

Razvoj digitalizacije u autoindustriji primjenom rješenja telematike: analiza Scania FMS sustava u voznom parku tvrtke SAM CRO d.o.o.

Šemper, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:348534>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-22**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Diplomski rad br. 16/07/2024

**Razvoj digitalizacije u autoindustriji primjenom rješenja
telematike; analiza Scania FMS sustava u voznom parku
tvrtke SAM CRO d.o.o.**

Marko Šemper, 0336038514

16.7. 4.12.8
12.3.2

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za logistiku i održivu mobilnost		
STUDIJSKI PROGRAM	diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika		
PRISTUPNIK	Marko Šemper	BRANJEVO Mjesto	0336038514
BRANJEVO Mjesto	9.7.2024.	POSREDOVANJE	Upravljanje voznim parkom
NASLOV RADA	Razvoj digitalizacije u autoindustriji primjenom rješenja telematike: analiza Scania FMS sustava u voznom parku tvrtke SAM CRO d.o.o.		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Development of digitization in the automotive industry by applying telematics solutions: analysis of the Scania FMS system in the fleet of SAM CRO d.o.o.		
MENTOR	Dr. sc. Miroslav Drnjača	POSREDOVANJE	Izvanredni profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	<ol style="list-style-type: none">1. Prof. dr. sc. Krešimir Buntak - predsjednik2. Izv. prof. dr. sc. Predrag Brlek - član3. Izv. prof. dr. sc. Miroslav Drnjača - mentor4. Doc. dr. sc. Saša Petar - zamjenski član5.		

Zadatak diplomskog rada

BRANJEVO Mjesto 194/OMIL/2024

Kroz teorijski dio rada treba obraditi predmet istraživanja, a to je proučavanje razvoja i ponašanja telematike u gospodarskim vozilima kao jednoj od ključnih grupacija vozila u autoindustriji, na studiji slučaja realne tvrtke, globalnog lidera u proizvodnji transportnih usluga Scania AB te korisnicima gospodarskih vozila s brendom Scania, a koji trenutno koriste njihove usluge telematike. Svrha i cilj istraživanja proizlaze iz predmeta i problema istraživanja, a to je provesti istraživanje na realnoj tvrtki na stvarnim primjerima na području telematike u gospodarskim vozilima, kako bi se utvrdila njena primjena, a s time brzina, jednostavnost, sigurnost, ažurnost i sl. aspekti te u konačnici donijela odluka o isplativosti i učinkovitosti telematike u transportnoj industriji. Osnovna hipoteza istraživanja je da „korištenje tehnologija telematike u gospodarskim vozilima presudno je za nesmetano odvijanje poslovnih procesa u brzorastućoj kapitalističkoj tržišnoj ekonomiji.“ U radu je potrebno:

- Općenito obraditi autoindustriju gospodarskih vozila u Europi,
- Dati pregled općih podataka o tvrtkama u segmentu proizvodnje teških teretnih vozila; Scania AB,
- Prikazati telematiku i objasniti njenu ulogu u autoindustriji,
- Izvršiti analizu Scania FMS sustava voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. platformom M, Scania,
- Na temelju rezultata istraživanja izvesti zaključak.

ZADATAK URUČEN 26.6.2024.

POTPIS MENTORA Izv. prof. dr. sc. Miroslav Drnjača





Sveučilište Sjever

Održiva mobilnost i logistički menadžment

Diplomski rad br. 16/07/2024

Razvoj digitalizacije u autoindustriji primjenom rješenja telematike; analiza Scania FMS sustava u voznom parku tvrtke SAM CRO d.o.o.

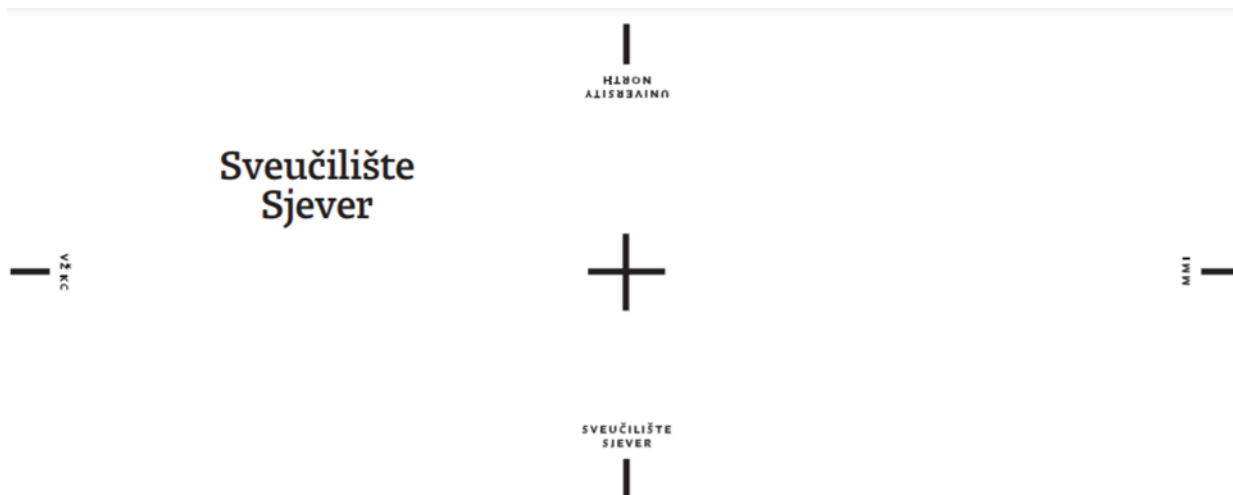
Student

Marko Šemper, 0336038514

Mentor

Izv. prof. dr. sc. Miroslav Drljača

Koprivnica, srpanj 2024. godine



IZJAVA O AUTORSTVU

Diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Marko Šemper pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor diplomskog rada pod naslovom „Razvoj digitalizacije u autoindustriji primjenom rješenja telematike; analiza Scania FMS sustava u voznom parku tvrtke SAM CRO d.o.o.“, te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student:

Marko Šemper

Predgovor

Ovim putem želio bih se zahvaliti svim profesorima i stručnim suradnicima na Sveučilištu Sjever, koji su omogućili da usvojim vrijedna znanja, primijenim ih u praksi te uspješno završim svoje studiranje. Isto tako zahvaljujem im se na svim prenijetim znanjima i iskustvima koja će mi uz usvojena gradiva, pomoći u izgradnji privatnog i poslovnog života, kao i daljnjeg obrazovanja.

Posebno se zahvaljujem svom mentoru, izv.prof.dr.sc. Miroslavu Drljači na pomoći, prijedlozima i strpljenju kako bi se rad što kvalitetnije izradio, kao i na vrijednim savjetima i prenesenom znanju kroz svoju profesionalnost i uvijek kvalitetna predavanja, koja su bila odličan spoj teorije i prakse.

Želim se zahvaliti svim kolegama iz tvrtke Scania, regije East Adriatic Region a posebno kolegi Milutinu Vujiću, kao i kolegi Milovanu Kovačeviću iz tvrtke SAM CRO d.o.o., na hvalevrijednoj pomoći, nesebičnim savjetima, dobroj volji i omogućavanju da ovaj rad bude obogaćen rezultatima istraživanja na realnom primjeru te se najiskrenije nadam budućoj poslovnoj suradnji.

Najviše se želim zahvaliti svojoj obitelji, majci, baki i djedu, na strpljenju, pomoći, saslušanju i potpori koje nikad nije nedostajalo tokom cijelog mog školovanja. Ne postoje riječi kojima bi im se mogao zahvaliti te zaboraviti na sve što su napravili da budem ovdje danas, zbog čega ću se potruditi da kroz svoje buduće privatne i poslovne uspjehe, opravdam njihovo ustrajanje u izgradnji mene kao osobe.

Marko Šemper

Sažetak

Telematika je tehnologija koja integrira informacijske tehnologije i telekomunikacije kako bi omogućila prijenos podataka o vozilima i njihovom okruženju u stvarnom vremenu. Predstavlja ključni alat za praćenje, analizu i upravljanje vozilima, što doprinosi optimizaciji logističkih procesa, smanjenju troškova održavanja, poboljšanju sigurnosti vožnje te boljem planiranju i upravljanju flotom vozila. Telematika također pruža važne informacije o performansama vozila, potrošnji goriva, putanji vožnje i okolišnim uvjetima, što pomaže organizacijama u donošenju odluka na temelju činjenica za efikasnije poslovanje. Telematika je posebno važna u gospodarskim vozilima zbog svoje sposobnosti da poveća operativnu učinkovitost i produktivnost flote. Praćenje i analiza podataka omogućavaju optimizaciju ruta, smanjenje vremena vožnje i troškova goriva, te bolje upravljanje radnim vremenom vozača. Također, telematika doprinosi i poboljšanju sigurnosnih standarda vozila, pružajući informacije o stanju vozila i upozoravajući na potencijalne probleme ili nepredviđene situacije na cesti. Istraživanje u radu vršeno je na način da su se preko platforme za digitalno upravljanje voznim parkom, pratili ključni podaci koji daju tjedne rezultate vezane za vozača i vozilo u promatranom tromjesečnom razdoblju, te napravila analiza voznog parka poslovnom funkcijom odlučivanja kroz šest temeljnih pokazatelja. Na kraju interpretacije dobivenih rezultata donesen je zaključak o učinkovitosti voznog parka tvrtke te efektivnosti upravljanja voznim parkom u digitaliziranoj okolini unutar promatranog poduzeća.

Ključne riječi: telematika, gospodarska vozila, autoindustrija, vozni park, kvaliteta, proizvodnja, teret.

Abstract

Telematics is a technology that integrates information technology and telecommunications to enable the real-time transmission of data about vehicles and their environment. It represents a key tool for monitoring, analyzing, and managing vehicles, contributing to the optimization of logistics processes, reduction of maintenance costs, improvement of driving safety, and better planning and management of vehicle fleets. Telematics also provides important information on vehicle performance, fuel consumption, driving routes, and environmental conditions, helping organizations make fact-based decisions for more efficient operations.

Telematics is particularly important in commercial vehicles due to its ability to enhance the operational efficiency and productivity of the fleet. Monitoring and analyzing data enable route optimization, reduction of driving time and fuel costs, and better management of drivers' working hours. Additionally, telematics contributes to the improvement of vehicle safety standards by providing information on vehicle conditions and alerting to potential problems or unforeseen situations on the road.

The research in this thesis was conducted by using a digital fleet management platform to track key data that provides weekly results related to the driver and vehicle over the observed three-month period. An analysis of the fleet was performed based on six fundamental indicators through the business decision-making function. Finally, the interpretation of the obtained results led to a conclusion about the efficiency of the company's fleet and the effectiveness of fleet management in a digitized environment within the observed company.

Keywords: telematics, commercial vehicles, automotive industry, fleet, quality, production, cargo

Popis korištenih kratica

JIT – Just In Time

WMS – Warehouse Management System

SPD – Sequenced Parts Delivery

QMS – Quality Management System

ISO – International Organization for Standardization

EU – Europska unija

EK – Europska komisija

ADAS – Advanced-Driver Assistance Systems

ERP – Enterprise Resource Planning

SCM – Supply Chain Management

TQM – Total Quality Management

R&D – Research And Development

EAR – East Adriatic Region

IRMA – Initiative for Responsible Mining Assurance

GPSNR – Global Platform for Sustainable Natural Rubber

ASI – Aluminium Stewardship Initiative

RMI – Responsible Mica Initiative

KPI – Key Performance Indicators

SCR – Selective Catalytic Reduction

CRB – Compression Release Brake

ACC – Adaptive Cruise Control

NDM – najveća dopuštena masa

KS = konjska snaga

Sadržaj

1	Uvod.....	1
1.1	Predmet rada.....	2
1.2	Cilj rada.....	2
1.3	Hipoteza rada.....	2
1.4	Metode.....	2
1.5	Struktura rada	3
2	Autoindustrija gospodarskih vozila u Europi	4
2.1	Pojam i značaj gospodarskih vozila u lancu opskrbe	7
2.1.1	Definicija i elementi lanca opskrbe.....	7
2.1.2	Uloga transporta u lancu opskrbe	12
2.1.3	Uloga gospodarskih vozila u lancu opskrbe	19
2.2	Pregled tržišne evaluacije gospodarskih vozila.....	25
2.2.1	Sustav nabave i proizvodnje gospodarskih vozila	26
2.2.2	Prodaja i post – prodaja gospodarskih vozila	40
2.3	Tržišni izazovi u europskoj transportnoj industriji	55
2.3.1	Upravljanje poslovnim rizicima u transportnoj industriji.....	56
2.3.2	Proces upravljanja rizicima sukladno sa zahtjevima norme ISO 31000.....	59
2.3.3	Radno vrijeme mobilnih radnika u cestovnom prometu u kontekstu EU i hrvatskog pravnog okvira.....	68
2.3.4	Utjecaj transporta na okoliš i zelena tranzicija	74
3	Autoindustrija; pregled općih podataka o tvrtkama u segmentu proizvodnje teških teretnih vozila; Scania AB	81
3.1	Proizvodi i usluge.....	82
3.1.1	Segment kamiona s fokusom na diesel pogon	83
3.2	Poslovne strategije Scanie kao predvodnika održivosti europskog transportnog sustava.....	90
3.3	Scania East Adriatic Region (EAR).....	92
4	Telematika i njena uloga u autoindustriji.....	95
4.1	Telematska rješenja u ITS – u	96
4.2	Vozni park i upravljanje voznim parkom teških gospodarskih vozila.....	99
4.2.1	On-Board Units (OBU).....	102
4.2.2	Korisničko – komunikacijski sustav	103
4.2.3	Centralni sustav.....	106
5	Analiza Scania FMS sustava voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. platformom MyScania	108
5.1	O tvrtki SAM CRO d.o.o.	108
5.1.1	Proizvodi tvrtke SAM CRO d.o.o.....	108

5.1.2	Certifikacija, upute i servisna mreža.....	109
5.1.3	Vozni park teških gospodarskih vozila tvrtke SAM CRO d.o.o.....	110
5.2	Platforma My Scania.....	112
5.2.1	Položaj flote	113
5.2.2	Procjena vozača	117
5.2.3	Izvješće o praćenju.....	120
5.3	Analiza MyScania platforme metodom odlučivanja kao ključnom upravljačkom funkcijom voznog parka (SAM CRO d.o.o.).....	125
5.3.1	Analiza voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. putem MyScania platforme; praćenje, analiziranje i interpretacija tehnoloških eksploatacijskih vrijednosti flote vozila	126
5.3.2	Analiza voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. putem MyScania platforme; evaluacija vozača	141
5.3.3	Analiza voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. putem pokazatelja funkcije odlučivanja.....	148
5.3.3.1.	Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja strukture voznog parka.....	151
5.3.3.2.	Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja korištenja voznog parka.....	151
5.3.3.3.	Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja iskorištenja korisne nosivosti prijevoznog sredstva.....	154
5.3.3.4.	Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja iskorištenja prijeđenog puta.....	155
5.3.3.5.	Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja iskorištenja prijeđenog puta sa stupnjem produktivnosti.....	156
5.3.3.6.	Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja ekonomičnosti prijevoznog sredstva.....	158
6.	Zaključak.....	161
	Literatura.....	164
	Popis slika.....	166
	Popis tablica.....	169
	Popis grafikona.....	170
	Popis jednadžbi.....	171

1 Uvod

Tehnologija je danas promatrana kao skup znanja, vještina, alata i načina kako bi se izvršavale svakodnevne funkcije gdje je uključen ljudski faktor. Obzirom da čovjek teži konstantnom unaprjeđenju sebe, svoje bliže i dalje okoline te načina na koji izvršava zadatke i operacije u tim okolinama, tehnologija često uključuje interdisciplinarni pristup, koristeći znanja iz različitih znanstvenih područja, koje omogućuju bogatije znanje te učinkovitiju primjenu znanja, alata i postupaka. Tehnologija je stoga u ovom radu, neizostavna komponenta, gdje će fokus biti primarno na interdisciplinarnom području koje je kao drugi naziv na tehnologiju, a odnosi se na telematiku.

Telematika se definira kao interdisciplinarno područje koje obuhvaća telekomunikacije, tehnologije vozila i skupove računalnih znanosti, a ono što ona u tim područjima omogućuje jest prikupljanje, prijenos, analizu i upravljanje podacima na daljinu. Spoj tehnologija koji se nalazi u telematici daje istoj sve veću važnost i primjenu u spomenutim, ali i novim područjima, sve kako bi se svakodnevne operacije bežičnog prijenosa obavljale brže, učinkovitije i u znatno većim količinama. U ovom radu, naglasak u telematici je na vozilima, točnije, na gospodarskim vozilima koja su proizvedena i prometuju uglavnom na području Europe a o čijim će se ulogama u lancu opskrbe, njihovom proizvodom i prodajnom putu te rizicima i zakonima u prometu opisati u prvom dijelu rada.

U kontekstu gospodarskih vozila općenito, telematika obuhvaća praćenje lokacije vozila, prijenos podataka o stanju vozila i radnom vremenu vozača, upravljanje voznim parkom, praćenje potrošnje goriva, dijagnostiku vozila te sve slične operacije s ciljem operacionalizacije upravljanja cjelokupnom voznom jedinicom u nekoj organizaciji koja posjeduje odnosno daje vozila na lizing ili pak samostalnom vlasništvu. Elementi obuhvaćeni telematikom i njom povezanim tehnologijama, u svim pa tako i gospodarskim vozilima upravljani su preko sučelja ugrađenih u kabinu vozila, no ta ista sučelja ne smatraju se telematskim tehnologijama o kojima će u središnjem dijelu rada biti riječ, već ona predstavljaju telematsku infrastrukturu, preko koje se zatim daju naredbe i operacije fizički tom složenom, nevidljivom i neopipljivom sustavu. Sve ovo biti će detaljnije razrađeno u središnjem dijelu rada. Nadovezujući se na telematiku, u nastavku središnjeg dijela rada na temelju realnog primjera voznog parka tvrtke analizirat će se platforma razvijena za menadžment voznim parkom, gdje je sve telematika vozila integirana u zajednički sustav, pri čemu daje konkretne podatke o voznom parku na temelju čega se isti može unaprjeđivati. Pratilo se četiri kamiona i njihovih vozača te se na temelju podataka o njima prikazanih kao čimbenicima te kroz pokazatelje odlučivanja u promatranom tromjesečnom razdoblju donio konačan zaključak o voznom parku promatrane tvrtke, čime rad i završava.

1.1 Predmet rada

Predmet ovog diplomskog rada je proučavanje razvoja i ponašanja telematike u gospodarskim vozilima kao jednoj od ključnih grupacija vozila u autoindustriji, na studiji slučaja realne tvrtke, globalnog lidera u proizvodnji transportnih usluga Scania AB te korisnicima gospodarskih vozila sa brendom Scania, a koji koriste njihove trenutne usluge telematike. Na početku će biti opisana uloga gospodarskih vozila u lancu opskrbe, kao i njihov proizvodno – prodajni tijek te ekološke i zakonske regulative koje propisuju ekonomsko, tehničko i pravne okvire te grupacije vozila, a nakon čega će se biti provedeno istraživanje sa realnom tvrtkom na realnim primjerima te će biti donesen zaključak o njihovoj isplativosti i učinkovitosti.

1.2 Cilj rada

Cilj rada je provesti istraživanje sa realnom tvrtkom na realnim primjerima na području telematike u gospodarskim vozilima, kako bi se utvrdila njena primjena a s time brzina, jednostavnost, sigurnost, ažurnost i sl. aspekti, te u konačnici donijela odluka o isplativosti i učinkovitosti telematike u transportnoj industriji.

1.3 Hipoteza rada

Obzirom da se u ovom radu sagledava područje Europe, a obujam transportno – logističkih djelatnosti prati povećanje ekonomskih i povezanim aktivnostima, ažurnost gospodarskih vozila u lancu opskrbe krucijalna je za njegovo nesmetano odvijanje a upravo ta vozila su ona koja čine glavninu transportne suprastrukture na koje utječe velik broj faktora. Kako bi bila ažurna, telematika je presudna u ažurnosti gospodarskih vozila i bez nje današnji transportni procesi u lancima opskrbe nemaju zajamčenu efikasnost i ekonomičnost.

Hipoteza rada glasi; korištenje tehnologija telematike u gospodarskim vozilima presudno je za nesmetano odvijanje poslovnih procesa u brzorastućoj kapitalističkoj tržišnoj ekonomiji.

1.4 Metode

U diplomskom radu korištenje su sljedeće metode:

Metoda analize – raščlanjivanje složenih pojmova, sudova i zaključaka na njihove jednostavnije sastavne dijelove te izučavanje svakog dijela za sebe i u odnosu na druge dijelove. Ovo se posebno odnosi na proces proizvodnje gospodarskih vozila kao i modela koji se koriste u tim procesima.

Metoda dedukcije – iz općih stavova izvode se posebni i pojedinačni zaključci. Dedukcija uvijek pretpostavlja poznavanje općih znanja na temelju kojih se spoznaje ono posebno ili pojedinačno. Metoda dedukcije najviše se prepoznaje u dijelovima rada gdje su objašnjeni pojam i značaj gospodarskih vozila u lancu opskrbe, te tržišni izazovi u europskoj transportnoj industriji, točnije, proces upravljanja rizicima temeljem norme ISO 31000, te radno vrijeme mobilnih radnika u cestovnom prometu u kontekstu EU i hrvatskog pravnog okvira.

Metoda indukcije – na temelju pojedinačnih ili posebnih činjenica dolazi se do zaključka o općem sudu. Prilikom pisanja ovog rada indukcija će se koristiti za donošenje zaključaka na temelju prikupljenih podataka i literature, te provedenog istraživanja upravljanje voznog parka (eng. Fleet Management System, eng. FMS) tvrtke SAM CRO d.o.o..

Metoda dokazivanja – misaono sadržajni postupak kojim se utvrđuje istinitost pojedinih spoznaja, stavova ili teorija. Ovom metodom će se služiti u dokazivanju (ne)točnosti postavljene istraživačke hipoteze. Metoda dokazivanja postupak je koji se odnosi na dio rada gdje će se potvrditi (ne)točnost pojedinih teorija vezanih za FMS sustav, posebno u dijelu gdje će se na temelju realnog primjera analizirati točnost i brzina njegovih podataka.

1.5 Struktura rada

Ovaj diplomski rad podijeljen je u 5 velikih cjelina; Uvod, Autoindustrija gospodarskih vozila u Europi, Telematika i povezana tehnološka rješenja te Analiza FMS sustava na primjeru realne tvrtke temeljem telematske platforme. Na početku rada, u poglavlju Autoindustrija gospodarskih vozila u Europi, iznijet će se teorijska znanja o pojmu i značaju gospodarskih vozila u lancu opskrbe, pregled tržišne evaluacije gospodarskih vozila te tržišni izazovi u transportnoj industriji a u svakom od ovih poglavlja nalazi nekoliko pod poglavlja u kojima su detaljno razrađeni opće stanje, problematike, parametri i aspekti. Nakon toga, u poglavlju Studija slučaja tvrtke Scania AB, opisat će se tvrtka čija telematska rješenja predstavljaju predmet ovog rada, a uz čiju suradnju ovaj rad biva potkrijepljen realnim primjerima, prvenstveno u pogledu upravljanja i vodstva sustavom gospodarskih vozila u organizacijama. Biti će navedene proizvodi i usluge koje tvrtka pruža, tehničke inovacije i tržišno liderstvo stečeno dugogodišnjim naporima menadžmenta u pogledu kvalitete usluge, od proizvodnje, do prodaje i odnosa s kupcima odnosno korisnicima. Time se prelazi i u najvažniji dio rada, a to je analiza FMS sustava tvrtke SAM CRO d.o.o. u kombinaciji sa telematskom platformom koju pruža Scania, te se na temelju dostupnih podataka donio zaključak o stanju voznog parka promatrane tvrtke. Na kraju rada nalazi se popis literature korištene tijekom pisanja ovog diplomskog rada, popis slika, popis tablica i popis grafikona.

2 Autoindustrija gospodarskih vozila u Europi

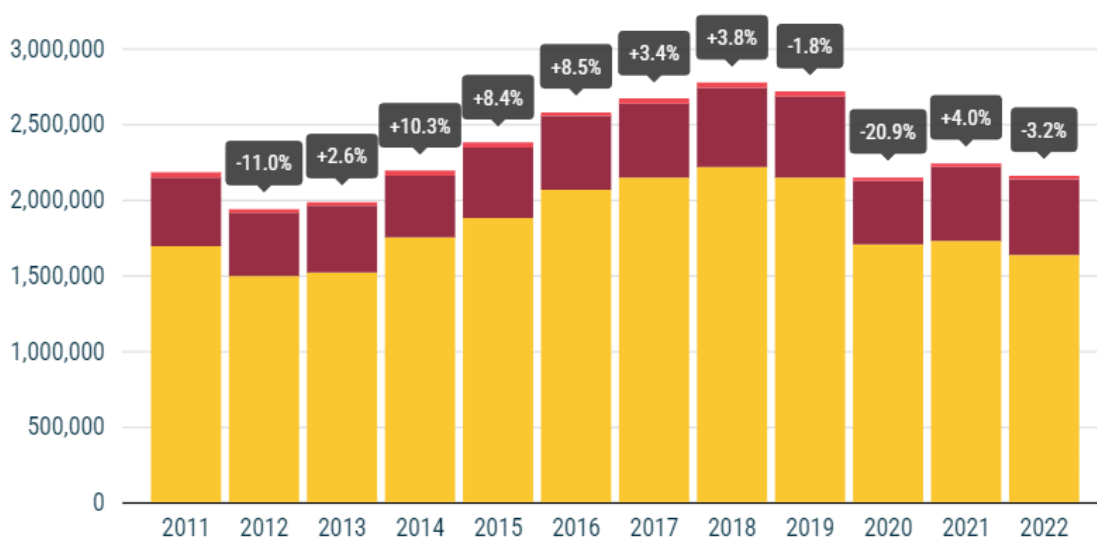
Bitno je razmotriti neke osnovne pojmove koji se odnose na gospodarska vozila, kako bi se čitatelju približila opća percepcija, uloga i kako ova, za europsko i općenito sva svjetska gospodarstva vozila dolaze do svojih kupaca. Da bi se to čitatelju približilo, svakako treba početi tamo gdje sva vozila koja koriste motor sa unutarnjim izgaranjem te u novije vrijeme, hibridna, električna i vozila sa alternativnim gorivima počinju, a to je autoindustrija. Za autoindustriju danas postoji mnogo definicija i objašnjenja, kako od strane raznih proizvođača tako i od strane međunarodnih organizacija. Općeprihvaćena definicija za ovu industriju, neovisno o tipu vozila, geografskom položaju i politici tvrtki, navodi da je to gospodarska grana sekundarnog sektora kojoj je primarni cilj razvijanje, dizajniranje, proizvodnja, prodaja te servisiranje motornih, hibridnih, električnih i vozila na alternativni pogon koji za svoje kretanje koriste kotače, primarno namijenjene za kretanje po cestovnim površinama. Prema riječima Zajedničkog istraživačkog centra (JRC; Joint Research Centre), službe za znanost i znanje Europske komisije, autoindustrija je globalno smatrana kao jednom od najvećih industrija na svijetu po prihodima, što i ne čudi obzirom da u brojkama, autoindustrija čini oko 3% ukupnog svjetskog BDP – a, daje doprinos zapošljavanju sa preko 50 milijuna radnih mjesta izravno i neizravno, te proizvodi više od 85 milijuna cestovnih vozila godišnje. U Europi na kojoj je fokus u ovom radu, autoindustrija zapošljava 2,5 milijuna ljudi, čini oko 7% ukupnog BDP – a kontinenta te proizvodi više od 16 milijuna cestovnih vozila godišnje. Ono što autoindustriju čini toliko snažnim gospodarskim pokretačem jest i činjenica da daje veliku doprinos u razvoju drugih gospodarskih grana koje izravno i/ili neizravno rade za njezine potrebe, od teške industrije (proizvodnja čelika, plastike, stakla, naftnih derivata, baterija, guma, itd.), precizne industrije kao što je elektronika i koža do lake industrije kao što su boje i lakovi. Zbog tako velikog doprinosa, autoindustrija ima izravan utjecaj i na razvoj novih tehnologija u području pogona, multimedije, sigurnosti i aerodinamike, gdje je izrodila brojne studije na sveučilištima i za to osmišljenim školama i institutima. Autoindustrija prema vrsti proizvedenih vozila za potrebe javnih uprava, gospodarstva i stanovništva dijeli se na kategorije automobila, lakih i teških gospodarskih vozila, komercijalnih vozila, specijalnih vozila, motocikala, mopeda i specijalnih vozila, a obuhvaća i vozila koja svojim kretanjem zakonski mogu prometovati hibridno (cesta – zemljane površine pogodne za kretanje kotača); poljoprivredna vozila (traktori, kombajni i njima srodna vozila), građevinska vozila (bageri, valjci, grejderi, asfalteri i njima srodna vozila) te šumarska vozila (posebna vozila za rezanje, obradu i izvlačenje trupaca). Obzirom na opseg odnosno spektar vozila koja su proizvedena u autoindustriji, ovaj rad će se primarno fokusirati na gospodarska vozila, proizvedena na području Europe, posebno Europske Unije.

Gospodarsko vozilo je svaka vrsta cestovnog vozila koje se, ovisno o svojim tehničkim karakteristikama, koristi za prijevoz tereta ili putnika. Ako se gleda spektar gospodarskih vozila, prema tehničkoj eksploataciji može ih se podijeliti na laka i teška gospodarska vozila. Obzirom da se na području Europe, a posebno Europske Unije, teži unifikaciji brojnih aspekata pa tako i zakonskom regulativom o dimenzijama, namjeni, težini i nosivosti gospodarskih vozila, lakim gospodarskim vozilima obično se smatraju kombiji i njima povezana vozila dok se teškim vozilima smatraju kamioni i autobusi. Prethodan opis autoindustrije i gospodarskih vozila vrlo je važan jer upravo kamioni su predmet ovog rada, odnosno telematika koja se u njima primjenjuje. Kamioni kao teška gospodarska vozila za prijevoz tereta, faktički su pokretač ekonomskih aktivnosti u nacionalnim gospodarstvima koja obavljaju trgovinu materijalima i dobrima. Prema navodima Europske udruge proizvođača automobila Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (skraćeno ACEA), na cestama Europske Unije u svakome trenu kruži više od 6,2 milijuna kamiona koji prevoze oko 77% svog tereta čiji je prijevoz ostvaren na kopnu. Tome najviše doprinosi činjenica i prednost kamiona, da predstavljaju način distribucije robe „od vrata do vrata“ i to im uvelike omogućuje da budu konkurentni u odnosu na druge oblike prijevoza robe na kopnu ali i u primjeni drugih modova prijevoza robe. Smatra se da teretna cestovna vozila imaju konkurentsku prednost u odnosu na željeznicu do 200 km. Međutim, kod prijevoza visoko vrijedne robe i lakozapaljive robe cestovna vozila mogu imati prednosti i do 2000 km. [1] Na prostoru Europske Unije proizvedeno je 2,2 milijuna gospodarskih vozila 2022. godine, što predstavlja smanjenje od 3,2% u odnosu na 2021. godinu. Blagi pad proizvodnje nije nimalo iznenađujuć, ako uzmemo u obzir da je autoindustrija jedna od industrija koja je najosjetljivija na brojne faktore koji utječu na kapacitet njene proizvodnje, najviše financijske i trgovačke krize popraćene ratnim, zdravstvenim i ekološkim zbivanjima u svijetu. Ono što je svakako poremetilo proizvodnju novih gospodarskih vozila jest i zdravstvena kriza uzrokovana pandemijom virusa COVID – 19, koji je, između ostalog, ostavio dubok trag u proizvodnji spomenutih, ali i drugih vozila općenito. To se ponajviše desilo zbog velikog broja izoliranih zaposlenika zaposlenih u proizvodnji ali i kod dobavljača, što je rezultiralo velikim kašnjenjima ili potpunim nedostatkom novih dijelova na određeno kalendarsko razdoblje. Na slici 1 može se vidjeti utjecaj virusa COVID – 19 koji je započeo krajem 2019. godine na proizvodnju gospodarskih vozila u Europskoj Uniji. Budući da su se industrija i lanci opskrbe suočili s nekoliko izazova, uključujući promjenu potražnje i zahtjeva kupaca, ograničenja i potencijalni nedostatak dobara, pandemija je prisilila mnoge na brzu prilagodbu svojih lanaca opskrbe. [2] Upravo krizna situacija poput ove, prisilila je i autoindustriju zajedno sa dobavljačima na precizno planiranje u aspektima proizvodnje te širenja na nova tržišta.

COMMERCIAL VEHICLE PRODUCTION IN THE EU

In units, % change / 2011 – 2022

■ Vans ■ Trucks ■ Buses



Slika 1 Proizvodnja gospodarskih vozila u Europskoj Uniji za razdoblje 2011. – 2022.

Izvor: [3]

Precizno planiranje u proizvodnji, posebno u grani autoindustrije, nije jednostavan proces kao što i širenje na nova tržišta predstavlja sve samo ne kratkoročan put do uspjeha. Treba imati na umu da svi proizvođači u autoindustriji zajedno sa svojim dobavljačima najbolje mogu naučiti upravo u kriznim situacijama obzirom da se radi o vrlo preciznoj, skupoj i nimalo jednostavnoj proizvodnji koja obuhvaća velik broj nacionalnih, regionalnih i globalnih tržišta na kojima će svaki od proizvođača pokušati prodati svoj proizvod. U današnje vrijeme, najveći uspjeh tvrtka će osigurati ukoliko kolektiv u industriji ima razvijene socijalne vještine, posebice upravljački kadar i viši menadžment. Nakon nekoliko sličnih kriza kao što je ova, cjelokupni lanac, počinje se temeljiti na jačim partnerskim odnosima i međusobnom razumijevanju. Prije svega ovo se odnosi na odnos sa dobavljačima i kooperantima. U suradnji sa proizvođačima vozila oni većinski posluju B2B (business to business) modelom, upravo kako bi se osigurala kvaliteta, smanjili troškovi u proizvodnji, brže reagiralo na promjene te lakše pregovaralo. Upravo jačanjem ovih parametara B2B modela autoindustrija općenito, pa tako i gospodarskih vozila opstaje na tržištima.

Mnoge tvrtke počinju prepoznavati da je ponovna izgradnja opskrbnih mreža oko osnovnih načela učinkovitosti i otpornosti ne samo moguća, već i nužna i važna za opstanak u transformirajućem globalnom sektoru automobilske industrije. [4]

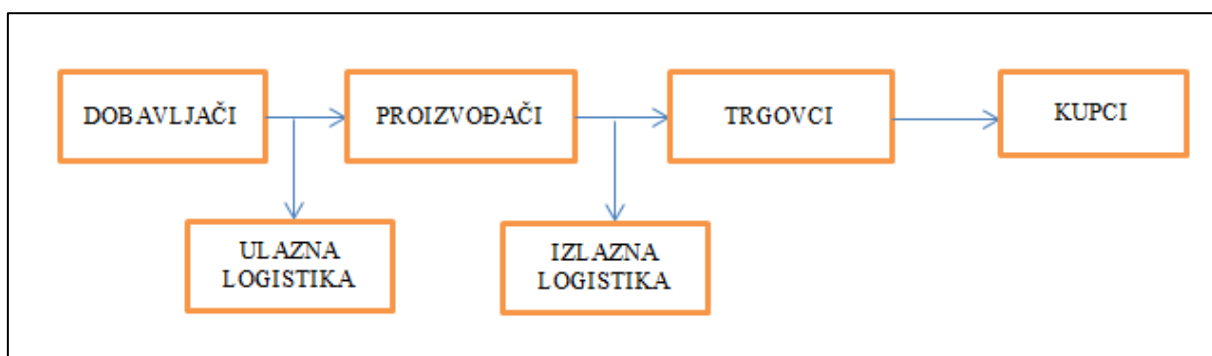
2.1 Pojam i značaj gospodarskih vozila u lancu opskrbe

U sljedećem pod – poglavlju razjasnit će se najvažniji pojmovi za lanac opskrbe, kako, zašto i gdje ga se kreira, kako se njime upravlja, te kako isti utječe na cjelokupan tok robe i dobara na tržištu. Isto tako, dublje se ulazi u pojam transport koji je esencijalan za normalno odvijanje lanca opskrbe, koji su njegovi elementi, što ga čini toliko važnom karikom logističkog lanca i kako uopće kreirati kvalitetnu transportnu mrežu. Zadnja će točka završiti opisom uloge gospodarskih vozila u lancu opskrbe, čime se primarno misli na kamione. Kamioni su esencijalan dio i transportne i logističke i opskrbe mreže općenito i, kao što je ranije navedeno, predstavljaju logističku suprastrukturu koja je nezamjenjiva i koja teži konstantnom tehnološkom i digitalnom unaprjeđenju.

2.1.1 Definicija i elementi lanca opskrbe

Proizvodnja, transport i prodaja dio su lanca opskrbe, presudnog za opstanak, razvoj i rast poduzeća. On obuhvaća korake i aktivnosti koje primjenom intelektualnog (znanja, vještina, kompetencija), infrastrukturnog (građevine, prometnice), suprastrukturnog (vozila, strojevi) te financijskog kapitala predstavljaju proces proizvodnje, isporuku te prodaju robe i usluga krajnjem kupcu. Lanac opskrbe tako predstavlja nevidljivu poslovnu aktivnost koja obuhvaća više neovisnih poduzeća koja su međusobno povezana s ciljem razvoja, proizvodnje, distribucije i prodaje nekog proizvoda, usluge ili informacije, a da pritom svaki od njih ostvari što bolje rezultate u odnosu na konkurenciju unutar čije se grane nalaze.

Lanac opskrbe sastoji se od svih objekata, strojeva, funkcija, aktivnosti povezanih s tijekom obrade robe i usluga od primarnog materijala do gotovog proizvoda za kupca, kao i pripadajući protok informacija. Stoga je lanac opskrbe složen proces koji se neprestano mijenja, zahtijeva stalno učenje i stručnjake koji njime mogu upravljati svojim znanjem i kompetencijama. [4]

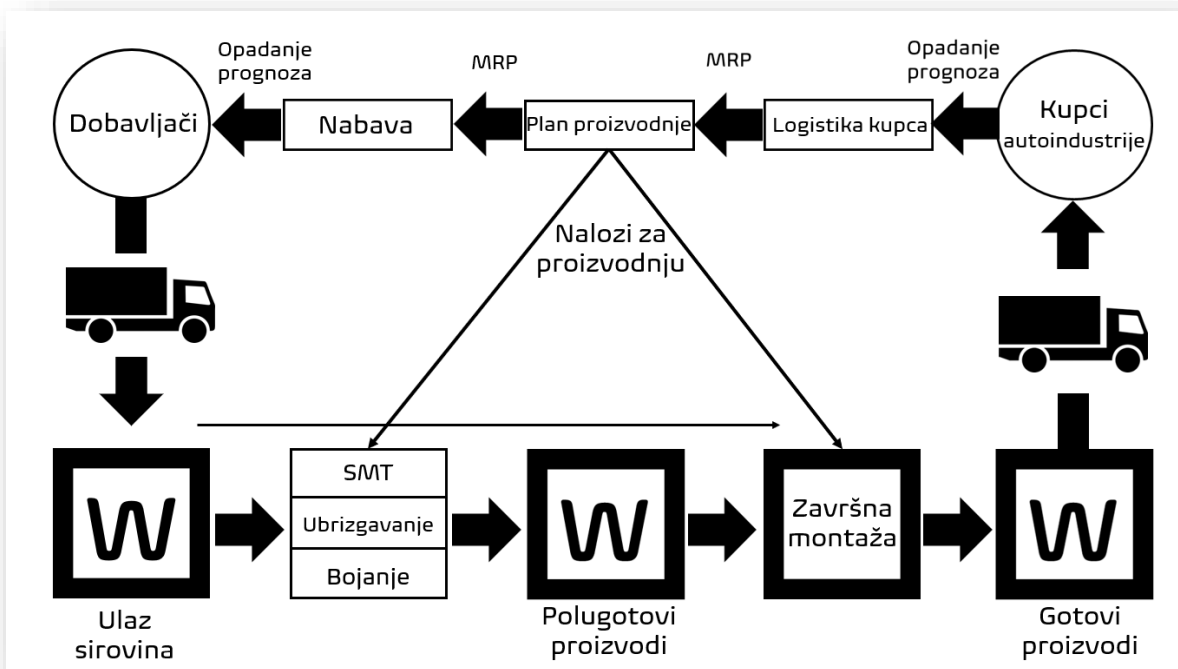


Slika 2 Fizički tijek lanca nabave

Izvor: Halavuk, 2019.

U lancu opskrbe spominje se nekoliko poduzeća čiji skup usluga kasnije tvori gotov proizvod, a poduzeća se ne mogu nasumično javljati u lancu već svako ima svoje mjesto u istome. Tako na početku lanca razlikujemo dobavljače, čija je primarna uloga opskrba proizvođača sirovinama, komponentama i dijelovima potrebnim za proizvodnju. Također, u složenim industrijama, kao što je autoindustrija, sadržani su i dobavljači dobavljača. U ovom slučaju govori se o višestrukim raznim dobavljača gdje se stvara složena mreža odnosa koja je zapravo dio B2B poslovanja odnosno tržišta poslovne potrošnje. B2B (business to business) je poslovni model koji se odnosi na transakciju između dviju ili više tvrtki, kada tvrtka koja proizvodi gotov proizvod nema dovoljno ili uopće razvijen sustav proizvodnje neke bitne komponente koja će se kasnije upotrijebiti u proizvodnji, tako da se ovdje govori o tržištu poslovne potrošnje. Ovaj model poslovanja itekako je zdrav za poslovanje tvrtki, jer omogućuje svakoj od tvrtki u lancu opskrbe da se specijalizira u svom području ekspertize te tvrtka nije dodatno opterećena financijskim izdacima koje bi morala uložiti u dodatnu specijalizaciju, pogotovo ako nije upoznata sa tržišnim parametrima tražene robe (sirovine ili poluproizvoda).

Razlikuje se čitav niz specifičnosti poslovnog tržišta koje se najčešće vezuju za strukturu tržišta, prirodu nabavnog centra, vrste odluka koje se donose, za specifičnosti nabave i odnosa između prodavača i kupaca te prirodu potražnje. [5]

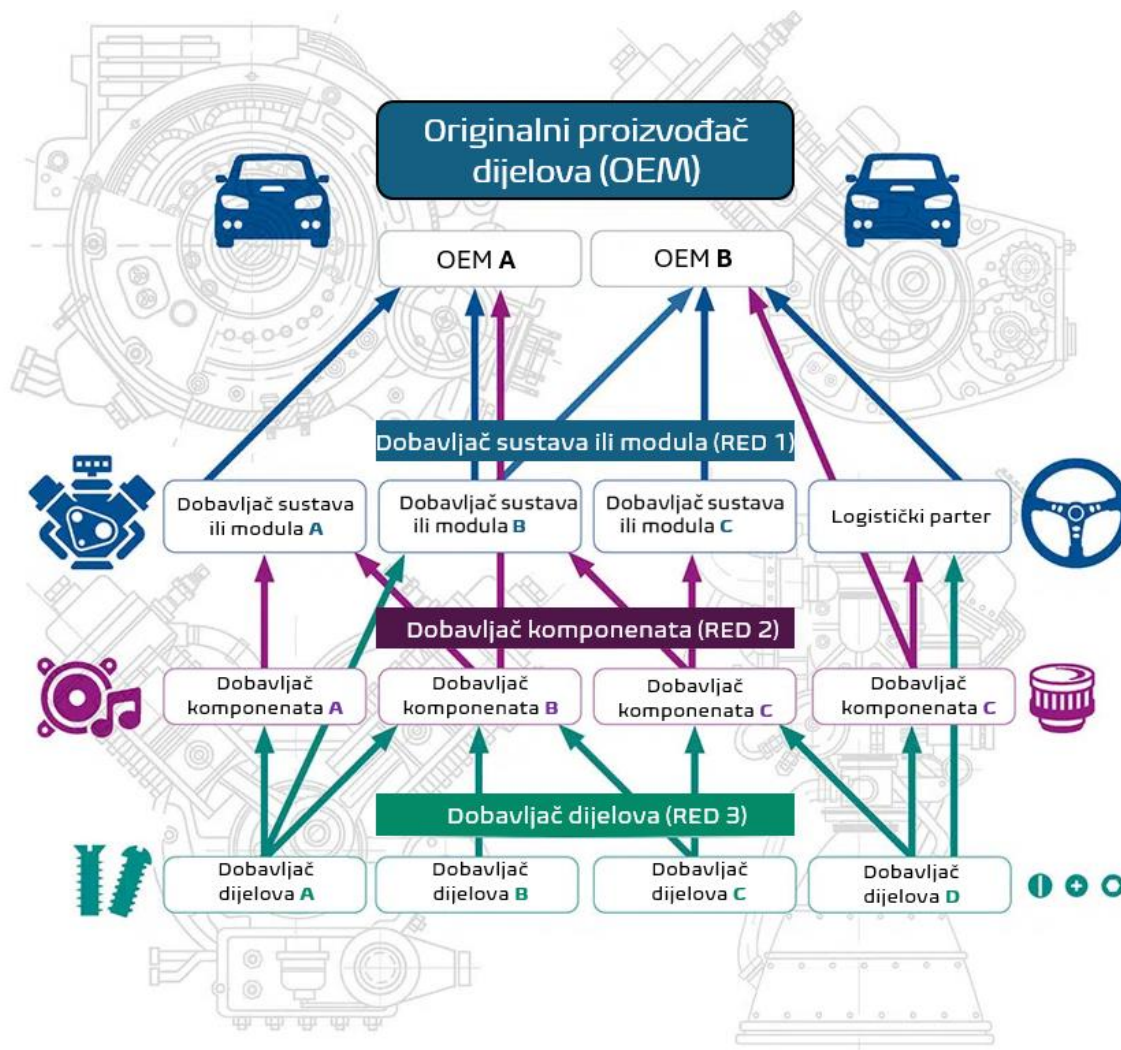


Slika 3 Proces upravljanja lancem opskrbe na primjeru autoindustrija

Izvor: izradio autor prema Puiu, Boscoinau, Corina Boscoinau, Vršjitoru, 2021.

U sredini lanca razlikuju se proizvodna poduzeća čija je primarna djelatnost razvoj, proizvodnja i prodaja gotovih proizvoda krajnjim kupcima. Proces proizvodnje nemoguć je bez prethodne suradnje sa dobavljačima čija se sirovina odnosno poluproizvod (koja je dobavljačima ujedno gotov proizvod) koristi u daljnjoj proizvodnji za razvoj gotovog proizvoda. Ukoliko dobavljač proizvođaču isporučuje gotov proizvod koji je potrebno samo montirati, ugraditi i sl. govori se o OEM modelu poslovanja. OEM (Original Equipment Manufacturer) opisuje odnos između tvrtke koja proizvodi originalnu opremu i tvrtke koja kupuje te komponente kako bi ih koristila u proizvodnji svojih konačnih proizvoda. Proizvodnja predstavlja najvažniji dio lanca opskrbe pogotovo ako se nalazi na kraju niza više proizvodnih procesa, jer ovdje proizvod koji želimo prodati na tržište krajnjim kupcima dobiva svoje završne obrise i upravo zbog toga svi logistički procesi koji se odvijaju od nabave sirovine do proizvodnje gotovog proizvoda i distribucije krajnjim kupcima trebaju biti što preciznije usklađeni kako ne bi došlo do prekida u lancu. Obzirom da je proizvodnja širok pojam u industriji kao što je to autoindustrija, treba razlikovati osnovne pojmove proizvodnje; proizvodni proces, proizvodni ciljevi, tehnološki proces, proizvodni sustav, poslovni sustav, informacija, informacijski sustav, organizacija te organizacija proizvodnje.

Svi ovi pojmovi zapravo su elementi koji serijskim djelovanjem čine osnovu za postavljanje JIT modela. JIT (Just – In – Time) kao izvorno japanske filozofije o učinkovitom upravljanju proizvodnjom, govori o sistemu koji odgovarajućim sredstvima, količinom i kvalitetom na pravom mjestu u pravo vrijeme omogućuje povećanje kvalitete, produktivnosti i učinkovitosti, poboljšanje komunikacije i smanjenje troškova i otpada u procesu proizvodnje. Za postizanje takve izvornosti u proizvodnji kao što je JIT, potrebno je provesti empirijske analize kojima će se dokazati da je implementacija ovog sustava u promatrano poduzeće dobar korak u unaprjeđenju proizvodnje. To se može jedino učiniti ukoliko u obzir uzmemo nekoliko ključnih JIT elemenata; točna i ažurna komunikacija s dobavljačima, kvalitetna kontrola, fleksibilnost u proizvodnom procesu, efikasno upravljanje skladištima, obuka zaposlenika i strateško planiranje proizvodnje, gdje se ponovo javlja serijski spojen sustav ovih elemenata. Danas poslovno okruženje karakterizira tri aspekta: konkurentnost, spremnost na suočavanje i prilagodbu nepredvidljivim promjenama i fluktuacijama potražnje i strožim zahtjevima kupaca koji traže kvalitetan proizvod i ispunjavanje specifičnih potreba. Stoga stabilnost i opstanak proizvodnih tvrtki u rastućem natjecateljskom svijetu zasigurno ovisi o njihovoj sposobnosti proizvodnje s najkvalitetnijom, najnižom cijenom i najkraćim vremenom isporuke. [6]

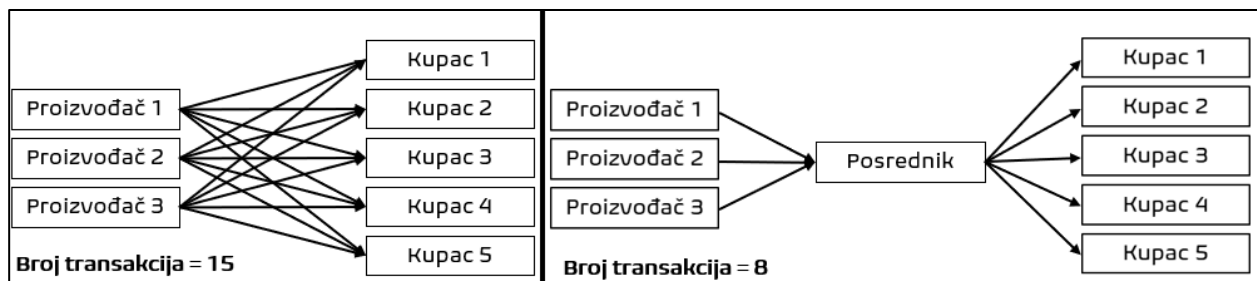


Slika 4 OEM poslovni model na primjeru autoindustrije

Izvor: prilagodio autor prema <https://www.editel.eu/edi-makes-delivery-chains-in-automotive-manufacturing-run-smoothly/>

Na kraju lanca opskrbe javlja se distribucija gotovog proizvoda krajnjem kupcu i prodaja, gdje je prije svega važno imati dobro razvijenu prodajnu marketinšku strategiju i model kojim će se prodati finalni proizvod. Glavna prepreka ka uspješnom poslovnom modelu prodaje jest vrijeme da prije i tokom ulaska na tržište, isto prihvati proizvod koji mora biti konkurentan, dostupan, kvalitetan ali prije svega cjenovno prihvatljiv kupcima odnosno potrošačima. Prema marketinškoj koncepciji, prodajna funkcija u poduzeću nije samo dio procesa reprodukcije u kojem se razmjenjuju dobra na tržištu, već i dio procesa kojim se na temelju rezultata istraživanja određenog tržišta djeluje na razvoj i prilagođavanje proizvodnje dobara sadašnjoj i budućoj potražnji i ponudi na tržištu. [7] Marketing je vrlo širok pojam ali kada se govori o autoindustriji, ima jednu svakako posebnu cjelinu, jer vozila su dio svakodnevnog života ljudi, te izbor najboljeg tipa i modela vozila upravo je ono što autoindustrijski marketing čini toliko izazovnim. Ono što ga svakako određuje jest inovativnost, dinamičnost, prilagodljivost,

kvaliteta, društvena odgovornost, lojalnost odnosno priča brenda i emocionalna povezanost (što je u današnje vrijeme vrlo prihvaćena vrsta marketinške strategije), te prije svega jedinstvenost i prepoznatljivost brenda nad čijim se proizvodima, u ovom slučaju vozilima, provodi marketing. No ono što svakako prethodi prodaji i modelima prodaje, a slijedi nakon proizvodnje, jest distribucija proizvoda. Gotovi proizvodi se razlikuju u mnogo pogleda; nisu u istim granama (hrana – pokućstvo), kategorijama (povrće – stolovi) te modelima (jabuka – stol izrađen od slavonskog hrasta). Ova usporedba napravljena je kako bi čitatelju поблиže bio objašnjeno kako gotovi proizvodi, kako se god razlikuju unutar ove tri kategorije, tako i za svake od njih vrijedi drugačiji tretman u lancu opskrbe, što se u ovom slučaju odnosi i na distribuciju. Kako bi se znalo kako će se koji gotovi proizvodi distribuirati, važno je poznavati vrste i načine poslovanja kanalima distribucije. Kanali distribucije zapravo predstavljaju fizičku distribuciju, gdje se od proizvođača gotov proizvod, preko posrednika prodaje krajnjem kupcu. Danas se razlikuju dvije vrste takvih kanala; izravni i neizravni. Kod izravnih, dobiva se izravna transakcija od proizvođača proizvoda ili usluge do kupca odnosno korisnika dok se kod neizravnog nalaze posrednici. Često kada se govori o robi govori se o neizravnome načinu gdje se posrednicima najviše smatraju trgovačka poduzeća na veliko i malo. Osim trgovačkih poduzeća na veliko i malo, u distribuciju se kao posrednici mogu uključiti još i distribucijski centri, trgovački zastupnici ili brokeri, te druga specijalizirana poduzeća za pružanje distribucijskih usluga. [7]



Slika 5 Smanjenje broja transakcija dodavanjem posrednika u lanac opskrbe

Izvor: autor rada

Kod autoindustrije uvijek se koriste neizravne transakcije koje će se u više slučajeva pokazati financijski isplativije nego izravne što dokazuje činjenica da je kod proizvođača kamiona uobičajeno koristiti prodajnog posrednika kao specijaliziranog i iskusnog trgovca, čime se dolazi do zaključka da je posrednička prodaja zapravo outsourcing prodaje proizvođačevih proizvoda, jasno vidljivo na slici 5. Na lijevoj strani broj transakcija se računa kao n proizvođača \times n kupaca čime se dobiva 15 transakcija što u opskrbenj mreži često znači više administracije, ugovora i troškova prijevoza. Na desnoj strani slike broj transakcija se utvrđuje kao n posrednika \times zbroj n proizvođača i n kupaca čime se dobiva 8 transakcija. Na ovaj način smanjuju se ulazni troškovi i ubrzuje se lanac opskrbe.

2.1.2 Uloga transporta u lancu opskrbe

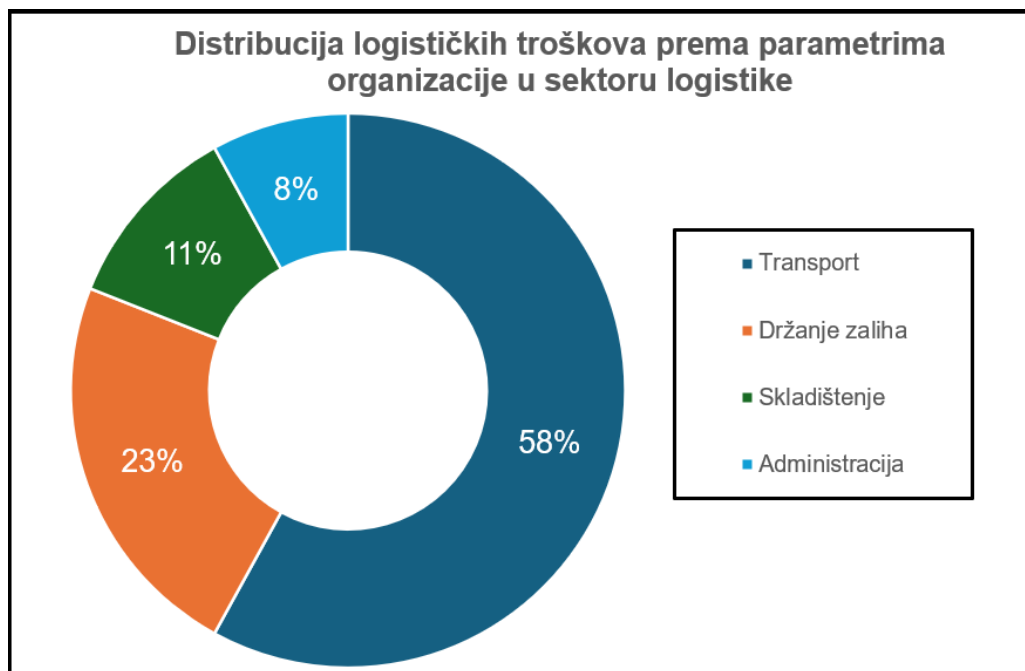
Prema sektoru Mobilnosti i transporta Europske komisije, transport je temeljni sektor za gospodarstvo a prema onome što obuhvaća može ga se definirati u užem i širem smislu riječi. Transport obuhvaća složenu mrežu od oko 1,2 milijuna privatnih i javnih poduzeća u EU-u, zapošljava oko 10,5 milijuna ljudi i pruža robu i usluge građanima i poduzećima u EU-u i njezinim trgovinskim partnerima. [8] Ako se želi vidjeti šira slika transporta, EK navodi sljedeće: *Promet također osigurava mobilnost za Europljane, čime značajno pridonosi slobodnom kretanju osoba unutar unutarnjeg tržišta. Učinkovite prometne usluge i infrastruktura ključni su za iskorištavanje gospodarske snage svih regija Europske unije, za potporu unutarnjem tržištu i rastu te za omogućavanje gospodarske i socijalne kohezije.*

Ono što se svakako da zaključiti iz ovih navoda, jest kako je transport jedna od najvažnijih ekonomskih aktivnosti tercijarnog sektora gospodarstva, koji prije svega omogućuje prijevoz i prijenos ljudi, robe i informacija sa jednog mjesta na drugo, dok ga se zbog njegove složenosti gleda i kao multidisciplinarno područje jer zahtijeva pristup iz različitih disciplina kao što su inženjering i ekonomika prometa, urbanističko planiranje, ekologija prometa te razne politike, kako bi se u potpunosti razumjela njegova složenost i utjecaj na društvo. Dakle, radi se o vrlo velikoj ekonomskoj usluzi koja zbog svoje veličine predstavlja ne samo lokalne, regionalne i nacionalne već i međunarodne okvire, gdje je u području transporta snažno implementirana standardizacija prometne infrastrukture i suprastrukture, što se najbolje može vidjeti na području Europske Unije. Transport obuhvaća sve prometne modove (cestovni, željeznički, zračni, vodeni, javni prijevoz) te sa njima povezana poduzeća (poduzeća koja planiraju, grade, upravljaju infrastrukturom prometnih modova), partnere (investitore, dioničare, suvlasnike, koncesionare) te krajnje korisnike (pravne osobe koje čine poduzeća, javne i privatne institucije i službe, organizacije i dr. te privatne osobe koje čine putnici).

Kada se promatra transport u lancu opskrbe, gleda se na neizostavnu kariku cijelog lanca, jer prije svega bez transporta roba i usluge unutar lanca nemaju kako doći do ostatka lanca, neovisno o njihovoj geografskoj udaljenosti, dok s druge strane transport je onaj koji između ostalog povisuje cijenu robe i usluga na tržištu, upravo zbog svih intelektualnih, infrastrukturnih, administrativnih, financijskih i sličnih aktivnosti koje su u tijeku transporta morale biti poduzete ne bi li se sirovina, poluproizvod ili gotov proizvod kretao od mjesta ekstrakcije i prerade do mjesta proizvodnje odnosno prodaje. Upravo cijena koštanja transporta mnoge tvrtke tjera na sve popularniji poslovni model, outsourcing, koji se u lancu opskrbe intenzivno koristi, obzirom da poduzeća unutar lanca često nisu toliko velika da bi imale svoje logističke i transportne djelatnosti, zbog čega se iste pridodaju specijaliziranim poduzećima za te vrste usluga, kako bi

smanjila operativne troškove i usredotočile se na svoju granu djelatnosti. Outsourcing jer vrlo sličan kao i OEM u autoindustriji jer proizvođaču, odnosno partneru, omogućuje njegovo specijaliziranje, a pružatelju outsourcing usluge specijaliziranje usluge transporta.

Outsourcing je upravo ono što je u lancu opskrbe bino razmotriti budući da troškovi transporta čine gotovo 60% ukupnih logističkih troškova na globalnoj razini što je vidljivo na grafikonu 1.

