

# Upravljanje rizicima u intermodalnom transportu

---

Šepić, Goran

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:452024>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-06**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **ZAVRŠNI RAD**

### **UPRAVLJANJE RIZICIMA U INTERMODALNOM TRANSPORTU**

### **RISK MANAGEMENT IN INTERMODAL TRANSPORT**

Mentor: Martina Jakara, mag. ing. traff.

Student: Goran Šepić

JMBAG: 0135265989

Zagreb, rujan 2024.

Zagreb, 27. svibnja 2024.

Zavod: **Samostalne katedre**  
Predmet: **Integralni i intermodalni sustavi**

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 7518

Pristupnik: **Goran Šepić (0135265989)**  
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**  
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Upravljanje rizicima u intermodalnom transportu**

### Opis zadatka:

U redu je potrebno opisati intermodalni transport te njegove elemente. Potrebno je navesti vrste i elemente rizika u logističkim procesima. Također je potrebno analizirati upravljanje rizicima te na primjeru objasniti upravljanje rizicima u intermodalnom transportnom lancu.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

Martina Jakara, mag. ing. traff.

## SAŽETAK

Intermodalni transport nudi značajne prednosti u efikasnosti i ekonomičnosti kombiniranjem različitih vrsta prometa. Međutim, tako kompleksni sustav nosi i određene rizike kojima je nužno upravljati. Za uspješno upravljanje rizicima potrebno je iste identificirati, analizirati i kontrolirati potencijalne prijetnje. Sveobuhvatan pristup upravljanju rizicima, uključujući edukaciju zaposlenika i korištenje naprednih tehnologija, omogućava tvrtkama da maksimiziraju prednosti intermodalnog transporta, osiguravajući dugoročnu održivost poslovanja. Ovaj rad istražuje upravljanje rizicima, te metode i tehnike koje se primjenjuju kako bi se rizici minimizirali.

**KLJUČNE RIJEČI:** Intermodalni transport; vrste rizika; upravljanje rizicima

## SUMMARY

Intermodal transport offers significant advantages in efficiency and cost-effectiveness by combining different types of transportation. However, such a complex system also carries certain risks that must be managed. Successful risk management requires the identification, analysis, and control of potential threats. A comprehensive approach to risk management, including employee education and the use of advanced technologies, allows companies to maximize the benefits of intermodal transport, ensuring long-term business sustainability. This paper explores risk management and the methods and techniques applied to minimize risks.

**KEYWORDS:** Intermodal transport; types of risks; risk management

## **SADRŽAJ:**

<b>1. Uvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Intermodalni transport</b> .....	<b>3</b>
2.1. Pojam intermodalnosti.....	4
2.2. Značajke, prednosti i nedostaci intermodalnog transporta.....	6
2.3. Funkcije intermodalnog transportnog lanca.....	8
<b>3. Vrste i elementi rizika u logističkim procesima</b> .....	<b>10</b>
3.1. Vrste rizika.....	11
3.2. Elementi rizika.....	13
<b>4. Upravljanje rizicima</b> .....	<b>15</b>
4.1. Metode realizacije osnovnih faza procesa upravljanja rizikom.....	15
4.1.1. Identifikacija potencijalnih rizika.....	16
4.1.2. Procjena rizika.....	17
4.1.3. Prevencija i sprječavanje rizika.....	18
4.1.4. Kontrola rizika.....	18
4.2. Modeli upravljanja rizicima u opskrbnom lancu.....	19
4.2.1. Osnovni model upravljanja rizicima.....	19
4.2.2. Metode upravljanja rizicima.....	20
4.2.3. FMEA metoda.....	21
4.2.4. Monte Carlo simulacija.....	22
<b>5. Upravljanje rizicima u intermodalnom transportnom lancu na primjeru</b> .....	<b>24</b>
5.1. Oštećenje robe pri prijevozu i manipulaciji.....	24
5.2. Upravljanje rizicima i rješavanje problema oštećenja.....	26
<b>6. Zaključak</b> .....	<b>28</b>
<b>Literatura</b> .....	<b>29</b>
<b>Popis slika</b> .....	<b>31</b>
<b>Popis tablica</b> .....	<b>31</b>

# 1. UVOD

U globaliziranom svijetu, efikasnost i sigurnost transporta postaju ključni faktori za uspješno poslovanje. Kako bi ti faktori bili na što višoj razini, koristi se kombinacija različitih vrsta prijevoza poput cestovnog, željezničkog, pomorskih i zračnog te njihovim kombiniranjem kao i upotrebom intermodalnih teretnih jedinica nastaje intermodalni transport. Ovaj kombinirani način transporta omogućava optimizaciju logističkih procesa i smanjenje troškova, nosi brojne prednosti, ali i specifične rizike.

Rad se sastoji od šest poglavlja: „Uvod“, „Intermodalni transport“, „Vrste i elementi rizika u logističkim procesima“, „Upravljanje rizicima“, „Upravljanje rizicima u intermodalnom transportnom lancu na primjeru“ i „Zaključak“. Svako je poglavlje podijeljeno na zasebna potpoglavlja gdje se detaljnije obrađuje određena tema.

U drugom poglavlju se pobliže opisuje intermodalni transport i sam pojam intermodalnosti. Uspoređuju se prednosti i nedostaci, ali i prikazuju značajke intermodalnog transporta. Opisat će se i funkcije intermodalnog transportnog lanca: kompozicija, povezivanje, izmjena i razdvajanje.

Treće poglavlje prikazuje vrste i elemente rizika. Definirat će se pojam rizika, prikazati kako nastaju rizici, njihove različite podjele i sl. Elementi rizika su prikazani grafički, a pojašnjeni su u tekstu. Neki od njih su vrsta rizika, identifikacija, faktori i ostalo. Efikasno upravljanje rizicima zahtijeva stalno praćenje i prilagođavanje planova na temelju promjena u okolišu i operativnim uvjetima.

U četvrtom poglavlju je definirano upravljanje rizicima. Pobliže su opisane četiri osnovne faze procesa upravljanja rizikom: identifikacija potencijalnih rizika, procjena rizika, prevencija i sprječavanje i kontrola rizika. Također, opisani su neki od modela upravljanja rizicima poput osnovnog modela, ali i metode poput FMEA metode i Monte Carlo simulacija.

Posljednje poglavlje predstavlja upravljanje rizicima na primjeru tvrtke ASBISC-CR. Prikazane su autorske fotografije oštećenja robe koja je nastala pod različitim okolnostima pri prijevozu i manipulaciji u skladištu. Opisana je i način na koji tvrtka upravlja takvim problemima.

Upravljanje rizicima uključuje razvoj strategija kako bi se smanjila učestalost i ozbiljnost oštećenja robe. Kako bi se to ostvarilo, potrebne su stalne kontrole, edukacija radnika i poboljšanje tehničke opreme.

## 2. INTERMODALNI TRANSPORT

Moderni transportni sustav zahtjeva učinkovito i ekološki prihvatljivo premještanje robe, korištenjem različitih načina prijevoza. U praksi se različiti termini često miješaju te se zbog toga često znaju čuti pojmovi „multimodalni transport“ ili „kombinirani transport“, a misli se na intermodalni transport.

Za multimodalni transport prihvaćena je definicija koja govori kako je to „prijevoz robe s dva ili više kombiniranih modova prijevoza“. Kombinirani transport je dio intermodalnog transporta i definira se kao „Intermodalni transport gdje se glavni dio prijevoza obavlja željeznicom, u unutarnjim plovnim putevima ili morem, a početni i završni prijevoz cestovnim putem.“ [1]

Za razliku od multimodalnog i kombiniranog transporta, za intermodalni transport prihvaćena je sljedeća definicija: „Intermodalni transport podrazumijeva transport robe uz primjenu dva ili više transportnih modova i teretnih jedinica, cijelog ili dijela cestovnog vozila, bez istovara ili prekrcaja. Intermodalni transport je sustav koji podrazumijeva transport robe od vrata do vrata uz primjenu najmanje dva transportna moda i bez promjene transportnog moda kao što su kontejneri, izmjenjivi transportni sanduci, dijelovi ili kompletna vozila.“ [1]

