi od tri zaposlenika poduzeća DSV. Dvoje njih nalaze se na pozicijama organizacije prijevoza unutar Grada Zagreba, a treća osoba upravlja skladištem na Žitnjaku. Ispitanici iz uzorka muškog su roda i imaju između 30 i 50 godina. Imaju višegodišnje iskustvo u urbanoj logistici.

### **5.2. Instrument istraživanja**

U svrhu analize kritičnih točaka urbane logistike u prehrambenoj industriji, provedeno je istraživanje pomoću intervjua, kako bi se dobio dublji uvid u procese i izazove koje susreću stručnjaci u području urbanog logističkog lanca. Intervju je temeljni instrument za prikupljanje kvalitativnih podataka od zaposlenika u poduzeću DSV, onih koji su odgovorni za urbanu logistiku u pripadnoj prehrambenoj industriji. Korištena su otvorena pitanja i po potrebi potpitanja, kako bi se omogućila fleksibilnost odgovora i dubinsko istraživanje kritičnih točaka. Zaposlenicima poduzeća DSV postavljena su pitanja vezana za skladištenje, prijevoz robe u urbanim područjima, rizike i prakse u poslovanju. Ukupno je postavljeno dvadeset i jedno pitanje. Pitanja su zabilježena u prilogima na samom kraju ovog rada. Kako bi bolje upoznali poduzeće DSV, provedena je i analiza relevantne dokumentacije, poput strateških smjernica, izvještaja i relevantnih istraživanja, sve kako bi se dobile dodatne informacije i širi kontekst urbanih logističkih procesa u prehrambenoj industriji.

### 5.3. Rezultati istraživanja

Ispitanicima su postavljena pitanja isključivo iz područja logistike, u kojoj su zaposleni s ciljem boljeg shvaćanja kritičnih točaka u distribuciji robe. Na taj način možemo provjeriti podudaranje između teoretskog i praktičnog dijela ovog rada. Poduzeće DSV radi po principu poduzeće-poduzeće i preko 95% prihoda poduzeća otpada na logistiku koja uključuje robu na paletama. Jako mali postotak prihoda vezan je uz paketnu robu, tako da je fokus istraživanja na paletnoj urbanoj logistici. Usluge koje će se razmatrati u istraživanju jesu prijevoz robe i uslužno skladištenje robe u vlasništvu klijenata. Pitanja koja su postavljena zaposlenicima zabilježena su u priložima na samom kraju ovog rada.

Osnovni koraci u logističkom procesu mogu se podijeliti u četiri temeljna koraka. Primanje i provjera: prvo, prehrambeni proizvodi stižu u skladište od dobavljača. Ovdje se provodi provjera isporučene količine i stanje proizvoda. Skladištenje: proizvodi se skladište na odgovarajući način kako bi se osigurala njihova kvaliteta i svježina. Roba se najčešće skladišti sve do trenutka u kojem vozilo koje obavlja transport nije natovareno do punog kapaciteta. DSV vrši i usluge skladištenja robe bez prijevoza, tada tim procesom upravlja komitent, a zadaća DSV-a je držanje robe u odgovarajućim uvjetima. Trenutno, poduzeće DSV u Zagrebu nema skladišne komore s hlađenjem, ali ima kamione s temperaturnim režimom. U skladištu se također provode usluge etiketiranja robe, ukoliko to komitent zahtjeva. Izdavanje: proizvodi se pripremaju za isporuku krajnjim korisnicima. Roba može biti izdavana na paleti/paketu kako je i došla u skladište, ili se može komisionirati u zbirne narudžbe što bi značilo da se pripremi za otpremu veći broj artikala na istoj paleti ili u istom paketu. Otprema: proizvodi se otpremaju prema odredištima krajnjih korisnika. Odabire se odgovarajuća vrsta prijevoza kojom se roba vozi. Nakon što se roba doveze kupcu, tada se najčešće obavlja zamjena euro paleta ili se vodi evidencija kako bi se podmirila obveza prema prodavatelju. Od ova četiri koraka zaposlenici DSV-a smatraju kako su najznačajnije kritične točke pretovari robe i prijevoz, jer u tim procesima najčešće dolazi do poteškoća i pogrešaka. Isto tako, kritična točka može biti komisioniranje koje izaziva velike probleme ako se na paletu ne složi ispravna količina ili vrsta robe. U slučaju oštećenja robe prilikom transporta ili skladištenja, radi se zapisnik kojeg potpisuje i primatelj robe i vozač, obavlja