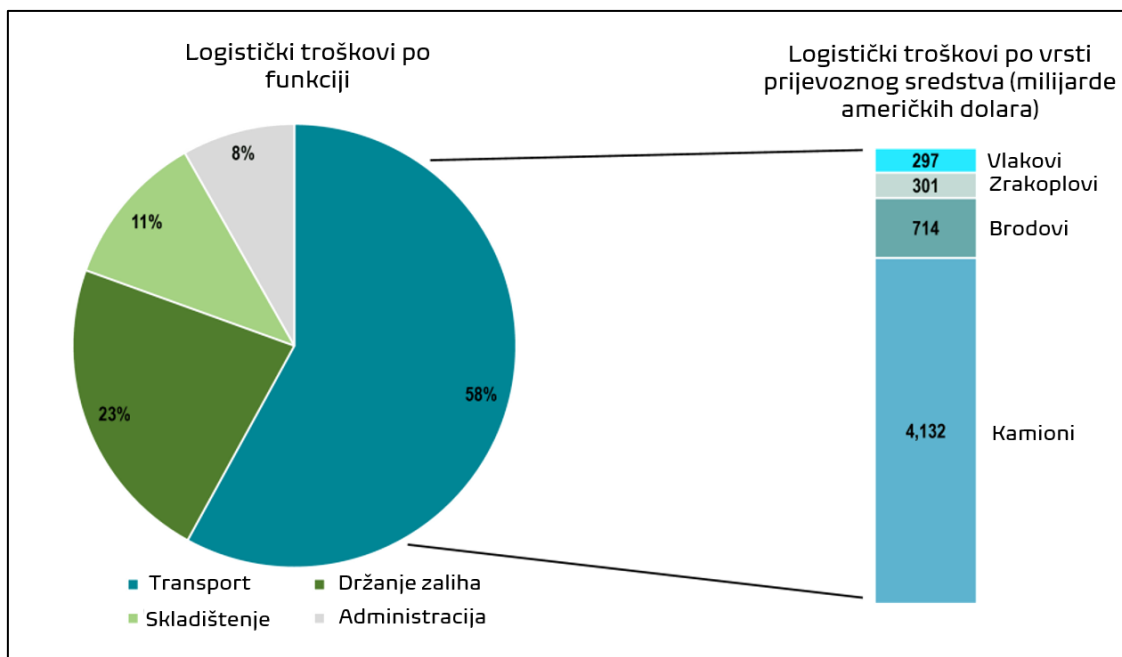


Grafikon 1 Logistički troškovi prema parametrima organizacije u sektoru logistike

Izvor: prilagodio autor prema <https://transportgeography.org/contents/chapter7/logistics-freight-distribution/global-logistics-costs-function/>

Zbog tako velikih logističkih a posebno transportnih troškova, u lancu opskrbe poznaje se nešto što se naziva razine logističkih usluga. Razlikujemo šest takvih razina (party logistics, skraćeno PL), a svaka razina donosi dodatnu razinu stručnosti, specijalizacije i upravljanja kompleksnošću u lancu opskrbe. U konačnici, cilj svih ovih operatora je optimizirati logističke procese kako bi tvrtke mogle učinkovito isporučivati proizvode ili usluge svojim klijentima. U lancu opskrbe najčešće je korišten 3PL model, gdje se govori o outsourcingu kompletnih logističkih aktivnosti, uključujući transport. Obzirom da je u ovom radu naglasak na autoindustriji, 3PL model se može pojaviti više puta, ovisno o tome kako je OEM model implementiran u lanac opskrbe cjelokupne industrije. Tako ako u branši nalazimo više OEM proizvođača, to je i veća mogućnost za outsourcingom transportnih usluga kojima će se proizvedena roba (poluproizvod) dovesti do mjesta sabiranja odnosno proizvodnje u gotov proizvod. Ako pružatelj 3PL usluga kvalitetno posluje po svojim načelima odnosno načelima

koja uključuju prije svega stručnost a zatim specijaliziranost, fleksibilnost, ažurnost i prilagodljivost, itekako može postati ključnim partnerom u lancu opskrbe. Vrlo je pritom važno znati kojim će se pružateljima dopustiti da upravljaju transportnim i logističkim uslugama općenito. 3PL dobavljači mogu izgubiti stručnost naginjući vlastitim prednostima s krajnjim ciljem povećanja vlastite učinkovitosti. [9] Ono što je u transportu unutar lanca opskrbe vrlo važno jest i koji način prijevoza se koristi. Ono što se svakako može potvrditi jest činjenica da je cestovni promet unutar lanca opskrbe i općenito, najkorišteniji način prijevoza robe i putnika, osobito prijevoz robe kamionima koji u tome dominiraj na svjetskom tržištu. (slika 6).



Slika 6 Udio vrsta prijevoznih sredstava u globalnom robnom prijevozu

Izvor: prilagodio autor prema <https://transportgeography.org/contents/chapter7/logistics-freight-distribution/global-logistics-costs-function/>

Kamioni kao prijevozna sredstva vrlo su fleksibilni za razliku od ostalih vrsta vozila za prijevoz tereta, kako zbog cijene, brzine i količine, tako i zbog raznih transportnih tehnologija kojima se kamion može prilagoditi, posebno ako se govori o multimodalnom transportu, koji podrazumijeva kombinaciju više vrsta prijevoznih sredstava iz više različitih grana prijevoza. Vrlo često sredstvo prijevoza iz jedne grane postaje teret sredstvu iz druge grane. Transportne tehnologije specifične za multimodalni transport su RO-RO, FO-FO, Huckepack i Bimodalne transportne tehnologije. [1] Kamioni direktno sudjeluju u RO – RO i Huckepack – u. Kada se govori o robnom transportu u cestovnom prijevozu čine ga i cestovni prijevoznici koje se, ako nude samo usluge prijevoza i sl. svrstava u 2PL pružatelje. Ono čemu se u lancu opskrbe najviše pridodaje pažnje jesu kriteriji odabira 3PL ili 2PL pružatelja, što direktno spada u posebno područje nabave koji sa sobom nosi niz postupaka, rangiranja i ocjenjivanja. Napredniji

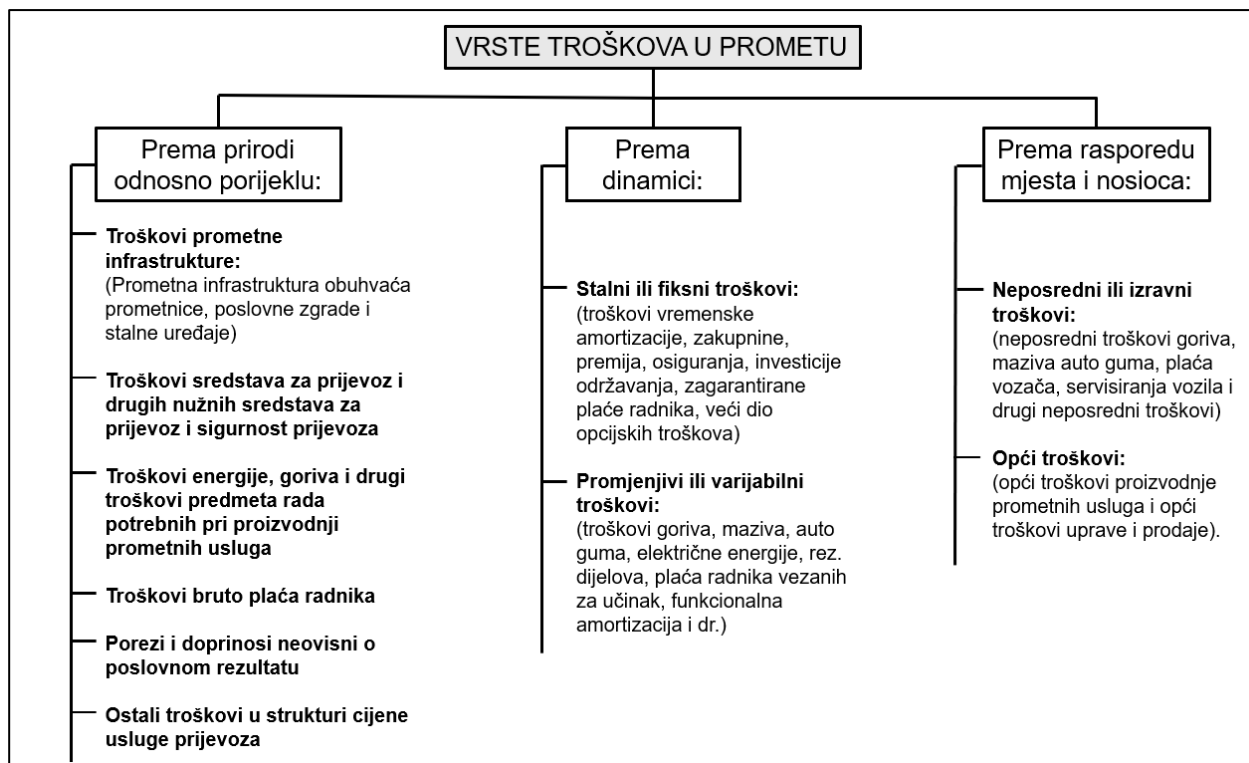
pružatelji su 4PL (outsourcing odabira dobavljača, upravljanje WMS – om i voznim parkom), 5PL (uz 4PL nudi korištenje naprednih informacijskih tehnologija poput IoT (Internet of things), big data analitike te blockchain tehnologije) te 6PL(integracija 5PL značajki upravljanih umjetnom inteligencijom).Tvrtke koje u lancu opskrbe vrše outsourcing nad transportom, postavljaju kriterije kako bi pružatelji, neovisno o razini pružanja usluge, mogli znati jesu li sposobni udovoljiti potrebama potencijalnog partnera. Najvažniji kriterij za taj izbor svakako je cijena a zatim veličina i područje poslovanja, tehničke mogućnosti te komunikacija. Cijena je oduvijek bila presudan faktor, obzirom da se teži smanjenju ukupnih logističkih troškova u lancu opskrbe. No detaljnom segmentacijom kriterija u tablici 1 može se vidjeti koji kriteriji očekuju logističke operatore, u ovom slučaju 2PL pružatelje.

<i>Varijable koje se odnose na pristojbu</i>
1. Prijevozne pristojbe ili troškovi isporuke od vrata do vrata
2. Spremnost prijevoznika na pregovaranje o pristojbama
<i>Usluge kupcu</i>
1. Pouzdanost ili konzistentnost trajanja prijevoza
2. Ukupno vrijeme isporuke od vrata do vrata
<i>Rješavanje i praćenje pritužbi</i>
1. Procesiranje narudžbi
2. Gubitak i oštećenje tereta
3. Ulazak u trag isporuci
4. Usluga preuzimanja i isporuke
5. Izvršenje isporuke
<i>Dostupnost specijalne opreme i specijalne usluge</i>
1. Dostupnost opreme
2. Specijalna operama
3. Kvaliteta operativnog osoblja
4. Usluga redovnog prijevoza
5. Fleksibilnost u određivanju rasporeda

Tablica 1 Kriteriji odabira cestovnog prijevoznika

Izvor: prilagodio autor prema D. J. Bloomberg, S. LeMay, J.B. Hanna, Logistika, MATE d.o.o. Zagreb, 2006. Obzirom da troškovi transporta čine gotovo 60% ukupnih logističkih troškova unutar lanca opskrbe, može se slobodno reći i kako je jedna od glavnih uloga transportnih operatera smanjiti sve vrste troškove unutar transporta obzirom da isti već svojom pojavom u lancu dodaje vrijednost finalnom proizvodu, a povećanjem troškova finalna vrijednost eksponencijalno raste,

što direktno remeti tržište ponude i potražnje. Vrste troškova u transportu razlikuju se prema tri parametra; prema prirodi nastanka, dinamici i rasporedu mjesta i nosioca te su svi jasno raspoređeni unutar parametara što je jasno vidljivo na slici 7.



Slika 7 Vrste troškova u transportu

Izvor: prilagodio autor prema J. Šamanović, Prodaja distribucija logistika, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, 2009.

Prema slici 7 vidi se kako svaka grupa troškova ima svoju težinu i teško ih je u složenijim opskrbnim lancima u potpunosti izbjeći jer ako bolje vidimo njihovu podjelu, lako se može uočiti kako se ti troškovi moraju dogoditi kako bi se transportna usluga mogla bolje izvršiti. U ove troškove nisu ubrojani izvanredni troškovi koji se također mogu dogoditi, kao što su oštećenja robe, vozila i infrastrukture uzrokovane nebrigom poduzeća, tjelesna povreda ili stradanje zaposlenika uzrokovane prometnim nesrećama i sl., manjom zaposlenih što može biti rezultat slabe likvidnosti ili stečaja poduzeća, povećanim cijenama dijelova za vozila ili goriva zbog povećanje cijena nafte na globalnom tržištu itd.

Upravo zbog toga unutar grupa razlikuje se nekoliko vrsta troškova; apsolutno fiskalne, relativno stalne i promjenjive troškove. Kako im naziv glasi, apsolutno stalni troškovi postoje i ne mijenjaju se u ukupnome iznosu, neovisno o korištenju kapaciteta. Međutim, kao prosječni stalni troškovi obrnuto su razmjerni iskorištenju kapaciteta (količini ostvarenih učinaka). [7]

Ti se troškovi u transportu primjerice mogu matematički prikazati kao odnos fiksnih troškova kamiona i tona – kilometra, kako bi dobili cijenu za jedan tona – kilometar, što se može vidjeti u jednadžbi 1.

$$\text{Prosječni stalni trošak } (f) = \frac{\text{Ukupni fiksni trošak } (F)}{\text{Tona kilometar } (Q)} = n \text{ (valuta)} \quad [1]$$

Izvor: prilagodio autor prema J. Šamanović, Prodaja distribucija logistika, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, 2009.

Prema ovoj jednadžbi, ako je F u brojniku veći od Q u nazivniku, n će biti veći nego u situaciji kada su F i Q jednaki. Pretpostavka je da je $F > Q$, situacija će izgledati ovako:

$$f = \frac{450.000}{350.000} = 1,286\text{€ tona – kilometar} \quad [2]$$

Izvor: autor rada

Pretpostavka je da je $F = Q$ i lako će se u sljedećoj situaciji vidjeti koliko će se promijeniti tražena cijena:

$$f = \frac{450000}{450000} = 1\text{€ / tona – kilometar} \quad [3]$$

Izvor: autor rada

Iz ovog izračuna se vidi kako se prosječni troškovi smanjuju povećanjem iskorištenosti kapaciteta, te se lako može zaključiti kako velik utjecaj na ukupne transportne troškove ima upravo iskorištenost kapaciteta prijevoznog sredstva, u ovom slučaju kamiona. Za razliku od stalnih, relativno stalni troškovi javljaju se kod povećanja pripravnosti i kapaciteta te poprimaju karakteristike fiksnih, dok se promjenjivi troškovi mijenjaju s obzirom na prijeđene kilometre, tj. količine prevezene robe.

Troškovi se tako u transportu pažljivo segmentiraju, ne bi li se od najmanjih podjela došlo do zaključenja, odnosno ne bi li se znalo koliki je iznos ukupnih troškova koji će u lancu opskrbe otpasti na transport. Uz prikaz troškova, vrlo je važan i učinak izražen u jedinici kilometra (km), budući da se prikaz svih troškova iskazuje po jedinici vozila, vidljivo u tablici 2.

Količina učinka (km)	Ukupni fiksni troškovi (F)	Ukupni varijabilni troškovi (V)	Ukupni troškovi (T)	Prosječni fiksni troškovi (f)	Prosječni varijabilni troškovi (v)	Ukupni prosječni troškovi (t)
0	76.000	–	76.000	–	–	–
10.000	76.000	22.800	98.800	7,60	2.28	9.88
20.000	76.000	45.600	121.600	3,80	2.28	6.08
30.000	76.000	68.400	144.400	2,53	2.28	4.81
40.000	76.000	91.200	167.200	1,90	2.28	4.18
50.000	76.000	114.000	190.000	1,52	2.28	3.80
60.000	76.000	136.800	212.000	1,27	2.28	3.55
70.000	76.000	159.600	235.600	1,09	2.28	3.37
80.000	76.000	200.000	276.000	0,95	2.50	3.45
90.000	76.000	243.000	319.000	0,84	2.70	3.54
100.000	76.000	295.000	371.000	0,76	2.95	3.71

Tablica 2 Kretanje ukupnih i prosječnih troškova prema stupnju zaposlenosti kamiona

Izvor: prilagodio autor prema J. Šamanović, Prodaja distribucija logistika, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Splitu, Split, 2009.

Kao što je vidljivo u tablici, ukupni fiksni troškovi ne doživljaju promjene, dok se ukupni i varijabilni a sa njima i ukupni troškovi, dobiveni zbrojem ukupnih fiksnih i ukupnih varijabilnih troškova, doživljavaju promjene sa povećanjem prijeđene kilometraže kod jedinice kamiona. Ovakvim pojednostavljenim prikazima jasno se vidi ravnomjerna distribucija troškova kroz prijeđenu kilometražu vozne jedinice. Upravo je upravljanje troškovima u transportu važan zadatak svakog fleet managementa organizacije, a upravo telematika u kojoj se nalazi bit upravljanja, pospješuje i optimizira praćenje ovih troškova u sve brže rastućim svjetskim lancima opskrbe.

2.1.3 Uloga gospodarskih vozila u lancu opskrbe

U prethodnim poglavljima govori se o lancima proizvodnji, transportu i prodaji kao dijelovima lanca opskrbe neke poslovne organizacije, presudnog za opstanak, razvoj i rast poduzeća te transportu koji je jedan od najvažnijih ekonomskih aktivnosti tercijarnog sektora gospodarstva, koji prije svega omogućuje prijevoz i prijenos ljudi, robe i informacija sa jednog mjesta na drugo. Gospodarska vozila su upravo ono što omogućuje odvijanje procesa transporta i odvijanje lanca opskrbe. Ona upotpunjuju domino efekt u logističkim procesima, odnosno bez njih, robni cestovni transport je nezamisliv a bez njega lanci opskrbe proizvodnih, uslužnih i drugih poduzeća ukupnog ekonomskog sustava regija, država i međunarodnih organizacija u konačnici, ne mogu distribuirati gotov proizvod do kupaca. Gospodarska vozila za teretni promet nosioci su sve robne razmjene koja se obavlja u cestovnom prometu a kojima je za prometovanje isključivo namijenjena cestovna površina neovisno o uređenosti (za razliku od radnih i poljoprivrednih strojeva). Obzirom da se gospodarska vozila za prijevoz tereta dijele na više kategorija (nosivost, vrsti nadgradnje, dimenzije, pogon, namjena), ovaj rad se primarno fokusira na kamione prilagođene za europsko tržište koje hrvatsko zakonodavstvo, navodi kao „motorno vozilo za prijevoz tereta s najmanje četiri kotača“, te definira ih u tehničku kategoriju N kako bi se odredila njihova ukupna masa NDM (najveća dopuštena masa). Kamioni zbog svoje nosivosti imaju veliku prednost u količini prevezenog tereta u odnosu na kombi vozila koja također spadaju u njihovu kategoriju. Zbog toga se N kategorija dijeli na četiri (od čega kamioni spadaju u N2 i N3 razinu) razine navedene u nastavku:

1. Motorna vozila za prijevoz tereta s najmanje četiri kotača: > 1000 kg
2. Motorna vozila za prijevoz tereta: NDM do 3500 kg – N1
3. Motorna vozila za prijevoz tereta: NDM od 3500 kg do 12000 kg – N2
4. Motorna vozila za prijevoz tereta: NDM veće od 12000 kg – N3.

Ono što je u svakom lancu opskrbe, odnosno transportnom procesu važno jest da za određenu robu postoji adekvatno vozilo koje će je što sigurnije, brže i jednostavnije moći dopremiti do neke točke unutar lanca, u za to predviđenim prostorima. To je, uz činjenicu da kamioni predstavljaju način prijevoza „od vrata do vrata“ jedna od glavnih vrlina kamiona, jer su za razliku od rivala drugih prometnih grana (vlakovi, brodovi, avioni...), iznimno fleksibilni i prilagodljivi, što se također odnosi i na njihov teretni prostor, se još naziva i nadgradnjom vozila. Tako danas (ako se izuzmu specijalna vozila) razlikujemo dvije glavne kategorije kamiona na europskim prometnicama; kamione za prijevoz prikolica i poluprikolica. Glavna razlika je u tome što kamioni koji prevoze prikolice imaju vlastitu nadgradnju opisanu u nastavku, dok su

tegljači kamioni koji nemaju vlastitu nadgradnju, već mogu djelovati bez teretnog prostora, pri čemu ih se može nazvati i „traktorima“. Tegljači prestaju biti „traktori“ jednom kada priključe poluprikolicu odnosno dobiju teretni prostor sa nadgradnjom.

Kada se govori o kamionima za prijevoz prikolica koji se još nazivaju i tandemi, govori se o višestrukim nadgradnjama na samim kamionima i prikolicama. U ovoj kategoriji kamioni mogu djelovati samo sa svojim a ne dodatnim teretnim prostorima a naziva ih se još i kamionima prikoličarima. To se često prakticira ne samo zbog tehničke eksploatacije vozila već i zakonske regulative o dimenzijama i težini takvih vozila, posebno ako se ista kreću u urbanim sredinama gdje su restrikcije o dimenzijama i težini vozila posebno naglašene. Neovisno o tome, kamione s prikolicama, ovisno o aplikaciji za koju su namijenjeni, može ih se podijeliti u sljedeće skupine:

1. Kamion sa nadgradnjom sanduka sa temperaturnim režimom (hladnjače)
2. Kamion sa nadgradnjom sanduka bez temperaturnog režima (furgon, cerada)
3. Kamion sa nadgradnjom za sanduka komunalne djelatnosti (kontejner, preša, čistilica)
4. Kamion sa nadgradnjom sanduka za građevinarske djelatnosti (kiper, cement mikser, beton pumpa, cement mikser + beton pumpa)
5. Kamion sa nadgradnjom za prijevoz vozila (automobili, laka / teška gospodarska vozila)
6. Kamion sa nadgradnjom sanduka za prijevoz opasnih tekućina i tvari (cisterne, kontejneri)
7. Kamion sa nadgradnjom sanduka za prijevoz živežnih namirnica (sanduci za stoku)
8. Kamion sa nadgradnjom sanduka za prijevoz drva
9. Kamion sa nadgradnjom sanduka za prijevoz radnih i poljoprivrednih strojeva (labudica)
10. Kamion sa nadgradnjom sanduka za ostale specijalizirane aplikacije

Aplikacije za tegljače (izuzev komunalnih djelatnosti), ne razlikuju se mnogo od kamiona sa prikolicom, osim što se sve prethodno navedene nadgradnje mogu montirati na tijelo poluprikolice sa većim volumenom obzirom na veću dužinu poluprikolice u odnosu na prikolicu. Kod dimenzija, kod sve tri skupine kamiona razlikuju se i takozvane „mege“. To je tehnička konfiguracija kamiona i prikolica odnosno poluprikolica, gdje su im osovine smanjenje u odnosu na standardna teretna vozila, primarno zbog toga kako bi se moglo prevesti više robe, često manje težine ali velikih volumena. Upravo te tehničke razlike su ono što je vrlo važno poznavati kod upravljanja voznim parkom i lancima opskrbe, jer odabirom pogrešne konfiguracije i aplikacije, preuzimaju se veliki rizici u prijevozu robe koji mogu koštati mnogo vremena i novaca. Kako bi se moglo znati koji kamion će se uvesti u uporabu nekog voznog parka, važno je uz tehničke poznavati i zakonsku regulativu na državnoj i međunarodnoj razini kao što je to Europska Unija, što je prikazano u tablici 3.

Kategorija kamiona	Dužina	Širina	Visina	Nosivost	Nadogradnja
Tegljač	13.60 m	2.46m	2.65 – 2.80 m	> 24.000 kg /90 cbm	Cerada
Tegljač (mega)	13.60 m	2.46m	3.05 – 3.10 m	> 24.000 kg /100 cbm	Cerada
Prikoličar	6.50 + 7.5 m	2.46m	2.65 – 2.80 m	> 24.000 kg /90 cbm	Cerada
Tandem	6.50-7 + 7.5-8 m	2.46m	2.80 – 3.00m	>24.000kg /120cbm	Cerada

Tablica 3 Tehničke dimenzije kamiona zakonski propisane na području RH, EU i Europe

Izvor: prilagodio autor prema <https://www.scribd.com/document/452058401/Dimenzije-kamiona-pdf>

Osim namjenskih aplikacija nadgradnje i zakonski propisanih dimenzija i težina, kako bi se odabralo pravo vozilo potrebno za eksploataciju potrebno je razmotriti sedam značajki eksploatacije za odabir optimalnog cestovnog gospodarskog vozila. Značajke su navedene, opisane i matematičkom formulom izražene u nastavku:

1. specifična snaga vozila (N_s)
2. kompaktnost vozila (η)
3. odnos vlastite mase i korisne nosivosti vozila (H_m)
4. specifična volumenska nosivost (M_{Qv})
5. specifična površinska nosivost transportnog sredstva (M_q)
6. iskorištenje gabaritne površine vozila (η_p)
7. koeficijent iskorištenja transportnog volumena (γ_v)

1. Specifična snaga vozila – mjera je efikasnosti snage motora (N_e) te mase vozila bruto (Q_b), a računa se kao:

$$N_s = \frac{N_e}{Q_b} \left[\frac{kW}{t} \right] \quad [4]$$

Izvor: [10]

Pri čemu je:

- a) N_e – efikasnost snage motora
- b) Q_b – bruto masa vozila
- c) $\left[\frac{kW}{t} \right]$ – kilovat po toni

2. Kompaktnost vozila – odnos između vanjskih dimenzija vozila i prostora odnosno nazivne nosivosti (q_n) koji zauzima. Veća kompaktnost može doprinijeti boljoj iskoristivosti prostora. Računa se kao dobiveni koeficijent (η_k) sljedećih varijabli:

$$\eta_k = \frac{q_n}{(L \cdot B)} \quad [5]$$

Izvor: [10]

Pri čemu je:

- a) q_n – nazivna nosivost prijevoznog tereta
- b) L, B – vanjske dimenzije vozila

3. Odnos vlastite mase i korisne nosivosti vozila – ovaj odnos ukazuje na koliko vozilo može nositi u odnosu na vlastitu masu. Dobiva se dijeljenjem vlastite mase vozila (M_{Gv}) s nazivnom nosivošću (q_n). Formula za izračun glasi:

$$\eta_M = \frac{M_{Gv}}{q_n} \quad [6]$$

Izvor: [10]

Pri čemu je:

- a) M_{Gv} – vlastita masa vozila
- b) q_n – nazivna nosivost prijevoznog tereta

4. Specifična volumenska nosivost – mjera koliko prostora za teret ima vozilo u odnosu na njegovu masu odnosno nosivost (qn). Formula za izračun ove vrste nosivosti je:

$$MQv = \frac{qn}{l \cdot b \cdot h} \quad [7]$$

Izvor: [10]

Pri čemu je:

- a) l – duljina prostora s namjenom smještaja tereta
- b) b – širina prostora s namjenom smještaja tereta
- c) h – visina prostora s namjenom smještaja tereta

Valja napomenuti kako se zbog kala odnosno rasipa robe pri prijevozu rasutog materijala mora računati specifična volumenska nosivost sa smanjenim volumenom, pri čemu se varijabla h zamjenjuje sa varijablom $h - x$, gdje x predstavlja zaštitnu visinu.

5. Specifična površinska nosivost transportnog sredstva – predstavlja odnos između nosivosti i površine vozila odnosno prostora za smještaj tereta koja se računa kao:

$$Mq = \frac{qn}{l \cdot b} \quad [8]$$

Izvor: [10]

Pri čemu je:

- a) qn – nazivna nosivost prijevoznog tereta
- b) l – duljina prostora s namjenom smještaja tereta
- c) b – širina prostora s namjenom smještaja tereta

6. Iskorištenje gabaritne površine vozila – mjera koliko vozilo efikasno koristi svoj prostor. Dobiva se dijeljenjem korisne površine namijenjene za prijevoz tereta s gabaritnom površinom vozila. Formula za izračun glasi:

$$\eta_p = \frac{l \cdot b}{L \cdot B} \quad [9]$$

Izvor: [10]

Pri čemu je:

- a) l – duljina prostora s namjenom smještaja tereta
- b) b – širina prostora s namjenom smještaja tereta
- c) L – duljina vozila
- d) B – širina vozila

7. Koeficijent iskorištenja transportnog volumena – ovaj koeficijent mjeri koliko se transportni volumen vozila stvarno koristi. Dobije se dijeljenjem iskorištenog volumena natovarenog vozila sa nazivnom nosivošću a računa se kao:

$$\gamma_v = \frac{V \cdot \eta_\gamma \cdot \rho}{q_n} \quad [10]$$

Izvor: [10]

Pri čemu je:

- a) V – volumen prostora namijenjen smještaju tereta
- b) η_v – koeficijent iskorištenja volumena prostora namijenjen smještaju tereta
- c) ρ – zapreminska masa tereta
- d) q_n – nazivna nosivost prijevoznog tereta

Sve ove matematičke veličine ne služe samo za pravilan odabir vozila, već i procesa koji tome prethode (dizajn i proizvodnja vozila) te post – kupovne procese:

1. **Dizajn vozila:** Inženjeri ih koriste tijekom faze dizajna kako bi optimizirali performanse vozila, poboljšali nosivost, smanjili potrošnju goriva i povećali učinkovitost.
2. **Proizvodnja vozila:** U procesu proizvodnje, ovi parametri pomažu u postizanju ravnoteže između snage, nosivosti i ekonomske isplativosti proizvodnje.
3. **Održavanje i servisiranje:** Prilikom održavanja, ovi parametri mogu pomoći u identifikaciji potencijalnih problema ili mjesta za poboljšanje u voznom parku.
4. **Ekonomska analiza:** U analizama troškova i ekonomske isplativosti, ove veličine mogu pridonijeti boljem razumijevanju troškova voznog parka i ukupnih performansi u poslovanju.
5. **Ekološki aspekti:** Razmatranje specifične snage, nosivosti, i iskorištenja volumena također može pomoći u procjeni utjecaja na okoliš i smanjenju emisija.

U konačnici, ove veličine koriste se kako bi se postigla balansirana kombinacija performansi, ekonomske isplativosti, i očuvanja okoliša u kontekstu gospodarskih vozila.

2.2 Pregled tržišne evaluacije gospodarskih vozila

Svako vozilo prije nego što dođe u vlasništvo krajnjeg kupca odnosno njegovog korisnika prolazi kroz tri ključne faze lanca opskrbe; nabava, proizvodnja, prodaja. Iako na autoindustriju može se gledati kao vrlo važnu industriju ovisno o opsegu proizvodnje, veličini tržišta te broju zaposlenika i dobavljača, jednostavnom konceptualizacijom i okrupnjivanjem njenih manjih jedinica unutar lanca opskrbe dimenzija industrije dobiva dimenziju finalnog proizvoda. Bez obzira na modele koji se koriste u poslovanju što varira od proizvođača do proizvođača, dimenzija finalnog proizvoda uključuje sve prethodno napravljene korake ne bi li se isti proizveo i zato se razlikuju faze nabave i proizvodnje, fazu distribucije vozila i prodaju, te fazu servisa kupaca nakon prodaje. Sve tri faze neophodne su za opstanak ove industrije te predstavljaju serijski povezane poslovne jedinice. Korištenje telematike u vozilima a posebno gospodarskim, u 21. stoljeću daje sve veći zamah i danas je nemoguće zamisliti ozbiljno i konkurentno poduzeće koje se bavi prijevoznim, logističkim, proizvodnim i inim djelatnostima a koje se ne koriste telematskim rješenjima, što u tim vozilima povećava sveukupnu učinkovitost protoka, smanjenje vremena isporuke, lakše snalaženje i upravljanje cijelom poslovnom jedinicom.

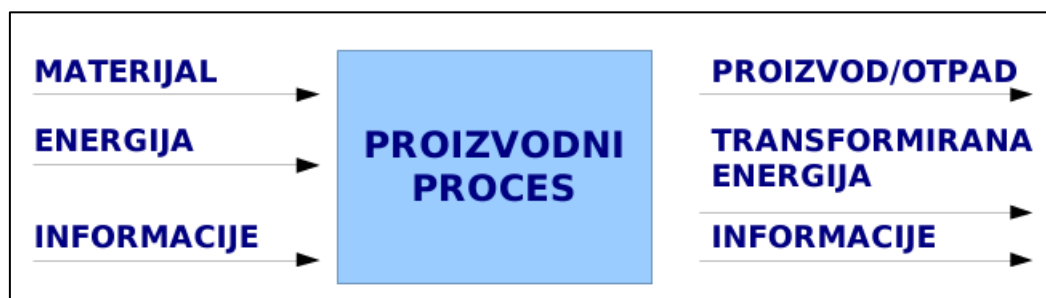
S druge strane telematika, iako pruža fizički nevidljive usluge u prijevozu, srce ove tehnologije sačinjeno je od fizički vidljive infrastrukture koja se mora ugraditi u vozilo i to već na početku njegove proizvodnje. Upravo to je glavni razlog zašto je potrebno razjasniti proizvodnu evaluaciju, kako bi se prolaskom kroz ključne faze evaluacije mogao razumjeti njen koncept, što će jasnije biti opisano u nastavku.

2.2.1 Sustav nabave i proizvodnje gospodarskih vozila

Lanac opskrbe u autoindustriji, kao što se ranije moglo vidjeti, čini vrlo velik skup karika koje djeluju u međusobnoj sinergiji kako bi se proizveo finalni proizvod, pri čemu se uvijek spominje proizvodnja, što i jest srce svake industrije. Proizvodnja se tako odnosi na proces transformacije sirovina, resursa i informacija u gotove proizvode ili pružanje usluga. Ova kompleksna aktivnost uključuje planiranje, organizaciju, kontrolu i nadzor različitih faza kako bi se postigli željeni rezultati. Ključni aspekti proizvodnje uključuju optimizaciju resursa, poboljšanje efikasnosti, primjenu tehnologije i upravljanje radnom snagom kako bi se postigla visoka kvaliteta proizvoda ili usluga. Proizvodnja ima ključnu ulogu u ekonomiji, potiče inovacije i razvoj, te pridonosi stvaranju vrijednosti u gospodarstvu. Obzirom da se proizvodnju ne možemo gledati holistički, u istoj se razlikuje nekoliko njenih sastavnica; proizvodni proces, proizvodni ciljevi, tehnološki proces, sustavi (proizvodni, poslovni, informacijski), informacija, organizacija- opća i proizvodna.

2.2.1.1 Proizvodni proces

Ono što svakako prvo veže proizvodnju jest proizvodni proces. Proizvodni proces je osnova svake industrijske proizvodnje, a podrazumijeva sve aktivnosti koje rezultiraju pretvaranjem ulaznih materijala ili kako ih se još naziva inputima (sirovina, poluproizvoda), u gotov proizvod odnosno outpute. Obuhvaća i sva sredstva i osoblje na kojima se i sa kojima se vrše aktivnosti od skladišta ulaznog materijala do skladišta gotovih proizvoda. Sastoji se od: tehnološkog procesa, transportnog procesa, procesa organizacije i procesa informacija te predstavlja nedjeljivu cjelinu tehnike, tehnologije, organizacije i ekonomije. [11] Svaki od tih dijelova igra važnu ulogu u cjelokupnom proizvodnom procesu, doprinoseći učinkovitosti, praćenju i kontroli proizvodnje.

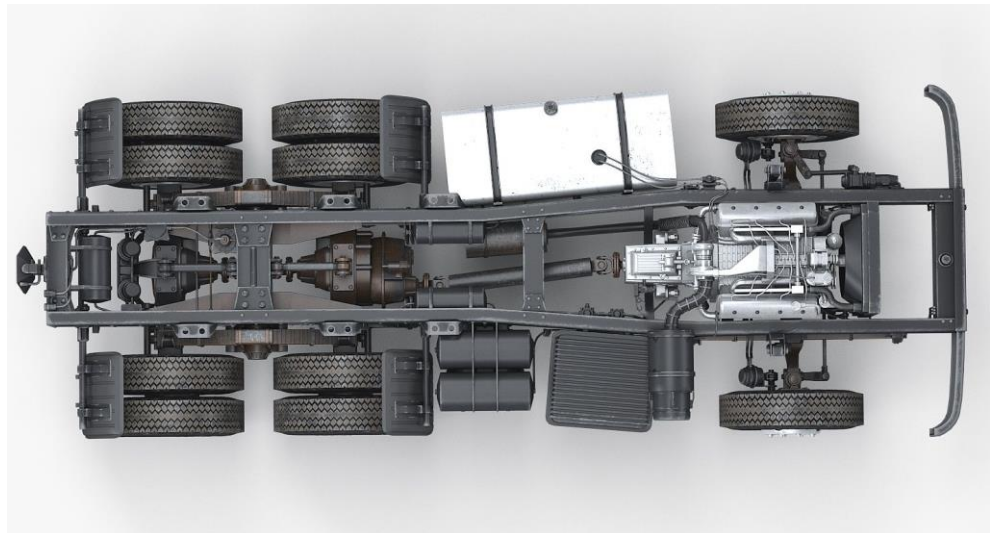


Shema 1 Shematski prikaz čimbenika proizvodnog procesa

Izvor: T. Mikac, D. Blažević: Planiranje i upravljanje proizvodnjom, Zavod za industrijsko inženjerstvo i management, Tehnički fakultet Rijeka, Rijeka 2008., str. 8

a) Tehnološki proces – ovaj dio obuhvaća sve korake i operacije koje su potrebne za transformaciju sirovina ili poluproizvoda u finalni proizvod. To uključuje različite tehnike i tehnologije korištene u proizvodnom postupku. U autoindustriji tehnološki proces podijeljen je u nekoliko faza u kojima se sirovine, odnosno dobiveni poluproizvodi, sastavljaju i pretvaraju u gotov proizvod odnosno vozilo. Gospodarska vozila danas uglavnom još uvijek koriste motor sa unutarnjim sagorijevanjem, što je bitno za proizvodni proces koji je kronološki podijeljen u osam faza proizvodnje;

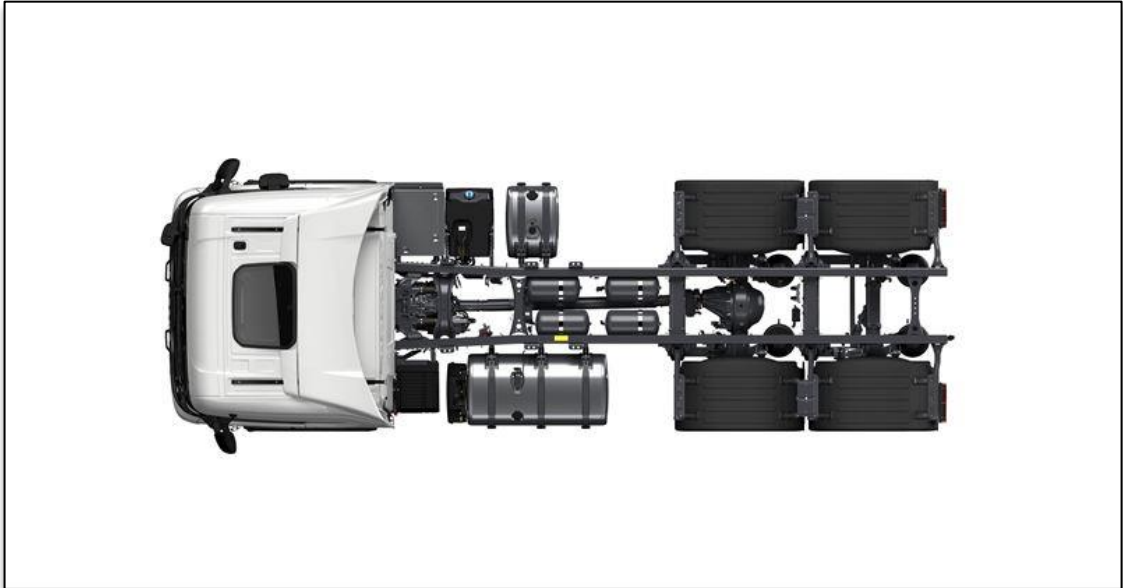
- Konstrukcija i planiranje: ono što odlikuje ovu fazu jest serijski oblik proizvodnje. Kamioni se najčešće proizvode serijski, što znači da se isti model kamiona proizvodi u većim količinama prema unaprijed definiranim standardima i specifikacijama. Ova metoda proizvodnje omogućuje proizvođačima uštedu vremena, resursa i troškova. U takvom načinu proizvodnje moguće je planirati zalihe jer se unaprijed zna koliko proizvoda poduzeće mora proizvesti. [12] Nakon obavljanja priprema za proizvodnju, dijelovi za vozilo imaju dopuštenje za izlazak iz skladišta i ulazak na proizvodnu liniju.
- Izrada šasije: šasija koju se naziva i kosturom vozila, osnovni je okvir na kojem su montirani motor, prijenos, ovjes, karoserija i ostale komponente vozila. Glavna funkcija šasije je pružiti čvrstu strukturu koja omogućuje ravnotežu, stabilnost i podršku za cijelo vozilo. Prije početka proizvodnje, tvrtka treba detaljno planirati raspored proizvodnje. To uključuje planiranje broja šasija koje će biti proizvedene u određenom vremenskom razdoblju, kao i raspored rada proizvodnih linija i radnika. Proizvodnja šasija kamiona obično se odvija na montažnoj liniji, koja se sastoji od različitih stanica ili radnih mjesta gdje se različiti dijelovi dodaju i montiraju na šasiju. Proces proizvodnje može kombinirati automatizirane i ručne procese. Na primjer, neki koraci u procesu mogu biti automatizirani pomoću robota ili strojeva, dok su drugi koraci ručno izvršeni od strane radnika. Tokom procesa proizvodnje, provode se kontrole kvalitete kako bi se osiguralo da svaka šasija zadovoljava standarde sigurnosti i performansi. To može uključivati vizualnu inspekciju, mjerenje dimenzija i izvođenje testova funkcionalnosti.



Slika 8 3D prikaz šasije kamiona bez karoserije

Izvor: <https://free3d.com/3d-model/truck-chassis-6040.html>

- Sljedeći korak podrazumijeva ugradnju žica, kablova, hidrauličnih cijevi i ventila na okvir, te zauzimaju svoje mjesto izvan i unutar strukture okvira. Uz njih, ovdje se dodaju i glavni dijelovi kočionog sustava. Za povećanje učinkovitosti i sigurnosti ovog sustava, šasija se na zahtjev kupaca može dodatno opremiti sustavom elektroničke raspodjele kočionih sila.
- U sljedećem koraku slijedi ugradnja osovina i glavčina kotača. Kupac ovdje može naručiti kamion s jednom ili dvije prednje osovine. U slučaju kada je kamion izgrađen s dva prednja stupa, predviđeno je dvokružno pojačanje upravljača konstrukcije okvira. Ispravne formule kotača smanjuju težinu kamiona, pojednostavljuju rad, smanjuju troškove guma i troškove transporta. Iz tog razloga proizvođači poput Scanie u svom asortimanu nude posebne formule kotača, gdje u njenom slučaju postoje konfiguracije od 4x2 do 10x6. Obzirom na posvećenost i građevinarskom, rudarskom, šumarskom i sličnim sektorima, razvijeni su modeli s povećanim razmakom od ceste s pogonom na sve kotače kao i mjenjačima koji su s njima razvijeni i usklađeni.



Slika 9 Primjer Scania kamiona sa osovinskom konfiguracijom 6x2

Izvor: <https://www.truckpages.co.uk/news/manufacturers/scania/new-modular-chassis-system-for-scania/>

- Četvrta faza predstavlja fazu ugradnje motora. Motor je srce svakog pa tako i gospodarskih vozila te čini važan čimbenik u isporuci snage, performansama, potrošnji te cjelokupnoj kvaliteti vozne jedinice. Stoga se pridodaje velika pažnja njegovom razvijanju a kasnije i proizvodnji te ugrađivanju, pazeći pritom na konstantno povećanje kvalitete i uvođenje noviteta u skladu sa zakonskim, ekološkim, ekonomskim, gospodarskim i socijalnim okvirom. Motor u proizvodnju dolazi već prethodno sastavljen, zajedno s mjenjačem i montirani na posebne jastuke izolirane od vibracija. U ovoj se fazi montaže također postavljaju hladnjak, odjeljak za baterije, prijenosne poluge, stabilizator i ispušne cijevi, a izvode se radovi i na prespajanju instaliranih čvorova.



Slika 10 Prikaz Scania V8 motora; 16 – litarski motor sa 8 – cilindričnom konfiguracijom

Izvor: <https://www.powertraininternationalweb.com/automotive/a-higher-power-peak-for-the-iconic-scania-v8-engine/>

- Slijedi peta faza gdje se ugrađuje prednji branik, prednja i stražnja svjetla, baterije te spremnici za gorivo i Ad – Blue. Ova faza smatra se ujedno i završnom fazom po pitanju ugradnje pogonskog dijela vozila, te slijedi izrada kabine.
- Izrada kabine počinje dovozom lima u tvornicu, koji se zatim obrezuje i preša u više stotina artikala, odnosno ploča. Svaka od tih ploča predstavlja određen dio kabine; krov, stjenke zidova, potporne stupove te dno kabine, zajedno sa svim njihovim dijelovima i spojevima. Ovi dijelovi zahtijevaju zavarivanje čime se pretvaraju u pod – komponente, kako bi se ostvarila konačna struktura kabine.
- Kabina nakon sastavljanja odlazi u lakirnicu na farbanje. Farbanje se vrši u posebnim komorama, gdje su svi pojedinačni dijelovi kamiona prekriveni sa nekoliko slojeva boje. Ovaj proces obavlja se automatizirano uz pomoć robotskih prskalica, koje precizno farbaju svaki potreban dio kabine. Osim automatiziranosti tijekom farbanja, opskrba bojama se također vrši na taj način. Robot je povezan sa sustavom cjevovoda kroz koje se transportira boja. Sam dovod boje je pomno kontroliran i pod pritiskom, kako ne bi došlo do neujednačene distribucije boje na kabinu, najviše zbog opasnosti od prisutnosti zraka u cijevima za dovod boje. Slijedi proces sušenja i hlađenja, nakon kojeg se dijelovi prskaju u odvojenim linijama boja, gdje se pruža nekoliko stotina boja.

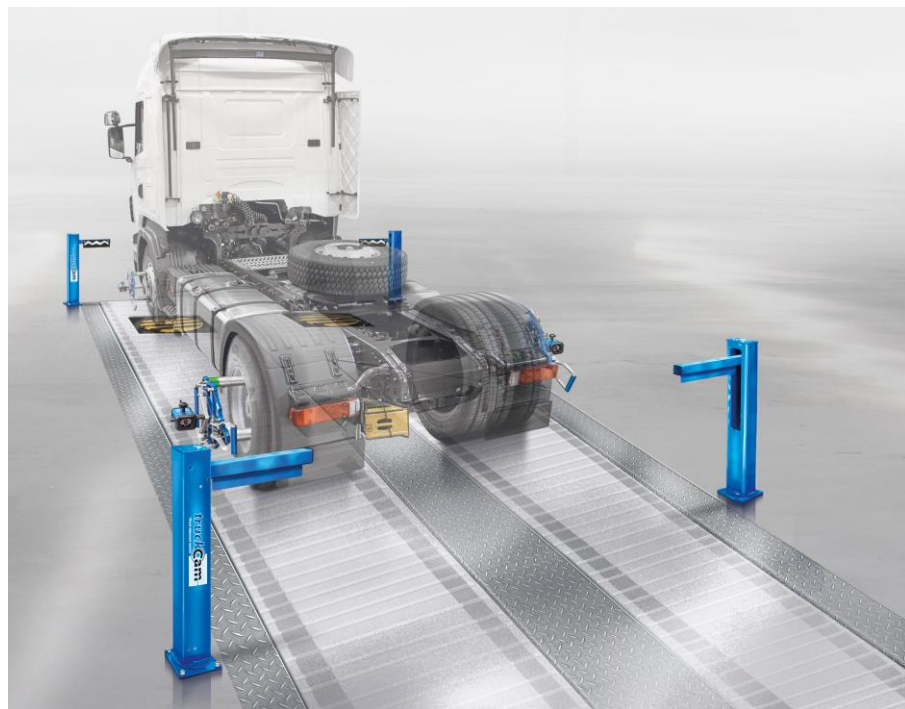


Slika 11 Kabina kamiona i proces njenog farbanja

Izvor: <https://news.cision.com/scania/r/scania-is-continuing-to-invest-in-sweden,c9699356>

- Nakon farbanja vrlo je važno provesti preciznu vizualnu provjeru obojenih dijelova, što je samo jedan od nekoliko važnih faktora poštivanja propisane kvalitete ovog dijela, ali i cijele proizvodnje. Odstupanja koja se događaju u ovom procesu današnjom su tehnologijom svedena na minimum, dok za ista odstupanja postupaju radnici koji izvršavaju njihovo otklanjanje. Obojeni dijelovi zatim su spremni za transport, gdje se u pravilnom redosljedu otpremaju u pogone za konačnu montažu ostatka vozila.
- Završetkom procesa farbanja, a kasnije i instaliranja eksterijera (plastične oplata, spremnici, logo, dodatne oznake i dr.) te interijera (stakla, volan, sjedala, krevet, police i dr.), jedan od ključnih procesa u proizvodnji gospodarskih vozila je postavljanje kabine na ostatak vozila. Ovdje kabina, nošena zrakom pomoću upravljanim nosačima, biva instalirana na točno poznato mjesto karoserije. Instaliranje kabine varira ovisno o vrsti kabine kao i šasije na koju se postavlja. Tako kabine kamiona koji su namijenjeni za međunarodni transport (tegljači) imaju drugačiju kabinu od kamiona namijenjenih za građevinu, komunalije ili gradsku distribuciju, te time imaju drugačije određena mjesta za pričvršćenje na šasiju.

- Postavljanje kotača dio je procesa proizvodnje koji se smatra jednim od najzahtjevnijih. Uz pomoć hidrauličnih dizalica i snažnih ključeva, radnici postavljaju dopremani kotač na osovinu, te zatežu matice kotača s potrebnim momentom. Tokom operacija montaže kotača na osovinu, kao i prilikom postavljanja matica, može doći do savijanja ili uvijanja. To se može desiti u situacijama kada su nepravilno podešene alatke ili se razvija prevelika sila prilikom zatezanja matica, zbog čega treba brzo reagirati i otkloniti poteškoće u danom vremenu kako bi se ispoštovao proizvodni plan.



Slika 12 Postupak poravnanja osovine kamiona

Izvor: <https://truckcam.com/photos/>

- Na kraju, korak u tijeku proizvodnje jest uliti sve potrebne tehničke tekućine u kamion (gorivo, motorno ulje, AdBlue, rashladna tekućina), osim ako se ne radi o električnim i motorima na alternativne pogone za koje su propisane druge metode (u ovom slučaju orijentacija je većim dijelom na diesel motorima). Kamion se zatim prvi put pokreće i programiraju se svi potrebni moduli. Slijedi test na valjkastom postolju za provjeru početnog i radnog tlaka kočnog kruga.



Slika 13 Vozna jedinica spremna za pregled i testnu vožnju

Izvor: <https://i.ytimg.com/vi/900oezLlpCU/maxresdefault.jpg>

- Zadnji korak jest stavljanje kamiona na kompletan tehnički pregled, kako bi se vidjelo da li je sve u skladu s propisima proizvođača. Uz to, vrši se podešavanje nagiba kotača, prednjih svjetala i tahografa. Kamion potom izlazi iz tvornice i vrše se probne vožnje novoproduhovene vozne jedinice, gdje se provjeravaju najosnovnije vozne osobine vozila, kao što su mijenjanje brzina, elektronika te hidraulika. Poslije testne vožnje kamion je podvrgnut ponovnom kompletnom vanjskom pregledu, te se kamion, također ponovno, predaje odjelu kontrole kvalitete, kako bi vozilo dobilo odobrenje za komercijalnu upotrebu. Odjel kvalitete nakon testne vožnje pregledava svaki vanjski i unutarnji dio kamiona, kao i sve elektronske opcije koje kamion nudi. Ukoliko se tijekom inspekcije utvrdi/e nesukladnost/i, kamiona sa normama i zahtjevima, kamion se ne može pustiti u promet i šalje se na reviziju.

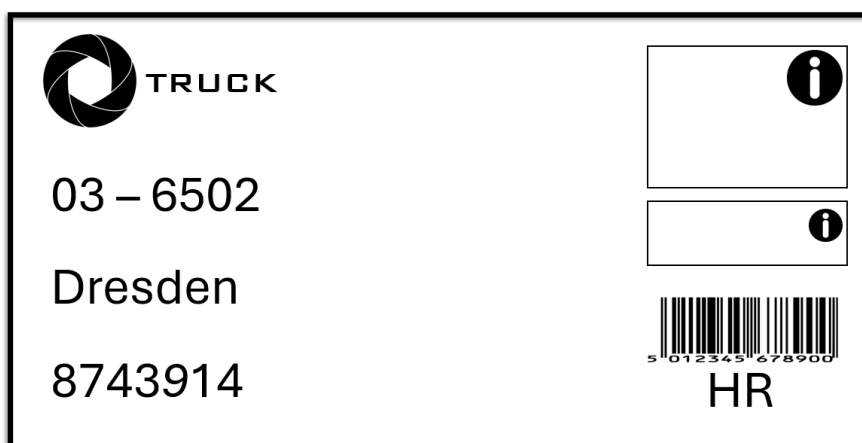
b) Transportni proces –u proizvodnji je ključni dio proizvodnog lanca koji omogućuje siguran i efikasan prijenos materijala i proizvoda kroz različite faze proizvodnje. Ovaj proces obuhvaća kretanje sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda između različitih radnih stanica, strojeva i skladišta unutar proizvodnih postrojenja. Proces je najuže povezan s proizvodnjom, ali i dobavljačima te prodajom gotovih voznihi jedinica što će biti opisano u nastavku. Ovaj proces je isključivo serijski, povezan s proizvodnjom, obzirom da sve karike moraju biti u svakom trenutku povezane. Svaki kraći prekid rezultira prestankom transportnog procesa kako ne bi došlo do neželjenih posljedica. [11]

Obzirom da je doprema dijelova za proizvodnju aktivnost koja se zbog svoje složenosti mora zasebno opisati, u nastavku se razlikuju tri vrste pod – procesa transporta; [11]

- Skladište sirovina – proizvodnja: ova se faza transporta odnosi na dopremu sirovina odnosno dijelova vozila, goriva, boja i tehničkih tekućina iz skladišta sirovina u proizvodnju, kao i sve potrebne ambalaže, zaštitni materijali, oprema i dr. Kako je koncipirana ova vrsta transporta, najviše ovisi o OEM modelu koji, kao što je ranije i opisano, se odnosi na tvrtku koja proizvodi originalne komponente i/ili opremu koja se koristi u proizvodnji gotovih proizvoda, kao što su u ovom slučaju gospodarska vozila. Komponente i/ili oprema proizvedeni putem OEM modela, bivaju dopremljeni u skladište sirovina gdje, su upravljani putem WMS sustava, politikom upravljanja zalihama. WMS (warehouse management system) je skup softverskih rješenja kojima se upravlja skladišnim procesima; od ulaza robe, skladištenja, pozicioniranja, monitoringa, izuzimanja, inventure, te izlaska robe iz skladišta neovisno o njegovom položaju u lancu opskrbe. Kako bi se znalo koja komponenta kako bi se proizveo kamion ide u proizvodnju, treba voditi kvalitetnu politiku zaliha. Zalihe se stvaraju kako bi smo osigurali kontinuitet proizvodnje bez zastoja, te kako bi se omogućio brzi odgovor na potražnje kupaca. Dijelovi za proizvodnju vozila dolaze onako kako naručuje kupac. Brojevi narudžbe moraju što bliže ići kronološkim redoslijedom, kako bi se po tome kasnije mogao napraviti i organiziran proizvodni plan. Brojevi narudžbe najlakše se raspoznaju brojem šasije naznačenom na određenim dijelovima vozila, npr. kabini. Svi dijelovi potrebni za proizvodnju, ovisno o specifičnosti, dolaze u proizvodnju temeljem JIT – a, ili dobivaju svoje skladišne oznake i regalno mjesto, sve dok im se ne odredi ulaz u proizvodnju. Transport u proizvodnju vrši se ovisno o namjeni, te se tako razlikuje vakuumske dovode, dovode viljuškarima, robotima ili specijalnim vozilima.
- Među – proizvodni transport – ova vrsta transporta odnosi se na glavnu proizvodnu liniju po kojoj se vozilo kreće i pretvara u voznu jedinicu kako prelazi potrebne stanice. Ovaj transport u pogledu profita poduzeća ne smije imati zastoje, obzirom da svako vozilo ima svoj predviđen rok za proizvodnju te isporuku kupcu. Ova vrsta transporta pridodana je glavnoj proizvodnoj liniji obzirom da se na istoj sastavlja vozilo, počevši od šasije na kojoj se vozilo gradi. Tijek glavne linije mora biti poštivan te se ostale jedinice kao što su jedinice za mjenjač, motor, kabinu, kotače i dr. moraju korigirati na način da dijelovi tih stanica budu spremni na ugradnju čim

šasija stigne. Transport se odvija na specijaliziranim vodilicama na kojima se nalazi šasija, ali transportu pridonose i brojni roboti, dizalice, kao i ljudi, koji svi rade u sinergiji. Ovaj proces traje sve do dijela kada je vozilo proizvedeno, testirano i odobreno za komercijalnu upotrebu. U autoindustriji se također prepoznaje oblik SPD (Sequenced parts delivery) modela proizvodnje, koja omogućava proizvođačima da vanjskim suradnicima povjere montažu dijelova i dostave ih na centralnu lokaciju za konačnu montažu, umjesto da se cijelo vozilo sastavlja na jednoj lokaciji. Za njih ova vrsta transporta također vrijedi sa drugačijim proizvodnim okolnostima.

- Među – proizvodni transport – otprema – zadnja vrsta transportne operacije u proizvodnji kamiona predstavlja vrijeme finalnog dovršetka kamiona, odnosno trenutka kada je vozilo spremno za komercijalnu upotrebu. Ovaj proces je najkraći od svih transportnih procesa u proizvodnji a traje od trenutka kad kamion izlazi iz pogona do trenutka kada je konačno otpremljen. Kamion iz tvornice izlazi samostalno, sa svojim pogonom, gorivom i svim tehničkim tekućinama koje su mu dane. Nakon detaljnih internih i eksternih testiranja, kamion dobiva potvrdu o prolazu na testu, a potom i naljepnicu sa brojčanim, kodnim i slovničkim raspoznavanjem, a koje koriste distributeri i prodavači kamiona (usluge distribucije i prodaje može vršiti tvrtka proizvođač ili vanjska tvrtka), kako bi do trenutka prodaje mogli znati o kojem se točno vozilu radi, gdje i kada je proizvedeno kao i u koju državu je isporučeno. Kamion na kraju bude parkiran na naznačeno mjesto i kada je vrijeme, na posebnoj labudici je otpremljen u fazu krajnje prodaje, čime ujedno i završava ovaj proces. [11]



Slika 14 Interne informacije distributeru i prodavaču o vozilu (naziv proizvođača, broj raspoznavanja vozila i mjesto proizvodnje lijevo, dodatne informacije, kod i država isporuke desno)

Izvor: Izradio autor

- c) Proces organizacije – proces organizacije u proizvodnom procesu kamiona može obuhvatiti sve aktivnosti usmjerene prema upravljanju resursima, vremenom, osobljem, financijama i svim drugim elementima potrebnim za efikasno vođenje proizvodnje. Elementi koji su obuhvaćeni a oblikuju cjelokupni proces proizvodnje kao i karika koje joj prethode i slijede nakon nje, temelje se na višegodišnjem razvoju intelektualnog, financijskog, fizičkog, ljudskog i društvenog kapitala na razini cijelog poduzeća. Ovi elementi su: ERP, SCM, LEAN, TQM i Six Sigma. [12]
- ERP – ERP (Enterprise Resource Planning): je poslovni softverski sustav dizajniran za integraciju i upravljanje ključnim poslovnim procesima i resursima u organizaciji. Ovaj sustav objedinjuje različite funkcije kao što su upravljanje ljudskim resursima, financije, proizvodnja, nabava, prodaja i distribucija, pružajući korisnicima sveobuhvatan pregled poslovanja. ERP alati prepoznaju specifične potrebe organizacije, iako su neke informacije i kupcima i dobavljačima zabilježene putem ERP sustava uglavnom se koristi za interne potrebe organizacije. [13] ERP također pruža centraliziranu bazu podataka koja omogućuje bolje upravljanje informacijama i donošenje poslovnih odluka.
 - SCM – Upravljanje lancem opskrbe (SCM – Supply Chain Management) je poslovna strategija koja se fokusira na integraciju ključnih procesa u lancu opskrbe kako bi se optimizirala efikasnost i smanjili troškovi. Ovaj pristup obuhvaća sve korake od nabave sirovina do proizvodnje, distribucije i isporuke krajnjem korisniku. Uz aktivnosti kao što su planiranje opskrbe, upravljanje zalihama, praćenje proizvodnje, logistika i koordinacija sa dobavljačima i distributerima, cilj SCM-a je osigurati da pravilne količine proizvoda ili usluga budu dostupne u pravo vrijeme na pravom mjestu, sa minimalnim troškovima skladištenja i gubicima u lancu opskrbe.
 - LEAN – Lean proizvodnja, ili vitka proizvodnja, je poslovna filozofija koja se fokusira na minimiziranje otpada i povećanje efikasnosti u proizvodnom procesu. Ova filozofija potiče organizacije da identificiraju i eliminiraju sve vrste nepotrebnih aktivnosti, procesa i resursa koji ne dodaju vrijednost proizvodu ili usluzi. „Vitkost“ zapravo predstavlja način poslovanja u kojem radimo prave stvari na pravom mjestu u pravo vrijeme i u pravim količinama uz minimiziranje škarta, veliku fleksibilnost i otvorenost promjenama. [14]

- TQM – TQM (Total Quality Management) je poslovna strategija koja teži kontinuiranom poboljšanju kvalitete proizvoda, usluga i procesa u organizaciji. Ova filozofija stavlja naglasak na angažiranje svih zaposlenika u procesu poboljšanja kvalitete, uspostavljanje jasnih standarda i procedura, te integraciju kvalitete u sve aspekte poslovanja. U autoindustriji, TQM uključuje uspostavljanje strogih standarda kvalitete za svaki korak u proizvodnom procesu, počevši od suradnje s dobavljačima, zatim nabave sirovina do finalne montaže vozila, obuke zaposlenika, sve do post – proizvodnje gdje je glavni fokus na zadovoljstvo kupaca. [13]

 - Six Sigma – nastavno na TQM, Six Sigma je poslovna metodologija koja se koristi za poboljšanje kvalitete procesa identificiranjem i eliminiranjem varijacija koje mogu dovesti do nedostataka ili nezadovoljstva kupaca. Fokusira se na postizanje visokih standarda kvalitete kroz sustavno analiziranje, mjerenje, poboljšanje i kontrolu procesa, koristeći statističke alate i tehnike. [13]
- d) Proces informacija:** Proces informacija u proizvodnom procesu obuhvaća prikupljanje, obradu, i distribuciju informacija relevantnih za upravljanje proizvodnjom. To uključuje planiranje proizvodnje, praćenje stanja zaliha, koordinaciju radnih timova, te analizu podataka o učinkovitosti proizvodnje radi donošenja odluka o poboljšanjima i optimizaciji procesa. Proces informacija tako obuhvaća (uz prethodno opisani ERP i TQM), nekoliko ključnih sastavnica; planiranje proizvodnje, upravljanje zalihama, koordinacija radnih timova te CAD/CAM tehnologiju. [13]
- Planiranje proizvodnje – Počinje prodajom kamiona, gdje se, po veličini organizacije postepeno planira proizvodnja. Prvo, centrala odnosno sjedište tvrtke svojim pogonima dodjeljuje kamione za proizvodnju, gdje se za svaki pogon pomno promatra njegova ograničenja, kao i ograničenja dobavljača koji će ga opskrbljivati. Tek kada se prepoznaju ograničenja, tvornica može dobivati proizvodne naloge koji trebaju biti zadovoljeni u danom vremenskom razdoblju (lokalno planiranje). Ovdje treba razlikovati proizvodni plan od proizvodnih razdoblja, jer plan definira proizvodnju i napravljen je tjednima prije. Uz to, važno je i dobro planirati montažne linije sa planiranim područjima gdje će se kamion graditi. Dizajn planiranih područja je takav da kamion mora proći kroz značajnu promjenu u montažnom procesu, poput postavljanja svih potrebnih žica i kablova na šasiju, ili postavljanja motora na šasiju. [15]

- Upravljanje zalihama – Upravljanje zalihama je proces planiranja, organiziranja i kontrole količine sirovina, poluproizvoda ili gotovih proizvoda koje tvrtka drži na skladištu. Cilj je održati dovoljne zalihe kako bi se zadovoljile potrebe proizvodnje i ispunile zahtjeve kupaca, minimizirajući istovremeno troškove povezane s posjedovanjem zaliha, a to se postiže kvalitetnim praćenjem stanja zaliha, predviđanjem potreba, optimizacijom narudžbi i skladištenja te upravljanjem tokovima materijala kroz proizvodni proces. Autoindustrija pokušava smanjiti zalihe korištenjem JIT – a što je vrlo izazovno i teško postići, a s druge strane osigurati optimalnu količinu zaliha ukoliko dođe do problema u fazi proizvodnje i testiranja vozila (zamjena novim dijelovima), što je izravno povezano sa TQM – om. U procesu proizvodnje razlikuje se nekoliko vrsta zaliha: minimalne, optimalne, prosječne i sigurnosne. Minimalne zalihe se drže na skladištu kako bi se pravovremeno zadovoljile potrebe proizvodnje. Formula za izračun potrebnih minimalnih zaliha glasi:

$$Z_{\min.} = Q_{dn} \times V_{nab} \text{ ili } Z_{\min.} = \frac{Q_{god.} \times V_{nab.}}{D} \quad [11]$$

Izvor: [7]

Gdje je:

- Q_{dn} – dnevna (prosječna) potrošnja;
- $Q_{god.}$ – godišnja (prosječna) potrošnja;
- $V_{nab.}$ – vrijeme nabave;
- D – broj radnih dana u godini.

