

## GLOBALNI TREDOVI KRETANJA UPRAVLJANJA U DRUMSKOM TRANSPORTU I NJIHOV UTICAJ NA LANCE SNABDIJEVANJA

Željko Đurić

Vanredni profesor, doktor tehničkih nauka, Univerzitet u Istočnom Sarajevu –  
Fakultet za proizvodnju i menadžment Trebinje; zeljko.djuric@fpm.ues.rs.ba;  
ORCID ID: 0000-0003-2335-1041

Radovan Višković

Vanredni profesor, doktor tehničkih nauka, Univerzitet u Istočnom Sarajevu –  
Saobraćajni fakultet Doboj; radovanviskovic1964@gmail.com;  
ORCID ID: 0009-0001-6465-6530

**Sažetak:** Kao početna hipoteza rada je „da li je vrijeme za izgradnju novog modela drumskog transporta budućnosti i koji su nam rokovi prihvatljivi“. Pomoćna hipoteza je dopunjena „uloga podsticaja i izgradnje infrastrukture za model budućnosti“. Kao druga hipoteza postavljena je „uloga i značaj drumskog transporta kao vezivnog tkiva u lancima snabdijevanja uslovljenim aktuelnim poremećajima“. Cilj rada je da slijedom globalnih trendova kretanja u drumskom transportu i njihovog uticaja na lance snabdijevanja sa ciljem dokazivanja postavljenih glavnih i pomoćnih hipoteza. U toku izrade rada, koristili smo induktivnu i deduktivnu metodu, metode analize i sinteze, metoda apstrakcije i konkretizacije, metoda generalizacije i specijalizacije, metoda klasifikacije, metoda deskripcije, metoda kompilacije, kao i komparativnom metodom. Polazni elementi analize problema, predstavlja sagledavanje globalnih trendova kretanja koji opterećuju drumsku transportnu industriju, od „zelene agende“, „nedostatak i (ne)popunjenost radnih mjesta“, „podsticaja za provajdere logistike“, izazovi u finansiraju infrastrukture, te ispunjavanje ciljeva „dekarbonizacije – neutralnosti do 2050 godine“ i drugih istraživanja koje su sprovedena uz pomoć ASTIC, CEVA Logistic, Istraživanje IRU Green Compact-a (IRU Green Compact | IRU | World Road Transport Organisation), Međunarodna drumska transportna unija IRU-ovom Globalnom izveštaju o nedostatku vozača tereta za 2023 (We need your help: IRU Driver Shortage Survey 2023 | IRU | World Road Transport Organisation). Za potrebe rada, koristili smo podatke zvaničnog IRU | World Road Transport Organisation - IRU je svjetska organizacija za drumski transport, 3,5 miliona operatera i logistike širom svijeta. izveštaj, koji se zasniva na istraživanju više od 4.700 transportnih kompanija u Americi, Aziji i Evropi, koje predstavljaju 72% globalnog BDP-a. Zaključci predstavljaju rezultate istraživanja globalnih trendova kretanja u drumskom transportu i njihov uticaj na lance snabdijevanja, od lokalnog ka globalnom nivou, a kojima smo dokazali postavljene glavne i pomoćne hipoteze.

**Ključne riječi:** *menadžment, drumski transport, globalni trendovi, lanci snabdijevanja.*

**JEL klasifikacija:** *F02, L91, R4, R5.*

## UVOD

Kao početna hipoteza rada je „da li je vrijeme za izgradnju novog modela drumskog transporta budućnosti i koji su nam rokovi prihvatljivi“. Pomoćna hipoteza je dopunjena „uloga podsticaja i izgradnje infrastrukture za model budućnosti“. Kao druga hipoteza postavljena je „uloga i značaj drumskog transporta kao vezivnog tkiva u lancima snabdijevanja uslovljenim aktuelnim poremećajima“. Cilj rada je da slijedom globalnih trendova kretanja u drumskom transportu i njihovog uticaja na lance snabdijevanja sa ciljem dokazivanja postavljenih glavnih i pomoćnih hipoteza. U toku izrade rada, koristili smo induktivnu i deduktivnu metodu, metode analize i sinteze, metoda apstrakcije i konkretizacije, metoda generalizacije i specijalizacije, metoda klasifikacije, metoda deskripcije, metoda kompilacije, kao i komparativnom metodom. Polazni elementi analize problema, predstavlja sagledavanje globalnih trendova kretanja koji opterećuju drumsku transportnu industriju, od „zelene agende“, „nedostatak i (ne)popunjenost radnih mjesta“, „podsticaja za provajdere logistike“, izazovi u finansiraju infrastrukture, te ispunjavanje ciljeva „dekarbonizacije – neutralnosti do 2050 godine“ i drugih istraživanja koje su sprovedena uz pomoć ASTIC, CEVA Logistics, Istraživanje IRU Green Compact-a, Međunarodna drumska transportna unija IRU-ovom Globalnom izveštaju o nedostatku vozača tereta za 2023. Za potrebe rada, koristili smo podatke zvaničnog IRU izveštaj, koji se zasniva na istraživanju više od 4.700 transportnih kompanija u Americi, Aziji i Evropi, koje predstavljaju 72% globalnog BDP-a. Zaključci predstavljaju rezultate istraživanja globalnih trendova kretanja u drumskom transportu i njihov uticaj na lance snabdijevanja, od lokalnog ka globalnom nivou, a kojima smo dokazali postavljene glavne i pomoćne hipoteze.

