Integralni transport i njegova uloga u globalnom sustavu prijevoza roba i tereta

Stojčevska, Aleksandra

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic Nikola Tesla in Gospić / Veleučilište Nikola Tesla u Gospiću**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:107:327378

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Polytechnic Nikola Tesla in Gospić - Undergraduate thesis repository

zir.nsk.hr

Image not found or type unknown

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Aleksandra Stojčevska

INTEGRALNI TRANSPORT I NJEGOVA ULOGA U GLOBALNOM SUSTAVU PRIJEVOZA ROBA I TERETA

INTEGRAL TRANSPORT AND ITS ROLE IN THE GLOBAL SYSTEM OF TRANSPORTATION GOODS AND CARGO

Završni rad

Gospić, 2017.

VELEUČILIŠTE „NIKOLA TESLA“ U GOSPIĆU

Prometni odjel

Stručni studij Cestovnog prometa

INTEGRALNI TRANSPORT I NJEGOVA ULOGA U GLOBALNOM SUSTAVU PRIJEVOZA ROBA I TERETA

INTEGRAL TRANSPORT AND ITS ROLE IN THE GLOBAL SYSTEM OF TRANSPORTATION GOODS AND CARGO

Završni rad

MENTOR
Ivica Baković, dipl.ing.,viši predavač

STUDENTICA
Aleksandra Stojčevska
MBG: 0296013741

Gospić,rujan 2017.

Veleučilište „Nikola Tesla“ u Gospiću

Prometni odjel

Gospić, 30.ožujka 2017.

ZADATAK

za završni rad

Pristupniku **Aleksandra Stojčevska**, MBS: 0296013741, studentu stručnog studija Cestovnog prometa izdaje se tema završnog rada pod nazivom :

INTEGRALNI TRANSPORT I NJEGOVA ULOGA U GLOBALNOM SUSTAVU PRIJEVOZA ROBA I TERETA

Sadržaj zadatka :

1. UVOD
2. TRANSPORTNI PROCES
3. INTEGRALNI TRANSPORT
4. OSNOVNA PODJELA TRANSPORTNIH TEHNOLOGIJA
5. TEHNIČKO – TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE INTEGRALNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA
6. TRANSPORT ROBE
7. PRIMJENA INTERMODALNOG TRANSPORTA U SVIJETU
8. ZAKLJUČAK

LITERATURA

Završni rad izraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta „Nikola Tesla“ u Gospiću.

Mentor: Ivica Baković , dipl.ing.,viši predavač zadano: 30.ožujka 2017., _____ (potpis)

Pročelnik: Slađana Čuljat, prof.,predavač predati do: 05.rujna 2017., _____ (potpis)

Studentica : Aleksandra Stojčevska primila zadatak: 30.ožujka 2017., S.Aleksandra (potpis)

Dostavlja se:
- mentoru
- pristupniku

IZJAVA

Izjavljujem da sam završni rad pod naslovom **„INTEGRALNI TRANSPORT I NJEGOVA ULOGA U GLOBALNOM SUSTAVU PRIJEVOZA ROBA I TERETA“** , izradila samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentora Ivice Bakovića, dipl.ing.,viši predavač.

Aleksandra Stojčevska

S. Aleksandra

(potpis studenta)

SAŽETAK

U završnom radu navedeni su pojam i značenje integralnog transporta te povijesni razvoj ovog načina transporta i njegovi uvjeti za razvoj. Pojašnjen je pojam integralnog transporta te njegova povezanost sa prekrcajem robe i tereta. Korištenje raznih transportnih sredstava , bez doticanja robe na cijelom transportnom lancu „od vrata do vrata“ , osim pri ukrcaju i iskrcaju. Također, objašnjen je pojam transportni proces te lanac i transportni sustavi. Navedene su sve važnije karakteristike svake vrste transporta, te opisana je primjena ove vrste transporta u svijetu i kod nas. Navedeno je da se prijevoz tereta u zadnjih nekoliko desetljeća povećao u cijeloj Europi i to iz više razloga, te da su suvremeni transportni sustavi su nastali u zemljama Europske zajednice i u njihovoj primjeni i razvijenosti najdalje se došlo u tim zemljama. Također, spomenuto je da je geografski položaj RH povoljan za prijevozni promet, pa predstavlja veliki potencijal za razvoj ove vrste prijevoza - integralnog prijevoza.

Ključne riječi: prijevoz, vozila, ukrcaj, iskrcaj, rukovanje teretom, transport robe

SUMMARY

In the final work are mentioned the term and meaning of integral transport and the historical development of this mode of transport and its conditions for development. The concept of integral transport has been clarified and its connection with goods and cargo transhipment. Use of various means of transport without touching the goods on the whole "door-to-door" chain of transport, except when loading and unloading. Also, the concept of transport process and chain and transport systems are explained. All the most important characteristics of each type of transport are mentioned and the application of this type of transport in the world and with us is described. It has been stated that freight transport has increased throughout the European Union for several decades and for many reasons, and that modern transport systems have been created in the European Community and their application and development have been the most advanced in these countries. It is also mentioned that the geographic position of the Republic of Croatia is favorable for transport and this presents great potential for the development of this type of transport - integral transport.

Key words: transport, vehicles, loading, unloading, handling of freight, transport of goods

SADRŽAJ

1. UVOD 1
1.1. Problem i predmet završnog rada 1
1.2. Svrha i cilj završnog rada 2
1.3. Struktura završnog rada 2
2. TRANSPORTNI PROCES 3
2.1. Transportni lanac 4
2.2. Transportni sustavi 5
3. INTEGRALNI TRANSPORT 7
3.1. Pojam i značenje integralnog transporta 7
3.2. Povijesni razvoj integralnog transporta 11
3.3. Osnovni uvjeti za razvoj integralnih transportnih sustava 12
4. OSNOVNA PODJELA TRANSPORTNIH TEHNOLOGIJA 13
4.1. Podjela integralnih transportnih sustava 14
4.2. Paletizacija 16
4.3. Kontejnerizacija 18
4.3.1. Lučki kontejnerski terminali 22
4.3.2. Kontejnerski promet najvećih europskih luka 23
5. TEHNIČKO – TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE INTEGRALNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA 27
5.1. Karakteristike cestovnog transporta 28
5.2. Karakteristike željezničkog transporta 33
5.3. Karakteristike zračnog transporta 37
5.4. Karakteristike riječnog prometa 41
5.5. Karakteristike pomorskog transporta 45
6. TRANSPORT ROBE 48
6.1. Vanjski i unutarnji transport 49
6.2. Oprema i sredstva za rukovanje teretom u transportu 52
6.3. Zaštita robe u transportu 54
7. PRIMJENA INTEGRALNOG TRANSPORTA U SVIJETU 57
7.1. Integralni transport u Hrvatskoj 57
7.2. Integralni transport u Europi 60
8. ZAKLJUČAK 64
LITERATURA 65
POPIS SLIKA 66
POPIS TABLICA 66
POPIS GRAFIKONA 66

1. UVOD

Bez transportnog teretnog prometnog sustava , međunarodni i nacionalni sustav robne razmjene ne bi mogao optimalno funkcionirati, jer su promet i transport vrlo značajne djelatnosti u sustavu proizvodnje i potrošnje.

Da bi došli do pojma integralni transport moramo obratiti pozornost na ulogu i značaj međunarodnog transporta. Međunarodni transport predstavlja jednu od najznačajnijih logističkih operacija i to zbog visokih troškova koje sa sobom nosi, a dijelom što zauzima prvo - transport sirovina za proizvodnju i zadnje mjesto - transport gotovog proizvoda do potrošača u proizvodnom procesu. Ukoliko bi došlo do zaustavljanja transporta to bi značilo zaustavljanje proizvodnje, dakle obavljanje međunarodnog transporta je od izuzetnog značaja za opstanak poduzeća na tržištu, dobro organiziranje i upravljanje procesom transporta.

U posljednjih 50-ak godina prošlog stoljeća, dogodile su se brojne promjene u prometnom i transportnom sustavu koje obuhvaćaju sve grane prometa. Integralni transport ima vrlo značajnu ulogu u sustavu prijevoza robe i tereta. To je oblik prijevoza u kojemu se između tereta i vozila ubacuje još i sredstvo integralnog transporta npr. palete ili kontejneri.

Integralni transport obuhvaća premještanje robe od početnog mjesta proizvodnog procesa pa do krajnjeg potrošača. Početnu fazu integralnog transporta čini unutarnji transport proizvodnje, a završnu fazu također čini unutarnji transport potrošne distribucije. Postizanje višeg stupnja integralnosti prometnog procesa omogućuje se primjenom suvremenih transportnih tehnologija.

1.1. Problem i predmet završnog rada

U ovom završnom radu prikazana je važnost i značaj integralnog transporta. Integralni transport osigurava prijevoz robe i tereta, koristeći se različitim transportnim sredstvima.

Problem u integralnom transportu pri prijevozu robe i tereta, javlja se u mogućnostima oštećenja robe koja se nalazi u vozilima pri obavljanju te vrste transporta, kvara vozila, gužve u prometu, mogućnosti sudara te ostale nedostatke zbog kojih se taj prijevoz robe i tereta može odužiti.

1.2. Svrha i cilj završnog rada

Svrha završnog rada je prikazati sve bitne elemente integralnog transporta, počevši od ukrcaja robe u palete te kontejnere, pa sve do kraja transporta tj. njezinog iskrcaja iz vozila.

Cilj završnog rada je ukazati na značenje integralnog transporta u svim oblicima prometa, ali također i prikazati njegovu vrlo značajnu ulogu u globalnom sustavu prijevoza robe i tereta.

1.3. Struktura završnog rada

Završni rad je strukturiran u osam poglavlja.

U prvom poglavlju , **Uvodu,** naveden je prikaz samog problema i predmeta rada te njegova svrha i cilj i na kraju kako je rad strukturiran u cjelini.

Kroz drugo poglavlje , pod naslovom **Transportni proces**, detaljnije su pojašnjene definicije transportnog procesa, lanca i transportnih sustava.

U trećem poglavlju, pod naslovom **Integralni transport**, detaljnije je objašnjen pojam integralnog transporta te njegov povijesni razvoj.

U četvrtom poglavlju pod naslovom **Osnovna podjela transportnih tehnologija** , navedene su podjele transportnih tehnologija te podjela integralnih transportnih sustava. Također, objašnjeni su vrlo važni pojmovi za ovu vrstu transporta, paletizacija i kontejnerizacija.

U petom poglavlju s naslovom **Tehničko – tehnološke karakteristike integralnih transportnih sustava**, opisane su sve karakteristike svih oblika transporta .

Šesto poglavlje pod naslovom **Transport robe**, detaljnije opisuje načine transporta, opremu i sredstva za rukovanje teretom te zaštitu robe u transportu.

U sedmom poglavlju pod naslovom **Primjena integralnog transporta u svijetu**, prikazan je integralni transport u Hrvatskoj te u Europi.

Sam kraj rada završava **Zaključkom** rada, u kojem je naveden zaključak svih poglavlja.

2. TRANSPORTNI PROCES

Transportni proces predstavlja proces premještanja – prijevoza putnika i robe i uključuje sve početne i završne operacije: pripremu robe, primanje, ukrcaj, prijevoz, iskrcaj i predaju robe, odnosno ukrcavanje, prijevoz i iskrcavanje putnika. Transportni proces obuhvaća i upućivanje vozila na mjesto ukrcaja robe – ukrcavanja putnika.