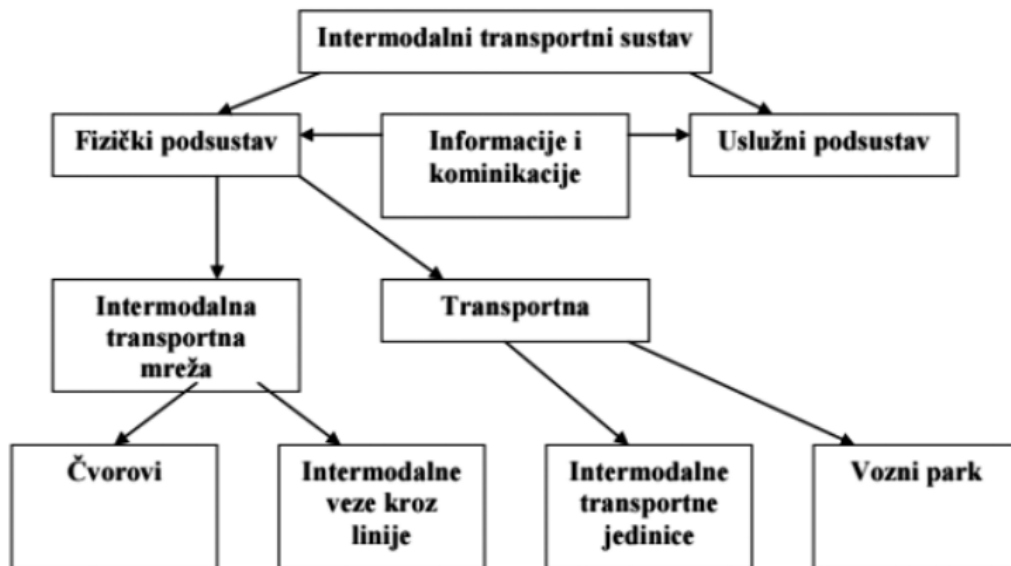
Dakle, takav način prijevoza kombinira prednosti različitih modaliteta prometa, te spaja najbolje od željezničkog, cestovnog, pomorskog, zračnog i prometa na unutarnjim plovnim putovima. Na taj se način smanjuju ukupni troškovi prijevoza, smanjuje se vrijeme potrebno za prijevoz tereta i olakšava se završna faza prijevoza robe, odnosno „*last mile delivery*“.

Kako je prikazano na Slika 1, intermodalni transportni sustav se dijeli na fizički i uslužni podsustav. Fizički podsustav se dalje dijeli na intermodalnu transportnu mrežu i transportnu opremu. Intermodalnu transportnu mrežu čine čvorovi (terminali, pomorske luke, zračne luke i sl.) i linije (ceste, željeznice, plovni putevi i sl.). U transportnu opremu se ubrajaju intermodalne transportne jedinice (kamioni, vlakovi, brodovi i sl.) i intermodalne teretne jedinice (palete, kontejneri i sl.). [1]

Uslužni podsustav u intermodalnom transportu pruža usluge unutar samog sustava. On uključuje aktere poput pošiljatelja, prijevoznika, špeditera i ostalih sličnih tvrtki i organizacija. Glavna zadaće uslužnog podsustava je omogućiti prijevoz između čvorova transportne mreže.



Također, mogu nuditi i dopunske usluge poput administracije, skladištenja i distribucije robe i dobara. [1]



Slika 1 Prikaz intermodalnog transportnog sustava [1]

## 2.1. Pojam intermodalnosti

Intermodalnost je pokazatelj kvalitete integracije različitih transportnih grana unutar transportnog lanca u pružanju usluge „od vrata do vrata“, dok Europska komisija koristi širi pojam koji obuhvaća sve aspekte korištenja različitih načina prijevoza za pružanje iste usluge. Takav sustav omogućuje integriranu upotrebu najmanje dvije različite transportne grane, što dovodi do bolje koordinacije i komplementarnosti između njih. [2]

Veći stupanj intermodalnosti znači i viši stupanj suradnje među transportnim granama, čime se optimizira cjelokupni transportni proces i omogućuje efikasnija uporaba transportnih sustava. Drugim riječima, povećanje intermodalnosti rezultira poboljšanom efikasnošću i djelotvornijim korištenjem dostupnih resursa.

Ekonomski temelj intermodalnosti leži u sposobnosti kombiniranja različitih oblika prijevoza, svaki sa svojim prednostima u ekonomskim i operativnim karakteristikama, u jedinstveni transportni lanac „od vrata do vrata“. Na taj se način može poboljšati cjelokupna učinkovitost prometnog sustava.

Integracija sustava treba biti postignuta na razini infrastrukture i opreme, kao što su teretne jedinice, vozila i telekomunikacijski sustavi, te na razini usluga koje podržavaju poslovanje i kontrolu uvjeta. Korištenjem ovih integriranih sustava, prijevoznici mogu maksimalno iskoristiti prednosti svake transportne grane i osigurati da roba stigne na odredište sigurno, brzo i efikasno. Što je veća razina intermodalnosti, treba biti bolja i koordinacija i suradnja među različitim načinima prijevoza, što vodi optimizaciji cjelokupnog procesa.

Intermodalnost ne favorizira određene transportne sustave, već se fokusira na optimizaciju cjelokupnog transportnog sustava kroz integraciju željeznice, vodenog, cestovnog i zračnog prometa. Cilj je poboljšati veze među tim sustavima kako bi se postigla veća učinkovitost, čime bi se omogućila bolja iskorištenost željeznice, unutarnjih plovih puteva i pomorske plovidbe.

Ovaj je pristup podržan naprednim informacijskim i komunikacijskim tehnologijama koje su ključne za poboljšanje korištenja postojećih kapaciteta. Informacijska i komunikacijska tehnologija igra važnu ulogu u razvoju novih usluga prijevoza, povećavajući efikasnost i pouzdanost transportnog sustava. Intermodalnost ide u korak s ostalim prometnim politikama Europske unije (liberalizacija tržišta prijevoza, Razvoj Transeuropske prometne mreže).

Intermodalnost omogućava uštede u transportnom sustavu koristeći različite vrste prijevoza na najproduktivniji način. Važno unaprjeđenje u intermodalnosti je prilagođavanje tereta prekrcajnoj mehanizaciji uz primjenu automatizacije i mehanizacije prekrcaja. Usavršene tehnologije za premještanje tereta između različitih vrsta prijevoza značajno su olakšale intermodalni prekrcaj. Osnovni cilj je osigurati da se efikasnost prijevoza „od vrata do vrata“ ne ugrozi vremenskim gubicima pri prijelazu s jednog prijevoznog sredstva na drugo.

[2]

Kako bi se unaprijedio prekrcaj u intermodalnom transportu koriste se tehnologije paletizacije, kontejnerizacije i tehnike kombiniranja vrsta prijevoza. Radi povećanja efikasnosti transportnih lanaca, formiraju se Europske intermodalne teretno-manipulativne jedinice (eng. European Intermodal Loading Unit – EILU), predstavlja izmjenjivi transportni sanduk koji je kompatibilan s cestovnim, željezničkim, riječnim transportnim sredstvima i brodovima za kratku pomorsku plovidbu. Također, posjeduje mogućnost slaganja najviše četiri jedinice u

visinu, utovaruje se i istovaruje vertikalnim načinom, a dimenzija je optimizirana za euro palete. [2]

U cestovno željezničke tehnologije prijevoza ubrajaju se njih četiri [3]:

- Tehnologija A – prevoze se kamioni s prikolicama i poluprikolicama na posebno građenim niskopodnim vagonima. Nazivaju se još i „*pokretnim autocestama*“ (njem. Rollende Landstraße – RoLa). Neke od prednosti su rasterećenje cestovnih prometnica, ušteda energenata i povećanje konkurentnosti željeznice
- Tehnologija B – prevoze se kamionske poluprikolice bez vučnog cestovnog vozila. Poluprikolice se utovaruju vertikalno (eng. Lift on Lift off – LO-LO) na posebno građene vagone u čije se „*džepove*“ upuštaju i pričvršćuju kotači poluprikolice
- Tehnologija C – prevoze se izmjenjivi kamionski sanduci i kontejneri na vagonima nosačima koji su opremljeni posebnim uređajima za pričvršćivanje. Izmjenjivi kamionski sanduci se utovaruju vertikalno uz pomoć posebnih dizalica
- Bimodalna tehnologija – zahtjeva posebnu vrstu poluprikolica koja ima mogućnost kretanja po cesti i po željezničkoj infrastrukturi („*Roadrailer*“). Neke od prednosti su brza promjena cestovne poluprikolice u željezničko vozilo, uključivanje u klasične željezničke kompozicije, nepotrebno korištenje posebnih rampi te je lakša primjena u područjima s manje razvijenom infrastrukturom

## 2.2. Značajke, prednosti i nedostaci intermodalnog transporta

Jedna od najvažnijih značajki intermodalnog prijevoza je prijevoz robe u standardiziranoj prijevoznj jedinici. To može biti kontejner, izmjenjivi transportni sanduk, cestovna prikolica i poluprikolica, kompletna cestovna teretna vozila ili potisnice namijenjene za prijevoz pomorskim brodovima. Neke od tih prijevoznih jedinica su prikazane na Slika 2.