Optimalne zalihe predstavljaju količinu robe koja može osigurati redovnu i potpunu opskrbu proizvodnje sa minimalnim troškovima skladištenja, što je za autoindustriju svakako pozitivno. Računaju se kao umnožak prosječnih zaliha i nabavne cijene. S druge strane, prosječne zalihe čine prosjek stanja zaliha u određenom vremenskom razdoblju a formula za njihov izračun glasi:

$$Z_{\text{prosječne}} = \frac{\text{Početno stanje} + \text{konačno stanje}}{2} \quad [12]$$

Izvor: Prilagodio autor prema [7]

Odnosno

$$Z_{\text{prosječna}} = \frac{1/2 (Z_1)+(Z_2)+(Z_3)+(Z_4)+(Z_5)+(Z_6)+\dots+1/2 (Z_n)}{n-1} \quad [13]$$

Izvor: [7]

Kako bi se proizvodnja mogla optimalno održavati tijekom nepredvidivih promjena uzrokovanim internim ili eksternim čimbenicima, tvrtka mora osigurati sigurnosne zalihe. Kod ovih zaliha važan je faktor sigurnosti, koji uzima u obzir rizik od nedostatka zaliha. Izražen u decimalnom broju i pod oznakom SS (Safety Stock), faktor sigurnosti sa npr. 0,1 govori kako tvrtka želi imati 10% dodatnih zaliha kao sigurnosnu mjeru. Ovo je prikazano na jednadžbi 14.

$$Z_{\text{sigurnosne}} = (Z_{\text{prosječna}} \times SS) - Z_{\text{prosječna}} \quad [14]$$

Izvor: Prilagodio autor prema [7]

- Koordinacija radnih timova – su grupe ljudi s različitim vještinama i stručnostima koji surađuju na zajedničkom cilju ili projektu. U autoindustriji, radni timovi uključuju inženjere, dizajnere, tehničare, proizvodne radnike i druge stručnjake koji rade zajedno na različitim aspektima proizvodnog procesa, te omogućuju sinergiju različitih perspektiva i vještina kako bi se postigli ciljevi brže i efikasnije. Danas se sve više spominje agilni pristup, koji donosi fleksibilnost i brzu prilagodbu promjenama. Primjenom njenih načela, u radnim timovima nalazi se kontinuirana komunikacija, fleksibilnost i prilagodljivost, poboljšanje procesa, autonomija, profesionalnost i odgovornost nad zadacima.
- Računalno potpomognuto dizajniranje (CAD) i računalno potpomognuta proizvodnja (CAM) su ključni alati u autoindustriji. CAD omogućuje inženjerima i dizajnerima da stvaraju detaljne digitalne modele komponenti i vozila, dok CAM omogućuje precizno upravljanje proizvodnim procesima poput CNC obrade. Kombinacija CAD/CAM tehnologija omogućuje brži razvoj novih proizvoda, optimizaciju dizajna za proizvodnju te smanjenje troškova i vremena razvoja.

2.2.2 Prodaja i post – prodaja gospodarskih vozila

U prethodnom poglavlju moglo se vidjeti kakav opseg operacija u autoindustriji otpada na proizvodnju, te kako je proizvodni proces složen skup intelektualnog, fizičkog, ljudskog, financijskog i društvenog kapitala, koji zajedno djeluju sinergijski, ne bi li se konačan proizvod proizveo i pripremio na prodaju krajnjem kupcu. U današnjoj autoindustriji post – proizvodni proces jednako je važan kao i proizvodni jer predstavlja odraz uloženog kapitala u gotov proizvod, koji će kroz jednu od najvažnijih marketinških funkcija – prodaje, on biti upravo taj koji će svojim eksploatacijskim, cjenovnim, servisnim te karakteristikama kvalitete zadovoljiti potrebe krajnjih kupaca. Marketing će se u nastavku ovog poglavlja često spominjati, budući da brojne marketinške strategije i ciljevi doneseni od strane uprave, definirani od strane struke i promjenjivi kao i tržište, određuju i pospješuju prodaju.

Prodaja je ključna aktivnost koja uključuje izravnu komunikaciju i pregovaranje s potencijalnim kupcima kako bi se ostvarile prodajne transakcije. To je bitan dio procesa razmjene vrijednosti između prodavatelja i kupca, omogućujući tvrtkama da ostvare prihode i održe svoje poslovanje uspješnim. Nadalje, prodaja ima važnu ulogu u izgradnji i održavanju dugoročnih odnosa s klijentima, što pridonosi rastu i profitabilnosti tvrtke.

Gledano s tehničkog stajališta, prodaja predstavlja skup aktivnosti vezanih za proizvodnju i plasman proizvoda i usluga. U te aktivnosti spada: [7]

- Istraživanje tržišta
- Plasman proizvoda i usluga
- Promocija proizvoda i usluga
- Ugovaranje i pregovaranje s kupcima
- Fakturiranje i naplata prodane robe
- Postprodajne usluge kupcima

Kvaliteta prodajne politike se direktno odražavaju na rad i uspješnost poslovanja drugih funkcija poduzeća, pri čemu se, najviše misli na proizvodnju. Navedene aktivnosti, normativ su za svaku uspješnu prodaju, a prodajna politika sagledava se kao jedna od ključnih menadžerskih odluka u poslovanju. Menadžer je osoba koja ima odgovornost za vođenje i upravljanje poslovnim aktivnostima, timovima ili resursima unutar organizacije. Menadžeri su odgovorni za donošenje odluka, motiviranje zaposlenika, upravljanje resursima i stvaranje efikasnih procesa kako bi se ostvarili ciljevi organizacije. Da bi u tome bili uspješni, menadžeri moraju imati sposobnosti koje su sastavni dio četiri osnovne funkcije upravljanja: planiranja, organiziranja, utjecaja i kontrole. [16] Time i definiramo odnos prodaje i tržišta.

2.2.2.1 Odnos prodaje i tržišta

Na svakom otvorenom kapitalističkom tržištu, u suvremenom tržišnom gospodarstvu, razmjena roba i usluga odvija se kroz odnos ponude i potražnje. Ponudu čine proizvođači raznih dobara i usluga koji svoju robu nude na tržištu. Potražnju čine kupci raznih proizvoda i usluga, ovisno o njihovim željama i potrebama. Takav način trgovanja uvjetuje orijentaciju proizvodnje dobara i usluga prema potrebama tržišta, odnosno, proizvođač pokušava u okvirima svoje specijaliziranosti ponuditi najviše i najbolje koliko može kako bi zadovoljio potrebe kupaca. Svako nezadovoljstvo kupaca bilo da se radi o proizvodu, osoblju, cijeni, dostupnosti ili dr. faktorima, može rezultirati gubitkom kupaca, što, u najgorem scenariju, dovodi do propasti tvrtke. Ipak, u suvremenom tržišnom gospodarstvu, gdje proizvođač teži što boljoj prodaji (profitu tj. dobiti) a kupac što boljoj kupnji (kvaliteti, uštedi), pokušava se pronaći točka zadovoljenja obiju strana, koju u makroekonomiji još nazivamo i točka tržišne ravnoteže. Ova točka označava situaciju u kojoj je količina proizvoda ili usluge koju su potrošači spremni kupiti (potražnja) jednaka količini proizvoda ili usluge koju su proizvođači spremni ponuditi (ponuda). [7] Proces tržišne razmjene odvija se kroz poslovne transakcije, u kojima kupci svojom kupnjom dobivaju željenu i/ili potrebnu robu i/ili usluge, dok prodavači prodajom istih dobivaju naknadu u obliku novca, što znači i završetak procesa obrta sredstava iz materijalnog u novčani oblik. U završnoj fazi tržište uvjetuje kakvo je poslovanje proizvodnog poduzeća, kao i sud o tržišnoj vrijednosti proizvoda ili usluge, ovisno o visini prodajne cijene. Ovdje prodaja uspostavlja most između proizvodnje i potrošnje, te odlučuje o sudbini napora svih funkcija poduzeća. U tom smislu prodaja može pridonijeti uspjehu ali i neuspjehu poslovanja poduzeća. Proces je njezina djelovanja višestran. To znači da je u prodaji “ključ“ za opstanak i razvitak svake tvrtke. [7]

2.2.2.2 Zadaci prodaje

Glavni zadaci prodaje obuhvaćaju identifikaciju potencijalnih klijenata, uspostavu kontakta s istim, prezentaciju proizvoda ili usluga, pregovaranje o uvjetima prodaje, zaključivanje prodajnih transakcija te održavanje i jačanje odnosa s postojećim klijentima. Kroz ove aktivnosti, prodajni tim radi na ostvarivanju ciljeva prodaje i povećanju prihoda tvrtke. Uz to, važan je i proces praćenja tržišnih trendova, konkurencije i potreba kupaca kako bi se prilagodili i osigurala uspješna prodaja proizvoda ili usluga. Zadaci prodaje vrlo su složeni i odgovorni te se prostiru kroz sve poslovne funkcije. S obzirom na područje rada, zadaci prodajne službe mogu se razvrstati na tri temeljne skupine, i to na pripremu prodaje, operativu prodaje i evidenciju, analizu i kontrolu prodaje. [7]

ZADACI PRODAJE		
Priprema	Operativa	Evidencija, analiza i kontrola prodaje
Istraživanje tržišta i izbor ciljnih grupa	Davanje ponuda	Datoteke narudžbi, kupaca i reklamacija
Formuliranje politike prodaje	Pregovaranje	Analiza i kontrola prodaje
Formuliranje strategije i taktike nastupa na tržištu	Ugovaranje	Analiza i kontrola troškova prodaje
Prognoziranje i planiranje prodaje	Organizacija procesa plasmana robe	
Utvrđivanje prod. Potencijala, br. prodavača i prod. Kvota	Obrada, priprema i isporuka narudžbi	
Promocija prodaje	Fakturiranje	
	Podizanje stručnosti i učinkovitosti rada djelatnika u prodaji	
	Razvoj poslovnih odnosa	

Tablica 4 Zadaci prodaje prema području rada

Izvor: Prilagodio autor prema [7]

Iako se prodaja razlikuje od poduzeća do poduzeća, tablica 4 prikazuje kako izgleda normativ jedne prodaje, odnosno koje sve elemente i pod – elemente prodaja sadrži. U autoindustriji prodaja vozila općenito, pa tako i gospodarskih, u obzir uzima ove elemente. Ako se govori o snažnim i globalno prepoznatljivim proizvođačima gospodarskih vozila kao što je Scania, dobro razrađeni elementi kao što su prikazani u tablici 4, uvjet su za uspješnu prodaju pa i cjelokupno poslovanje poduzeća. Proizvođači poput Scanie prepoznati su u okviru transportne i logističke industrije, kao i u okvirima gdje njihovi proizvodi vrše svoju eksploataciju, te potreba za početnim investicijama u marketing nije velika. Ipak, ako se u obzir uzima konkurencija, ponašanje potrošača, zakonski okvir i moderne trendove u autoindustriji, ulaganje u marketing pa tako i sve elemente prodaje, od ključne je važnosti ne samo za Scaniu već i za sve tvrtke u njejoj branši. U nastavku će se elaborirati elementi prodaje s naglaskom na prodaju kamiona.

I. ZADACI PRIPREME PRODAJE

Zadaci pripreme prodaje obuhvaćaju sve aktivnosti koje su potrebne kako bi se osiguralo uspješno izvođenje procesa prodaje. To uključuje istraživanje tržišta radi razumijevanja potražnje i konkurencije, definiranje ciljnih kupaca i njihovih potreba, pripremu marketinških materijala i alata za prodajne predstavnike, postavljanje ciljeva prodaje i planiranje strategija za postizanje tih ciljeva. Svrha je pripreme da se osigura podloga za donošenje strateških ciljeva i optimalnih poslovnih odluka u poslovanju prodajne funkcije. [7]

a) Prvi korak se odnosi na istraživanje tržišta kao i izbor ciljnih skupina kupaca. Ovdje se razlikuje nekoliko parametara: [7]

Analiza tržišta: Provodi se detaljna analiza potencijalnog tržišta kako bi se razumjele potrebe, preferencije i navike potrošača, kao i konkurentska situacija. Analiza za autoindustriju bazira se na nekoliko poslovnih modela. Tako se razlikujem SWOT (strengths, weaknesses, opportunities, and threats), analiza utjecaja vanjske (prilike, prijetnje) i unutarnje (snage i slabosti) okoline na samo poduzeće, PEST(LE) analizu koja vanjskim (politički, ekonomski, socijalni, tehnološki + pravni, ekološki) čimbenicima opisuje njihovo pozitivno odnosno negativno djelovanja na poslovanje poduzeća, segmentaciju tržišta kako bi se postigla ravnoteža u zadovoljenju ponude i potražnje, te analize konkurencije, potražnje i troškova koje sa segmentacijom dolaze.

Prilagodavanje proizvoda: Proizvodi se prilagođavaju specifičnostima novog tržišta, uključujući tehničke, pravne, kulturološke i ekonomske zahtjeve. Prilagodba proizvoda primarno podrazumijeva dobro segmentirano tržište na koje su vozila plasirana. Tržište se u autoindustriji odnosi na nekoliko prilagodba na tržištu (segmentacije); demografska, geografska, ponašajna, psiho – grafička. U obzir se mogu uzeti jedna ili više prilagodaba, no krajnji cilj je uspostaviti tržišnu ravnotežu sa budućim predviđanjima.

Distribucijska i servisna mreža: Izgrađuje se ili prilagođava distribucijska mreža kako bi se osigurala učinkovita dostava proizvoda ciljnim kupcima na novom tržištu. Isto tako, servisna mreža kao dodatan izvor prihoda za autoindustriju može biti ostvarena ako se proizvođač vozila (u ovom slučaju kamiona), odluči za posjedovanje vlastite servisne mreže sa svojim dijelovima, opremom i zaposlenicima, kako bi se podigao nivo usluge, uvećali poslovni prihodi te pojačala lojalnost kupaca brendu.

Marketing i promocija: Razvija se marketinška strategija prilagođena ciljnoj publici novog tržišta kako bi se stvorila svijest o proizvodima i brendu, te potaknula potražnja. Kao što je ranije spomenuto, vrijednost nekog brenda doznaje se između samih kupaca, no dobre strategije privlačenja brenda i njegova promocija kroz usluge koje proizvođač nudi kupcu dodaju vrijednost kamionu i drže njegovu cijenu konkurentnom na tržištu. To se odnosi oboje i na nove i rabljene kamione.

Regulatorni i pravni uvjeti: Istražuje se regulativno okruženje novog tržišta, uključujući carinske tarife, poreze, certifikate i ostale administrativne zahtjeve. Tržište EU smatra se među najstriktnijim na svijetu, gdje se konstantno diže razina sigurnosti, robusnosti, potrošnje i snage vozila, uz zakone svih zemalja članica koje usvajanjem europskih prometnih regulativa omogućuju autoindustriji lakši ulazak na njihovo tržište. Za zemlje koje nisu članice EU i koje reguliraju prometni sustav putem svojih zakona, pokušava se naći ravnoteža između tih zakona i višestrukih značajki vozila.

b) Formuliranje politike prodaje sljedeći je korak nakon istraživanja tržišta i izbora ciljanih skupina kupaca. Ona je dio poslovne politike poduzeća kojim se utvrđuju ciljevi poduzeća koje ono želi postići pri prodaji svojih proizvoda, kao i odluke i mjere kojima se ti ciljevi postižu. Ona sadrži ciljeve prodaje koje želi ostvariti budućnosti, načine na koje će se ti ciljevi ostvariti, utvrđivanje sredstava potrebnih za ostvarivanje ciljeva, načela donošenja prodajnih odluka i kontrolu ostvarivanja zacrtanih ciljeva prodaje. [7] Najvažniji cilj prodaje jest opseg iste na tržištu, kao i asortiman prodaje koji odgovara optimalnim iskorištenju resursa i kapaciteta u proizvodnji, a čijom se prodajom mogu pokriti troškovi poslovanja kako bi se taj proizvod proizveo, te osigurati odgovarajući dobitak. Kako bi se cilj prodaje ostvario, vrlo je važno surađivati sa svim ostalim sastavnicama unutar grupe (nabava, financije, kadrovska služba), te proizvodnjom, kojom poduzeće pokušava maksimalno iskoristiti ciljeve nabave tako da iste maksimalno iskoristi pri prodaji jednom kada se proizvod proizvede. Ciljevi prodaje vremenski su ograničeni ovisno o proizvodu koji se prodaje; za neke se proizvode očekuje da će biti prodani vrlo brzo nakon što budu proizvedeni, dok za neke treba proći duže vremensko razdoblje. S obzirom na vrijeme u kojem se želi da ciljevi prodajne politike budu ostvareni, razlikuje se kratkoročna, srednjoročna i dugoročna prodajna politika.

Kratkoročna prodajna politika: Fokusira se na kratkoročne ciljeve i strategije za povećanje prodaje u relativno kratkom vremenskom periodu, obično do godinu dana. U autoindustriji ova politika se najviše odnosi na sezonske i promotivne cijene, kako bi se povećala prodaja vozila u danom razdoblju. Razlozi za ovu vrstu prodaje promatra se u više ciljeva, što varira od proizvođača do proizvođača. Npr. jedan od razloga može biti stimulacija prodaje, gdje, ovakve akcije, tvrtke mogu privući kupce koji su bili u razmišljanju o kupovini, ali im je potrebna dodatna motivacija, a sezonski popusti i promotivni događaji mogu potaknuti kupce da donesu odluku o kupovini vozila upravo u tome trenutku. Također i vrste kao što je clearance prodaja ovdje pronalazi svoje mjesto. U ovoj vrsti prodaje, kada se približava kraj godine nekog modela ili se novi, kompanije mogu koristiti sezonske popuste kako bi očistile stare zalihe vozila. Ovo omogućava prostor za nove modele i smanjenje troškova skladištenja.

Srednjoročna prodajna politika: Usredotočena je na postizanje srednjoročnih ciljeva, obično u periodu od jedne do tri godine. Tip ove politike uključuje strateške odluke o prelazu tržišta na nove segmente, razvoju ekološki prihvatljivijih vozila ili usmjerenost na specifične geografske regije radi održavanja konkurentske prednosti. Srednjoročna prodajna politika po svom vremenskom trajanju zamišljena je da u ne toliko kratkom, a istovremeno ne toliko dugom vremenskom periodu poduzeću dade do znanja o isplativosti ključnih poslovnih odluka. Tako u slučaju tržišta poduzeće može saznati da li se u trogodišnjem razdoblju isplati, na temelju prodajnih rezultata i dobiti, proširiti na novo tržište, promovirati nove modele vozila na alternativni pogon, biti u utrci sa najvećom konkurencijom i sl.

Dugoročna prodajna politika: Orijentirana je ka dugoročnim ciljevima i viziji tvrtke, obično na period od tri ili više godina. U slučaju dugotrajne prodajne politike, fokus je na dugoročnim strategijama kao što su investicije u istraživanje i razvoj novih tehnologija vozila, promjene u regulativi vezanoj uz emisije ili sigurnost vozila te razvoj brenda koji se temelji na dugoročno održivim načelima, poput elektrifikacije ili autonomne vožnje. Uz to, vremenski raspon duži od tri godine omogućuje proizvođačima da izgrade dugoročna partnerstva sa dobavljačima i distributerima kako bi osigurali stabilnost i rast u budućnosti. Ipak, za razliku od kratkoročnog i srednjoročnog prodajnog plana, kako bi poduzeće uopće moglo planirati dugoročno a posebno na stranom tržištu, potrebno je izgraditi imidž kod kupaca i poslovnih partnera, kojima je profit jednako važan kao i tvrtki koja želi imati svoj udio na tržištu. Drugim riječima, ukoliko poslovni partneri prepoznaju potencijal i / ili važnost tvrtke koja bi uz njihovu suradnju poslovala na tržištu, govori se o pozitivnom stanju poslovanja gdje nema partnerskih barijera pri ulasku na tržište. Što je prodajna politika duža, to je i skuplja, što znači da poduzeće

na temelju kratkoročnih i srednjoročnih prodajnih politika, kao i po utvrđivanju onog što se želi postići dugoročnom, treba napraviti detaljnu financijsku analizu i prilagođene poslovne modele po načelu dugoročnih predviđanja. Na taj način poduzeće može smanjiti odnosno ublažiti negativne posljedice ukoliko se u predviđanjima pronađu negativna odstupanja, neovisno u kojem danom vremenskom roku.

c) Uspostavom politike prodaje, formulira se politika i taktika nastupa funkcije prodaje na tržištu. Strategijama i taktikama u prodaji proizvođači za cilj imaju ostvarenje poslovnih ciljeva, a iste se temelje upravo na analizi stanja prodaje i predviđanju njenog budućeg stanja u određenom vremenskom razdoblju. Isto tako, strateške odluke donose se i na temelju iskustava koje promatrano poduzeće ima sa konkurencijom te ostalim sudionicima na tržištu (vlasti, stanovništvo, lokalna samouprava, dioničari, investitori...), odnosno zainteresiranim stranama.

d) Prognoziranje i planiranje prodaje sastavnice su na kojima se temelji današnji marketing. Proces prognoziranja uključuje analizu različitih faktora poput trendova tržišta, povijesnih podataka prodaje, promjena u potražnji, konkurencije i ekonomskih uvjeta kako bi se predvidjeli budućí trendovi i ponašanje potrošača. Na temelju tih predviđanja, tvrtke mogu prilagoditi svoje strategije proizvoda, cijene, promocije i distribucije kako bi odgovarale budućim potrebama tržišta. Prodajna funkcija sudjeluje u procesu marketinškog planiranja tako da osigurava marketinškim planerima i stratezima procjenu tržišnog i prodajnog potencijala. [17] To uključuje identifikaciju ciljnih tržišta, određivanje prodajnih kanala, planiranje marketinških aktivnosti, određivanje rasporeda promocija i razvoj planova za upravljanje prodajnim timovima ili distribucijskim partnerima. Plan prodaje mora sadržati godišnji plan prodaje, načine kako će se ona ostvariti, djelovanje po izvršiteljima te informiranje o konkurenciji na tržištu. No pored svega, prodajni djelatnici su ti koji svojim doprinosom ostvaruju marketinški plan prodaje.

e) Kada proizvođač želi odrediti u kojem se vremenskom roku želi prodati proizvod (u ovom slučaju kamion), na nekom području u određenom vremenskom razdoblju, gdje se najčešće uzima vremenska jedinica od godinu dana, utvrđuje prodajni potencijal tržišta. Kako bi se on odredio, potrebno je u obzir uzeti niz statističkih i matematičkih metoda, kao i sagledavanje situacije na terenu; komparacija stavaka poput konkurencije, prodaje određenih modela i cijene pojedinih modela, zatim iskustva kupaca pri kupnji i post – prodaji, vanjski čimbenici kao što su kretanje BDP – a, promjena trendova na tržištu i općenito parametri vanjske okoline utvrđene PEST(LE) analizom. Obzirom da mnogo ovih parametara direktno i indirektno utječe na prodajni potencijal, za njegovo precizno dobivanje koristi se sljedeća formula:

$$T_p = P + U - I + (Z_p - Z_k) \quad [15]$$

Izvor: [7]

Gdje je:

T_p = tržišni potencijal;

P = proizvodnja u zemlji,

U = uvoz;

I = izvoz;

Z_p = prenesene zalihe;

Z_k = zalihe na kraju razdoblja.

Uzmimo sada u obzir da proizvođač kamiona može utvrditi veličinu prodajnog potencijala i želi utvrditi najveću moguću prodaju kamiona na nekom tržištu unutar godine dana. Kada bi imao tu informaciju, znao bi koliko financijskih, kadrovskih i tehnoloških resursa mora alocirati na promatrano tržište. Ovu informaciju može dobiti ukoliko utvrdi broj prodavača tih vozila. Neki proizvođači u autoindustriji nemaju razvijenu vlastitu prodajnu mrežu, već koriste posrednike u prodaji, koji raspolažu svojim resursima i teško je utvrditi potencijal tog tržišta bez informacija o prodavačima, bilo postojećima ili potencijalnim. Utvrđivanje broja prodavača, međutim, može se primijeniti i u slučajevima kada proizvođači imaju razvijenu vlastitu prodajnu mrežu (kao npr. Scania), no tada je vrlo važno prilagoditi parametre potrebne za izračun. U praksi se za izračun najčešće koriste Talleyeva i Coundiff – Stillova metoda. Talleyevom metodom utvrđuje se broj prodavatelja na temelju izjednačavanja radnih opterećenja prodavatelja, a polazi se od pretpostavke da je broj posjeta prodavatelja stvarnim i potencijalnim kupcima iz dosadašnjeg iskustva poznat. Metoda se može izraziti formulom:

$$B_p = \frac{(P_k + M_k) F_p \times T_p}{P_v} \quad [16]$$

Izvor: [7]

Gdje je:

B_p = broj prodavatelja;

P_k = broj postojećih kupaca;

M_k = broj mogućih kupaca;

F_p = frekvencija posjeta prodavatelja kupcima;

T_p = trajanje posjeta;

P_v = raspoloživo prodajno vrijeme pojedinog prodavatelja

Coundiff – Stillovom metodom utvrđuje se potreban broj prodavatelja na temelju prodajnog potencijala, prosječne proizvodnosti rada prodavatelja i faktora korekcije (postotno povećanje prodaje radi različitog iskustva). Izračunavanje broja prodavatelja provodi se pomoću formule:

$$N = \frac{S}{P} (1 + T) \quad [17]$$

Izvor: [7]

Gdje je:

N = broj prodavatelja;

S = prodajni potencijal;

P = proizvodnost rada prodavatelja

T = faktor korekcije

Zadnja stavka odnosi se na utvrđivanje prodajnih kvota za svakog od prodavatelja odnosno organizacijske jedinice. U obzir se uzima količina proizvoda zajedno sa pripadajućom cijenom, koje prodavatelj / organizacijska jedinica treba prodati na određenom tržištu u danom vremenskom razdoblju od najčešće godinu dana. Utvrđivanje prodajnih kvota također se razlikuje za svakog prodavatelja (ako se isključe organizacijske jedinice), ponajviše zbog utjecaja raznih činitelja a neki od njih su: kupovna moć, navike kupaca, trenutne potrebe kupaca, spremnost kupaca za kupnju proizvoda (u ovom slučaju kamiona), položaj konkurencije na tržištu, učinkovitost službe prodaje poduzeća te razni faktori (ekonomski, socijalni, politički, financijski...). Iako ih se ne može u potpunosti standardizirati za sve, pravila koja su prihvaćena kao norma formulacije prodajne kvote jasno govore kako one moraju biti ispravne, istinite, razumljive, opravdane i ostvarive.

Općenito uzevši, prodajne kvote temelje se na sljedećim pravilima: [7]

- prodajna kvota u tekućem razdoblju treba biti veća od prodaje u prošloj godini;
- prodajna kvota prodavatelja treba biti veća čim je veća razlika između procijenjenoga prodajnog potencijala i ostvarene prodaje na tom području i
- prodajna kvota prodavatelja treba biti veća čim on u većoj mjeri pozitivno reagira na poticaje za povećanje prodajne kvote.

Imajući to na umu, matematički se izračun ovih kvota može prikazati na sljedeći način:

$$K_p \% = \frac{U_v \times 100}{U_p} \quad [18]$$

Izvor: [7]

Gdje je :

K_p = kvota prodaje izražena u postotku;

U_v = vlastiti udio na tržištu;

U_p = ukupna prodaja.

f) Promocija prodaje je posljednji parametar unutar pripremnog procesa prodaje. Njen zadatak jest informiranje kupaca, postojećih i potencijalnih, o karakteristikama proizvoda i / ili usluga, kako novih tako i postojećih. U ovom djelu marketinškog miksa poduzeće dolazi u direktnu interakciju s kupcima, gdje se uvažavaju njihove želje i stavovi, kako bi se poduzeće moglo prilagoditi tome tržištu i unutar danog vremenskog razdoblja postignuti poslovni uspjeh. U promotivne aktivnosti spadaju: [7]

- odnosi s javnošću
- oglašavanje
- unaprjeđenje prodaje
- osobna prodaja i
- publicitet

Tako se, primjerice, postojećim kupcima, nude posebne pogodnosti poput popusta i sl. načinima smanjenje cijena novog kamiona, mogućnosti otkupa starog vozila istog brenda kako bi se istom kupcu prodalo novo, veći rabati, usluge nižeg koštanja ili pak besplatnog servisa i pregleda vozila, zamjena manjih odnosno trošnih dijelova na račun proizvođača ili ovlaštenog distributera i prodavača vozila i sl.



Slika 15 Primjer oglašavanja proizvođača kamiona; zaključenje prodaje novih modela kako bi se privukli potencijalni kupci

Izvor: <https://nztrucking.co.nz/wp-content/uploads/2021/06/Scania-1-Copy-1.jpg>

Za potencijalne kupce proizvođači kamiona danas imaju pomno razrađene marketinške pristupe, poput anketiranje postojećih kupaca s ciljem postizanja njihovog zadovoljstva kamionom promatranog proizvođača, oglašavanje putem internetskih društvenih mreža, dani otvorenih vrata tvrtke, kamionski show programi, časopisa.

II. ZADACI OPERATIVE PRODAJE

Zadaci operative u prodaji vozila obuhvaćaju izvršenje planova prodaje, aktivnu komunikaciju s kupcima, vođenje pregovora o cijeni i uvjetima kupovine, kao i pružanje podrške tijekom procesa prodaje. Njihov cilj je osigurati učinkovitu realizaciju prodajnih aktivnosti te postizanje zadanih prodajnih ciljeva, što podrazumijeva ostvarivanje uspješnih transakcija s kupcima i održavanje visokih standarda usluge i zadovoljstva kupaca. U zadatke operative prodaje spadaju sljedeći poslovi: davanje ponuda, pregovaranje, ugovaranje prodaje, organiziranje plasmana robe, fakturiranje robe te podizanje stručnosti prodajnog osoblja. Operativa prodaje u nastavku će biti opisana kao odnos proizvođača kamiona i potencijalnog kupca kroz svih šest faza.

a) Kako bi razvio poslovni odnos sa potencijalnim kupcem, proizvođač mora s istim ostvariti kontakt prije nego dođu do faze pregovaranja. Davanje ponude ono je što se naziva prvim korakom u uspostavi poslovne suradnje. Ponuda je zato i faktor operative koji mora biti dobro pripremljen i stručno sastavljen, gdje proizvodi i / ili usluge moraju svojom kvalitetom,

dostupnošću, rokom isporuke i cijenom, biti atraktivne kupcu. Kada dvije strane prođu fazu operative, slijedi pregovaranje.

b) Pregovaranje u autoindustriji zahtijeva pažljivo balansiranje interesa i sposobnost postizanja obostrano korisnih dogovora. U autoindustriji, posebno u sektoru teretnih vozila, pregovori mogu biti kompleksni zbog visokih uloga i dugoročnih poslovnih odnosa. Visoki uložci često se odnose na cjenovne izdatke za kupnju novog kamiona, dok se pod dugoročnim poslovnim odnosima misli na poslovnu suradnju na koju će kupac morati pristati jednom kada se ugovori prodaja. Kada se kaže “morati“, misli se na stvaranje obveze kupca prema prodavatelju ukoliko je sa njim ugovorio kupoprodaju putem kredita, leasinga i sl.

Prvo, kupac će izraziti svoje zahtjeve i preferencije u vezi s vozilom, uključujući specifikacije, performanse, i prilagođene opcije kao što su razni dodaci u i na vozilu. Zatim, prodavatelj će pružiti informacije o dostupnim modelima, tehničkim karakteristikama, cijenama, uvjetima kupovine i mogućim popustima, kao i dodatne usluge poput servisa ili garancija. Slijedi pronalaženje tzv. “zlatne sredine“, odnosno točke u kojoj će se obje strane složiti da se proizvod može prodati odnosno kupiti. Kako bi se do toga došlo prodavatelj mora svojom stručnošću i znanjem kupcu dokazati kako je upravo taj proizvod i / ili usluga ta koja će dugoročno zadovoljiti njegove potrebe. Iako se u lancu opskrbe smatra kako će se metodama outsourcinga poboljšati proizvod i / ili usluga, u slučaju prodaje gdje prodavatelj vozila može biti i sam proizvođač, izgledi da se proda vozilo su puno veći.

Prodaja kamiona puno je drugačija od prodaje vozila kao što su automobili, ne samo zbog cijene i kompleksnosti vozila, već i zbog činjenice da su kupci ovih vozila pravne osobe koje ulaganjem novca iz svog proračuna u kamione, neovisno nove ili rabljene, pomno prate trendove kretanja u industriji teških vozila kako bi mogli jedno od tih vozila kupiti za obavljanje neke od svojih aplikacija. Iako prodavatelj ima svoje taktike i strategije prodaje jer i on mora ostvariti profit od te prodaje, proizvođač – prodavatelj kupcu će iz prve ruke moći reći stanje o kamionu iz tvornice, pružajući mu tako informacije kojima će povećati lojalnost kupaca.

c) Ugovaranje prodaje je aktivnost koja slijedi nakon što je prihvaćena ponuda i pronađena “zlatna sredina“ u prethodnim pregovaranjima. Ugovaranjem prodaje definira se, sastavlja i izdaje kupoprodajni ugovor, kojim se prodavatelj obvezuje da će isporučiti vozilo prema određenim uvjetima, a kupac da će preuzeti i platiti to vozilo. Za zaključivanje valjanog ugovora o kupnji i prodaji robe potrebni su sljedeći uvjeti: [18]

- stranke moraju imati pravnu i poslovnu sposobnost;
- suglasnost stranaka u ugovoru
- dopustiv i moguć predmet obveze (činidbe) i
- dopuštena osnova i forma ugovora.

Način za sklapanje ugovora može biti: [19]

- ponuda i prihvrat ponude;
- narudžba i prihvrat narudžbe i
- ugovor o kupnji i prodaji.

U slučaju sklapanja ugovora za kupnju vozila kao što je kamion, prihvaćen je način sklapanja ugovora o kupnji i prodaji. S obzirom na složenost i vrijednost teretnih vozila, u obzir se uzima mnogo tehničkih elemenata; predmet ugovaranja, cijena, vrijeme isporuke, način plaćanja i rok, osiguranje vozila tokom isporuke, garancije te način preuzimanja robe. Kada se stranke usuglase o ovim elementima, smatra se da je zaključen kupoprodajni ugovor.

d) Nakon što kupac sklopi kupoprodajni ugovor s proizvođačem kamiona, sklapanjem istog, kupac potvrđuje svoju namjeru kupnje i obvezuje se na željeni model kamiona, specifikacije i uvjete isporuke. Nakon sklapanja ugovora, proizvođač će započeti proizvodnju kamiona prema dogovorenim specifikacijama i uvjetima. Proces proizvodnje kamiona obično uključuje nekoliko faza, što je ranije u radu opisano. Kupac će biti obaviješten o napretku proizvodnje i očekivanom datumu isporuke, gdje kamion labudicom dolazi do distributera na primopredaju kupcu. Jednom kada kamion dođe do ovlaštenog distributera ili poslovnice proizvođača, prodavatelj ispostavlja fakturu kupcu na temelju kojeg mu ovaj plaća isporučenu odnosno prodanu robu. Račun u pravilu sadrži sljedeće elemente: naziv, adresa i matični broj prodavatelja, naziv robe ili usluga koje se prodaju, količinu robe, jediničnu cijenu, ukupnu cijenu, broj računa, datum izdavanja, naziv i adresu kupca, naziv i broj dokumenta na temelju kojeg se račun ispostavlja (ugovor, narudžbenica), način izvršavanja isporuke robe, način i rok plaćanja robe, potpis osobe ovlaštene da potpiše račun. [7] U fakturi je obično sadržan PDV (porez na dodanu vrijednost) koji se primjenjuje na prodaju kamiona, osim ako kupac ili prodavatelj nisu izuzeti od plaćanja PDV-a iz određenih razloga. Ukoliko isporuka kamiona kasni, poštuju se uvjeti kupoprodajnog ugovora za te slučajeve, a kupcu je potrebno obavijestiti i kazati mu razloge kašnjenja, te ponuditi nova očekivana vremena isporuke.

e) Kako bi prodaja kamiona, drugih vozila i općenito robe odnosno proizvoda bila uspješna, nije potrebno samo zadovoljiti kupčeve zahtjeve kvalitetnim proizvodom, cijenom, rokom isporuke, kao i drugim čimbenicima navedenima u kupoprodajnom ugovoru. Važnu ulogu igra i profesionalizam prodajnog odjela u pogledu prodajnog osoblja. U ovom slučaju, kako bi prodaja kamiona bila podignuta na najvišu moguću razinu stručnosti, prodajna služba proizvođača organizira razne programe, obuke i treninge, gdje se osim dobivenih informacija, prodajni tim osposobljava kroz demonstriranje, prezentiranje prodaje, studije slučaja itd.

Obzirom da profesionalnost prodajnog tima predstavlja pola obavljenog prodajnog posla, vrlo je važno motivirati to osoblje kako bi se učinkovitost prodaje podigla na što veću razinu. Iako je danas cjelokupna kvaliteta vozila bitna, razvitkom tehnologije sve je manja razlika u samome proizvodu, što itekako daje velik zadatak proizvođaču da njegov proizvod ipak bude istaknut u odnosu na konkurenciju. Dok će to isti činiti u nabavi i proizvodnji vozila sa za tim zaduženim timovima, prodajni tim ima zadatak kvalitetom svoje usluge dokazati da je njihov proizvod upravo ono što kupci traže. No kupci osim proizvoda traže i dobru uslugu, pogotovo ako se radi o vozilima kao što su kamioni, jer će pri svakoj novoj kupnji odmjeravati što bolje odgovara njegovim potrebama. Kvalitetnom uslugom potaknuti će sebe i ostale za kupnjom kod istog proizvođača.

Dakle, za uspješnu prodaju važna je i motivacija zaposlenika, a ona je nemoguća bez nekog oblika nagrađivanja istih. Ove nagrade ogledaju se u povišici plaće, bonusima, unaprjeđenjima, poticanje u razvoju novih vještina, autonomija, pohvale i priznanja itd.

III. EVIDENCIJA, ANALIZA I KONTROLA PRODAJE

Odjel prodaje zadnji je korak primopredaje kamiona kupcu, koji uvijek može ostati u kontaktu s proizvođačem ukoliko isti nudi post – prodajne usluge servisiranja vozila, zamjene dijelova i sl. No ono što je sljedeće važno jest po zaključenju prodajnog razdoblja analizirati poslovanje za određeno razdoblje unutar godine (mjesечно, kvartalno, unutar 12 mjeseci...) te utvrditi nastale troškove (ako ih ima), s ciljem unaprjeđenja prodajnog odjela i predviđanja kretanja rezultata u budućim, odnosno nadolazećem razdoblju. Iz tog razloga ovaj proces u prodaji možemo podijeliti na analizu i kontrolu prodaje.

Kod analize prodaje misli se na pronalaženje metode kojom se u poslovanju prodajne službe otkrivaju nepravilnosti. Cilj je racionalizaciji procesa rada, snižavanje troškova i povećanja učinkovitosti, a provedba mora se odvijati planski, sustavno i organizirano. Analiza prodaje u pravilu se provodi kroz tri faze, i to: [7]

a) U **prvoj fazi** treba odrediti objekt analize i kriterije za razvrstavanje prodajnih aktivnosti koje će biti predmet analize (pojedini proizvodi, skupine proizvoda, ostvarene cijene po proizvodima, prodajni kanali, troškovi poslovanja prodajne službe).

b) U **drugoj fazi** treba prikupiti, obraditi i usporediti odgovarajuće podatke (npr. količinu proizvoda po pojedinim kanalima, tržištima, tržišnim segmentima i kupcima, planirane i ostvarene cijene po proizvodima, planirani i ostvareni broj prodajnog osoblja i sl.).

c) U **trećoj fazi** valja prikazati rezultate analize.

Kako bi se mogli dobiti mjerljive podatke u samoj analizi, koriste se pokazateljima analize i ocjene uspješnosti poslovanja. Oni govore koliko je prodaja učinkovita, koji su rizici i troškovi prodaje, kao i koje su prodaje cijene ostvarene. Za analizu i ocjenu uspješnosti poslovanja prodajne funkcije najčešće se koriste sljedeći pokazatelji: [7]

$$\text{Ekonomičnost poslovanja prodajne funkcije} = \frac{\text{ostvareni promet}}{\text{troškovi prodajne funkcije} \times 100}$$

$$\text{Proizvodnost rada prodajne funkcije} = \frac{\text{ostvareni promet} \times 100}{\text{broj radnika prodajne funkcije}}$$

$$\text{Pokazatelj efikasnosti istraživanja tržišta} = \frac{\text{troškovi istraživanja tržišta}}{\text{ostvareni promet}}$$

$$\text{Udio troškova prodajne funkcije u troškovima poduzeća} = \frac{\text{troškovi istraživanja tržišta}}{\text{ostvareni promet}}$$

$$\begin{aligned} &\text{Ostvareni trošak prodajne funkcije u odnosu na planirani trošak} \\ &= \frac{\text{ostvareni troškovi prodajne funkcije}}{\text{planirani troškovi prodajne funkcije}} \end{aligned}$$

$$\text{Pokazatelj efikasnosti ekonomske propagande} = \frac{\text{troškovi ekonomske propagande}}{\text{dodatni ostvareni promet}}$$

$$\begin{aligned} &\text{Ostvarene prodajne cijene u odnosu na planirane prodajne cijene} \\ &= \frac{\text{ostvarene prodajne cijene}}{\text{planirane prodajne cijene}} \end{aligned}$$

Kontrolu se može smatrati i posljednjim stadijem praćenja poslovanja prodaje, u kojem se provodi nadzor nad izvršavanjem planiranih poslova i zadataka. Svrha kontrole jest da u svakom trenutku ima uvid u poslovne rezultate koji su ostvareni. Za analizu i kontrolu troškova prodajne funkcije od posebnog je značaja klasifikacija troškova prema poslovima i zadacima prodajne funkcije. To su: [7]

- troškovi istraživanja tržišta;
- troškovi oglašavanja;
- troškovi ugovaranja
- troškovi servisiranja proizvoda u jamstvenom roku i
- ostali troškovi prodaje

Kada se vrši kontrola prodaje, važno je pravedno postupati prema svakom zaposleniku. Međutim, to ne znači da treba potpuno izbjegavati razlike među zaposlenicima prodaje. Potrebno je prepoznati različite razine znanja, vještina, iskustva i rezultata među zaposlenicima te prilagoditi pristup kontroli prodaje u skladu s tim. To može uključivati prilagođene ciljeve, planove obuke ili mentorstvo kako bi se svaki zaposlenik podržao u postizanju svojih ciljeva prodaje. Glavni cilj je osigurati da svaki zaposlenik ima priliku ostvariti svoj puni potencijal, uz istovremeno održavanje standarda i očekivanja u vezi s produktivnošću i kvalitetom rada.

2.3 Tržišni izazovi u europskoj transportnoj industriji

Transportna industrija nikad nije bila veća, složenija, raširenija i konkurentnija. S porastom globalne trgovine, potreba za učinkovitim transportom roba između različitih dijelova svijeta je sve veća. Ovo stvara prilike za tvrtke u transportnoj industriji da prošire svoje operacije i usluge, ali također izlažu svoje poslovanje rizicima u pogledu logističkih izazova, geopolitičkih nestabilnosti i tržišnih promjena. Iako ove tvrtke proizvode transportne usluge, one de facto nude svoje (transportne) usluge, osim u javnom prijevozu putnika i drugim transportnim / logističkim tvrtkama, drugim (proizvodnim) tvrtkama, čiji je proizvod fizički opipljiv. Ovo je bitno naglasiti jer iako transportna industrija raspolaže golemom količinom infrastrukture i suprastrukture, finalni proizvod nije fizički opipljiv već usluga, a povezane djelatnosti spadaju u veliku industriju prometa. Transportna industrija obuhvaća sve vrste oblika prijevoza; kopneni (cestovni, željeznički, javni gradski prijevoz ili JPP, cjevovodni), pomorski, zračni, unutarnje –

plovni. Svaki od tih oblika prijevoza ima svoju infrastrukturu, suprastrukturu, zakone, pravila, tehnologiju, načine upravljanja i izazove. Oblik prijevoza na koji se ovaj rad fokusira jest i onaj najrašireniji, cestovni, točnije, cestovni teretni promet kao dio transportne industrije sa ciljanim fokusom na Europu. Prema podacima Europske udruge proizvođača automobila ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles), u cijeloj autoindustriji na području EU u 2021. godini radilo je gotovo 13 milijuna ljudi (12,9 milijuna), kako direktno (2,4 milijuna), tako indirektno (10,4 milijuna). Nadalje, u području transportne industrije koja se bavi prijevozom tereta cestama, iste je godine bilo zaposleno 3,3 milijuna ljudi, odnosno ~ 31,73% od ukupnog broja zaposlenih u autoindustriji u EU (10,4 milijuna). To je ujedno i najviša brojka glede zaposlenih u cijeloj transportnoj industriji cestovnog prometa na području EU, te dovoljno govori o važnosti kamiona koji svakodnevno prolaze europskim prometnicama i vrše opskrbu robom za kontinuirano i nesmetano odvijanje europskog gospodarskog sustava. Transportna industrija suočava se s mnogim problemima; globalna inflacija, geopolitičke i klimatske turbulencije kao i usporen rast svjetskog BDP – a remete poslovanje brojnih transportnih tvrtki, dizanjem cijene goriva, većim trošarinama, prebacivanju odgovornosti, poskupljenjem prijevoznih, carinskih i drugih tarifa itd. Zbog toga se brojna poduzeća moraju pripremiti na određene rizike u poslovanju kako bi lakše prebrodila ovo turbulentno razdoblje. Upravo o tome bit će riječ u nastavku rada, gdje će detaljnije biti opisani poslovni rizici. Uz prisutnost rizika u transportu dodatni su izazovi i za vozače cestovnih teretnih vozila, te će se razraditi radno vrijeme mobilnih radnika u EU i Hrvatskoj. Za kraj, okoliš, kao bitan izazov transporta, dobiva svoju zasluženu pažnju, zajedno sa sve više prisutnom zelenom tranzicijom.

2.3.1 Upravljanje poslovnim rizicima u transportnoj industriji

Upravljanje poslovnim rizicima obuhvaća sveobuhvatan pristup identifikaciji, analizi, procjeni i kontroliranju rizika s ciljem zaštite organizacije od potencijalnih gubitaka i maksimiziranja prilika za postizanje poslovnih ciljeva. To podrazumijeva razumijevanje različitih vrsta rizika s kojima se organizacija suočava, uspostavljanje odgovarajućih strategija za upravljanje tim rizicima te implementaciju sustava i procesa kako bi se osiguralo učinkovito vođenje rizika tijekom vremena. Upravljanje poslovnim rizicima igra ključnu ulogu u održavanju stabilnosti i konkurentnosti organizacije u dinamičnom poslovnom okruženju.

Upravljanje poslovnim rizicima odnosi se na primjenu sustava upravljanja rizicima, za koju moraju biti ispunjeni određeni preduvjeti unutar organizacije, uz podršku kako menadžmenta tako i zaposlenika. Pored navedenoga, učinkovito upravljanje rizicima zahtjeva: [20]

- Predanost na svim razinama – uključuje predanost vrhovnog menadžmenta, a nastavlja se na sve sudionike unutar organizacije i njene dionike.
- Komunikacija i konzultacije – potrebno je održati kontakte s unutarnjim i vanjskim dionicima u svim fazama procesa upravljanja rizika.
- Učinkoviti sustav upravljanja – moraju postojati definirani i dokumentirani planovi i procesi za upravljanje rizicima. Menadžment mora razumjeti rizike s kojima se suočava i odrediti prikladne metode za upravljanje tim rizicima.
- Vlasništvo nad rizicima – svaki identificirani rizik mora biti povezan sa zaposlenikom, radnim mjestom, jedinicom ili funkcijom organizacije koja može upravljati tim rizikom s obzirom na odgovornosti i zaduženja.
- Kontinuirano poboljšanje – upravljanje rizicima je neprekidan proces. Nužno je neprekidno pratiti rizike i ocjenjivati učinkovitost mjera za upravljanje rizicima, identificirati bilo koji novi rizik ili promjenu rizika te razvijati nove pristupe upravljanju rizicima ako je potrebno.
- Partnerski pristup – nužna je uspostava partnerstva na svim razinama kako bi se pravodobno identificirali svi rizici i uspostavio sustav upravljanja tim rizicima.
- Primjena prikladnih metoda upravljanja rizicima – korištenje dokazanih metoda može značajno povećati učinkovitost procesa upravljanja rizicima. Kada menadžeri primjenjuju prikladne metode i tehnike bolje će identificirati i analizirati rizike te će osigurati učinkovito postupanje s rizicima.

U transportnoj industriji, upravljanje rizicima (ako se promatra upravljanje transportnim tvrtkama), obuhvaća operativne i financijske rizike, koji se često puta međusobno isprepliću i imaju zajedničku korelaciju ako se gleda ukupan zbroj rizika u organizaciji.

2.3.1.1 Operativni rizici

Operativni rizici (isporuka proizvoda ili usluge, zaposlenici, tehnologija) nastaju zbog neuspjeha unutarnjih procesa, zaposlenika ili sustava. [20] U cestovnom teretnom prometu odnose se na moguće prijetnje ili neželjene događaje koji mogu utjecati na svakodnevne operacije prijevoznih tvrtki. To uključuje probleme kao što su kašnjenja u isporuci, havarije vozila, kvarovi opreme, problemi s logistikom i skladištenjem, promjene u zahtjevima klijenata itd. Upravljanje operativnim rizicima podrazumijeva identifikaciju potencijalnih rizika, razvoj strategija za njihovo smanjenje ili eliminaciju te implementaciju mjera zaštite kao što su redovito održavanje vozila, praćenje i upravljanje inventarom, te optimizacija logističkih procesa kako bi se minimizirali rizici i osigurala što veća operativna učinkovitost.

2.3.1.2 Financijski rizici

Financijski rizici su oni rizici koji nastaju zbog negativnih trendova kretanja cijena, kamatnih stopa, tečaja i vrijednosti novca. [20] U cestovnom teretnom prometu obuhvaćaju sve vrste prijetnji koje mogu utjecati na financijsku stabilnost i profitabilnost prijevoznih tvrtki. To uključuje fluktuacije cijena goriva, tečajeva valuta, kamatnih stopa, troškova osiguranja, poreznih propisa itd. Primjerice, nagli porast cijena goriva može značajno povećati operativne troškove prijevoznih tvrtki, dok fluktuacije valutnih tečajeva mogu utjecati na troškove nabave i prodaje. Upravljanje financijskim rizicima uključuje analizu tih rizika, razvoj strategija za njihovo upravljanje, te praćenje financijskih pokazatelja i prilagodbu poslovnih strategija kako bi se smanjili negativni utjecaji financijskih rizika na poslovanje tvrtke. [20]

2.3.1.3 Strateški rizici

Strateški rizici su rizici povezani uz realizaciju financijskih i strateških ciljeva organizacije. U cestovnom teretnom prometu odnose se na neželjene događaje ili promjene u okolini poslovanja koji mogu ugroziti ostvarenje dugoročnih ciljeva i vizije tvrtke. To može uključivati promjene u tehnološkom ili tržišnom okruženju, gubitak konkurentske prednosti, loše strateške odluke uprave ili nedostatak prilagodljivosti u suočavanju s promjenama. Upravljanje strateškim rizicima podrazumijeva identifikaciju ključnih strateških prijetnji, razvoj prilagodljivih strategija i stalno praćenje okoline kako bi organizacija ostala konkurentna i uspješna u dugoročnom razdoblju. [20]

2.3.1.4 Rizici usklađenosti

Rizici usklađenosti (regulatorni i pravni rizici) su povezani s promjenama regulatornih zahtjeva i ostalim pravnim pitanjima. [20] U cestovnom teretnom prometu odnose se na prijetnje ili nepridržavanje relevantnih zakonskih propisa, regulativa i standarda u industriji. To može uključivati kršenje propisa o radnom vremenu vozača, zanemarivanje sigurnosnih standarda, nepoštivanje carinskih propisa ili nedostatak usklađenosti s ekološkim regulativama. Nedostatak usklađenosti može rezultirati pravnim postupcima, kaznama, gubitkom povjerenja klijenata i negativnim utjecajem na ugled tvrtke. Upravljanje rizicima usklađenosti uključuje sustavno praćenje relevantnih propisa, implementaciju odgovarajućih kontrola i procedura te provođenje redovitih revizija kako bi se osiguralo da tvrtka djeluje u skladu s zakonskim zahtjevima i normama industrije. [20]

2.3.1.5 Rizici ugleda

Rizici ugleda nastaju nastupanjem događaja koji imaju negativne posljedice na percepcije dionika u organizaciji. [20] U cestovnom teretnom prometu odnose se na štete ili gubitak povjerenja i ugleda tvrtke zbog loših poslovnih praksi, negativnih medijskih izvještaja, loše kvalitete usluga ili neetičkog ponašanja. To može imati dugoročne posljedice na percepciju tvrtke kod klijenata, dobavljača, investitora i šire javnosti, što može rezultirati gubitkom poslova, smanjenjem prihoda i dugoročnim narušavanjem tržišne reputacije. Upravljanje rizicima uključuje uspostavu čvrstih etičkih načela i vrijednosti, transparentno komuniciranje s interesnim skupinama, pravodobno reagiranje na negativne događaje i ulaganje u izgradnju pozitivnog ugleda kroz kvalitetne usluge i odnose s javnostima. [20]

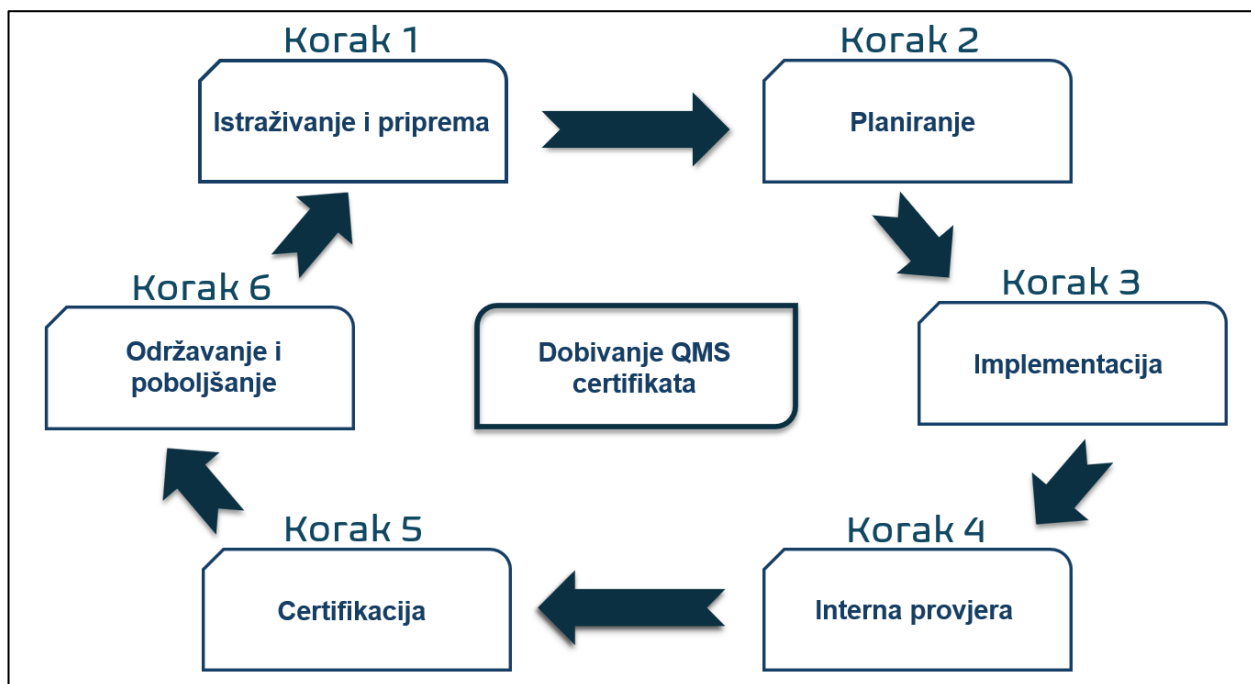
2.3.2 Proces upravljanja rizicima sukladno sa zahtjevima norme ISO 31000

Organizacije se na kapitalističkom tržištu danas nose sa brojnim izazovima, a rizici u poslovanju sagledaju se kao kritične točke koje, neovisno o vremenu prepoznavanja, veličini i ozbiljnosti te načinu njihova uklanjanja predstavljaju jedan od glavnih zadataka sa kojima se organizacije moraju nositi, ne bi li održale stabilnost, vrijednost i konkurentnost. Upravo zbog toga, u poslovanju postoji pristup koji se naziva sustavom upravljanja kvalitetom. Sustav upravljanja kvalitetom (QMS – Quality Management System) je strukturirani pristup vođenju organizacije usmjeren na postizanje i održavanje visoke razine kvalitete u svim aspektima poslovanja. Glavni cilj sustava upravljanja kvalitetom je osigurati da proizvodi ili usluge koje organizacija pruža zadovoljavaju ili premašuju očekivanja klijenata i da se kontinuirano poboljšavaju. Na sustave upravljanja kvalitetom utječu različiti vanjski i unutarnji zahtjevi i direktno su povezani i međuzavisni s tehničkim i ekonomskim okruženjem organizacija i njihovim promjenjivim procesima. Sustavi upravljanja kvalitetom dakle nisu statični već dinamični sustavi koji da bi odgovarajuće služili zahtijevaju kontinuirane prilagodbe i preispitivanja. [21]

Ključni elementi sustava upravljanja kvalitetom uključuju:

- **Politika kvalitete:** Jasno definirana politika koja utvrđuje ciljeve kvalitete organizacije i njezinu predanost pružanju visokokvalitetnih proizvoda ili usluga.
- **Planiranje:** Definiranje procesa, resursa i aktivnosti potrebnih za postizanje ciljeva kvalitete, uključujući identifikaciju i analizu rizika te prilika.
- **Implementacija i operativni procesi:** Uspostava i provedba procedura i procesa koji osiguravaju kontrolu kvalitete tijekom svih faza proizvodnje ili pružanja usluga.
- **Proces kontrole:** Praćenje i mjerenje performansi u skladu s postavljenim ciljevima kvalitete te implementacija korektivnih mjera kako bi se osiguralo poboljšanje kvalitete.
- **Poboljšanje:** Stalno praćenje i evaluacija učinkovitosti sustava upravljanja kvalitetom te provođenje mjera za poboljšanje procesa i postizanje boljih rezultata.

ISO (Međunarodna organizacija za standardizaciju) je međunarodna organizacija koja razvija i objavljuje međunarodne standarde za različita područja, uključujući upravljanje kvalitetom. ISO 9001 je najpoznatiji standard za sustave upravljanja kvalitetom koji pruža okvir za uspostavu, provedbu i certifikaciju sustava upravljanja kvalitetom u organizacijama. Ovaj standard pomaže organizacijama da osiguraju dosljednost u pružanju proizvoda ili usluga koje zadovoljavaju zahtjeve klijenata i relevantne propise te da stalno poboljšavaju svoje poslovanje. Certifikacija prema ISO 9001 normi može pomoći organizaciji u dostizanju na tržištu i poboljšati njezinu reputaciju i vjerodostojnost. Da bi organizacija uopće dobila potvrdu odnosno certifikat ISO 9001:2015, mora proći kroz detaljno strukturiran plan koraka koji se moraju zadovoljiti. To znači da QMS u tome slučaju zahvaća cijelu organizaciju. Koraci koji su potrebni kako bi se dobio certifikat o kvaliteti variraju u zavisnosti o tome čime se organizacija bavi, no neki opći tijek dobivanja ove međunarodne potvrde sastoji se od nekoliko točaka kroz koje organizacija mora proći, što je na primjeru transportne industrije prikazano na slici 18. Osim dobivanja certifikata, poduzeće potvrđuje da je njegov proizvod standardiziran. Standardizacija u kvaliteti je proces razvoja, uspostave i primjene standarda koji definiraju zahtjeve, smjernice i specifikacije za kvalitetu proizvoda ili usluga. Standardizacija omogućuje organizacijama da uspostave jasne standarde i očekivanja vezana uz kvalitetu te da osiguraju dosljednost i usklađenost u svojim procesima proizvodnje ili pružanja usluga. Standardizacija može pomoći u maksimalizaciji kompatibilnosti, interoperabilnosti, sigurnosti, ponovljivosti ili kvalitete.