Kako je već prije navedeno, transportni proces karakteriziraju tri osnovne faze:

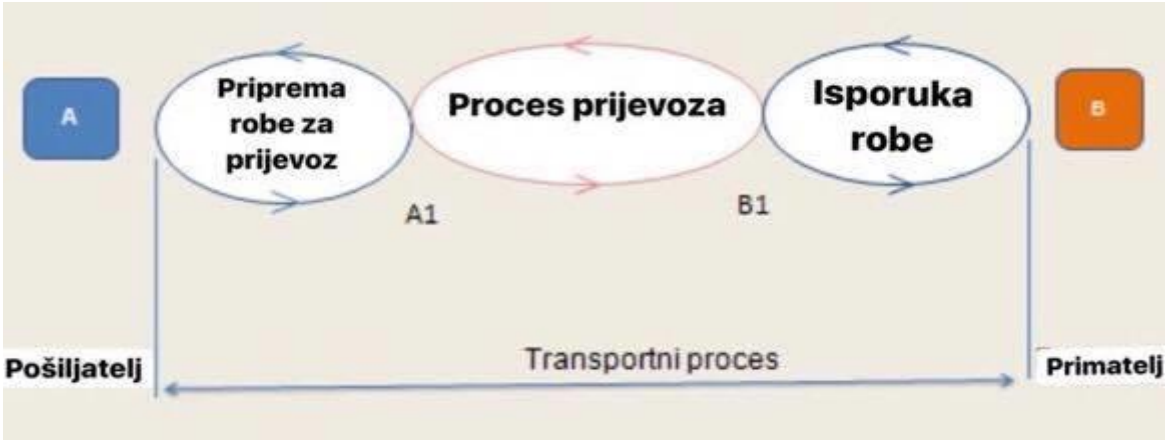
1. Ukrcaj - podrazumijeva pripremu prijevoznog sredstva , organizaciju ukrcajnog mjesta,sortiranje tereta i formiranje dokumentacije koja prati prijevoz.

2. Prijevoz - tereta je osnovna funkcija transporta. Složenost kretanja transportnih sustava (vozilo:teret) zahtijeva posebnu pažnju pri izboru relacije i pri samom transportu.

3. Iskrcaj - je spuštanje tereta na transportna sredstva, na mjesto za odlaganje i predaju tereta sa pratećom dokumentacijom.

Karakteristično za transportni proces je postojanje tri aktivna sudionika: pošiljatelj; prijevoznik i primatelj. Proces započinje predajom robe od strane pošiljatelja. Slijedi priprema robe za prijevoz, transport (pakiranje; uskladištenje; ukrcaj; izbor prijevoza). Nakon završenog prijevoznog procesa roba se dostavlja primatelju (prijem robe - iskrcaj; uskladištenje; distribucija).

Slika 1. Shematski prikaz transportnog procesa



Izvor:http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni3tekst.pdf (17.5.2017.)

Tablica 1. Sudionici u transportnom procesu i njihov zadatak

Sudionici u procesu:	Zadatak:
Pošiljatelj:	• Slaganje robe na palete ili u kontejnere • Maksimalno koristiti mehanizirani ukrcaj • Maksimalno efikasno koristiti skladišne uređaje • Odabrati optimalne prijevoze i transportne pravce
Prijevoznik:	• Odabrati suvremeno i najbolje prijevozno (transportno) sredstvo • Racionalizirati prihvat prijevoza i otpremu robe • Uspješno i kvalitetno organizirati prijevoz robe • Osigurati sigurnost transportirane robe
Primatelj:	• Osigurati kontinuirani rad tijekom 24h • Osigurati kvalitetno i djelotvorno primanje robe • Obaviti pravovremenski iskrcaj odgovarajućom mehanizacijom • Kvalitetno uskladištiti robu

Izvor:http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni3tekst.pdf (17.5.2017.) (Kos, 2014. : 1)

2.1. Transportni lanac

Glavni razlog zbog kojeg se smatra bitnim naglašavanje pojma transportni lanac utvrđen je velikim značajem kojeg za racionalizaciju transportnih procesa ima istraživanje i utvrđivanje racionalnih sredstava i cesta za projektiranje optimalnih transportnih lanaca. Transportni lanac definira se kao niz uzastopnih tehničko – tehnoloških, organizacijskih i drugih međusobno povezanih postupaka i aktivnosti u okviru kojih se obavlja premještanje materijalnih dobara od izvora do cilja, primjenom odgovarajućih ukrcajnih jedinica i transportnih sredstava.

Transportni lanac može se definirati kao vremenski usklađena realizacija i operacija transporta, prekrcaja i skladištenja kojima se osigurava protok robe od dobavljača do primatelja. Sredstva za realizaciju transportnog lanca su mašine, uređaji, prijevozna sredstva itd. Predmet transporta je roba svih vrsta.

Transportni lanac može se definirati kao integrirani i kronološki uređeni skup svih transportnih, prekrcajnih i skladišnih procesa kroz koje prolazi paleta kao ukrcajna jedinica od pošiljatelja do konačnog primatelja. Tehnološka povezanost članova lanca sređena je u jedinstveni proces promjena u vremenu i prostoru, čime se postižu visoki efekti.

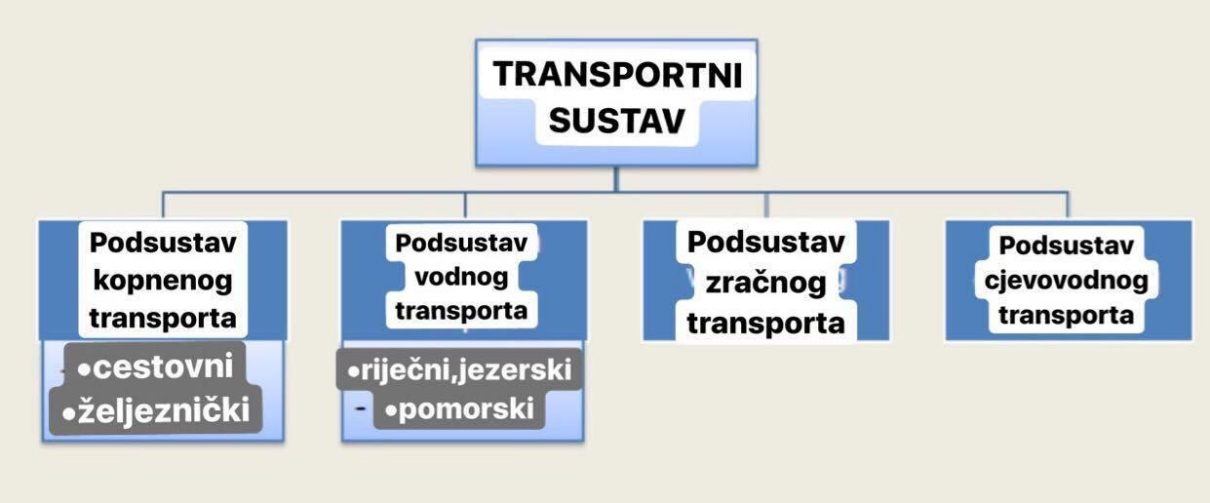
Često se koristi i definicija : “Pod transportnim lancem se podrazumijeva cjelokupnost svih unutrašnjih i vanjskih operacija kojima se moraju prilagoditi sirovine, poluproizvodi i gotovi proizvodi pri donošenju, preradi, pakiranju i transportu do mjesta prodaje i potražnje ako se pri tome koriste ukrcajne jedinice istih, odnosno standardiziranih dimenzija i nosivosti” . (Kos, 2014. : 4)

2.2. Transportni sustavi

Promet je jedan od najznačajnijih podsustava društvenog sustava, a vezan je za kretanja koje proizlazi iz zadovoljavanja ljudskih potreba. Kretanje se ostvaruje pomoću prometnog sustava koji čine razne vrste (cestovni, željeznički, zračni, vodni, cjevovodni). Svaka vrsta prometnog sustava ima i odgovarajuću infrastrukturu.

Transportni sustavi su sustavi koji se sastoje od dijelova (podsustava i elemenata),a organiziraju se da pruže usluge sa ciljem zadovoljavanje potrebe objekata transporta za kretanjem.

Slika 2. Struktura transportnog sustava



Izvor:http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni3tekst.pdf (17.5.2017.)

Komponente - elementi transportnog sustava

Već smo naglasili da se pod transportom, podrazumijeva skup ili kompleks aktivnosti na premještanju putnika i robe uz pomoć transportnih sredstava, od početnog do krajnjeg cilja. U osnovnom transportnom procesu putnici i roba predstavljaju predmet rada, dok transportna sredstva čine sredstva rada. Na osnovu ovako formulirane definicije može se zaključiti da transport predstavlja isključivo prijevozni proces. Za efektivno odvijanje transportnog procesa u okviru izvršenja kompletne transportne usluge, mora se reći da je, u suvremenim uslovima razvoja transportne tehnologije, proces prijevoza samo jedan od elemenata transportnog procesa. Ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj, skladištenje i slično predstavljaju također elemente transportnog procesa i ne manje značajne karike u lancu različitih aktivnosti.

Da bi se sve aktivnosti koje čine transportni proces realizirale, mogu se definirati i osnovni elementi koji čine svaki transportni sistem, a to su:

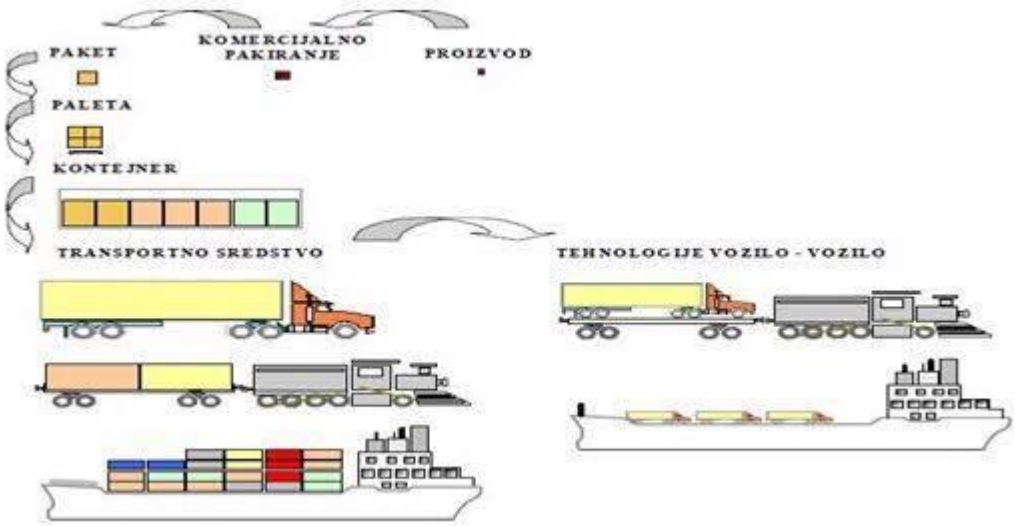
- vozila,
- ceste,
- terminali,
- organizacija i upravljanje. (Kos, 2014. : 6)

3. INTEGRALNI TRANSPORT

Integralni transport je način transportne manipulacije pri čemu se roba ne ukrcava neposredno na transportno sredstvo nego se slaže na palete ili u kontejnere, tako da oni zajedno s robom postaju teret koji efikasno i racionalno mogu preuzeti sredstva svih oblika transporta tj. svih prometnih grana.

Integralni transport je takva tehnologija kojom se umetanjem tehničkih sredstava između tereta i transportnog sredstva postiže okrupnjavanje tereta, a time i primjena odgovarajuće mehanizacije, bez ticanja robe na cijelom transportnom lancu «od vrata do vrata», osim dvaput- pri ukrcaju i iskrcaju.