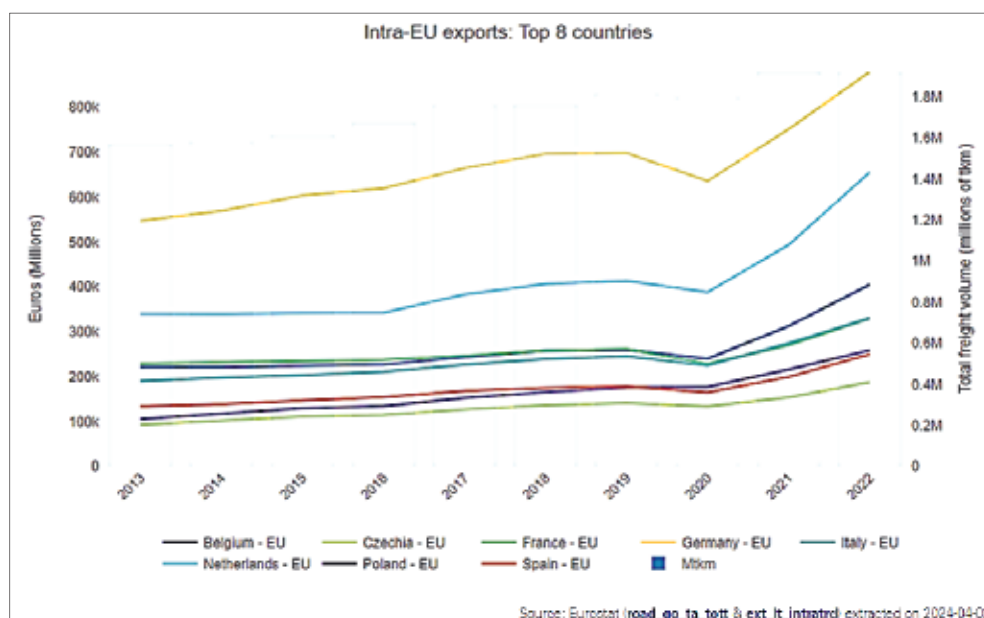
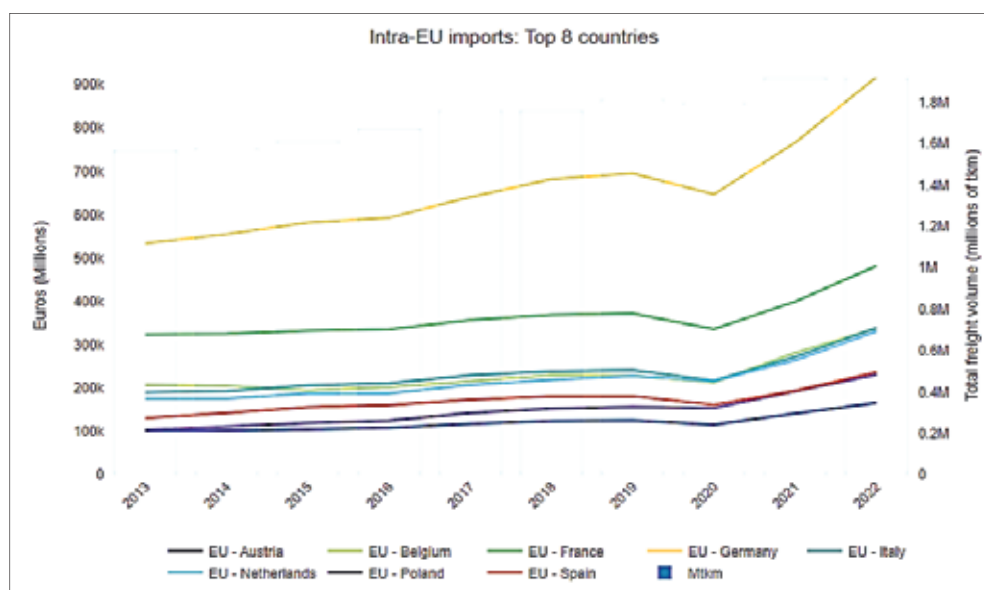
## DRUMSKI TRANSPORT U LANCIMA SNABDIJEVANJA ZEMALJA EU

### Mjesto drumskog transporta u pokazateljima lanaca snabdijevanja EU

Posmatrajući lance snabdijevanja uzvodno ili nizvodno, odnosno od izvora do cilja, transport robe je osnova ili krvotok. Lanci snabdijevanja u strukturi se oslanjaju na sve vidove i sredstva transporta, u zavisnosti od optimalnog rješenja, fleksibilnog i efikasnog omjera, tako da svaki dan drumski laka ili teška sredstva, brodovi, vozovi i avioni isporučuju, snabdijevaju svaki dio zemaljske kugle, od prehrambenih artikala, medicinskih medikamenata do svih drugih artikala neophodnih za privredne kapaciteta i potrebe potrošača. Analizirajući prikupljene i istraživanjem objedinjene podatke o robnim-trgovinskim tokovima, prema vrsti transporta, ispitivanjem kombinovanih transportnih sistema, te udela drumskih operatera u protekloj deceniji utvrdili smo zakonitosti i važnost pojedinačnih udela transportnih sistema u lancima snabdijevanja zemalja Evropske Unije. (Goldenbeld, Driving hours and rest time / hours of service regulations for commercial drivers. European Road Safety Decision Support System, 2017)

Za potrebe rada, istraživali smo dostupne podatke Eurostata, međunarodne robne tokove u kojim se naglašavaju glavni koridori transporta, a koji odgovaraju obimu lanaca snabdijevanja. Na osnovu istraživanja i komparacijom podataka pod državama,

zaključujemo da bez drumskog transporta se ne može kreirati lanac snabdijevanja u uvoznom i izvoznom toku, skoro svu robu u nekom trenutku svog putovanja oslanjamo na drumski transport, proučavanje ovih tokova pruža uvid u razmjere međunarodnog tržišta drumskog tereta u EU. Na grafikonima 1. i 2. je prikazan udio drumskog transporta tereta u uvozu i izvozu, predstavljen u ostvarenom transportnom radu, mjerljivo u tonskim kilometrima, u osam najvećih lanaca nacionalnih vrijednosti je dominantan vid transporta, sa prosjekom iznad 80%. (IRU, 2023).



Source: Eurostat ([road\\_go\\_ta\\_tot](#) & [ext\\_it\\_intra](#)) extracted on 2024-04-02

**Grafikon 1.** Obim transportnog rada drumskih transportnih operatera u uvozu/izvoz lanca vrijednosti u EU

Izvor: Eurostat, 2024.



**Grafikon 2.** Obim transportnog rada drumskih transportnih operatera u uvozu/izvozu lanca vrijednosti u EU

**Izvor:** Eurostat, 2024.



Source: Eurostat, 2024

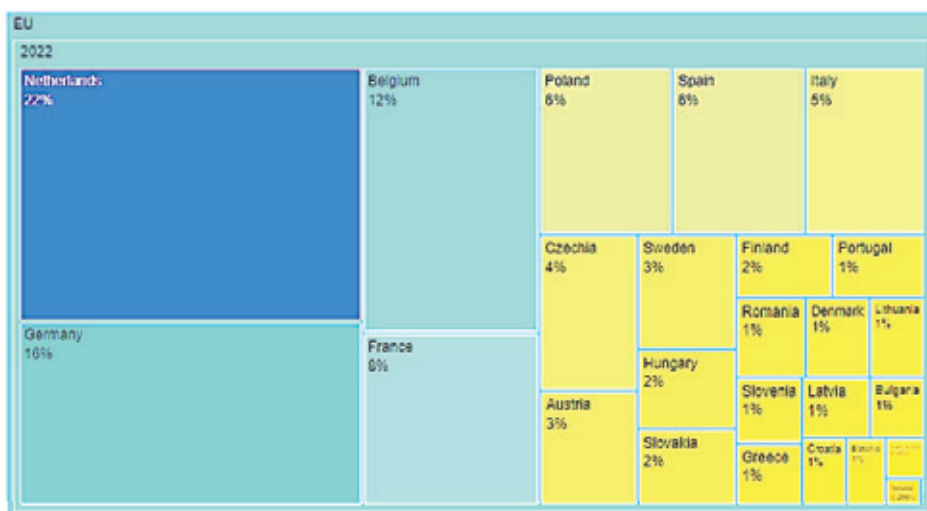
**Grafikoni 3.** Lanci snabdijevanja u obimu vodećih osam zemalja EU