se dodatna kontrola, pokušava se otkriti kako je nastala šteta, određuje se visina naknade za učinjenu štetu. Primjer oštećenja bio bi kada se uslijed pogreške vozača viličara paleta vina prevrnula što je rezultiralo razbijanjem nekoliko stotina litara vina. Tada se metodom brainstorminga pokušava doći do razloga zašto se to dogodilo. U prezentiranom slučaju nalogodavac nije pravilno posložio paletu, zbog čega je jedna strana palete bila teža od druge. Drugi problem je bio relativno neiskusni vozač viličara, koji nije na vrijeme shvatio da će se paleta prevrnuti. Rješenje je bilo kompenzacija cijene robe.

Najčešće destinacije prijevoza kojeg obavlja poduzeće DSV jesu skladišta i prodavaonice velikih trgovačkih lanaca kao što su Spar, Lidl i Konzum. Na primjeru grada Zagreba, potvrđeno je da najveće poteškoće u obavljanju logističkih djelatnosti predstavljaju gužve u prometu, koje se ne mogu u potpunosti planirati, kao i kvarovi na vozilima (puknuće pneumatike, kvarovi na motoru i temperaturnom režimu). U takvim slučajevima potrebno je bolje isplanirati i koordinirati procese. Isto tako, bitno je obavljati redovito održavanje svih strojeva koji sudjeluju u procesu skladištenja i distribucije. U slučaju velikih gužvi, vozač najčešće ne može reagirati, ali ukoliko je moguće, vozač će koristiti alternativnu rutu. Kada se razmatra vrijeme skladištenja robe, treba naglasiti da ono ovisi o tome jeli roba uslužna na skladištu ili se radi o skladištenju radi konsolidacije tereta. Ukoliko je roba u DSV-ovom skladištu zbog konsolidacije, tada se ona zadržava od nekoliko desetaka minuta pa sve do jednog ili dva dana. Kada je klijentova roba uslužna na skladištu onda se prosječno skladišti 2 tjedna. Kako bi se izbjegla križna kontaminacija unutar transporta ili skladišta, roba je umotana u streč foliju. Ako se radi o robi koja je jako intenzivnog mirisa, tada se takva roba ne vozi, niti skladišti s ostalom robom.

Cilj poduzeća DSV je da do 2050. godine proizvede nula emisija štetnih plinova. Održivost najviše baziraju na efikasnosti i optimizaciji transportnih procesa, zbog čega rade najkraće moguće relacije s punim kapacitetom prijevoznih sredstava. Takav pristup rezultira minimalnom potrošnjom goriva po kilogramu prevezene robe, i samim time proizvede manje emisija štetnih plinova. Što se tiče elektrifikacije voznog parka, puno je prepreka. Veliki kamioni rade se samo u izvedbama s motorom na unutarnje izgaranje, a kombiji na struju nemaju dovoljnu nosivost, domet, i imaju visoke cijene. Jedan kombi dnevno zna proći čak i do 250 km gradske



vožnje, a od toga polovicu pod punim opterećenjem. Kada se dovoljno unaprijedi tehnologija električnih automobila, poduzeće DSV investirat će u nova električna kombi vozila.

Komunikacija između djelatnika DSV-a i nalogodavca obavlja se preko e-maila ili preko platforme na internetu preko koje korisnici šalju svoje naloge za prijevoz robe. Nakon slanja naloga za prijevoz robe, DSV šalje paletnu deklaraciju s bar kodom i osnovnim podacima o težini robe i mjestu isporuke. Nalogodavac je dužan tu deklaraciju zalijepiti na robu koju vozi.