Slika 3. Okrupnjavanje tereta



Izvor: Integralni i Intermodalni sustavi, vježbe br. 2., Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, str.9. (17.5.2017.) (Integralni transport-Osnovni pojmovi, 2011. : 11)

3.1. Pojam i značenje integralnog transporta

Način transportne manipulacije pri čemu se roba ne tovari neposredno na transportno sredstvo nego se slaže na palete ili u kontejnere, te oni tako zajedno s robom postaju teret koji efikasno i racionalno mogu preuzeti sredstva svih oblika transporta, tj. svih prometnih grana. Umetanjem tehničkih sredstava između tereta i transportnog sredstva postiže se okrupnjivanje tereta, a time i upotreba odgovarajuće mehanizacije, bez ticanja robe na cijelom transportnom

lancu ‘’od vrata do vrata’’, izuzev pri ukrcaju i iskrcaju.

Definicija integralnih transportnih sustava:

1. Multimodalni transport - Tehnologija kojom se u prijevozu robe istodobno upotrijebe dva suvremena i odgovarajuća transportna sredstva iz dviju različitih prometnih grana, pri čemu je prvo transportno sredstvo zajedno sa teretom postalo teret za drugo transportno sredstvo iz druge grane prometa, s time da se transportni proces odvija između najmanje dvije države. Zajednička svrha i cilj je racionalizacija u rukovanju generalnim teretima, a glavni učinak je povećanje prekrcajnih učinaka.

2. Kombinirani transport - Način prijevoza robe kojim se na jednom transportnom putu (lancu) od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje, kombinirano, upotrijebe najmanje dvije vrste suvremenih prijevoznih sredstava iz dviju ili više prometnih grana. Roba uglavnom ne mora biti u kontejnerima, već se prevozi automatiziranim vozilima, a prekrcava se primjenom automatiziranih prekrcajnih uređaja (npr. ruda iz Brazila preko Bakra, Siska, Osijeka Dunavom u Linz u Austriji i sl.)

Integralni transport podrazumijeva cjelokupnu distribuciju robe upotrebom suvremenih tehnologija transporta, kombiniranjem više različitih vrsta prometa , korištenjem pozitivnih osobina tih vrsta i sredstava za prijevoz robe (palete , kontejneri, transport cijelih vozila sa teretom itd…).

Pretpostavke za ostvarivanje integralnog prijevoza, tj da bi se izvršile izmjene u organizaciji prijevoza potrebno je stvoriti tri preduvjeta:

a) kooperacija u teretnom prijevozu koja može biti:
    - tehnološka,
    - tehnička,
    - kadrovska,
    - komercijalna.
b) informativni prijevozni sustav
c) špediterska djelatnost

Bez tehnološke, tehničke, kadrovske i komercijalne suradnje, te informacijskih sustava koji omogućuju adekvatno praćenje procesa i organizatora transporta ne može se govoriti o integralnim transportnim sistemima.

Osnovne karakteristike integralnog transporta su :

- novi i kvalitetan način prijevoza robe,
- paralelno razvijanje sa klasičnom tehnologijom transporta,
- visok stepen standardizacije ,
- integriranje sa proizvodnjom ,
- njegovo ne uvođenje dovodi državu u izolaciju.

Dva su cilja integralnog transporta: osnovni i posebni.

1. Osnovni: nije samo ušteda u vremenu i troškovima prijevoza, već, prije svega, racionalizacija cjelokupnog sistema distribucije robe
2. Posebni: realizacija transportnog lanca od proizvođača do potrošača.

Integralni transport obuhvaća sistem racionalizacije koji čine sljedeće tehnološke operacije:

- pakiranje robe,
- skladištenje,
- ukrcaj,
- prijevoz jednom ili više grana transporta,
- prekrcaj između grana prometa,
- usputna međuskladištenja,
- iskrcaj,
- skladištenje,
- raspakiranje,
- vraćanje prazne ambalaže.

Osnovni elementi integriranja procesa operacija u transportu su ukrcajno-manipulativne jedinice. To su ustvari standardizirani nosači ukrupnjene ili neukrupnjene robe, zapakirane ili nezapakirane, s ciljem da se premještaju primjenom prekrcajne mehanizacije.

Uloga ukrupnjavanja robe u integralnom transportu

Preduvjet za obavljanje integralnog transporta je ukrupnjavanje robe koje se ogleda kroz faze:

- jedinica proizvoda,
- jedinica pakiranja,
- ukrcajno-manipulativna jedinica,
- transportna jedinica.

1. Proizvodom se smatra rezultat ekonomske aktivnosti,odnosno proizvod je rezultat skupa međusobno povezanih ili međusobno djelujućih aktivnosti, koji pretvara ulazne u izlazne elemente. Svaki proizvod predstavlja paket koji se sastoji od kombinacije robe i usluga (materijalnog i nematerijalnog djela).
Klasifikacija proizvoda prema trajnosti i opipljivosti proizvoda vrši se na:

- potrošna dobra – proizvodi koji se troše jednokratno ili tijekom nekoliko upotreba, kao npr. čokolada, sok, dezodorans, sredstvo za čišćenje itd.

- trajna dobra – proizvodi koji se koriste tijekom dužeg vremenskog perioda, a ako se koriste u skladu sa uslovima njihove upotrebe traju godinama, kao npr. televizori, mašine za pranje, namještaj, prijevozna sredstva (automobili, jahte) itd.

2. Pojednostavljeni proizvod se zatvara u ambalažu. U cilju isporuke proizvoda potrošačima ,on mora biti stavljen u određenu kutiju, omot, odnosno u ambalažu. Ipak riječ ambalaža ima šire značenje i predstavlja opći pojam za sve probleme u vezi sa opremanjem proizvoda za promet.

Prednosti primjene ambalaže ogledaju se kroz:

1. Štiti proizvod od raspadanja, kvarenja i lomljenja, krađe i zagađivanja od spoljnih uticaja atmosfere.
2. Garantira težinu i količinu, kvalitet, originalnost pakiranja i nemogućnost zamjene nekim drugim proizvodom.
3. Smanjuje troškove transporta, skladištenja i rukovanje robom.
4. Omogućava dobru prezentaciju, lako rukovanje, jednostavnu upotrebu i dobro čuvanje, kao i lakši izbor kupcu.

Ambalaža po obliku i dimenzijama treba da omogući slaganje robe u vozila i skladištenje bez vidljivih praznina, uz to mora udovoljiti i estetskom izgledu. Pravilno oblikovana ambalaža je lakša za manipuliranje i pravilnim slaganjem daje stabilnije terete. (Integralni transport-Osnovni pojmovi, 2011. : 13)

3.2. Povijesni razvoj integralnog transporta

Korištenje kontejnera datira još iz rimskog doba, a 1830. godine Liverpool &Manchester Railways uvodi kontejnere za prijevoz ugljena željeznicom. Oblik kontejnerskog transporta 1839. godine uvele su Birmingham&Darby Railways koje su prenosile kontejnere između kočija i željezničkih vagona.

Integralni cestovno - željeznički transport u Njemačkoj pojavio se relativno kasno iako su se tijekom Drugog svjetskog rata tenkovi i kamioni prevozili željeznicom. Dio terminalne mreže u bivšoj Zapadnoj Njemačkoj sagrađen je u kratkom vremenskom roku prema planu Georga Lebera, tadašnjeg ministra prometa, kada je u integralni transport uloženo oko 250 milijuna DM. Druga politička inicijativa njemačke vlade bila je 1978. godine kojom se trebala povećati količina integralnog transporta do 1985. godine.

Od 1960. godine integralni se transport u ostatku Europe počeo koristiti u komercijalne svrhe. Kontejnerizacija prekooceanskog prijevoza ubrzano se razvila, a željeznica je morala zadovoljiti zahtjeve za prijevoz kontejnera po unutrašnjosti te su formirane nacionalne kontejnerske kompanije za paneuropski prijevoz kontejnera.

U Njemačkoj, u organizaciji željezničke tvrtke "Kombiverkehr", 1985. godine bilo je raspoloživo 1950 specijalnih huckepack željezničkih vagona koji su vozili na sedam najfrekventnijih željezničkih traka sa 70 huckepack kompozicija, 200 terminala i druge opreme i vozila te je ostvaren godišnji promet od 377 000 kolnih pošiljaka. Prosječna godišnja stopa rasta iznosila je 20 %. U Francuskoj je također postavljena odlična organizacija huckepack prijevoza. Raspolagali su s 58 terminala te su 1982. godine ostvarili 171 000 huckepack pošiljaka. Treba istaknuti da je u ostalim zemljama Europe, pored kontejnerskog, vrlo velik promet huckepack tehnologijama ostvaren u Engleskoj, Švicarskoj, Nizozemskoj, Belgiji i Austriji.

Razvoj huckepack transporta u Europi ovisi o integraciji transportnog procesa raznih prometnih grana, čvrstoj vremenskoj sinkronizaciji željezničko - cestovnog prometa, utvrđenim

investicijskim odnosima na relaciji država - prijevoznici te o utvrđenim ekonomskim odnosima između željeznice i ceste. Treba istaknuti da u svim europskim zemljama djeluju specijalizirane organizacije koje obavljaju prijevoze suvremenim tehnologijama transporta, posebno za huckepack transport te posebno za integralni, tj. kontejnerski transport. (Bigec, 2015. : 2)

3.3. Osnovni uvjeti za razvoj integralnih transportnih sustava

Za uspješno uključenje transportne privrede u međunarodne tokove potrebni su sljedeći uvjeti:

- -suvremena (moderna) infrastruktura: željeznička, cestovna, lučka, prekrcajna..,

- -odgovarajuća kvaliteta i struktura novih tehnologija prijevoza i prekrcaja koje moraju biti optimalno usklađene između svih subjekata u transportnom lancu po jedinstvenom sustavu „od vrata do vrata“,

- -odgovarajuća specijalizirana kadrovska struktura i raspodjela rada u svim karikama transportnog lanca, uz vrlo razvijenu informatiku na osnovi povezivanja kompjuterske obrade podataka,

- -adekvatne stimulativne mjere ekonomske politike koji inače a u početnim periodima posebno, trebaju selektivnom politikom omogućiti razvoj suvremenih tehnologija transporta jer one u svojoj početnoj fazi rada ne mogu biti rentabilne.

Ostvarivanjem ovih uvjeta omogućava se:

- -privlačenje velikih koncentracija robe i u tom sklopu povoljna struktura za razne oblike suvremenih transportnih sustava i podsustava na kontinentalnim i interkontinentalnim relacijama,
- -uvođenje optimalnih brodskih, željezničkih, cestovnih i zračnih međusobno povezanih linija,
- -znatno privlačenje tranzitne robe što utječe na smanjenje fiksnih troškova transporta za nacionalni izvoz i uvoz,
- ostvarivanje konkurentne sposobnosti nacionalne robe i nacionalnih prijevoznika na svjetskom tržištu. (Bigec, 2015. : 11)

4. OSNOVNA PODJELA TRANSPORTNIH TEHNOLOGIJA

Transportne tehnologije, bez obzira na stupanj suvremenosti, dijele se na:

- -tehnologiju kopnenog transporta,
- -tehnologiju vodenog transporta (mora, rijeke, jezera),
- -tehnologija zračnog transporta.

Glavne suvremene tehnologije u kopnenom transportu su:

- -transport robe paletama,
- -transport robe kontejnerima (željeznicom ili cestom),
- -transport robe prikolicama, poluprikolicama cestovnog prometa na željezničkim teretnim nosačima (HUCKEPACK tehnologija),
- -transport robe u željezničkim vagonima na vozilima cestovnog prometa,
- -transport robe u izmjenljivim transportnim sredstvima.

U ovu grupu suvremenih tehnologija u cestovnom transportu uvrštava se i kompletni ukrcaj i prijevoz cestovnih kamiona s prikolicama na željezničkim nosačima, gdje se obavlja horizontalni ukrcaj preko željezničkih rampi.