**Izvor:** Eurostat, 2024.

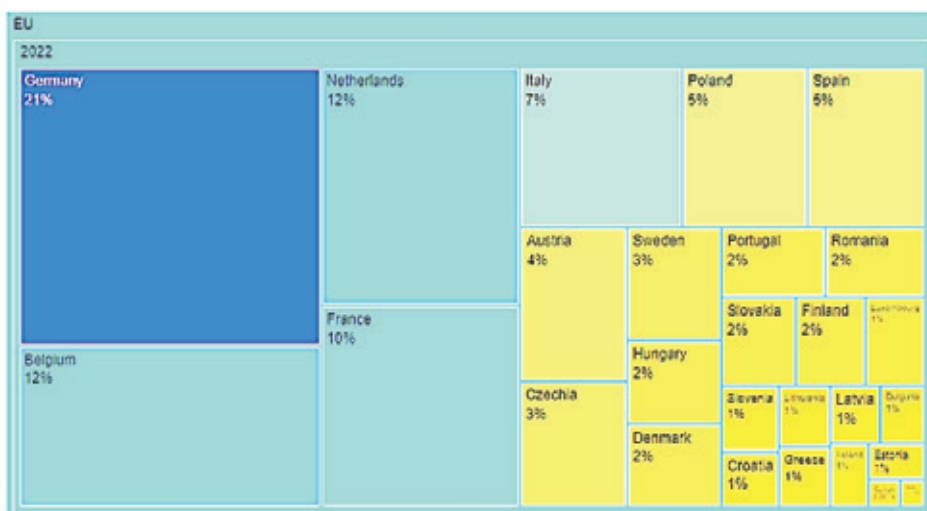
Iz grafikona 3. je vidljivo da je Njemačka primarna destinacija u uvozu ali i izvoza robe iz EU, druga destinacija ulazno/izlaznih tokova je Francuska, potom Holandija, Belgija idr. Od 2020. godine i početka pandemije Covid-19, primjetan je porast trgovine unutar EU. U 2021. obim trgovine je porastao za 8%, a vrijednosno za 21%. U 2022. obim trgovine se nije povećao već je porastao za 23% mjereno vrijednošću. Ova povećanja su povezana sa višim nivoima potrošnje dobara, podstaknutim porastom realnog BDP-a po glavi stanovnika u EU nakon 2020: +6,1% u 2021. i +3,2% u 2022. godini. Da bi se dopunile ove brojke, sledeće četiri mape stabla ilustruju proporciju uvoza i izvoza za svaki koridor unutar EU u 2022. godini, kako u smislu vrednosti tako i u smislu količine. (IRU, UPPLY, TI, 2023)

**Tabele 1.-3.** Uvozno-izvozni tokovi i intra – robni tokovi lanaca snabdijevanja u zemljama EU

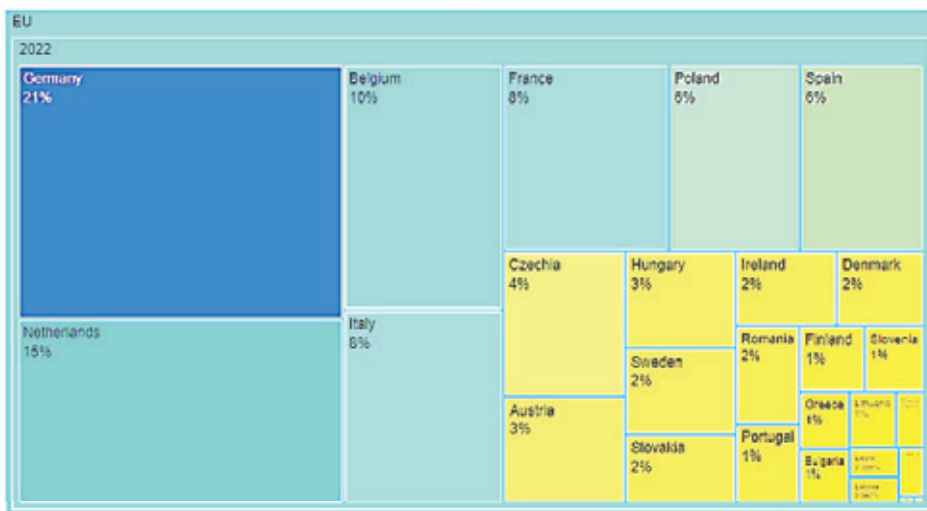
Intra-EU exports: country share by volume



Intra-EU imports: country share by volume



Intra-EU exports: country share by value



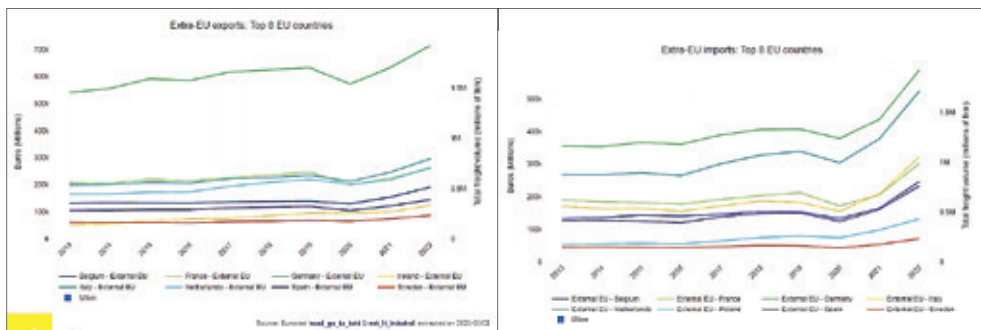
Izvor: Eurostat, 2024.

Uz nekoliko izuzetaka, lista zemalja EU među osam najvećih izvoznika i uvoznika je prilično slična, bez obzira da li se trgovina odvija interno ili eksterno. Međutim, dinamika linije trenda se razlikuje. U trgovini sa spoljnim partnerima, Nemačka, najveći uvoznik i izvoznik, nije toliko ispred ostalih zemalja EU po uvozu. S druge strane, značajno je ispred u izvozu, trgovina je duplo više u monetarnom smislu od bilo koje druge zemlje EU. U 2022., njemačka roba koja se najviše uvozi, u smislu vrijednosti, bile su hemikalije, goriva i rudarski materijali. Isto je i za Francusku i Holandiju. Što se tiče izvoza, transportna oprema je najviše rangirana za Nemačku i Francusku, dok je Holandija izvezla više goriva i hemikalija u vrijednosti. Zanimljivo je da izvoz u zemlje koje nisu članice EU nije pokazao jasan porast kao kod drugih oblika trgovine. (Hub, EU Science, 2024)

### Upravljanje drumskim transportom u modalnom dijelu transportu tereta EU

Prethodni odjeljak je pokazao da su i uvoz i izvoz unutar EU i između zemalja EU i zemalja van EU porasli tokom protekle decenije u smislu vrijednosti. Ovaj odeljak ispituje distribuciju ovih tokova između različitih vidova transporta (drumski, vazdušni, pomorski, željeznički i drugi oblici, uključujući cjevovod, poštanske, unutrašnje plovne puteve i samohodne). Modalni ideo u međunarodnoj trgovini van EU Analiza počinje sa sledeća dva grafikona koji prikazuju monetarnu vrednost uvoza i izvoza između EU i zemalja koje nisu članice EU prema vidovima transporta.