Na poslovanje poduzeća najviše utječe rizik od prometne gužve i zastoja, čekanje na istovarnim mjestima i kvarovi na vozilima. Rizike identificira disponent koji šalje vozila na određena mjesta u vrijeme kada su najmanje mogućnosti zagušenja prometa. Zaposlenici DSV-a imaju razvijene protokole za upravljanje rizicima, ali nisu dovoljno dobro upoznati s njima.

U DSV-u smatraju kako razvoj urbane logistike najviše ovisi o razvoju grada, što se u ovom slučaju odnosi na Grad Zagreb. Tek kada se poboljšaju prometnice i riješe problemi infrastrukture, može se razviti kvalitetnija urbana logistika.

Rezultati istraživanja govore nam kako podružnica DSV-a u RH koristi provjerene metode za upravljanje urbanom logistikom. Iako se radi o jednom od najvećih logističkih poduzeća na svijetu, ne koriste moderna tehnološka rješenja, nego se oslanjaju na stručnost zaposlenika. Zbog toga se da zaključiti kako velika i uhodana poduzeća, kao što je DSV, sporo reagiraju na promjene i ne ulažu dovoljno resursa i znanja u napredak i inovacije. Isto tako, vidimo kako poduzeća koja su orijentirana na paketne isporuke više ulažu u nove tehnologije nego poduzeća koja većinski rade s paletnim isporukama. Ta razlika se vidi na primjeru praćenja pošiljke koja kod DSV-a nije tako jednostavna kao kod poduzeća orijentiranih na pakete, kao što je GLS. Tu se vidi mjesto za napredak DSV-a, koje bi na taj način dodatno osnažilo poziciju internacionalnog logističkog diva.

## 6. Zaključak

Dobro organizirana logistika čini razliku između uspješnog i neuspješnog poduzeća. Velik dio troškova trgovinskih poduzeća upravo se odnosi na logističke djelatnosti. Zbog toga se posebna pažnja mora obratiti na logistiku, pogotovo glede prehrambene industrije. Urbana središta postaju sve naseljenija, pa raste potražnja za hranom iz svih dijelova svijeta. To stvara dodatan pritisak na poduzeća u smislu bolje organizacije logističkih procesa.

Kroz rad su postavljene teorijske odrednice urbane logistike, objašnjene su specifičnosti koje nosi prehrambena industrija, s glavnim fokusom na kvarljivost proizvoda i važnost hladnog lanca. Poblize su objašnjeni logistički elementi od kojih su kroz rad najbolje pojašnjeni skladištenje i prijevoz. Zatim je fokus stavljen na rizike koji predstavljaju prijetnju svim poduzećima u branši urbane logistike prehrambene industrije. Rizici su detaljno pojašnjeni i uz svaki je spomenuta najčešća metoda mitigacije za tu vrstu rizika. Na kraju je u poduzeću DSV provedeno istraživanje koje nam prezentira kako uhodana logistička poduzeća obavljaju svoje poslovanje. U provedenom istraživanju se saznalo kako je poduzeće DSV sporo u reagiranju na promjene na tržištu, ali da logistička mreža koju posjeduju kao i vozni park u kombinaciji sa znanjem i visokom razinom usluge koju pružaju u ovoj branši još uvijek glavni prioritet.

Zaključno, možemo reći kako u gradskim središtima postoje brojna prostorna, infrastrukturna i zakonska ograničenja, koja otežavaju funkcioniranje logistike, ali ako se posjeduje visoka razina znanja i kompetencija za specifične probleme urbane logistike, tada će logistički lanci funkcionirati bez velikih problema.