Sredstva koja čine sustav suvremenih transportnih tehnologija su:

- -sredstva za odvijanje prijevoza ili transporta robe koja nazivamo prometnom infrastrukturom: ceste, željezničke pruge, plovni putovi, aerodromi sa zračnim koridorima itd.,
- -sredstva za prijevoz robe (razna vozila svih oblika),
- -sredstva za prekrcaj, skladištenje i čuvanje robe: luke (pomorske i riječne), skladišta, robno-transportni centri (RTC), carinske zone (CZ), terminali i sl.,
- -sredstva za prijenos ili prekrcaj robe: dizalice, kranovi, prijenosnici, kolica i sl.,
- -organizacija rada: priprema rada, operativa, kontrola, informatika, dokumentacija, obračuni i sl.

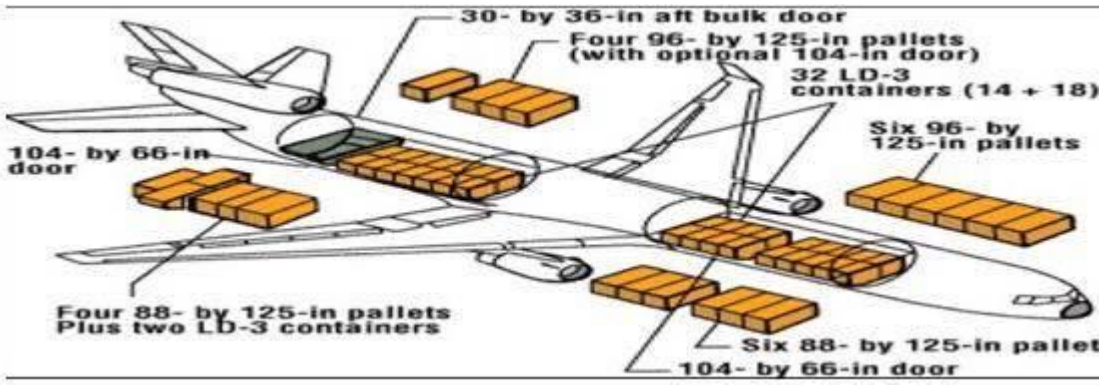
Glavne pomorske tehnologije su:

- -transport robe ISO kontejnerima,
- -transport ukrcajnih jedinica za Ro-Ro promet ili u kombinacijama: Ro-Ro, Lo-Lo,itd.

Glavne zračne tehnologije su:

- -transport robe paletama,
- -transport robe ISO kontejnerima,
- -transport robe specijalnim kontejnerima (LD-2, LD-3, LD-6, LD-7, LD-8, LD-9, LD-11 itd.),
- -transport robe na paletama i kontejnerima u teretnim i kombiniranim avionima.

Slika 4. Raspored kontejnera i paleta u avionu DC-10



Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf (17.5.2017.)

4.1. Podjela integralnih transportnih sustava

Integralni transportni sustavi samo su jedan od nekoliko mogućih naziva koji se susreću u domaćoj i stranoj literaturi. Ostali nazivi su: kombinirani transport, nove tehnologije transporta, sredstva suvremenih tehnologija transporta, integralni transport itd. S obzirom da nijedan naziv u svjetskim razmjerima nije standardiziran (osim konvencije o multimodalnom transportu koju je 1980. godine usvojio UNCTAD), svakom autoru ostaje sloboda da prihvati naziv koji smatra odgovarajućim.

Integralne transportne sustave, s aspekta jedinstvene cjeline, dijelimo na tri osnovna sustava:

1. Integralni transport :
    - paletizacija,
    - kontejnerizacija.
2. Multimodalni transport:
    - Huckepack,

- Ro-Ro,
- Ro-Lo,
- Ro-Ro-OBO,
- sistem tegljača (LASH, SEABEE, BACAT).

3. Kombinirani transport: suvremeni transport uz sudjelovanje najmanje dvije prometne grane.

Integralni transport je način transportne manipulacije pri čemu se roba ne ukrcava neposredno na transportno sredstvo nego se slaže na palete ili u kontejnere, te oni tako zajedno sa robom postaju teret koji efikasno i racionalno mogu preuzeti sredstva svih oblika transporta, tj. svih prometnih grana.

Prema tome integralni transport je takva tehnologija kojom se umetanjem tehničkih sredstava između tereta i transportnog sredstva postiže okrupnjavanje tereta, a time i upotreba odgovarajuće mehanizacije.

Multimodalni transport je takva tehnologija kojom se u prijevozu robe istovremeno upotrebljavaju dva suvremena i odgovarajuća transportna sredstva, iz dvije različite prometne grane, pri čemu je prvo transportno sredstvo zajedno s teretom postalo teret za drugo transportno sredstvo iz druge grane prometa s tim da se transportni proces odvija najmanje između dvije države.

Kombinirani transport je način transporta robe kojim se na jednom transportnom putu od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje, kombinirano, upotrebe najmanje dvije vrste suvremenih prijevoznih sredstava iz dvije ili više prometnih grana.
Roba uglavnom nije (ne mora biti) u kontejnerima, već se prevozi u automatiziranim vozilima, a prekrcava se primjenom automatiziranih prekrcajnih uređaja.

Kompatibilnost je prvenstveno prisutna u okviru integralnog transporta gdje je paletizacija kompatibilna s kontejnerizacijom (naravno, podrazumijeva se kod standardiziranih paleta i kontejnera), dok obrnuto to nije slučaj.

Isto tako integralni transport je kompatibilan s multimodalnim transportom, a obrnuto to

nije tehnološki moguće. Drugim riječima, standardizirane palete i kontejneri uspješno se tovare i prevoze u sva tri segmenta multimodalnog transporta, a obrnuta kompatibilnost fizički i tehnološki nije moguća.

Prema tome, fleksibilna kompatibilnost paletizacije i kontejnerizacije vrlo je značajna i za integralni i za multimodalni transport.

Slika 5. Pokretna prekrcajna sredstva



Izvor:http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni2tekst.pdf (Marković , 1990.) (17.5.2017.)

4.2. Paletizacija

Primjena paleta i kontejnera ubrzava i olakšava manipulaciju robom, omogućuje bolju iskorištenost skladišnih i transportnih sredstava, minimiziraju se troškovi skladištenja i transporta te smanjuju rizici od oštećenja , gubitaka, kvara i loma robe.

Paletizacija se definira kao sustav manipuliranja i transporta robe na odgovarajućim postoljima ili paletama radi oblikovanja robe u transportne jedinice koje su prikladne za mehanizirano prenošenje. Temelj paletne tehnike čine viličari (ručni i mehanički) te palete na koje se slaže roba, a koje su konstruirane tako da ih viličari mogu zahvatiti i prenositi. Paleta je posebno konstruirano postolje standardne veličine koje služi za držanje više jedinica tereta. Primjena paleta doći će do punog izražaja samo ako je izrađena prema propisanim standardima, jer su ti standardi prilagođeni veličini skladištenih regala u koje se palete smještaju i veličini transportnih sredstava kojima se palete prevoze.

Također, možemo reći da je paletizacija skup organizacijsko povezanih sredstava za rad i

tehnoloških postupaka za automatizirano manipuliranje i transport okrupljenim jedinicama tereta od sirovinske baze do potrošača. Paleta je specijalno izrađena podloga, najčešće drvena, na koju se po određenim pravilima slažu komadni tereti zbog oblikovanja većih standardiziranih teretnih jedinica kojima se jednostavno, brzo, racionalno i sigurno manipulira.

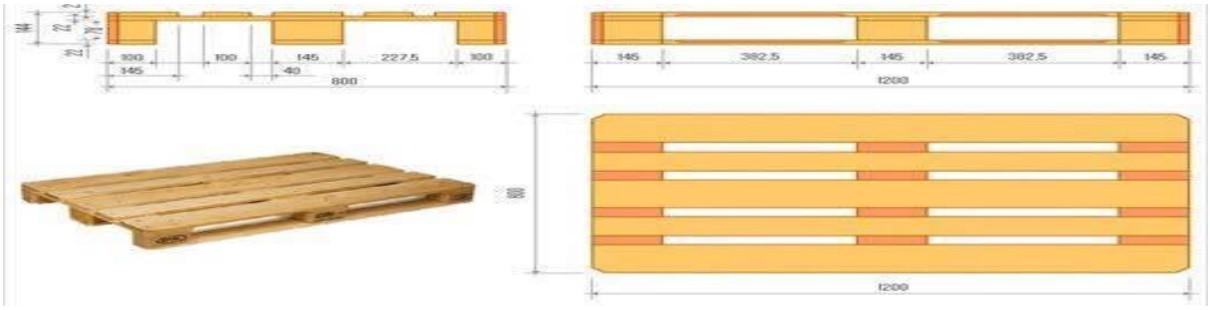
Racionalna primjena Euro-palete 1200x800 mm temelji se na optimalnom iskorištenju tlocrtne površine palete. Omogućena je primjenom ambalaže modularnih dimenzija. Modul se svojim dimenzijama uklapa u paletu, a svrha mu je da što bolje iskoristi paletni prostor.

Npr., kada je vanjska dimenzija transportne kutije 1200x800 mm, broj kutija u redu na paleti je 1. Da bi se na paletu postavile dvije kutije, njihova dimenzija mora biti 1200x400 mm, itd. Modularni sustav standardizacije sitnije ambalaže (kutija, sanduka itd.) uveden je na temelju dimenzija paleta. Sastoji se u tome da se uvode standardni oblici ambalaže čije dimenzije se uklapaju u dimenzije paleta. Nepridržavanje modularnog sustava dimenzija transportne ambalaže uzrokuje neiskorištenost tlocrtne površine palete, što poslupljuje transport i smanjenje stabilnost i robe na paletama.

Danas se u svijetu koriste različite vrste paleta te se s obzirom na praktičnu primjenu svrstavaju u četiri osnovne skupine: 1) ravne palete, 2) boks-palete, 3) palete s nadogradnjom i 4) specijalne palete. Većina europskih zemalja, među kojima je i Hrvatska, najčešće rabe ravne palete dimenzija 1200 x 800 mm i/ili 1200 x 1000 mm, nosivosti oko 1000 kg.

Najčešće sredstvo za rad u sustavu paletizacije je viličar. To je specijalno mehanizirano, transportno - pretovarno sredstvo opskrbljeno posebnim vilicama koje podilaze ispod paleta, koju podiže ili spušta u cilju prenošenja s jednog mjesta na drugo, prilikom skladištenja, utovara, istovara ili pretovara.

Slika 6. Euro paleta s dimenzijama



Izvor:www.europalete.com (17.5.2017.)

Prednosti paletizacije:

- smanjenje početno - završnih troškova,
- smanjenje troškova skladištenja,
- povećanje mogućnosti primjene pretovarnih strojeva,
- smanjenje oštećenja robe,
- smanjenje vremena prijevoza,
- smanjenje radne snage i ručnog rada,
- povećanje sigurnosti radnika na radu,
- smanjenje energije,
- smanjenje troškova ambalaže.

Ekonomske prednosti paletizacije jesu:

- Ubrzava se ukrcaj i iskrcaj robe. Ukrcaj ili iskrcaj kamiona traje najviše pola sata koriste li se palete, u usporedbi s 3 – 4 sata ako se roba ukrcava ili iskrcava na klasičan način. U sustavu paletizacije, za ukrcaj ili iskrcaj vagona potrebno je najviše jedan sat, dok je u klasičnom sustavu za ove operacije potrebno ponekad i do 8 sati.
- Omogućuje uštede u prostoru prilikom skladištenja i transporta robe. U klasičnom sustavu skladištenja moguće je uskladištiti 0,6 tona robe po kvadratnom metru, dok je pomoću paletizacije moguće uskladištiti 2 tone robe.
- Smanjuje se potreba za fizičkom radnom snagom i olakšava fizički rad zaposlenih radnika.
- Omogućuje se bolja zaštita robe u transportu i skladištenju te smanjuju troškovi kvara,loma,rasipa, krađe i drugih gubitaka. (Bigec, 2015. : 7)

4.3. Kontejnerizacija

Slično kao paletizacijom, brojne uštede u transportu i skladištenju robe postižu se i kontejnerizacijom. Kontejnerizacija se definira kao korištenje specijalno izgrađenih sanduka – kontejnera, pri prijevozu robe sa svrhom homogenizacije različite vrste robe u jednu transportnu jedinicu što omogućuje transport robe od točke otpreme do točke dopreme bez prepakiranja. Brojne se koristi kontejnerizacija ostvaruju, posebno u kombiniranom transportu. Osnovu sustava kontejnerizacije čine kontejneri i sredstva za prijevoz kontejnera.