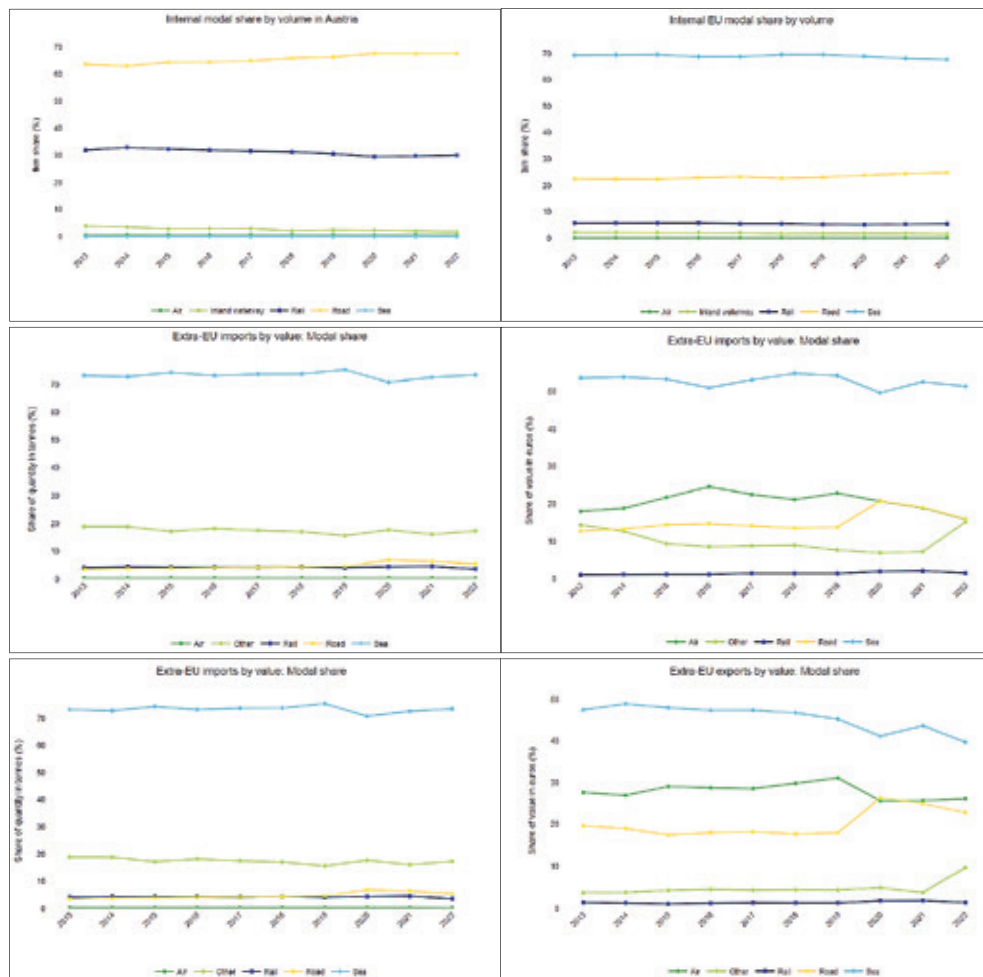


**Grafikon 4.** Modalni udeo u uvoz/izvoz iz zemalja EU

**Izvor:** Eurostat, 2024.

Gore navedeni podaci ukazuju na to da je pomorski transport odgovoran za većinu međunarodnih tokova uvoza i izvoza između EU i drugih zemalja, čineći u proseku 50% uvoza i 45% izvoza po vrijednosti. Međutim, udeo izvoza morem se smanjuje od 2014. godine, u korist drugih vidova transporta. Drumski saobraćaj je zabilježio značajan porast u 2020. godini, nadoknađujući pad vazdušnog i pomorskog transporta kada je pandemija Covid-19 poremetila vazdušni transport i snabdijevanje kontejnerskog transporta. Godina 2022. bila je jedinstvena i za druge vidove transporta, sa značajnim povećanjem novčane vrijednosti cjevovodnog, unutrašnjeg plovnog puta i transporta robe na sopstveni pogon, najviše zbog povećanja uvoza energenata kao posljedica sukoba u Ukrajini. Stopa pomorskog transporta u trgovini van EU kada se mjeri kvantitetom umjesto vrijednošću je značajna i čini preko 70% uvoznih i izvoznih tokova. Ovo pojačava značaj drumskog transporta u premještanju robe do i iz luka.

U uvozu, drugi najveći udeo po količini imaju cjevovodi, zatim drumski i željeznički. Prije 2019. godine, drumski i željeznički transport su uvećavali količine, ali i tada je drumski transport doživeo značajan porast. U izvozu, drumski transport ima drugo najveće učešće po količini. Izvoz drumom je doživeo nagli porast u 2020. godini, nadoknativši pad u pomorskom transportu zbog zagušenja i problema sa nedostatkom kontejnera. Modalni udeo unutrašnjeg transporta EU Fokusirajući se sada na unutrašnje transportne tokove unutar EU, grafikon ispod prikazuje modalnu podjelu u protekloj deceniji. (IRU, UPPLY, TI, 2023)



**Grafikon 5.** Udio vidova transporta u lancima snabdijevanja u EU

**Izvor:** Eurostat, 2024.

Drumski teret čini otprilike 75% ukupnog unutrašnjeg tereta EU mjereno u tonskim kilometrima, povećavajući se na 77% kada se uzme u obzir samo unutrašnji transport. Međutim, ovi prosjeci mogu da dovedu u zabludu kada se ispituju pojedinačne zemlje EU. Zemlje kao što su Danska i Francuska prate isto rangiranje i trendove udela u EU režimu. Međutim, zemlje bez izlaza na more, kao što je Austrija, nemaju nikakav pomorski udeo. Litvanija ima veći udeo u željezničkom transportu u poređenju sa drugim vidovima prevoza, što je trend primijećen i u Letoniji, koja je doživjela značajne promjene u distribuciji transporta tokom protekle decenije. Do 2015. Rumunija je zadržala uravnoteženiju podjelu, ali je drumski transport od tada povećao svoj tržišni udeo. Kada se fokusira na drumski transport, kombinovani transport uključuje putovanja u kojima se roba prenosi sa ili na kamione na ili sa drugih vidova transporta. Zakonodavstvo EU definiše kombinovani transport kao međunarodni po prirodi. Da bi se kvalifikovala kao kombinovani transport i imala koristi od regulatornih prednosti,



kao što je veća bruto kombinovana težina, roba mora da pređe granicu. Postoje mnogi drugi zahtjevi, kao što su dužina puta, pruge i mora. Transportni operateri drumskog transporta u EU, nosioci su većinskog obima robnih tokova na dva najvažnija koridora su između Poljske i Nemačke i između Španije i Francuske, sa najvećim udjelom drumskih transportnih sredstava (kamiona), po tonskim kilometrima, koji idu prema Njemačkoj, odnosno Francuskoj. Ovo je u skladu sa njihovim ekonomskim otiskom: Nemačka ima najveći BDP u EU, a slijedi je Francuska. Oni zajedno čine 40% ukupnog BDP-a EU.