## POPIS LITERATURE

1. A. Ibeas, J.L. Moura, A. Nuzzolo, et al. (2012) *Urban Freight Transport Demand: Transferability of Survey Results Analysis and Models*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, str. 1068–1079.
2. A. Trentini i N. Malhene. (2012) *Flow Management of Passengers and Goods Coexisting in the Urban Environment: Conceptual and Operational Points of View*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, str. 807–817.
3. A.G. Qureshi, E. Taniguchi, R.G. Thompson, et al. (2014) *Application of Exact Route Optimization for the Evaluation of a City Logistics Truck Ban Scheme*. International Journal of Urban Sciences, str. 117–132.
4. Agariya, A. K. Johari, A. Sharma, H. K. Chandraul, U. N. S. i Singh, D. (2012) The Role of Packaging in Brand Communication. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. Vol. 3, izdanje 2
5. Allen, J., Browne, M., Woodburn, A. i Leonardi, J. (2012) *The Role of Urban Consolidation Centres in Sustainable Freight Transport*. Transport Reviews, Vol. 32 No. 4, str. 473–490.
6. Ambrosini, C. i Routhier, J. L. (2004) *Objectives, Methods and Results of Surveys Carried out in the Field of Urban Freight Transport: An International Comparison*. Transport Reviews, Vol. 24 No. 1, str. 57–77.
7. Baybars, M. i Dablanc, L. (2004) *Meeting the Challenges of Urban Freight in European Cities. The Examples of London and Paris*. 10th World Conference on Transport Research World Conference on Transport Research Society Istanbul Technical University.
8. Bemeleit, B., Lorenz, M., Schumacher, J. i Herzog, O. (2005) Risk Management for Transportation of Sensitive Goods. *Proceedings of the 10th International Symposium on Logistics*, Lisbon, Portugal, 3-5 July 2005, str. 492-498.
9. Brennan, J.G. i Day B.P.F. (2006) Packaging. In Food Processing Handbook. U: Brennan, J.G., WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGA, Weinheim, Njemačka.

10. Browne, M., Behrends, S., Woxenius, J., Giuliano, G. i Holguin-Veras, J. (2018) *Urban logistics: management, Policy and innovation in a rapidly changing environment*. Kogan Page Publishers.
11. Cardenas, I., Borbon-Galvez, Y., Verlinden, T., Van de Voorde, E., Vanelslander, T. i Dewulf, W. (2017) *City logistics, urban goods distribution and last mile delivery and collection*. *Competition and regulation in network industries*, 18(1-2), str. 22-43.
12. Cavinato, J. L. (2004) *Supply chain logistics risks: From the back room to the board room*. *International journal of physical distribution & logistics management*, 34(5), str. 383-387.
13. Chopra, S. i Sodhi, M. (2004) *Avoiding supply chain breakdown*. *Sloan Management Review*, 46 (1), str. 53–62.
14. Coles, R. (2003) *Introduction*. In *Food Packaging Technology*. Blackwell Publishing, CRC Press, str. 1–31
15. Crainic, T. G., Ricciardi, N. i Storchi, G. (2004) *Advanced freight transportation systems for congested urban areas*. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 12(2), str. 119-137.
16. Cunningham, D. C. (2001) *The Distribution and Extent of Agrifood Chain Management Research in the Public Domain*. *Supply Chain Management: An International Journal* 6 (5), str. 212–215.
17. D. Diziain, E. Taniguchi i L. Dablanc. *Urban Logistics by Rail and Waterways in France and Japan*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 125 (2014), str. 159–170.
18. Dablanc, L. (2006) *Goods transport in large European cities: Difficult to organize, difficult to modernize*. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 41 No. 3, str. 280–285.
19. Diabat, A., Govindan, K., i Panicker, V.V. (2012) *Supply chain risk management and its mitigation in a food industry*. *Int. J. Prod. Res.* 50 (11), str. 3039–3050.
20. E. Morganti i L. Dablanc (2014) *Recent Innovation in Last Mile Deliveries*, in A. Hyard, ed., *Non-technological Innovations for Sustainable Transport. Four Transport Case Studies*, str. 27–45.
21. Enyinda, C. I., Anaza, N. A. i Hamouri, S. (2013) *Model for risk management in food logistics and supply chain*. *Annals of the Society for Marketing Advances*, 2, str. 276.