*Slika 2 Intermodalne transportne jedinice [2]*

U intermodalnom sustavu moraju sudjelovati najmanje dvije prometne grane, a prijevozne operacije moraju biti neprekinute. Najveći dio prijevoza odvija se željezničkim, morskim ili prometom na unutarnjim plovnim putovima. Također, podrazumijeva se i što kraći odvoz i dovoz robe cestovnim prijevozom od terminala do krajnjeg korisnika.

Intermodalni prijevozni sustav mora biti [2]:

- Gladak – minimizirane prepreke na čvorištima
- Siguran – točan promet dobara koji stižu neoštećeni
- Raspoloživ – usluge „od vrata do vrata“ stalno dostupne
- Dostupan – kupci se zaustavljaju na jednom mjestu
- Trajan – uspostavljena dobra ravnoteža između troškova i postizanja zajedničkih ciljeva
- Odgovoran – kupac ima sklopljen ugovor s izvođačem koji je odgovoran za neometano odvijanje prijevoza
- Povoljan – konkurentske cijene kupcima uz dovoljan profit za tvrtke i investitore
- Transparentan – javno iskazivanje i povezanost troškova i tržišnih cijena

Jedna od prednosti intermodalnog transporta leži u kombinaciji više transportnih grana prometa i njihovih prednosti. Objedinjuje veliki kapacitet željezničkog prometa, niske troškove pomorskog prometa i prometa na unutarnjim plovnim putovima kao i fleksibilnost cestovnog prometa. S obzirom na postojeće tehnologije transporta, ističe se u brzini, dostupnosti, pristupnosti, pouzdanosti, zaštite, održivosti, transparentnosti, orijentiranosti prema krajnjem korisniku i učinkovitije korištenje postojeće infrastrukture sa smanjenim negativnim utjecajima na okoliš [4].

Intermodalni transport također nudi neprekidan prijevoz izvan cestovnog prometa, što automatski i smanjuje zagušenja i oštećenja na cestama. Smanjuje i broj prometnih nesreća, a povećava sigurnost pri prijevozu opasnih tereta. [5]

Nedovoljno razvijena infrastruktura modaliteta potrebnih za realizaciju intermodalnosti može biti ograničavajući faktor u raznim zemljama. To najviše može utjecati na cijenu prijevoza, brzinu i pouzdanost prijevoza. Osim infrastrukture u prijevozu, na brzinu utječe i manipulacija teretom ili intermodalnim transportnim jedinicama na terminalima.

Na pouzdanost mogu utjecati i vanjski faktori, kao što su loši vremenski uvjeti i teški tereni kojima se putuje u kopnenom prijevozu. Što zbog loših uvjeta u prijevozu, što zbog brojnih manipulacija, nastaje i opasnost od štete na intermodalnim transportnim jedinicama. Neke od njih su prikazane na Slika 3, a odnose se na savijanje i pukotine na kontejnerima.



*Slika 3 Oštećenje kontejnera pri manipulaciji [6]*

### **2.3. Funkcije intermodalnog transportnog lanca**

Pod funkcije intermodalnog transportnog lanca spadaju kompozicija, povezivanje, izmjena i dekompozicija. Kompozicija je proces konsolidacije tereta na terminalu koji služi kao intermodalno sučelje između manjeg (lokalnog ili regionalnog) distribucijskog sustava i većeg (nacionalnog ili međunarodnog) distribucijskog sustava. Roba koja stiže od različitih dobavljača se skuplja, te se otprema dalje željeznicom ili pomorskim putem. Kompozicija uključuje i aktivnosti pakiranja i skladištenja. [2]

Povezivanje podrazumijeva integraciju robnih tokova različitih prometnih grana, kao što su željeznica, kontejnerski brod ili čak kolone kamiona između barem dva terminala u nacionalnom ili međunarodnom distribucijskom sustavu. Efikasnost ove veze uglavnom proizlazi iz ekonomije razmjera, primjerice korištenjem vagona s platformama koje mogu prevoziti po dva kontejnera. [2]

Izmjena predstavlja promjenu transportne grane. To je najbitnija intermodalna funkcija koja se ostvaruje na terminalu koji mora osigurati učinkovit kontinuitet unutar transportnog lanca. Takvi terminali igraju ključnu ulogu u nacionalnim i međunarodnim distribucijskim centrima, a najistaknutiji primjer su luke. [2]

Dekompozicija predstavlja razdvajanje tereta i suprotna je od početne funkcije konsolidacije, a povezana je s funkcijom potrošnje. Kada roba stigne na terminal u blizini odredišta, razdvaja se u manje pošiljke za daljnji prijevoz do lokalnih ili regionalnih distributivnih centara. [2]

### 3. VRSTE I ELEMENTI RIZIKA U LOGISTIČKIM PROCESIMA

U literaturi se rizik različito definira. U širem smislu, rizik opisuje mogućnost drukčijeg ishoda od onog koji se očekivao. U užem smislu, prema tradiciji, rizik je opasnost od gubitka ili štete. Rizik se pažljivo procjenjuje u bitnim situacijama, kada može odrediti tokove poslovanja i kvalitetu odvijanja poslovnih procesa [7]. Međunarodna organizacija za standardizaciju ISO 31000 definira rizik preko komponenti posljedice i neizvjesnosti njihove realizacije.

Precizna procjena rizika omogućuje poduzećima da preduhitre potencijalne probleme i pronađu optimalne strategije za njihovo upravljanje. U tom kontekstu, menadžeri koriste različite metode analize i alate za kvantificiranje rizika, osiguravajući da donose informirane odluke koje minimaliziraju negativne posljedice. Razumijevanje rizika, također pomaže organizacijama da bolje planiraju svoje resurse i prilagode se dinamičnim tržišnim uvjetima.

U logističkim procesima rizikom se može smatrati kašnjenje vlaka, mogućnost događanja prometne nesreće ili mogućnost ozljede u istoj. Posljedica rizika ne mora biti trajna ili dramatične, već je dovoljno da poremeti prvobitni plan u nekom logističkom procesu. Metode procjene rizika, upravljanje, razumijevanje i definicija rizika može se razlikovati ovisno o području.

Rizici često nastaju kao rezultat izravnih i neizravnih štetnih posljedica nepravilno kontroliranih događaja. Svako poslovanje se suočava s određenim rizicima koje mora minimizirati dok maksimizira profit. Logistički sustavi, kao i drugi poslovni procesi, obilježeni su brojnim rizicima koji variraju ovisno o mjestu i vremenu. Špediteri se suočavaju s logističkim i transportnim rizicima povezanim s rastućom globalizacijom, zbog čega je važno razviti strategije za zaštitu transporta.

Rizike, odnosno rizična područja, moguće je izbjeći preventivnim djelovanjem. Zbog složenosti logističkih sustava i procesa, procjena rizika u logistici je zahtjevan i kompleksan proces. Problemi se javljaju zbog raznolikosti rizika i njihovih elemenata. Rizici u logistici često se procjenjuju na temelju iskustva i predrasuda. Glavni uzroci rizika u logističkim sustavima i procesima uključuju raznovrsne aktivnosti, prisutnost različitih podsustava te međudjelovanja između podsustava i vanjskih ili unutarnjih utjecaja koji mogu biti stalni ili povremeni.

### 3.1. Vrste rizika

Temeljna podjela rizika je prikazana na Slika 4, a rizike dijeli na vanjske i unutarnje. Vanjski rizici se dalje dijele na globalne i nacionalne. Unutarnji rizici se dijele na financijske i operativne. Globalni rizici su oni na koje organizacije ne mogu izravno utjecati. Oni su globalnog, odnosno svjetskog karaktera i često su teško predvidivi. Tu mogu spadati potresi ili izbijanje bolesti. Za upravljanje takvim rizicima poduzimaju se globalne inicijative. Aktivnosti i mjere za upravljanje provode se na regionalnoj ili nacionalnoj razini. [8]