## **GLOBALNI TREDOVI UPRAVLJANJA TRANSPORTNIM SISTEMIMA – MJESTO I ULOGA DRUMSKOG TRANSPORTA U LANCIMA SNABDIJEVANJA**

### **Trendovi kretanja u drumskom transportu**

Primjenom induktivne i deduktivne metode, metode analize i sinteze, sa pravom se zaključuje da su trendovi globalnog kretanja u upravljanju drumskim transportom, sa direktnim implikacijama na lance snabdijevanja današnjice, možemo sažeti kroz ključne principe i modele koji oblikuju efikasnu i održivu globalnu trgovinu u lancima snabdijevanja, sljedećim trendovima:

1. Drumski transport mijenja strukturu kalkulacije cijene usluge prevoza ka višem iznosu. Koncept mobilnosti izazova u drumskom transportu usmjera se u dva pravca, u jednom pravcu strateško opredjeljenje EU je da učini (karbonski) ugljenično neutralnim do 2050. godine, a drugi pravac je da ispunjavajući standarde EU direktiva o mobilnosti radnika, profesionalnih kompetencija, vještina i umijeća učine zanimanje profesionalnog vozača primamljivim za mlade, odnosno da olakšaju i uklone postojeće barijere koje su vidljive. (European Commission, 2024).
2. Operativno-upravljački troškovi bilježe konstantan rast, tako da su u direktnoj proporciji su troškovima zaposlenih. Naime, pozicija profesionalnog vozača, kao nosioca profitnog centra drumskog transportnog operatera suočava se sa nedostatkom radne snage, a nezamjenjivi će biti do 2050 godine, uz korekcije i primjene novih tehnoloških rješenja. Trend je da operateri drumskog transporta pronalaze modele kako bi riješili nepopunjenost radnih mjesta vozača motornih vozila sa mjerama:
  - Pravednije nagrađivanje zaposlenih
  - veća ulaganja u sigurne parking prostore i prateću infrastrukturu,
  - pristojniji i kvalitetniji tretman vozača na polazno/dolazno tačkama,
  - skraćenje i eliminacija čekanja - fleksibilnije vrijeme isporuke,
  - eliminacija fizičkog napora vozača ( ručni utovar i dr.)
3. Povećanje kašnjenja u isporukama pošiljaka – posljedica je nepopunosti radnih mjesta, preko 2,6 miliona radnih mjesta za vozače kamiona bilo je nepopunjeno u 2021. u zemljama obuhvaćenim istraživanjem. Obim zemalja obuhvata: Sjedinjene Američke Države (različite metodologije), Meksiko, Argentinu, Evropu (Španija, Italija, Francuska, UK, Nemačka, Poljska, Rumunija, Litvanija, Belgija, Holandija), Rusija, Turska, Iran, Kina. Nepopunjeni poslovi vozača kamiona izračunati na osnovu ukupnog broja vozača kamiona u svakom zemlja, i udeo nepopunjenih pozicija prijavljenih u odgov-

orima kompanija za drumski transport (detaljnije u metodologiji). Logistički lanci su opterećeni sa poremećajima lanaca snabdijevanja, u dolaznom i odlaznom, neizvjesnošću koja doprinosi povećanju vremena aktivnosti na polaznim i završnim operacijama. Mjere koje se preduzimaju za smanjenje kašnjenja su ubrzavanje početnih utovarnih i istovarnih operacija. EU je uvela zakonske odredbe da se svaki sat zadržavanja pri utovaru plaća 40 eura, a auto dan sa 450 eura, svakako da kašnjenje direktno korelira ka povećanju troškova. (European Commission, 2024)

4. Princip koji se zasniva na tehnološkom napretku u sferi digitalizacije, sa ciljem da se operativno ubrzaju procesi donošenja odluka, razmjene informacija, optimizacije vremena putovanja i efikasnijeg iskorišćenja potencijala tovarnog prostora, predviđanje i upravljanje tokovima.

### **Primjena vještačke inteligencije u lancima snabdijevanja**

Primjena vještačke inteligencije (AI) je prisutna u globalnim trendovima upravljanja transportnim sistemima kao dijela lanaca snabdijevanja, a sada se taj domen širi i na unutrašnje aktivnosti i karike samih lanaca snabdijevanja. Prilagođavanje drumskih transportnih operatera, kao i operatera u domenu logističkih provajdera je neophodan i obavezujući smijer kretanja, koordinacija i saradnja su ključne poveznice cjelokupnih lanaca snabdijevanja i dodaju novu dimenziju u poslovanju.

Učešće „AI“ u rješavanju logističkih problema lanaca snabdijevanja je sveopšte prisutna, doprinosi jačanju lanaca snabdijevanja u dijelu eliminacije „nepotrebnih aktivnosti“, analiziranju, predviđanju i dizajniranju optimalnih rješenja u definisanju novog obrasca komuniciranja, ubrzavanju procesa i rješavanju kompleksnih zahtjeva lanaca snabdijevanja.

Tehničko-tehnološka unapređenja kao posljedica upotrebe AI, biće sve više zastupljena u lancima snabdijevanja, ali u drumskom transportu kao nadogradnja postojećih sistema aktivne i pasivne bezbjednosti, te optimizacije te nadogradnje i usavršavanja virtuelnih asistenata do autonomnosti utovarno-pretovarnih i transportnih sredstava.

Ukratko možemo zaključiti da primjena AI u upravljanju drumskim operaterima, ali u sveobuhvatnom posmatranju lanaca snabdijevanja donosi revolucionarne promjene na bolje, svakako da je potrebno adaptirati zakonski i regulacioni okvir, ali AI je tu i unapređuje postojeće sistema, olakšava rad, oprimizira troškove poslovanja.

Trendovi primjene AI, kao i potencijali u lancima snabdijevanja i upravljanju drumskim transportom su:

1. Koordinacija u nabavkama – primjena AI u dolaznom ili odlaznom lancu snabdijevanja, posebnu ulogu vidimo u dijelu obrade velikih skupova podataka koji će u revolucionarno kratkom periodu omogućiti donošenje adekvatnih odluka. Jednom riječju usklađuje, koordiniše, definiše i rješava višedimenzionalne varijable, te složene varijable u izuzetno kratkom vremenskom roku donosi optimalna rješenja u nabavci.
2. Digitalna transformacija lanaca snabdijevanja, podrazumijeva novu infrastrukturu, pravac promjena u samoj arhitekturi lanaca snabdijevanja. Zahtjevi koji su postavljeni pred transportna preduzeća, provajdere i druge oblike organizacije u sistemu lanaca snabdijevanja, svakako su imperativi i izazovi

trenda kretanja. Ukoliko operateri žele iskoristiti potencijal AI, koji je nesumnjiv, moraju biti opredjeljeni za promjene i prihvatanje digitalne transformacije kao standarda poslovanja.

3. Jačanje otpornosti lanaca snabdijevanja se postavlja kao osnova za produbljivanje analize postojećih, eliminacija nepotrebnih tačaka aktivnosti, zamjena sa otpornijim lancima snabdijevanja. Preduslov realizacije ovog trenda je dublja analiza svih lanaca snabdijevanja, primjena AI je direktno u vezi sa skraćenje u pojedinim segmentima, ali takođe dubljim uvidom u samu strukturu lanaca snabdijevanja. Značajan segment analize su zalihe, koje se u prostornoj i vremenskoj dimenziji dekompozicijom sadašnjeg stanja, dovode u ravan upravljanja i sticanja profita. (Višković, 2022)

Ukoliko želimo naglasiti značaj primjene AI u lancima snabdijevanja, izazivaju potrese i revoluciju u lancima snabdijevanja. AI imaju mogućnost koje se brzo razvijaju kroz generativnu vještačku inteligenciju, analitiku podataka, automatizaciju, mašinsko učenje, internet stvari (IoT), blockchain i još mnogo toga, „pametni“ lanac snabdijevanja je na dobrom putu da postane nova normala.