Druga definicija koja se koristi pri definiranju kontejnerizacije, je ta da je kontejnerizacija skup međusobno i uzajamno organizacijski povezanih sredstava za rad i tehnoloških postupaka za automatizirano manipuliranje i transport okrupljenim jedinicama tereta - kontejnerima, od sirovinske baze do potrošača. Kontejneri su standardizirani čelični sanduci konstruirani za lakšu manipulaciju generalnim teretima. Oni su, zajedno sa paletama, unaprijedili i ubrzali proces prijevoza tereta. Koriste se u cilju okrupnjivanja robe, tj. više paketa pretvaraju u jednu transportnu jedinicu te time povećavaju brzinu i učinkovitost manipulacije u terminalima i omogućuju racionalniju upotrebu prekrcajne mehanizacije, najčešće dizalica i viličara.

Kontejneri su otvoreni ili zatvoreni sanduci dovoljno otporni da mogu izdržati višekratnu uporabu, koji služe kao pomoćno sredstvo za manipulaciju robom. U svijetu je primjena kontejnera svakim danom veća i suvremeni transport više se ne može zamisliti bez njih. U kontejnerima se roba transportira od proizvođača do potrošača. Transport se obavlja pomoću odgovarajuće mehanizacije, a manipulacija je vrlo jednostavna. Kontejneri se mogu uskladištiti i na otvorenome prostoru.

Prema materijalu izrade, kontejneri mogu biti od čelika ,aluminija, drveta i nehrđajućeg čelika. Prema dimenzijama, kontejneri se dijele na male ili lake (zapremnine do 3 m kvadratnih), srednje ili poluteške (zapremnine od 3 – 10 m kubnih) i velike ili teške (zapremnine više od 10m kubnih). Od svih kontejnera , u ukupnom kontejnerskom prometu najviše su zastupljeni teški kontejneri.

Prema namjeni, kao najznačajnijem kriteriju, mogu se svrstati u dvije osnovne skupine:

1) Univerzalni kontejneri
   a) Kontejneri za opću upotrebu
   b) Kontejneri za posebne namjene
      i) otvoreni kontejneri
      ii) zatvoreni kontejneri s provjetravanjem
      iii) kontejneri-platforme s otvorenim bočnim stranama i sa cjelokupnom nadgradnjom

2) Specijalni kontejneri ili kontejneri za prijevoz posebnih vrsta roba:
   a) kontejneri s izotermičkim obilježjima

b) kontejneri-cisterne za prijevoz roba u tekućem i plinovitom stanju

Sredstva za prijevoz kontejnera razlikuju se prema granama prometa. Kontejneri se mogu prevoziti morem, cestom, rijekama, željeznicom i zrakom. Najveći prijevoznik kontejnera je morski prijevoz. Za najpovoljnije iskorištavanje kontejnera u pomorskom prometu grade se specijalni kontejnerski brodovi i kontejnerski terminali (luke). Među specijalnim kontejnerskim brodovima ističu se:

- RO –RO brodovi (koriste roll on-roll off transportni sustav = dokotrljaj-otkotrljaj),
- LO – LO brodovi (koriste lift on – lift off transportni sustav = podigni – spusti),
- LASH brodovi (koriste FI-FO float on – float off transportni sustav = doplutaj – otplutaj).

Kapacitet kontejnerskih brodova i prekrcaj tereta u kontejnerskim lukama mjeri se u TEU jedinicama. Jedna TEU jedinica označuje jedan kontejner od 20 stopa. Kontejner od 20 stopa ima dimenzije 6,1 x 2,4 x 2,6 (dužina x širina x visina). Danas postoje kontejnerki brodovi kapaciteta 8500 TEU jedinica.

Manipulacija kontejnerima obavlja se različitim prijenosnicima kontejnera, portalnim dizalicama,mosnim dizalicama, autodizalicama, lučkim dizalicama, brodskim dizalicama i teškim viličarima. U posljednje su vrijeme gotovo sve veće luke i željezničke stanice opremljene mehanizacijom za ukrcaj ii iskrcaj kontejnera. Veliki kontejnerski brodovi imaju vlastite sklopive dizalice.

Prednosti kontejnerizacije:

- smanjenje troškova pakiranja robe,
- povećanje sigurnosti i očuvanja robe,
- povećanje brzine manipulacije,
- smanjenje troškova skladištenja,
- smanjenje vremena premještanja robe od proizvođača do potrošača,
- smanjenje manipulacijsko-prijevoznih troškova.

Nedostaci kontejnerizacije obuhvaćaju zahtijevanje velikih početnih investicijskih kapitala, veliku specijalizaciju, standardizaciju i automatizaciju suprastrukture svih grana prometa.

Slika 7: Kontejner



Izvor: www.synapticdigital.com (21.5.2017.)

Ekonomske prednosti kontejnerizacije jesu:

- uštede u pakiranju robe. Proizvodi koji se transportiraju u kontejnerima ne moraju se posebno pakirati, stoga se troškovi pakiranja (u pomorskom prijevozu) mogu smanjiti i do 80%,
- mogućnost prekrcaja robe „od vrata do vrata“ bez prekrcaja,
- smanjenje rizika od oštećenja, krađe , kale , rasipa i loma. Zbog smanjenja gubitaka i oštećenja , osiguravajuće kuće naplaćuju i do 70 % manju premiju za osiguranje robe u transportu,
- bolje korištenje skladišnih i transportnih kapaciteta. Kontejneri istovremeno mogu zamjenjivati građene skladišne prostore, što, također, donosi znatnu uštedu. Kontejneri su po svojoj konstrukciji prilagođeni sredstvima javnog prometa pa je i transportni prostor maksimalno iskorišten,
- lakše i brže carinjenje robe i drugih administrativnih poslova,
- manje se zagađuje okoliš jer je manje otpadne ambalaže. (Bigec, 2015. : 9)

4.3.1. Lučki kontejnerski terminali

Luke i pristaništa su glavna prometna čvorišta, bez kojih se ne može ni zamisliti uspješan klasični kao ni suvremeni transport. Oni su mjesto povezivanja i križanja svih oblika transporta. U današnjim suvremenim kretanjima, u primjeni i razvoju raznih načina integralnih, multimodalnih i kombiniranih transportnih sistema lučki i skladišni kontejnerski terminali, suvremeno opremljeni, omogućavaju jako brz, kvalitetan i ekonomičan prekrcaj robe, na načelu jedinstvenog tehnološkog sustava „od vrata do vrata“.

Lučki i pristanišni kontejnerski terminali imaju jako značajnu ulogu za optimalni i suvremeni razvoj morskog i riječnog brodarstva, koji su glavni prijevoznici međunarodne trgovinske robne razmjene. Od opremljenosti i razvijenosti lučkih i skladišnih terminala ovisi i efikasnost željezničkog, kopnenog i riječnog prometa. Upravo zbog tih razloga u svijetu se razvilo jako puno velikih, srednjih i malih kontejnerskih terminala. Izbor lokacije neke luke,posebno s aspekta razvoja i primjene suvremene transportne tehnologije, kontejnerizacije, Ro-Ro, LASH i drugih sustava, treba posmatrati i projektom utvrditi s raznih aspekata.

Tu pripadaju prvenstveno geografski i topografski činitelji, zatim privredni potencijal tzv. gravitacionog privrednog zaleđa, zatim postojeće stanje potreba i mogućnosti razvoja kopnenih infrastrukturnih brzih i suvremenih prometnica: željezničkih, kopnenih, riječnih i zračnih uz razvijenost suvremenih kopnenih distributivnih terminala i čvorišta, skladišta i stanica. Jako je značajna pomorska povezanost s raznim brodskim linijama i sa što više svjetskih područja, tržišta, zemalja i luka, uz brzo prilagođavanje pretvaranja klasičnih linija u kontejnerske i Ro-Ro. Razvijena trgovina, industrija i bankarstvo u samoj luci omogućavaju bržu transformaciju klasične u suvremenu luku. Pri svemu tome bitno je da je takva luka relativno udaljena od konkurentske luke ili potencijalno moguće luke.

Slika 8. Lučki kontejnerski terminali



Izvor:https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view (21.5.2017.)

Bitan element opreme lučkog kontejnerskog terminala predstavljaju pomični prekrcajni kontejnerski mostovi i kontejnerske portalne dizalice. Na dizalicama su ugrađena kliješta-hvataljke , koja automatski prihvaćaju kontejner. Lučke kontejnerske dizalice mogu biti visoke do 90 m i teške do 700 t. One se nadnose iznad broda prema morskoj strani a na kopnenoj strani nad željezničke pruge, kopnena vozila ili skladišta u rasponu od 20-45m, ovisno od veličine i nosivosti kontejnerske dizalice. Osim kontejnerskih dizalica i kontejnerskih portalnih dizalica u lučkim kontejnerskim terminalima značajnu ulogu imaju i pokretna transportna sredstva.

Slika 9. Pomični prekrcajni kontejnerski mostovi luke Koper



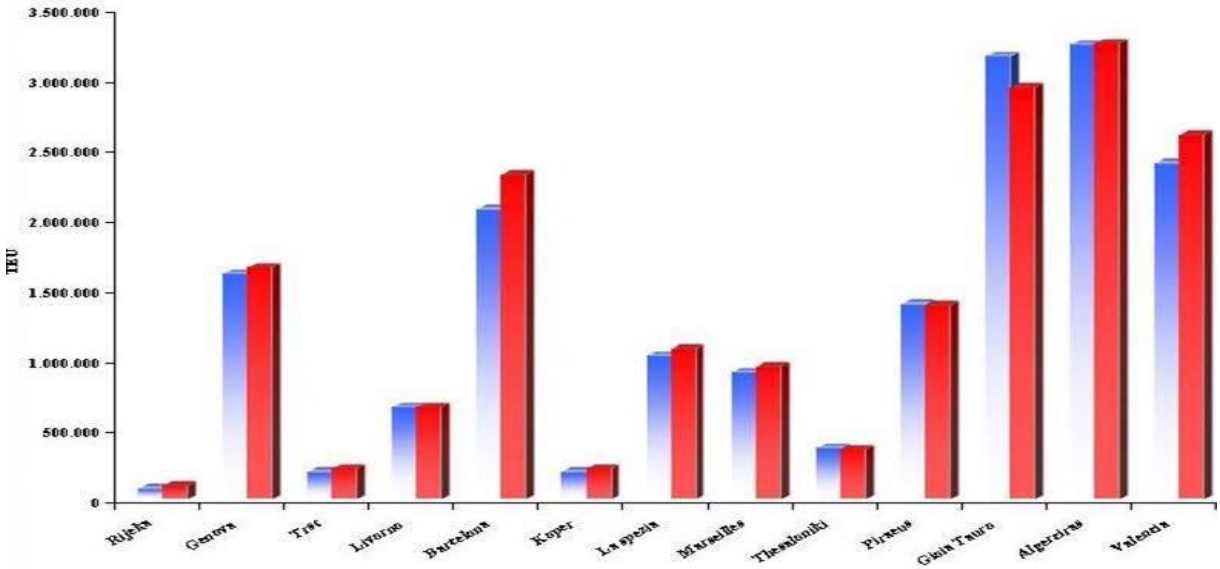
Izvor:https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view (Marković, 1990.; pristupljeno: 29.ožujka 2017.)