Slika 16 Opći postupci za QMS certifikaciju

Izvor: Izrada autora

U društvenim znanostima, uključujući ekonomiju, ideja standardizacije bliska je rješenju problema koordinacije, situacije u kojoj sve strane mogu ostvariti međusobne dobitke, ali samo donošenjem međusobno dosljednih odluka. [22]

1. Istraživanje i priprema:

Tvrtka provodi detaljnu analizu ISO 9001 standarda i razumije zahtjeve koji se odnose na njezinu djelatnost. Provodi se procjena trenutnog stanja tvrtke u odnosu na zahtjeve norme kako bi se identificirale praznine i potrebne promjene. Trenutno stanje tvrtke uključuje uvid u financijske aspekte u kojima se sagleda solventnost i likvidnost, zaduženja, potraživanja, ulaganja i sl., zatim organizacijske aspekte gdje se sagledava broj zaposlenika, funkcije u tvrtki, odgovornost po radnome mjestu, eksploatacijske aspekte sa sagledavanjem broja kamiona, priključnih vozila, drugih vozila, te sve druge aspekte i zahtjeve potrebne kako bi provođenje certificiranja bilo potpuno.

2. Planiranje:

Razvija se plan implementacije zahtjeva ISO 9001 norme koji uključuje definiranje ciljeva certifikacije, raspodjelu odgovornosti, identifikaciju resursa potrebnih za implementaciju i postavljanje rokova za provedbu. Ova faza nadovezuje se na prethodnu sagledavanjem postojećeg stanja i definiranja onog ciljanog. Ovdje se navode koji su kratkoročni i dugoročni planovi organizacije, razrađeni po svakome aspektu. Tako npr. sa aspekta financija tvrtka želi smanjiti zaduženost za 30% u roku od 60 mjeseci (5 godina), sa organizacijskog aspekta želi se povećati broj vozača teretnog vozila, sa eksploatacijskog aspekta se želi uvesti fleet management sustav za unaprjeđenje praćenja kamiona i dr.

3. Implementacija:

Tvrtka uspostavlja sustav upravljanja kvalitetom (QMS) u skladu s zahtjevima ISO 9001 standarda. To uključuje uspostavu politike kvalitete, postupaka, procesa i kontrola koji osiguravaju dosljednost i visoku kvalitetu usluga prijevoza tereta. Procesi se dokumentiraju, a zaposlenici obučavaju kako bi razumjeli i poštivali nove postupke. Trajanje implementacije ovisi o prirodi djelatnosti tvrtke, u čijem roku moraju biti zadovoljeni svi parametri u skladu s normom. Ova faza uključuje provedbu utvrđenih kratkoročnih i dugoročnih planova u danom vremenskom roku.

4. Interna provjera:

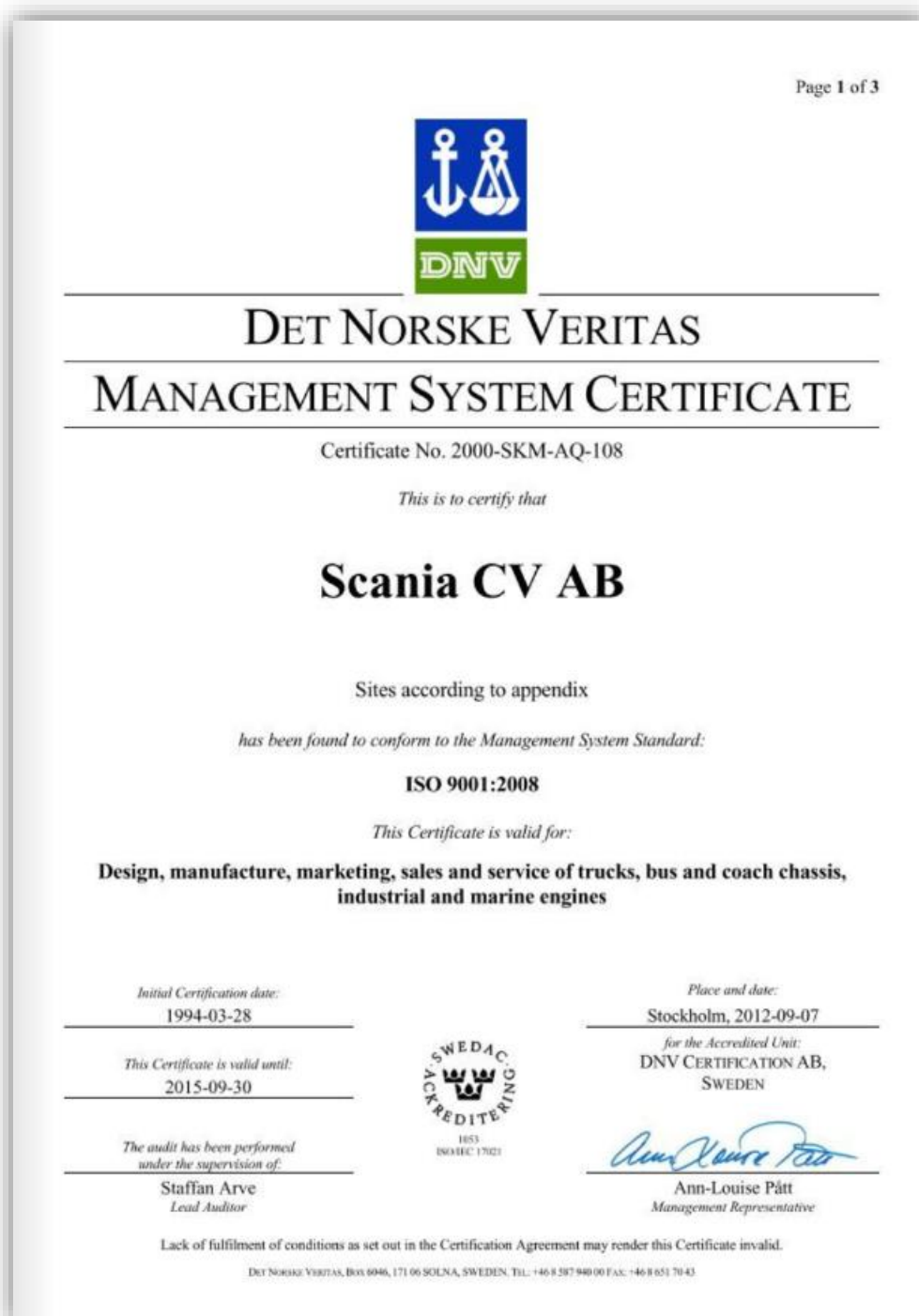
Interna provjera QMS-a provodi se radi provjere usklađenosti s ISO 9001 normom i identificiranja područja za poboljšanje. Identificirane prilike za poboljšanje unose se u plan akcija kako bi se riješile pronađene nedostatnosti. Dakle, tijekom provedbe implementacije, važno je kontrolirati kako se odvija, uz otklanjanje nedostataka, koji su ujedno i glavna prepreka na putu dobivanja certifikacije.

5. Certifikacija:

Angažira se neovisno certifikacijsko tijelo koje provodi ocjenu tvrtke u skladu sa zahtjevima ISO 9001 norme. Certifikacijsko tijelo provodi procjenu dokumentacije, intervjuje s osobljem i provjeru provedbe sustava kako bi utvrdilo je li tvrtka zadovoljila zahtjeve norme. Ako tvrtka uspješno prođe procjenu, dobiva certifikat ISO 9001 koji potvrđuje da njezin QMS zadovoljava međunarodne standarde kvalitete, sukladno sa zahtjevima norme.

6. Održavanje i poboljšanje:

Nakon certifikacije, tvrtka kontinuirano održava i poboljšava svoj QMS kako bi osigurala stalnu usklađenost sa zahtjevima ISO norme. Redoviti interni audit provodi se radi praćenja učinkovitosti sustava i identifikacije prilika za poboljšanje.



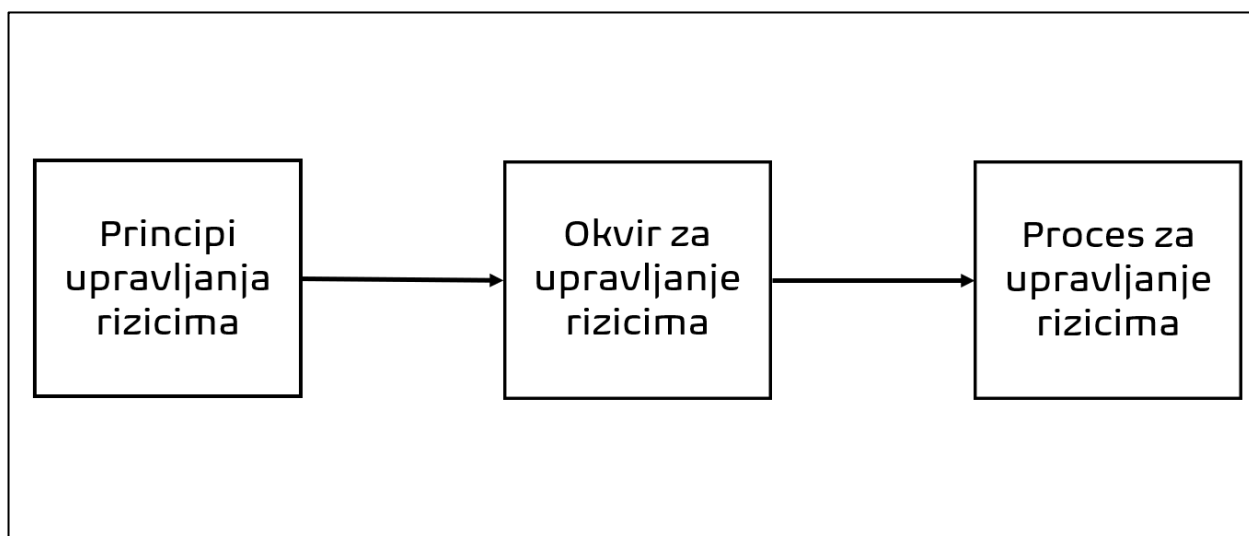
Slika 17 Primjer dobivene certifikacije norme ISO 9001:2008

Izvor: <https://www.yumpu.com/en/document/read/4288933/scania-cv-ab-q-certificate-no-2000-skm-aq-108>

Slika prikazuje izdanu certificiranu normu ISO 9001:2008 koju je od strane međunarodne norveške tvrtke Det Norske Veritas (DNV) primila Scania CV AB. Certifikat vrijedi za nekoliko područja u kojima tvrtke Scania djeluje; dizajn, proizvodnju, marketing, prodaju i servisiranje, za ciljane skupine proizvoda; kamioni, autobusi, industrijski i brodski motori. Certifikacija je dokaz znanja, stručnosti, iskustva, predanosti i ustrajnosti u djelatnostima koje tvrtke obavlja.

2.3.2.1 Sadržaj norme ISO 31000

ISO 31000 je međunarodni standard koji se odnosi na upravljanje rizicima. Ova međunarodna norma pruža okvir i smjernice za uspostavu, implementaciju i poboljšanje sustava upravljanja rizicima u organizacijama, bez obzira na njihovu veličinu, strukturu ili djelatnost. Glavni cilj ISO 31000 norme je pomoći organizacijama da identificiraju, procijene i kontroliraju rizike s kojima se suočavaju kako bi bolje upravljale neizvjesnošću i postigle svoje ciljeve. Norma se sastoji od šest poglavlja u kojima su opisana načela upravljanja rizikom, definiran je okvir za upravljanje rizicima i proces upravljanja rizikom. Zajednički ova tri elementa norme ISO 31000 pružaju sveobuhvatan skup smjernica za učinkovitu implementaciju, održavanje i trajno poboljšanje sustava upravljanja rizicima organizacije. [20]



Slika 18 Odnos principa, okvira i procesa za upravljanje rizicima

Izvor: Prilagodio autor prema [20]

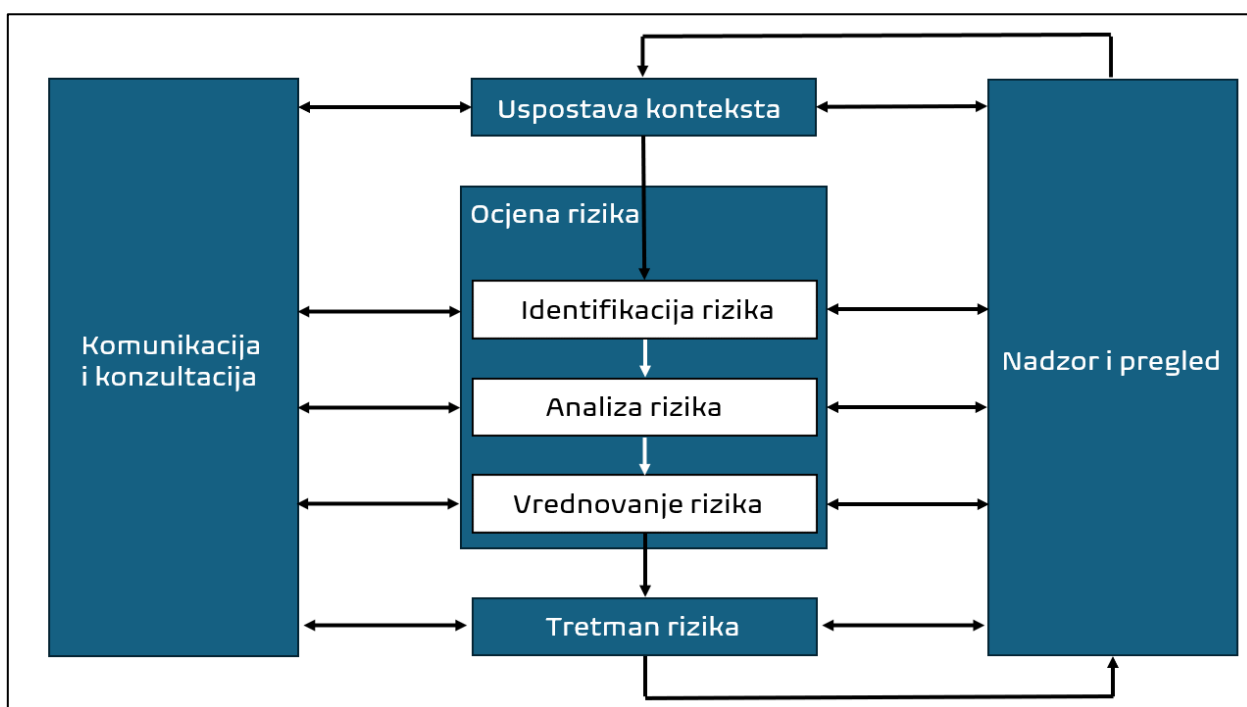
Načela upravljanja rizicima osnova su na kojoj se gradi okvir za upravljanje rizicima i promatra se kao polazišna točka. S druge strane, zadaća okvira za upravljanje rizicima je da pomogne organizaciji kako bi integrirala upravljanje rizicima u svoj poslovni sustav upravljanja. Unutar okvira ovlaštenje i predanost posloводства uključuju: [20]

- izraditi i zaposlenicima prenijeti politiku upravljanja rizicima
- odrediti pokazatelje uspješnosti sustava upravljanja rizicima koji su u skladu s ostalim pokazateljima organizacije
- osigurati usklađenost ciljeva upravljanja rizicima s ciljevima i strategijom organizacije
- osigurati regulatornu usklađenost
- dodijeliti ovlasti i odgovornosti na potrebnim razinama u organizaciji
- osigurati alokaciju potrebnih resursa za upravljanje rizicima
- komunicirati koristi upravljanja rizicima sa svim zainteresiranim stranama
- osigurati da je okvir za upravljanje rizicima primjeren potrebama organizacije

Ovlaštenje i predanost posloводства označava važnost podrške i angažmana rukovodstva u procesu upravljanja rizicima. To znači da vrhovni menadžment aktivno podržava i odobrava strategije, politike i resurse potrebne za učinkovito upravljanje rizicima u organizaciji. Dizajn okvira za upravljanje rizicima uključuje stvaranje strukture, procesa i alata koji će omogućiti organizaciji da identificira, procjenjuje, kontrolira i prati rizike koji utječu na njezine ciljeve. Ovdje se definiraju politike, postupci i odgovornosti vezane uz upravljanje rizicima. Implementacija sustava upravljanja rizicima obuhvaća provedbu planova i postupaka koji su definirani u okviru za upravljanje rizicima. To uključuje primjenu alata, obuku zaposlenika, uspostavu komunikacijskih kanala i sve ostale aktivnosti potrebne za uvođenje sustava upravljanja rizicima u organizaciji. Nadzor i pregled okvira za upravljanje rizicima uključuje redoviti pregled i praćenje djelotvornosti okvira za upravljanje rizicima. To uključuje provjeru primjene politika i postupaka, evaluaciju učinkovitosti kontrola i identifikaciju područja za poboljšanje ili prilagodbu. Kontinuirano poboljšanje okvira za upravljanje rizicima predstavlja proces stalnog učenja i prilagođavanja okvira za upravljanje rizicima kako bi se osigurala njegova učinkovitost i relevantnost u promjenjivom poslovnom okruženju. To uključuje prikupljanje povratnih informacija, analizu rezultata i implementaciju poboljšanja kako bi se osiguralo da organizacija ostane otporna na rizike i ostvari svoje ciljeve.

Nakon okvira, slijedi definiranje procesa za upravljanje rizicima. Proces upravljanja rizicima uključuje primjenu logičkih i sistematičnih metoda za: [23]

- komunikaciju i konzultaciju kroz proces
- uspostavu konteksta
- identifikaciju, analizu, vrednovanje i obradu rizika povezanih s bilo kojom aktivnosti, procesom, funkcijom, projektom, proizvodom, uslugom ili imovinom
- nadzor i pregled rizika
- prikladno evidentiranje i izvještavanje o rezultatima.



Slika 19 Sistematski prikaz upravljanja rizicima

Izvor: Izradio autor prema [20]

Nakon što se odrede rizici, rizici se ocjenjuju na temelju vjerojatnosti i posljedica, gdje se u slučaju vjerojatnosti zaključuje kolike su šanse da se dese ponovo nakon što su se pojavili, te koji stupanj posljedica odnosno ozbiljnosti predstavlja taj rizik. Ova identifikacija je zadnji korak ka smanjenju i / ili eliminaciji, obzirom da njome možemo u potpunosti imati cjelokupni prikaz rizika koji negativno utječu na poslovanje organizacije. Ocjena rizika na temelju vjerojatnosti i posljedica prikazana je na slici 23.

Vjerojatnost				
Rijetko	Malo vjerojatno	Moguće	Vjerojatno	Gotovo sigurno
Neuspjeh kontrole ili ponavljanje rizičnog događaja u redovnom poslovanju				
Vjerojatnost nastupanja manja od 5%	Vjerojatnost nastupanja između 5 – 25%	Vjerojatnost nastupanja između 25 – 50%	Vjerojatnost nastupanja između 50 – 75%	Vjerojatnost nastupanja iznad 75%
Odvojeni rizični događaji, npr. slijetanje kamiona s ceste, gubitak zaposlenika, neuspjeh u ostvarenju strateških ciljeva itd.				
Može nastupiti manje od jednom u 15 godina	Može nastupiti najmanje jednom u 5 – 15 godina	Može nastupiti najmanje jednom u 2 – 5 godina	Može nastupiti najmanje jednom u godini	Može nastupiti više puta godišnje
Posljedica				
Katastrofalan (crven)	Značajan (crven , narančast)	Umjeren (žut)	Nizak (žut , zelen)	Beznačajan (zelen)
Visok	Visok	Visok	Ekstreman	Ekstreman
Umjeren	Umjeren	Visok	Visok	Ekstreman
Nizak	Umjeren	Umjeren	Visok	Visok
Nizak	Nizak	Umjeren	Umjeren	Visok
Nizak	Nizak	Nizak	Umjeren	Umjeren

Tablica 5 Ocjena rizika na temelju vjerojatnosti i posljedica

Izvor: Prilagodio autor prema [20]

Ovdje se kao primjer može navesti primjer rizika kvarenja poluprikolica. Kvarenje poluprikolice je širok pojam pa se ovdje može staviti popuštanje zračnih jastuka. Kada se utvrdi zbog čega se to događa, treba preispitati koja je vjerojatnost popuštanja. Ukoliko poluprikolica nije redovno održavana i servisirana, vjerojatnost nastupanja rizika od popuštanja biti će veća. Time, ukoliko je vjerojatnost nastupanja rizika veća, time su i veće šanse da će događaj rizika nastupiti više puta unutar godinu dana. Posljedično stanje varira o prethodno određenim varijablama, što može rezultirati hitnim povlačenjem poluprikolice iz prometa i njena prodaja / otprema u otpad (ekstreman, visok), povlačenjem poluprikolice iz prometa i njen popravak / servis (umjeren), te zaključak da su zračni jastuci na poluprikolici ispravni i nema potrebe za njenim povlačenjem iz komercijalnog prometa.

2.3.3 Radno vrijeme mobilnih radnika u cestovnom prometu u kontekstu EU i hrvatskog pravnog okvira

Za stabilnost europskog gospodarstva najbitnija značajka je redovno kolanje dobara i njima povezanih usluga po načelima lanca opskrbe, u pravo vrijeme, na pravo mjesto, u pravoj količini, sa optimalnim logističko – transportnim troškovima. Na europskim prometnicama svaki dan prometuje više od 7 milijuna kamiona prenoseći potrebna dobra neovisno o sektoru djelatnosti (primarni, sekundarni, tercijarni, kvartarni). Pritom treba imati na umu da unatoč težnjama proizvođača kamiona i općenito vozila da maksimalno olakšaju rad vozaču uvođenjem autonomnog oblika upravljanja tj. vožnje, 99% svih europskih kamiona još uvijek zahtjeva vozača za volanom. Danas postoje točni analitički i statistički izračuni kojima se može dokazati do koje su udaljenosti kamioni rentabilni kako bi dostavili dobra do krajnjeg odredišta, a došlo se do zaključka kako su oni najviše rentabilni na manjim (<300km) i srednjim (300km – 800km) udaljenostima, pri čemu se gleda potrošnja goriva, vrijeme potrebno od točke polazišta do točke odredišta, količina i volumen prevezenog tereta, kao i vrijeme potrebno za rukovanje teretom (utovar, pretovar, istovar). Iako EU danas teži cilju da prijevoz tereta na srednjim i dužim udaljenostima (>800km) prevoze vlakovi, do danas još nije sprovedena ta politika (cilj je sa 2050. godinom utrostručiti udio željezničkog prijevoza), te kamioni obavljaju poslove i na tim udaljenostima. Te, kao i svake druge udaljenosti vremenski traju zbog više čimbenika (ograničenje brzine kamiona na 90 km/h, težina tereta, vrsta tereta, vrsta i način rukovanja teretom, prometne gužve i nesreće, puknuće gume i dr.), zbog čega vozač kamiona treba odmor kako bi mogao nastaviti put dalje. Isto tako, vrlo je važno paziti i na količinu rada i vožnje koju vozač obavi tokom dana, koja mora biti regulirana na pravilan način kako bi vozač znao kada izvršavati koju operaciju.

Upravo zbog toga prijevoznici i njihovi zaposlenici prije više od 50 godina uvidjeli su da je regulacija vremena vožnje kao i dnevnih i tjednih odmora vozača nužda, obzirom da se u to vrijeme gospodarstvo Europe snažno uzdiglo nakon II. svjetskog rata i potreba za prijevozom postala je eksponencijalno veća, pogotovo pred kraj hladnog rata, gdje su europske države počele međusobno trgovati, a kamionska industrija postala je sinonim kao i proizvodnja automobila i promijenila se iz temelja iz vojnih u komercijalne svrhe. Zbog toga je u Ženevi 1. srpnja 1970. godine potpisan međunarodni sporazum pod nazivom AETR, koji su potpisale gotovo sve države. Republika Hrvatska ga je usvojila notifikacijom o sukcesiji 1993. godine. AETR stoji kao Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu. Istoimeni zakon donio je i Hrvatski sabor na sjednici održanoj 9. svibnja 2008. godine te stupio na snagu dan kasnije u Narodnim Novinama. (NN br. 60/68), osim

odredbi članaka 4., 5., 6., 7., 8., 9. i 49., koje su stupile na snagu 1. srpnja 2013. godine kada je RH postala članica EU, sukladno odredbi iz članka 53. zakona. Time je i prestao vrijediti zakon iz 2008. godine kada je 2013. izrađen novi Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, objavljen u Narodnim Novinama broj. 75/13. Cilj AETR sporazuma, navedenih uredbi, direktiva i Zakonu o radnom vremenu i obveznim odmorima mobilnih radnika urediti je područje socijalnih uvjeta u djelatnosti cestovnog prometa te zaštititi mobilne radnike u cestovnom prijevozu tako da jasno utvrđuje pravila o odgovarajućim odnosima i maksimalnom radnom tjednu. Svim ovim aktima cilj je također i poboljšanje sigurnosti cestovnog prometa, kao i sprječavanje narušavanja tržišnog natjecanja. [24]

2.3.3.1 Radna vremena, stanke i odmori mobilnih radnika

1. Tjedno radno vrijeme – Zakonom o radnom vremenu i obveznim odmorima mobilnih radnika propisano je tjedno radno vrijeme vozača u trajanju od 48 sati, koje se može produžiti do maksimalnih 60 sati tjedno, jedino ako prosjek od 48 sati nije prekoračen unutar 4 – mjesecnog razdoblja. Tjedno vrijeme vožnje može biti najviše 56 sati, pri čemu treba paziti da se ne prelazi tjedno vrijeme rada od 48, odnosno 60 sati tjedno. Tjedno radno vrijeme računa se i u dva uzastopna tjedna, tko da vozač u bilo koja dva uzastopna tjedna ne smije imati više od 90 sati vožnje (čl. 1. Uredbe (EZ) br. 561/2006).

2. Dnevno radno vrijeme – u dnevno radno vrijeme mobilnih radnika računa se vrijeme od početka do završetka rada tokom kojeg se vozač nalazi na svom radnom mjestu gdje na raspolaganju poslodavcu obavlja svoje poslove. U to se vrijeme ubraja vožnja, operacije utovara, pretovara i istovara, te svi drugi poslovi čija je svrha osiguranje sigurnosti vozila tereta, nadzor vozila i tereta kao i administrativne formalnosti sa policijom, carinom, inspekcijom i sl. Ovo vrijeme rada iznosi 13 sati unutar 24 – satnog perioda, koje se tokom tjedna može produžiti na 15 sati ali samo 2 puta. Vrijeme vožnje koje ulazi u dnevno vrijeme vožnje ne smije biti dulje od 9 sati dnevno, iznimno može biti i 10 sati dnevno, ali ne više od 2 puta tjedno (čl. 6. st. 1. Uredbe (EZ) br. 561/2006).

3. Noćni rad – Obzirom da je dokazano da obavljanje noćnog rada ostavlja negativne posljedice na ljudsko zdravlje kao i na odvijanje sigurnosti prometa, potrebno je bilo ograničiti trajanje razdoblja noćnog rada, kao i omogućiti prigodnu naknadu za taj rad vozačima. U cilju toga kroz Zakon o radnom vremenu i obveznim odmorima mobilnih radnika propisan je period noćnog rada od ponoći (00.00) do pet sati (05.00) (čl. 4. st. 1. t. 5.).¹⁶ Za sve one koji svoj posao rade u navedenom periodu od 00.00 do 05.00 ograničeno je vrijeme ukupnog rada na najviše 10 sati unutar 24 sata (čl. 7. st. 1. Zakona). Pri tome svakako valja upozoriti da ako vozač ima početak rada prije 05.00 sati, da toga dana mora završiti svoje dnevno radno vrijeme prije nego što ima više od 10 sati ukupnog rada, točnije vožnje i ostalog rada. Bitno je napomenuti da vozači koji imaju bilo kakve radne aktivnosti u periodu 00.00 do 05.00 sati ni u kom slučaju ne smiju prijeći zadanih 10 sati ukupnog rada. [24]





4. Stanka – vozač je prema Zakonu o radnom vremenu i obveznim odmorima mobilnih radnika dužan obaviti stanku, kako bi se mogao odmoriti i okrijepiti. Stanka je propisana nakon 6 sati ukupnog rada ili nakon 4,5 sati vožnje, gdje nakon 6 sati vozač je dužan uzeti stanku u trajanju od 30 minuta, odnosno 45 minuta stanke ako vrijeme ukupnog rada prelazi 9 sati.

5. Dnevni odmor – uz radna vremena i stanke Zakonom su propisani i odmori. Dnevni odmor mobilnog radnika, vozača, mora biti unutar 24 sata od kraja prethodnog dnevnog odmora ili tjednog odmora. U tom razdoblju vozač može slobodno raspolagati svojim vremenom. Redovito dnevno razdoblje odmora traje najmanje 11 sati, ako se koristi u jednom dijelu, ili najmanje 12 sati, ako se koristi u dva dijela. Tada prvi dio ovoga odmora mora trajati najmanje 3 sata i drugi najmanje 9 sati. [24]

6. Tjedni odmor – Tjedni odmor je neprekidno tjedno razdoblje tijekom kojeg vozač može slobodno raspolagati svojim vremenom, a obuhvaća redoviti tjedni odmor, odnosno redovito tjedno razdoblje odmora i skraćeni tjedni odmor (skraćeno tjedno razdoblje odmora) (čl. 4. (čl. 4. (h) Uredbe (EZ) br. 561/2006.). Ovo se još naziva i vikend odmorom / vikend pauzom, a koji traje najmanje 45 sati neprekidno, gdje vozaču u kamionu mora biti osiguran čvrsti ležaj koji se ne odnosi ležaj u kabini (kabina s krevetom) već osiguran smještaj u prikladnim mjestima (hotel, motel, hostel i dr. mjesta s pružanjem usluga smještaja). Korištenje ležaja u vozilu moguće je samo kod dnevnih razdoblja odmora i skraćenih tjednih razdoblja.

2.3.3.2 Evidencija radnog vremena i obveznih odmora mobilnih radnika

Kako bi vozač mogao pratiti odvijanje aktivnosti, razvijeni su posebni elektronički uređaji koji su u vozila ugrađeni već tijekom proizvodnje vozila, a kako bi se pratila i bilježila vožnja vozača. Glavna svrha tahografa je osigurati poštivanje propisa o radnom vremenu i odmoru vozača, kao i regulirati vožnju kako bi se smanjila mogućnost umora i povećala sigurnost na cestama. Ovaj uređaj bilježi različite podatke tijekom vožnje, uključujući vrijeme vožnje, vrijeme odmora, brzinu vozila, ukupnu prijeđenu udaljenost i informacije o vozilu. Ti podaci mogu biti vrlo korisni za nadzor sigurnosti i za osiguravanje poštivanja zakonskih ograničenja vezanih uz radno vrijeme vozača. Danas se razlikuju dvije vrste tahografa; analogni i digitalni. Uredbom (EU) br. 165/2014 posebice se utvrđuju obveze i zahtjevi za tahografe koji se koriste u cestovnom prijevozu te oni po pitanju svoje izrade, ugradnje, uporabe i ispitivanja moraju biti u skladu s ovom Uredbom (čl. 1. Uredbe (EU) br. 165/2014). [24]

• za upravljanje vozilom	
• za ostale radne aktivnosti	
• za raspoloživost	
• za odmore i pauza	

Slika 20 Glavne oznake bilježenja rada i odmora na tahografu

Izvor: <https://shophr.sandeepackers.com/category?name=znakovi%20na%20tahografu>

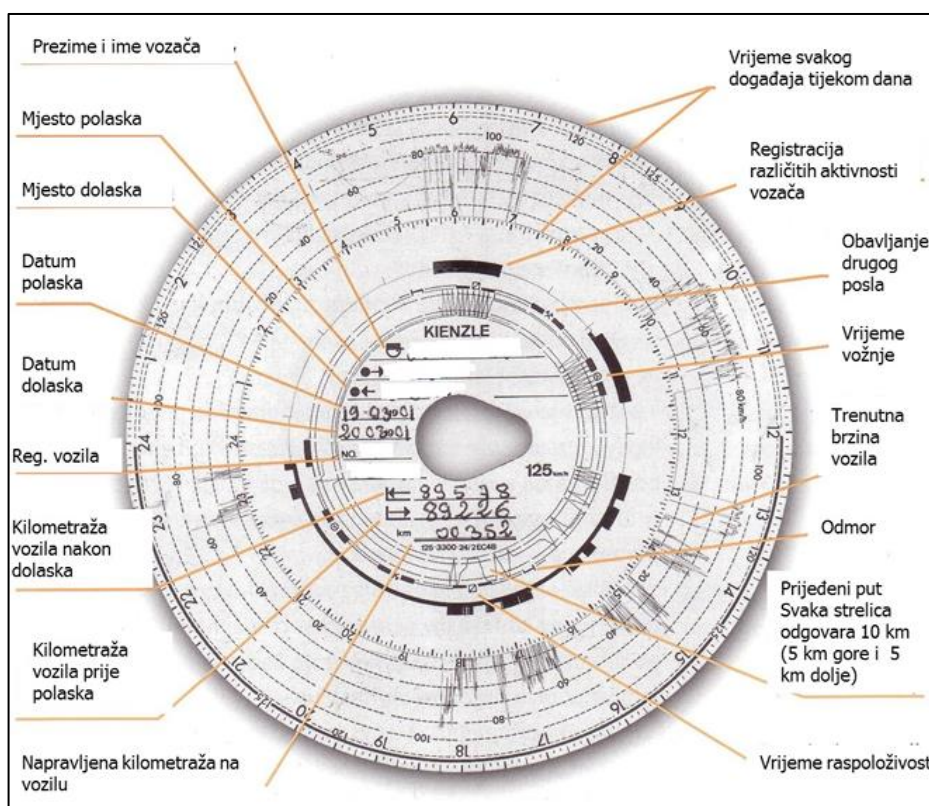
1. Analogni tahograf – uređaj koji se koristi u kamionima za praćenje vremena provedenog vozeći, odmara, i obavljajući ostale aktivnosti vozača. Radi na mehaničkom principu i sastoji se od kružne ploče koja se okreće pričvršćena na os kamiona. Osim toga, analogni tahograf također bilježi brzinu kretanja vozila, udaljenost koju je vozilo prevalo i podatke o vozaču. Prostor na koji se bilježi su tahografski listići. Tahografski listići su papirnate trake koje se koriste za snimanje podataka o vožnji vozila. Vozači su dužni upisivati svoje aktivnosti na listiće, a tahograf ih automatski bilježi u obliku grafičkog zapisa. Ovi listići koriste se za praćenje i kontrolu voznih i odmorišnih vremena vozača te su ključni za poštivanje propisa o sigurnosti u cestovnom prometu. Ova vrsta bilježenja krenula je od 1985. do 2019. godine kada su zamijenjeni digitalnim tahografima koji su napredniji i precizniji. Tahografski listić vozač umeće

prije početka vožnje a vadi ga nakon kraja radnog vremena. Vozač mora posjedovati svu evidenciju zapisanu na listiću za proteklih 28 dana ukoliko dođe do inspekcije vozila, tahografa ili je počinjen neki prekršaj za vrijeme radnog vremena vozača.







Slika 21 Analogni tahograf proizvođača Stonebridge

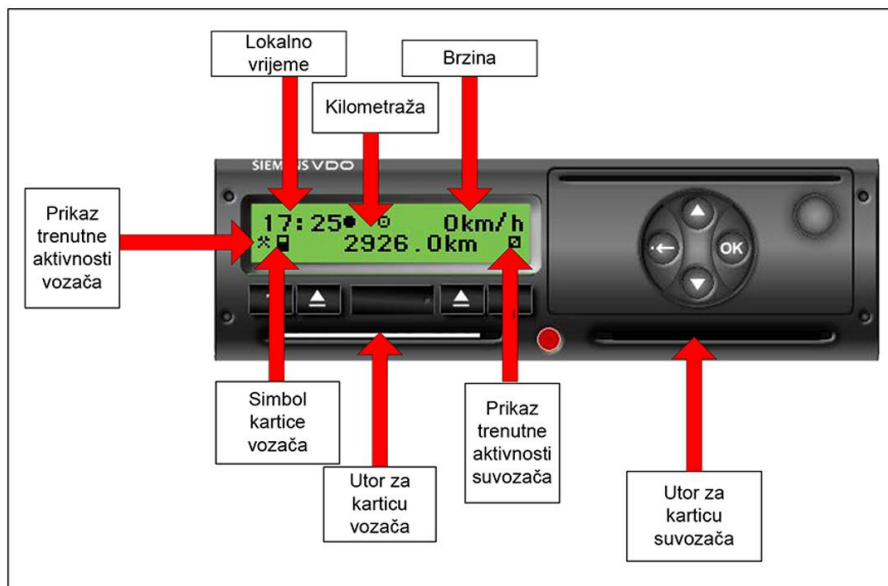
Izvor: <https://digitalni-tahograf.hr/proizvodi/analogni-tahografi/2400-tahograf>



Slika 22 Tahografski listić i njegova obilježja

Izvor: M. Rajsman, A. Rođak: Značenje tahografa u radu inspekcije cestovnog prometa i prevenciji prometnih nesreća. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015. str. 4

2. Digitalni tahograf – je elektronički uređaj koji se koristi za praćenje voznih i odmorišnih vremena u komercijalnim vozilima. Umjesto mehaničkog sustava korištenog u analognim tahografima, digitalni tahografi koriste digitalnu tehnologiju za bilježenje podataka. Oni omogućuju preciznije i pouzdanije praćenje aktivnosti vozača, uključujući vrijeme vožnje, pauze i odmore. Također, digitalni tahografi pružaju veću sigurnost što ih čini učinkovitijim alatom za nadzor i provedbu propisa o sigurnosti u cestovnom prometu. Iako napredniji, kod vođenja evidencije istovjetan je sa analognim tahografom odnosno da u istoj nema praznina. Digitalni tahograf, kao niti analogni tahograf, nije u mogućnosti prepoznati niti jednu drugu aktivnost osim vožnje. Samim time potrebno je voditi računa o tome da se za vrijeme stanke, odmora ili tjednog odmora, koristi simbol , ostalih aktivnosti  i pripravnosti , dok uređaj vožnju obilježava simbolom . [24]



Slika 23 Prikaz Siemens VDO digitalnog tahografa sa pripadajućim oznakama

Izvor: <https://mell.hr/tahografi/digitalni-tahograf/>



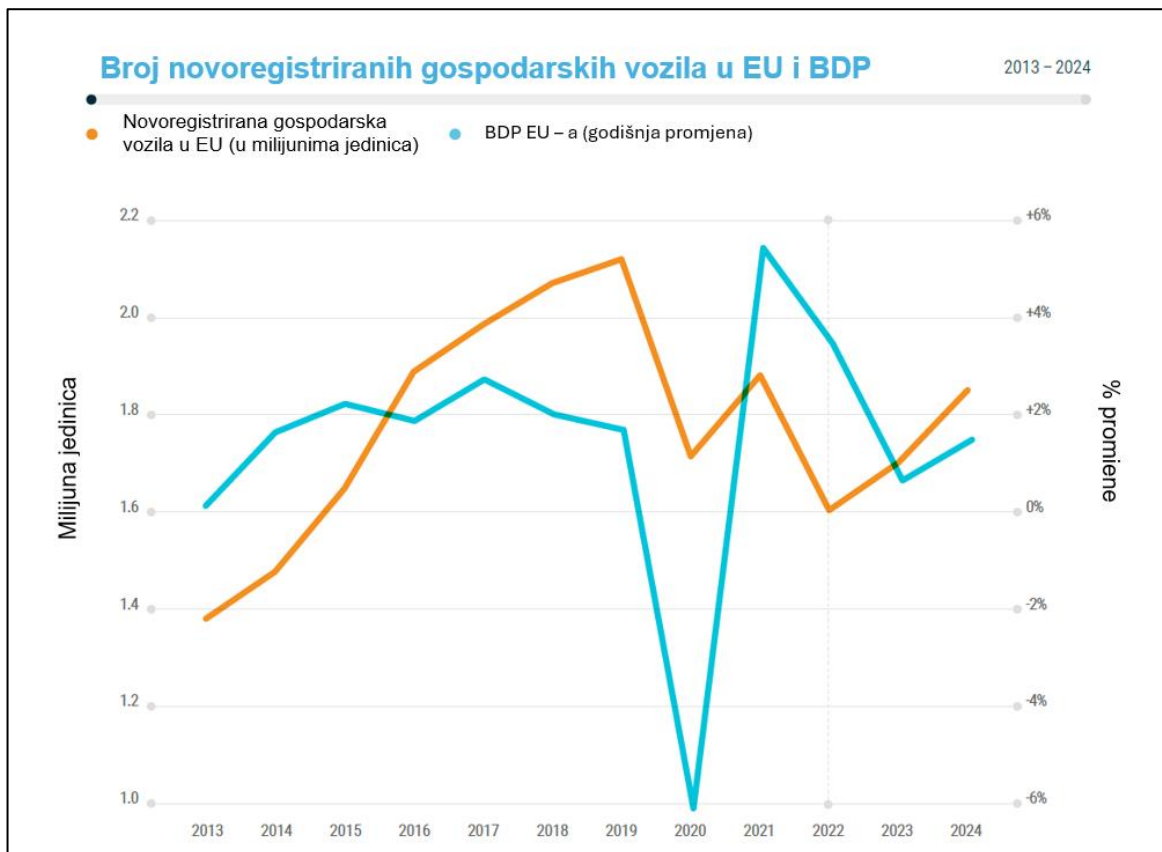
Slika 24 Prikaz kartice vozača za RH izdanu od strane AKD

Izvor: <https://www.pametni-tahograf.hr/hr/kartice-tahografa/kartica-vozac>

U digitalnim tahografima se koristi posebna kartica, poznata kao tahografska kartica ili vozačka kartica. Tahografska kartica je osobna kartica koju koristi vozač kako bi se identificirao i autorizirao pristup digitalnom tahografu. Ona sadrži informacije o vozaču, uključujući osobne podatke, podatke o vozačkoj dozvoli te evidencije o voznim i odmorišnim vremenima. Ova kartica omogućuje vozaču pristup funkcijama digitalnog tahografa, kao što su unos aktivnosti, prikaz vlastitih podataka te preuzimanje informacija o vožnji i odmoru koje su pohranjene u tahografu. Tahografske kartice izdaju se vozačima od strane ovlaštenih tijela ili agencija u skladu s propisima Europske unije ili lokalnih zakonodavstava.

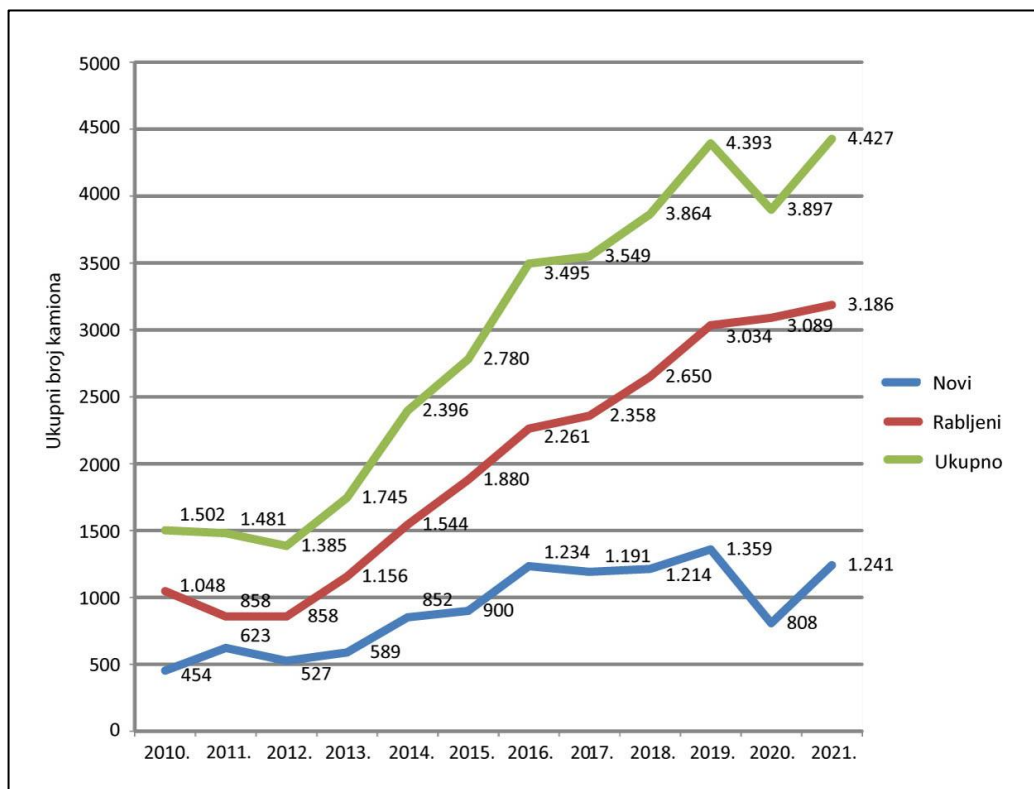
2.3.4 Utjecaj transporta na okoliš i zelena tranzicija

Cestovni transport ima značajan utjecaj na okoliš na različite načine. Emisije štetnih plinova poput CO₂, dušikovih oksida i čestica koje proizvode vozila s motorima na unutarnje sagorijevanje imaju negativne posljedice na kvalitetu zraka i doprinose globalnom zagrijavanju. Osim toga, izgradnja i održavanje cestovne infrastrukture često dovodi do uništavanja ekosustava. U kontekstu zelene tranzicije, cestovni sektor se sve više okreće prema održivim rješenjima kako bi smanjio svoj negativan utjecaj na okoliš. To uključuje promicanje vozila s niskim emisijama ili potpuno električnih vozila, razvoj alternativnih goriva poput vodika ili biogoriva. Gospodarska vozila, točnije, kamioni, odgovorni su za više od četvrtine emisija CO₂ iz cestovnog prometa u EU i za 6% ukupnih emisija stakleničkih plinova u EU. Taj broj nije zanemariv, ako se u obzir uzme da se nakon pandemije virusa COVID – 19 broj novoregistriranih teških teretnih cestovnih vozila (slika 28) počeo povećavati iznova, u što nije uključena i prodaja rabljenih kamiona. Situacija s kamionima i alternativnim pogonskim tehnologijama je dinamična i obuhvaća različite pristupe. Baterijski električni kamioni postaju sve popularniji, posebno za kraće relacije i distribuciju u gradskim područjima zbog svoje niske razine emisija i tišeg rada. Međutim, ograničenja u kapacitetu baterija i infrastrukturi punjenja trenutno ih čine manje pogodnim za dugotrajne vožnje ili teže terete. Također, izazov EU je uskladiti sve glavne cestovne koridore kako bi obavljanje pauza i punjenja bilo što bliže. Metan, posebno komprimirani prirodni plin (CNG), također se koristi kao alternativa za kamione. Kamioni na CNG imaju niže emisije CO₂ i znatno manje emisije štetnih tvari od dizelskih kamiona. Vodik se također istražuje kao alternativa za kamione, posebno za teške terete i duge relacije. Vodik gorive ćelije nude brzo punjenje i duži domet u usporedbi s baterijama, no infrastruktura za ova vozila još uvijek je u nižoj fazi razvitka.



Slika 25 Novoregistrirana gospodarska vozila i rast BDP – a EU – a u 11 – godišnjem razdoblju

Izvor: Prilagodio autor prema <https://www.acea.auto/publication/automobile-industry-pocket-guide-2022-2023/>



Slika 26 Broj novoregistriranih kamiona u Hrvatskoj u 11 – godišnjem razdoblju

Izvor: <https://www.kamion-bus.hr/7081/u-2021-registriran-rekordni-broj-kamiona>

Slika 28 prikazuje broj novoregistriranih gospodarskih vozila i rast BDP – a EU – a u 10 – godišnjem razdoblju, pri čemu se može vidjeti kako je prodaja tih vozila u 2013. godini bila u padu u odnosu na godine ranije, no postepeno se povećavala do 2020. gdje je zbog globalne pandemije podbacila za 5%, ne bi li se situacija oporavila 2021. godine. Ponovni pad desio se u 2022. godini (3%) što se može prepisati porastu svjetske inflacije, od kada se do danas ipak bilježe pozitivni trendovi prodaje kako se svjetsko tržište postepeno oporavlja.

Slika 29 prikazuje broj novoregistriranih kamiona u 11 – godišnjem razdoblju s vremenskim praćenjem od 2010. do 2021. godine. Ono što se može zaključiti iz ovih brojki je da situacija u Hrvatskoj prati situaciju onu iz EU. No, u slučaju Hrvatske se svakako može reći kako je trend registriranih odnosno prodanih rabljenih kamiona veći nego onaj u novih kamiona (u prosjeku na 1.200 novoregistriranih vozniha jedinica dolazi 1.200 rabljenih registriranih vozniha jedinica, što predstavlja negativnu razliku u prosjeku – 1.200 vozniha jedinica kamiona.

2.3.4.1 Praćenje i izvješćivanje emisija CO₂ na teškim teretnim cestovnim vozilima putem VECTO klasifikacije

Standardi Europske unije za HDV vozila (Heavy duty vehicle, hrv. teško vozilo) trenutačno zahtijevaju da većina novih kamiona smanji svoje emisije CO₂ za 15% u 2025. i 30% u 2030., u usporedbi s osnovnom vrijednošću za 2019./2020. (Europska komisija, 2019). Kako bi se informirao regulatorni postupak, službene certifikacijske podatke o emisijama CO₂ novih kamiona svake godine objavljuje Europska agencija za okoliš (EEA) u ime Europske komisije (Europska komisija, 2018.). Uredbe Europske Unije o praćenju i izvješćivanju količine ispuštanja CO₂ ogleda se u korištenju VECTO (Vehicle Energy Consumption Calculation Tool, hrv. Alat za izračun potrošnje energije vozila) grupa kao dio klasifikacije za teška motorna vozila. VECTO grupe se dodjeljuju teškim motornim vozilima na temelju danih atributa koji imaju najveći utjecaj na količinu ispuštenih CO₂ emisija; konfiguracija osovine, tip karoserije i ukupna težina vozila. Proizvođači koji proizvode četiri od ovih VECTO grupa 4, 5, 9 i 10 morali su izvijestiti o karakteristikama svojih vozila, uključujući energetska i emisijska izvedba od 2019. Šest VECTO grupa dodano je u najnovijem izdanju 1, 2, 3, 11, 12 i 16 a proizvođači koji proizvode ova vozila morali su prijavljivati ove informacije od 2020. [25]

VECTO skupina	Konfiguracija osovine	Tip tijela	GVWR (t) (gross vehicle weight rating; maksimalna dopuštena težina vozila)	Praćenje i izvještavanje iz
1	4x2	Kruti / Traktor	> 7,5-10	siječnja 2020
2	4x2	Kruti / Traktor	> 10-12	siječnja 2020
3	4x2	Kruti / Traktor	> 12-16	siječnja 2020
4	4x2	Kruto	> 16	srpnja 2019
5	4x2	Traktor	> 16	srpnja 2019
9	6x2	Kruto	sve težine	srpnja 2019
10	6x2	Traktor	sve težine	srpnja 2019
11	6x4	Kruto	sve težine	srpnja 2020
12	6x4	Traktor	sve težine	srpnja 2020
16	8x4	Kruto	sve težine	srpnja 2020

Tablica 6 Karakteristike grupe VECTO

Izvor: Prilagodio autor prema [25]

Prema zadnjim uredbama EK, skupine 4, 5, 9 i 10 moraju smanjiti svoje emisije, a iste se skupine prema E. Mulholland, P. L. Ragon i F. Rodríguez, klasificiraju kao “neregulirana“ i “regulirana“. Ova se dalje dijele u podskupine na temelju aplikacije vozila; gradska dostava (UD – urban delivery, regionalna dostava (RD – regional delivery) i duga dostava (LH – long haul).

VECTO grupa	Podskupina	Vrsta kabine	Snaga motora
4	UD	Svi	< 170 Kw
	RD	Dnevna kabina	≥170 Kw
		Kabina za spavanje	≥170 Kw i < 265 Kw
LH	Kabina za spavanje	≥265 Kw	
5	RD	Dnevna kabina	Svi
		Kabina za spavanje	<265 Kw
LH	Kabina za spavanje	≥265 Kw	
9	RD	Dnevna kabina	Svi
	LH	Kabina za spavanje	Svi
10	RD	Dnevna kabina	Svi
	LH	Kabina za spavanje	Svi

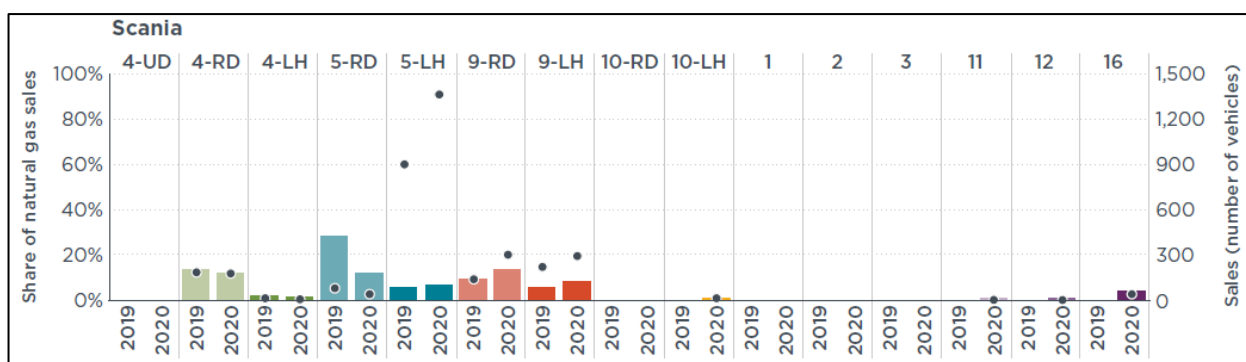
Tablica 7 Karakteristike podskupine VECTO

Izvor: Prilagodio autor prema [25]

Nakon definiranja ovih VECTO grupa, na temelju napravljene analize prodaje pojedinih VECTO grupa na području Europske Unije, gdje su se u obzir uzima 7 dominantnih europskih brandova kamiona (Scania, Daf, Man, Volvo, Iveco, Renault, Mercedes, slijedeći korak je izrada statističkog pondera. Ovaj ponder spaja prethodno napravljenu analizu prodaje pojedinih brandova vozila i njihovih aplikacija (UD (Urban delivery, hrv. Urbana distribucija), RD (Regional delivery, hrv. Regionalna distribucija), LH (Long haul; Dugolinijski prijevoz)), sa prijedlogom izrade standarda EK o predloženoj potrošnji i emisiji CO₂. Ovim spajanjem izrađuju se pretpostavke gdje se za svaku podskupinu VECTO grupe zaključuje koliko će učinkovito obavljati svoje zadatke na predviđenim aplikacijama. Tako se npr. za UD (urbana dostava) grupe 4 pretpostavlja da će efikasno raditi 90% u slučaju korištenja na kraćim, odnosno 70% na srednje – dužim relacijama. Na temelju ovih informacija, dobivaju se rezultati koje kategorije vozila se najviše prodaju i na temelju udjela zagađenja te potrošnje (praćenje potrošnje od 2020. po nalogu EK) po svakoj od aplikacija za kamione, proizvođači pokušavaju smanjivati te udjele, ne bi li kroz godine postigli cilj zadovoljenja uredbe EK o smanjenju CO₂ emisija u kamionima.

2.3.4.2 Praćenje emisija CO₂ na teškim teretnim cestovnim vozilima na alternativni pogon putem VECTO klasifikacije

Prirodni plin – ako se gleda ukupna struktura kamiona prodanih na europskom tržištu prema vrsti sklopa, 96% njih je proizvedeno i prodano sa diesel motorom dok je od preostalih 4% najveći udio pripao prirodnom plinu, koji je sve veća alternativa dieselu ali i velika konkurencija električnim izvedbama. Prodaja kamiona na prirodni plin gotovo se udvostručila tijekom izvještajnih razdoblja 2019. i 2020. Scania je povećala svoju prodaju vozila na prirodni plin za 45%, dok je prodaja dizela porasla samo za 4%. [25] Najveće promjene primijećene su u podskupinama 5 – LH i 9 – LH koje spadaju u klasifikaciju dugo linijskih kamiona prema VECTO skupinama



Slika 27 Udjeli prodaje prirodnog plina (lijeva os) i ukupne prodaje (desna os) u svim podskupinama
Izvor: Prilagodio autor prema prema E. Mulholland, P. L. Ragon i F. Rodríguez: Emisije CO₂ iz kamiona u
Europskoj Uniji: Analiza izvještajnog razdoblja 2020

Vozila s nultom i niskom emisijom – postoji dvojaka klasifikacija vozila s nultom emisijom: ona koja su certificirana, prijavljena od strane proizvođača, i ona koja su necertificirana, prijavljena od strane država članica. Dok su proizvođači obavezni prijaviti registraciju certificiranih vozila, prema Uredbi (EU) 2018/956, države članice su dužne prijaviti prodaju svih teških vozila. Informacije koje pružaju države članice ne pružaju detalje o tipu vozila, potrošnji energije ili emisijama, za razliku od informacija koje proizvođači moraju pružiti za certificirana vozila. Ipak, podaci o državama članicama mogu dati uvid u vrstu goriva koje se koristi i, stoga, u broj kamiona s nultom emisijom. Usredotočujući se na sedam glavnih proizvođača HDV vozila, u izvještajnom razdoblju 2020. prijavljeno je 116 kamiona s nultom emisijom, što predstavlja peterostruko povećanje u odnosu na 2019. Od ove prodaje, 51 potpadao je pod skupine certificiranih vozila koje su prijavili proizvođači, dok je 65 bilo necertificirano vozila koje su prijavile države članice. [25]

2.3.4.3 Određivanje prodaje kamiona s niskim i nultim emisijama štetnih plinova putem ZLEV faktora

ZLEV faktor, (Low Emission Vehicles) je metoda koju koristi Europska unija za poticanje proizvođača teških kamiona da proizvode više vozila s manjim emisijama CO₂. Ovaj faktor se primjenjuje na proizvođače koji nude ZLEV (regulirane i neregulirane) kamione. Proizvođači koji nude više ZLEV vozila u svojoj floti imaju povlašteniji pristup tržištu jer se njihova prosječna emisija CO₂ smatra nižom nego kod onih koji nude manje ili nijedno ZLEV vozilo. ZLEV faktor pomaže smanjiti količinu ispuštenog CO₂ kod voznih parkova u tranziciji sa fosilnih goriva na alternativne pogonske sustave sa niskim i nultim emisijama štetnih plinova. ZLEV faktor također omogućuje proizvođačima da smanje svoj cilj emisija CO₂ za do 3% ako uključe u svoju ponudu vozila s niskim emisijama. Do 2025. faktor ZLEV izračunava se za svakog proizvođača pomoću sljedeće formule: [25]

$$\text{Faktor ZLEV} = \frac{V}{V_{konv} + ZLEV_u + ZEV_{van}}$$

Pri čemu je:

V = ukupan broj prodaje reguliranih kamiona u n godini

V_{konv} = prodaja konvencionalnih reguliranih kamiona

$ZLEV_u$ = prodaju reguliranih kamiona s nultom i niskom emisijom

ZEV_{van} = prodaja nereguliranih kamiona s nultom emisijom

Ono što je najvažnije u izračunu ZLEV faktora, jest konačna ocjena odnosno ponder koji se dobije na kraju. Tako u slučaju reguliranih kamiona, dakle kamionima koji su podvrgnuti određenim zakonima i propisima koji se odnose na emisije CO₂, svaki od njih sa emisijom manjom od 50% prosjeka svoje podskupine, dobiva ocjenu odnosno ponder između 1 i 2 prema varijabli $ZLEV_u$, a minimalna vrijednost kojom proizvođač zadovoljava dopuštene granice je 0,97. Ovo se ne odnosi na neregulirane kamione, dakle kamione koji nisu podvrgnuti istim zakonima i propisima, obično zbog specifičnih karakteristika i aplikacije u industriji (vatrogasna, komunalna, građevinska, rudarska, vojna vozila). Iako izuzeti od CO₂ standarda, proizvođači su i dalje dužni pratiti i izvješćivati o njihovim emisijama. Kao dio procesa certificiranja, proizvođači su obavezni prijaviti niz tehnologija kao što je Advanced-Driver Assistance Systems (ADAS) sa eco roll – om (izračun uštede energije spuštanjem nizbrdo u neutralnom položaju), kao i prediktivni tempomat (korištenje satelitskih podataka za predviđanje optimalne strategija vožnje.