22. Fernie, J., i Sparks, L. (2004) *Logistics and retail management: Insights into current practice and trends from leading experts*. London and Sterling, VA: Kogan Page.
23. Fredriksson, A. i Liljestrand, K. (2015) *Capturing food logistics: a literature review and research agenda*. International Journal of Logistics Research and Applications, 18(1), str. 16-34.
24. French, M. L., i R. L. LaForge. (2006) *Closed-Loop Supply Chains in Process Industries: An Empirical Study of Producer Re-use Issues*. Journal of Operations Management 24 (3), str. 271–286.
25. Fuchs, H. (2008). *Risk Orientation in Logistics Management*. Management Approach to Risk Treatment in Logistics Systems, Dissertation, TU Graz, str. 79
26. Fuchs, H. i Wohinz, J. W. (2009) *Risk management in logistics systems*. Advances in Production Engineering & Management, 4(4), str. 233-242.
27. Gonzalez-Feliu, J. i Routhier, J. L. (2012) *Modeling urban goods movement: How to be oriented with so many approaches?*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, str. 39, str. 89-100.
28. Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., i Meybeck, A. (2011) *Global food losses and food waste*. Rome: Food and Agriculture Organization.
29. Harland, C., Brenchley, R. i Walker, H. (2003) *Risk in supply networks*. Journal of Purchasing and Supply management, 9(2), str. 51-62.
30. Heckmann, I., Comes, T. i Nickel, S. (2015) *A critical review on supply chain risk– Definition, measure and modeling*. Omega, 52, str. 119-132.
31. Hompel, M., i Schmidt, T. (2006). *Warehouse management: automation and organisation of warehouse and order picking systems*. Springer Science & Business Media, str. 2-4.
32. Hou, L., i Li, G. Y. (2014) *Research on warehouse safety warning system based on multi-sensor fusion*. Applied Mechanics and Materials, 556, str. 5640-5643.
33. J. Fabiano. (2022) *Caution: The Danger of Mislabeled Products* [online]. Colorado. Dostupno na: <https://leapinlizardlabels.com/blog/caution-the-dangers-of-mislabeled-products> [12. Srpnja 2023.]
34. (2019) *City logistics* [online]. Europski Opservatorij za Urbanu Mobilnost. Dostupno na: <https://www.eltis.org/glossary/city-logistics> [28. Lipnja 2023.]

35. I. Fernandez-Barcelo i J.M. Campos-Cacheda. (2012) Estimate of Social and Environmental Costs for the Urban Distribution of Goods. Practical Case for the City of Barcelona. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 39, str. 818–830.
36. J. Kikuta, T. Ito, I. Tomiyama, et al. (2012) New Subway-Integrated City Logistics System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 39, str. 476–489.
37. J.H.R. van Duin, R. Kortmann i S.L. van den Boogaard. (2014) *City Logistics Through the Canals? A Simulation Study on Freight Waterborne Transport in the Inner-City of Amsterdam*. *International Journal of Urban Sciences* 18(2) (2014), str. 186–200.
38. Jack G. A. I. van der Vorst i Durk-Jouke van der Zee. (2005) A Simulation Environment for the Redesign of Food Supply Chain Networks: Modeling Quality Controlled Logistics. *Proceeding of the 2005 Winter Simulation Conference, 4-12 prosinca 2005, Orlando, SAD*, str. 1658-1667.
39. Jagtap, S., Bader, F., Garcia-Garcia, G., Trollman, H., Fadiji, T. i Salonitis, K. (2020) *Food logistics 4.0: Opportunities and challenges*. *Logistics*, 5(1), str. 2-5.
40. Jedermann, R., Nicometo, M., Uysal, I. i Lang, W. (2014) *Reducing food losses by intelligent food logistics*. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, str. 372.
41. K. De Langhe. (2014) *Analysing the Role of Rail in Urban Freight Distribution*. in W. Kersten, T. Blecker and C.M. Ringle, eds., *Next Generation Supply Chains: Trends and Opportunities*, prvo izdanje. (Berlin: epubli GmbH, 2014), str. 223–244.
42. K. De Langhe, R. Gevaers i C. Sys. (2013) *Urban Freight Collection: A Review*, in M. Hesse, G. Caruso, P. Gerber and F. Viti, eds., *Proceedings of the BIVEC-GIBET Transport Research Days (Walferdange, Luxembourg-City: University Press, 2013)*, str. 14–26.
43. Kumar, A., Mangla, S. K., Kumar, P. i Song, M. (2021) *Mitigate risks in perishable food supply chains: Learning from COVID-19*. *Technological Forecasting and Social Change*, str. 166.
44. Kwak, D. W., Rodrigues, V. S., Mason, R., Pettit, S. i Beresford, A. (2018). *Risk interaction identification in international supply chain logistics: Developing a holistic model*. *International Journal of Operations & Production Management*, 38(2), str. 372-389.
45. Lagorio, A., Pinto, R., & Golini, R. (2016). *Research in urban logistics: a systematic literature review*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*.