4.3.2. Kontejnerski promet najvećih europskih luka

Kada promatramo ukupan promet važnijih mediteranskih luka u TEU (dvadeset stopna ekvivalentna jedinica) za vremenski period 2005/2006 posebno se izdvajaju luke: Algerciras, Gioia Tauro, Valencia, Barcelona i Genova a posebno Algerciras sa 3200000 TEU u 2006.

godini i Gioia Tauro sa 3000000 TEU u 2006. godini. Od luka bivših Jugoslovenskih republika u statističkim pregledima javljaju se samo luka Koper sa 200000 TEU u 2006. godini i luka Rijeka sa 100000 TEU u 2006. godini. Luka Bar koja je na daleko boljem položaju u odnosu na luke Koper i Rijeka dosta je izgubila na značaju uslijed svih događaja koji su se na ovim prostorima događali u zadnje vrijeme (rat, sankcije).

Grafikon 1. Ukupan promet važnijih mediteranskih luka u TEU (2006.-2007.)



Izvor: https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view (21.5.2017.)

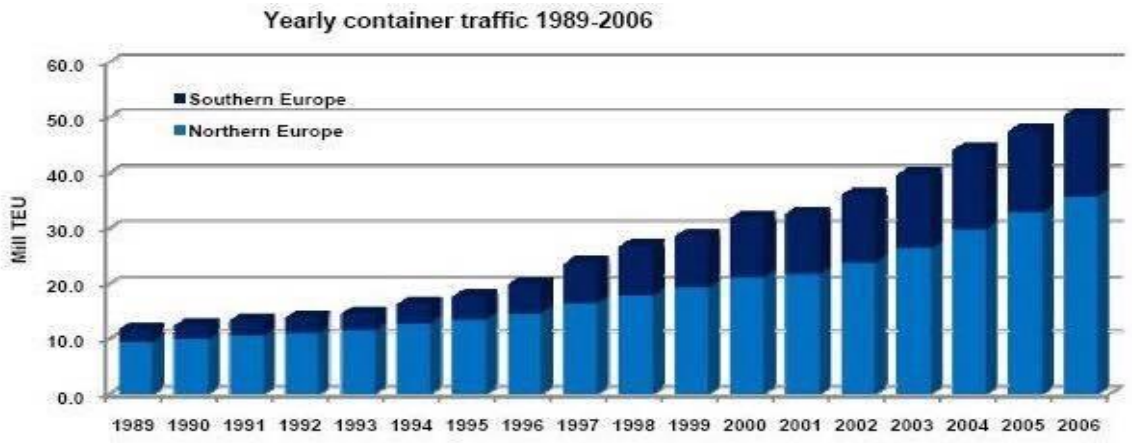
Sjevernoeuropske luke

Slika 10. Najveće sjevernoeuropske luke



Izvor:https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view (22.5.2017.)

Grafikon 2. Godišnji kontejnerski promet najvećih europskih luka 1989.-2006. god



Izvor:https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view (22.5.2017.)

Tablica 2. Lučki kontejnerski promet (2002.-2006.) u TEU jedinicama

Godina	2002	2003	2004	2005	2006
Luka					
Rotterdam	6518,8	7107,5	8292,9	9286,8	9690,0
Hamburg	5374,0	6144,1	7003,5	8087,5	8861,8
Antwerpen	4777,2	5445,4	6063,7	6464,0	7018,8
Bremen	2998,6	3190,7	3469,1	3736,2	4449,6
Le Havre	1720,5	1990,8	2153,3	2118,5	2125,1
Dublin	1502,9	1595,9	1718,8	1815,1	2011,0
Zeebrugge	958,9	1013,1	1196,8	1407,9	1653,5

Izvor:https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view (22.5.2017.)

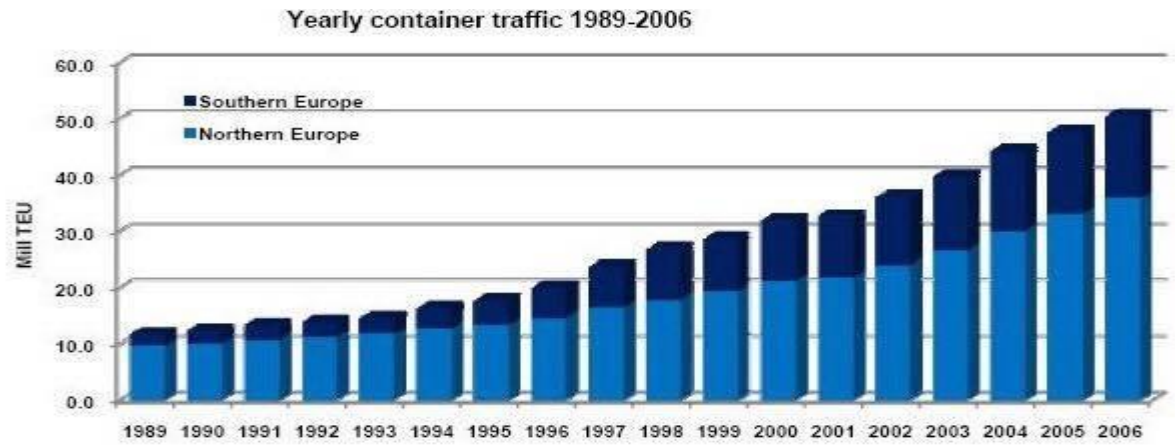
Južnoeuropske luke

Slika 11. Najveće južnoeuropske luke



Izvor:https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view (22.5.2017.)

Grafikon 3. Godišnji kontejnerski promet najvećih europskih luka 1989.-2006. god

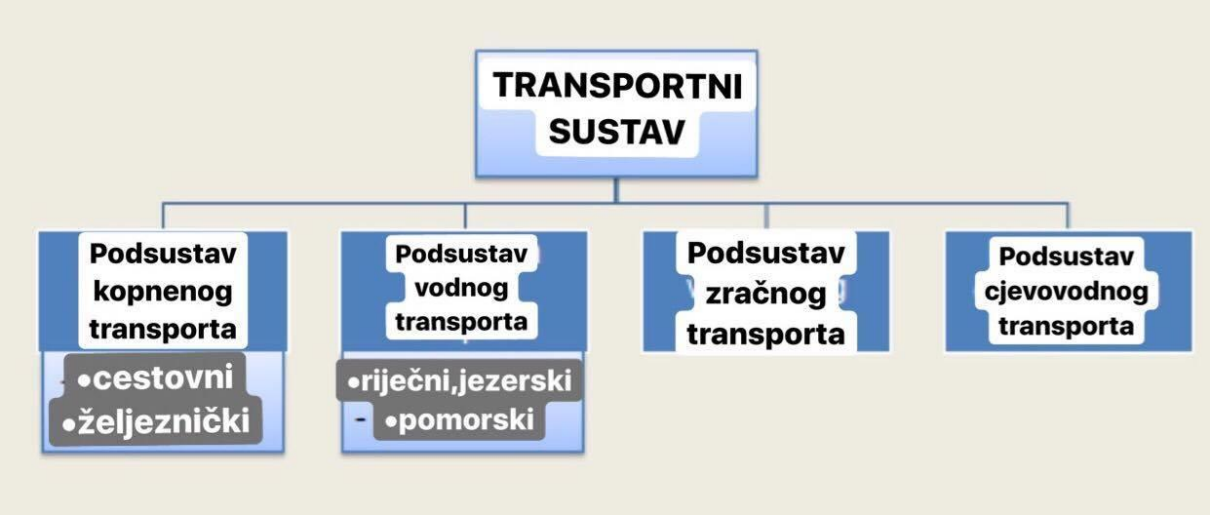


Izvor:https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view (22.5.2017.)

5. TEHNIČKO – TEHNOLOŠKE KARAKTERISTIKE INTEGRALNIH TRANSPORTNIH SUSTAVA

Kada pričamo o tehničko – tehnološkim karakteristikama integralnih transportnih sustava, onda se govori o vrstama prometa, što je prikazano na slici ispod.

Slika 12. Struktura transportnog sustava



Izvor: http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni3tekst.pdf (21.5.2017.)

Kao što je prikazano na slici iznad, možemo reći da se transportni sustav dijeli na četiri podsustava:

- podsustav kopnenog transporta,
- podsustav vodnog transporta,
- podsustav zračnog transporta,
- podsustav cjevovodnog transporta.

Podsustav kopnenog transporta se dijeli na :

- cestovni promet
- željeznički promet

Podsustav vodnog transporta se dijeli na :

- riječni,
- jezerski,
- pomorski.

5.1. Karakteristike cestovnog transporta

Poznato je da cestovni promet kao javni promet egzistira od početka 20. stoljeća i u ovisnosti od privredne razvijenosti, energetskog bogatstva, jačine automobilske industrije i stanja cestovne mreže povećavao se i broj automobila u pojedinim zemljama. Komparativne prednosti cestovnog prometa u odnosu na druge oblike javnog prometa, uvjetovale su njegov brzi razvoj u svim zemljama, pa i u onima gdje je razvijena mreža željezničkih pruga, riječnih plovnih puteva i cjevovoda. Cestovni transport ima brojne komparativne prednosti i specifičnosti u odnosu na druge oblike transporta koje ga s ekspanzivnim razvojem čine prvostupnim "prometnim faktorom" na transportnom tržištu bez obzira na velika ulaganja u razvoj i održavanje željezničke mreže, plovnih puteva ili cjevovoda. Osnovna osobina cestovnog prometa ogleda se u elastičnim transportnim jedinicama koje na postojećoj infrastrukturi mogu da korespondiraju po „kapilarnom" principu, tj. po principu "od vrata do vrata".

Druga bitna osobina odnosi se na dobre tehnološke izvedbe sredstava cestovnog prometa koje se ogledaju u: jednostavnim manipulacijama, većoj pokretljivosti i dostupnosti, prilagođenosti voznih jedinica obliku i veličini tereta, odnosno osobine koje znatno smanjuju transportne troškove na kraćim udaljenostima. Treća značajna osobina koja karakterizira cestovni promet odnosi se na transportne jedinice koje mogu da imaju širok spektar specijalnih karakteristika i izvedbi (od lakog dostavnog vozila do vozila za prijevoz teških i specijalnih tereta). Relativno jednostavna nadogradnja nosača tereta za multipleksnu uporabu, također, predstavlja bitnu osobinu sredstava cestovnog prometa.

Faktori koji karakteriziraju prednost ovog oblika transporta ogledaju se u sljedećem:

- -mogućnost direktnog prijevoza "od vrata do vrata", za razliku od ostalih oblika,
- -mali eksploatacijski troškovi vezani za početno-završne operacije,
- -relativna neovisnost prijevoznih jedinica od infrastrukture,
- -investicijska ulaganja potrebna za zadovoljavanje obujma prijevoza su manja nego kod željeznice,
- -brza dostava robe,
- -kratko zadržavanje u djelu početno-završnih operacija,
- -velika razgranatost mreže putova,
- -jednostavna procedura prijevoza i dr.

Uz svoje prednosti, cestovni promet ima i svoje nedostatke:

- -velika potrošnja goriva po jedinici rada,
- -u odnosu na druge oblike prosječno veći koeficijent tara/bruto,
- -cestovna sredstva su značajni zagađivači životnog okoliša,
- -iskorištenje pogonske snage manje je u odnosu na druge oblike,
- -veći troškovi eksploatacije, odnosno veći udio transportnih troškova u cijeni proizvoda, posebno na dužim relacijama.

Opće - društvena opravdanost korištenja cestovnog prometa ogleda se u:

- -prijevozu robe na kratkim udaljenostima (direktni prijevoz),
- -kombiniranom transportu sa željeznicom ili vodenim prometom (od-do luke),
- -prijevozu brzokvarljive i skupocjene robe na dužim relacijama,
- -obavljanju vlastitih prijevoza u funkciji nastavka procesa proizvodnje u industriji,
- -obavljanju prijevoza cestom koji po (nestrpljivom) transportnom zahtjevu ne mogu tako brzo da se prevezu drugim oblikom i dr.