AI će moći da analizira podatke u velikom obimu, identifikuje anomalije, traži obrasce koji dovode do neočekivanih poremećaja i daje predloge kako da ih riješi – skoro trenutno. Iz perspektive tehnologije, mogućnosti za omogućavanje planiranja sa malim brojem dodira su poput kontrolnog tornja ili njegovog naprednijeg parnjaka, kognitivnog centra za odlučivanje koji uključuje mogućnosti digitalnog blizanca. (Peulić & Višković, 2020)

### **Poremećaji u lancima snabdijevanja**

Svjedočimo poremećaju lanaca snabdijevanja kao posljedicama geopolitičkih faktora koji izazivaju poremećaje na izvoru ili na cilju. Prije svega ističemo rastuće trgovinske tenzije, rizike na putanjama kretanja, kritičnost plovnih puteva, što je u direktnoj korelaciji sa strategijom „kupovina za svaki slučaj“ ili špekulativni udari na cijene proizvodnje, transporta, zaliha i dr. Poremećaji u lancima snabdijevanja, bili oni posljedica pandemije, geopolitike ili drugih faktora, direktno utiču na ekonomsku efikasnost privrednih potencijala industrijskog tržišta.

Posljedice poremećaja lanaca snabdijevanja utiču na transportne rizike, potražnju za teretom i fluktacijom transportnih i skladišnih kapaciteta, a odraz je na svim vidovima transporta.

Organizacija rada transportnih operatera se mora prilagoditi novim uslovima, a prije svega u smjeru smanjenja troškova i stvaranja novih vrijednosti u lancima snabdijevanja prilagođenim promjenama sadašnjosti. Organizacija će biti otpornija na nove šokove i poremećaje u lancima snabdijevanja uz primjenu trendova koji pokrivaju primjenu i automnosti mašina, vještačke inteligencije, elektrifikacije voznog parka, te strukturne promjene su zahtjev za sve činioce lanaca snabdijevanja.

### **Mjesto i uloga drumskog transporta u strategiji „poslednja milja“**

Logistika „poslednje milje“ i upravljanje lancem snabdijevanja (SCM) su ključne komponente transportnog sektora, posebno u pogledu zadovoljstva i efikasnosti kupaca. Naime, isporuka od vrata sa optimizacijom i smanjenjem težine pošiljke, obu-

hvataju ključne trendove i tačke strategije „posljednja milja“:

1. Složenost logističkog procesa posljednja milja, prije svega nalazi se u dijelu eksperimentisanja i testiranja, sa trenutno upravljanjem značajnim troškovima u cilju da se učini ekonomski prihvatljiva i primjenljiva. Logistika posljednje milje je poznata po svojoj složenosti i visokim troškovima, što čini značajan deo ukupnih troškova isporuke. Kompanije se fokusiraju na rješavanje izazova koji uključuju organizaciju, integraciju i optimizaciju kako bi smanjili ove troškove. Drumski transport je dominantan i troškovno prihvatljiv model u današnjem okviru, no za očekivati je da će isporuku u segmentu posljednje milje preuzeti autonomna vozila.
2. Prilagođeni zahtjevi za isporuku obuhvataju raznovrsnost transportovanih artikala i različite potrebe za isporukom, kao što su transport hladnjačama ili prevelika vozila, zahtevaju specijalizovana rješenja. Partnerstvo sa specijalizovanim prevoznicima i korišćenje naprednih softverskih platformi za sortiranje i otpremu isporuke postaju sve češći
3. Vještačka inteligencija (AI): AI se sve više integriše u logističke platforme posljednje milje, omogućavajući kompanijama da koriste prediktivnu analitiku za povećanje efikasnosti, kao što je određivanje kada da pređu sa partnerstava na interne mogućnosti za specijalizovane isporuke
4. Održivost posljednje milje, Sve je veći naglasak na održivosti u okviru isporuke posljednje milje. Kompanije istražuju načine da ugrade održive prakse na svim nivoima posljednje milje, iako je trenutni fokus prvenstveno na operativnom nivou.
5. Tehnološke inovacije: Inovacije kao što su dronovi, roboti i kamioni bez vozača se istražuju za autonomne isporuke posljednjeg kilometra. Ove tehnologije bi mogle da revolucionišu poslednji korak u lancu snabdevanja poboljšanjem brzine i smanjenjem troškova ljudskog rada.
6. Očekivanja kupaca: Rastući troškovi isporuke i potražnja za besprekornom uslugom podstiču preduzeća da ponovo razmisle o svom pristupu isporuci na posljednjem kilometru. Ispunjavanje očekivanja kupaca na isplativ način predstavlja značajan izazov za SCM. (IRU, 2022)

### **EMPIRIJSKA ISKUSTVA I KONCEPTI BUDUĆNOSTI UPRAVLJANJA DRUMSKIM TRANSPORTOM U POLAZNIM (IZVOR) I ZAVRŠNIM OPERACIJAMA LANCIMA SNABDIJEVANJA**

Drumski transport je ključna veza karika lanaca vrijednosti, empirijski, posmatrajući trendove koje usmjeravaju modeliranja, možemo zaključiti da se radi na tehnološkim alatima omogućavanje otpornosti ili jačanja postojećih lanaca snabdijevanja. Primjena tehnologije koja trenutno omogućava prinose na ulaganja u lance snabdijevanja, neprikosnoveno se izdvaja drumski transport, a sa druge strane omogućava otpornost lanca snabdijevanja zahtijeva veliku pažnju na povraćaj ulaganja. Dok neka velika preduzeća imaju resurse da se kockaju sa novim tehnologijama, većina igrača u prostoru lanca snabdijevanja neće potrošiti na digitalnu transformaciju bez skoro izvjesnog povrata svoje investicije u razumnom periodu.

Izgradnja snažnog lanca snabdijevanja je dugoročan proces, bilo da se radi o prilagođavanju politike zaliha i usvajanju novih tehnologija ili suštinskom opremljenosti

izvora putem izbora dobavljača ili međunarodne diversifikacije. i dalje je potrebna otpornost, potrošnja nije zagarantovana.

FedEx je bila prva kompanija za isporuku koja je koristila hibridna vozila pre više od 20 godina. Međutim, obim ovih kompanija koje usvajaju ciljeve nulte emisije na globalnom nivou je bez presedana. FedEx sada planira da ceo svoj vozni park za preuzimanje i dostavu paketa pretvori u električna vozila do 2040. godine. Ove alternative nude značajan potencijal za smanjenje emisija, ublažavanje zagušenja u saobraćaju i podizanje efikasnosti isporuke i zadovoljstva kupaca. Brže isporuke. Sa tehnologijom koja ubrzava većinu aspekata naših života, sasvim je prirodno da današnji potrošači očekuju da će njihove isporuke biti jednako brze.

Očekivanja za isporuku sljedećeg, pa čak i istog dana se povećavaju, pri čemu 78% potrošača daje prednost isporuci u roku od dva dana prilikom kupovine. Neispunjavanje ovih očekivanja može dovesti do značajnog gubitka kupaca. Studije su otkrile da će skoro polovina potrošača napustiti svoja kolica za kupovinu na mreži ako su rokovi isporuke predugi. Da biste bili sigurni da je vaša usluga isporuke u skladu sa očekivanjima kupaca, ključno je uspostaviti autentične i dostižne obaveze. Pozicionirana u gusto naseljenim područjima, ova lokalizovana čvorišta strateški smanjuju vrijeme isporuke tako što sadrže veće zalihe robe visoke potražnje. Preduzeća takođe moraju da pojednostave proces isporuke primjenom pouzdanih planera ruta. Ovi alati obezbeđuju tačne i trenutne informacije o procijenjenom vremenu dolaska kupaca.