46. Lang, J. i Ding, J. (2008) *Study on logistics outsourcing risk management based on food supply chain*. In 2008 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics.
47. Lemke, J., Kijewska, K., Iwan, S. i Dudek, T. (2021). *Six sigma in urban logistics management. A case study of Sustainability*, 13(8), 4302.
48. Ljubisavljević, M. (1989) *Zrnasti proizvodi u prometu*. 2. izd. Beograd: Nolit.
49. Lumpkin, C., Fellman, J.K., Rudell D.R. i Mattheis J.P. (2015) “*Fuji*” apple (*Malus domestica Borkh*) volatile producing during high pCO<sub>2</sub> controlled atmosphere storage, Department of Horticulture, Washington State University, 100, 2015., str. 234- 243.
50. Lundén, J., Vanhanen, V., Kotilainen, K., i Hemminki, K. (2014). *Retail food stores’ internet based own-check databank records and health officers’ on-site inspection results for cleanliness and food holding temperatures reveal inconsistencies*. Food Control, 35, str. 79–561 84.
51. Manypenny, G. O. (1988). Glossary of packaging terms: standard definitions of trade terms commonly used in packaging, str. 2.
52. M. Browne, J. Allen, S. Steele, et al. (2010) Analysing the Results of UK Urban Freight Studies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2(3) (2010), str. 5956–5966.
53. Merna, T. i Al-Thani, F. F. (2008) *Corporate risk management*. John Wiley & Sons, str. 3-9.
54. Montanari, R. (2008). Cold chain tracking: a managerial perspective. *Trends in Food Science & Technology*, 19, str. 425–431.
55. Morganti, E. i Gonzalez-Feliu, J. (2015) *City logistics for perishable products. The case of the Parma's Food Hub*. *Case Studies on Transport Policy*, 3(2), str. 120-128.
56. Morganti, M. E. (2011) *Urban food planning, city logistics and sustainability: the role of the wholesale produce market*. The cases of Parma and Bologna food hubs.
57. Muhamedbegović, B. (2015) *Ambalaža i pakiranje hrane*. 1. izd. Tuzla: Off- set.
58. Alesch, D. J., Holly, J. N., Mittler, E. i Nagy, R. (2001) *Organizations at risk: What happens when small businesses and not-for-profits encounter natural disasters*. University of Wisconsin-Green Bay, str. 48.
59. N. Anand, R. van Duin i L. Tavasszy. (2014) Ontology-based Multi-Agent System for Urban Freight Transportation. *International Journal of Urban Sciences* 18(2) (2014), str. 133–153.