3 Autoindustrija: pregled općih podataka o tvrtkama u segmentu proizvodnje teških teretnih vozila; Scania AB

„Scania je svjetski vodeći pružatelj transportnih rješenja, uključujući kamione i autobuse za teške transportne primjene, kombiniranih s opsežnom ponudom usluga povezanih s proizvodom.“

- Misija Scanie AB

„Cilj Scanie je potaknuti prelazak prema održivom transportnom sustavu, stvarajući svijet mobilnosti koji je bolji za poslovanje, društvo i okoliš.“

- Vizija Scanie AB

„Suradnja, postignuće, inovacija.“

- Vrijednosti Scanie AB

Ovim temeljnim smjernicama i ciljevima poslovanja kojima se Scania povodi, povodi se i ostatak ovog rada gdje će se na primjeru realne tvrtke opravdati ove tvrdnje. Scania AB (sv: Aktiebolag – dioničko društvo) sa sjedištem u gradu Södertälje u Švedskoj, globalni je lider u pružanju transportnih rješenja, fokusirajući se na proizvodnju teških kamiona, autobusa te brodskih i industrijskih motora. Osnovana 1911. godine spajanjem bivše švedske tvrtke za proizvodnju željezničkih vozila Vabis te bivše švedske tvrtke za proizvodnju bicikala, cestovnih vozila i njihovih dijelova Maskinfabriks – aktiebolaget Scania, kroz svoje poslovanje dugo 113 godina, tvrtka se istakla po visokoj kvaliteti svojih proizvoda, inovacijama u tehnologiji motora i transportnih rješenja te fokusiranju na održivost i ekološke inicijative. Scania AB članica je grupe TRATON, jedne od najvećih grupacija za proizvodnju gospodarskih vozila u kojoj se nalaze i poznati proizvođači drugih marki; MAN, Navistar i Volkswagen Caminhões e Ônibus. Sama grupa TRATON pak, podružnica je grupe Volkswagen AG (njem.: Aktiengesellschaft – dioničko društvo), najvećeg multinacionalnog konglomerata proizvođača osobnih i gospodarskih vozila, motocikala, motora i turbo strojeva na svijetu. Scania zapošljava više od 58.000 zaposlenika globalni poslujući u više od 100 zemalja svijeta, s 11 država u kojima se nalaze njena postrojenja za proizvodnju, montažu te regionalni proizvodni centri, preko 1.500 servisnih mjesta te preko 638.000 povezanih Scania dijelova. Prema podacima tvrtke, Scania je ostvarila ukupni neto prihod od ~20 milijardi eura u 2023. godini, što je 16% više nego u godini ranije.



Slika 28 Sjedište tvrtke Scania u gradu Södertälje, Švedska

Izvor: <https://www.scania.com/sodertalje/sv/home.html>

Na slici 31 (iznad) može se vidjeti korporativno sjedište tvrtke Scania AB u gradu Södertälje, smješteno nedaleko od glavnog grada Švedske, Stockholma, sa prepoznatljivim logotipom tvrtke, grifonom. Ovaj logotip prepoznatljiv je u cijeloj autoindustriji a sam simbol Grifona predstavlja mitološko biće koje je u srednjem vijeku bilo poznato po čuvanju blaga i neprocjenjive imovine. Danas u svijetu, Grifon je simbol moći, bogatstva, hrabrosti i prestiža.

3.1 Proizvodi i usluge

Scania AB, kao i svaka velika tvrtka u branši autoindustrije, jasno dijeli svoje segmente poslovanja kako bi lakše koordinirala lancem opskrbe (nabava, proizvodnja, prodaja), učinkovitije upravljala financijskim aspektima (troškovi, prihodi, zaduženja, obveze, udjeli...), te pružila jasnu specijalizaciju po segmentu (stručnjaci u segmentu kamiona, autobusa, brodskih motora...). Pritom treba naglasiti kako tvrtka prati napredak ovih segmenata kroz svoj KPI. Scania se tako dijeli na pet ključnih segmenata na kojima počinje njeno dugogodišnje poslovanje; kamioni (na kojima će biti primarni fokus), autobusi, motorna rješenja, servis i financijski servis.

3.1.1 Segment kamiona s fokusom na diesel pogon

Scania pruža širok spektar kamionskih izvedbi primjenjivih za više aplikacija. Kamionske se izvedbe maksimalno pokušavaju približiti kupčevim željama i potrebama, a istovremeno tvrtka se trudi za svaku od aplikacija isporučiti najbolji omjer snage i cijene. Danas Scania nudi nekoliko modela kamiona s ponuđenim vrstama pogona (diesel, stlačeni prirodni plin, električni te hibridni električni) koje pogone motori (redni 9 – litarski, 13 – litarski, 16 – litarski) u rasponu snage od 165 Kw (200 KS) do 575 Kw (770 KS), čiji prijenos snage uredno kontrolira njihov precizno i kvalitetno razvijen sklop automatiziranih mjenjača Opticruise G25CM i G33CM (standardni) te Opticruise G25CH i G33CH (za teške poslove). Na raspolaganju su i 8 – brzinski, 8 + 1 – brzinski, 12 – brzinski (za teške terene na dugim relacijama) te 12 + 2 – brzinske idealnim za distribuciju na duge relacije i regionalne distribucije te kod teških transporta u građevinarstvu.

Scania Super serije – perjanica tvrtke izašla 2022. godine, Scania super predstavlja najbolju isporuku snage i uštede dosad, s novo razvijenim pogonskim sklopom i sustavom izgaranja. Pogonski sklop odlikuju novi Super motor, Opticruise te stražnja osovina R756. Ovaj 13 – litarski motor odlikuju poboljšanje performanse izgaranja i aspiracija motora, podmazivanje i hlađenje te učinkovitost turbo punjenja. Uz to, motor je unaprjeđen brojnim tehnologijama kao što je Scania Twin SCR sustav (Selective Catalytic Reduction) za smanjenje emisija Nox – a, CRB sustav (compression release brake) za pomoćno kočenje te AiCC (Adaptive cruise control) sustav za prilagodbu vožnje iza drugog vozila. Scania Super dio je S – serija i R – serija kamiona.



Slika 29 Scania Super serije S

Izvor: https://www.scania.com/content/dam/www/market/master/campaigns/super-exp/downloads/images/Scania-560R_003.jpg

Scania L serije – kamioni ove serije idealni su za gradsku distribuciju koja se danas gleda kao odvojena cjelina u izvršavanju transportnih djelatnosti, upravo zbog svoje specifičnosti; uske ulice, brojna prometna signalizacija, povećan oprez zbog pješaka i biciklista, specifična dostavna mjesta u centru i oko njega, radovi... Sve ovo predstavlja izazov kako vozaču tako i kamionu, koji u tim uvjetima bilježi više zaustavljanja i manipulativnih operacija s robom. Scania je tako razvila L seriju, koja sa svojom L dnevnom (niska, normalna, visoka) kabinom s opcijama visine od 2.700 mm do 3.300 mm, omogućuje vozaču lake ulaze / izlaze u / iz kamiona, čiji se pogonski sustav kreće od 280 do 360 KS ako se koristi 9 – litarski motor, odnosno 220 do 280 KS ako se koristi 7 – litarski motor, napravljen upravo za lakše operacije po gradu. Na L seriju može se ugraditi spektar nadogradnji ovisno o aplikaciji koju kupac treba. Tako ova serija pruža nadogradnju sanduka (zatvoreni, otvoreni), komunalnu te vučnu nadogradnju. Što se tiče same unutrašnjosti, odlikuje ju visina koja vozaču olakšava vidljivost ispred kamiona, manji prozor na suvozačevim vratima koji olakšava vidljivost ostalih sudionika u prometu, prilagođena instrumentalna ploča, kao i zrcala koja svojim razmakom od kućišta maksimiziraju vidno polje, što je u gradu vrlo bitno.



Slika 30 Scania L serije sa komunalnom nadogradnjom

Izvor: https://www.scania.com/content/dam/group/press-and-media/news/2019/a-scania-gas-refuse-truck-operates-in-the-narrow-streets-of-vilnius.jpg.transform/Rend_1200X630/image.jpg

Scania P serije – serija P je nešto što bi se moglo nazvati spojem gradske i međugradske distribucije. Točnije, ova serija predstavlja kamion koji je idealan kada su obje vrste distribucije u pitanju jer, uz poduzeća koja kamionima svoje usluge vrše po gradu i okolici, razlikujemo i poduzeća čiji kamioni obavljaju poslove po gradu, istovremeno se krećući iz jednog u drugi grad. Time se govori o težoj vrsti posla koji nemalo puta zahtjeva i potrebu vozača za odmorom. Zbog toga je s razvijenom P serijom, vozaču su uz nešto višu kabinu (220 mm razlike najmanje L i najmanje P kabine) pružane sigurnosne značajke kao i kod L serije, uz mogućnost dodavanja kreveta. Kabine se tako dijele na P kratku, dnevnu i spavaću s opcijama visine od 2.920 mm do normalne od 3.260 mm odnosno highline kabine od 3.520 mm. Pogonski sustav ove serije nudi tri vrste motora; 7, 9 i 13 – litarski od kojih se ističe šesterocilindrični 13 – litarski motor i to po svojoj uštedi goriva (do 3%), snazi (raspon od 370 KS do 500 KS) i tehnologijom SCR.



Slika 31 Scania P serije s nadogradnjom zatvorenog sanduka

Izvor: https://www.scania.com/content/dam/scanianoe/market/master/products-and-services/trucks/new-p-series/hero_landing_new-p-series.jpg.transform/Rend_1200X630/image.jpg

Scania G serije – serija ovih kamiona po mnogočemu je istovjetna i P seriji, no bitna razlika ove serije u odnosu na P jesu visina kabine (90 mm razlike između najmanje P i najmanje G), kao i aplikacije za koju se ove serije koriste. Svoju primjenu Scania G serije najbolje pronalaze u sektoru građevinarstva i rudarstva, s ovjesom kabine za smanjenje trenja i povećanje udobnosti. Uz to, dolazi i 40 KS jači, 13 – litarski motor sa 540 KS i 2% manjom potrošnjom goriva.



Slika 32 Scania G serije s nadogradnjom otvorenog kiper sanduka i vuče

Izvor: https://www.scania.com/content/dam/group/products-and-services/trucks/g-series/17115-19_Hero.jpg.transform/Rend_1200X630/image.jpg

Scania R serije – R serija predstavlja klasu kamiona spremnih za obavljanje međugradskih, regionalnih i međunarodnih putovanja. Napravljena upravo za dugo linijska putovanja, ova serija ima znatno kvalitetniju udobnost (krevet širine 800 – 1.000 mm), ergonomiju (optimalan položaj vozača, optimiziranu modularnu instrumentalnu ploču, veći zaslon, poboljšanu grafiku te intuitivne kontrole), robusnost te otpor zraka. Raspon kabina je nešto duži nego u prethodnim serijama, krećući se od R dnevne (niska, normalna) s rasponom od 3.190 mm i 3.530 mm, do R spavaće (niska, normalna, highline) sa istim rasponom osim highline – a (3.530 mm). Ova serija je ujedno i prva koja nudi najveći raspon pogonskih sustava (280 KS – 770 KS), s opcijom pružanja najveće zapremnine motora (16 – litarski), ujedno i čuveni V8 motor (najbolji motor u Scania ponudi, karakterističan po svojoj snazi, štedljivosti i učinkovitosti). Zbog prirode poslova za koje je ova serija dizajnirana, ista nudi veći izbor stavaka u unutrašnjosti; stol na razvlačenje, hladnjak, pretinci...).

Scania S serije – ova serija vrh je ponude tvrtke, namijenjena za međunarodni prijevoz robe na duge relacije prilagođena za sve vrste tereta koji zakonskim propisima ne prelazi 25t. Upravo zbog toga, ova serija nudi najbolje pogonske, ergonomijske, robusne, aerodinamične i interijerne značajke. U svojoj ponudi nudi dvije vrste kabina; S spavaće (normalna i highline). S spavaća normalna prigodna je za kraća putovanja, s visinom kabine od 3.690 mm te dva kreveta (donji od 800 do 1.000 mm te gornji od 600 mm), dok je S spavaća highline namijenjena za putovanje na velikim udaljenostima, s 3.950 mm visine kabine te dva kreveta (donji od 800 do 1.000 mm te gornji od 700/800 mm). Od pogonskog sustava, nude se 13 – litarski (370 – 540 KS) i 16 litarski V8 motori (530 – 770 KS). Unutrašnjost nudi isti izbor kao i R serija, uz dodatno poboljšanja po pitanju komfora, prostora, ravnog poda, značajki sjedala i sl.

Scania Crewcab – serija ovih kamiona dizajnirana je kako joj i sam naziv kaže; odnosi se na kabine za kamione specijalnih namjena koje zahtijevaju preglednost, brz ulazak i izlazak, fleksibilnost, udobnost, sigurnost i prostranost za smještaj 8 – ero putnika i opreme. Uz dobru fleksibilnost i odličnu rasvjetu, kamion je idealan za hitne intervencije. Kabina je dostupna u dvije dužine i kapaciteta sjedišta; kabine Crewcab normalna (3.265 mm) s 2 prednja i do 4 stražnja sjedišta te Crewcab duga (2.645 mm) s do 8 sjedećih mjesta. Pogonski sustav nudi snagu motora od 220 KS do 500 KS te tri vrste motora zapremnine 7, 9 i 13 litara.

Scania XT serije – ove vrste serija dizajnirane su i napravljene za najteže poslovne zadatke, a najviše za aplikacije u građevinarstvu, rudarstvu, šumariji i prijevozu specijalnog tereta. Kamioni serije XT su tako ojačani čeličnim branikom, zaštitom svjetala, uređajima za vuču, robusnim retrovizorima i visokim usisom zraka, pogodnim za rad u prašnjavom okruženju (off – road operacije). Uz to, na kamion je dodana servisna stepenica, integracija šasije i karoserije komunikacijskim U/I i CAN sučeljem te stabilizacijska poluga. Stabilizacijska poluga u tri dijela s prednje strane kabine omogućuje brži pristup rashladnom uređaju i pomoćnoj opremi postavljenoj s prednje strane motora. [26] Za kvalitetnije izvršavanje operacija, XT je dobio pomoćni pogon. Pomoćni pogon potreban je za napajanje vanjske opreme. Scania isporučuje pomoćne pogone ovisne i neovisne o kvačilu između 400 i 2.000 Nm za mnogo različitih potreba – pogonjene motorom, pogonjene kvačilom i pogonjene mjenjačem u dva položaja. [26]



Slika 33 Scania R serije (lijevo) i S serije (desno)

Izvor: https://live.staticflickr.com/65535/50930893027_d8ec53ea72_b.jpg

Na slici 36 vidljiva su dva Scania kamiona R i S serija, dva najpopularnija modela koje ovaj proizvođač pruža. R serija kamiona je cjenovno prihvatljivija, karakterizira ju niži pod kabine, niže postavljeno vozačevo sjedište te je vrlo lako prilagodljiva dugolinijskim ili kratkolinijskim aplikacijama. Serija S, s druge strane, pruža veću unutrašnjost, ravan pod iznad motora, snažniji motori, veću aerodinamičnost i ergonomija te povišeno sjedište vozača. Značajke S serije su prilagođene za dugolinijske vožnje, za što je ova serija najbolje dizajnirana.



Slika 34 Scania Crewcab sa vatrogasnom nadogradnjom

Izvor: <https://www.scania.com/hr/hr/home/products/trucks/crewcab.html>

Scania nudi razne konfiguracije kamiona za razne aplikacije u cestovnom prometu. Na slici 37 može se vidjeti Scania kamion u vatrogasnoj izvedbi. Posebna značajka ovih vrsta kamiona je kabina za više članova, tzv. crewcab, koji pruža dovoljnu udobnost za sve koji se u njoj prevoze. Obzirom na raznolikost vatrogasnih intervencija, ovaj proizvođač nudi kamione specijalizirane za gašenje požara u gradovima, zračnim lukama, industrijskim kompleksima i prirodi.



Slika 35 Scania serije XT sa nadogradnjom dampera

Izvor: <https://www.scania.com/group/en/home/products-and-services/trucks/xt.html>

Nadovezujući se na pružanje kamiona za razne aplikacije, slika 38 prikazuje Scania XT seriju, specijaliziranu za „off – road duty“ poslove. Značajka ovih kamiona je ojačan branik, vučni uređaj, stepenicu na kabini za provjeru stanja tereta u tovarnom prostoru, robusni retrovizori, kao i opcija pomoćnog pogona, zaštićena svjetla, visoki usis zraka. Sve ovo potrebno je za kamion specijalno namijenjen građevinskim, rudarskim, šumarskim aplikacijama.

3.2 Poslovne strategije Scanie kao predvodnika održivosti europskog transportnog sustava

Scania je svojim dugogodišnjim znanjem i iskustvom, pružanjem kvalitetnih proizvoda i usluga te praćenjem, prilagođavanjem i kreiranjem trendova izrasla u globalnog diva unutar transportne industrije. Osim što mnogo ulaže u svoje proizvode, mnogo truda i napora je uloženo i u druge segmente bez kojih finalni proizvodi ne bi bili kvalitetni, prepoznatljivi i cijenjeni.

Vrijednost – pružanjem svojih transportnih rješenja, Scania stvara trajnu vrijednost za sve svoje dionike, od kojih tvrtka najviše naglašava kupce i korisnike njenih usluga, čije se želje strogo uvažavaju i ugrađuju u profil tvrtke i onog što ona nudi. Na taj način, kupci pomažu u izgradnji profitabilnog i održivog poslovanja. Uz njih neizostavan dio su zaposlenici, kojima Scania omogućuje konstantan napredak u njihovoj karijeri, u zdravoj radnoj okolini, uz motivacijski sustav nagrađivanja. Scania je prepoznatljiva po svojim vozilima, gdje je vozač važan dionik vrijednosti Scanie, koja se trudi razvijati svoja vozila prema potrebama vozača. Uz sve to, bitan je i dobar poslovan odnos s dobavljačima, gdje je vrlo bitno pronaći najbolje poslovno rješenje kako bi odnosi ostali dobri, u promjenjivom poslovnom svijetu. Scania surađuje i s ostalim dionicima kako bi postigla održivi rast, sudjelovala u izgradnji infrastrukture za obnovljiva goriva i elektrifikaciju te doprinosila gospodarskom rastu.

Istraživanje i razvoj proizvoda (R&D) – Cilj istraživačko – razvojne organizacije tvrtke Scania je razviti održiva rješenja koja poboljšavaju produktivnost i profitabilnost u operacijama kupaca na temelju niske potrošnje goriva, visoke raspoloživosti vozila i niskih troškova servisa, kombiniranih s dobrim performansama. Scania ulaže značajne investicije i resurse u istraživanje i razvoj. [27] Također, tvrtka postiže brojne uspjehe razvojem električnih kamiona koje pokreću baterije niskih emisija razvijenih od tvrtke Northvolt, nova digitalna instrument ploča SmartDash te testirala svoje kamione na e – autocesti u Švedskoj, gdje se kamion napaja električnom energijom preko pantografa iz električnih vodova iznad autoceste. Ukupno je Scania uložila 12.8 milijardi SEK (Swedish Krona – Švedska Kruna) u istraživanje i razvoj u 2023. godini, a troškovi istraživanja i razvoja odgovarali su 6% neto prodaje. [27] Scania R&D dio je većeg spektra TRATON modularnog sustava, kako bi se upravo kroz ovaj važan segment grupa iskazala kao vodeća. To najbolje govori podatak o JT (Joint venture – zajednički pothvat) tvrtki koju su pokrenule Scania i Sender Technologies GmbH, vodeći digitalni cestovni špediter, pod nazivom JUNA, čiji je cilj uvođenju plaćanja po upotrebi za električne kamione, nudeći pristup zajamčenim pošiljkama na digitalnoj platformi pošiljatelja. Iako ovaj projekt snosi početne financijske i tehnološke rizike, vidljivo je kako R&D Scanie ide stepenicu više, za maksimalno prilagođavanje poslovanja svojim kupcima.

Upravljanje lancem opskrbe (SCM) – Lanac opskrbe Scania sastoji se više od 1.000 dobavljača u preko 100 zemalja, kako bi proizvodnja njenih proizvoda mogla prolaziti kontinuirano, prema planu proizvodnje i generalnom godišnjem planu, uz minimalne zastoje, troškove i zagađenje. Scania svoj SCM (Supply Chain Management) definira kroz bitnu odrednicu; transparentnost. Kako bi uopće postali dobavljači Scanie, isti moraju proći minimalne zahtjeve sukladno njihovom Kodeksu ponašanja dobavljača. Ocjenjuju se ljudska i radna prava, okoliš, borba protiv korupcije te zdravlje i sigurnost na radu, a dobavljači se rangiraju po ocjenama A (prolazna ocjena), B (prolazna ali uz dodatne kontrole) te C (negativna ocjena). Scania sagledava cjelokupni lanac opskrbe kako bi do trenutka proizvodnje sve bilo usklađeno prema ocjeni. Tako tvrtka transparentnost na visokom nivou drži već od početka, odnosno iskapanja ruda potrebnih za proizvodnju dijelova kamiona, surađujući s raznim organizacijama i tvrtkama; npr. jedno od partnerstava ostvareno je s Inicijativom za odgovorno rudarstvo (eng. Initiative for Responsible Mining Assurance, skraćeno: IRMA), s ciljem identifikacije kritičnih materijala s visoki rizikom (npr. rudnici konfliktnih minerala) ili materijala s visokim udjelom ugljika (npr. čelik). Ovdje tako postoje i brojne druge suradnje za poticanje transparentnosti i ljudskih prava (zabrana iskorištavanja djece), kao npr. s globalnom platformom za održivu prirodnu gumu (eng. Global Platform for Sustainable Natural Rubber, skraćeno: GPSNR), Inicijativom za upravljanje aluminijem (eng. Aluminium Stewardship Initiative, skraćeno: ASI), Inicijativom za odgovorni tinjac (eng. Responsible Mica Initiative, skraćeno: RMI) i sl.

(De)karbonizacija i energetska učinkovitost – temeljni srednjoročni fokus organizacija je (de)karbonizacija, s ciljem postupnog smanjenja zagađenja kroz sve faze lanca opskrbe, dok se ne postigne ultimativni cilj od maksimalnog smanjenja prisutnosti štetnih tvari koje se koriste u bilo kojem procesu SCM – a, ali i kod kupca. Scania je postavila nekoliko znanstveno utemeljenih ciljeva smanjenja emisija ugljika. Kako navode: „Ciljevi utemeljeni na znanosti obuhvaćaju i naše emisije iz vlastitih operacija (opseg 1. i 2.) i emisije iz korisničke faze naših proizvoda (opseg 3.). Scania je također postavila dodatne ciljeve smanjenja emisija ugljika, uključujući niz vodećih ciljeva smanjenja emisija ugljika u našem lancu opskrbe.“ [28] Tako su u nastavku definirani ovi ciljevi: (prilagodio autor prema [28])

- Opseg 1 i 2 – Smanjenje CO₂ za 50% u operacijama 2015. – 2025. (CO₂)
- Opseg 3 – Smanjenje CO₂ za 20% iz vozila u uporabi 2015. – 2025. (CO₂/km)
- Područje primjene 3.: smanjenje emisija CO₂ iz kopnenog prometa po prevezenoj toni za 50% (2016. – 2025.) (CO₂)

- Dopunski cilj – 25% manje energije po proizvedenom vozilu u industrijskim operacijama 2015. – 2025, 100% električna energija bez fosilnih goriva u industrijskim operacijama (postignuta 2020.)
- (De)karbonizacija lanca opskrbe – Područje primjene 3.: 100% zelene baterije, zeleni čelik, zeleni aluminij i zeleno lijevano željezo u europskom proizvodnom sustavu do 2030.

Digitalizacija – Digitalizacija u kamionima donosi brojne prednosti. Prvo, omogućuje bolje praćenje i upravljanje vozilima što povećava efikasnost i smanjuje troškove goriva. Također, digitalne tehnologije omogućuju praćenje stanja tereta, što pomaže u optimizaciji ruta i smanjenju vremena provedenog na cesti. Dodatno, digitalizacija omogućuje bolje upravljanje flotom i vozačima, poboljšavajući sigurnost i smanjujući rizik od nesreća. Cilj Scanie je digitalizaciju postepeno uvoditi u svoje proizvode, istovremeno ostvarujući prethodno navedene i opisane strategije. Koristeći podatke u stvarnom vremenu iz više od 430.000 povezanih vozila, Scania je razvila usluge koje smanjuju potrošnju goriva i povećavaju vrijeme rada vozila, s ugovorima prilagođenim za svaki kamion na temelju korisničkih podataka u stvarnom vremenu. Rezultat je manje i obično kraće zaustavljanje, manje otpada od nepotrebnih izmjena ulja i do dva dana manje mirovanja po vozilu godišnje. [29] Godine 2017. Scania je uspostavila svoj tzv. digitalni ured, kako bi proces digitalizacije bio ubrzan, što jasno daje do znanja koliki prioritet ova strategija jest u organizaciji. Krajnji cilj procesa digitalizacije je razvoj autonomnih vozila do kojih je dug put, no dobro razvijenom strategijom, Scania je ispred konkurencije.

3.3 Scania East Adriatic Region (EAR)

Scania obično organizira svoje aktivnosti u različitim regijama kako bi bolje usmjerila svoje poslovanje prema lokalnim potrebama i zahtjevima tržišta. Ovo je uobičajena strategija za mnoge multinacionalne kompanije koje djeluju na globalnoj razini. Osnovna svrha organiziranja poslovanja u regijama je pružanje prilagođenih proizvoda, usluga i podrške kupcima u skladu s njihovim specifičnim potrebama. Svaka regija može imati različite zahtjeve u pogledu kulture, zakona, infrastrukture i industrijskih trendova.

Scania East Adriatic Region (EAR) je područje koje obuhvaća zemlje i teritorije istočne obale Jadranskog mora; Slovenija, Hrvatska, Bosna i Hercegovina, Srbija, Crna Gora, Albanija, Kosovo i Sjeverna Makedonija. Scania, EAR predstavlja regiju fokusiranu na distribuciju i prodaju Scania vozila, usluga i rezervnih dijelova, kao i pružanje podrške klijentima u ovom geografskom području. Stoga je važno da tvrtke kao što je Scania prilagode svoje strategije i ponude kako bi odgovorile na ove lokalne razlike. Primjerice, regija koja obuhvaća skandinavske

zemlje možda će imati posebne zahtjeve u vezi s klimatskim uvjetima i ekološkim standardima, dok regija u Aziji može imati posebne zahtjeve u vezi s urbanizacijom i prometnom infrastrukturom. Organiziranje poslovanja u regijama omogućuje Scaniji da bolje razumije ove lokalne specifičnosti i prilagodi svoje proizvode, usluge i marketinške strategije kako bi zadovoljila potrebe svojih klijenata. Osim prilagođavanja lokalnim potrebama, organiziranje u regije omogućuje bolju kontrolu i upravljanje poslovnim procesima na lokalnoj razini, pružajući veću operativnu efikasnost i fleksibilnost.



Slika 36 Područje djelovanja Scania EAR u Europi

Izvor: <https://www.linkedin.com/in/asmir-ora%C5%A1%C4%8Danin-54866461/?originalSubdomain=hr>

Na slici 39 vidljivo je područje djelovanja Scania EAR. Što se tiče Republike Hrvatske, Scania ima svoju zastupničku mrežu za sve podružnice, odnosno prodajno – servisne centre sa sjedištem u Zagrebu (Lučko). Prodajno – servisni centri se tako nalaze u Zagrebu, Slavanskom Brodu, Splitu, Varaždinu i novootvoreni centar u Rijeci (Kukuljanovo). U svim centrima naglasak je na pružanju maksimalne podrške kupcima uz najviše standarde kvalitete koje tvrtka pruža tokom i poslije prodaje. Osim novih vozila, Scania nudi i prodaju rabljenih Scania vozila uz usluge financiranja i osiguranja.



Slika 37 Scania Hrvatska – dio EAR zajednice – centar Lučko, Zagreb

Izvor:

<https://lh3.googleusercontent.com/p/AF1QipQQMp3DSLXaE0RV01Ll6Xf3samFJHQBjRLGg8Pq=s1360-w1360-h1020>

Slika 40 prikazuje sjedište zastupništva Scania kamiona za područje Hrvatske. Od tamo se vrši cjelokupno upravljanje zastupništvom za ostatak svojih prodajno – servisnih centara. Ukoliko se promatraju prošlogodišnji podaci o broju registriranih kamiona ukupne mase preko 6 tona, sa 31.12.2023. godine Scania je imala ukupno 3.760 registriranih kamiona sa udjelom od 7,14%, čime se svrstava u prvih pet proizvođača u toj kategoriji u Republici Hrvatskoj (Kamion&Bus, broj 145, str. 22). Od ovog broja vozila, Scania je prodala 346 novih kamiona sa udjelom od 17,6%, što je znatno povećanje u odnosu na godinu ranije (2022.), kada je ta brojka iznosila 172 novo prodana kamiona (+174), čime se može zaključiti kako je prodaja porasla preko 50% (Kamion&Bus, broj 144, str. 16). Prijevoznici u Republici Hrvatskoj se suočavaju sa starošću svojih voznih parkova, koja za RH iznosi 15,6 godina prosječne starosti, što čini gotovo 50% svih registriranih kamiona iznad 3,5 tona nosivosti, što je za -1,4 godine ispod europskog prosjeka od 14,2 godine (ACEA). Ako se sagledava podatak o rabljenim kamionima prvi puta registriranim u RH, Scania je od ukupnog broja registriranih vozila u 2023. godini koji je iznosio 3.760 jedinica, imala 335 registriranih rabljenih kamiona, što je sa udjelom od 9,2% u odnosu na konkurenciju dovodi na treće mjesto. Također, to je povećanje za +47 prvi puta registriranih rabljenih Scania kamiona u RH u odnosu na 2022. godinu kada ih je bilo 288 jedinica. Ukoliko se gleda struktura kamiona prema Euro normi, najviše Scania kamiona otpada na Euro VI normu (2.219 kamiona), a slijedu ju Euro V norma (608 kamiona), Euro III norma (328 kamiona), Euro IV norma (176 kamiona), Euro II norma (138 kamiona) te Euro I norma i stariji (52 kamiona), sa udjelom od 7,14% (Kamion&Bus, broj 145, str. 23).

4 Telematika i njena uloga u autoindustriji

Uzimajući u obzir navedene ključne procese autoindustrije s naglaskom na proizvodnju gospodarskih vozila, točnije, kamiona, ovime se ulazi područje bez kojeg je ovu industriju teško zamisliti. Na njemu počivaju znanstveno i stručno utemeljeni doprinosi u razvoju tehnologije novih vozila, kao i cijeli niz operacija koje danas oblikuju ne samo cestovni, već i svaki drugi oblik transporta. Telematika je interdisciplinarno područje koje kombinira informacijske tehnologije, telekomunikacije i računalnu znanost kako bi omogućilo prijenos, pohranu, analizu i upravljanje podacima iz različitih izvora. No, termin telematika prvi se put upotrijebio u Francuskoj 1976. godine, kao telematika, nakon pripreme izvještaja „Kompjuterizacija društva“ u kojem se postavila potreba za razvojem novih komunikacijskih tehnologija povezanih sa sustavima računala. Stoga se telematika smatra znanošću jer se njezin predmet proučavanja usredotočuje na informacijske i komunikacijske tehnologije. [30]

U autoindustriji, telematika se odnosi na primjenu ovih tehnologija u vozilima kako bi se omogućila komunikacija između vozila, infrastrukture te korisnika putem različitih senzora, GPS-a, mobilnih mreža i drugih uređaja. Uz to, ona igra ključnu ulogu u unapređenju sigurnosti, efikasnosti i udobnosti vozila. To uključuje funkcije poput praćenja lokacije vozila, dijagnostike u stvarnom vremenu, upravljanja vozilom putem daljinskog pristupa, pružanja informacija o prometu i vremenskim uvjetima, kao i usluga povezanih sa zabavom i informacijama za putnike.

U posljednjem desetljeću, telematika je postala ključni faktor u industriji gospodarskih vozila. Sve više je primjetno kako telematske tehnologije prodiru u ovu industriju, jer omogućuju efikasnije upravljanje flotom kamiona što pomaže u smanjenju troškova goriva, optimizaciji ruta i povećanju ukupne produktivnosti, pruža napredne funkcije praćenja i dijagnostike koje omogućuju bolje održavanje vozila, smanjujući troškove popravaka i nedostupnost (downtime) vozila. Također, telematika pruža mogućnosti za inovacije u poslovnim modelima, omogućujući proizvođačima vozila i operatorima flota da pruže nove usluge i stvore dodanu vrijednost za svoje klijente. To može uključivati usluge poput praćenja tereta, upravljanja zalihama i integracije s logističkim sustavima. Ono što je specifično i karakteristično za telematiku jest njeno poistovjećenje s radom računala; sve navedena i opisana obilježja telematike funkcioniraju pomoću digitalnih platformi i njihovih modula (software), koji se nalaze instalirani, umreženi ili na bilo koji način ugrađeni u infrastrukturu vozila i voznog parka tj. operatera (hardware). Software i hardware tako, kao i u računalu čine serijsku vezu, radeći sinkronizirano s ciljem minimalnih smetnji, oštećenja, sporosti veze i kibernetičkih napada.

4.1 Telematska rješenja u ITS – u

Telematika je interdisciplinarno područje, što znači da ne počiva na jednom već na više znanstveno utemeljenih disciplina, protežući se na mnogo područja koja su zahvaćena digitalizacijom; telekomunikacija, prijenos, obrada i pohrana sadržaja, podatkovni promet, bežične tehnologije, sustav praćenja, lociranja i pozicioniranja, računalne mreže te softveri za upravljanje i analizu podataka. Telematika je tako prisutna u oba, privatnom i javnom sektoru kako bi se poboljšala učinkovitost, sigurnost i funkcionalnost različitih procesa i sustava. Jedno od tih područja je i promet, gdje ovo interdisciplinarno područje proživljava pravi procvat. Potreba za brzim protokom ljudi, dobara i usluga rezultirala je postepenim uvođenjem telematskih tehnoloških rješenja u sve inačice prometa; od softvera (WMS – Warehouse Management System) za upravljanje LDC – ovima (Logističko Distributivni Centri), upravljanja pomorskim (TOS – Terminal Operating System), zračnim (ATC – Air Traffic Control), željezničkim (CBTC – Communication-Based Train Control) terminalima, javnom prijevozu putnika, teretnom prijevozu, kurirskim službama, pa sve do autonomnih vozila (npr. korištenje tehnologije (LIDAR – Light Detection and Ranging), koja se odnosi na laserske zrake za mjerenje udaljenosti do objekata u okolini vozila. Sustavi podržani telematikom se tako koriste u sljedećim navedenim sustavima: [31]

Višenačinski transportni sustavi prijevoza putnika

Kod putovanja od početne do krajnje točke može biti presjedanja i mjenjanja prijevoznih sredstava. Informatički sustav predlaže najpovoljniju rutu i daje vozni red prijevoznih sredstava.

Inteligentni prometni kontrolni sustavi

Upravljaču prometnim mrežama promjenom svjetla, sustavima javnog gradskog parkiranja, sustavima vođenja hitnih službi, parkirnim sustavima informiranja i navođenja.

Navigacijski sustavi

Vozačima daju mogućnost dobivanja informacija o vremenskim prilikama, stanju prometa na prometnici, alternativnim pravcima kod zagušenja ili moguće nezgode, optimalnom putu.

Inteligentni transportni sustavi u suvremenim transportnim tehnologijama

Omogućuju minimalno zadržavanje prijevoznih sredstava kod prekrcaja i praćenje robe i vozila na cijelom putovanju.

Sigurnosni sustavi

Sustavi koji upozoravaju vozače na vremenske nepogode kao npr. morkar kolnik, poledicu, udare vjetra.

Sustavi prometnih znakova i znakova poruka

Koriste kao sustavi obavještanja u prometu kako bi se izbjegla kritična mjesta. U autoradijske prijamnike se ugrađuje RDS (Radio Data System) koji u slučaju važne obavijesti prekida emitiranje i javlja prometnu informaciju.

Jedno od područja gdje telematika zauzima važno mjesto posebice u autoindustriji su inteligentni transportni sustavi. Inteligentni transportni sustavi (eng. Intelligent Transport Systems, skraćeno: ITS) su napredni tehnološki sustavi koji koriste informacijske i komunikacijske tehnologije kako bi unaprijedili učinkovitost, sigurnost i održivost prometa. Ovi sustavi integriraju različite komponente poput senzora, računalnih sustava i komunikacijskih mreža kako bi omogućili pametnije upravljanje prometom, praćenje vozila, upravljanje prometnim signalima te pružanje korisnicima relevantnih informacija o stanju prometa i alternativnim rutama. Primjena ITS-a može poboljšati fluidnost prometa, smanjiti gužve, optimizirati korištenje infrastrukture te povećati sigurnost sudionika u prometu. ITS je vrlo rasprostranjen. Razlikuje se od kontrole semafora do upravljanja incidentima, od provođenja do informacije o putnicima i od pomoći vozaču do inteligentnog provođenja ograničenja brzine. Inteligentni sustavi za upravljanje prometom mjere i analiziraju informacije o prometu i uzimaju ITS mjere za smanjenje problema. [32] Njegov je cilj implementacija tehnologija kako bi sva navedena područja obuhvaćena inteligentnim transportnim sustavima bila informatizirana, digitalizirana i optimizirana. Informatizirana u smislu da se računalno upravljanim programima i softverima uvelike poboljša prometna usluga, digitalizirana u smislu da se prometne operacije pokretane ITS – om mogu pratiti preko pametnih uređaja u stvarnom vremenu te optimizirana u smislu da radi na korist korisnicima, kako u javnom i privatnom sektoru tako i društvu u cjelini.

O važnosti ITS – a dovoljno govori normizacija usluga koje on nudi. Tako primjerice Međunarodna organizacija za standardizaciju ISO je godine 1990. normirala ITS usluge putem dokumentacije ISO TR 14813-1 da bi potom ta ista norma bila revidirana nakon kojih je osam funkcionalnih područja povećano na ukupno 11 funkcionalnih područja te još 32 usluge. [32] Funkcionalna područja su prikazana u tablici 8. Norma koja je trenutno važeća za ITS je ISO 14813 – 1:2015 a koja opisuje primarne usluge ITS – a na tri razine, te je definirano 13 domena s pripadajućim grupama. Kod ovih domena definirana je ujedno i ona koje se isključivo odnosi na gospodarska vozila (kamione), gdje se želi naznačiti područje djelovanja ISO standarda na području upravljanja teškim teretnim vozilima različitih konfiguracija, telematskim aplikacijama,

odobrenja, upravni postupci, nadzor, sigurnost, upravljanje voznim parkom, upravljanje opasnim teretom i dr. Domena i pripadajuće grupe navedene su u nastavku. [32]

BROJ	FUNKCIONALNO PODRUČJE
1	Informiranje putnika
2	Upravljanje prometom i operacijama
3	Vozila
4	Prijevoz tereta
5	Javni prijevoz
6	Žurne službe
7	Elektronička plaćanja vezana uz transport
8	Sigurnost osoba u cestovnom prijevozu
9	Nadzor vremenskih uvjeta i okoliša
10	Upravljanje odazivom na velike nesreće
11	Nacionalna sigurnost

Tablica 8 Funkcionalna područja ITS – a

Izvor: prilagodio autor prema Ferenčak (2022.)

Domena usluga prijevoza tereta

1. Prethodno odobrenje za komercijalna vozila
2. Upravni postupci za komercijalna vozila
3. Automatizirana provjera sigurnosti na cestama
4. Nadzor sigurnosti komercijalnih vozila
5. Upravljanje voznim parkom međugradskog teretnog prometa
6. Intermodalno upravljanje informacijama
7. Upravljanje i kontrola intermodalnih centara
8. Upravljanje opasnim teretom
9. Upravljanje teškim teretnim vozilima
10. Upravljanje lokalnim dostavnim vozilima
11. Telematičke aplikacije za regulirana vozila
12. Identifikacija i komunikacija sadržaja prijevoza tereta

Tablica 8 sa pripadajućim funkcionalnim područjem prijevoza tereta (ISO 14813-1) te domena br. 5 (upravljanje voznim parkom međugradskog teretnog prometa) zajedno predstavljaju područje transporta u kojem se primjenjuju usluge ITS – a i telematike u gospodarskim vozilima, a na kojem počiva MyScania koji će biti opisan i istražen. Odnosi se to na upravljanje voznim parkom (FMS, eng. Fleet Management System), bez kojeg danas ne možemo zamisliti upravljanje kamionima u komercijalnom prometu.

4.2 Vozni park i upravljanje voznim parkom teških gospodarskih vozila

Tehnologije telematike odnosno ITS – a kao što je ranije opisano, funkcioniraju kao software u računalu, gdje informatizacijom, digitalizacijom i optimizacijom uvelike dižu kvalitetu prometne usluge na koju se odnose. Kao i u slučaju računala, ove tehnologije nemaju potpuni smisao ako se ne spajaju, umrežuju i u konačnici koriste na nekom fizički opipljivom i vidljivom predmetu (hardveru). U slučaju gospodarskih vozila, kamioni predstavljaju hardver gdje ove tehnologije pokazuju svoje eksploatacijske vrijednosti, a kako bi ove tehnologije mogle naći svoje mjesto u kamionima, potreban je sustav koji će ih spojiti te omogućiti da rade zajedno što učinkovitije i bez većih opterećenja. Zbog toga se u svakom transportnom poslu u današnjem poslovanju javlja pojam „upravljanje voznim parkom“, a jedinica upravljanja vozni park.

Vozni park je skup vozila (motornih i / ili priključnih) kojima upravlja poduzeće ili organizacija koja uz upravljanje nad vozilima i vozačima provodi aktivnosti praćenja, planiranja te održavanja vozila s jedne, te sniženje i optimizaciju troškova voznog parka s druge strane. Cilj posjedovanja voznog parka može se sagledati iz tri kuta; poduzeće ili organizacija ga može koristiti kao potpurnu djelatnost glavnoj djelatnosti ukoliko za time postoji potreba (npr. prehrambena poduzeća koja posjedovanjem vlastitog voznog parka vrši otpremu robe kupcima), poduzeće ili organizacija čija je primarna djelatnost pružanje onih transportnih, što je nezamislivo bez posjedovanja vlastitog voznog parka te poduzeće ili organizacija koja pruža posjeduje vozni park s motornim i / ili priključnim vozilima, ali s istima ne vrši transportne usluge, već ista putem lizinga na korištenje daju poduzećima i organizacijama kojima je transport potporna (kao u prvom slučaju) odnosno primarna djelatnost (kao u drugom slučaju).



Slika 38 Primjer flote voznog parka

Izvor: https://www.scania.com/content/www/nl/nl/home/info/next-generation-scania-truck/_jcr_content/root/responsivegrid/responsivegrid/responsivegrid_12839/responsivegrid/heroimage.coreimg.85.1200.jpeg/1650359997804.jpeg

Ako se gleda organizacijski ustroj voznog parka, jednostavnom podjelom može se raščlaniti na dva oblika; 1) za djelatnosti javnog prijevoza, što se uglavnom odnosi na organizacija neovisno o tome posjeduje li ista vozni park kao potpurnu ili primarnu djelatnost te 2) za vlastite potrebe, što se uglavnom odnosi na privatnike čiji je razlog posjedovanja voznog parka istovjetan kao i kod organizacija. Sama veličina voznog parka nije ograničena te se zbog toga mora definirati do koje granice se vozni park može smatrati manjim, srednjim ili velikim. S obzirom na veličinu, odnosno broj prijevoznih jedinica voznog parka razlikuje se: [33]

- mali vozni park – do 20 vozila,
- srednji – 20 – 99 vozila,
- veliki – 100 – 499 vozila,
- veoma veliki vozni park – preko 500 vozila

Vozni park se može podijeliti i prema svojoj strukturi, gdje se razlikuju tri vrste voznog parka; potpuno homogeni, djelomično homogeni i heterogeni. Homogeni vozni park je vrsta voznog parka gdje nalazimo vozila istog tipa (konfiguracije) i marke (brenda). Ova vrsta voznog parka nije učestala jer organizacije i poduzeća često trebaju više konfiguracija za svoje djelatnosti kako bi mogle učinkovitije, jeftinije i zakonski obavljati iste, čime se, ako ih korisnici koriste, govori o djelomično heterogenom voznom parku, ukoliko marka vozila ostaje ista. Međutim, cijena vozila nekada može biti presudna za vodstvo tvrtke pa se iste često odlučuju na kupnju jeftinijih vozila drugih proizvođača. Neovisno jesu li kupili isti ili različiti tip isto proizvođača, ako su u voznom parku posjedovali vozila druge marke, kupnjom druge marke vozila vozni park postaje heterogen.

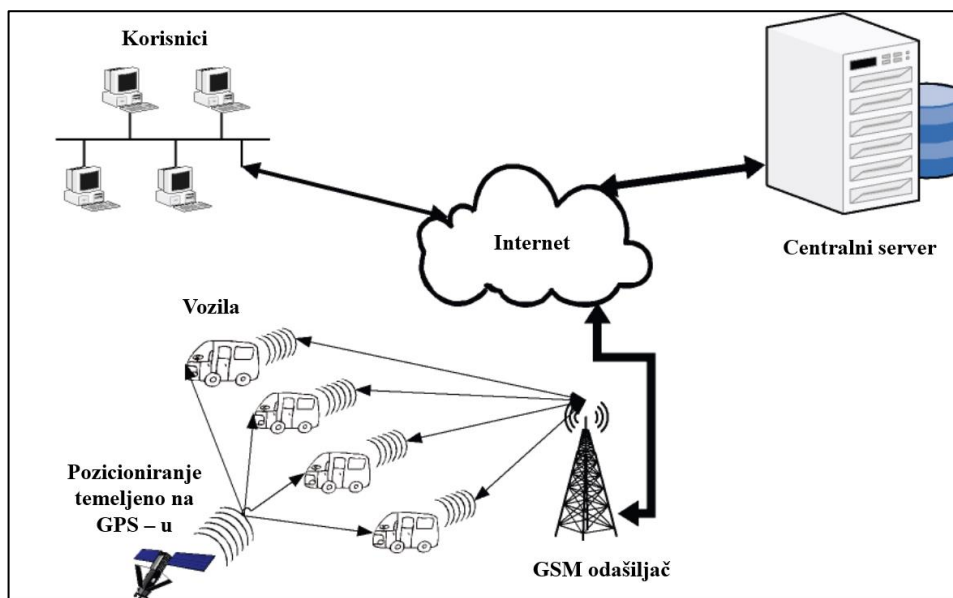


Slika 39 Primjer heterogenog voznog parka

Izvor: <https://natumbe.kz/files/images/items/147/147874z456bd56b.jpg>

Vozni park je jedinica o kojoj treba voditi računa kako o infrastrukturi i vozilima tako i o svim djelatnicima parka. Obzirom da se vođenje voznog parka ne ogleda samo u vođenju i upravljanju infrastrukturom i zaposlenicima (upravna zgrada, radionice, uredi...), već i u održavanju te upravljanju vozilima koja su u pokretu (domaće i međunarodno), potrebno je imati dobru kontrolu nad tim vozilima i njihovim vozačima, kako bi se znali njihovi lokacijski, tehnički, pravni, sustavni i transportni podaci. Ovi podaci trebaju se redovno ažurirati kao i pratiti u realnom vremenu a kako bi se moglo brzo reagirati na operacije koje se događaju tijekom transporta, potreban je sustav koji će to sve objediniti i biti most između voznog parka i tih vozila. Taj sustav danas se naziva FMS (Fleet Management System) odnosno upravljanje voznim parkom / menadžment voznim parkom.

Fleet management sustav je softversko rješenje koje omogućuje efikasno upravljanje vozilima i ostalom pokretnom opremom u poslovnom kontekstu. Obuhvaća širok spektar funkcionalnosti, uključujući praćenje lokacije vozila, upravljanje održavanjem, kontrolu potrošnje goriva, raspored vozača, brzinu vozila i ukupnu analizu podataka. Cilj mu je optimizirati korištenje vozila, smanjiti operativne troškove, povećati produktivnost voznog parka, poboljšati sigurnost vozača te pružiti detaljne uvide koji omogućuju donošenje informiranih poslovnih odluka. FMS je podloga za razvoj ITS usluga unutar telematike, što znači da se arhitektura FMS – a sastoji od usluge koje ITS pruža. Arhitektura FMS – a sastoji se od tri glavna podsustava; On-Board Units (OBU), korisničko – komunikacijski sustav i centralni server.



Slika 40 Arhitektura FMS – a

Izvor: prilagodio autor prema Stjepanović (2017.)

Kao što je vidljivo na slici 43, infrastruktura potrebna za kvalitetno pružanje FMS usluga sastoji se od satelita preko kojeg vozila sa ugrađenim OBU telematskim sklopom primaju informacije, koje se dalje Internet vezom šalju u centralni server i do korisnika koji nadziru vozilo. Ovo je temelj za izgradnju konkurentnog i efikasnog voznog parka.

4.2.1 On-Board Units (OBU)

OBU (On Board Units) predstavlja najvažniji dio telematskog sustava u vozilu. Ugrađen u vozilo, sastoji se od logičkih sklopova za određivanje lokacije, komunikaciju podataka i govornu komunikaciju i nadzor djelovanja vozila. Predstavlja elektronsku jedinicu koja sadrži softver za čitanje i memoriranje podataka s vozila i čitanje podataka sa GPS (eng. Global positioning system) prijemnika, a vrši i kontrolu prenošenja podataka. [31] OBU se mogu koristiti za dijagnostiku i pohranu podataka u hitnim slučajevima, planiranje rute i navigaciju. Iako najviše korišten za usluge elektroničke naplate cestarine (ENC), osim toga, sposobni su upravljati i komunikacijama vozilo-vozilo (V2V), vozilo-infrastruktura (V2I) te vozilo-cesta (V2R). U slučaju naplate cestarine, kada kamion prođe kroz naplatnu stanicu ili detektor na cesti, OBU koristi GPS te GSM (Global System for Mobile Communications) mrežu za slanje informacija o prolasku. Ove informacije mogu uključivati podatke o lokaciji, vrijeme prolaska i identifikacijske detalje kamiona. Na temelju tih podataka, sustav za naplatu cestarina obračunava troškove vožnje i može automatski naplatiti putarinu korisniku kamiona. GPS modul koristi satelitske signale za određivanje precizne lokacije vozila u realnom vremenu, dok GSM modul

koristi mobilnu mrežu za prijenos podataka između OBU-a i infrastrukture cestarine ili sustava za naplatu, pri čemu su oba modula zajednički integrirana. Zbog dobre pokrivenosti terena signalom i raširenosti GSM mobilne telefonije pogodno je da se upravo ta tehnologija koristi za prijenos podataka od pokretnog objekta u centar za praćenje. [34]



Slika 41 On Board Unit (OBU)

Izvor: <https://transportmedia.be/wp-content/uploads/2019/09/OBU.jpg>

OBU ne mora imati specifično mjesto u vozilu gdje će biti ugrađen, već ga se može vlastoručno postaviti na mjesto gdje će njegova funkcija biti najbolje obavljena. Zbog toga se u većini slučajeva ova elektronska jedinica stavlja u unutrašnji dio vozila na auto staklo, na način da ga se pričvrsti za nj., kako ne bi došlo do neželjenog opadanja istog za vrijeme vožnje.

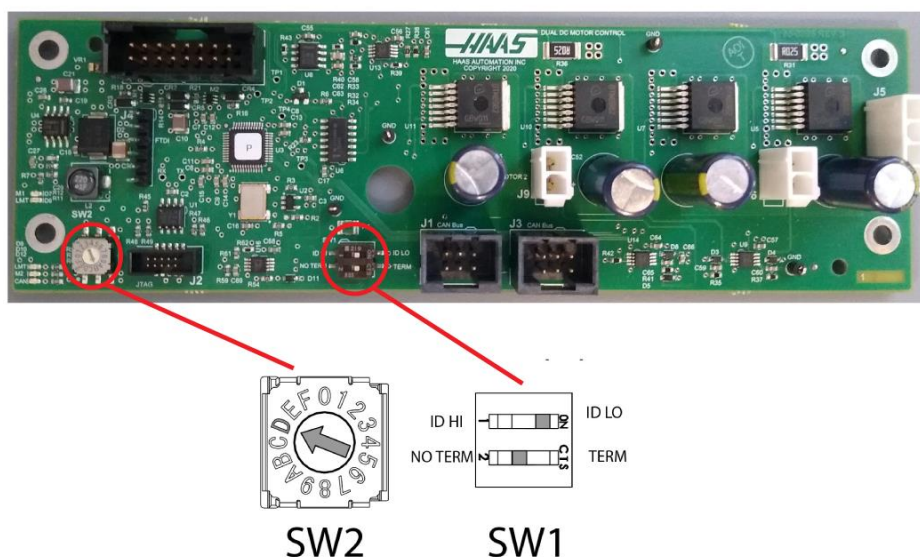
4.2.2 Korisničko – komunikacijski sustav

Korisnički sustav prikazuje geografske podatke kamiona na karti kao i podatke o samom vozilu. Korisničko sučelje omogućava komunikaciju vozača s udaljenim računalnim sustavom, u što spada navigacijski uređaj koji se sastoji od, na dodir osjetljivog ekrana, ili na sustavu upravljanja komandama na volanu vozila. Uz to, ovaj sustav se odnosi i na elektronički modul koji vozačima daje instrukcije vezane za odredišnu točku, pri čemu ih može davati grafički prikazom mape, verbalno putem govorno namještenog svjetskog jezika ili može koristiti oba načina. Navigacijski je uređaj direktno povezan sa OBU – om, gdje vozači dobivaju upute preko odgovarajućeg terminala te šalju odgovore i ostale informacije do baze podataka putem odgovarajućeg terminala. Ovdje se nalazi i komunikacijski modul, koji je električno – softverska komponenta ugrađena u vozilo, a koja predstavlja posredničku vezu između opreme u kamionu i

komunikacijske mreže. Omogućavanjem povezanosti na mrežu kao što su Internet ili VPN (eng. Virtual Private Network), ovaj modul obavlja nekoliko funkcija: prikuplja podatke iz vozila, šalje i prima podatke od računalnog sustava pružatelja FMS sustava te komunicira s ostalim modulima. Ovaj modul je spojen na CAN (eng. Controller Area Network) sabirnicu. Upravljanje voznim parkom zahtjeva, prije svega, brzinu u slanju i primanju informacija za što brže reagiranje i otklanjanje potencijalnih poteškoća. Zbog toga se sve više implementira sustav u realnom vremenu koji na online načelu zahtijeva visok stupanj pouzdanosti i cjelovitosti prijenosa podataka. Zbog toga se u FMS – u koriste mobilne mreže. Najčešće korištene su GPRS (General Packet Radio Service), te EGPRS (Enhanced GPRS) koje spadaju pod paketnu komunikaciju. Prednosti paketno komutiranih tehnologija se ogledaju u kontinuiranoj vezi, velikoj širini pojasa te troškova koji se obračunavaju na temeljem količine prenesenih podataka.

4.2.2.1 Controller Area Network (CAN)

Mreža upravljačkog područja (eng. Controller Area Network, skraćeno CAN) je vrsta mrežnog protokola koja se koristi u autoindustriji, uključujući i kamione, za komunikaciju između različitih kontrolnih modula ili uređaja unutar vozila. Ovaj sustav omogućuje različitim dijelovima vozila da razmjenjuju podatke, poput informacija o motoru, sigurnosnim sustavima, elektronskoj kontrolnoj jedinici (ECU) i drugim važnim komponentama. CAN omogućuje brzu i pouzdanu komunikaciju između različitih dijelova vozila, što je ključno za pravilno funkcioniranje modernih kamiona i drugih vozila. CAN mreža također pruža mogućnost dijagnostike i nadzora vozila, olakšavajući otkrivanje i rješavanje problema u sustavima vozila. CAN mreža ove informacije šalje u CAN sabirnicu koju čine dva serijsko komunikacijska protokola odnosno vodiča (CAN High i CAN Low), upleteni jedan oko drugog, provučeni po cijelom vozilu, gdje završavaju na svakom kraju sa tzv. terminatorom, koji je zapravo završni član s otporom od 120 Ω . CAN Bus odnosno ISO 11898 zbog toga definira dva sloja; fizički i podatkovni, koji su dio OSI (engl. Open Systems Interconnection) referentnog modela. CAN je razvijen da se smanji kablasko ožičenje kako bi zasebne elektroničke upravljačke jedinice (ECU) u vozilu mogle komunicirati samo s jednim parom žica. Suvremeno vozilo može imati i više od 50 ECU-a (eng. Electronic Control Units) koji se koriste za razne podsustave u vozilu. Najveća je kontrolna jedinica koja upravlja radom motora, dok se ostale koriste za upravljanje radom mjenjačke kutije, zračnih jastuka, ABS-a (engl. Anti-lock Brake System), prozora, vrata, namještanje ogledala itd. Neki od ovih sustava su nezavisni, ali je međusobna komunikacija vrlo važna za funkcioniranje cijelog sustava vozila te se to uspješno postiže s CAN sustavom. [35]



Slika 42 CAN jedinica sa sklopkom za odabir ID - a čvora (SW2) te prekidač prekida (SW1)

Izvor: https://www.haascnc.com/content/dam/haascnc/service/guides/troubleshooting/can-lube-panel-and-spindle-head---troubleshooting-guide/CAN_bus_node_ID_selection.png

Kako bi se znalo odgovoriti na poteškoće tj. provesti njihovo otklanjanje, potrebno je provesti dijagnostiku vozila, a jedan od tih sustava danas se u kamionima naziva OBD. OBD (eng. On – Bord Diagnostics) je izvještajni sustav koji na temelju CAN sustava omogućuje tehničkoj službi otklanjanje poteškoća ili kvara vezanom za telematske sustave u vozilu.

OSI model	Korišteni protokol ili usluga
Aplikacijski broj	XML bazirani protokol
Prezentacijski broj	UTF8
Sloj sesije	TCP socket (priključak)
Transportni sloj	Transmission Control Protocol (TCP)
Mrežni sloj	Internet Protocol (IP)
Sloj veze podataka	GPRS, Ethernet
Fizički sloj	GSM, 100BASE – TX

Tablica 9 Komunikacijski sustav prema OSI modelu

Izvor: prilagodio autor prema Stjepanović (2017.)

OBD s obzirom na svoju prirodu treba imati izlaz kako bi se izvještaji o stanju telematike i sustavima koje ona povezuje mogli prikazati tehničkoj službi, iza čega ih uz ISO definiraju i

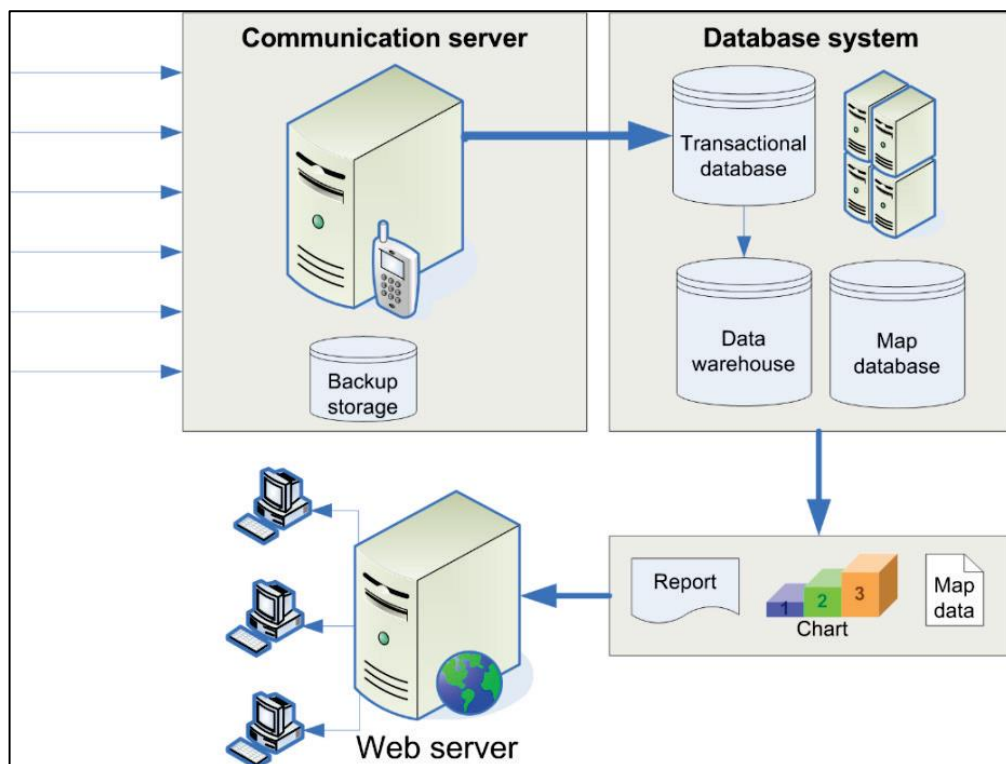
SAE (eng. Society of Automotive Engineers) norme. SAE je globalna organizacija koja okuplja stručnjake iz područja inženjeringa i znanosti vezane uz vozila, kao što su automobili, avioni, i druga prijevozna sredstva, a fokusira na promicanje inovacija, razmjenu znanja, postavljanje standarda i poticanje suradnje unutar automobilske industrije i šire. SAE igra ključnu ulogu u razvoju tehnologije vozila i postavljanju standarda za sigurnost, performanse i održivost u automobilskoj industriji. Kada se promatraju teška gospodarska vozila, preporučena praksa je SAE 1939, koji ujedno i definira CAN bus sustav u teškim gospodarskim vozilima putem ISO 11898 norme. Točnije, SAE J1939 definira protokol komunikacije koji omogućuje različitim dijelovima teških vozila da međusobno komuniciraju putem CAN bus-a. Ova specifikacija olakšava integraciju i interoperabilnost različitih podsustava unutar vozila, što može uključivati motore, prijenose, sustave upravljanja, i druge elektroničke komponente.

4.2.3 Centralni sustav

OBU i korisničko – komunikacijski sustav zajedno ključan su dio u FMS sustavu koji daju skup informacija potrebnih upravitelju istog kako bi na temelju tih informacija dobivao podatke ključne se upravljanje svojim kamionima te organizacijom u cjelini. Kako bi dobio te informacije, potreban mu je centralni sustav koji će ih pohraniti i omogućiti da budu dostupne, s naglaskom na brzinu prijenosa (mreže) tih podataka iz kamiona do centralnog sustava. Vozna jedinica se u ovom slučaju naziva on – board jedinica, koja komunicira s komunikacijskim poslužiteljem, a prijenos podataka se vrši kada su uređaj za praćenje i mobilna mreža dostupni.

U slučaju nepovezanosti, svi podaci s on – board jedinice se pohranjuju u internu memoriju je se podaci prenose kada mreža postane dostupna. Brzina mreže pretežito ovisi o brzini o razvijenosti mrežne infrastrukture. Tako se na području Europe raspoznaje pet generacija mobilnih mreža; 1G, 2G, 3G, 4G i 5G, pri čemu treba uzeti u obzir da 4G i 5G ostaju dominantne (sporoš prve tri). Centralni sustav zadužen je za sljedeće zadatke: [34]

- prijam podataka,
- provjera podataka (sintaktički, semantički, checksum),
- smještaj u bazu podataka,
- identifikacija vozača,
- slanje parametara prema OBU,
- ažuriranje softvera.