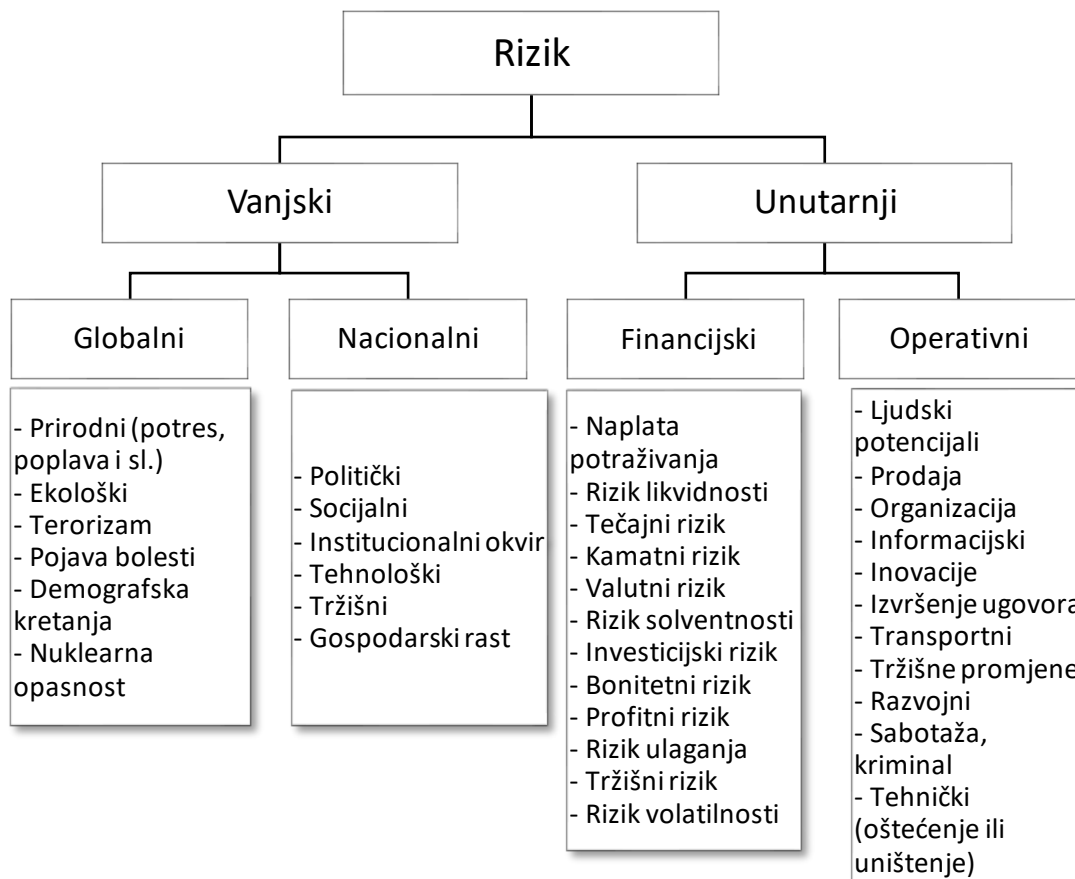
Osim globalnih rizika, postoje i rizici specifični za određene regije, skupine zemalja ili pojedine države. Iako su ti rizici prvenstveno vezani za organizacije unutar određenih nacionalnih ekonomija ili regija, mogu imati utjecaj na susjedne regije. Upravljanje ovim rizicima zahtijeva odgovarajuće mjere na nacionalnoj i regionalnoj razini. [8]

Financijski rizici se pojavljuju u različitim oblicima. Oni ne pogađaju samo financijske institucije, već i sve druge organizacije. Svaka organizacija koja posluje na tržištu suočava se, na primjer s rizikom naplate potraživanja, rizikom likvidnosti, investicijskim rizikom i sličnim izazovima. Primjenom odgovarajućih poslovnih politika i mjera, moguće je izbjeći neke vrste rizika, a posljedice se mogu ublažiti. [8]

Operativni rizik ima niz pojava oblika te popis nije konačan. Opisuje se kao rizik neodgovarajućih ili pogrešno modeliranih poslovnih procesa, ljudske pogreške, nedostatka sustava ili vanjskog utjecaja, koji kao posljedicu ima rizik ostvarenja gubitka. Mogu se podijeliti u tri različite kategorije [8]:

1. Vanjski globalni rizici → odnose se na nepredvidive prirodne katastrofe koje utječu na organizaciju i uzrokuju za nju uništavajuće posljedice, do prestanka poslovanja
2. Vanjski nacionalni ili regionalni rizici → čine sve opasnosti za organizaciju koje proizlaze iz promjene političkog ili gospodarskog okruženja (promjena vlade, promjene u gospodarstvu i sl.)
3. Unutarnji ili poslovni koji se sastoje od operativnih i financijskih rizika → odnose se na poslovanje organizacije, njezinu poslovnu aktivnost i dijele se prema različitim kriterijima





Slika 4 Vrste rizika [8]

Radi izlaganja robe brojnim rizicima, istu je u transportu potrebno osigurati. Pri osiguranu robe, rizici se dijele na četiri skupine:

- Osnovni transportni rizici
- Dopunski transportni rizici
- Rizici zbog bilo kojeg uzroka
- Ratni i politički rizici

U kategoriju osnovnih transportnih rizika spadaju prometna nezgoda (sudar, potonuće, nasukavanje, prevrnuće, pad letjelica i sl.), elementarne nepogode (poplave, potresi, oluje, snježne lavine i sl.), eksplozija u prijevoznom sredstvu (osim ako je do nje došlo zbog samozapaljenja robe)

Pod dopunske transportne rizike spadaju vlaga, lom robe ili ambalaže, deformacija robe, rasipanje, pojava hrđe i rizici krađe i neisporuke. Takvi se rizici ne osiguravaju automatski s osnovnim transportnim rizicima već je potrebna dopuna police osiguranja.

Rizici zbog bilo kojeg uzroka (eng. AAR – Against All Risks) uključuju štete koje ne pokriva osiguranje transportnih rizika. U takve rizike spada napuhavanje konzervi, oštećenje etiketa, stvrdnjavanje cementa, lom unutarnjih dijelova robe, uginuće i lom nogu živih životinja, smrzavanje ili povišenje temperature i slični rizici koji proizlaze iz specifičnih svojstava pojedinih vrsta roba.

U kategoriju ratnih rizika spadaju štete zbog zarobljavanja, zapljene, zadržavanja, ratnih operacija i sličnih uzroka koji su vezani za ratna djelovanja. U skupinu političkih rizika spadaju neredi, građanski nemiri, štrajkovi, terorizam i sl. Ti se rizici pokrivaju u osiguranju pomorskog i zračnog prijevoza, a u osiguranju kopnenog prijevoza su isključeni.

### **3.2. Elementi rizika**

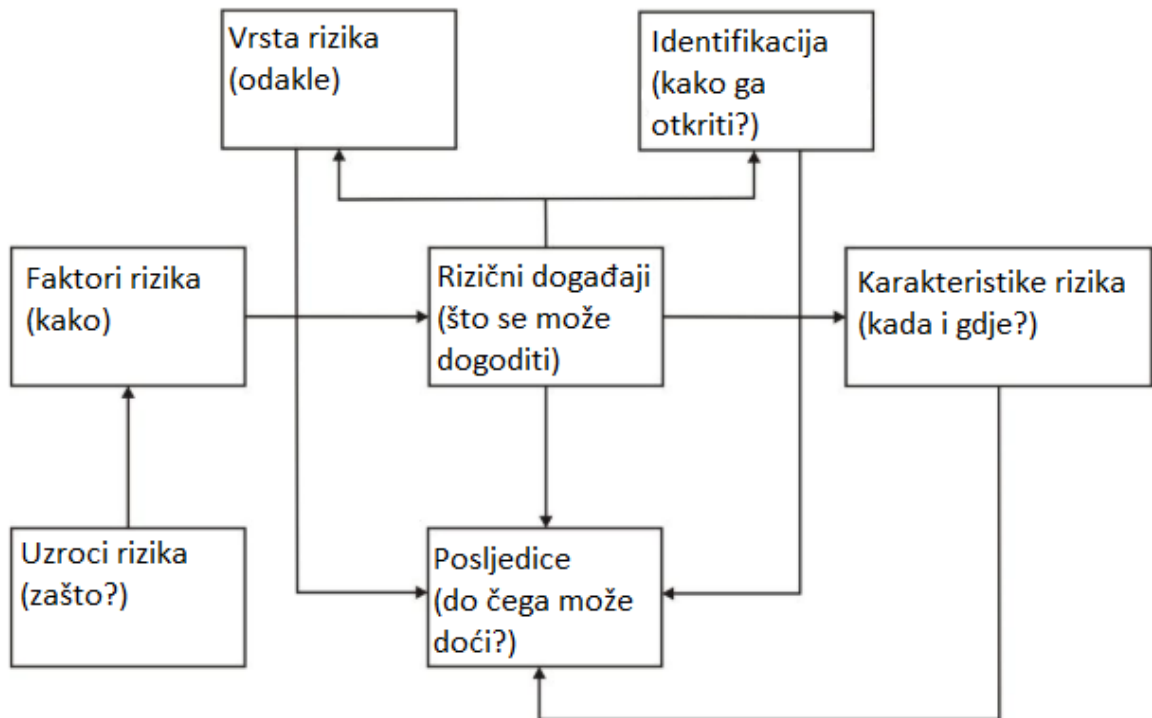
Postoje tri glavna elementa rizika: percepcija mogućnosti da će se dogoditi štetan događaj, vjerojatnost stvarnog događanja tog događaja i posljedice koje bi taj štetan događaj mogao izazvati. Stoga, rizik proizlazi iz kombinacije ovih triju elemenata. Pored ovih elemenata, važna je i komponenta vremena. Izloženost riziku traje određeni period, a tijekom tog vremena prisutna je neizvjesnost sve dok se rizični događaj ne dogodi ili dok ne prođe opasnost. Zbog toga, rizik uključuje tri komponente: izloženost, neizvjesnost i vrijeme. [7]

Rizik je prisutan u svakoj organizaciji, bilo da se radi o ustanovi, jedinici, poduzeću ili nečemu drugom. Većina organizacija doživljava rizik kao negativnu pojavu, odnosno kao mogućnost gubitka ili štete. No, sve više se rizik promatra i kao mogućnost dobiti ili gubitka, koji uključuju negativne ili pozitivne ishode, vjerojatnost njihovog nastanka i njihove posljedice. [7]

Ključni elementi za procjenu rizika se temelje na teoriji vjerojatnosti. Uzroci rizika, koji su prikazani na Slika 5Elementi rizika [9], predstavljaju izvore rizičnih situacija, dok faktori rizika obuhvaćaju uvjete u kojima se ti uzroci pojavljuju. Rizični događaji su situacije koje se mogu ostvariti i rezultirati pozitivnim ili negativnim posljedicama. Vrsta rizika određuje izvor rizične situacije, dok metode identifikacije opisuju sposobnost otkrivanja tih situacija.