60. Ndraha, N., Hsiao, H. I., Vlajic, J., Yang, M. F., i Lin, H. T. V. (2018) *Time-temperature abuse in the food cold chain: Review of issues, challenges, and recommendations*. Food Control, 89, str. 12-21.
61. Norrman, A., Lindroth, R. (2005) *Categorization of Supply Chain Risk and Risk Management*; in: BRINDLY, C.: Supply Chain Risk; str. 14 – 27; Burlington, 2005, str. 20.
62. Piringer, O. (1988) *Wechselwirkungen zwischen Lebensmittel und Verpackung*. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim; Chem.-Ing. Tech. 60 Nr. 4, str. 255 – 265.
63. Soucie, S. (2022) *Poslovna logistika*. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu
64. Publikacija DEFRA (2009) -Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK, 2009. www.defra.gov.uk, pristupljeno 1.8.2023.
65. Q.Jun, D.Gong (2000) The auto-fire-detection and auto-putting out system. *Proceedings of the 3rd World Congress on Intelligent Control and Automation, (2000)*, str. 5-47.
66. R. Gevaers. (2013) *Evaluation of Innovations in B2C Last Mile, B2C Reverse & Waste Logistics*. Antwerp: Universiteit Antwerpen.
67. R.W. Goodman. (2005) *Whatever You Call It, Just Don't Think Of*. Global Logistics and Supply Chain Strategies 9(12), str. 1–6.
68. Regan, A. C. and Garrido, R. A. (2000) *Modeling freight demand and shipper behaviour: state of the art, future directions*. in: 9th International Association for Travel Behaviour Research Conference, Gold Coast, Queensland, Australia, 2–7 July 2000.
69. Robertson, G. L. (2013) *Food Packaging: Principles and Practice*, 3rd edition, CRC Press Taylor and Francis group, str. 3-24.
70. Rushton, A., Croucher, P. i Baker, P. (2022) *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain*. Kogan Page Publishers, str. 5-10.
71. S. Balm, M. Browne, J. Leonardi, et al. (2014) Developing an Evaluation Framework for Innovative Urban and Interurban Freight Transport Solutions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 125 (2014)*, str. 386–397.
72. Schuyler, J. R. (2001) *Risk and decision analysis in projects*. Project Management 2nd ed, str. 5.
73. Shen, Y. i Liao, K. (2022) *An application of analytic hierarchy process and entropy weight method in food cold chain risk evaluation model*. Frontiers in Psychology, 13, 825696.



74. Shukla, M. i S. Jharkharia. (2013) *Agri-Fresh Produce Supply Chain Management: A State-of-the-art Literature Review*. International Journal of Operations & Production Management 33 (2), str. 114–158.
75. (2018) *Upravljanje rizicima prema HRN ISO 31000:2018* [online]. Svijet kvalitete. Dostupno na: <https://www.svijet-kvalitete.com/index.php/normizacija/4106-upravljanje-rizicima-prema-hrn-iso-31000-2018> [20. Srpnja 2023.]
76. T.H. Zunder, P.T. Aditjandra i B. Carnaby. (2014) *Developing a Local Research Strategy for City Logistics on an Academic Campus*. International Journal of Urban Sciences 18(2) (2014), str. 262–277.
77. Tang, C.S. (2006) *Perspectives in supply chain risk management*. International Journal of Production Economics, 103 (2), str. 451–488.
78. Taniguchi, E., Thompson, R. G. i Yamada, T. (2010) *Incorporating risks in city logistics*. Procedia-social and behavioral sciences, 2(3), str. 5899-5910.
79. Theodoras, D. T. (2006) *Customer Service Differentiation in the Greek Food Market: The Case of Chilled and Ambient Products*. International Journal of Logistics Research and Applications 9 (4), str. 383–393.
80. Ting, W. (1988) *Multinational risk assessment and management: Strategies for investment and marketing decisions*. The international executive, 30(2-3), str. 31-33.
81. Vujković I., Galić K. i Vereš M. (2007) *Ambalaža za pakiranje namirnica*. Tektus, Zagreb.
82. W. Adarme Jaimes, M.D. Arango Sernaand i I.D. Cardenas (2014) *Logistics Behavior in the Last Mile Distribution of Alimentary Products in Villavicencio, Colombia*, Revista EIA 11(21) (2014), str. 145–156.
83. J. Witkowski i M. Kiba-Janiak (2014) *Correlation between City Logistics and Quality of Life as an Assumption for Referential Model*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 39, str. 568–581.
84. (2023) *Urban Development logistics*[online]. Svjetska banka. Dostupno na: <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview> [25. Svibnja 2023.]
85. Zečević, S. (2006) *City logistika*. Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet Beograd, Beograd, 2006.