Slika 43. Sastav centralnog sustava

Izvor: Stjepanović (2017.)

U slučaju komunikacijskog poslužitelja (slika 46), isti se povezuje na sustav koji se sastoji od tri baze podataka; transakcijska baza podataka, skladište podataka te baze digitalnih karata. Poslužitelj radi na način da transakcijska baza podataka prima podatke iz komunikacijskog servera, koji se potom prenose do skladišta podataka. Tamo se filtriraju i obrađuju te postaju dostupne korisniku na web korisničkom sučelju u obliku grafikona, teksta itd. (kraj ciklusa).

5 Analiza Scania FMS sustava voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. platformom MyScania

U ovom dijelu rada, opisati će se, objasniti i prikazati platforma MyScania, razvijena od istoimene tvrtke Scania, koja je nastala kao spoj svih već navedenih telematskih odnosno tehnoloških rješenja za učinkovito i suvremeno upravljanje voznim parkom gospodarskih vozila. Ovu će se platformu potom analizirati putem ključnih menadžerskih alata te napraviti opći zaključak korisnosti ove platforme. Potom će biti opisana tvrtka na čijem se voznom parku provela analiza ove platforme, SAM CRO d.o.o., a što se tiče analize, ista će biti sprovedena temeljem ključnih poslovnih funkcija voznog parka gdje će se, na temelju dobivenih rezultata i uz pomoć MyScania platforme, donijeti konačan zaključak o učinkovitosti voznog parka kao i njegovog upravljanja. Cilj cjelokupne analize jest prikazati koliko platforma MyScania u praksi doprinosi upravljanju voznim parkom te da li je platforma održiva.

5.1 O tvrtki SAM CRO d.o.o.

Tvrtka SAM CRO d.o.o. trgovačko je društvo sa sjedištem u Grubišnom Polju u Republici Hrvatskoj čija je primarna djelatnost veleprodaja proizvoda za opremanje kućanstva, točnije, kupaonica. Osnovano 1994. godine kao mješovito slovačko – hrvatsko društvo, tvrtka je kroz godine plasiranja proizvoda slovačkog partnera na hrvatsko tržište proširila svoj prodajni program te danas društvo nudi širok asortiman robe za opremanje kupaonica i unutarnjih instalacija za razvod tople i hladne vode te odvodnje otpadnih voda. SAM CRO d.o.o. je danas zastupnik te ovlaštenu uvoznik i distributer sanitarne keramike i miješalica poznatih proizvođača.

5.1.1 Proizvodi tvrtke SAM CRO d.o.o.

Osnovna djelatnost tvrtke jest veleprodaja, a područje specijalizacije voda, odnosno sve potrebno za distribuciju i razvod unutar objekta krajnjeg korisnika. Kako bi zaokružila područje svoje djelatnosti, tvrtka je obuhvatila sve potrebne cjeline koje dolaze s opremanjem kupaonice; kupaonički pribor i namještaj, izljevna armatura i sanitarna keramika. Tvrtka je svojim tridesetogodišnjim radom i iskustvom uspostavila nove kontakte i dobavljače, gdje se postizanjem kvalitete usluge uz prihvatljivu cijenu trude udovoljiti kupčevim zahtjevima.

5.1.2 Certifikacija, upute i servisna mreža

Kako bi kupci i krajnji korisnici bili uvjereni u kvaliteti, sukladnosti i ispravnosti svojih proizvoda, tvrtka je osigurala sljedeće dokumente:

- ateste ili certifikate odgovarajućih i ovlaštenih institucija,
- izjave o sukladnosti proizvoda s važećim propisima i standardima,
- izvješća o zdravstvenoj ispravnosti (za artikle za koje je to neophodno).

Isto tako, za proizvode ili grupe proizvoda tvrtka je osigurala uputstva za montažu, upotrebu i održavanje, kako bi kupci i korisnici mogli samostalno vršiti operacije montiranja dijelova kupljenih proizvoda te kako ih održavati i upotrebljavati, što je regulirano temeljem brošure proizvođača. Uz certificiranje i upute tvrtka surađuje i sa servisnim mrežama za proizvode nad kojima vrši veleprodaju. Ovi servisi se nalaze na području Republike Hrvatske, a SAM CRO d.o.o. ulaže sve napore da uspostavlja kontakt s postojećim servisnim partnerima.



Slika 44. Tvrtka SAM CRO d.o.o.

Izvor: <https://samcro.hr/slike/og-poc.jpg>

Tvrtka SAM CRO d.o.o. u svom sjedištu u Grubišnom Polju objedinjuje sve svoje poslovne funkcije za područje Republike Hrvatske, od uprave preko skladištenja sve do otpreme robe. Grubišno polje smješteno je na povoljnom geoprometnom položaju, što vozilima distribucije tvrtke omogućuje brz priključak na državne ceste i autoceste, od kuda su proizvodi koji nude distribuirani partnerima i kupcima.

5.1.3 Vozni park teških gospodarskih vozila tvrtke SAM CRO d.o.o.

Vozni park teških gospodarskih vozila tvrtke SAM CRO d.o.o. dio je glavnog voznog parka tvrtke koji u svom sastavu osim teških gospodarskih vozila ima laka gospodarska vozila i automobile. Neovisno radi li se o glavnom ili voznom parku s kamionima čini ga više marki vozila kao i modela te ga se smatra heterogenim. Vozni park kamiona sastoji se od pet voznih jedinica, od čega su četiri kamiona marke Scania, dok je jedan marke Mercedes, a ovim vozilima upravlja sedam vozača kamiona. Podaci o broju kamiona i vozača odnose se na stanje unutar tvrtke SAM CRO d.o.o. za vrijeme izrade ovog rada (proljeće – ljeto 2024.). Svi kamioni imaju najveću dopuštenu masu (NDM) od 18 tona, od čega 9 tona nosivosti i cca. 9 tona vlastite težine. Velika NDM rezultat je prirode posla koji kamioni obavljaju, odnosno teretu kojeg prevoze (cijevni profili, opreme za kupaonice). Teretni prostor kamiona čini ceradom zatvoreni prostor bez temperaturnog režima, a radno vrijeme vozača kontrolira s digitalnim tahografima.

MyScania platforma povezana je sa četiri Scania vozila dok je plan da se ista ugradi i u Mercedes, što je samo dokaz o konkurentskoj prednosti ove platforme pa i Scanie, kada se govori o razvoju i implementaciji novih tehnologija u transportnoj industriji. Teška gospodarska vozila voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. su sljedeća:

1. Scania G230 – najstarije vozilo voznog parka kamiona, karakterizira ga ručni mjenjač s 8 brzina te je, osim toga, jedino vozilo od svih pet (uključujući i marku Mercedes), koje ne sadrži AdBlue tehnologiju.
2. Scania G310 – vozilo s 12 brzina, automatski mjenjač,
3. Scania G320 – vozilo sa 12 brzina, automatski mjenjač,
4. Scania G320 – najnovije vozilo u voznom parku kamiona, tehnički prilagođena potrebama tvrtke i prethodnim vozilima; 12 brzina s automatskim mjenjačem.

Što se tiče ostalih tehničkih karakteristika vozne jedinice, osim što je opremljena ceradom radi prirode utovara tereta viljuškarima, opremljena su i utovarno – istovarnom rampom na stražnjoj strani kamiona, a koriste se rampe dva proizvođača ovih rampi: Dautel i Dhollandia. Potreba za ovom vrstom rampe dolazi kada kamioni obavljaju istovar teške robe u dućane, specijalizirane za prodaju robe nad kojom SAM CRO d.o.o. vrši veleprodaju. Zbog specifičnosti tereta koji se prevozi, tvrtka SAM CRO d.o.o. odlučila se za kamione s 18 tona NDM iz razloga što je paleta robe za prijevoz široka, od cijevnih profila koji su težinom mali, a volumenom veliki te opreme za kupaonice koja je suprotnost ovoj, zbog čega se odlučila na varijantu s više teretnog prostora te jačim motorima većih volumena (oznaka vozila = broj konjskih snaga).



Slika 45. Scania G310 tvrtke SAM CRO d.o.o.

Izvor: Izradio autor

Slika 48 prikazuje Scania vozilo u sklopu voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o., točnije model G310 starije generacije, sa spavaćom kabinom, teretnim prostorom sa ugrađenom ceradom i utovarno – istovarnom rampom. Iako stariji, Scania G310 kamion i dalje je vrlo pouzdano, kvalitetno i sigurno vozilo za obavljanje transportnih zadataka.



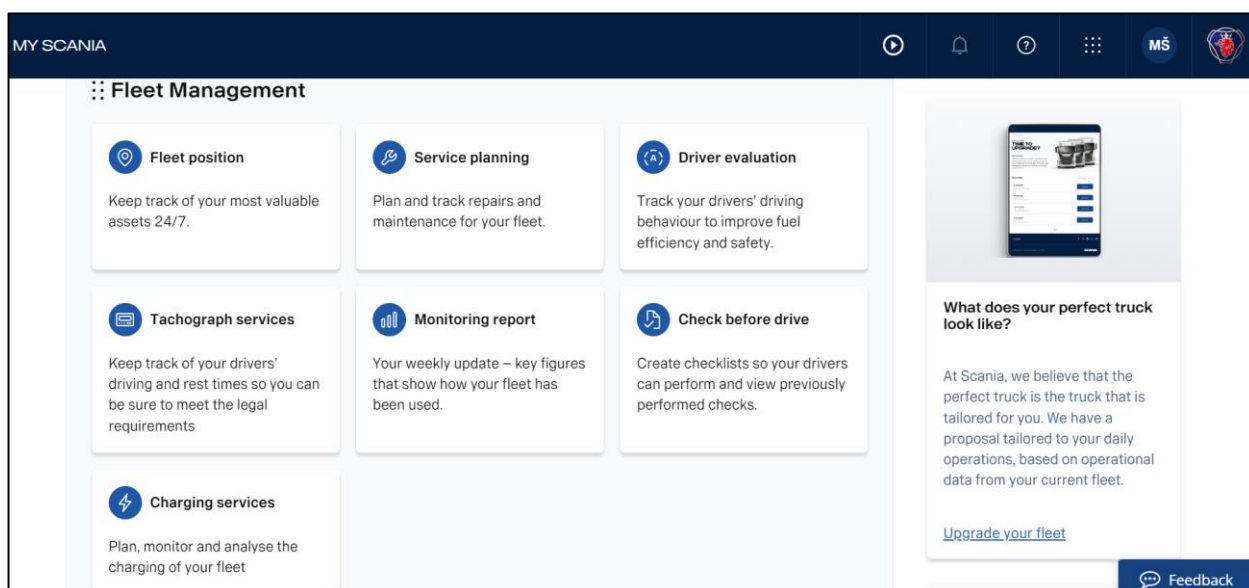
Slika 46. Scania G320 tvrtke SAM CRO d.o.o.

Izvor: Izradio autor.

Na slici 49 vidljiva je Scania G320 nove generacije. U odnosu na prethodnike, novi model ovog kamiona ima značajno poboljšani upravljački sustav, više sigurnosnih sustava, manju potrošnju goriva te poboljšanu ergonomiju, što mnogo znači za vozača na većim udaljenostima.

5.2 Platforma My Scania

MyScania je inovativna platforma koju je razvila Scania za unaprjeđenje FMS sustava svojih korisnika voznog parka gospodarskih vozila. Ova platforma pruža integrirana rješenja za vozače, flote i vlasnike vozila, omogućujući im bolje upravljanje svojim vozilima, praćenje performansi, optimizaciju rute i efikasnije planiranje održavanja. Kroz MyScania, korisnici imaju pristup širokom spektru usluga, uključujući i telematiku, dijagnostiku, upravljanje voznim parkom, analitiku podataka i digitalne alate koji poboljšavaju učinkovitost i sigurnost vožnje. Ova platforma predstavlja Scaniinu viziju budućnosti transporta, koja se temelji na naprednim tehnologijama i digitalnim inovacijama kako bi se pružilo najbolje iskustvo korisnicima i optimiziralo poslovanje. Istovjetno s njom, Scania je razvila aplikaciju Scania Driver, gdje vozač može pratiti svoje aktivnosti i napredovanje kroz vožnju, za što učinkovitiju daljinsku komunikaciju s tvrtkom, servisom i tehničkom podrškom. Sadržaj MyScania – e ispod slike 50.



Slika 47. Sučelje sa glavnim FMS komponentama platforme MyScania

Izvor: prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Položaj flote – lociranje i praćenje flote vozila 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu;

Planiranje usluga – planiranje i praćenje popravaka i održavanja flote vozila;

Procjene vozača – praćenje ponašanja vozača u vožnji; učinkovito trošenje goriva, sigurnost;

Usluge tahografa – praćenje vremena vožnje, rada i odmora vozača;

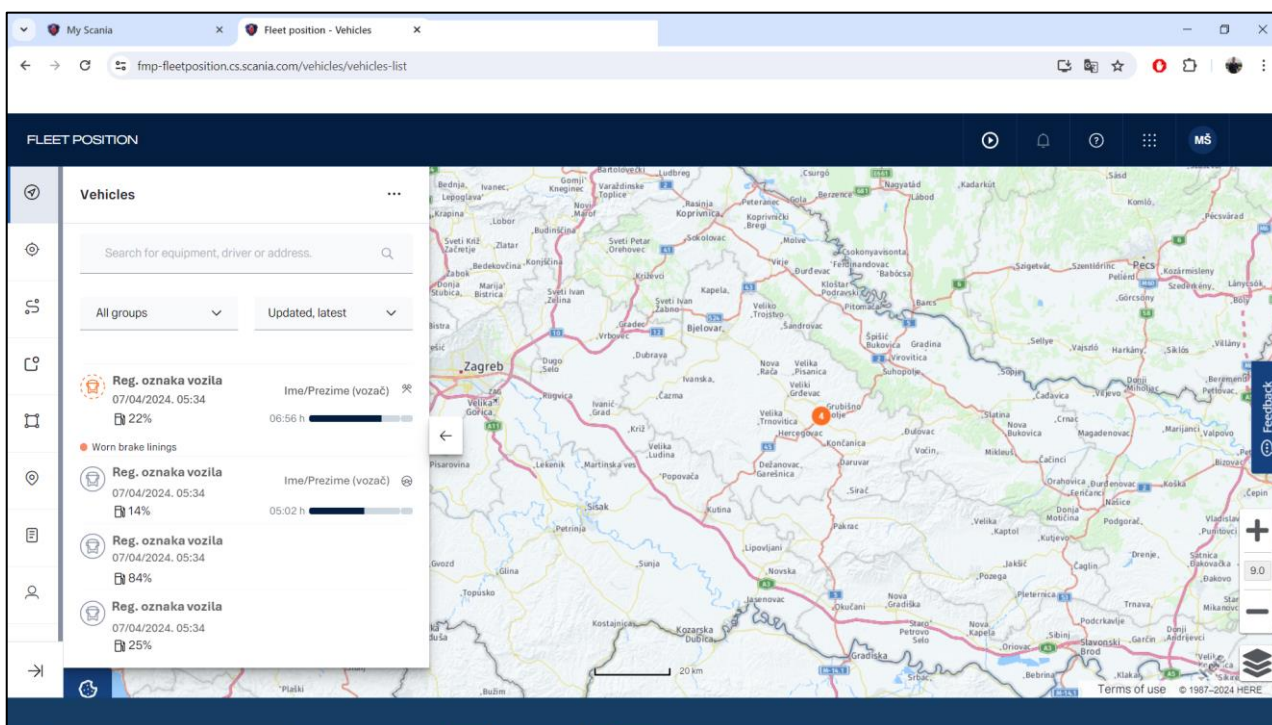
Izvješća o praćenju – pokazatelj iskorištenosti flote vozila (tjedno ažuriranje);

Popis za provjeru prije vožnje – mogućnost izrade; zadaci koje treba obaviti;

Usluge punjenja – planiranje, praćenje i analiza punjenja flote vozila.

5.2.1 Položaj flote

Položaj flote, kao najvažnija sastavnica ove platforme, omogućuje praćenje kretanja vozila na način da je svako vozilo raspoznato registarskom oznakom kao i vozačem koji je zadužio vozilo. Jednostavnim prikazom na karti, može se kliknuti na željeno vozilo te dobiti podatke o smjeru kretanja, brzini, količini goriva, aktivnosti vozača (vožnja, rad, odmor), preostalog vremena rada kao i podataka o dijagnostici vozila (konkretna situacija koja se veže na voznu jedinicu poput potrošenih diskova na kočnicama, kvara na motoru, problema s mjenjačem).



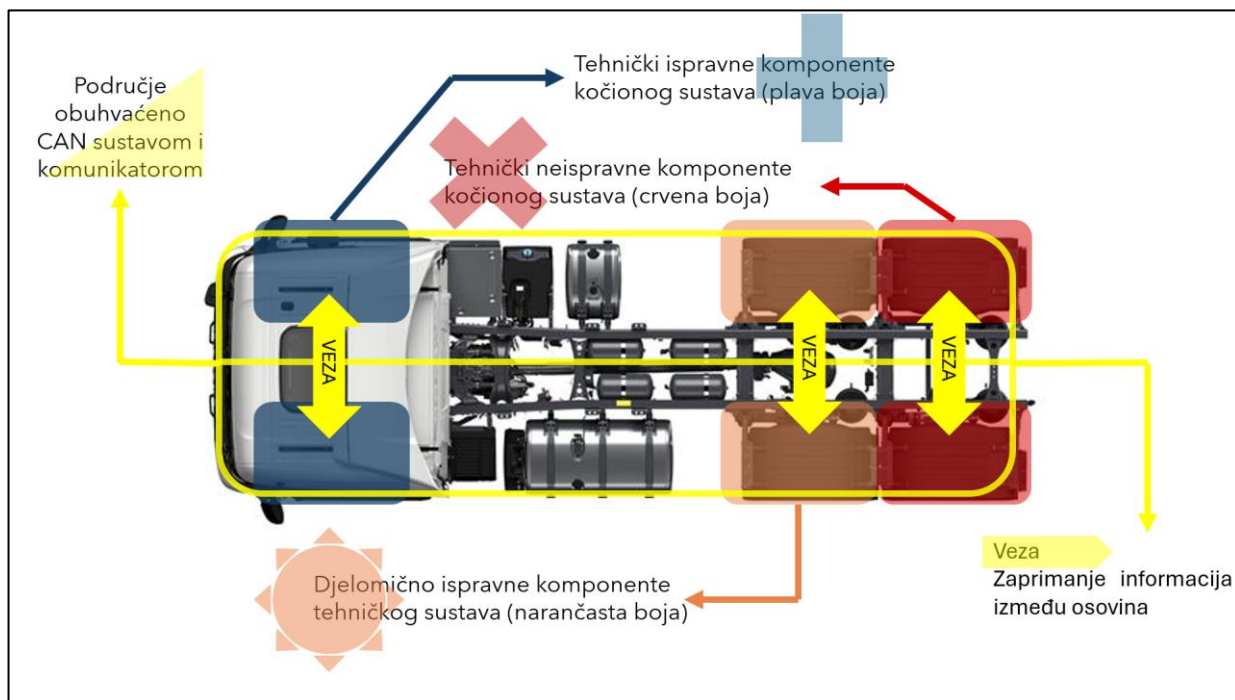
Slika 48. Prikaz pozicije vozila tvrtke SAM CRO d.o.o. na dan 07.04.2024.

Izvor: prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Na slici 51, sa lijeve strane nalaze se svi potrebni podaci vezani za vozila, gdje se mogu vidjeti kojoj registarskoj oznaci vozilo pripada, datum na koji se bilježi aktivnost, postotak goriva, te trenutna aktivnost vozača (vožnja, rad, odmor) i vremenska linija sa podatkom o vremenu kada vozači mogu nastaviti obavljati trenutne aktivnosti. Digitalne karte u 2D obliku koje koristi Scania razvila je nizozemska tvrtka HERE Technologies, koja se bavi pružanjem usluga digitalnih karata, navigacije, lokacijskih podataka i povezanih usluga. Za detaljniji prikaz informacija o stanju vozila, jednostavnim klikom na vozilo gdje god se nalazilo, dobivaju se informacije o posljednjoj lokaciji vozila (datum, ulica, poštanski broj, općina i država), brzinu, kilometražu na odometru (ukupna prijeđena kilometraža vozila tokom vremena u godini/ama), postotak goriva te AdBlue tekućine koja se koristi kao u SCR (Selective Catalytic Reduction)

sustavima u dizelskim vozilima gdje se ubrizgava u ispušne plinove (dušični oksidi – Nox) te u reakciji s istima smanjuje njihovo smanjenje ispuštanja.

Klikom na vozilo također se može vidjeti ima li vozilo tehničkih poteškoća. Poteškoće su prikazane s tri vrste boja na ikoni vozila; plava, narančasta i crvena. Plava boja, koja je ujedno istovjetna i boji MyScania izbornika ukazuje da je vozilo ispravno i može obavljati dane operacije. Prelaskom na narančastu boju, CAN sustav javlja da se nalazi određena tehnička poteškoća u kamionu što se putem Scania komunikatora (više u nastavku) prenosi do korisnika, koji tada na računalu može vidjeti gdje se točno poteškoća desila. Javljanje tehničkih grešaka korigiran je na način da se ne javljaju odmah, već postoji prag tolerancije, gdje dijelove nije potrebno odmah mijenjati. Prag tolerancije se određuje na način da senzori prate trošenje tehničkih komponenata te trošenje koje prelazi granične uvjete (s plave na narančastu boju) javljaju informacijom preko CAN – a i komunikatora do korisnika u MyScania. Prijelaz plave u narančastu ikonu ne znači da je potreban hitan popravak, već se samo šalje kao preventivno upozorenje da se u budućnosti kvar mora ukloniti. U protivnom, senzori će daljnjim bilježenjem poslati finalnu informaciju sustavima da s ciljem sigurnosti treba odmah zaustaviti vozilo i otkloniti tehničku poteškoću. Boje ikona će u ovom slučaju iz narančaste prijeći u crvenu boju. Osim veze CAN – a i komunikatora sa cjelokupnom voznom jedinicom, veze su ostvarene i među pojedinim tehničkim dijelovima koji su odvojeni ali međusobno povezani, npr. osovine (shema 2), gdje senzor prati stanje obiju osovina te obavještava sustav o tehničkoj poteškoći ukoliko postoji mala razlika istih u obje osovine.



Shema 2 Prikaz djelovanja veza u CAN sustavu s ciljem dijagnostike tehničkih poteškoća

Izvor: Izradio autor

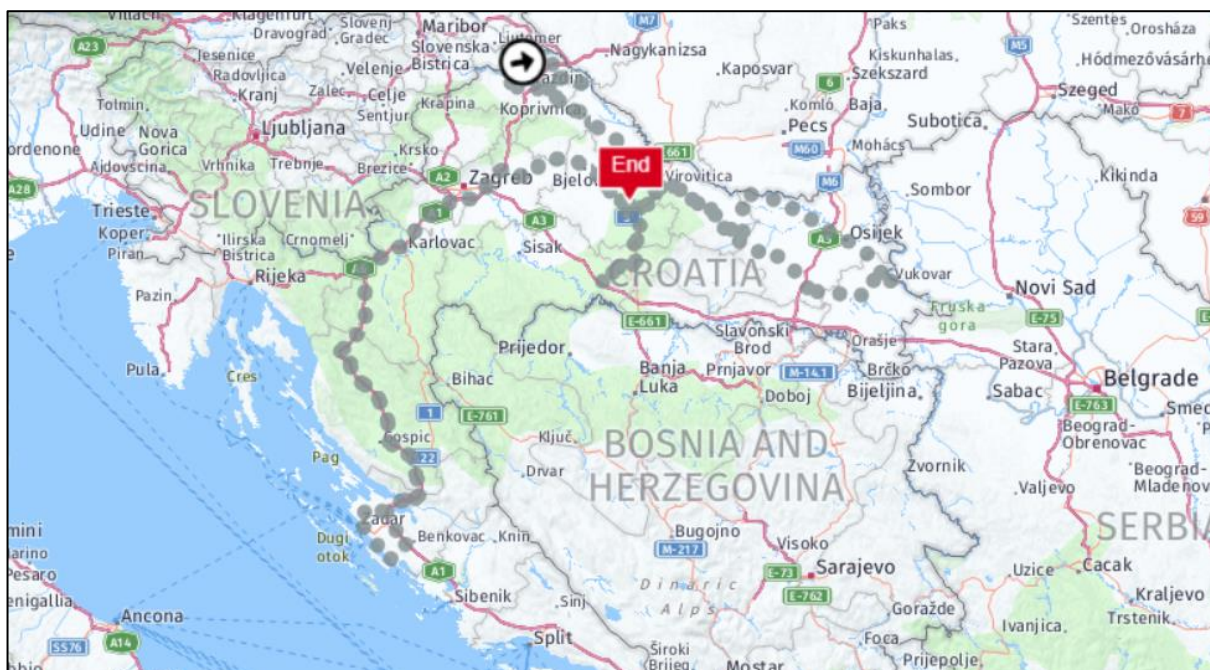
Ukoliko korisnik želi vidjeti informacije o dnevnom kretanju vozila i vozača, u sekciji podataka o jednoj voznoj jedinici mogu se iščitati svi bitni podaci za nekoliko vremenskih intervala: tekući dan, prethodni dan, zadnjih tjedan dana, tekući tjedan, tekući mjesec i prethodni mjesec. Podaci koje korisnik traži prikazani su grafički s danim konstantama; brzina, razina goriva, AdBlue, informacije, upozorenja i baterija. Ikone koje se nalaze neposredno ispod grafikona prikazuju vrijednosti za parametre informacija. Korisnik glatkim micanjem miša po grafikonu ili preko strelica na karti ispod s lakoćom može vidjeti kretanje ovih konstanta tokom puta. Brzina vozila koja je prikazana na grafikonu temeljena je na podacima satelitskog navigacijskog sustava (GNSS) kao što je GPS. GNSS jedinica je potrebno nekoliko minuta da se pokrene nakon što vozač upali kamion, a ukoliko vozač krene prije pokretanja GNSS jedinice, prva brzina vozila će se na grafikonu prikazati kao veća od očekivane prilikom pokretanja (između 7 km / h i 25 km / h), te se to smatra normalnim.



Slika 49. Prikaz dnevnog kretanja vozila s danim varijablama na grafikonu za dan 19.04.2024.

Izvor: prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Korisnik uvijek može vidjeti kada su događaji tijekom aktivnosti vozača zabilježeni klikom na podatkovne točke (slika 52 – data points), a ostale ikone (ispod grafikona) označene su ikonama koje su objašnjene na slici 50. Ukoliko korisnik želi imati prikaz većih vremenskih intervala, grafikon sužava svoje podatke sukladno intervalu koji mu je zadan (tjedan, mjesec), te se mogu jasno vidjeti prijelazi s jednog radnog vremena na drugo, gdje između istih nema nikakve zabilježene aktivnosti, osim razine goriva i redukcije, odnosno AdBlue – a.



Slika 50. Kartografski prikaz tjednih kretanja vozila tvrtke SAM CRO d.o.o., gdje crvena oznaka (End) prikazuje krajnju točku odredišta (sjedište tvrtke)

Izvor: prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Pravci kretanja nisu konstantni ako se gleda tjedni prijeđeni put jednog vozila, što daje za naznaku da vozila ne moraju isključivo biti na istim pravcima. Iako je u tome slučaju poznavanje tog terena vozaču vrlo visoko, često u praksi može doći do problema ukoliko vozač s jedne rute mora mijenjati vozača s druge, a za što razlozi mogu biti bolovanje, tehnički pregled i sl.

Ikone ispod grafikona praćenja

- Odabrano vrijeme
- Razina baterije/zadnja poznata razina baterije
- Razina goriva/zadnja poznata razina goriva
- Razina reduktora/zadnja poznata razina reduktora
- Očitavanje brojača kilometara/Zadnje poznato očitavanje brojača kilometara
- Vrijeme rada motora/Posljednje poznato vrijeme rada motora (za motore)
- Brzina vozila/zadnja poznata brzina vozila
- Vozač
- Položaj/zadnji poznati položaj

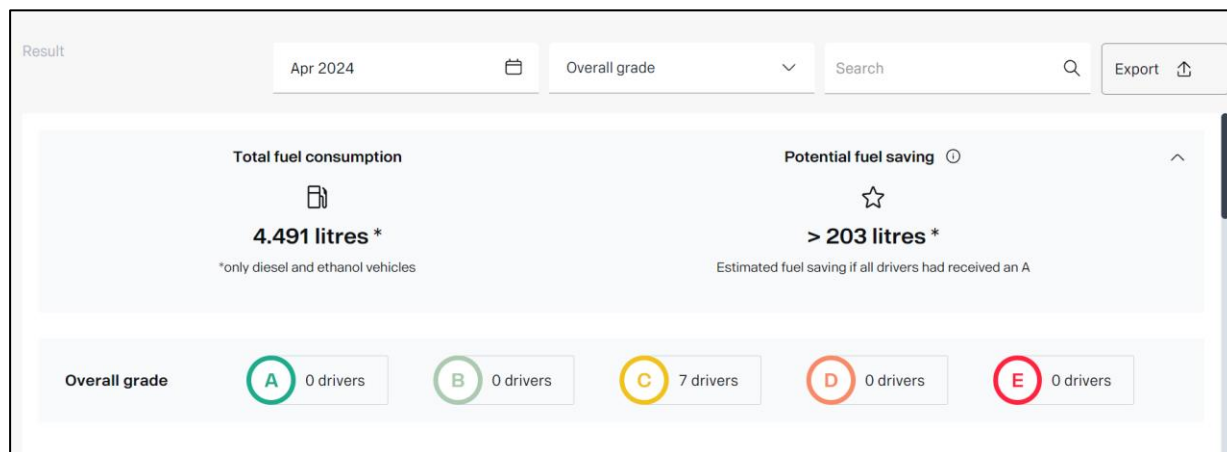
Slika 51. Prikaz i objašnjenje ikona korištenih u praćenju vozila putem MyScania platforme

Izvor: prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Ikone prikazane na slici 54 prilagođene su na način da ih svatko tko se u tvrtki koristi ovom platformom može znači na što indicira određena ikona. Isto tako, ako se za neku funkciju ne zna povratna informacija, ikona će jednostavno biti prekrížena. Ovdje je povratna informacija vrlo važna pogotovo ako se moraju poduzeti određene mjere i postupci za određeno vozilo.

5.2.2 Procjena vozača

Kako bi razinu svoje usluge unutar MyScania platforme učinila višom te povećala sigurnost, ekonomičnost i smanjila troškove održavanja voznog parka, Scania je razvila sustav procjene vozača, gdje se pomoću jedinstvenog Scania modela procjene performansi (Performance Evaluation Model, eng. PEM) na temelju podataka kao što su specifikacija vozila, tržište i vrsta operacije koju vozač obavlja, istome daje ocjena o njegovom doprinosu u povećanju održivosti voznog parka organizacije. Scania navodi važnost uvođenja ovog sustava u MyScania pod obrazloženjem: „Osim sigurnosti u prometu i istrošenosti vozila, ponašanje vozača utječe na čak 15% potrošnje goriva – utječući i na troškove goriva i na emisije CO₂.“, čime žele istaknuti kako im je vrlo važno da u suradnji s korisnicima voznog parka povećaju sigurnost i ekonomičnost voznog parka, istovremeno eliminirajući nepoželjne događaje nastale prilikom aktivnosti vozača



Slika 52. Prikaz raspona ocjena kao i goriva kao najvažnijeg parametra u procjeni vozača

Izvor: prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Kao što je vidljivo na slici 55, raspon ocjena se kreće od A do E, pri čemu se A smatra najboljom ocjenom, B i C srednjim ocjenama, dok se D i E smatraju lošima. Isto tako na slici se lako može primijetiti kako se velik naglasak stavlja na potrošnju goriva (samo za kamione pogonjene na diesel i etanol). Razlog tomu je to što se na temelju potrošnje mogu iščitati i drugi podaci za praćenje; povećanje potrošnje može biti uzrokovano povećanom brzinom kretanja

kamiona, većim teretnim opterećenjem, kretanje uzbrdo. MyScania ovu mogućnost pruža istovjetno s tjednim izvješćima o praćenju vozila. Podaci se dobivaju na tjednoj bazi u rasponu od početka (ponedjeljak) do kraja (nedjelja) tjedna. U slučaju voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o., na slici (lijevo) može se vidjeti kolika je bila ukupna potrošnja svih vozila (4.491 litara) te potencijalna ušteda goriva (203 litre) kada bi svi vozači imali ocjenu A (desno).

Kako bi sustav ocjenjivanja vozača mogao biti ostvaren, MyScania od korisnika zahtjeva dva ključna podatka; opremljenost vozila Scania komunikatorom te karticu vozača umetnutu u tahograf ili povezan gumb za osobni ID. Scania komunikator je set za telematiku koji prikuplja, pohranjuje i prenosi podatke motora bez djelovanja operativnog sučelja. Set se sastoji od upravljačke jedinice sa nosačem, kablom i antenom te je kompatibilan s većinom telekomunikacijskih sustava. Uvidom u prethodno opisani CAN sustav, isti je povezan ovim komunikatorom kako bi se dobile informacije o potrošnji goriva vozne jedinice, koje zatim komunikator preko antene telekomunikacijskom mrežom šalje korisniku u MyScania platformu, gdje bivaju bilježene u bazi podataka i prikazane u tjednim izvješćima. Od veljače 2014. godine do danas, sva novoproduzvedena Scania vozila moraju imati ugrađen Scania komunikator u svoje vozno sučelje.

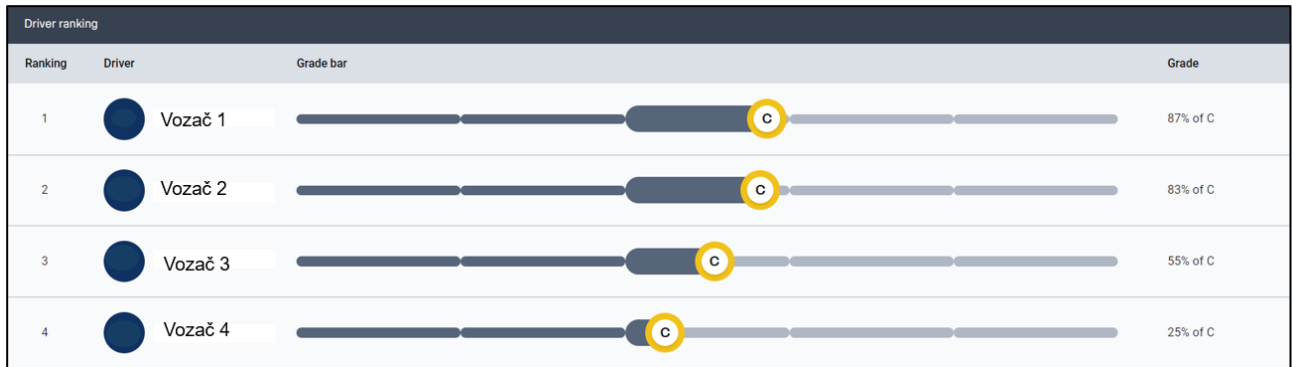


Slika 53. Scania komunikator telematička jedinica

Izvor: https://telematik-markt.de/sites/default/files/news/images/Telematik-Einheit%20Scania%20Communicator_Telematik-Markt_web.jpg

MyScania nudi dvije opcije vezane za ocjenu vozača; cjelokupni pregled ocjena za sve vozače te pregled za pojedinog vozača. Cjelokupni pregled sastoji se od svih vozača koje se ocjenjuje, a dana ocjena po vozaču je ujedno i prosječna ocjena, obzirom da u pojedinom

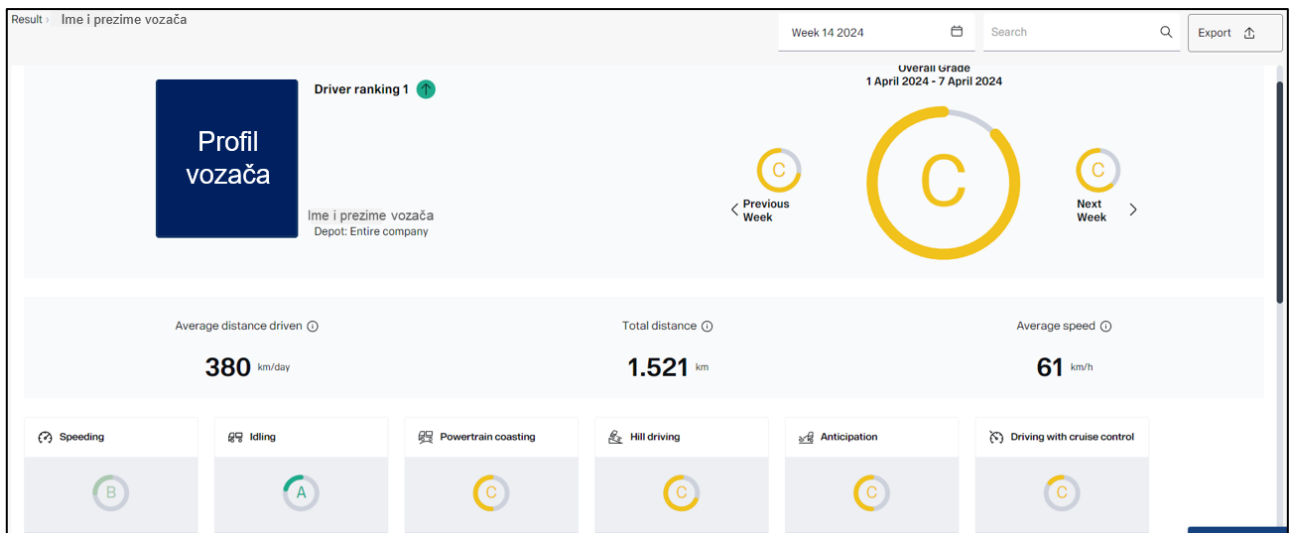
pregledu vozača, isti može dobiti i više ocjena, ovisno o području koje se promatra (zbroy više ocjena u pojedinačnom pregledniku daje konačnu ocjenu u cjelokupnom pregledu). Sve ovo vrlo je lako vidljivo korisniku promatraču i samo snalaženje u platformi dovedeno je do maksimalne lakoće, što je i ključno za efektivnost digitalnih platformi poput ove.



Slika 54. Cjelokupni pregled ocjena vozača na primjeru voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o.

Izvor: prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Na slici 57, u pojedinačnom pregledu za jednog vozača, prikazana ukupna ocjena prikazuje se za cijeli mjesec, dok se također za naredni tjedan može vidjeti koliko je prevalio kilometara dnevno i tjedno, te prosječna brzina. Uz ocjenu, prikazan je i postotak unutar iste ocjene.

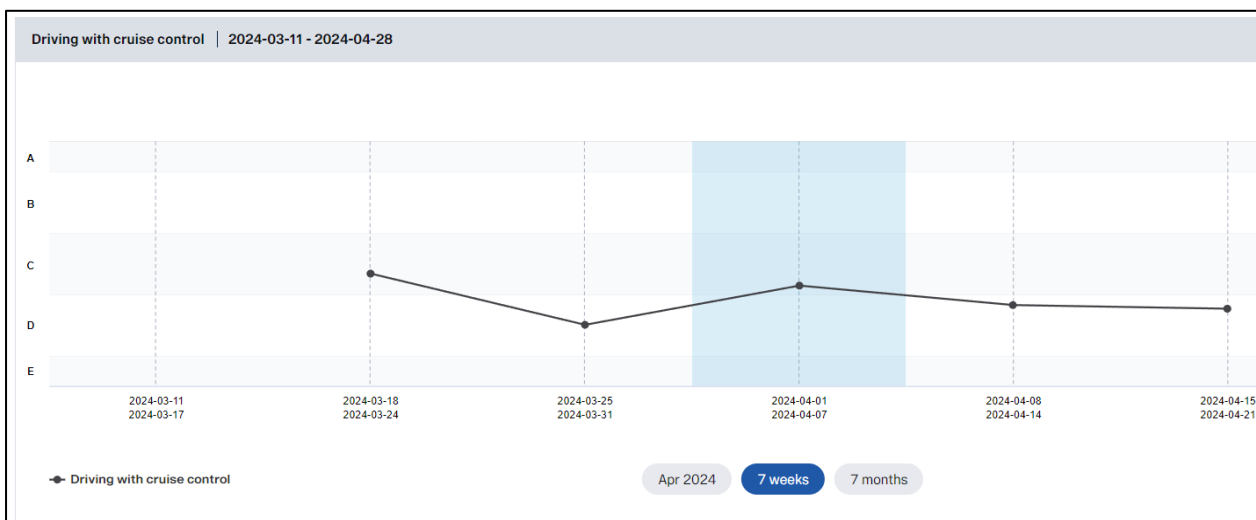


Slika 55. Pojedinačna ocjena vozača na primjeru voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o.

Izvor: prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Na primjeru vozača 1 voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o., isti je imao ocjenu C u tjednu koji se promatrao (01.04.2024. – 07.04.2024.), dok je istu ocjenu imao tjedan radnije, te tjedan kasnije. O potvrdi njegova napredovanja može se vidjeti na desnoj strani slike 58, gdje je pod

procjenu vozača (čitaj Driver ranking), označena zelena strelica. Ona znači da je vozač 1 u promatranom tjednu napredovao u praćenim varijablama u odnosu na tjedan ranije. Ukoliko nije, strelica postaje crvena. Kad se govori o tim varijablama, može ih se vidjeti na slici 55, gdje se dodjeljuje ocjena za svaku od varijabli koja se prati putem MyScania – e. Ove varijable su: ubrzanje, stanje mirovanja, stanje vožnje bez dodavanja gasa, vožnja uzbrdo, broj učestalosti pritisaka kočnice i gasa jedno za drugim, te vožnja tempomatom. Varijable može pratiti i vozač u aplikaciji Scania Driver, gdje mu MyScania za svaku varijablu daje sugestije kako popraviti istu i ostvariti veću ocjenu na temelju prikupljenih podataka, uz dostupan grafički prikaz varijabli.



Slika 56. Grafički prikaz vozača 1 i njegovog napretka kroz dane ocjene za varijablu: Tempomat

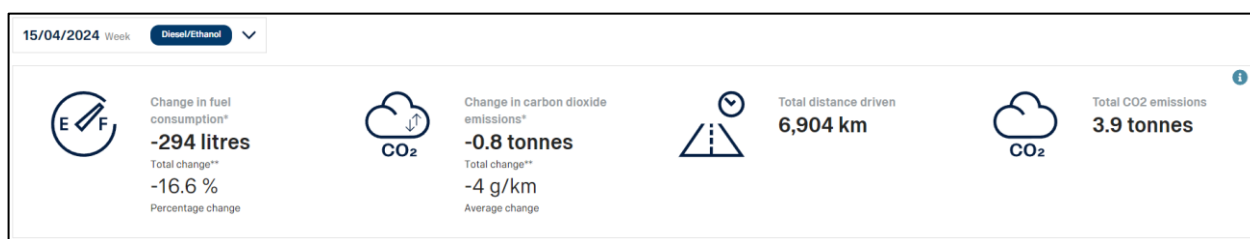
Izvor: Prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Slika 59 prikazuje grafički prikaz vozača 1 odnosno njegov napredak kroz dane ocjene za varijablu Tempomat, odnosno korištenje tempomata tokom vožnje. Grafičkim prikazom jasno se vidi povećanje i smanjenje korištenja dostupnih varijabli i lakše se donose zaključci o vozačkim navikama u promatranom razdoblju i općenito tokom poslovanja i korištenja tog vozila.

5.2.3 Izvješće o praćenju

Uz položaj flote i procjenu vozača, izvješće o praćenju daje ukupnu sliku stanja voznog parka s vremenskog, tehničkog, tehnološkog te ekološkog aspekta. Ova izvješća prate se na tjednoj bazi te se početkom idućeg tjedna objavljuju rezultati prethodnog, gdje korisnik može vidjeti bitne parametre koji, uz duže vremensko praćenje kao i kod procjene vozača, mogu dati sliku kako upravljati voznim parkom u budućem razdoblju. Izvješće o praćenju ne zahtjeva dodatan hardver ili softver već je ukomponiran u MyScania platformi i sve informacije dobiva iz vozila

koje se prati. Izvješće o praćenju uvedeno je nešto kasnije (siječanj 2022. godine) od procjene vozača i praćenja flote, koji su u vozni park kamiona uvedeni u travnju 2021. godine. Baza podataka tako pruža ne samo tjednu, već i mjesečnu te godišnju i višegodišnju analizu pojedinih aspekata voznog parka. Ono na čemu se izvješće o praćenju najviše bazira je potrošnja goriva te količina proizvedenog ugljičnog dioksida (CO₂), što daje naznaku kako je Scania kao tvrtka čvrsto orijentirana ne samo zelenoj transformaciji pogonskih sustava već i zelenoj transformaciji kroz poboljšanje aerodinamike i učinkovitosti kamiona tokom prijevoza, na čemu neprestano radi s korisnicima kao što je SAM CRO d.o.o.. U nastavku će se, osim slikovnih prikaza i objašnjenja istih prikazati i tromjesečno praćenje ovih izvješća, odnosno promjena u potrošnji goriva, emisiji ugljičnog dioksida, prijeđenoj udaljenosti te drugim parametrima na uzorku od četiri promatrane Scania vozne jedinice. Istraživanje se provodilo od 18.03.2024. do 31.05.2024. godine, a cilj istraživanja bio je ustanoviti vremenske, tehničke, tehnološke i ekonomske aspekte parka SAM CRO d.o.o..



Slika 57. Prikaz osnovnih pokazatelja izvješća o praćenju voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o.

Izvor: Prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Na slici 60 može se vidjeti osnovne pokazatelje izvješća MyScania – e za tvrtku SAM CRO d.o.o. na dan 15.04.2024. a oni su kako glasi redom:

- Promjena potrošnje goriva – prikazuje brojčanu i postotnu promjenu goriva u odnosu na tjedan ranije;
- Promjena u emisiji ugljičnog dioksida – prikazuje brojčanu i prosječnu promjenu u emisiji ugljičnog dioksida u odnosu na tjedan ranije;
- Ukupna prijeđena udaljenost – prikazuje ukupnu prijeđenu udaljenost kamiona od zadnjeg izvješća za prethodni i tekući tjedan do kada je mjerenje trajalo;
- Ukupna emisija CO₂ – prikazuje ukupnu emisiju CO₂ koju su promatrani kamioni ispustili tokom uporabe od zadnjeg izvješća za prethodni i tekući tjedan do kada je mjerenje trajalo.

Također, na prikazu (slika 60) nalaze se zvjezdicom označeni pokazatelji; tako u promjeni potrošnje goriva i promjeni u emisiji ugljičnog dioksida nalazimo jednu zvjezdicu (*), što znači da se rezultati uspoređuju sa prethodnim razdobljem (prethodni tjedan na više), dok dvije zvjezdice (**) znači da se rezultati dobivaju mjerenjem prijeđene udaljenosti tijekom razdoblja. To razdoblje se dakle odnose za tjedan koji je trenutno u fazi mjerenja. Kako bi smo imali kompletan tjedni izvještaj o praćenju, u obzir treba uzeti i druge mjerljive podatke koje nudi MyScania. Tako su se i u slučaju promatranog poduzeća u obzir uzele sljedeće mjerljive konstante: registarska oznaka vozila, početak mjerenja, kraj mjerenja, odometar (km), udaljenost (km), podrška za Scania vozače (%), vožnja pogonskog sklopa (%), prazan hod (%), prebrza vožnja (%), oštre primjene kočnica (#/100 km), potrošnja goriva (l/100km), redukcija (l/100km), te ugljični dioksid (tona). Sve navedene konstante mjere se tjedno, a kako bi se jasnije vidjela promjena u pojedinačnim konstantama trenutnog u odnosu na prošlo/a (tjedno / mjesečno / godišnje) razdoblje/a, pored promjenjivih brojka koje se nazivaju varijablama, naznačene su strelice (zelena prema gore, crvena prema dolje), gdje zelene označava pozitivnu a crvena negativnu ovojtednu promjenu.

Equipment	Start	End	Odometer (km)	Distance (km)	Scania Driver Support (%)	Powertrain coasting (%)
Average			660,223	1,726	62	12.8
Vozilo 1	15 Apr 2024 08:28	22 Apr 2024 07:07	396,894	↑ 1,606	↑ 44	12.3
Vozilo 2	15 Apr 2024 07:20	22 Apr 2024 10:18	851,084	↓ 1,775	61	17.2
Vozilo 3	15 Apr 2024 06:40	22 Apr 2024 07:38	551,046	↓ 1,669	↑ 62	5.1
Vozilo 4	15 Apr 2024 07:25	22 Apr 2024 09:40	841,866	↓ 1,854	-	↓ 16.1

Slika 58. Prikaz mjerljivih konstanti na dan 15.04.2024. (I. dio)

Izvor: Prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Platforma MyScania ima precizno vrijeme praćenja. Ono se odnosi na praćenje u svim važnim vremenskim intervalima, unutar jedne godine, mjeseca i tjedna, a uz to, naznačeni su i sati početka i završetka praćenja unutar jednog tjedna (slika 61). Raznolikost vremenskih raspona pomaže u detaljnim analizama voznog parka kojeg promatrana tvrtka posjeduje.

Idling (%)	Speeding (%)	Harsh brake applications (#/100 km)	Fuel consumption (l/100 km)	Reductant (l/100 km)	Carbon dioxide (tonnes)
14	1	1.6	21.3	1.5	1
↑ 10.4	0.7	0.2	20.9	1.6	0.9
↑ 7.5	1.7	2.9	22.8	-	1.1
↓ 23.7	1.1	0.4	21.8	-	1
↓ 12.5	2.1	↓ 2.6	↓ 19.9	-	1

Slika 59. Prikaz mjerljivih konstanti na dan 15.04.2024. (II. dio)

Izvor: Prilagodio autor prema sadržaju platforme MyScania

Mjerenje – Kao što se može vidjeti na slici 62 mjerenje počinje i završava u razmaku od sedam uzastopnih kalendarskih dana (jedan tjedan). Iako mjerenje traje sedam dana, na slici 62 se jasno vidi kako sati mjerenja nisu u međusobnom preklapanju, odnosno mjerenje prelazi 168 sati (broj sati u tjednu). Tako primjerice u ovom slučaju mjerenje koje je počelo 15. travnja, završilo je s 21. travnja jer se u obzir uzeo i 15. u mjesecu. Razlog tome može se pridodati činjenici da MyScania želi da prođe i više sati od ukupnog broja sati u tjednu, kako bi mjerenje moglo biti preciznije.

Odometar i udaljenost – Nastavno na sliku 60, odometar pokazuje ukupnu prijeđenu kilometražu te udaljenost koju su ta vozila napravila, dok se udaljenost odnosi na prijeđenu kilometražu u mjerenom tjednu, gdje se mogu vidjeti pozitivne odnosno negativne promjene u udaljenosti. Pozitivna promjena u udaljenosti (zeleno strelica prema gore) označava da je vozilo prošlo više kilometara u odnosu na prošlotjedno mjerenje (vozilo 1), dok negativna promjena u udaljenosti (crvena strelica prema dolje) označava da je vozilo prošlo manje kilometara u odnosu na prošlotjedno mjerenje (vozila 2, 3 i 4).

Podrška za Scania vozače – temeljem praćenja vozačkih navika tijekom vožnje, Scania vozaču daje savjete kako da prilagodi svoju vožnju na ekonomičan i ekološki način bez da značajno utječe na promjenu vožnje. Sustav analizira četiri parametra koji su ključni za uštedu goriva i očuvanje okoliša; vožnja uzbrdo, predviđanje, korištenje kočnica te odabir brzina. Vozač tokom vožnje može iskusiti događaje sva četiri parametra, no neovisno o tome, sustav će prikupiti svaku od vozačevih aktivnosti koja spada u jedan od ovih parametara, te mu dati savjet kako da se ubuduće ponaša u tim situacijama. Primjerice, vozač u urbanim sredinama može iskusiti učestalo jače kočenje zbog velike frekvencije ljudi i vozila, pri čemu Scania vozaču daje do znanja kako postupiti ubuduće. Ako postupi, sustav će vozača o tome obavijestiti na displej ploči kamiona. Iznimke su vrlo nagli pokreti ovih četiriju parametara, koji se ne bilježe.

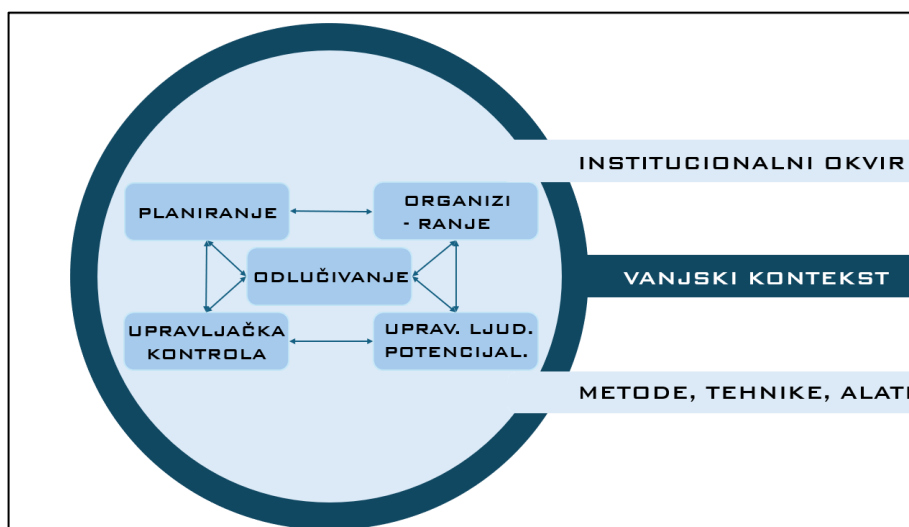
Powertrain coasting i prazan hod – tehnologija koja omogućuje kamionu da "klizi" ili "gasi" motor kad god je to moguće, posebno pri nizbrdici ili pri vožnji uz manju potrošnju goriva korištenjem inercije. Promjene su ovdje postavljene na način da su negativne označene crvenom, a zelene negativnom strelicom, što je kod praznog hoda obrnut slučaj. On, s druge strane, pokazuje koliko je vozilo radilo s upaljenim motorom bez kretanja. To značajno povećava potrošnju goriva, a time i više zagađuje okoliš, čime se automatski zbraja količina ispuštenog ugljičnog dioksida.

Prebrza vožnja – pokazuje postotni podatak za svako vozilo odnosno njegovo ubrzavanje. Prebrzom vožnjom smatra se svaka vožnja kamiona koja prelazi propisanu brzinu na prometnici po kojoj se vozilo kretalo. Danas se prebrza vožnja lakše prati uz pomoć inteligentnih transportnih tješenja, odnosno ITS – a (eng. Intelligent transportation systems) gdje vozilo očitava brzinu predmetne prometnice i upozorava vozača da prilagodi brzini propisanoj. Uz to, prati se i koliko je kamion samostalno ubrzavao, što također može značiti prekoračenje.

Potrošnja – goriva označava koliko je vozilo potrošilo litara goriva u razdoblju mjerenja, što je dodatno pojednostavljeno pozitivnim i negativnim promjenama (crvena i zelena strelica). Ovdje se može primijetiti kako je za razliku od udaljenosti, strelica pozitivne promjene okrenuta prema dolje, dok se crvena u mjerenjima okreću prema gore. Razlog tomu je to što u ovom slučaju zelena strelica prema dolje označava promjenu u kojoj je vozilo potrošilo manje goriva nego u prethodnom tjednu te se to svakako smatra pozitivnom promjenom, dok se u slučaju crvene strelice daje do znanja kako je promatrano vozilo trošilo više nego li tjedan prije, što s ekonomskog i ekološkog aspekta ne ide u prilog te se isto naznačuje u osnovnim pokazateljima izvješća o praćenju (slika 62).

5.3 Analiza MyScania platforme metodom odlučivanja kao ključnom upravljačkom funkcijom voznog parka (SAM CRO d.o.o.)

Za kvalitetno i učinkovito upravljanje voznim parkom treba biti upoznat sa svim njegovim poslovnim aspektima; planiranje, organiziranje, odlučivanje, upravljačka kontrola i upravljanje ljudskim potencijalima. Upravljanje voznim parkom, koje objedinjuje navedene aspekte, može se staviti u vanjski kontekst, a razradu istih u institucionalni okvir, koji su metodama, tehnikama i alatima zajedno u korespondenciji. Ovime se pobliže shvaća interdisciplinarnost unutar upravljanja te se donose odluke koje će rezultirati pozitivnim učinkom na upravljanje.



Slika 60. Ključne poslovne funkcije u UVP

Izvor: prilagodio autor prema autoriziranim predavanjima iz kolegija

Upravljanje voznim parkom, M. Drljača, 2023

Na slici 63 nalazi se konstruktivno objašnjena hijerarhija ključnih upravljačkih funkcija kod upravljanja voznim parkom na temelju kojeg se promatra i vozni park tvrtke SAM CRO d.o.o. Razlikuju se vanjski kontekst, koji prikazuje upravljanje voznim parkom kao jedinstvenu poslovnu funkciju koja korespondira s ostalim poslovnim funkcijama u i/ili izvan organizacije, zatim institucionalni okvir koji predstavlja zakone i propise koji reguliraju ovu problematiku, te od pet upravljačkih funkcija voznog parka; planiranje, organiziranje, odlučivanje, upravljačka kontrola i upravljanje ljudskim potencijalima, od kojih svaki ima jedinstvenu ulogu kako bi se vozni park oformio, organizirao i upravljao te metode tehnike i alati kojima se povezuju ove funkcije kako bi vozni park optimalno funkcionirao. U obzir se uzela upravljačka funkcija odlučivanja u kojem će se na temelju pokazatelja korištenja voznog parka, iskorištenosti prijeđenog puta, brzine kretanja prijevoznog sredstva, korisne nosivosti prijevoznog sredstva, produktivnosti i ekonomičnosti donijeti zaključak o tri segmenta; 1) platformi MyScania, 2) korištenim Scania gospodarskim vozilima te 3) voznom parku tvrtke SAM CRO d.o.o. u cjelini.

5.3.1 Analiza voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. putem MyScania platforme; praćenje, analiziranje i interpretacija tehnoloških eksploatacijskih vrijednosti flote vozila

Prvi dio analize odnosi se na praćenje, analiziranje i interpretaciju eksploatacijskih vrijednosti flote vozila tvrtke SAM CRO d.o.o. tokom tromjesečnog istraživanja (ožujak, travanj, svibanj 2024. godine) temeljem podataka prikupljenih iz platforme MyScania. Praćenje je uključivalo generalno devet čimbenika čiji su se podaci u prosjeku automatski ažurirali početkom svakog novog radnog tjedna te korisniku platforme davali interpretativne rezultate za praćeni tjedan. Ispitivani čimbenici su sljedeći:

1. Udaljenost – ukupna prijeđena udaljenost unutar tekućeg tjedna.
2. Podrška za Scania vozače – tehnološki (CAN) sustav vozne jedinice koji temeljem četiri parametra; vožnja uzbrdo, korištenje kočnica, izbor brzina i predviđanje, snima vozačke navike tokom vožnje i daje mu prijedlog kako da prilagodi vožnju, ne bi li vozač postigao maksimalnu učinkovitu vožnju zadovoljenjem predloženog. CAN sustav dane prijedloge šalje u kabinu gdje se na displej ploči vide prijedlozi i napredak u njihovom ostvarenju, čime vozač po zadovoljenju dobiva do 5 zvjezdica.
3. Vožnja pogonskog sklopa – odnosi se na funkciju koja omogućava kamionu da se kreće slobodnim kotrljanjem (coasting) bez pogona motora, čime se štedi gorivo i smanjuje emisija. To se obično dešava kada vozač pusti pedalu gasa i vozilo se nalazi na nizbrdici ili ravnom putu gdje je potrebno malo ili nimalo pogonske snage da bi se održavala trenutna brzina.
4. Prazan hod – odnosi se na rad motora kada vozilo stoji, tj. kada je motor uključen, ali vozilo se ne kreće. Prazan hod može biti potreban u nekim situacijama, kao što je zagrijavanje motora u hladnim uvjetima ili napajanje dodatne opreme. Međutim, predugo stanje vozila u praznom hodu može dovesti do povećane potrošnje goriva, većih emisija i trošenja motora.
5. Ubrzanje – odnosi se na prekoračenje propisane brzine vozila. Prekoračenje brzine može negativno utjecati na sigurnost, povećati potrošnju goriva i trošenje vozila, kao i povećati rizik od nesreća.
6. Oštre primjene kočnica – nagla primjena kočnica na 100 kilometara vožnje. Učestalo naglo kočenje, neovisno o potrebi takvog kočenja, pojačano troši diskove kočnica, utječe na ispravnost cijelog kočionog sustava, pojačava zagađenje te je povezano za smanjenom sigurnošću vozača, vozila, poluprikolice i tereta koji se prevozi.

7. Potrošnja goriva – pojačano trošenje goriva na 100 kilometara vožnje. Povećana potrošnja goriva može nastati kao posljedica prevoženja robe veće težina, kretanje po konfiguracijski zahtjevnom terenu, vremenskim uvjetima kao npr. naleti jakog vjetra i sl., što nije prouzročeno od strane vozača. Isto tako može nastati i kao posljedica vozačkih navika, pri čemu se najčešće javlja vožnja iznad ograničenja, prekomjerno davanje gasa u trenucima kada kamion traži niže okretaje, manualno / ručno mijenjanje brzina pri visokim okretajima i sl.
8. Reducirajuće sredstvo – sredstvo koje se koristi u sistemu selektivne katalitičke redukcije (SCR) za smanjenje emisija štetnih plinova, od čega je najčešće korišteni reduktant u ovim sistemima AdBlue. Podaci se iskazuju kao potrošnja litara reduktanta na 100 kilometara vožnje.
9. Ugljični dioksid – količina ispuštenog ugljičnog dioksida izražen u tonama. Scania je stavila dugoročan naglasak u svom poslovanju na dekarbonizaciju svojih vozila čime praćenje ovih podataka svakako daje naslutiti na vozačke navike flote vozila ali i na potencijalne tehničke probleme unutar vozne jedinice.