Iz navedenoga je jasno da rizik ima složenu strukturu koja uključuje percepciju, vjerojatnost, posljedice, vrijeme, uzroke, faktore i metode identifikacije. Organizacije mogu koristiti različite strategije za upravljanje rizikom, uključujući izbjegavanje, smanjenje, preuzimanje, udruživanje ili prijenos rizika. Upravljanje rizikom postaje sve važnije jer pomaže

organizacijama da identificiraju, procijene i umanje negativne učinke, dok istovremeno iskorištavaju potencijalne prilike. Bez obzira na vrstu rizika, učinkovito upravljanje zahtijeva temeljito razumijevanje svih njegovih elemenata i komponenti.



Slika 5 Elementi rizika [9]

## 4. UPRAVLJANJE RIZICIMA

Najkraća definicija upravljanja rizicima govori kako je to integrirani proces identifikacije, procjene, prioritizacije i kontrole rizika. Ono je osnovno pitanje u procesu planiranja i upravljanja svake organizacije. Samo upravljanje obuhvaća identifikaciju prijetnji i implementaciju mjera koje su usmjerene prema smanjenju vjerojatnosti ostvarenja određenih prijetnji i minimizaciji njihovih posljedica na određeni transportni sustav.

Svakako u upravljanje treba implementirati troškovno efikasne postupke kojima se rizici smanjuju na prihvatljivi nivo ili se eliminiraju. Sam način provođenja tih postupaka je definiran određenim brojem ključnih elemenata ili faza tog procesa. Brojem tih faza se definira model procesa upravljanja rizikom.

Upravljanje rizikom provodi nekoliko točaka u svom procesu realizacije [10]:

- Stvarati okvir za buduću aktivnost
- Unapređivati odlučivanja
- Doprinosti učinkovitom upotrebljavanju resursa
- Smanjivati nestalnost poduzeća
- Čuvanje i jačanje imovine
- Optimiranje provedbene aktivnosti

### 4.1. Metode realizacije osnovnih faza procesa upravljanja rizikom

U poslovanju se često pojavljuju neočekivani problemi, poput neispunjavanja dogovorenih rokova, isporuke proizvoda u nezadovoljavajućem stanju ili prekoračenja budžeta. Takve probleme nije moguće u potpunosti ukloniti, ali ih je moguće preventivno kontrolirati i smanjiti. Sve više tvrtki svakodnevno shvaća važnost mjerenja, praćenja i kontrole kvarova, nepredviđenih događaja i logističkih nedostataka. Osnovne metode za upravljanje rizikom su [11]:

1. Identifikacija potencijalnih rizika
2. Procjena rizika
3. Prevencija i sprječavanje rizika
4. Kontrola rizika

#### 4.1.1. Identifikacija potencijalnih rizika

Uviđanje svih čimbenika koji mogu utjecati na logističke procese kao što su prirodne katastrofe, zakonodavna promjena, gubitak dobavljača, štrajkovi i slično. Neke od osnovnih metoda za identifikaciju rizika su [9]:

- Check-liste → popis pitanja u vezi rizika, ranjivosti i izloženosti posljedicama koji je formiran na osnovu prijašnjeg iskustva
- Intervjui i grupni sastanci → sazivaju se u slučaju nedovoljnih informacija o prošlim događajima
- Delphi metoda → unaprijeđena metoda sakupljanja informacija na osnovu upitnika, koja dozvoljava interaktivna individualna podešavanja
- „Što ako“ metoda (eng. „*What if*“) → identifikacija kritičnih izvora rizika postavljanjem pitanja „Što ako...?“, čime se uz identifikaciju vrši i analiza posljedica odstupanja od normalne situacije
- Dijagrami Uzrok-posljedica (eng. „*Cause-and-Effect Diagrams*“) → poznatiji kao Ishikawa dijagram, identificira rizike kroz traženje veze između rizičnih događaja i njihovih uzroka
- Preliminarna analiza opasnosti (eng. „*PHA – Preliminary Hazard Analysis*“) → gruba analiza s pomoću koje se identificiraju osnovni izvori rizika u nekom sustavu. Pored identifikacije omogućuje i procjenu potencijalnih izvora rizika
- HazOp (eng. „*Hazard and Operability studies*“) → koristi se za identifikaciju razloga neispunjenja postavljenih ciljeva. Zasniva se na razmjeni ideja i mišljenja preko koje se detektiraju potencijalne devijacije procesa
- Analiza oblika i efekata otkaza (eng. „*FMEA – Failure Mode and Effects Analysis*“) → proaktivna metoda koja se koristi za procjenu oblika i efekata potencijalnih otkaza sustava. Cilj metode je identifikacija otkaza koji mogu imati nepovoljan utjecaj na pouzdanost promatranog sustava, a i njihova analiza s aspekta procjene i evaluacije
- Simulacije → uz pomoć simulacijskog modela realnih sustava vrši se „*What if*“ analiza koja omogućuje identifikaciju potencijalnih rizičnih događaja u određenom periodu vremena
- Drvo otkaza (eng. „*Fault tree*“) → mapiranje rizika na bazi logičkih dijagrama kojima su predstavljeni odgovarajući otkazi koji se mogu širiti dalje kroz sustav. Identificiraju se svi potencijalni slučajevi koji mogu dovesti do otkaza

- Drvo događaja (eng. „*Event tree*“) → mapiranje rizika na bazi logičkih dijagrama koji su u obrnutom smjeru od navedene metode mapiranja rizika. Fokus je na događajima koji se događaju nakon otkaza, pri čemu se identificiraju i kvantificiraju sve moguće posljedice inicijalnog događaja. Za obje tehnike, za određivanje završne vjerojatnosti mogu se koristiti kvantitativni podaci

#### 4.1.2. Procjena rizika

Vrlo je važno prepoznati izvore prijetućih opasnosti, a to je moguće uz procjene vjerojatnosti pojavljivanja opasnosti i posljedica koje dolaze s tom opasnosti. Kako bi se rizici smanjili, važno je poduzimati mjere opreza. Važno je pregledavati prijevozna sredstva, pratiti putovanje, ugraditi automatizirane alarme, automatsko zaključavanje kotača i sl.

Bitno je i prepoznati količinu zaliha koja je potrebna kako bi znali upravljati distribucijom zaliha. Upravljati rizikom je važno i zbog održavanja kontrole organizacije kada dođe do neočekivanih situacija, što se objašnjava kao poduzimanje raznih aktivnosti za minimiziranje negativnih utjecaja izloženosti rizicima. Upravljanje se može odvijati kroz izbjegavanje, smanjivanje ili pomicanje rizika.

Izvori rizika u opskrbnom lancu se, također, mogu podijeliti na izvore prirodnih, mrežnih i organizacijskih rizika. U prirodne izvore rizika spadaju oni koji uključuju neizvjesnost u odnosu opskrbnog lanca i njegovog okruženja. U to mogu spadati nesreće, društveno političke interakcije i sl. [12]

Mrežni izvori rizika obuhvaćaju interakciju organizacija sa opskrbnim lancem. Podijeljeni su na nedostatak vlasništva, kaos i inerciju. Pri nedostatku vlasništva, rizici se stvaraju kao rezultat povećane proizvodnje, distribucije i angažiranja logističkih partnera što kao rezultat daje nejasne odgovornosti u opskrbnom lancu. Kaos može biti posljedica nesporazuma, nepovjerljivosti i bespotrebnih intervencija između organizacija. Jedan od primjera kaosa u opskrbnom lancu je i tzv. „*Efekt biča*“. Inercija se javlja pri nedostatku prilagodbe na marketinške uvjete. Najčešće se pronalazi u globalnim lancima opskrbe kada se prioritizira smanjenje troškova nad fleksibilnošću. [12]

Organizacijski izvori rizika dolaze unutar pojedinih sustava opskrbnog lanca. Mogu doći od zaposlenika, proizvodne nesigurnosti ili IT nesigurnosti. [12]

### **4.1.3. Prevencija i sprječavanje rizika**

Pri vođenju skladišta rizici mogu biti raznoliki zbog toga što roba većinom dolazi od različitih dobavljača i s različitim prijevoznicima. Distribucijska logistika je proces planiranja, provedbe i kontrole učinkovitog protoka robe i sličnih usluga od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje, a uključuje skladištenje zaliha, pakiranje i transport robe.