# Prilozi

Podsjetnik za intervju:

## 1. Opće informacije o logističkom procesu:

- a) Kako biste opisali osnovne korake u logističkom lancu prehrambenih proizvoda od njihovog ulaska u skladište do isporuke krajnjim korisnicima?
- b) Koje su ključne točke i faze u tom lancu koje smatrate kritičnima?

## 2. Isporuka i distribucija:

- a) Koje su najčešće destinacije isporuke prehrambenih proizvoda u urbanom okruženju?
- b) Koje specifične izazove susrećete tijekom distribucije u urbanim sredinama, kao što su gužve, ograničen pristup, restrikcije za teretna vozila, itd.?

## 3. Vrijeme isporuke:

- a) Kako se nosite s ograničenjima vezanim uz vremenski prozor isporuke u gusto naseljenim područjima?
- b) Koliko brzo reagirate na nepredviđene prometne situacije koje mogu utjecati na točnost isporuka?

## 4. Skladištenje:

- a) Koliko se prosječno roba zadržava u vašem skladištu?
- b) Koja je razlika između uvjeta skladištenja prehrambene i neprehrambene robe u vašem skladištu? Na koji način izbjegavate križnu kontaminaciju ili kvarenje hrane?
- c) Što radite kod oštećenja robe prilikom transporta ili manipuliranja robe ukoliko roba nije osigurana?

## 5. Održivost i okoliš:

- a) Kako vaše poduzeće promiče održive prakse u urbanoj logistici?
- b) Koje su prepreke u implementaciji održivih rješenja u logističkom procesu prehrambenih proizvoda?

**6. Komunikacija i suradnja:**

- a) Kako komunicirate s drugim sudionicima u logističkom lancu, kao što su dobavljači, klijenti i prijevoznici?
- b) Kako se nosite s promjenama u zahtjevima klijenata u svezi s isporukama?

**7. Tehnologija i inovacije:**

- a) Koje tehnološke alate ili inovacije koristite za praćenje i optimizaciju cjelokupnog logističkog procesa?
- b) Kako tehnologija doprinosi smanjenju kritičnih točaka u lancu opskrbe?

**8. Rizici i kontrole:**

- a) Koje vrste rizika najviše utječu na isporuku prehrambenih proizvoda u urbanim sredinama?
- b) Kako identificirate rizike i činite li to na vrijeme?
- c) Kako vaše poduzeće upravlja tim rizicima i osigurava pouzdanost isporuka? Imate li razvijene mitigacijske planove za identificirane rizike?

**9. Budućnost urbane logistike:**

- a) Kako predviđate da će se urbana logistika razvijati u budućnosti, s obzirom na rastuće zahtjeve za brzom dostavom i održivošću?

**10. Primjeri stvarnih situacija:**

- a) Možete li podijeliti primjere situacija u kojima su se dogodile kritične točke u logističkom lancu? Kako ste se nosili s tim situacijama?

**11. Prijedlozi za poboljšanje:**

- a) Imate li neke ideje ili prijedloge kako se mogu smanjiti kritične točke u logističkom lancu prehrambenih proizvoda u urbanim područjima?
- b) Koji su najveći izazovi s kojima se suočava urbana logistika?