OŽUJAK 2024.											
Vozila	Početak praćenja	Završetak praćenja	Udaljenost (km)	Podrška za Scania vozače (%)	Vožnja pogonskog sklopa (%)	Prazan hod (%)	vožnja(%)	Oštre primjene kočnica (#/100 km)	Potrošnja goriva (l/100 km)	Smanjili (l/100 km)	Ugljični dioksid (t)
Kamion 1	04.03.2024.	02.04.2024.	1.917	62,75%	16,88%	5,85%	2,13%	1,75	22,48	0	1,2
Kamion 2	04.03.2024.	02.04.2024.	2.079	0,00%	16,65%	17,78%	2,05%	2,65	20,13	0	1,025
Kamion 3	04.03.2024.	02.04.2024.	1.965	59,50%	4,93%	20,20%	0,88%	0,275	21,6	0	1,05
Kamion 4	04.03.2024.	02.04.2024.	1.837	45%	12,15%	10,93%	0,55%	0,225	20,45	1,53	0,93
TRAVANJ 2024.											
Vozila	Početak praćenja	Završetak praćenja	Udaljenost (km)	Podrška za Scania vozače (%)	Vožnja pogonskog sklopa (%)	Prazan hod (%)	vožnja(%)	Oštre primjene kočnica (#/100 km)	Potrošnja goriva (l/100 km)	Smanjili (l/100 km)	Ugljični dioksid (t)
Kamion 1	02.04.2024.	06.05.2024.	1.832	60,40%	15,68%	6,94%	1,68%	2,2	22,42	0	1,08
Kamion 2	02.04.2024.	06.05.2024.	1.928	14,40%	16,66%	12,10%	2,24%	3,78	20,98	0	1,08
Kamion 3	02.04.2024.	06.05.2024.	1.863	59,00%	7,04%	21,14%	0,98%	0,40	21,4	0,62	1,04
Kamion 4	02.04.2024.	06.05.2024.	1.748	36%	12,83%	11,56%	0,92%	0,74	20,38	0,92	0,98
SVIBANJ 2024.											
Vozila	Početak praćenja	Završetak praćenja	Udaljenost (km)	Podrška za Scania vozače (%)	Vožnja pogonskog sklopa (%)	Prazan hod (%)	vožnja(%)	Oštre primjene kočnica (#/100 km)	Potrošnja goriva (l/100 km)	Smanjili (l/100 km)	Ugljični dioksid (t)
Kamion 1	06.05.2024.	03.06.2024.	1.912	63,50%	13,27%	5,28%	1,65%	2,75	21,875	0	2,075
Kamion 2	06.05.2024.	03.06.2024.	1.920	0,00%	15,58%	14,93%	2,13%	2,825	19,675	0	1,925
Kamion 3	06.05.2024.	03.06.2024.	1.895	58,50%	6,05%	18,80%	0,73%	0,55	21,325	0	2,025
Kamion 4	06.05.2024.	03.06.2024.	1.781	43%	11,15%	10,73%	0,93%	0,4	20,4	1,425	1,875

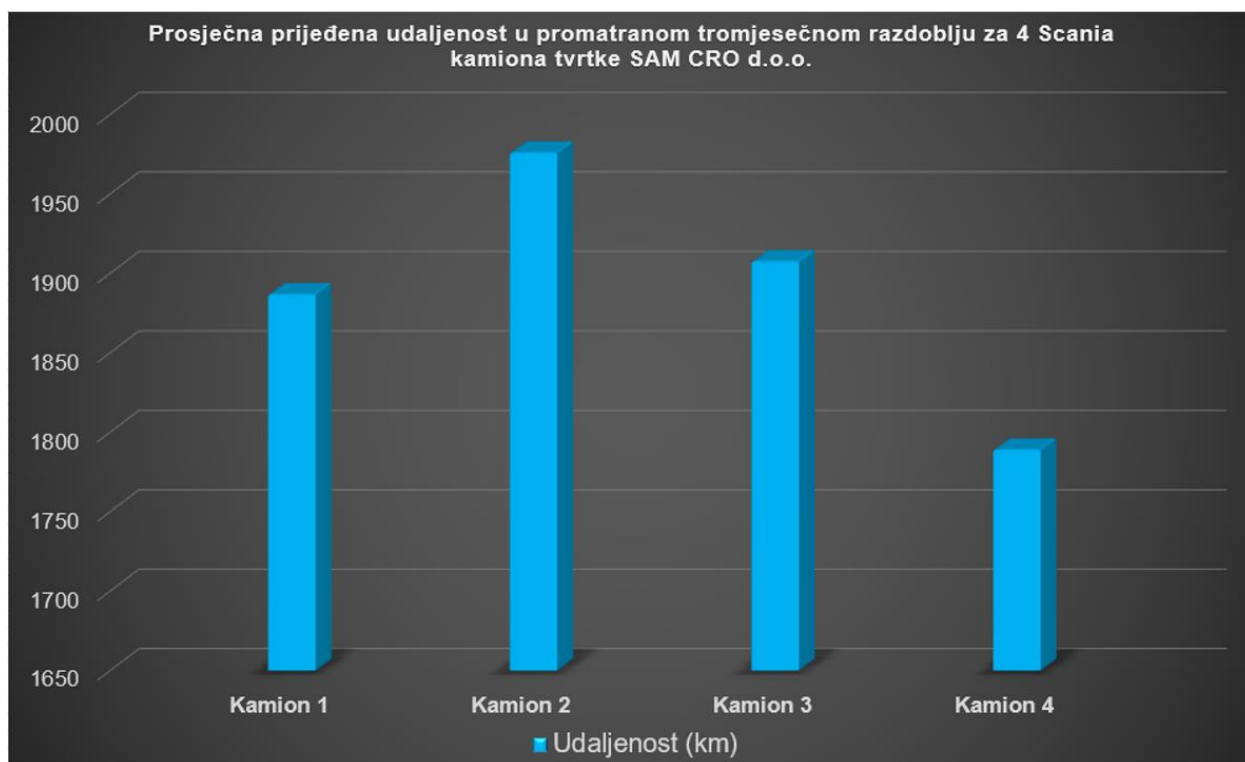
Tablica 10. Prikaz promatranih čimbenika po tjednu unutar mjeseca
Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Analiziranje ovih čimbenika provodilo se na način da su vrijednosti svakog od čimbenika mjerena po tjednu za svako vozilo. Rezultati mjerenja su se mijenjali kako su se mijenjale i vozačke navike, planovi puta te vrijeme kada vozila nisu bila u radu. Krajem mjeseca, za svaki je čimbenik izračunat prosjek tokom svih tjedana u mjesecu kako bi se dobila šira slika tokom analiziranja. Treba napomenuti kako rezultati u tjednim razmacima nisu imali većih oscilacija, stoga je izračun prosjeka puno brže dobiven. Za svako je vozilo na kraju izračunat ukupan prosjek po čimbeniku, zbrojem svih vrijednosti istih unutar tromjesečnog razdoblja (tablica 10).

Vozila	Udaljenost (km)	Podrška za Scania vozače (%)	Vožnja pogonskog sklopa (%)	Prazan hod (%)	Prebrza vožnja(%)	Oštre primjene kočnica (#/100 km)	Potrošnja goriva (l/100 km)	Smanjili (l /100 km)	Ugljični dioksid (t)
Kamion 1	1.887	62,22%	15,27%	6,02%	1,82%	2,23	22,26	0	1,45
Kamion 2	1.976	4,80%	16,30%	14,93%	2,14%	3,085	20,26	0	1,34
Kamion 3	1.907	59,00%	6,01%	20,05%	0,86%	0,41	21,44	0,21	1,37
Kamion 4	1.789	40,95%	12,04%	11,07%	0,80%	0,46	20,41	1,29	1,26

Tablica 11. Ukupni rezultati praćenih čimbenika za svako vozilo
Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Čimbenici su u platformi korigirani na način da se prvo prikazuju svi oni čije se vrijednosti izražavaju u postocima, a zatim oni čije su vrijednosti prikazane kao *n* vrijednost na sto prijeđenih kilometara, te vrijednost potrošnje izražen u tonama. Ovo promatraču omogućuje lakše snalaženje i preglednost traženih čimbenika u platformi.

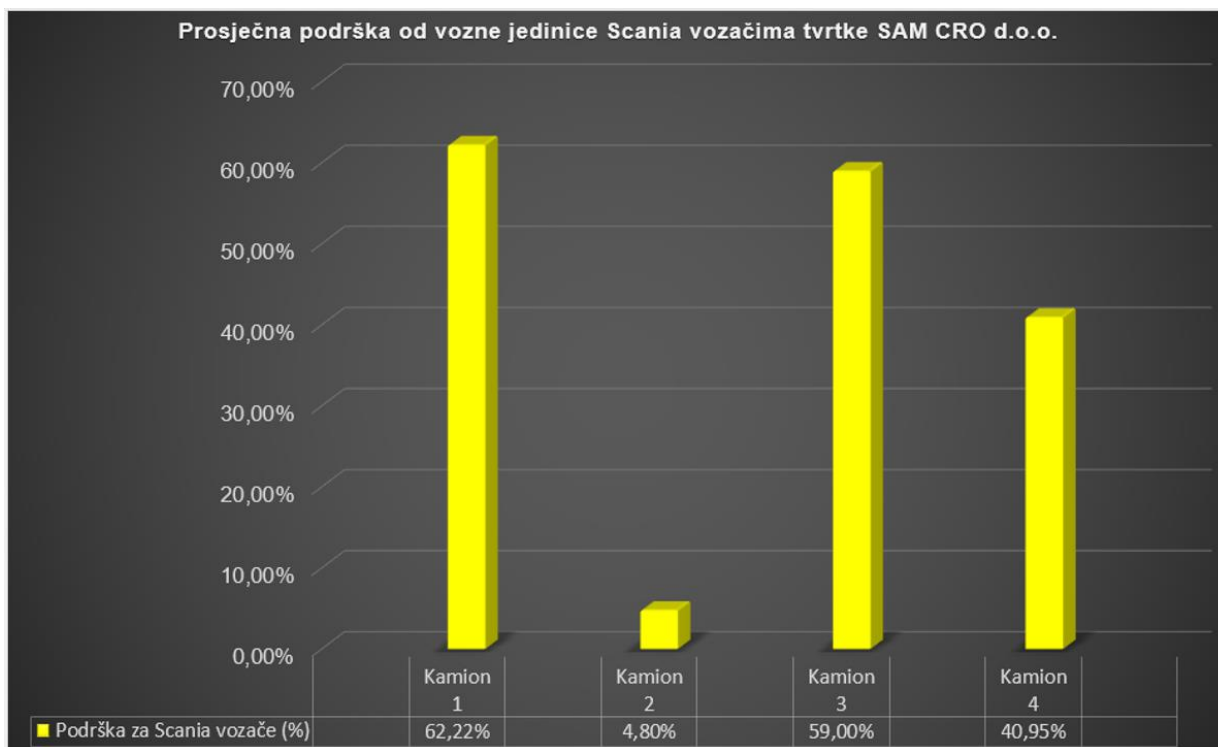


Grafikon 2 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik udaljenosti
Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Na grafikonu 12 mogu se vidjeti dobiveni rezultati za prijeđenu udaljenost četiriju promatranih vozila u promatranom tromjesečnom razdoblju. Vozila se ovdje, kao i u ostatku rada, označavaju kao vozilo 1, vozilo 2, vozilo 3 i vozilo 4. Važno je napomenuti kako iznosi prijeđenih udaljenosti nisu mjerilo učinkovitosti ili neučinkovitosti vozila i vozača, obzirom da isti odrađuju posao distribucije prema danim uputama i odredištima kretanja.

- I. Vozilo 1 je u promatranom tromjesečnom razdoblju napravilo 1.887 kilometara, dok je preciznijim mjerenjem po mjesecima ta kilometraža iznosila 1.917 kilometara u ožujku, odnosno 1.832 kilometara u travnju, odnosno 1.912 kilometara u svibnju. Prema dobivenim rezultatima može se vidjeti kako se pređena kilometraža mijenjala tokom vremena, s najmanjim iznosom u travnju odnosno najvećim iznosom u ožujku. Time je maksimalna oscilacija iznosila samo 25 kilometara.
- II. Vozilo 2 je u promatranom tromjesečnom razdoblju napravilo 1.976 kilometara, dok je preciznijim mjerenjem po mjesecima ta kilometraža iznosila 2.079 kilometara u ožujku, odnosno 1.928 kilometara u travnju, odnosno 1.920 kilometara u svibnju. Prema dobivenim rezultatima može se vidjeti kako se pređena kilometraža mijenjala tokom vremena, s najmanjim iznosom u svibnju odnosno najvećim iznosom u ožujku. Time je maksimalna oscilacija iznosila 159 kilometara.
- III. Vozilo 3 je u promatranom tromjesečnom razdoblju napravilo 1.907 kilometara, dok je preciznijim mjerenjem po mjesecima ta kilometraža iznosila 1.956 kilometara u ožujku, odnosno 1.863 kilometara u travnju, odnosno 1.895 kilometara u svibnju. Prema dobivenim rezultatima može se vidjeti kako se pređena kilometraža mijenjala tokom vremena, s najmanjim iznosom u travnju odnosno najvećim iznosom u ožujku. Time je maksimalna oscilacija iznosila 93 kilometara.
- IV. Vozilo 4 je u promatranom tromjesečnom razdoblju napravilo 1.789 kilometara, dok je preciznijim mjerenjem po mjesecima ta kilometraža iznosila 1.837 kilometara u ožujku, odnosno 1.748 kilometara u travnju, odnosno 1.781 kilometara u svibnju. Prema dobivenim rezultatima može se vidjeti kako se pređena kilometraža mijenjala tokom vremena, s najmanjim iznosom u travnju odnosno najvećim iznosom u ožujku. Time je maksimalna oscilacija iznosila 89 kilometara.

Sljedeća tablica (tablica 13) izražena u postocima, odnosi se na Scania podršku vozačima tokom vožnje, odnosno prikazuje koliko su vozači pratili upute istoimenog sustava izraženo u postocima. Ovaj čimbenik vrlo je bitan jer daje podatak o prilagodljivosti vozača raznim uvjetima u vožnji, kao i načinu na koji voze, čime pridonose očuvanju tuđe i vlastite sigurnosti, tehničkoj ispravnosti vozila te očuvanju okoliša. Isto tako, ovaj čimbenik usko je povezan i s ostalim čimbenicima obzirom da su svi dijelovi promatranih vozila međusobno povezani i umreženi. Tako će npr. ocjena Scania podrške biti niža ukoliko je oštra primjena kočnica bila visoka i obratno. Ovaj sustav dobro je zaštićen unutar vozila i nema doticaja s drugim voznim jedinicama što istovremeno znači i internu sigurnost od potencijalnih upadanja u sustav.

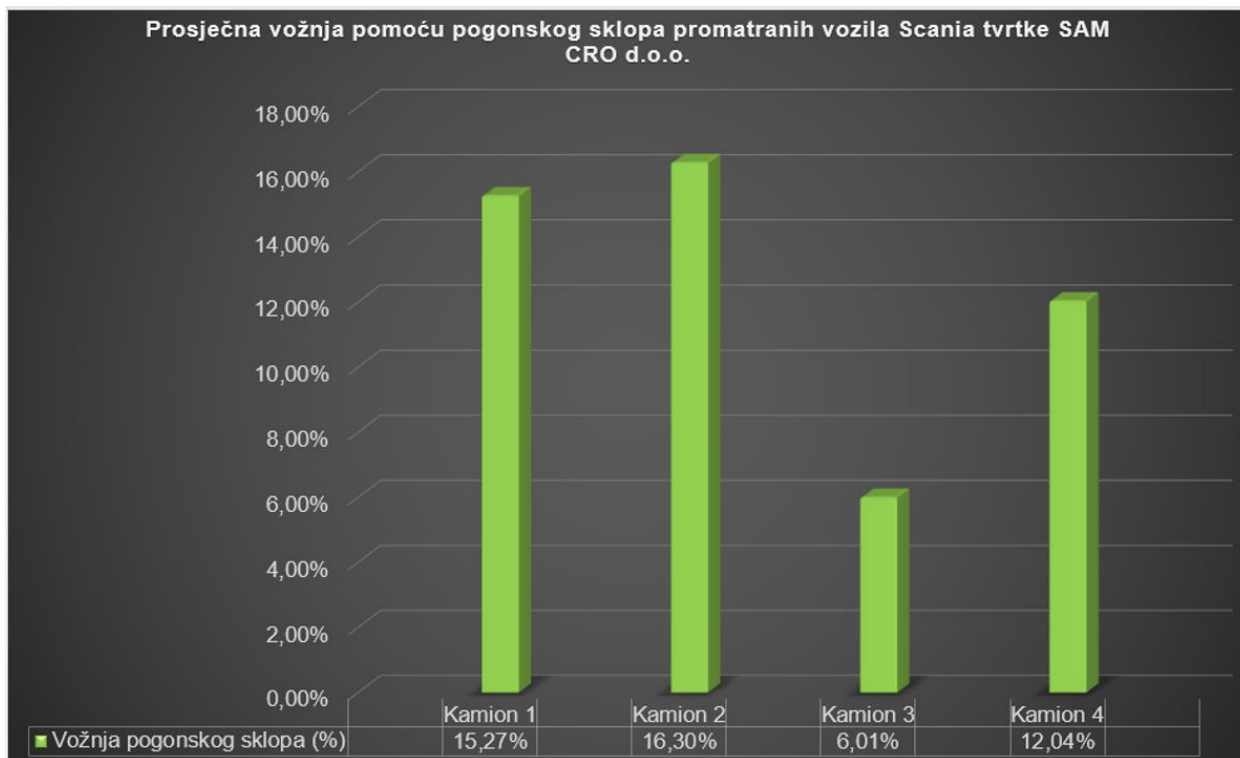


Grafikon 3 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik Scania podrške

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

- I. Vozilo 1 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo 62,22% podrške od sustava, a koja je u svim mjesecima bila značajno zastupljena (preko 60%), što pokazuje pozitivnu korespondenciju između vozača i vozila, pri čemu je vozač svoje vozačke potrebe vrlo dobro prilagodio danim prijedlozima koje mu je nudio sustav. Na vozilu 1 kasnije će se stoga primijetiti kako je čimbenik oštre primjene kočnica bitnije nizak nego u vozilima gdje je podrška sustava bila manje zastupljena.
- II. Vozilo 2 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo tek 4,80% podrške od sustava, što govore i rezultati za ožujak i svibanj kada je korespondencija vozilo – vozač iznosilo 0% dok je u travnju postignuto 14% podrške. Iako je ovo najmanji mjereni rezultat ovog čimbenika od sva četiri vozila, to ne mora nužno značiti da se vozač u bilo kojem trenutku tokom vožnje odupirao prijedlozima sustava, već se može pretpostaviti nekoliko scenarija: količina i masa tereta, iznenadne situacije na prometnici (prometne nesreće, zastoji u gužvama, kvaliteta cestovne podloge), vozačko poznavanje terena i sl. Iako malen, postotak je pozitivan.
- III. Vozilo 3 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo 59% podrške sustava, koja je u svim mjesecima bila gotovo jednako zastupljena, s minimalnim odstupanjima, što daje naslutiti kako je korespondencija bila pozitivno distribuirana po mjesecima.

IV. Vozilo 3 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo 40,95% podrške od sustava, a koja je u svim mjesecima bila gotovo jednako zastupljena, s manjim odstupanjem u ožujku (36%). Daje se naslutiti kako se radi o pozitivnoj korespondenciji koja se sa minimalnim odstupanjima bitno ne mijenja u smislu pada, već u smislu stagniranja i blažih povećanja.



Grafikon 4 Rezultati tromjesečnog praćena za čimbenik vožnje pogonskog sklopa

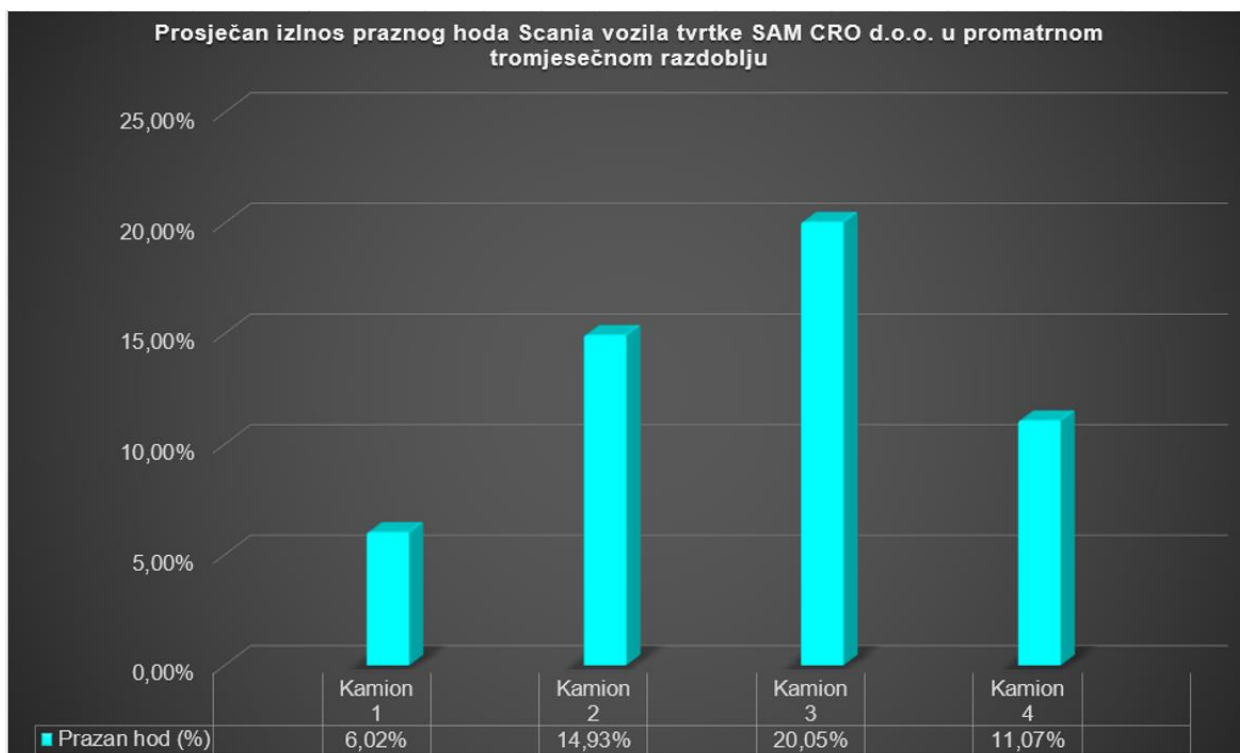
Izvor : Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Na grafikonu br. 4 mogu se vidjeti dobiveni prosjeci u promatranom tromjesečnom razdoblju gdje se mjerio čimbenik vožnje pogonskog sklopa. Kao što je ranije objašnjeno, radi se o trenucima u vožnji kada se vozilo kreće nizbrdo, a vozač ne pritisće papučicu gasa da bi dodao gas, odnosno kočnicu da bi usporio, već se motor odvaja od mjenjača, štedeći pritom gorivo, smanjujući emisije ispušnih plinova te produžujući rad motora vozila.

I. Vožnja pogonskog sklopa za vozilo 1 za sva tri mjeseca iznosilo je 15,27 % uz najviši ostvareni rezultat u ožujku (16,88%), praćen nešto manjim postocima u travnju (15,68%) i svibnju (13,27%). Obzirom da je glavni uzročnik ovih postotaka terenska konfiguracija po kojoj se vozilo kreće, a vozilo 1 kao i preostala promatrana vozila svoju distribuciju obavljaju u cijelosti na teritoriju RH obavijenu brežuljkastim i gorskim krajevima, daje se naslutiti na visok i pozitivan ishod ovog čimbenika.

- II. Vozilo 2 je u promatrana tri mjeseca imalo najveći postotak ovog čimbenika, sa 16,30%, koji se nije bitno mijenjao ni u jednom mjesecu. Ono što se svakako ovdje može istaknuti jest kako vožnja bez pomoći motora ne povisuje količinu potrošenog goriva. Dok se kod ostalih prometala na cesti ovakav oblik vožnje smatra negativnim zbog povećane potrošnje goriva, u kamionima to nije slučaj. To se posebno vidi na vozilu 2, za koje će se vidjeti kako ima najmanju potrošnju goriva od svih promatranih vozila. Razlog tomu jest što su kamioni općenito teška teretna vozila, a s nadodanom najvećom dopušteno masom (NDM), koja u slučaju tvrtke SAM CRO d.o.o. iznosi 18 tona, cijela vozna jedinica ponaša se kao protuteža gravitacijskoj sili. To znači da koliko god gravitacija privlačila kamion i tjerala ga na ubrzanje, on se svojom težinom teretnog prostora i tereta odupire, stoga nije nužno da će doći do povećane potrošnje goriva.
- III. Vozilo 3 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo najmanji iznos sa samo 6% te manjim odstupanjima između mjeseci, što se i dalje može smatrati pozitivnim rezultatom. Za razliku od vozila 1 čiji je rezultat iznosio 15,27% što je rezultat i najveće potrošnje goriva od svih promatranih vozila, vozilo 3 s malim postotkom je drugo po potrošnji. Ovdje treba uzeti u obzir da vožnja bez pomoći motora nije jedina koja utječe na veću potrošnju goriva, već je vozilo 3 bilo podvrgnuto većim terenskim zadacima što je i rezultiralo povećanom potrošnjom.
- IV. Vozilo 4 u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo je 12,04% povećanje vožnje bez potrebe motora, bez većih odstupanja između promatranih mjeseci, što se smatra pozitivnim ishodom.

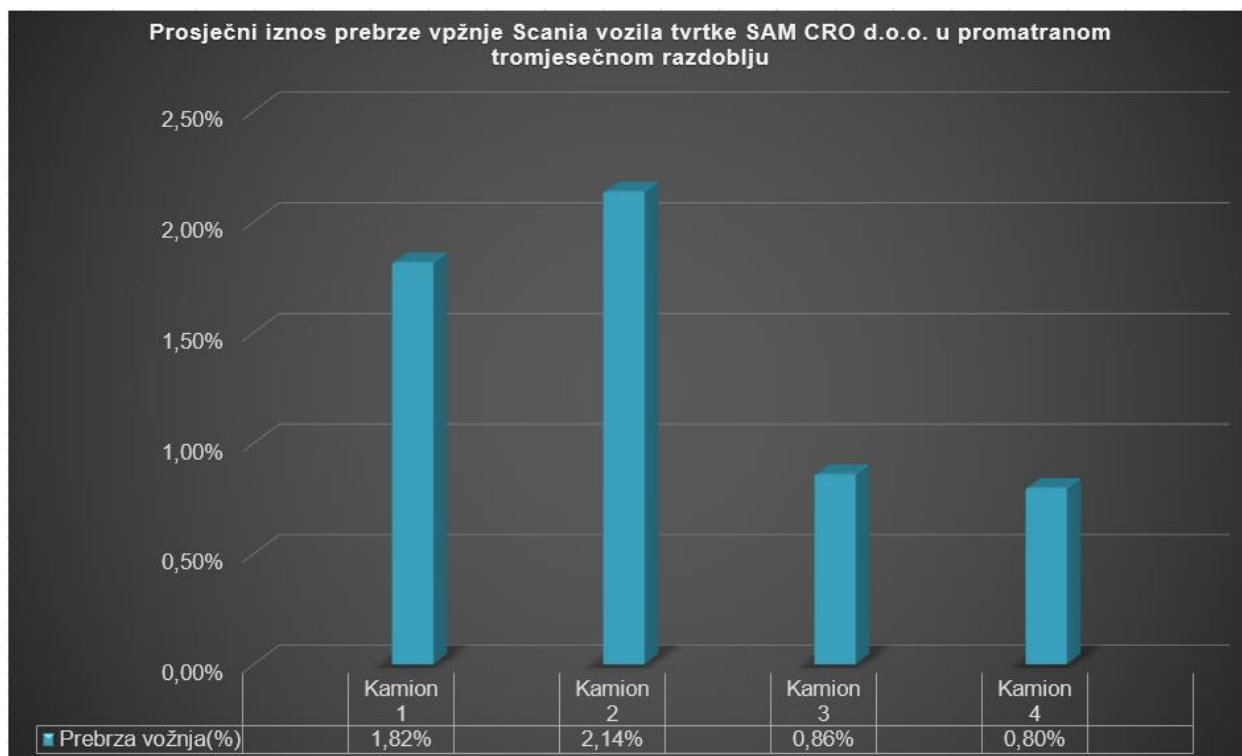
Sljedeći čimbenik na grafikonu br. 5 odnosi se na prazan hod odnosno postotak vremena koji je vozilo provelo u praznom hodu od ukupnog vremena rada. Prazan hod se dvojako shvaća; benefiti se očituju u grijanju motora tokom hladnih zimskih mjeseci, kada, ako vozilo nije nekoliko dana bilo u radu, dolazi do smrzavanja komponenti, a u ekstremnim slučajevima i zamrzavana tekućina u vozilu. To zahtjeva intervenciju rada motora u praznom hodu što iako povisuje emisije radi hladnog starta, učinkovito pali cijelo vozilo. S druge strane, prazan hod osim ispuštanja emisija troši gorivo koje se moglo iskoristiti na prijevoz te isto tako trošenje motora, što je čest slučaj u starijim kamionima gdje su motori više istrošeni i dodatne vibracije u praznom hodu samo dodatno povećavaju tu istrošenost. Treba uzeti u obzir da se vozač u svakodnevnim prilikama može naći u situacijama kada prazan hod nije moguće izbjeći, kao na primjer tokom policijskih kontrola, čekanja na autocestama, čekanju na utovar / istovar robe, odlaske na tehnički pregled vozila i sl.



Grafikon 5 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik praznog hoda

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

- I. Vozilo 1 u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo je zabilježeno samo 6% praznog hoda od ukupno provedenog vremena rada vozila. Taj se postotak nije bitno mijenjao kroz ožujak i svibanj kada je razina praznog hoda iznosila >6%, dok rezultati za travanj pokazuju kretanje tog postotka prema gore kada je iznosio 6,94%. Ovaj postotak je prihvatljiv i uzima ga se u gornju granicu kada se govori o potrošnji goriva, ispuštanju emisija i potrošnji motora.
- II. Vozilo 2 u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo je 14,93% praznog hoda od ukupno provedenog vremena rada vozila. Ovaj postotak bio je najviši u ožujku kada je iznosio 17,78%, dok je u preostala dva mjeseca postotak bio nešto manji (travanj 12,10%, svibanj 14,93%).
- III. Vozilo 3 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo 20,05% praznog hoda od ukupno provedenog radnog vremena vozila, najviše od svih promatranih vozila, kada je u ožujku iznosio 20,20%, u travnju 21,14% te u svibnju 18,80%. Ovaj postotak je granično prihvatljiv i potrebno je poduzeti moguće mjere za njegovo smanjenje.
- IV. Vozilo 4 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo 11,07% praznog hoda od ukupno provedenog vremena rada vozila. Tokom sva tri mjeseca, rezultati se nisu bitno mijenjali i ovdje se također govori o prihvatljivom postotku u gornjoj granici.



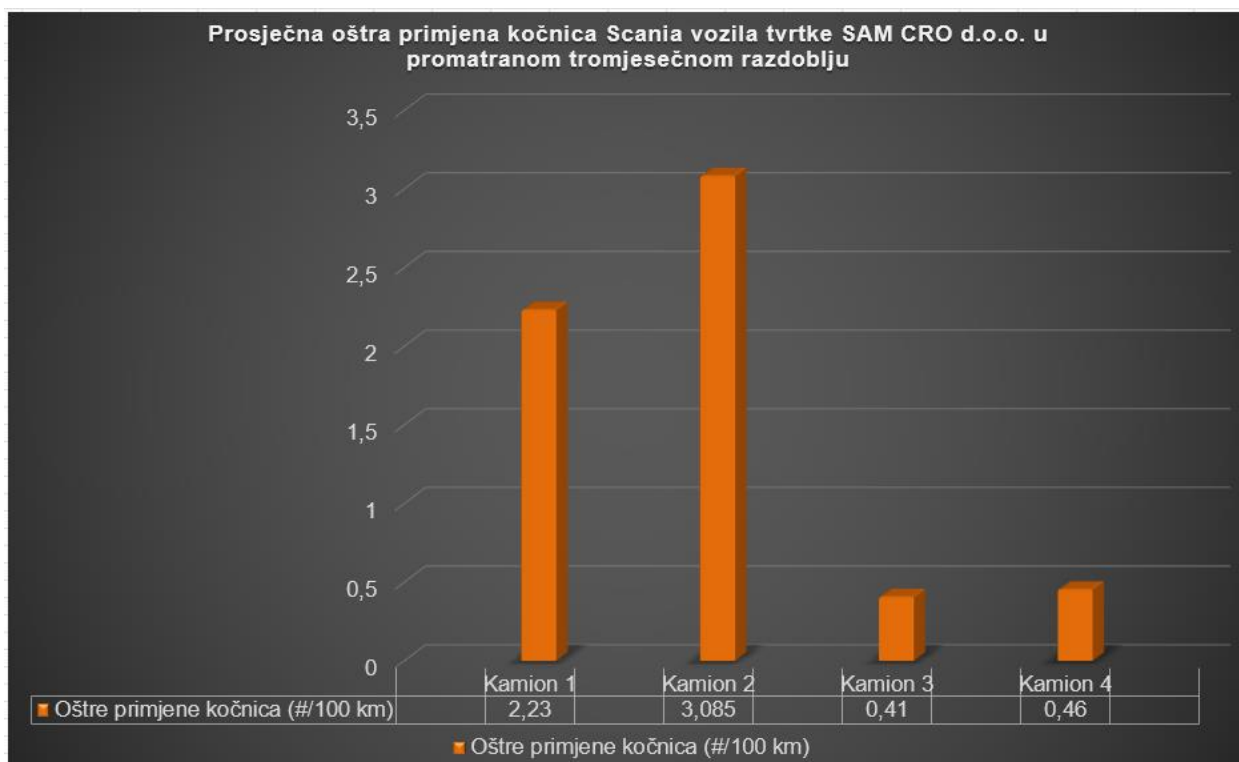
Grafikon 6 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik prebrze vožnje

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Grafikon 6 prikazuje rezultate čimbenika prebrze vožnje za promatrano tromjesečno razdoblje praćenih vozila tvrtke SAM CRO d.o.o. Pojam prebrze vožnje u kamionima, a pogotovo onih koja se u Europi klasificiraju kao teška teretna vozila što je ovdje i slučaj, treba promatrati iz tehnološkog i pravnog aspekata. Naime, svi kamioni ove kategorije koji se proizvode i prodaju na području Europe, a posebno Europske Unije, imaju ograničenu maksimalnu brzinu vožnje. To je propisano Zakonom na razini EU i drugih organizacija i institucija koje se bave pitanjima robnog transporta, kao i resorna ministarstva u polju prometa i njegovim ograncima. Tako je maksimalna moguća brzina za ova vozila 90 km/h. Ova je odluka donesena prvenstveno iz sigurnosnih razloga, obzirom na NDM ovih vozila koja stiže i do 40 tona. Pri tim tonažama, vozilo je vrlo teško naglo zaustaviti, čime zaustavni put postane i nekoliko puta duži nego u optimalnim uvjetima (prazan kamion, vožnja bez poluprikolice). Time se direktno ugrožava život ostalim sudionicima u prometu, ali i samom vozaču te znatno oštećuje kamion s pripadajućom kompozicijom. Uz to, europski kamioni za razliku od američkih tipova s „kljun“ kabinom, imaju „kockasti“ tip kabine zbog prostorno – prometnih razloga na kojima Europa počiva te s time imaju i manje otpornu aerodinamiku, koja se smanjuje s brzinom kretanja tih vozila te povećava potrošnja goriva. Osim toga, bilježe se i prekoračenja brzine iznad ograničenja koja se priznaju u toleranciji do +10 km/h iznad ograničenja. Sva prebrza vožnja se zajednički bilježi i tako prikazuje u platformi MyScania.

- I. Kamion 1 je kroz promatrano tromjesečno razdoblje imao 1,82% prebrze vožnje, sa najvećim iznosom u ožujku (2,13%) dok se iznos između travnja i svibnja kretao između 1,65% i 1,68%. Primjetno je tokom praćenja i kako je potrošnja goriva kod ovog vozila viša, što i ne čudi obzirom da su brzine veće. Kao što je ranije navedeno, vozila SAM CRO d.o.o. voze na teritoriju Hrvatske, a kamion pod opterećenjem tereta često na nizbrdicama može povećati svoju brzinu iznad 90 km/h čime se automatski bilježi prebrza vožnja a samim time i povećana potrošnja goriva.
- II. Kamion 2 je kroz promatrano tromjesečno razdoblje imao 2,14% prebrze vožnje, čiji se postotak kreće blago iznad 2% kroz sva tri mjeseca. Ovaj kamion, kao i kamion 1 ima među najvećim potrošnjama goriva zbog pretežito terenske konfiguracije Hrvatske, ali i blažih prekoračenja brzine iznad ograničenja na pojedinim dionicama. Ovaj postotak kao i onaj prethodni, iako najveći od svih promatranih vozila, nije visok i pokazuje povećan oprez tokom vožnje.
- III. Kamion 3 je kroz promatrano tromjesečno razdoblje imao 0,86% prebrze vožnje, uz vrlo niska prekoračenja od kojih je najveća zabilježena u travnju (0,98%). Ako uzmemo u obzir koji su parametri utjecali na konačan iznos (terenska konfiguracija, prekoračenje brzine iznad ograničenja i sl.), ovo je vrlo malen i prihvatljiv iznos koji se može smatrati zanemarivim.
- IV. Kamion 4 je kroz promatrano tromjesečno razdoblje imao 0,80% prebrze vožnje, najniže od svih promatranih vozila, od kojih je najveća zabilježena u svibnju (0,93%). Kao i u slučaju kamiona 3, ovaj rezultat je također prihvatljiv i smatra se zanemarivim.

Sljedeća grafikon (grafikon br. 7) prikazuje podatke o oštrim primjenama kočnica u promatranom tromjesečnom razdoblju na sto kilometara. Oštra primjena kočnica događa se u trenucima naglih kočenja prilikom vožnje, uzrokovano zbog više faktora; prometna nezgoda, havarija, puknuće gume, izlijetanje robe, ulaz u oštre zavoje, ali i faktora prouzročenog od senzorskog sustava vozila, kada senzori prepoznaju objekt ispred kamiona, slučajno ili u stvarnom trenutku postojanja objekta, pri čemu se u računalo šalje povratna veza, što je ujedno i okidač za naglo kočenje.

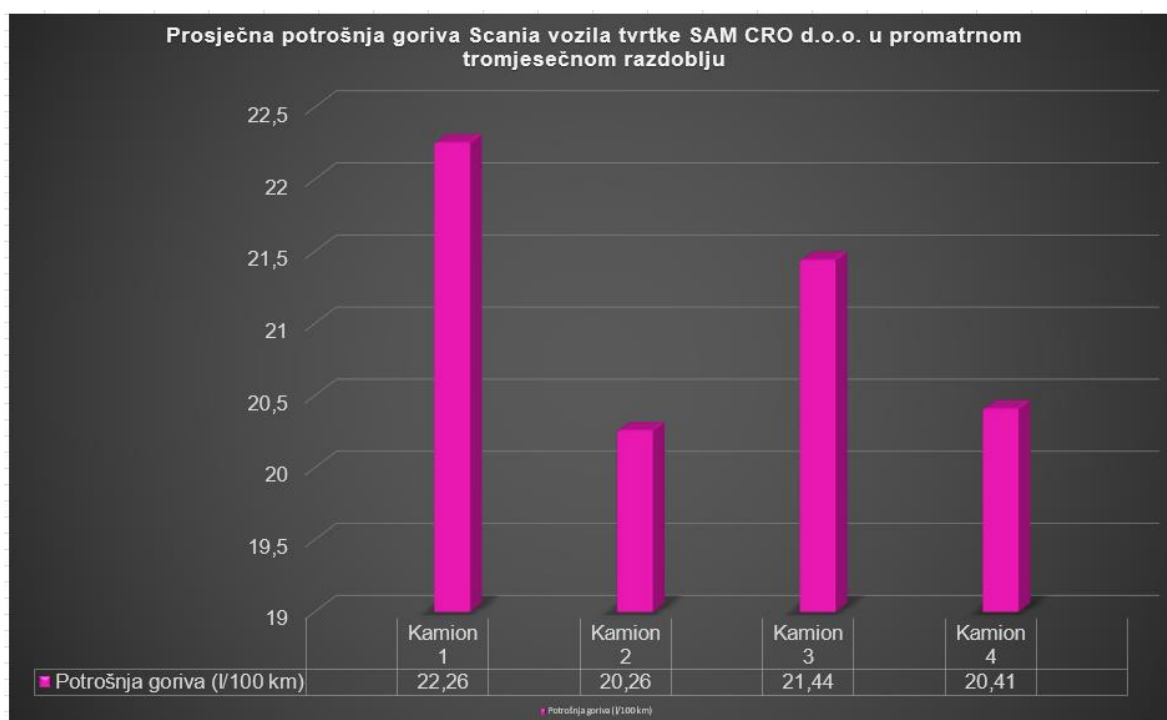


Grafikon 7 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik preoštrenja kočnica

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

- I. Vozilo 1 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo oštru primjenu kočnica u iznosu od 2,23 na 100 kilometara vožnje. Najviši iznos primjene kočnica bio je u travnju (2,75 na 100 km), s najnižim iznosom u ožujku (1,75 na 100 km).
- II. Vozilo 2 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo oštru primjenu kočnica u iznosu od 3,085 na 100 kilometara vožnje. Najviši iznos primjene kočnica bio je u travnju (3,78 na 100 km), s najnižim iznosom u ožujku (2,65 na 100 km).
- III. Vozilo 3 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo oštru primjenu kočnica u iznosu od 0,41 na 100 kilometara vožnje. Najviši iznos primjene kočnica bio je u svibnju (0,55 na 100 km), s najnižim iznosom u ožujku (0,275 na 100 km).
- IV. Vozilo 4 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo oštru primjenu kočnica u iznosu od 0,46 na 100 kilometara vožnje. Najviši iznos primjene kočnica bio je u travnju (0,74 na 100 km), s najnižim iznosom u ožujku (0,225 na 100 km).

Sljedeći čimbenik ujedno je i najvažniji u cjelokupnom praćenju, a odnosi se na potrošnju goriva, mjerenu kao broj potrošenih litara na 100 kilometara vožnje. Potrošnja goriva je ključna za kamione jer direktno utječe na troškove poslovanja, profitabilnost i ekološki otisak. Manja potrošnja smanjuje operativne troškove, povećava efikasnost i doprinosi smanjenju emisija štetnih plinova, što je važno za usklađivanje s europskim ekološkim standardima. Na potrošnju goriva utječe nekoliko faktora, uključujući aerodinamiku vozila, težinu tereta, stil vožnje vozača, kvalitetu i stanje motora te uvjete na cesti i vremenske prilike.



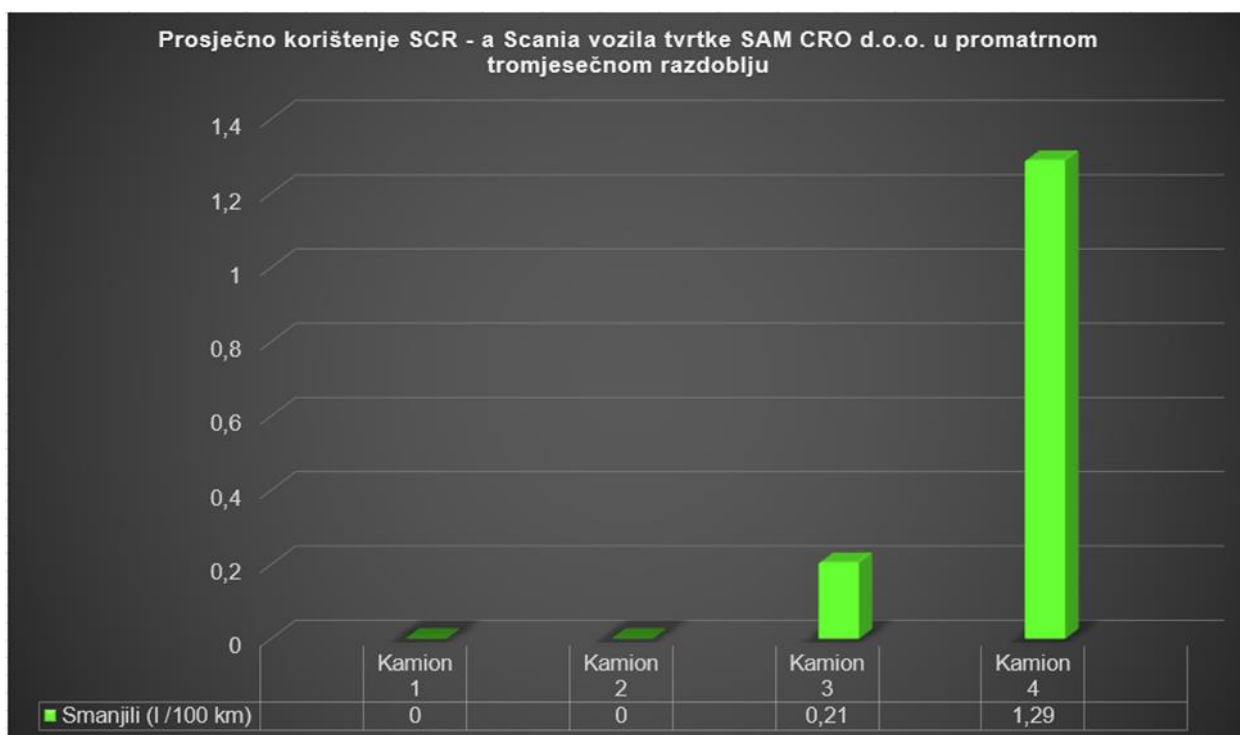
Grafikon 8 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik potrošnje goriva

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

- I. Vozilo 1 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo najveću potrošnju goriva od 22,26 l/100 km, što, ako se raspodjeli na sva tri mjeseca, ima podjednake iznose koji su se kretali između 21,8 litara i 22,5 litara na 100 kilometara prijeđenog puta. Ova potrošnja može se povezati sa prethodnim čimbenicima kao što su vožnja pogonskog sklopa, prazan hod te prebrza vožnja. Statistički, veća je vjerojatnost da će navedena tri čimbenika u svojim većim iznosima rezultirati i većoj potrošnji goriva.
- II. Vozilo 2 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo najmanju potrošnju goriva od 20,26 l/100 km. Najveća potrošnja iznosila je u travnju (20,9l/100 km), dok je najmanja iznosila 19,7l/100 km u svibnju. Ako se uzme u obzir da se radi o kamionu sa 18 tona NDM, govorimo o značajnoj uštedi goriva tokom vožnje.

- III. Vozilo 3 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo najmanju potrošnju goriva od 21,44 l/100 km. Potrošnja goriva se u sva tri mjeseca kretala podjednako, oko 21,5l/100 km. Također, ovom vozilu za potrošnju goriva može se pripisati povećan postotak praznog hoda koji je od svih praćenih vozila imao najveći iznos (20,05%), čime se do zaključka brže dolazi.
- IV. Vozilo 4 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo najmanju potrošnju goriva od 20,41 l/100 km. Najveća potrošnja iznosila je u ožujku (20,5l/100 km), dok su brzine za travanj i svibanj podjednake (20,4l/100 km). Kao i u slučaju kamiona 3, ovo vozilo ima zadovoljavajuću potrošnju koja je uredna tokom razdoblja praćenja.

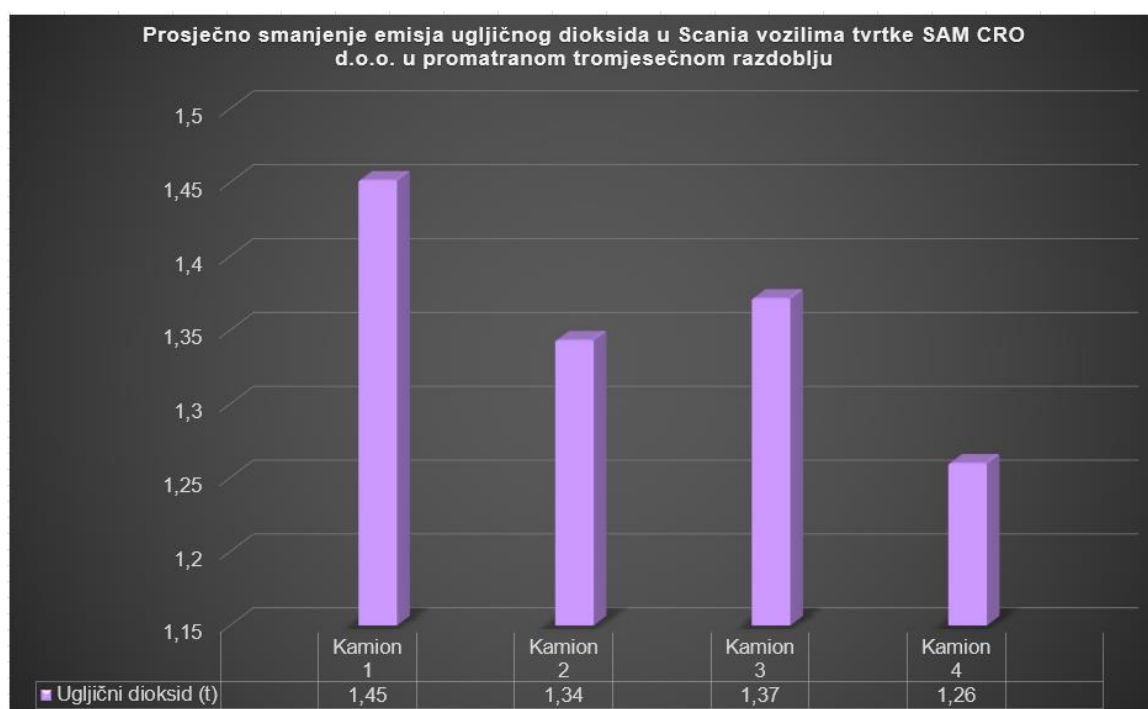
Grafikon 9 prikazuje korištenje AdBlue tekućine u kamionima. AdBlue je tekućina koja se koristi u dizelskim motorima za smanjenje emisije štetnih plinova. Sastoji se od uree i demineralizirane vode. Kada se ubrizga u ispušni sustav, pomaže pretvoriti štetne dušikove okside u bezopasne plinove, čime se smanjuje zagađenje zraka. AdBlue se počeo koristiti u kamionima u Europi zbog strogih ekoloških propisa Euro 4 norme, koja je stupila na snagu 2005. godine. Korištenje AdBlue-a postalo je neophodno za ispunjavanje zahtjeva Euro 5 norme od 2009. godine, a kasnije i još strožih Euro 6 normi od 2014. godine. Propise koji su doveli do korištenja AdBlue-a donijela je Europska unija. Konkretno, Europske norme za emisije, poznate kao Euro standardi, uspostavila je Europska komisija.



Grafikon 9 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik korištenja AdBlue tekućine

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

- III. Vozilo 3 za promatrano tromjesečno razdoblje ima potrošnju AdBlue tekućine od 0,21l/100 km, što je, ako se u obzir uzme da za kamion 1 i kamion 2 nema dostupnih podataka, najmanja potrošnja. Mala potrošnja AdBlue – a može se najbolje povezati s postotkom čimbenika prosječne vožnje pomoću pogonskog sklopa promatranog vozila (6,01%). Ovdje se također govori o uzročno – posljedičnoj vezi dvaju čimbenika, jer sa povećanjem vožnje pomoću pogonskog sklopa dolazi i do povećanja potrošnje goriva u vozilu, što automatski tjera sustav da ubrizgava više AdBlue tekućine, što je u ovom vozilu obrnut slučaj.
- IV. Vozilo 4 za promatrano tromjesečno razdoblje ima potrošnju AdBlue tekućine od 1,29l/100 km, što je, ako se u obzir uzme da za kamion 1 i kamion 2 nema dostupnih podataka, najveća potrošnja. Uvidom u čimbenik prosječne vožnje pomoću pogonskog sklopa koje je ovo vozilo iznosilo 12,04% u tromjesečnom razdoblju (duplo veće nego u slučaju vozila 3), uzročno – posljedičnom vezom može se opravdati povećano ubrizgavanje AdBlue tekućine u vozilo.



Grafikon 10 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik korištenje AdBlue tekućine

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Grafikon 10 prikazuje količinu ispuštenog ugljičnog dioksida u promatranom razdoblju izraženog u tonama. Emisije CO₂ u vozilima se mjere u tonama jer je to standardizirana jedinica koja omogućava jasno i lako usporedivo prikazivanje velikih količina stakleničkih plinova koje se emitiraju. Praćenje emisija ugljičnog dioksida (CO₂) kod kamiona važno je iz nekoliko razloga. Prvo, smanjenje emisija CO₂ pomaže u borbi protiv globalnog zatopljenja i klimatskih promjena, što doprinosi očuvanju okoliša. Drugo, usklađenost s propisima koje postavljaju Europska unija i druge jurisdikcije zahtijeva praćenje ovih emisija kako bi se izbjegle kazne. Treće, emisije CO₂ su direktno povezane s potrošnjom goriva, pa njihovo smanjenje može smanjiti operativne troškove.

- I. Vozilo 1 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo 1,45 tona emitiranog ugljičnog dioksida, što je i najveći iznos od svih praćenih vozila. Emitiranje ovih emisija usko se povezuje s čimbenikom potrošnje goriva, koja je kod ovog vozila također bila najviša, s 22,26l/100 km, čime se zaključuje kako je uzročno – posljedična veza potrošnje goriva i emitiranja emisija ugljičnog dioksida u ovom slučaju opravdana.
- II. Vozilo 2 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo 1,34 tona emitiranog ugljičnog dioksida, čiji su iznosi podjednaki u ožujku (1,025) i travnju (1,08), dok je najviši iznos bio u svibnju (1,925).
- III. Vozilo 3 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo 1,37 tona emitiranog ugljičnog dioksida, čiji su iznosi podjednaki u ožujku (1,05) i travnju (1,04), dok je najviši iznos bio u svibnju (2,025).
- IV. Vozilo 4 je u promatranom tromjesečnom razdoblju imalo 1,26 tona emitiranog ugljičnog dioksida, što je i najmanji iznos od svih praćenih vozila. Emitiranje ovih emisija također je usko povezano s čimbenikom potrošnje goriva, koja je kod ovog vozila također bila među najnižima, s 20,41l/100 km (samo je vozilo 2 imalo nešto manju potrošnju goriva od 20,26l/100 km), čime se zaključuje kako je uzročno – posljedična veza potrošnje goriva i emitiranja emisija ugljičnog dioksida u ovom slučaju opravdana.

5.3.2 Analiza voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. putem MyScania platforme; evaluacija vozača

Drugi dio analize odnosi se na praćenje evaluacije vozača tvrtke SAM CRO d.o.o. tokom tromjesečnog istraživanja (ožujak, travanj, svibanj 2024. godine) temeljem podataka prikupljenih iz platforme MyScania. Praćenje je uključivalo generalno šest čimbenika čiji su se podaci u prosjeku automatski ažurirali početkom svakog novog radnog tjedna te korisniku platforme davali interpretativne rezultate za praćeni tjedan. Ispitivani čimbenici (izuzev čimbenika ubrzanja, praznog hoda i vožnje pogonskog sklopa koji su ranije opisani ali svejedno ulaze u evaluaciju vozača) su sljedeći:

1. Vožnja s tempomatom – Korištenje tempomata pomaže vozačima održavati konstantnu brzinu, što je važno za postizanje optimalne potrošnje goriva. Promjene u brzini, kao što su ubrzanja i usporavanja, povećavaju potrošnju goriva, dok tempomat smanjuje te fluktuacije. Ova funkcija je posebno korisna na dugim vožnjama po autocestama gdje nema potrebe za čestim mijenjanjem brzine.
2. Predviđanje – vještina koja uključuje sposobnost vozača da unaprijed vidi i procijeni prometne situacije, prepreke i promjene u uvjetima vožnje. Vozači koji dobro predviđaju mogu ranije reagirati na situacije, poput zaustavljanja vozila ispred ili skretanja, čime mogu glatko kočiti i ubrzavati. Ovaj način vožnje smanjuje nepotrebno kočenje i ubrzavanje, što doprinosi povećanju sigurnosti u prometu te smanjenju potrošnje goriva i emisija, a također smanjuje habanje kočnica i guma.
3. Vožnja uzbrdo – predstavlja poseban izazov jer zahtijeva optimalan omjer snage i potrošnje goriva. Ako vozač previše pritisne papučicu gasa, motor će trošiti više goriva, a emisije će se povećati. S druge strane, nedovoljno gasa može uzrokovati gubitak brzine i dodatno opterećenje motora. Ispravna tehnika vožnje uzbrdo koja uključuje situacije kao npr. održavanje ravnoteže koristeći odgovarajući stupanj prijenosa i održavajući ravnomjeran pritisak na papučici gasa, ne samo da smanjuje potrošnju goriva, već i smanjuje stres na motoru i prijenosnom sustavu, čime se produljuje njihov vijek trajanja.

Ubrzanje	Prazan hod	Vožnja pogonskog sklopa	Vožnja s tempomatom	Predviđanje	Vožnja uzbrdo	Mjesec	Vozač 1
48,8%	72,00%	60,75%	23,25%	35,50%	63,75%	Ožujak	
49,67%	77,50%	53,25%	47,50%	28,75%	61,75%	Travanj	
73,75%	57,25%	61,75%	38,25%	63,50%	58,00%	Svibanj	
Ubrzanje	Prazan hod	Vožnja pogonskog sklopa	Vožnja s tempomatom	Predviđanje	Vožnja uzbrdo	Mjesec	Vozač 2
41,8%	59,25%	49,50%	58,75%	42,00%	72,75%	Ožujak	
35,33%	59,67%	46,00%	62,00%	52,50%	51,75%	Travanj	
58,75%	42,00%	53,25%	72,00%	52,25%	52,50%	Svibanj	
Ubrzanje	Prazan hod	Vožnja pogonskog sklopa	Vožnja s tempomatom	Predviđanje	Vožnja uzbrdo	Mjesec	Vozač 3
39,8%	59,00%	43,50%	46,00%	51,75%	44,75%	Ožujak	
30,80%	48,00%	42,80%	63,40%	24,00%	44,20%	Travanj	
37,75%	52,75%	28,50%	64,25%	55,25%	38,50%	Svibanj	
Ubrzanje	Prazan hod	Vožnja pogonskog sklopa	Vožnja s tempomatom	Predviđanje	Vožnja uzbrdo	Mjesec	Vozač 4
65,5%	78,25%	67,00%	59,25%	Nema podataka	Nema podataka	Ožujak	
34,80%	67,00%	53,00%	44,00%	Nema podataka	Nema podataka	Travanj	
72,75%	57,25%	59,00%	30,75%	Nema podataka	Nema podataka	Svibanj	

Tablica 12 Prikaz promatranih čimbenika po mjesecima uz dobiveni prosjek

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

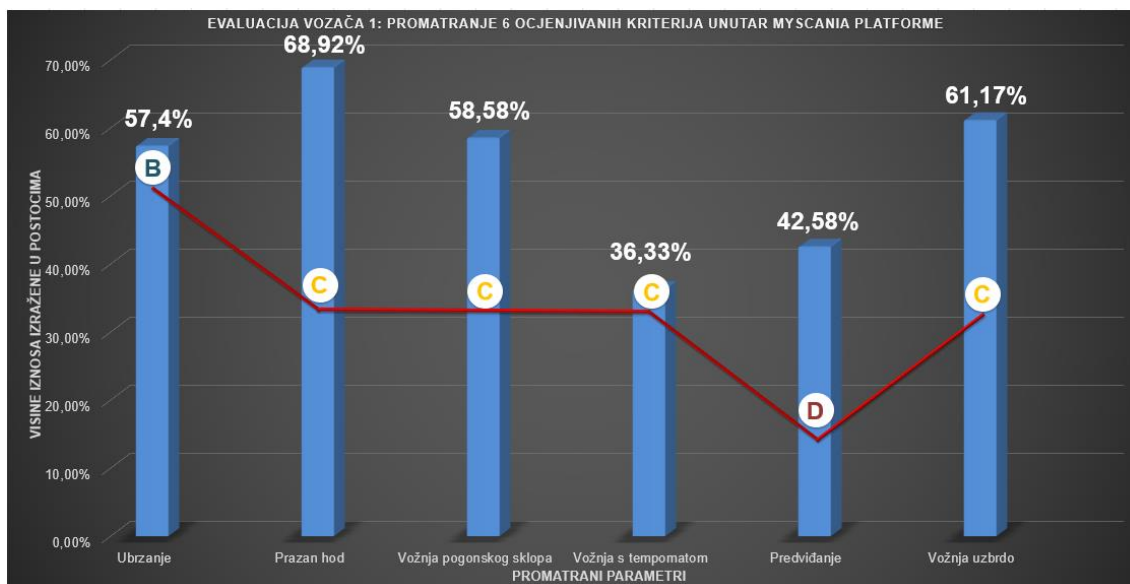
Analiziranje ovih čimbenika provodilo se na način da su vrijednosti svakog od čimbenika mjerena po tjednu za svakog vozača. Rezultati mjerenja su se mijenjali kako su se mijenjale i vozačke navike, planovi puta te vrijeme kada vozači nisu radili. Krajem mjeseca, za svaki je čimbenik izračunat prosjek tokom svih tjedana u mjesecu kako bi se dobila šira slika tokom analiziranja. Treba napomenuti kako rezultati u tjednim razmacima nisu imali većih oscilacija, stoga je izračun prosjeka brže dobiven.