Ispunjavanje očekivanja kupaca oslanja se na proaktivnu komunikaciju i blagovremeno dijeljenje informacija o praćenju u realnom vremenu. Ponovo osmišljavajući isporuku u posljednjem kilometru kroz inovativne tehnologije i održive prakse, preduzeća mogu da zadovolje rastuće zahtjeve potrošača dok minimiziraju uticaj na životnu sredinu. Dronovi i autonomna vozila. Nekada spekulativni pojam, isporuka dronova je brzo prešla u stvarnost u sektoru logistike. Preduzeća koja razmišljaju unapred aktivno integrišu ovu tehnologiju u svoje poslovanje, prepoznajući ograničenja konvencionalnih metoda isporuke. Walmart je, između ostalog, proširio svoju mrežu da ponudi dostavu dronom u sedam država, izvršivši preko 10.000 isporuka od pokretanja svog programa 2021. Slično tome, Amazon.com je nedavno predstavio svoje nove dronove „Prime Air“, koji će se uskoro koristiti za dostavu paketa u Velika Britanija, Italija i tri lokacije u SAD do kraja godine.

Bespilotne letelice su dizajnirane da isporuče pakete do pet funti za manje od jednog sata, a mogu čak i da lete po laganoj kiši. Dostava dronom rješava izazove koje predstavljaju zakršeni putevi, geografske barijere i potražnja za brzim uslugama. Međutim, on takođe uvodi prepreke kao što su upravljanje vazдушnim prostorom i zabrinutost za privatnost, što zahteva pažljivo razmatranje i jasnu usklađenost sa propisima.

## ZAKLJUČAK

Posmatrajući sve vidove transporta zajedno, poljoprivredni proizvodi su najviše transportovana roba po količini (u tonama) duž poljsko-nemačkih koridora. Građevinski materijal je roba koja se najviše prevozi po količini (u tonama), a zatim slijede poljoprivredni proizvodi, duž špansko-francuskih koridora. Takođe se čini da je veličina koridora ravnomjerno podijeljena između oba smjera putovanja. Kada se kombinovani transport koristi u jednom smjeru, suprotni pravac generalno slijedi blisko u smislu korišćenja kamiona. Fokusirajući se sada na lokacije za „utovar“, gdje se roba

prenosi sa kamiona na druge vidove., Podaci pokazuju da najveći udeo imaju Nemačka (18%), Francuska (12%) i Poljska (10%). Među zemljama odredišta, zemlje koje nisu članice EU predstavljaju 6,6% ukupnog obima tereta. Drumski transport ostaje ključni vid transporta za sve zemlje EU, kao što pokazuju podaci o modalnoj podjeli. Kombinovani transport, gdje se roba prenosi između kamiona i drugih vidova transporta, predstavlja 30% obima drumskog tereta unutar EU.

U zaključku, kombinacija dobro osmišljenih podsticaja i snažnog razvoja infrastrukture je neophodna za prelazak na model zelenog transporta koji je održiv, efikasan i dostupan svima. Otpornost lanca snabdijevanja biće jednako danas kao i prethodnim godinama, ali volja i sposobnost preduzeća da investira u upravljanje zalihama i više izvora mogu biti ograničeni padom profita i visokim troškovima finansiranja. Isporuka poslednje milje je puna izazova. Rastući troškovi isporuke, glomazni procesi i rastuća potražnja za besprijekornom uslugom naglašavaju hitnost da preduzeća preispitaju svoj pristup ovoj ključnoj fazi. Poslednji deo isporuke je glavni doprinos povećanju emisija i naprezanju životne sredine, uglavnom zbog oslanjanja na vozila na fosilna goriva. Osim emisija izduvnih gasova, isporuka na posljednjem kilometru povećava gužvu u saobraćaju, posebno u gusto naseljenim urbanim oblastima gdje se mnoštvo odredišta za dostavu konvergira unutar ograničenih prostora za manevrisanje vozila. Kako bi se suočili sa ovim ekološkim izazovima, i kompanije i kreatori politike aktivno istražuju alternativne metode isporuke, uključujući električna i hibridna vozila, te kurire za bicikle i pješake. Prelazak na novi model upravljanja drumskim transportom je zaista u toku, vođen napretkom tehnologije i potrebom za održivošću. Vremenski okvir za implementaciju takvog modela može varirati u zavisnosti od nekoliko faktora, uključujući tehnološku spremnost, okvire politike i društveno prihvatanje.

Kratkoročno, upravljanje drumskim transportom je da se fokusiramo na promjene koje su u toku, a tek ih je za očekivati, prilagoditi povećanje ulaganja u istraživanje i razvoj, ažuriranje politika za podršku inovacijama i početak postepenog uvođenja novih tehnologija kao što su električna vozila (EV) i funkcije autonomne vožnje.

U srednjoročnom razdoblju, upravljanje drumskim transportom (2025. – 2030.), potrebno je da započne široku implementaciju novih tehnologija i infrastrukture. U ovom periodu će verovatno doći do širenja mreža za punjenje električnih vozila, većeg usvajanja autonomnih i povezanih vozila i integracije pametnih transportnih sistema.

Dugoročni plan je da se upravljanje drumskim transportnim operaterima u lancima snabdijevanja (2030. i dalje), obuhvata široko usvajanja i standardizacije novih transportnih modela. Do ovog trenutka se očekuje da će autonomna vozila postati češća, a većina novih vozila koja se prodaju biće električna. Pored toga, trebalo bi da dođe do značajnog pomeranja ka deljenoj mobilnosti i platformama mobilnosti kao usluge (MaaS).

Važno je napomenuti da ovi rokovi nisu fiksni i da na njih mogu uticati različiti spoljni faktori, uključujući ekonomske uslove, tehnološka dostignuća i promjene u ponašanju potrošača. Vještačka inteligencija nudi kompanijama za isporuku rješenja za navigaciju kroz složenost logistike poslednje milje. Njegove mogućnosti se protežu na optimizaciju ruta isporuke, alokaciju resursa, predviđanje potražnje i ublažavanje uticaja na životnu sredinu. Integracija kognitivne robotike predstavlja intrigantne mogućnosti za rješavanje zamršenih scenarija isporuke posljednje milje. Opremljeni naprednom veštačkom inteligencijom i obradom prirodnog jezika, kognitivni roboti



mogu da se kreću po složenim okruženjima. Prediktivna analitika igra ključnu ulogu u poboljšanju efikasnosti isporuke na posljednjem kilometru optimizovanjem ruta zasnovanih na obrascima saobraćaja, što rezultira smanjenim vremenom isporuke i operativnim poboljšanjima. Revolucionarna rešenja za pakovanje. Tržište pametne ambalaže igra ključnu ulogu u poboljšanju efikasnosti i transparentnosti isporuke. Procenjen na 35,92 milijarde dolara 2023. godine.