Prijevoz je glavna komponenta distribucijske logistike, ali uključuje i rizike poput kašnjenja i prekida koji nastaju pri gužvama. Također, može doći do vremenskih neprilika, kvarova, nesreća, problema na carini, promjena propisa i sličnih nedaća koje utječu na izvedbu, kvalitetu i troškove. Neki od rizika se mogu spriječiti ili smanjiti istraživanjem nesreća, redovnim pregledima prijevoznih sredstava, stručnim osposobljavanjem radnika i sličnim pristupima.

Zbog takvih nepredviđenih situacija moraju se stvarati i planirati zalihe. Kako bi se zalihe mogle pravilno planirati, treba se predviđati potražnja, postavljati sigurnosne margine za zalihe i iste kontrolirati u stvarnom vremenu. Smisao same kontrole zaliha je kontinuirani protok između kontrole i nabave.

Pravilno planiranje i kontrolu zaliha omogućuju čimbenici koji se mogu svrstati u pet skupina [11]:

1. Stanje na tržištu nabave (raspoloživost robe i materijala na domaćem tržištu, odnosno potreba za uvozom)
2. Ustroj poslovanja s robom i materijalom (usklađenost proizvodnje i nabave, popunjenosti skladišta i nabave)
3. Financijske mogućnosti (vlastita sredstva, mogućnost dobivanja kredita)
4. Ostale mogućnosti gospodarskog okruženja (raspoloživost skladišnog prostora, organiziranje adekvatnog transporta)
5. Poslovna aktivnost gospodarskog okruženja (izbor dobavljača i putova nabave, redovitost plaćanja dobavljača)

### **4.1.4. Kontrola rizika**

Kontrola rizika zahtjeva najveća ulaganja i koristi se kada se rizikom ne može upravljati, a dijeli se na tri grupe [11]:

- Preventivna kontrola (sprječava pojavu rizika šticeanjem stvari i onemogućavanjem određenih značajki)
- Fizička kontrola (onemogućuje pojavu opasnosti)
- Ručna kontrola (korištenje zaštite kao rampa, kopije podataka i sl.)

Svako poduzeće samostalno odlučuje kako će upravljati rizikom. Postoji nekoliko pristupa upravljanju rizikom: potpuno izbjegavanje rizika, smanjenje rizika, preuzimanje rizika, udruživanje rizika ili prijenos rizika. Iz toga je jasno da poduzeća imaju različite strategije za suočavanje s rizikom. [11]

Izbjegavanje rizika podrazumijeva eliminaciju pokretača rizičnog događaja, odnosno smanjenje na minimum vjerojatnosti njegove realizacije. Smanjenje rizika je usmjereno na smanjenje vjerojatnosti njegove realizacije ili smanjenje njegovih posljedica. Preuzimanje rizika znači da se neće poduzeti nijedna mjera za njegovo tretiranje. Udruživanje rizika podrazumijeva njegovo dijeljenje s partnerskim tvrtkama, koje se ostvaruje kroz unaprjeđenje suradnje. Rizik se može i prenijeti na osiguravajuće društvo ili korisnike, ovisno o strategiji tvrtke. [11]

## **4.2. Modeli upravljanja rizicima u opskrbnom lancu**

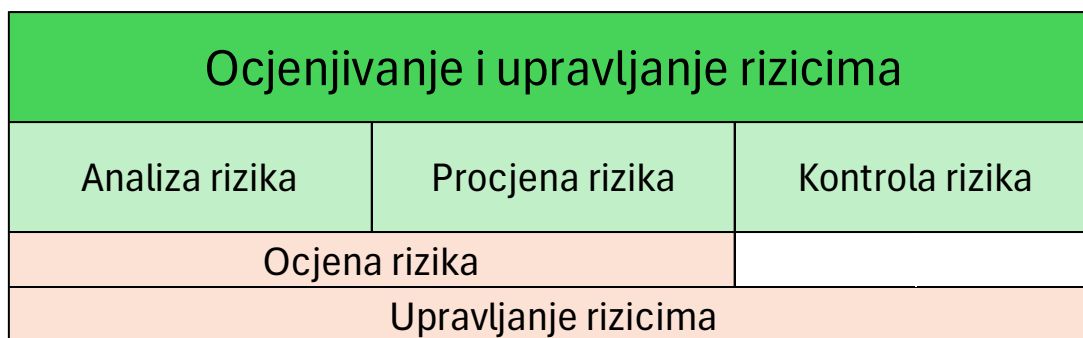
Za upravljanje rizicima se koriste modeli slični onima koji se primjenjuju u kontekstu upravljanja kvalitetom. Kako bi se kvalitetno upravljalo rizicima potrebno je definirati procese, tehnike i metode za identifikaciju, analizu, prioritizaciju i tretiranje rizika, čiji će izlazi biti razumljivi za sve sudionike uključene u proces.

### **4.2.1. Osnovni model upravljanja rizicima**

Svaki rizik rangiran tijekom analize mora biti i nadziran. Svi prepoznatljivi rizici bi trebali biti uneseni u registar rizika, koji sadrži sve informacije o riziku, kao i tretmane koji su povezani s njima i dokumentirani kao rizici gubitaka.

Osnovni elementi modela procesa upravljanja rizikom prikazani su na Slika 6.





*Slika 6 Osnovni elementi modela procesa upravljanja rizikom*

Analiza rizika predstavlja početnu fazu procesa upravljanja rizikom, pri čemu se prvo definiraju granice promatranog sustava, a zatim se identificiraju potencijalni rizici i vrši se njihova procjena. U okviru procjene rizika se vrši usporedba procijenjenih rizika s njihovom ranije definiranom prihvatljivošću i sortiranje s aspekta prihvatljivosti. Kontrola rizika se ostvaruje preko procesa odlučivanja o odgovarajućim mjerama, implementaciji izabranih mjera i njihovom monitoringu.

Rizici mogu imati različite uzroke, no događa se i da je jedan rizični događaj uzrok drugom rizičnom događaju. Zbog toga je potrebna identifikacija veze uzroka i rizičnih događaja, tako se ostvaruje proaktivno upravljanje rizicima u opskrbnom lancu.

Za kvalitetnu analizu rizika koriste se neki od alata prethodno spomenuti, kao „Analiza glavnog uzroka“ i „Dijagram uzrok-posljedica“. Analiza glavnog uzroka ponavlja ispitivanje dok se ne dođe do glavnog uzroka rizika i procijeni se vjerojatnost ponavljanja rizika, a s pomoću dijagrama uzrok-posljedica se prikazuje slika veza kategoriziranih rizika i uzroka.

#### **4.2.2. Metode upravljanja rizicima**

Metode upravljanja rizicima koriste se za identifikaciju, procjenu i ocjenu pouzdanosti procesa. Prema karakteristikama se dijele u pet skupina, a prikazane su u tablici 1 [8]:

- Metode kreativne tehnike (Brainstorming, Delphi-tehnika, Morfologija)
- Metode analize scenarija (Analiza gubitka, stablo pogrešaka i analiza tijeka, Analiza scenarija)
- Metode analize pokazatelja (Izveštavanje o kritičnim događajima, Upravljanje rizicima ne temelju promjena)
- Metode analize funkcije (FMEA, Analiza ugroženosti, HAZOP, HACCP)
- Statističke metode (Standardna devijacija, Interval pouzdanosti, Monte Carlo simulacija)

Tablica 1 Metode za ocjenu pouzdanosti procesa upravljanja rizicima [8]

Metoda	Proces upravljanja rizicima				
	Identifikacija	Procjena			Pouzdanost
		Djelovanje	Izvedivost	Stupanj rizika	
Brainstorming	X X X	X	X		X
Delphi-tehnika		X X	X X		X X
Morfologija	X X X				X X X
Analiza gubitka	X X	X	X		X X
Stablo pogrešaka i analiza tijeka		X X	X X X	X	X
Analiza scenarija	X X X	X X X	X X	X X	X X
CIRS -Critical Incidents Reporting	X X X		X		X
CBRM-Change Based Risk Management	X X X	X			
FMEA	X X X	X X	X X	X	X X
Analiza ugroženosti	X X	X X X	X X	X X	X X
HAZOP	X X X	X X X	X X	X	X X
HACCP	X X	X X			X X
Standardna devijacija		X X	X X X	X X	
Interval pouzdanosti		X X	X X X	X X	
Monte Carlo simulacija	X	X X	X X X	X X	