Ubrzanje	Prazan hod	Vožnja pogonskog sklopa	Vožnja s tempomatom	Predviđanje	Vožnja uzbrdo
57,4%	68,92%	58,58%	38,33%	42,58%	61,17%
B	C	C	C	D	C
Ubrzanje	Prazan hod	Vožnja pogonskog sklopa	Vožnja s tempomatom	Predviđanje	Vožnja uzbrdo
45,3%	53,84%	49,58%	64,25%	48,92%	59,00%
B	C	D	D	C	C
Ubrzanje	Prazan hod	Vožnja pogonskog sklopa	Vožnja s tempomatom	Predviđanje	Vožnja uzbrdo
38,1%	53,25%	38,27%	57,88%	43,67%	42,48%
B	B	C	D	C	C
Ubrzanje	Prazan hod	Vožnja pogonskog sklopa	Vožnja s tempomatom	Predviđanje	Vožnja uzbrdo
57,7%	66,83%	66,33%	44,67%	Nema podataka	Nema podataka
B	C	D	C	Nema podataka	Nema podataka

Tablica 13 Ukupni rezultati praćenih čimbenika sa dodijeljenom ocjenom za svakog vozača

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Za svakog je vozača na kraju izračunat ukupan prosjek po čimbeniku, zbrojem svih vrijednosti istih unutar tromjesečnog razdoblja (tablica 12). Treba naglasiti i kako su ove ocjene usko povezane s rezultatima, prethodno dobivenima za vozila kojima su ovi vozači upravljali, obzirom da njihova vožnja najviše utječe na oba dijela analize. Tako se primjerice čimbenik vožnje uzbrdo može povezati s povećanom potrošnjom goriva, isto kako se i predviđanje može povezati sa smanjenom potrebom podrške Scania sustava vozaču, ako isti ima dobre vozačke navike te poznaje teren, vozilo te uvjete vožnje na dionicama i poddionicama.



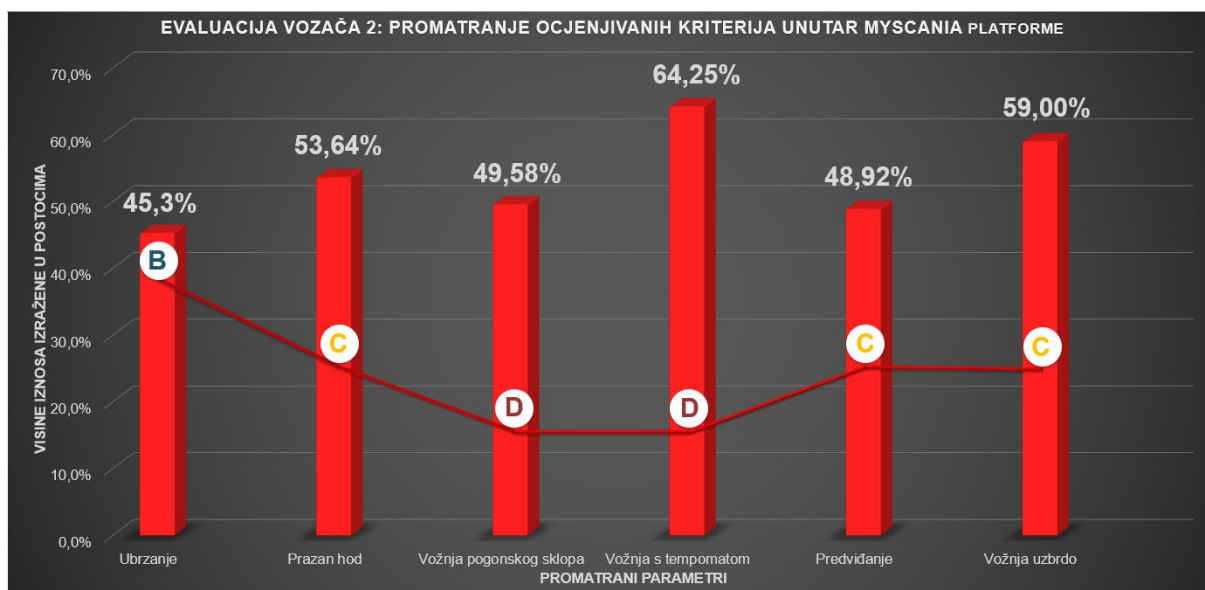
Grafikon 11 Evaluacija vozača 1 temeljem postavljenih čimbenika u tromjesečnom razdoblju sa dodijeljenim ocjenama za svaki čimbenik

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Grafikon 11 prikazuje evaluaciju prvog promatranog vozača. Kao što je vidljivo iz tablice svih šest čimbenika izraženo je u postocima čime je njihovo okrupnjivanje mnogo jednostavnije zahvaljujući opcijama prikaza tih čimbenika koje platforma MyScania nudi. Crvena krivulja koja se horizontalno kreće između čimbenika prikazuje pozitivne odnosno negativne promjene među istima, gdje je na najvišoj točki do koje krivulja dolazi označena ocjena svakog od čimbenika. Uvidom u promatrano tromjesečno razdoblje, prilikom evaluacije vozača 1 uočena su visoka kretanja svih čimbenika, što kod nekih predstavlja pozitivnu, a kod nekih negativnu promjenu. Od svih promatranih čimbenika, prazan hod je činio najviši postotak, čak 68,92%, čiji je postotak i veći ukoliko se čimbenik promatra kroz mjesec; 72% u ožujku, 77,50% u travnju, te 57,25% u svibnju. Vožnja s tempomatom imala je najniži postotak, 36,33%, što i opravdavaju postoci promatrani kroz mjesec; 23,25% u ožujku, 47,50% u travnju te 73,75% u svibnju. Čimbenik ubrzanja imao je 57,4%, sa najnižim postotkom u ožujku (48,8%), a najvišim u svibnju (73,75%), dok je travanj iznosio 49,76%. Analizom čimbenika, ubrzanja, praznog hoda te vožnje pogonskog sklopa, mogu se primijetiti razlike između dobivenih postotaka istih čimbenika kod vozila i kod vozača. Tako primjerice čimbenik ubrzanja, kod vozila 1 za promatrano tromjesečno razdoblje iznosi 1,82% dok kod vozača koji je zadužio to vozilo taj isti čimbenik kreće se u postotku od 57,4% za promatrano tromjesečno razdoblje. Na ovaj nesrazmjer omjera postotaka kod istog čimbenika gleda se kao na udio vozačevog sudjelovanja u povećanju odnosno smanjenju, u ovom slučaju, čimbenika ubrzanja. U ovom slučaju, radi se o analizi kompozicije; detaljno razmatranje sastava određenog dijela skupa. Zaključno time,

postotak čimbenika ubrzanja od 1,82% u promatranom tromjesečnom razdoblju treba se u ovom slučaju gledati kao na 100% svih parametara koji su utjecali na iznos čimbenika, od čega je vozač kao parametar imao 57,4% sudjelovanja u ubrzanju. Ostatak (42,6%) ubrzanja prouzrokovao je drugim parametrima koji su utjecali na njegovu visinu; snaga motora, težina kompozicije s teretom, kvaliteta i pritisak u gumama, cestovna podloga i sl.

Čimbenik Vožnja s tempomatom za promatrano tromjesečno razdoblje iznosila je 36,33%, a veličina postotka ukazuje na veću prisutnost vozača pri održavanju brzine vozila, što i ne čudi obzirom da se pravci kretanja vozila razlikuju širom Hrvatske, što često znači isključuje vožnju autocestama gdje je uporaba tempomata češća, ali sve ovisi i o preferencijalnoj vožnji vozača. Čimbenik predviđanja je za promatrano tromjesečno razdoblje iznosilo 42,58%, a dobiveni postotak ostvaruje se time što sustav prepoznaje u kojoj mjeri vozač reagira na određenu situaciju tokom voženje, prije nego što će ga upozoriti sustav. Čimbenik vožnje uzbrdo iznosio je najviše od svih promatranih vozila (61,17%), što rezultira i najvećom potrošnjom ovog vozila naspram ostalih (22,26l/100 km) kao i ugljičnog dioksida (1,45 tona). Iznos potrošnje AdBlue tekućine iznosi 0l/100 km što dokazuje kvalitetu Scania motora pri svladavanju visina.

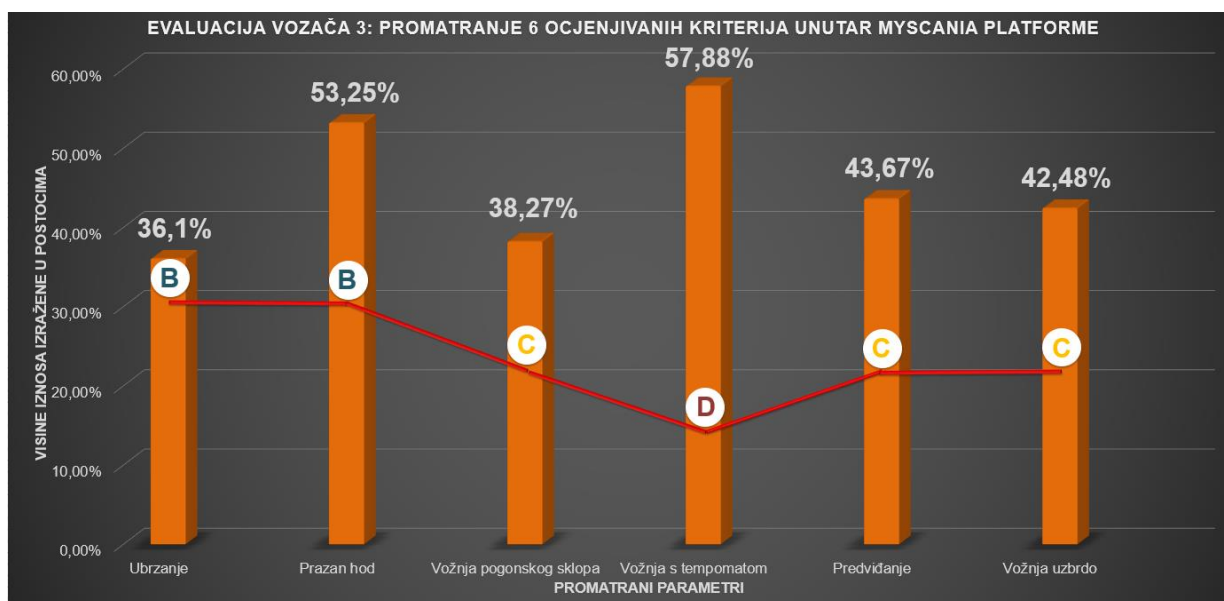


Grafikon 12 Evaluacija vozača 2 temeljem postavljenih čimbenika u tromjesečnom razdoblju sa dodijeljenim ocjenama za svaki čimbenik

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Grafikon 12 prikazuje evaluaciju drugog promatranog vozača. Uvidom u promatrano tromjesečno razdoblje, prilikom evaluacije vozača 2 uočena su visoka kretanja svih čimbenika, što kod nekih predstavlja pozitivnu, a kod nekih negativnu promjenu. Od svih promatranih čimbenika, vožnja s tempomatom je činila najviši postotak, čak 64,25%, čiji je postotak visok

ukoliko se čimbenik promatra kroz mjesec; 58,75% u ožujku, 62% u travnju te 72% u svibnju. Čimbenik ubrzanja imalo je najniži postotak, 45,3%, što i opravdavaju postoci promatrani kroz mjesec; 41,8% u ožujku, 35,33% u travnju te 58,75% u svibnju. Prazan hod je u promatranom tromjesečnom razdoblju iznosio 53,64% a koji se kroz sva tri mjeseca kretao između 42% i 59,67%. Zbog tog iznosa i potrošnja goriva bila je najmanja kod vozila 2 od svih praćenih vozila (20,26l/100 km). Vožnja pogonskog sklopa u promatranom tromjesečnom razdoblju iznosila je 49,58%, a koja se kroz sva tri mjeseca kretala između 49,50% i 52,25%. Analizom kompozicije, ova tri čimbenika imala su sljedeće rezultate; od 2,14% koliko je ubrzanje zabilježeno kod vozila 2, u 100% iznosu, 45,3% uzrokovano je od strane vozača dok je preostali iznos (54,7%) uzrokovan vanjskim parametrima. Isto se odnosi i na prazan hod koji je kod vozila 2 iznosio 14,93% kod kojeg se od 100% iznosa, 53,64% odnosilo na vozača, dok je preostali iznos (46,46%) uzrokovan vanjskim parametrima te vožnja pogonskog sklopa koji je kod vozila 2 iznosio 16,30% kod kojeg se od 100% iznosa, 49,58% odnosilo na vozača, dok je preostali iznos (50,42%) uzrokovan vanjskim parametrima. Vožnja s tempomatom bila je najviša od svih promatranih vozača (64,25%), čimbenik predviđanja je iznosio 48,92% te čimbenik vožnje uzbrdo 59% u promatranom tromjesečnom razdoblju.

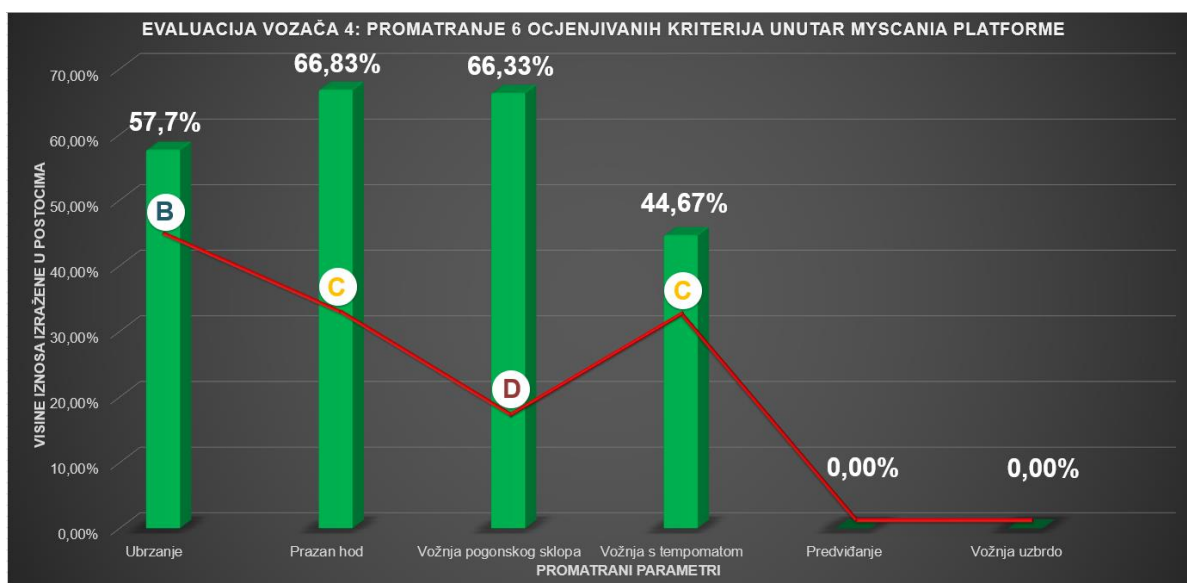


Grafikon 13 Evaluacija vozača 3 temeljem postavljenih čimbenika u tromjesečnom razdoblju sa dodijeljenim ocjenama za svaki čimbenik

Izvor: Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Grafikon 13 prikazuje evaluaciju trećeg promatranog vozača. Uvidom u promatrano tromjesečno razdoblje, prilikom evaluacije vozača 3 uočena su umjerena kretanja svih čimbenika, što kod nekih predstavlja pozitivnu, a kod nekih negativnu promjenu. Od svih

promatranih čimbenika, vožnja s tempomatom je činila najviši postotak, čak 57,88%, čiji je postotak visok ukoliko se čimbenik promatra kroz mjesece; 46% u ožujku, 63,40% u travnju, te 64,25% u svibnju. Čimbenik ubrzanja imao je najniži postotak od svih promatranih vozila, 36,1%, što i opravdavaju postoci promatrani kroz mjesece; 39,8% u ožujku, 30,80% u travnju te 37,75% u svibnju. Prazan hod je u promatranom tromjesečnom razdoblju iznosio 53,25%, a koji se kroz sva tri mjeseca kretao između 48% i 59%. Vožnja pogonskog sklopa u promatranom tromjesečnom razdoblju iznosila je 38,27%, a koja se kroz sva tri mjeseca kretala neravnomjerno između 28,50% i 43,50%. Analizom kompozicije, ova tri čimbenika imala su sljedeće rezultate; od 0,86% koliko je ubrzanje zabilježeno kod vozila 3, u 100% iznosu, 36,1% uzrokovano je od strane vozača dok je preostali iznos (63,9%) uzrokovan vanjskim parametrima. Isto se odnosi i na prazan hod koji je kod vozila 3 iznosio 20,05% kod kojeg se od 100% iznosa, 53,25% odnosilo na vozača, dok je preostali iznos (46,75%) uzrokovan vanjskim parametrima te vožnja pogonskog sklopa koji je kod vozila 3 iznosio 6,01% kod kojeg se od 100% iznosa, 38,27% odnosilo na vozača, dok je preostali iznos (61,73%) uzrokovan vanjskim parametrima. Vožnja s tempomatom bila je najviša od svih promatranih vozača (57,88%), čimbenik predviđanja je iznosio 43,67% te čimbenik vožnje uzbrdo 42,48% u promatranom tromjesečnom razdoblju.



Grafikon 14 Evaluacija vozača 4 temeljem postavljenih čimbenika u tromjesečnom razdoblju sa dodijeljenim ocjenama za svaki čimbenik

Izradio autor prema dostupnim podacima iz platforme MyScania

Grafikon 14 prikazuje evaluaciju četvrtog promatranog vozača. Uvidom u promatrano tromjesečno razdoblje, prilikom evaluacije vozača 4 uočena su visoka kretanja svih čimbenika, što kod nekih predstavlja pozitivnu, a kod nekih negativnu promjenu. Od svih promatranih

čimbenika, prazan hod činio je najviši postotak, čak 66,83%, čiji je postotak visok ukoliko se čimbenik promatra kroz mjesece; 76,25% u ožujku, 67% u travnju, te 57,25% u svibnju. Čimbenik vožnje s tempomatom imalo je najniži postotak, 44,67%, što i opravdavaju postoci promatrani kroz mjesece; 59,25% u ožujku, 44% u travnju te 30,75% u svibnju. Vožnja pogonskog sklopa u promatranom tromjesečnom razdoblju iznosila je 66,33%, a koja se kroz sva tri mjeseca kretala nejednako, između 53% i 87%. Čimbenik ubrzanja u promatranom tromjesečnom razdoblju iznosio je 57,7%, također s većim oscilacijama u mjesecima, između 34,80% i 72,75%. Analizom kompozicije, tri čimbenika imala su sljedeće rezultate; od 0,80% koliko je ubrzanje zabilježeno kod vozila 4, u 100% iznosu, 57,7% uzrokovano je od strane vozača dok je preostali iznos (42,3%) uzrokovan vanjskim parametrima. Isto se odnosi i na prazan hod koji je kod vozila 4 iznosio 11,07% kod kojeg se od 100% iznosa, 66,83% odnosilo na vozača, dok je preostali iznos (33,17%) uzrokovan vanjskim parametrima te vožnja pogonskog sklopa koji je kod vozila 4 iznosio 12,04% kod kojeg se od 100% iznosa, 66,33% odnosilo na vozača, dok je preostali iznos (33,67%) uzrokovan vanjskim parametrima. Za čimbenike predviđanja i vožnje uzbrdo nije bilo dostupnih podataka.

5.3.3 Analiza voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. putem pokazatelja funkcije odlučivanja

Treći, ujedno i posljednji dio analize odnosi se na analiziranje upravljačkih funkcija odlučivanja voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. putem praćenih rezultata iz MyScania platforme, kako bi na temelju tehničkih pokazatelja i koeficijenata mogla procijeniti učinkovitost voznih jedinica unutar voznog parka te donijeti konkretan zaključak o njegovoj eksploataciji. Kako bi upravljačka funkcija odlučivanja bila opisana, potrebno je provesti analizu nad njenim pokazateljima i koeficijentima koji su opisani i analizirani u nastavku. Provođenje ovih analiza važna je kako bi se moglo optimizirati cjelokupno upravljanje voznim parkom tvrtke. Optimizacija omogućava maksimalnu učinkovitost i isplativost obavljanih poslova, a kroz redovito praćenje i održavanje vozila pomaže u smanjenju kvarova i neočekivanih popravaka, što povećava pouzdanost flote.

5.3.3.1 Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja strukture voznog parka

Ova funkcija odlučivanja odnosi se na sva prijevozna sredstva koja su ispravna i nalaze u upotrebi. Treba naglasiti kako su se sva četiri promatrana Scania vozila nalazila u upotrebi, neovisno o redovnim (redovni i periodički tehnički pregled i sl.) ili izvanrednim (kvar, prometna nesreća, havarija i sl.) okolnostima, čime se može zaključiti kako su bila i tehnički ispravna. Prvi pokazatelj strukture voznog parka glasi:

$$IVP_k = IVP_u + IVP_{vu} \quad [19]$$

Izvor: autorizirana predavanja iz kolegija Upravljanje voznim parkom, M. Drljača, 2024.

Pri čemu je;

- a) IVP_k – pokazatelj korištenja ispravnog voznog parka
- b) IVP_u – ispravni vozni park u upotrebi
- c) IVP_{vu} – ispravni vozni park van upotrebe

Prema podacima dobivenima iz platforme MyScania koji su uvršteni u formulu, dobiva se sljedeće:

$$IVP_k = 4 \text{ (ispravnih vozila u upotrebi)} + 0 \text{ (ispravnih vozila van upotrebe)} = 0$$

Čime se dokazuje kako (ako se na dobiveni rezultat gleda kao na vrstu omjera, pri čemu je on manji od 4:1), u promatranom tromjesečnom razdoblju od 04.03.2024. do 27.05.2024. ni jedno vozilo nije bilo neispravno van upotrebe.

5.3.3.2 Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja korištenja voznog parka

Ova funkcija odlučivanja nastavlja se na prethodnu i odnosi se na sva prijevozna sredstva koja su u tehnički ispravnom stanju i sposobna za korištenje, odnosno u tehnički neispravnom stanju i nesposobna za korištenje. Ovaj se prikaz može temeljiti u vremenskom rasponu od kalendarskih dana u tjednu, mjesecu ili nekom drugom vremenskom razdoblju. Pokazatelj strukture voznog parka glasi:

$$DK = Di + Dn [20]$$

Izvor: autorizirana predavanja iz kolegija Upravljanje voznim parkom, M. Drljača, 2024.

Pri čemu je:

Dk –ukupan broj kalendarskih dana razdoblja

Di –broj dana u ispravnom stanju

Dn –broj dana u neispravnom stanju

Pri čemu se teži:

$Dn = / \sim Di$

$Dn \blacktriangleright 0$

Prema podacima dobivenima iz platforme MyScania koji su uvršteni u formulu, dobiva se sljedeće:

Dk – 91 (ukupan broj kalendarskih dana razdoblja)

Di – 91 (broj dana u ispravnom stanju)

Dn – 0 (broj dana u neispravnom stanju)

Uvrštavanjem u formulu dobiva se sljedeći rezultat:

$$91DK = 91 + 0$$

$$91DK = 91 / 91$$

$$DK = 0$$

Čime se rezultatom od $DK = 0$ dokazuje kako u promatranom tromjesečnom razdoblju od 04.03.2024. do 27.05.2024. ni jedno vozilo nije bilo u neispravnom stanju. Ukoliko se želi dobiti podatak za ispravnost vozila u ukupnom broju kalendarskih dana, potrebno je zamijeniti neke varijable u formuli. Formula traži da od ukupnog broja kalendarskih dana (91), u formulu budu uvršteni dani kada je vozilo bilo u radu odnosno izvan rada. Obzirom da se to odnosi na cijeli vozni park, to se može dobiti uvidom u broj radnih dana bez vikenda te blagdana praznika u promatranom tromjesečnom razdoblju. Tako je za ožujak broj tih dana iznosio 20, u travnju 21 a u svibnju 20 radnih dana.

$$Dk_i = (Dr + Dir) - Dn [21]$$

Izvor: autorizirana predavanja iz kolegija Upravljanje voznim parkom, M. Drljača, 2024.

Pri čemu je:

Dk_i – ukupan broj kalendarskih dana ispravnosti

Dr – broj dana rada

Dir – broj dana izvan rada

Dn – (broj dana u neispravnom stanju)

Pri čemu se teži:

$Dk_i = / \sim Dr$

$Dn \blacktriangleright 0$

$Dir \blacktriangleright 0$

Uvrštavanjem u formulu dobivaju se sljedeće vrijednosti:

$$91Dk_i = (61 + 0) - 0$$

$$91Dk_i = 61 / 91$$

$$Dk_i = 1,49$$

Može se zaključiti kako sva praćena vozila ovim rezultatom teže nuli s koeficijentom 1,49, što daje do znanja da se radi o vrlo aktivnom voznom parku čija su vozila u radnom tjednu maksimalno iskorištena, bez naznake o neispravnosti istih.

5.3.3.3 Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja iskorištenja korisne nosivosti prijevoznog sredstva

Ova funkcija odlučivanja odnosi se na izračun korisne nosivosti prijevoznog sredstva odnosno na količinu prevezenog tereta u odnosu na količinu koja bi mogla biti prevezena kada bi sveukupna nosivost bila maksimalno iskorištena. Na ovaj način mogu se planirati daljnji koraci kako unaprijediti korisnu nosivost, ne bi li se kamion maksimalno iskoristio i bio isplativ.

$$P_i = \frac{Q_{pt}}{K_n} \quad [22]$$

Izvor: autorizirana predavanja iz kolegija Upravljanje voznim parkom, M. Drljača, 2024.

Pri čemu je:

P_i – pokazatelj iskorištenja

Q_{pt} – količina prevezenog tereta u jednoj vožnji s teretom

K_n – korisna nosivost prijevoznog sredstva

Treba uzeti u obzir kako su promatrana vozila tvrtke SAM CRO d.o.o. NDM 18 tona, od čega je 9 tona korisne nosivosti, te dnevni prosjek težine robe koja se prevozi u tim kamionima u prosječnom iznosu od 7 tona dnevno po voznoj jedinici (zbog vrlo sličnog iznosa koji vozila prevoze izračunati pokazatelj odnosio se na sva četiri promatrana vozila parka. Isto tako, treba imati uzeti u obzir i robu koja se prevozi (sanitarije, koje su zastupljene i težinom i volumenom), kako bi se dobiveni rezultat mogao točnije interpretirati. Uvrštavanjem u formulu dobiveni su sljedeći rezultati:

$$P_i = \left(\frac{7}{9}\right) \times 100$$

$$P_i = 0,78 \times 100$$

$$P_i = 78\%$$

Prema dobivenom rezultatu, iskorištenje korisne nosivosti je 78% što je, ako se u obzir uzme sadržaj robe i njene karakteristike (težina, volumen), vrlo pozitivan rezultat. Kako bi se prostor bolje iskoristio, tvrtka može razmotriti prijevoz krupnije a volumenski manje robe, kako bi se omjeri trenutnog iskorištenja i omjer maksimalnog iskorištenja mogli blisko podudarati.

5.3.3.4 Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja iskorištenja prijeđenog puta

Ova funkcija odnosi se na izračun prosječnog prijeđenog puta u danu, a računa se kao odnos ukupnog prijeđenog puta jedinice voznog parka i broja dana u praćenom razdoblju. Na ovaj način može se saznati koliki je put prijeđen po jednoj voznoj jedinici. Sa tim informacijama, tvrtka koja upravlja voznim parkom može raditi na eliminiranju kilometara prazne vožnje, kako bi vozilo bilo iskorišteno ne samo teretnim prostorom kao što je ranije opisano, već i tokom cijele dužine puta na kojoj obavlja rad u promatranom razdoblju.

$$Ppd = \frac{Upp}{Dr} [23]$$

Izvor: autorizirana predavanja iz kolegija Upravljanje voznim parkom

Pri čemu je:

Ppd – prosječni prijeđeni put u danu

Upp – ukupno prijeđeni put u razdoblju za jedinicu voznog parka

Dr – broj dana rada

Kako bi se pokazatelj mogao izračunati za svako vozilo zasebno, za svako vozilo izračunao se ukupno prijeđeni put u promatranom tromjesečnom razdoblju koji se zatim dijelio s brojem dana rada u kojima su vozila obavljala svoje zadatke. Uvrštavanjem u formulu dobiveno je:

Vozilo	Prijeđeno ukupno (km)	Broj dana rada	Ppd (km/dan)
Vozilo 1	17.677	61	290
Vozilo 2	19.560	61	320
Vozilo 3	18.933	61	210
Vozilo 4	16.009	61	262

Tablica 14 Prikaz prosječnog prijeđenog puta po voznoj jedinici

Izvor: izradio autor putem podataka iz platforme MyScania

Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da su sva vozila dnevno u prosjeku prolazila između 260 i 310 kilometara što, ako se u obzir uzme činjenica da su vozila radila cijelo tromjesečno razdoblje osim vikenda, govori o tome kako su vozila prevalila srednje – daleke udaljenosti i pri tome imali visoko iskorištenje kako puta tako i teretnog prostora.

5.3.3.5 Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja produktivnog prijeđenog puta

Nastavno na prethodni pokazatelj iskorištenja prijeđenog puta, važno je utvrditi je li ukupan prijeđeni put bio produktivan odnosno neproduktivan, odnosno jesu li se vozila, nakon što su obavila dostavu robe na odredište/a, bila natovarena povratnom robom, ili se radilo o praznom hodu, odnosno povratku u vozni park praznim vozilom.

$$P_p = P_{pp} + N_{pp} + T_{pp} \quad [24]$$

Izvor: izradio autor putem podataka iz platforme MyScania

Pri čemu je:

P_p – ukupan prijeđeni put jedinice voznog parka

P_{pp} – produktivan prijeđeni put

N_{pp} – neproduktivan prijeđeni put

T_{pp} – tehnički prijeđeni put

Vozila	Ožujak (km)	Travanj (km)	Svibanj (km)
Vozilo 1	6.178	5.986	5.513
Vozilo 2	6.183	8.121	5.526
Vozilo 3	5.426	7.708	5.799
Vozilo 4	3.694	6.971	5.344

Tablica 15 Ukupno prijeđeni put vozila u promatranom tromjesečnom razdoblju

Izvor: Izradio autor putem podataka iz platforme MyScania

Prije konačnog izračuna treba uzeti u obzir kako tehnički prijeđeni put (put koji otpada na kvar vozila, točenje goriva i sl.) nije uračunat u formulu obzirom da su sva vozila tokom promatranog tromjesečnog razdoblja bila ispravna, a obzirom na srednje – velike prijeđene kilometraže po danu, točenje goriva se obavljalo neposredno pri dolasku u vozni park tvrtke u razmacima od nekoliko dana. Rezultati za praćena vozila su sljedeći:

Mjesec	Pp (km)	Ppp (km)	Npp (km)	Razlika
Ožujak	6.178	6.013	165	2,74%
Travanj	5.986	5.823	163	2,79%
Svibanj	5.513	5.317	196	3,69%

Tablica 16 Prikaz višestrukih prijeđenih puteva za vozilo 1

Izvor: Izradio autor putem podataka iz platforme MyScania

U tablici 16 za vozilo 1 primijećeni su rezultati čimbenika po mjesecu; ukupan prijeđeni put jedinice voznog parka postepeno je padao od ožujka do svibnja, što se može reći i za produktivan prijeđeni put, dok je neproduktivan prijeđeni put imao slične oscilacije u sva tri mjeseca.

Mjesec	Pp (km)	Ppp (km)	Npp (km)	Razlika
Ožujak	6.183	5.924	259	4,37%
Travanj	8.121	7.899	222	2,81%
Svibanj	5.256	5.039	217	4,31%

Tablica 17 Prikaz višestrukih prijeđenih puteva za vozilo 2

Izvor: Izradio autor putem podataka iz platforme MyScania

U tablici 17 za vozilo 2 primijećeni su rezultati čimbenika po mjesecu; ukupan prijeđeni put jedinice voznog parka postepeno je rastao od ožujka do travnja, što se može reći i za produktivan prijeđeni put, dok je neproduktivan prijeđeni put imao slične oscilacije u sva tri mjeseca.

Mjesec	Pp (km)	Ppp (km)	Npp (km)	Razlika (%)
Ožujak	5.426	5.213	213	4,09
Travanj	7.708	7.582	126	1,66%
Svibanj	5.799	5.635	164	2,91%

Tablica 18 Prikaz višestrukih prijeđenih puteva za vozilo 3

Izvor: Izradio autor putem podataka iz platforme MyScania

U tablici 18 za vozilo 3 primijećeni su rezultati čimbenika po mjesecu; ukupan prijeđeni put jedinice voznog parka postepeno je rastao od ožujka do travnja, što se može reći i za produktivan prijeđeni put, dok je neproduktivan prijeđeni put imao slične oscilacije u sva tri mjeseca sa iznimkom mjeseca svibnja kada je taj iznos pao ispod dvjesto kilometara.

Mjesec	Pp (km)	Ppp (km)	Npp (km)	Razlika (%)
Ožujak	3.694	3.521	289	8,21%
Travanj	6.971	6.729	242	3,59%
Svibanj	5.344	5.115	229	4,48%

Tablica 19 Prikaz višestrukih prijeđenih puteva za vozilo 4

Izvor: Izradio autor putem podataka iz platforme MyScania

Prema podacima iskazanima iz 16, 17, 18 i 19, došlo se do sljedećeg zaključka:

- Vozilo 1 – vozilo ima primijećene male postotke prazne vožnje s najvećim postotkom u ožujku (3,69%) sa 196 kilometara praznog hoda.
- Vozilo 2 – vozilo ima primijećene male postotke prazne vožnje s najvećim postotkom u ožujku (4,37%) s 259 kilometara praznog hoda.
- Vozilo 3 – vozilo ima primijećene male postotke prazne vožnje s najvećim postotkom u ožujku (4,09%) s 213 kilometara praznog hoda.
- Vozilo 4 – vozilo ima primijećene srednje – veće postotke prazne vožnje s najvećim postotkom u ožujku (8,21%) sa 196 kilometara praznog hoda.

Prema vidljivim rezultatima, može se zaključiti kako su sva vozila ima visok produktivan odnosno nizak neproduktivan prijeđeni put, što dokazuje kako tvrtka SAM CRO d.o.o. maksimalno iskorištava svoja Scania vozila za vrijeme kada obavljaju svoje zadatke, čime se ne gubi na praznom hodu, a istovremeno se ostvaruje ekonomska isplativost kamiona ne većini prijeđenog puta te omogućava efektivno odvijanje transportnih usluga

5.3.3.6 Upravljačka funkcija odlučivanja; prikaz tromjesečnog istraživanja temeljem pokazatelja ekonomičnosti prijevoznog sredstva

Kako bi se znalo koliko vozilo u određenom vremenskom razdoblju uprihodi, a koliki su rashodi, potrebno je napraviti izračun ekonomičnosti prijevoznog sredstva. Prihodi i rashodi na voznoj jedinici promatraju se kao konstanta, dok se promjene u iznosima istih gledaju kao varijable. Za četiri praćena Scania vozila tvrtke SAM CRO d.o.o., obzirom da je u promatranom tromjesečnom razdoblju bilo tehničkih rashoda (popravak, zamjena, ugradnja dijelova, redovni i / ili periodični tehnički pregled, registracija i sl.) koji nisu bili uzeti u obzir (promatrala su se samo 3 mjeseca) kao jedini, a ujedno i najvažniji rashod uzeo se iznos cijene potrošenog goriva.

Obzirom da tvrtka SAM CRO d.o.o. većinski svoje gorivo u kamione toči od strane INA – e d.d., pri čemu se uzela cijena medijana za EURODIESEL po cijeni 1,38 €/l. Također, dio rashoda odnosi se i na troškove cestarina plaćenih putem HAC – ENC uređaja, pružatelja Hrvatske autoceste d.o.o. na poddionicama autocesta A1 (Zagreb – Dugopolje) te A3 (Kutina – Zagreb i Kutina – Slavonski Brod istok). Troškovi ovih rashoda izračunati su u tablicama u nastavku.

$$E = \frac{UP}{TR} [25]$$

Izvor: Izradio autor putem podataka iz platforme MyScania

Vozilo	Trošak cestarina	Trošak goriva	Ukupan rashod
Vozilo 1	993,50€	6.674,88 €	7.668,38
Vozilo 2	902,50€	6.870,06 €	7.772,56
Vozilo 3	389,00€	6.466,05 €	6.855,05
Vozilo 4	456,80€	6.124,69 €	6.581,49

Tablica 20 Pojedinačni i ukupan prikaz rashoda praćenih vozila tvrtke SAM CRO d.o.o.

Izvor: Izradio autor putem podataka iz platforme MyScania

Pod ukupne prihode uračunata je usluga transporta prevezene robe (roba spada pod kategoriju građevinskih materijala i opreme za uređenje interijera, a pri čijoj cijeni usluge transporta variraju o više čimbenika, a cijena kreće između 10 i 20 posto), koja se računala na način da se uzela približna vrijednost transporta (20%) koje tvrtke SAM CRO d.o.o. svojim kamionima distribuira svojim partnerima te ista vrijednost u povratnoj vožnji te prosjek prevezene robe po kamionu (5,5 tona, 6 tona, 6,5 tona), pomnoženo s brojem radnih dana za sva tri mjeseca. Ti su prihodi u formuli dijeljeni s ukupnim rashodima (za svako vozilo korišten je indeks E_n):

$$E_{voz1} = \frac{226.400,00}{6.674,88} \sim 33,92$$

$$E_{voz2} = \frac{229.190,00}{6.870,06} \sim 33,36$$

$$E_{voz3} = \frac{185.167,20}{6.466,05} \sim 28,64$$

$$E_{voz4} = \frac{145.671,38}{6.124,69} \sim 23,78$$

Prema dobivenim podacima, može se zaključiti kako je odnos ukupnih prihoda i ukupnih rashoda sa danim parametrima vrlo visok za sva vozila u promatranom tromjesečnom razdoblju, odnosno da su prihodi i preko između 23 i 34 puta veći nego rashodi. Najviše je to iznosilo za vozila koja su prešla veće kilometraže u promatranom razdoblju i obrnuto. Treba napomenuti kako su ove razlike visoke iz razloga što je za ukupne prihode uzeta vrijednost naplate prijevoza, dok su za rashode uzete dva najvažnija parametra; cijena natočenog goriva i cijene cestarina na poddionicama autocesta čiji su koncesionar uvelike Hrvatske autoceste d.o.o.. Radi se o vrlo pozitivnim razlikama i vozila su s danim parametrima visoko ekonomična kada je u pitanju prijevoz robe, za što je uvijek važno iskoristiti dostupan teretan prostor imajući na umu dimenzije i volumen robe i NDM vozila, kako bi transport bio i zakonski opravdan.

6 Zaključak

Autoindustrija je ključna za gospodarstvo jer generira značajan udio bruto domaćeg proizvoda u zemljama u kojima je snažno prisutna, zapošljava milijune ljudi te potiče razvoj povezanih industrija poput metalurgije, elektronike i kemijske industrije. Osim toga, ona je pokretač inovacija, jer zahtijeva konstantno ulaganje u istraživanje i razvoj novih tehnologija koje često imaju šire primjene izvan same autoindustrije. Danas se autoindustrija suočava s brojnim izazovima, među kojima su najistaknutiji prelazak na električna vozila zbog ekoloških razloga, prilagodba proizvodnje digitalizaciji i automatizaciji te globalni poremećaji u lancima opskrbe.

Industrija teških teretnih kamiona u Europi treba biti konkurentna jer igra ključnu ulogu u gospodarskom razvoju i stabilnosti kontinenta, ponajviše radi porasta inflacije, dolaska konkurencije iz Azije (pretežito NR Kine) te regulacijama EU o nadolazećoj Euro VII normi. Upravljanje nabavom, proizvodnjom, prodajom i postprodajom kamiona je od iznimne važnosti jer optimizacija tih procesa dovodi do smanjenja troškova, povećanja kvalitete vozila te boljeg zadovoljstva kupaca. Učinkovito upravljanje omogućava brzu prilagodbu tržišnim promjenama i zahtjevima kupaca, što povećava konkurentnost proizvođača. Također, dobro organizirani postprodajni servisi osiguravaju dugovječnost i pouzdanost vozila, što je ključno za korisnike koji ovise o teškim kamionima za svoje poslovanje. Na taj način, osigurava se kontinuirana potpora gospodarstvu kroz stabilne i pouzdane lanaca opskrbe.

Kako bi tok lanaca opskrbe tekao optimalno, vrlo je važno kvalitetno upravljati voznim parkom kamiona tvrtke koja pruža transportne usluge. Vozni park kamiona ključan je za organizaciju jer omogućava efikasno upravljanje transportom robe, optimizaciju ruta i osiguravanje pravovremenih isporuka. Dobro održavan i upravljani vozni park povećava pouzdanost, smanjuje operativne troškove i omogućava bolju kontrolu nad logističkim procesima. U sve više užurbanom tempu života, veća je i potreba za tokom robe, što je nezamislivo pratiti u vozilu bez odgovarajuće tehnologije u čemu je telematika odgovor.

Telematika u kamionima danas ima izuzetan značaj jer integrira tehnologije komunikacije i informacijskih sustava kako bi se poboljšala operativna efikasnost i sigurnost. Kroz telematiku, upravitelji mogu pratiti lokaciju vozila u realnom vremenu, analizirati podatke o vožnji i potrošnji goriva, te prepoznati i riješiti potencijalne probleme prije nego što postanu ozbiljni. Ona omogućava optimizaciju ruta, smanjenje troškova goriva i održavanja te povećanje sigurnosti na cestama. Osim toga, telematika poboljšava transparentnost i omogućava bolje planiranje, što je ključno za uspješno poslovanje i održavanje konkurentne prednosti na tržištu.

Istraživanje u svrhu pisanja ovog rada uvelike se bavilo analizom voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o. koristeći se platformom MyScania, dijelom Scania FMS sustava, razvijene od strane švedskog proizvođača komercijalnih vozila te brodskih i industrijskih motora Scania. Scania se ističe u industriji svojom posvećenošću održivosti i smanjenju utjecaja na okoliš, a njihovi proizvodi često postavljaju standarde u pogledu ekološke prihvatljivosti i energetske učinkovitosti, što je ključno za moderne zahtjeve tržišta i zakonsku regulativu. MyScania platforma je integrirani digitalni sustav koji pruža vlasnicima Scania vozila i flota operaterima jednostavan pristup raznim uslugama i informacijama. Ova platforma omogućava korisnicima praćenje performansi vozila u stvarnom vremenu, upravljanje servisnim intervalima, telemetrijsko praćenje potrošnje goriva i vozačkih performansi, kao i pristup digitalnim alatima za upravljanje flotom. MyScania također nudi personalizirane usluge podrške korisnicima, kao što su online rezervacije servisa i brza podrška putem mobilnih uređaja, čime olakšava operativne procese i optimizira upravljanje vozilima.

Temeljem platforme, analizirao se vozni park tvrtke SAM CRO d.o.o. na njihova četiri Scania vozila, u tromjesečnom razdoblju (ožujak, travanj, svibanj) 2024. godine. Dijelovi istraživanja odnosili su se na tjedna odnosno mjesečna izvješća o praćenju vozila u prvom dijelu, ocjenjivanje vožnje vozača u drugom dijelu te analiza voznog parka putem pokazatelja funkcije odlučivanja u trećem dijelu. Ono što se može zaključiti iz sva tri dijela istraživanja, je kako je vozni park tvrtke SAM CRO d.o.o. iz Grubišnog Polja, financijski isplativ, održiv, ekonomičan te konkurentan u odnosu na tvrtke čije se izvorne djelatnosti ne bave uslugama transporta. Vozila koja tvrtke posjeduje tehnički su ispravna, imaju zadovoljavajuću potrošnju te su visoko iskorištena. Vozači, čiji se prosjek ocjene kretao između B i C, dobro se prilagođavaju uvjetima na cesti, imaju brze reakcije te brinu o tome da se vozila ubrzano ne troše. Ovime se također zaključuje kako je MyScania platforma visoko – učinkovita platforma koja uz detaljne, pristupačne i jednostavne informacije daje zaključak o pojedinom vozilu / vozaču, pri čemu pazi da se jasno vide promjene između razdoblja, kao i razlike i prijedlozi za poboljšanje. Platforma, kao i vozila proizvođača Scania, time su više dokazali svoju kvalitetu, pouzdanost i održivost.

U konačnici, telematiku predstavlja ključnu tehnologiju za moderno upravljanje flotama vozila, omogućujući detaljno praćenje i analizu podataka u stvarnom vremenu te nije samo alat za efikasnije poslovanje, već i ključni faktor za postizanje konkurentnosti, povećanje produktivnosti te smanjenje ekološkog utjecaja u transportnoj industriji. U budućnosti, telematika će značajno poboljšati gospodarska vozila pružajući napredne analitičke i prediktivne mogućnosti (umjetna inteligencija, strojno učenje), koje će ne samo poboljšati efikasnost i

produktivnost gospodarskih vozila, već i pružiti operaterima i vlasnicima vozila bolje alate za upravljanje flotom i optimizaciju poslovanja u skladu s budućim zahtjevima tržišta.

Na temelju rezultata istraživanja prezentiranih u ovom radu, temeljna hipoteza s kojom se krenulo u istraživanje, a koja glasi: „korištenje tehnologija telematike u gospodarskim vozilima presudno je za nesmetano odvijanje poslovnih procesa u brzorastućoj kapitalističkoj tržišnoj ekonomiji“, prihvaća se.

Teorijska vrijednost ovog diplomskog rada je u tome što analitički, do detalja, prikazuje način i metodologiju koju je moguće primijeniti u upravljanju voznim parkom, posebice kamiona. Istovremeno je to kvalitetna podloga za razvoj ove metodologije u različitim organizacijama, uz prilagodbu njihovim posebnostima.

Praktički doprinos ovog rada je u mogućnosti primjene ove metodologije u razvijanju sustava pokazatelja i izračuna vrijednosti koje čine analitičku podlogu za donošenje odluke na temelju činjenica kod upravljanja voznim parkom u organizacijama.

Literatura

- [1] Baković T., I. Dužević; *Integrirani sustavi upravljanja*, Ekonomski fakultet – Zagreb, Zagreb, 2014.
- [2] Bister, I., *Poboljšavanje proizvodnih procesa*, Diplomski rad, Fakultete strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2015.
- [3] Certo, S. C. and S. T. Certo, *Moderni menadžment*, 10. izdanje, MATE d.o.o., Zagreb, 2009.
- [4] Ciavarell, A., *COVID-19 Impacts on the Automotive Industry: A Survey on Supply Chain Resilience*, Master's degree thesis, Politecnico di Torino, Torino, 2022.
- [5] <chrome-extension://efaidnbmninnbpcjpcglclefindmkaj/https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/07/hdv-co2-emissions-eu-2020-reporting-2-jul23.pdf>
- [6] Drljača, M., „Upravljanje voznim parkom“, autorizirana predavanja, 2024.
- [7] Ferenčak, F., *Inteligentni transportni sustavi*, Sveučilište Sjever, Koprivnica, 2022.
- [8] Glavica, D., *Cestovna prijevozna sredstva u teretnom i putničkom prijevozu*, Diplomski rad, Sveučilište Sjever, Koprivnica, 2019.
- [9] Gočin, M. i S. Debeljak, „Radno vrijeme i obvezni odmori mobilnih radnika, vozača, i praktični prikaz evidentiranja njihovih aktivnosti“, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, Rijeka, 2016.
- [10] Grbac, B., *B2B marketing*, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2013.
- [11] Herković, E., *Primjena ERP sustava u upravljanju lancem opskrbe*, Diplomski rad, Sveučilište Sjever, Koprivnica, 2019.
- [12] Hrženjak, J., *Optimizacija upravljanja voznim parkom na primjeru Mobilisis sustava za upravljanje, optimizaciju, nadzor i administraciju voznog parka*, Diplomski rad, Sveučilište Sjever, Koprivnica, 2020.
- [13] <https://www.acea.auto/figure/eu-commercial-vehicle-production/> (pristup 15.03.2024.)
- [14] <https://transport.ec.europa.eu/system/files/2018-06/2018-transport-in-the-eu-current-trends-and-issues.pdf> (pristup 19.03.2024.)
- [15] <https://www.zakon.hr/z/75/Zakon-o-obveznim-odnosima> (pristup 27.03.2024.)
- [16] <https://www.scania.com/hr/hr/home/products/trucks/xt.html> (pristup 04.04.2024.)
- [17] <https://www.scania.com/content/dam/group/investor-relations/annual-review/download-full-report/scania-annual-and-sustainability-report-2022.pdf> (pristup 05.04.2024.)
- [18] <https://www.scania.com/group/en/home/sustainable-transport/sustainability-at-scania/scania-s-sustainability-focus-areas/decarbonisation.html> (pristup 05.04.2024.)
- [19] <https://www.scania.com/group/en/home/innovation/digitalisation.html> ISO 31000:2018, Risk Management – Principles and guidelines

- [20] Josipović, M., *Ugovor o kupoprodaji i distribuciji pića*, Sveučilište u Splitu, Split, 2018.
- [21] Kanižai, A., *Primjena telematike u vozilima*, Diplomski rad Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2013.
- [22] Konterhorst, N. J., *Improving the internal sequencing logistics at Scania Production Zwolle*, University of Twente, Twente, 2019.
- [23] Marinović, M., *Mogućnost razvoja inovativnih tehnologija u urbanom prometu*, Diplomski rad, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2022.
- [24] Milutin, F., *Žična CAN BUS komunikacija između senzorskih čvorova*, Sveučilište u Splitu, Split, 2021. Mikac, T. i D. Blažević, *Planiranje i upravljanje proizvodnjom*, Zavod za industrijsko inženjerstvo i management, Tehnički fakultet Rijeka, Rijeka 2008.
- [25] Popčević, P., *Novo izdanje norme ISO 9001:2015 – Sustavi upravljanja kvalitetom*, Diplomski rad, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2017.
- [26] Prebegović, M., *Utjecaj Covid-19 na krizno upravljanje opskrbnim lancima poduzeća u Varaždinskoj županiji*, Diplomski rad, Sveučilište Sjever, Koprivnica, 2021.
- [27] Rukavina, M., *Sustav proizvodnje Just in Time na primjeru Toyote*, Diplomski rad, Sveučilište u Zadru, Zadar, 2018.
- [28] Rajsman, M., *Tehnologija cestovnog prometa*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
- [29] Shi, Y., Waseem, R and M. Shahid, *Third-Party Logistics*, Nanjing Agricultural University, Nanjing, 2020.
- [30] Sovulj, I. A., *Upravljanje kvalitetom*, Specijalistički diplomski stručni, Sveučilište u Šibeniku, Šibenik, 2022.
- [31] Spajić, P., *Logistička analiza i adaptacija novog sustava poslovanja na primjeru poduzeća iz drvne industrije*, Diplomski rad, Fakultet organizacije i informatike, Sveučilište u Zagrebu, Varaždin, 2019.
- [32] Stjepanović, K., *Usluge praćenja flote vozila pomoću satelitskih navigacijskih sustava*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2017.
- [33] Šamanović, J., *Prodaja distribucija logistika*, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, Split, 2009.
- [34] Terlević, B., *Upravljanje prodajom*, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Pula, 2018.
(pristup 05.04.2024.)
- [35] Vučetić, V., *Prikupljanje i analiza podataka s CAN sabirnice putem EOBD sučelja*, Diplomski rad, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, 2010.

Popis slika

Slika 1 Proizvodnja gospodarskih vozila u Europskoj Uniji za razdoblje 2011. – 2022.	6
Slika 2 Fizički tijek lanca nabave	7
Slika 3 Proces upravljanja lancem opskrbe na primjeru autoindustrija.....	8
Slika 4 OEM poslovni model na primjeru autoindustrije.....	10
Slika 5 Smanjenje broja transakcija dodavanjem posrednika u lanac opskrbe	11
Slika 6 Udio vrsta prijevoznih sredstava u globalnom robnom prijevozu	14
Slika 7 Vrste troškova u transportu	16
Slika 8 3D prikaz šasije kamiona bez karoserije	28
Slika 9 Primjer Scania kamiona sa osovinskom konfiguracijom 6x2	29
Slika 10 Prikaz Scania V8 motora; 16 – litarski motor sa 8 – cilindričnom konfiguracijom.....	30
Slika 11 Kabina kamiona i proces njenog farbanja	31
Slika 12 Postupak poravnanja osovine kamiona	32
Slika 13 Vozna jedinica spremna za pregled i testnu vožnju	33
Slika 14 Interne informacije distributeru i prodavaču o vozilu (naziv proizvođača, broj raspoznavanja vozila i mjesto proizvodnje lijevo, dodatne informacije, kod i država isporuke desno).....	35
Slika 15 Primjer oglašavanja proizvođača kamiona; zaključenje prodaje novih modela kako bi se privukli potencijalni kupci.....	50
Slika 16 Opći postupci za QMS certifikaciju	61
Slika 17 Primjer dobivene certifikacije norme ISO 9001:2008	63
Slika 18 Odnos principa, okvira i procesa za upravljanje rizicima	64
Slika 19 Sistematski prikaz upravljanja rizicima	66
Slika 20 Glavne oznake bilježenja rada i odmora na tahografu	71
Slika 21 Analogni tahograf proizvođača Stonebridge	72
Slika 22 Tahografski listić i njegova obilježja	72
Slika 23 Prikaz Siemens VDO digitalnog tahografa sa pripadajućim oznakama.....	73
Slika 24 Prikaz kartice vozača za RH izdanu od strane AKD.....	73
Slika 25 Novoregistrirana gospodarska vozila i rast BDP – a EU – a u 11 – godišnjem razdoblju	75
Slika 26 Broj novoregistriranih kamiona u Hrvatskoj u 11 – godišnjem razdoblju.....	75
Slika 27 Udjeli prodaje prirodnog plina (lijeva os) i ukupne prodaje (desna os) u svim podskupinama.....	79
Slika 28 Sjedište tvrtke Scania u gradu Södertälje, Švedska.....	82

Slika 29 Scania Super serije S	84
Slika 30 Scania L serije sa komunalnom nadogradnjom.....	85
Slika 31 Scania P serije s nadogradnjom zatvorenog sanduka	86
Slika 32 Scania G serije s nadogradnjom otvorenog kiper sanduka i vuče	86
Slika 33 Scania R serije (lijevo) i S serije (desno)	88
Slika 34 Scania Crewcab sa vatrogasnom nadogradnjom	89
Slika 35 Scania serije XT sa nadogradnjom dampera	89
Slika 36 Područje djelovanja Scania EAR u Europi.....	93
Slika 37 Scania Hrvatska – dio EAR zajednice – centar Lučko, Zagreb	94
Slika 38 Primjer flote voznog parka	100
Slika 39 Primjer heterogenog voznog parka.....	101
Slika 40 Arhitektura FMS – a.....	102
Slika 41 On Board Unit (OBU)	103
Slika 42 CAN jedinica sa sklopkom za odabir ID - a čvora (SW2) te prekidač prekida (SW1).105	
Slika 43. Sastav centralnog sustava.....	107
Slika 44. Tvrtka SAM CRO d.o.o.	109
Slika 45. Scania G310 tvrtke SAM CRO d.o.o.	111
Slika 46. Scania G320 tvrtke SAM CRO d.o.o.	111
Slika 47. Sučelje sa glavnim FMS komponentama platforme MyScania	112
Slika 48. Prikaz pozicije vozila tvrtke SAM CRO d.o.o. na dan 07.04.2024.....	113
Slika 49. Prikaz dnevnog kretanja vozila s danim varijablama na grafikonu za dan 19.04.2024.	115
Slika 50. Kartografski prikaz tjednih kretanja vozila tvrtke SAM CRO d.o.o., gdje crvena oznaka (End) prikazuje krajnju točku odredišta (sjedište tvrtke)	116
Slika 51. Prikaz i objašnjenje ikona korištenih u praćenju vozila putem MyScania platforme ..	116
Slika 52. Prikaz raspona ocjena kao i goriva kao najvažnijeg parametra u procjeni vozača	117
Slika 53. Scania komunikator telematička jedinica.....	118
Slika 54. Cjelokupni pregled ocjena vozača na primjeru voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o.	119
Slika 55. Pojedinačna ocjena vozača na primjeru voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o.	119
Slika 56. Grafički prikaz vozača 1 i njegovog napretka kroz dane ocjene za varijablu: Tempomat	120
Slika 57. Prikaz osnovnih pokazatelja izvješća o praćenju voznog parka tvrtke SAM CRO d.o.o.	121
Slika 58. Prikaz mjerljivih konstanti na dan 15.04.2024. (I. dio).....	122

Slika 59. Prikaz mjerljivih konstanti na dan 15.04.2024. (II. dio)	123
Slika 60. Ključne poslovne funkcije u UVP	125

Popis tablica

Tablica 1 Kriteriji odabira cestovnog prijevoznika	15
Tablica 2 Kretanje ukupnih i prosječnih troškova prema stupnju zaposlenosti kamiona	18
Tablica 3 Tehničke dimenzije kamiona zakonski propisane na području RH, EU i Europe	21
Tablica 4 Zadaci prodaje prema području rada	42
Tablica 5 Ocjena rizika na temelju vjerojatnosti i posljedica.....	67
Tablica 6 Karakteristike grupe VECTO	77
Tablica 7 Karakteristike podskupine VECTO	78
Tablica 8 Funkcionalna područja ITS – a.....	98
Tablica 9 Komunikacijski sustav prema OSI modelu	105
Tablica 10. Prikaz promatranih čimbenika po tjednu unutar mjeseca.....	127
Tablica 11. Ukupni rezultati praćenih čimbenika za svako vozilo.....	128
Tablica 12 Prikaz promatranih čimbenika po mjesecima uz dobiveni prosjek	142
Tablica 13 Ukupni rezultati praćenih čimbenika sa dodijeljenom ocjenom za svakog vozača..	143
Tablica 14 Prikaz prosječnog prijeđenog puta po voznoj jedinici.....	153
Tablica 15 Ukupno prijeđeni put vozila u promatranom tromjesečnom razdoblju	154
Tablica 16 Prikaz višestrukih prijeđenih puteva za vozilo 1	155
Tablica 17 Prikaz višestrukih prijeđenih puteva za vozilo 2	155
Tablica 18 Prikaz višestrukih prijeđenih puteva za vozilo 3	155
Tablica 19 Prikaz višestrukih prijeđenih puteva za vozilo 4	156
Tablica 20 Pojedinačni i ukupan prikaz rashoda praćenih vozila tvrtke SAM CRO d.o.o.	157

Popis grafikona

Grafikon 1 Logistički troškovi prema parametrima organizacije u sektoru logistike	13
Grafikon 2 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik udaljenosti	128
Grafikon 3 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik Scania podrške.....	130
Grafikon 4 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik vožnje pogonskog sklopa	131
Grafikon 5 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik praznog hoda	133
Grafikon 6 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik prebrze vožnje	134
Grafikon 7 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik preoštrenja kočnica	136
Grafikon 8 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik potrošnje goriva.....	137
Grafikon 9 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik korištenja AdBlue tekućine	138
Grafikon 10 Rezultati tromjesečnog praćenja za čimbenik korištenje AdBlue tekućine	139
Grafikon 11 Evaluacija vozača 1 temeljem postavljenih čimbenika u tromjesečnom razdoblju sa dodijeljenim ocjenama za svaki čimbenik.....	144
Grafikon 12 Evaluacija vozača 2 temeljem postavljenih čimbenika u tromjesečnom razdoblju sa dodijeljenim ocjenama za svaki čimbenik.....	145
Grafikon 13 Evaluacija vozača 3 temeljem postavljenih čimbenika u tromjesečnom razdoblju sa dodijeljenim ocjenama za svaki čimbenik.....	146
Grafikon 14 Evaluacija vozača 4 temeljem postavljenih čimbenika u tromjesečnom razdoblju sa dodijeljenim ocjenama za svaki čimbenik.....	147

Popis shema

Shema 1 Shematski prikaz čimbenika proizvodnog procesa.....	26
Shema 2 Prikaz djelovanja veza u CAN sustavu s ciljem dijagnostike tehničkih poteškoća.....	114

Popis jednadžbi

Jednadžba 1 Prikaz fiksnog troška radi utvrđivanja cijene po toni – kilometru.....	17
Jednadžba 2 Prikaz fiksnog troška pod pretpostavkom $F > Q$	17
Jednadžba 3 Prikaz fiksnog troška pod pretpostavkom $F = Q$	17
Jednadžba 4 Specifična snaga vozila.....	22
Jednadžba 5 Kompaktnost vozila.....	22
Jednadžba 6 Odnos vlastite mase i korisne nosivosti vozila.....	22
Jednadžba 7 Specifična volumenska nosivost.....	23
Jednadžba 8 Specifična površinska transportnog sredstva.....	23
Jednadžba 9 Iskorištenje gabaritne površine vozila.....	24
Jednadžba 10 Koeficijent iskorištenja transportnog volumena.....	24
Jednadžba 11 Formula za utvrđivanje minimalnih zaliha u proizvodnji.....	38
Jednadžba 12 Formula za utvrđivanje optimalnih zaliha u uvjetima uravnoteženog stanja	38
Jednadžba 13 Formula za utvrđivanje optimalnih zaliha u uvjetima promjenjivog stanja	39
Jednadžba 14 Formula za utvrđivanje sigurnosnih zaliha u proizvodnji.....	39
Jednadžba 15 Formula za izračun tržišnog potencijala.....	47
Jednadžba 16 Formula Talleyeve metode za utvrđivanje broja prodavatelja.....	47
Jednadžba 17 Formula Coundiff – Stillove metode za utvrđivanje broja prodavatelja temeljem prodajnog potencijala.....	48
Jednadžba 18 Formula za izračun prodajnih kvota prodavatelja.....	49
Jednadžba 19 Pokazatelj korištenja ispravnog voznog parka.....	150
Jednadžba 20 Pokazatelj korištenja voznog parka u odnosu na tehničku ispravnost voznih jedinica.....	151
Jednadžba 21 Pokazatelj korištenja voznog parka u odnosu na broj dana u radu/izvan rada vozila.....	152
Jednadžba 22 Pokazatelj iskorištenja korisne nosivosti prijevoznog sredstva.....	153
Jednadžba 23 Pokazatelj iskorištenja prijeđenog puta.....	154
Jednadžba 24 Ukupan prijeđeni put vozila.....	155
Jednadžba 25 Ukupno prijeđeni put vozila u promatranom tromjesečnom razdoblju.....	156
Jednadžba 26 Pokazatelj ekonomičnosti prijevoznog sredstva.....	158