Drumski transport ostaje ključni vid transporta za sve zemlje EU, kao što pokazuju podaci o modalnoj podjeli. Kombinovani transport, gde se roba prenosi između kamiona i drugih vidova transporta, predstavlja 30% obima drumskog tereta unutar EU. Najveći koridori za kombinovani transport su između Nemačke i Poljske i između Španije i Francuske. Uprkos povećanoj političkoj spremnosti da se promoviše modalna promjena, performanse kombinovanog transporta ostale su nepromenjene tokom protekle decenije. Ovaj stabilan udeo bi se mogao objasniti ograničenim povećanjem željezničkog kapaciteta zbog neispravne infrastrukture, viših cijena energije, socijalne neizvjesnosti i niže komercijalne brzine. Dok kombinovani transport takođe služi spoljnoj trgovini izvan EU, njegova upotreba u ove svrhe se smanjivala tokom protekle decenije. Geopolitički poremećaji i cijene energije objašnjavaju ove cifre. Ipak, on ostaje važan deo transportnog ekosistema EU.

## LITERATURA

- Đurić, Ž. ... (2022). *PROIZVODNI I OPERATIVNI MENADŽMENT*”, GRAFID Banja Luka, , ISBN 978-99976-59-11-8, COBISS RS-ID 136108289. Banja Luka: Grafid.
- Earl, T. M. (2018). *Analysis of long haul battery electric trucks in EU. Marketplace and technology, economic, environmental, and policy perspectives*. GRAZ: 8TH COMMERCIAL VEHICLE WORKSHOP.
- EC. (2021). *EC (2021a). Facts and Figures Buses / coaches / heavy goods vehicles. European Road Safety Observatory. Brussels, European Commission, Directorate General for Transport. . BRUSSEL: EC.*
- EC. (2022). *New rules on vehicle safety and automated mobility; 6 July 2022. Factsheet. Brussels, European Commission. . BRUSSEL: EC.*
- EC. (2023). *Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on driving licences, amending Directive (EU) 2022/2561, Regulation (EU) 2018/1724, and repealing Directive 2006/126/EC Regulation (EU) No 383/2012*. Brussel: EC.
- European Commission. (2024, 4 2). *European Environment Agency's home page (europa.eu)*. Preuzeto sa europa.eu: [https://www.bing.com/search?pglt=41&q=European+Environment+Agency%27s+home+page+\(europa.eu\)&cvid=44cb66c6822547c6b74481e308d-3a3b4&gs\\_lcrp=EgZjaHJvBWUyBggAEEUYOdIBBzk0OWowajGoAgCwAgA&FORM=ANNTA1&PC=U531](https://www.bing.com/search?pglt=41&q=European+Environment+Agency%27s+home+page+(europa.eu)&cvid=44cb66c6822547c6b74481e308d-3a3b4&gs_lcrp=EgZjaHJvBWUyBggAEEUYOdIBBzk0OWowajGoAgCwAgA&FORM=ANNTA1&PC=U531)
- Goldenbeld, C. (2017). *Driving hours and rest time / hours of service regulations for commercial drivers. European Road Safety Decision Support System*. Loughborough: SafetyCube H2020.
- Hub, EU Science. (2024, 2 5). <https://joint-research-centre.ec.europa.eu>. Preuzeto sa European Commission: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-mission-statement-work-programme/facts4eu/future/future-road-transport-implications-automated-connected-lov-carbon-and-shared-mobiliti/nev-technologies-and-business-models-future-road-transport\\_en.2](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-mission-statement-work-programme/facts4eu/future/future-road-transport-implications-automated-connected-lov-carbon-and-shared-mobiliti/nev-technologies-and-business-models-future-road-transport_en.2)
- IRU. (2022). *Driver Shortage Global Report 2022: Summary*. Geneva: IRU.
- IRU. (2023). *Green Compact Research Study: Europe Executive Summary*. Geneva: IRU.
- IRU, UPPLY, TI. (2023). *THE EUROPEAN ROAD FREIGHT RATE DEVELOPMENT BENCH-*

MARK. GENEVA: IRU, UPPLY, TI.

Peulić, V. &. (2015). *ROAD TRANSPORT MANAGEMENT, ROAD TRANSPORT MANAGEMENT*. Muscat: HI-TECH INSTITUTE.

Peulić, V., & Višković, R. (2020). *LOGISTIKA*. Banja Luka: Grafid. doi:978-99976-39-89-9 COBISS RS ID 8651288

Višković, R. (2022). ANALIZA PRIMJENE DIGITALNIH RJEŠENJA U LOGISTICI I UTICAJ NA POSLOVANJE LOGISTIČKIH OPERATERA U JUGOSITOČNOJ EVROPI. (S. Jakupović, Ur.) *Economy and Market Communication Review – Časopis za ekonomiju i tržišne komunikacije*, 530-538.

---

## GLOBAL TRENDS IN ROAD TRANSPORT MANAGEMENT AND THEIR IMPACT ON SUPPLY CHAINS

Željko Đurić

Associate Professor, Doctor of Technical Sciences, University of East Sarajevo – Faculty of Production and Management Trebinje;  
zeljko.djuric@fpm.ues.rs.ba; ORCID ID: 0000-0003-2335-1041

Radovan Višković

Associate Professor, Doctor of Technical Sciences, University of East Sarajevo – Faculty of Traffic Engineering Doboj;  
radovanviskovic1964@gmail.com; ORCID ID: 0009-0001-6465-6530

**Summary:** *As the world grapples with the challenges of a rapidly changing global landscape, the road transport industry is facing unprecedented pressures. With the increasing emphasis on sustainability, green agenda, and carbon neutrality by 2050, the industry is forced to adapt and innovate. This study aims to investigate the current state of the road transport industry, identify global trends, and analyze their impact on supply chains. The research is based on a comprehensive review of existing literature, as well as data from reputable sources such as the International Road Transport Union (IRU), ASTIC, and CEVA Logistics. The study employs a mixed-method approach, combining inductive and deductive methods, analysis and synthesis, abstraction and concretization, generalization and specialization, classification, description, compilation, and comparative methods. The research findings suggest that the road transport industry is facing significant challenges, including a shortage of drivers, lack of investment in infrastructure, and environmental concerns. The IRU's Global Driver Shortage Survey 2023 highlights the severity of the issue, with over 4.7 million drivers needed to meet global demand. Furthermore, the lack of investment in infrastructure is a major concern, with many roads and highways in need of repair or upgrade. Despite these challenges, the study also highlights opportunities for innovation and growth, particularly in areas such as electric and autonomous vehicles, alternative fuels, and logistics optimization. The IRU's report on "Green Logistics" emphasizes the importance of sustainable practices in the logistics industry, highlighting opportunities for reduction of greenhouse gas emissions through efficient route planning and mode selection. The study demonstrates that the road transport industry plays a critical role in global supply chains, connecting producers to consumers across the globe. As such,*

*it is essential to address the challenges facing the industry and work towards a sustainable future. The results of this study provide valuable insights for policymakers, industry stakeholders, and researchers seeking to understand the complexities of the road transport sector. In conclusion, this study contributes to the ongoing debate on the future of road transport by providing a comprehensive analysis of global trends and their impact on supply chains. The findings highlight the need for innovative solutions and investment in infrastructure to ensure a sustainable future for the industry. By understanding the challenges and opportunities facing the road transport sector, we can work towards a more sustainable and efficient transportation system that benefits both individuals and society as a whole.*

**Key words:** *management, road transport, global trends, supply chains,*

**JEL classification:** *F02, L91, R4, R5*