Cestovni promet ne može imati neograničeni razvoj, pa se on usmjerava na kooperaciju s ostalim nositeljima prometa, posebno željeznicom, kroz realizaciju suvremenih tehnologija transporta.

Zaključak je da će suvremene tehnologije transporta “od vrata do vrata“ kombiniranjem željezničkog i cestovnog prometa dobiti sve više na značaju. Suvremene tehnologije objedinjavaju komparativne prednosti željezničkog prometa na glavnim, odnosno dugim relacijama i prednosti cestovnog prometa na području terminalnih (početnih i završnih) prijevoza i prijevoza za koje se zahtjeva veća brzina što predstavlja način koji objedinjava radne karakteristike, odnosno tehnološko-ekonomska svojstva ova dva oblika transporta i osiguravaju znatno smanjenje specifične potrošnje energije. Ovakav sustav objedinjava prednosti i u suštini daje najbolja rješenja koja će se u budućnosti sve više primjenjivati.

Slika 13. Kamionski transport kontejnera



Izvor:http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni3tekst.pdf(22.5.2017.)

Tehničko-tehnološke karakteristike integralnih transportnih sustava u cestovnom prometu:

U tehnologiji cestovnog prijevoza robe i tereta zadnjih su se par godina dogodile značajne promjene. Pritom je potrebno najprije spomenuti sve veću primjenu paletizacije, zatim korištenje kontejnera te izmjenljivih kamionskih sanduka (karoserija). Nova tehnologija je neposredno utjecala na razvoj onih konstrukcija teretnih motornih vozila i prikolica koje će se svojim dimenzijama, mogućom nosivosti i olakšanim ukrcajem, iskrcajem i prekrcajem paleta, kontejnera i izmjenljivih sanduka moći prilagoditi sve prisutnijem zahtjevu za što većom primjenom integralnog i multimodalnog prijevoza robe i tereta.

Danas se za prijevoz robe i tereta u cestovnom prometu koriste tri vrste teških teretnih motornih vozila:

- kamioni bez prikolica,
- kamioni s prikolicama,
- tegljači s poluprikolicama.

Svaki od tih vrsta teretnih vozila ima specifičnih prednosti ali i nedostataka.
Pri izboru transportnih sredstava tehničko-tehnološke karakteristike moraju biti unaprijed definirane na osnovi sljedećih zahtjeva:

- -pouzdanost transportnih sredstava i podobnost za njihovo održavanje,
- -raspoloživost transportnih sredstava za rad i njihova sigurnost pri radu,
- -namjena transportnih sredstava tj. područje i režim njihove eksploatacije,

- -kapacitet transportnih sredstava, prostorni i nosivost,
- -brzina: tehnička, ekonomska i rentabilna,
- -izbor pogonskih motora s njihovim karakteristikama i po količini potrošnje pogonskog goriva itd.

Cestovna vozila u integralnom transportu

U dobro organiziranom integralnom transportu kontejneri se pune direktno u halama ili skladištima proizvođača, a prazne se kod krajnjeg korisnika ili potrošača. To je zapravo kompletan transportni lanac koji je nezamisliv bez sudjelovanja cestovnih vozila koja su u tom transportnom procesu uglavnom prvo i zadnje transportno sredstvo. U prekomorskom prijevozu kontejnera kamioni su prvo transportno sredstvo, zatim dolaze željeznički vagoni te u luci ukrcaja brodovi. U luci istovara redoslijed prijevoza kontejnera je obrnut i nakon brodova dolaze željeznički vagoni i kamioni kao zadnje transportno sredstvo.

Cestovna vozila u organiziranom integralnom transportu ključna su transportna sredstva čiji je zadatak da razvoze i skupe, pune i prazne kontejnere od korisnika prijevoznih usluga, za potrebe kopnenih cestovno-željezničkih kontejnerskih terminala koji su zapravo "ispružene ruke" lučkih kontejnerskih terminala.

Za prijevoz kontejnera u cestovnom prometu koriste se teška teretna vozila u dvije kombinacije:

1. kamioni s prikolicama ili bez prikolica sa specijalno izgrađenim šasijama za prihvat, učvršćivanje i prijevoz kontejnera;

2. tegljači s poluprikolicama sa specijalno izgrađenim šasijama za prihvat, učvršćivanje i prijevoz kontejnera.

Tehnološki proces rada odvija se tako što se kontejner postavlja na specijalni kamion ili na tegljač s poluprikolicom uz pomoć portalne dizalice, viličara ili prijenosnika kontejnera koji na sebi imaju kvačilo zbog automatskog dizanja ili spuštanja kontejnera na dotično vozilo.

Slika 14. Prijevoz cestovnih vozila (kamion) željezničkim vagonima



Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf(22.5.2017.
)

Slika 15. Prijevoz cestovnih vozila pomoću posebno građenih RO-RO brodova





Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf
(Marković, PDF : 12 ; pristupljeno 29.ožujka 2017.)

5.2. Karakteristike željezničkog transporta

Željeznica sa svojim karakteristikama i komparativnim prednostima predstavlja vrlo značajnog prijevoznika u međunarodnom i unutrašnjem prijevozu. Prva i osnovna karakteristika je veliki prijevozni kapacitet koji nudi željeznica za masovne robe i nisko vrijedne robe koje ne zahtijevaju relativno velike brzine dostave. Željeznica čini značajne napore u pravcu modernizacije kapaciteta radi povećanja brzine, odnosno kvaliteta prijevoza.
Sigurnost, redovnost i urednost vrlo su značajne karakteristike željezničkog transporta. U procesu transporta mogu biti ugroženi roba i osoba koja sudjeluju u realizaciji zahtijevane usluge. Sigurnost je vrlo značajna i za orijentaciju korisnika pri izboru oblika transporta i znatno je veća u željezničkom nego u cestovnom transportu. Redovnost je jedan od kriterija kvaliteta rada željeznice, jer korisnici mogu biti sigurni da mogu koristiti njene usluge po planiranom redu vožnje ili po posebnom dogovoru, bez obzira na vremenske i druge uvijete koji ograničavaju primjenu drugih oblika transporta.

Urednost je posljedica kvaliteta rada i ogleda se u poduzimanju svih potrebnih mjera i aktivnosti za održavanje planiranog reda vožnje, blagovremeno informiranje korisnika o isporuci robe, odnosno prema korisnicima i dr., što željeznica pruža svojim korisnicima, jer ima razvijen informacijski sustav prilagođen praćenju realizacije transportne usluge.

Komparativne **prednosti** koje ovaj oblik transporta ima u odnosu na druge oblike transporta, ogledaju se, u sljedećem:

- -željeznički promet je neovisan od klimatskih i vremenskih uvjeta,
- -masovna, količinski velika prijevozna sposobnost,
- -relativno velike brzine prometa vozova,
- -niski troškovi prijevoza posebno na dužim relacijama,
- -velika važnost u ratnim i mirnodopskim uvjetima pri transportu vojnih pošiljaka,
- -vrlo pogodna primjena informatike,
- -visoka sigurnost,
- -pogodnost primjene i razvoja suvremenih tehnologija transporta,
- -pogodnost kod egzistencije industrijskih kolosijeka (transport „od vrata do vrata“),
- -doprinosi štednji energije i zaštiti životnog okoliša.

Nedostaci željezničkog transporta zbog kojeg se smanjuje njegovo sudjelovanje u ukupnom transportira su sljedeći:

- -sporiji transport robe,
- -veliki troškovi na kraćim relacijama prijevoza,
- -visoki fiksni troškovi, odnosno gubici (u slučaju niske zaposlenosti kapaciteta),
- -nemogućnost dovoza robe do zahtijevanog mjesta i prinuđenost na kooperaciju.

Tehničko-tehnološke karakteristike integralnih transportnih sustava u željezničkom prometu

Kao prijevozna sredstva teretnih jedinica (osim paleta) u željezničkom prometu se koriste specijalni oblici plato vagona. Ovi vagoni za prijevoz kontejnerskih jedinica tereta-kontejnera razlikuju se od običnih otvorenih željezničkih vagona namijenjenih za klasičan prijevoz u tome što na ovim vagonima postoje dopunski uređaji koji služe da se omogući mehaničko pričvršćivanje kontejnera i time osigura sigurniji prijevoz.
Na jedan vagon mogu se utovariti jedan, dva, tri, četiri ili čak šest kontejnera, ovisno od dužine kontejnera i nosivosti vagona, odnosno broja osovina. Kod nas se najviše upotrebljavaju vagoni sa četiri osovine.

Slika 16. Plato vagon za prijevoz kontejnera



Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf(22.5.2017.)

Huckepack tehnologija

Naziv ove tehnologije prijevoza dolazi od Njemačke riječi huckepack tragen-nositi na leđima. Radi se o prijevozu cestovnih vozila zajedno s njihovim teretom na željezničkim vagonima.

Slika 17. Huckepack tehnologija- ukrcaj cestovnih vozila na željezničke vagone



Izvor: https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf(22.5.2017.)

Razlozi slabog korištenja ove tehnologije mogu se prije svega tražiti u nedostatku opreme, u prvom redu vagona sa spuštenim podom, i ukrcajno-iskrcajne tehnike. Vagoni sa spuštenim podom potrebni su zbog željezničkog profila, a suvremeni manipulatori (dizalice) za brz ukrcaj i iskrcaj.

U dosadašnjoj praksi primjenjivale su se tri varijante u tehnologiji huckepack prijevoza:

1. potpuno cestovno vozilo na željezničkom vagonu,
2. dijelovi, obično prikolica ili poluprikolica cestovnog vozila na željezničkom vagonu,
3. sanduk cestovnog vozila kao kontejner na željezničkom vagonu.

U stručnim krugovima postoje prigovori prijevozu tereta već natovarenog na cestovno vozilo željeznicom, zbog tzv. “mrtvog“ tereta koji uzrokuje nepovoljan odnos između bruto rada i neto rada.

Prednosti huckepacka u odnosu na klasičnu tehnologiju:

- -ušteda u potrošnji energije,
- -smanjenje udjela troškova transporta u cijeni robe,
- -bolje korištenje željezničkih kapaciteta,
- -produžavanje vijeka trajanja cestovnih teretnih vozila,
- -bolje korištenje kapaciteta autotransportnih organizacija,
- -brže, sigurnije i kvalitetnije transportiranje robe od proizvođača do potrošača,
- -smanjenje broja teških kamiona na magistralnim cestama i autocestama s recipročnim smanjenjem oštećenja na cestovnoj infrastrukturi,
- -značajno smanjenje broja nesreća, smanjenje ljudskih žrtava i znatno manje uništenih ili oštećenih vozila i robe u prometu,
- -bolja zaštita čovjekovog okoliša od ispuštanja štetnih gasova iz teških kamiona itd.

Bimodalni sustav -nova tehnika huckepack transporta

Riječ je o novoj transportnoj tehnologiji kombiniranog transporta cesta-željeznica, koja uspješno funkcionira već nekoliko godina u SAD, a počela se primjenjivati i u V.Britaniji, Italiji, Francuskoj, Norveškoj i drugim zemljama, naravno u eksperimentalnoj fazi. Ideja je da se napravi teretno vozilo koje će i cestom i prugom voziti uz najmanji mogući utrošak vremena, troškova i izdataka. Takva vozila, nazvana ROAD RAILER, mogu se jednostavno uvrstiti kao pojedinačne pošiljke u sastav teretnog ili putničkog voza, ili se od njih može kompletirati poseban voz, tzv. TRAILER TRAIN.