#### 4.2.3. FMEA metoda

Jedan od alata za procjenu i upravljanje rizicima je FMEA metoda. To je sustavna metoda kojom se identificiraju i sprječavaju problemi na proizvodu ili procesu prije njihova nastanka. Fokusirana je na prevenciju pogrešaka i smanjenje mogućnosti događanja pogreške. [13]

Ova je metoda vrlo jednostavna te se može prilagoditi svim područjima promatranja nekog problema. Prilagodba FMEA metode se očituje u mogućnosti kreiranja tablica za procjenu važnosti, vjerojatnosti pojavljivanja, vjerojatnosti otkrivanja gdje se mogu karakterizirati intervali rizičnosti pojedine potencijalne pogreške i pripadajućih posljedica. Postoji pet osnovnih vrsta analize utjecaja i posljedica pogrešaka [13]:

- FMEA sustava – koristi se prilikom analize sustava i podsustava u ranom razvoju koncepta dizajna. U centru pažnje su potencijalne pogreške koje nastaju u međuovisnosti pojedinih funkcija sustava.

- FMEA dizajna – koristi se za analizu proizvoda prije realizacije osmišljenog dizajna. Orijentirana je na potencijalne pogreške u samom dizajnu koje mogu generirati probleme.
- FMEA procesa – koristi se prilikom analize procesa. Definiraju se ulazni i izlazni zahtjevi, kontrolne mjere i potrebni resursi za uspješnu realizaciju koraka.
- FMEA usluge – koristi se za analizu usluge prije no što usluga bude pružena krajnjem korisniku. Posebnu pažnju treba posvetiti neopipljivosti, nedjeljivosti, heterogenosti i nemogućnosti skladištenja usluge, kako bi se podigla razina kvalitete usluge i osjećaj zadovoljstva korisnika
- FMEA softvera – koristi se kako bi se mogli unaprijed identificirati potencijalni problemi čime se povećava pouzdanost i kvaliteta softverskih proizvoda.

FMEA metoda ima mnogo primjena. Neke od njih su: kreiranje tablica za jednostavnije pronalaženje kvarova, primjena zahtjeva za preventivno održavanje, vjerojatnost i kritičnost kvara, dodatna pomoć kod ugrađenih testiranja i indikacija kvarova, korištenje manualnih i automatskih rješenja, održavanje dokumentacije o analizi pouzdanosti i sigurnosti, optimiziranje proizvodnog procesa i ispitivanje potencijala za pojavljivanje problema u proizvodnji.

#### **4.2.4. Monte Carlo simulacija**

Ova simulacija koristi slučajne veličine i deterministička pravila za opisivanje složenih stanja sustava jer se zbog same složenosti ne može opisati s pomoću klasičnih determinističkih modela. Monte Carlo simulacija je statistički simulacijski model kod kojega se upotrebljavaju nizovi slučajnih brojeva za izvršenje simulacije. Sustav se opisuje s pomoću funkcija gustoće vjerojatnosti, nakon čijeg se određivanja simulacija nastavlja slučajnim izborom vrijednosti iz funkcija i ponavljanjem postupka se generira veliki broj vrijednosti, a kao rezultat se uzima njihov prosjek. [11]

Monte Carlo simulacija se može predstaviti u četiri koraka:

1. Definiranje problema i opisivanje preko odgovarajuće funkcije gustoće vjerojatnosti
2. Generiranje slučajnih vrijednosti za definiranu funkciju gustoće vjerojatnosti
3. Izvršavanje determinističkog proračuna koristeći slučajne vrijednosti
4. Uvrštavanje rezultata pojedinačnih proračuna u ukupni rezultat

Monte Carlo simulacija se može primijeniti u raznim slučajevima. Primjenjuje se u determinističkim problemima koje je teško ili skupo rješavati, u složenim sustavima u kojima nije poznat način međusobnog djelovanja elemenata sustava i statističkim problemima koji nemaju analitička rješenja.

Analiza rizika primjenom Monte Carlo simulacije se realizira izgradnjom modela koji ima veliki broj mogućih ishoda gdje se opisuju svi mogući faktori, odnosno njihove neizvjesnosti. Varijable mogu biti potražnja, troškovi materijala, vrijeme isporuke, neizvjesnost zaliha i rizik od prekida u toku materijala, a modeliraju se nezavisnim i međuzavisnim varijablama. Uz primjenu funkcije distribucije vjerojatnosti, varijablama se dodjeljuju različite vjerojatnosti za različite ishode i tako povećavaju preciznost modela.

## 5. UPRAVLJANJE RIZICIMA U INTERMODALNOM TRANSPORTNOM LANCU NA PRIMJERU

ASBIS Grupa je vodeća IT tvrtka koja se specijalizira za distribuciju s dodanom vrijednošću i razvoj IT, interneta stvari i robotskih proizvoda, rješenja i usluga na tržištima Europe, Bliskog Istoka i Afrike. Grupa je osnovana 1990. godine, a od 1995. ima sjedište na Cipru. Svoje podružnice ima u više od 30 država, distribuira proizvode preko 240 različitih tvrtki i broji preko 20 000 aktivnih kupaca.

Od 1998. godine na hrvatskom tržištu djeluje ASBISC-CR d.o.o. Među vodećim su distributerima u području informacijskih tehnologija. Autorizirani su distributer najznačajnijih svjetskih IT proizvođača: Intel, Microsoft, Dell, Logitech i sl.

### 5.1. Oštećenje robe pri prijevozu i manipulaciji

U distribucijske centre roba dolazi od proizvođača pomorskim i zračnim putem. Pomorske pošiljke su većinom unaprijed složene prema narudžbama manjih distribucijskih centara, te se roba ne pregledava. Iz tog je razloga teško procijeniti tko je od sudionika odgovoran za počinjenu štetu. Zračne se pošiljke zasebno pregledavaju u distribucijskim centrima, te se oštećena roba vraća proizvođaču.

Prijevoz robe se obavlja iz četiri velika distribucijska centra prema ostalim distribucijskim središtima. Prema skladištu u Hrvatskoj, roba se najčešće dostavlja cestovnim prijevozom kamionima. Zbog nestručnosti ili nepažnje zaposlenika i prijevoznika, te zbog mogućih prometnih nesreća, roba se u prijevozu oštećuje.



*Slika 7 Nagnečenje robe*

Na Slika 7 Nagnječenje robe prikazan je jedan od načina oštećenja robe. Zbog nepažnje skladištara pri pakiranju i slaganju palete, roba je na odredište stigla neispravna. Sličan slučaj je prikazan na Slika 8, gdje je kombinacijom neoprezne vožnje i nepravilnog slaganja došlo do oštećenja robe. Također, palete u kamionu nisu složene jedna do druge, što bi moglo zaustaviti klizanje kartona i nagnječenje monitora koji su se u navedenom slučaju prevozili.



*Slika 8 Pomicanje robe u vožnji*

Slika 9 prikazuje oštećenje proizvoda uslijed neopreznog rukovanja radnika viličarom. Radnik je, zbog neznanja i neprilagođene brzine, ispustio robu s vilica na paleti, što je uzrokovalo veću štetu. Ovaj incident rezultirao je znatnim materijalnim gubicima i kašnjenjem u isporuci proizvoda.



*Slika 9 Oštećenje zbog neopreznog rukovanja*

## 5.2 Upravljanje rizicima i rješavanje problema oštećenja

Svaki manjak, oštećenje ili bilo koja druga nepravilnost mora biti evidentirana kako bi se osigurala točnost i transparentnost u poslovanju. Za evidenciju se koristi obrazac za reklamaciju prikazan na Slika 10, koji omogućuje detaljan opis problema. Također, važno je da svi relevantni podaci budu točno uneseni kako bi se olakšala daljnja obrada reklamacije. Ispunjeni obrazac zatim treba biti dostavljen odgovarajućem odjelu za rješavanje. Redovito praćenje i analiza ovih podataka pomažu u poboljšanju kvalitete usluga i proizvoda.

**OBRAZAC PRIJAVE RAZLIKA ZAPRIMLJENE ROBE**

Datum popunjavanja – prijem robe:	Kontrolor 1: (ime i prezime štampanim slovima)	Kontrolor 2: (ime i prezime štampanim slovima)
Naziv dobavljača:		
Broj primke:		Datum primke:

Rb.	Šifra artikla ili barkod	LOT Broj	Naziv art. na Računu:	Količina na Računu:	Fizička, isporučena količina:	Višak, manjak ili oštećeno (opisno)	Razlika višak, manjak ili oštećeno (komada)
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							

Svojom potpisom potvrđujem da sam detaljno, pouzdano, temeljito pregledao, preuzeo i zbrojio robu koja je došla na skladište. Jamčim točnost prijavljenog viška i/ili manjka kod punom materijalnom i krivičnom odgovornošću.

-----  
Skladištar 1, potpis

-----  
Skladištar 2, potpis

Ime i prezime VL ili VS	Datum prijema obrasca VL ili VS:	Ime i prezime izrade primke:	Datum prijema reklamacije:
Datum reklamacije dobavljaču:	Iznos i način rješenja reklamacije:		
Datum prihvata reklamacije:			
Datum zaključka reklamacije:	Broj i tip dokumenta kojim je provedena reklamacija na stanje:	Datum, osoba kojoj je javljeno i vrsta obavijesti Logistike o rješenju reklamacije:	

Reklamaciju u sustavu proveo/la:

-----  
Ime, prezime, datum, potpis

*Slika 10 Obrazac prijave razlika zaprimljene roba*

Tvrtka ASBISC-CR u svojoj strukturi nema organiziran odjel za upravljanje rizicima. Formiranje takvog odjela može omogućiti bolju analizu opasnosti, koordinaciju aktivnosti i sagledavanje rizika. Stručno osoblje za upravljanje rizicima može omogućiti lakšu identifikaciju rizika, planiranje i koordinaciju aktivnosti za izbjegavanje ili ublažavanje rizika.

Zbog neiskustva i nestručnosti radnika, potrebno je provoditi stručno osposobljavanje radnika, i upozoravati na važnost pravilnog rukovanja viličarima, ručnim viličarima i ostalim alatima kako bi se broj oštećenih proizvoda sveo na minimum.



## 6. ZAKLJUČAK

U suvremenom poslovanju, intermodalni transport predstavlja ključnu komponentu globalnog logističkog lanca. Njegova sposobnost da integrira različite vrste prijevoza nudi značajne prednosti u pogledu efikasnosti i ekonomičnosti. S prednostima, naravno, dolaze i određeni rizici koje je nužno upravljati kako bi se osigurala kvaliteta i sigurnost transporta.

Intermodalni transport omogućuje smanjenje troškova i povećanje fleksibilnosti, međutim, zahtjeva preciznu koordinaciju i pažljivo planiranje. Identifikacija, analiza i kontrola rizika ključni su koraci u održavanju efikasnosti ovog transportnog lanca. Uspješno upravljanje rizicima uključuje korištenje naprednih metoda poput FMEA analize i Monte Carlo simulacija, koje omogućuju dubinsku analizu potencijalnih problema i njihovih učinaka.

Jedan od najvećih problema u intermodalnom transportu je prevencija oštećenja robe tijekom prijenosa i manipulacije. Taj problem često proizlazi iz neadekvatne obuke radnika, neprilagođene opreme ili loših procedura rukovanja.

Da bi se smanjili rizici od oštećenja, važno je ulagati u edukaciju zaposlenika, poboljšanje tehničke opreme i razvoj strogih operativnih procedura. Na taj je način moguće značajno umanjiti financijske gubitke i osigurati pravovremenu isporuku.

Značajan utjecaj na logističke procese mogu imati i vanjski faktori, poput prirodnih katastrofa, političkih nestabilnosti i promjena u zakonodavstvu. Takve je rizike teško predvidjeti, ali razvijanje kriznih planova i fleksibilnih operativnih posljedica može pomoći u smanjenju njihovih posljedica.

Upravljanje rizicima u intermodalnom transportu zahtjeva sveobuhvatan pristup koji uključuje identifikaciju, procjenu, prevenciju i kontrolu rizika. Razvoj integriranih sustava upravljanja rizicima omogućava bolju koordinaciju svih elemenata logističkog lanca, smanjujući pritom mogućnost nastanka problema. Upravljanje nije samo tehnički zadatak, već i strateška inicijativa koja zahtjeva angažman svih razina organizacije.

Uz pravilno upravljanje, intermodalni transport može postati snažan alat za optimizaciju logističkih procesa i postizanje poslovnih ciljeva. Kroz sveobuhvatan pristup upravljanju, minimizirajući negativne aspekte i osiguravajući sigurnu i pravovremenu isporuku robe, tvrtke mogu postići visok nivo operativne izvrsnosti i dugoročnu održivost.

## LITERATURA

- [1] Brnjac, N. *Intermodalni transportni sustav*, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu; 2012
- [2] Vučarević, S. *Intermodalni transport u europskoj uniji*. Diplomski rad. Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci; 2013. Preuzeto s: [https://pfri.uniri.hr/web/hr/knjiznica/diplomske\\_radnje/NG-dipl.LMPP/181-2013.pdf](https://pfri.uniri.hr/web/hr/knjiznica/diplomske_radnje/NG-dipl.LMPP/181-2013.pdf) [27. lipnja 2024.]
- [3] Brnjac N, Roso V, Maslarić M, Tadić S: *Intermodalni sustavi u transportu i logistici*. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; Zagreb, 2022
- [4] Kavran, Z. *Definiranje intermodalnih transportnih koridora višekriterijskim odlučivanjem*. [Znanstveni projekt]. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2007. Preuzeto s: [https://bib.irb.hr/datoteka/317981.DInternational\\_forum.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/317981.DInternational_forum.pdf) [27. lipnja 2024.]
- [5] Lipošek. T. *Analiza prednosti intermodalnog prijevoza*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti. 2017. Preuzeto s: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1031/datastream/PDF/view> [29. lipnja 2024.]
- [6] More Than Shipping. *What is damaged cargo and how to prevent and handle it*. Preuzeto s: <https://www.morethanshipping.com/what-is-damaged-cargo-and-how-to-prevent-and-handle-it/> [1. srpnja 2024.]
- [7] Drljača, M., Bešker, M. *Održivi uspjeh i upravljanje rizicima poslovanja*. Kvalitet. 2010;7-8;33-39 i 110. Preuzeto s: [https://bib.irb.hr/datoteka/520678.9.Odrivi\\_uspjeh\\_i\\_upravljanje\\_rizicima\\_poslovanja.pdf](https://bib.irb.hr/datoteka/520678.9.Odrivi_uspjeh_i_upravljanje_rizicima_poslovanja.pdf) [1. srpnja 2024.]
- [8] Drljača, M. *Modeli upravljanja potpunom kvalitetom u funkciji povećanja poslovne izvrsnosti*. Disertacija. Sveučilište u Rijeci, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu. 2010.
- [9] Maslarić, M. *Razvoj modela upravljanja logističkim rizicima u lancima snabdevanja*. Disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu. 2014.
- [10] Fakultet elektrotehnike i računalstva Zagreb – Zavod za telekomunikacije. Preuzeto s: <https://tel.fer.hr/ztel> [1. srpnja 2024.]
- [11] Frančeskin, L. *Primjena teorije rizika u logistici*. Diplomski rad. Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet. 2023. Preuzeto s: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/pfri%3A3962/datastream/PDF/view> [1. srpnja 2024.]

[12] Jakara, M., Javni, Z., Pašagić Škrinjar, J.: Risk Management in Supply chains // Proceedings of the Fourth International Conference on Traffic and Transport Technology (ICTTE 2018) / Čokorilo, Olja (ur.). Beograd: City Net Scientific Research Center Ltd. Belgrade, 2018.

[13] Buntak K., Droždek I., Koščak M. *Metodologija implementacije upravljanja rizicima FMEA metodom*. Stručni članak. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/file/177628> [1. srpnja 2024.]

## POPIS SLIKA

Slika 1 Prikaz intermodalnog transportnog sustava [1] .....	4
Slika 2 Intermodalne transportne jedinice [2] .....	7
Slika 3 Oštećenje kontejnera pri manipulaciji [6].....	8
Slika 4 Vrste rizika [8] .....	12
Slika 5 Elementi rizika [9] .....	14
Slika 6 Osnovni elementi modela procesa upravljanja rizikom .....	20
Slika 7 Nagnječenje robe .....	24
Slika 8 Pomicanje robe u vožnji .....	25
Slika 9 Oštećenje zbog neopreznog rukovanja.....	25
Slika 10 Obrazac prijave razlika zaprimljene roba.....	26

## POPIS TABLICA

Tablica 1 Metode za ocjenu pouzdanosti procesa upravljanja rizicima [8] .....	21
---	----

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ završni rad \_\_\_\_\_ isključivo rezultat mogega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ završnog rada \_\_\_\_\_ pod naslovom \_\_\_\_\_ Upravljanje rizicima u intermodalnom transportu \_\_\_\_\_, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 3. rujna 2024.

Goran Šepić  
(ime i prezime, potpis)