Slika 18: Bimodalni sustav transporta



Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf(22.5.2017.)

Kao cestovno vozilo ono se odvaja od željezničkih dvoosovinskih sklopova , koja ostaju na željezničkom terminalu (stanici). Ono nije opterećeno željezničkom tehnikom, što je prednost s obzirom na težinu tereta koji se prevozi. Pri prebacivanju tog vozila s ceste na željeznicu vučno se vozilo jednostavno odvoji i trailer postavi na dvoosovinske željezničke sklopove i tako uvrsti u bilo koji vlak s brzinom do 120 km/h. Prijelaz s jednog na drugi oblik prijevoza zahtjeva približno oko 5 minuta, a nije potrebna posebna pretovarna oprema. Za promjenu je dovoljno obično cestovno vučno vozilo.

Ekonomski efekti bimodalnog sustava su:

- -sniženje investicijskih troškova,
- -smanjenje troškova prekrcaja na terminalima, za čije uređenje nisu potrebne značajne investicije,
- -smanjenje ukupne vlastite težine željezničkog i cestovnog vozila, kada se prevozi tračnicama,
- -sigurnost da investicije u željezničkom dijelu transportne kombinacije zbog rastućih dimenzija cestovnih dimenzija neće zastarjeti.

5.3. Karakteristike zračnog transporta

Zračni transport glavnu prednost ima u velikim brzinama prijevoza. Velike brzine njegovu konkurentnost vezuju za prijevoze na velike udaljenosti, prije svega, u međunarodnom prometu. Inače, maksimalne brzine prijevoza u avio transportu je do skoro ostvarivao super brzi avion tipa CONCORDE (preko 2.000 km/h), ali je on od skoro izbačen iz prometa jer su velike brzine koje je ostvarivao označavale i visoke eksploatacijske troškove a samim tim i cijenu prijevoza ovim avionom. Standardne brzine avio prijevoza se kreću u rasponu od 800-1.200km/h. Po tom pitanju je avio prijevoz važniji na dužim relacijama, dok je na srednjim relacijama ova njegova komparativna prednost u zadnje vrijeme malo ugrožena brzinama koje se postižu prije svega u željezničkom prometu (brzi vlakovi) i cestovni promet.

Osim toga, ovaj oblik prometa se odlikuje i dobrom pouzdanošću i frekventnošću, posebno na relacijama koje povezuju velike centre, na kojima funkcioniraju redovne zračne linije. Također, zračni promet karakterizira najbolja relativna sigurnost iako je ona u zadnje vrijeme pomalo narušena. Napokon, sve bolje karakteristike zračni prijevoz ima na polju elastičnosti prijevoza, što je itekako povezano sa brzinom dostave robe (sve se više širi infrastrukturna mreža ovog oblika prijevoza).

Visoki troškovi čine ga nekonkurentnim kod prijevoza najvećeg broja proizvoda. Svoju konkurentnost zračni promet može da pobjedi kod prijevoza robe male količine i težine a velike vrijednosti.

Ističu se sljedeći razlozi koji upućuju na korištenje zračnog prijevoza:

- -hitne isporuke dijelova za održavanje i popravke kritične ili skupe opreme,
- -hitne isporuke pošiljaka radi sprječavanja gubljenja prodaje na značajnom tržištu,
- -popunjavanje zaliha kritičnim jedinicama za održavanje kontinuiteta proizvodnog procesa,
- -smanjivanje troškova držanja zaliha i skladištenja,
- -smanjivanje ukupnih troškova transporta, kada zračni promet drastično smanjuje dužinu transportnih ruta,
- -proširenje tržišta na područja koja nije moguće na drugi način opskrbiti.

Eksterni efekti (buka i zagađenje okoliša) su negativne karakteristike zračnog prijevoza. Uz to se avio prijevoz ne može pohvaliti ni visokom urednošću (zbog čestih vremenskih neprilika). Kapaciteti avio prijevoza nisu pretjerano veliki ali su ipak dovoljni za prijevoz skuplje robe koja prije svega gravitira ka ovom obliku transporta.

Očigledno se zračni promet koristi prije svega za isporuke manjih količina robe, koje mogu da podnesu visoke transportne troškove, odnosno za hitne isporuke koje treba da upozore veće gubitke u proizvodnji ili obimu prodaje.

Slika 19. Različite tehnike ukrcaja kontejnera u teretne avione



Izvor:

https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf(22.5.2017.)

Tehničko-tehnološke karakteristike integralnih transportnih sustava u zračnom prometu
Tu prije svega treba uočiti sljedeće specifičnosti:

1. Paletizacija i kontejnerizacija tereta koji se transportira avionom prilagođena je tehničko-tehnološkim karakteristikama sredstava u zračnom prometu, te se cirkulacija paleta i kontejnera koji se koriste u avio transportu uglavnom obavlja unutar sustava zračnog prometa;
2. Druga je specifičnost integralnog transporta u zračnom prometu to što se gotovo sav teret u sredstvima zračnog prometa transportira na paletama ili u kontejnerima tako da je nivo paletizacije i kontejnerizacije tereta u zračnom prometu gotovo potpun, za razliku od drugih prometnih grana. Razloge prije svega treba tražiti u vrsti tereta koji se transportira avionima.

Ukrcajnim jedinicama koje se koriste u zračnom transportu i predstavljaju sredstva na koja se ukrcava teret tj. ULD-Međunarodno udruženje zračnog prometa (IATA) smatra bilo koji tip kontejnera ili palete pri čemu je nebitno je li konkretni ULD u vlasništvu neke od članica IATA-e kao i to da li se konkretni ULD smatra ili ne integralnim dijelom aviona.

Avioni za prijevoz tereta

Avione kojima se prijevoze tereti dijelimo u dvije grupe:

1. teretni avioni (Antonov An-225 nosivosti 250t, An-124 (150t), Boeing 747F (102t)) i
2. kombinirani avioni (Airbus A 310,Boeing 727, Boeing 737, Boeing 747, Douglas DC 10-30).

Gotovo se svaki teretni avion može jednostavnim ubacivanjem sjedala u kabinu pretvoriti u putnički avion i obrnuto (convertible, quick change).

Teretni avioni imaju , neke tehničke modifikacije koje ne susrećemo kod putničkih i combi-aviona. Radi lakše manipulacije teretom, teretni avioni imaju povećana vrata, a često i posebna dodatna vrata za ukrcaj i iskrcaj tereta. Radi veće nosivosti krila su modificirana i izabrani su odgovarajući aerodinamički profili. Time se gubi na brzini što u teretnom prometu predstavlja zanemarljiv gubitak zbog povećane korisne nosivosti.

U zadnjih nekoliko godina u Njemačkoj je konstruirana letjelica „Cargolifter CL 160“ i koja služi za transport kontejnera ali i cestovnih vozila, poluprikolica ili prikolica. Cargolifter, dugačka je 242m, nosivosti je 450 t i ima brzinu od 140 km/h.

Slika 20. Antonov An-225 i Cargolifter CL 160



Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf
(Marković, PDF : 12 ; pristupljeno 29.ožujka 2017.)

5.4. Karakteristike riječnog prometa

Riječni transport je najstariji oblik transporta. Slično željeznici, namijenjen je za prijevoz masovne robe, niskih vrijednosti koje ne zahtijevaju velike brzine dostave uz vrlo nisku cijenu prijevoza. Kao najstariji oblik transporta, u proteklom periodu nije imao odgovarajući razvoj jer je bio zapostavljen u odnosu na druge oblike transporta. Namijenjen je za dio direktnog transporta, nisko-vrijedne masovne robe upućene na riječni put što je s društvenog aspekta najracionalnije ukoliko nisu u pitanju kratki rokovi isporuke i opasnost da roba zbog dugog putovanja trpi značajnije promjene u svojstvima.

Suvremene tehnologije i daljnji razvoj riječnog prometa, prvenstveno će ovisiti od pojave odgovarajućih robnih tokova, odnosno uključenja u međunarodne tokove, razvoja kapaciteta (plovila, luka i plovnih puteva), domaćih i međunarodnih uslova funkcioniranja i dr. Treba očekivati intezivan razvoj riječnog transporta uz primjenu suvremenih tehnologija kombiniranog transporta, posebno Ro-Ro tehnologije i novih informacijsko-upravljačkih tehnologija kao što su: GPS, GLONASS, DEPS, GMDSS, GALILEO ili neke druge.

Osnovne **prednosti** riječnog transporta su sljedeće:

- -u odnosu na druge oblike transporta troškovi su najniži,
- -mogućnost komplementarnosti sa željezničkim i posebno cestovnim transportom,
- -velika propusna sposobnost plovnih puteva ograničena jedino kapacitetima luke,
- -veliki prijevozni kapacitet teglenica, teretnjaka i drugih plovila,
- -atraktivan je i za primjenu Ro-Ro tehnologije,
- -znatno manja potrošnja pogonske energije po jedinici rada,
- -ekološki ne zagađuje životni okoliš,
- -veća sigurnost, pouzdanost i mogućnost transporta svih oblika robe,
- -na dugim relacijama ima relativno kratka tranzitna vremena,
- -znatno niži koeficijent tare (odnos vlastite mase i nosivosti).

Osnovni **nedostaci** koji karakteriziraju korištenje riječnog transporta su sljedeći:

- -nepovoljni meteorološki i hidrološki uvjeti (led, vjetar, magla), i preklapanje ovih pojava,
- -kratko trajanje plovidbe u toku godine (15-20% dana manje u odnosu na kalendarske dane),
- postojeća plovna mreža nije racionalno razvijena prema velikim proizvodnim i trgovačkim centrima,
- -neke rijeke, tehnički nisu regulirane i postoje smetnje koje ograničavaju i izazivaju prekid plovidbe,
- -brzine plovidbe ograničene su prirodnim i tehničkim uvjetima i manje su u odnosu na druge vrste,
- -dužina trajanja početno-završnih operacija je duža nego kod ostalih vrsta prijevoza,
- -uvećana udaljenost transporta u odnosu na ostale vrste zbog dodatne potrebe odvoza-dovoza, odnosno zbog nepovoljnog položaja luka u odnosu na krajnje korisnike.

Slika 21. Riječni transport robe



Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf(22.5.2017 .)

Tehničko-tehnološke karakteristike integralnih transportnih sustava u riječnom brodarstvu

Današnji proces razvoja riječnog prometa karakterizira znatne promjene na plovnim putevima zbog izgradnje brojnih hidroenergetskih i plovidbenih sustava s dvostrukim i jednostrukim brodskim prijevodnicama; zatim znatne promjene plovnih jedinica u riječnom prometu po vrsti, veličini, jačini pogonske snage; izmjene tehničkih riješenja koja su vrlo dinamična u oblikovanju brodova i plovnih jedinica za prijevoz tereta te eksploatacijska riješenja koja omogućavaju ovoj prometnoj grani ne samo veću efikasnost već i znatno sniženje troškova transporta. U tom razvojnom putu plovnih jedinica riječnog prometa, plovni putevi, i pored značajnih regulacijskih radova, gradnjom hidroenergetskih i plovidbenih sustava nisu uvijek omogućavali plovidbu jedinica veće nosivosti i veće pogonske snage. Ta je tendencija stalno prisutna, posebno kod plovnih jedinica potisnog sistema i kod plovnih jedinica motornih teglenica.

Možemo reći da je došlo do velikih promjena koje su nametale potrebu novih investicija kako bi se ova prometna grana prilagodila ne samo novoj tehnologiji već i ostalim prometnim granama s kojima učestvuje u integralnim i multimodalnim transportnim sustavima koji se danas sve više razvijaju u svijetu.

Uz uvođenje potisnog sustava kao nove tehnologije prijevoza na rijekama, obnovom motornih teglenica nastavilo se s daljnjim istraživanjem primjene suvremene brodske tehnologije na Dunavu.

Ta ispitivanja kretala su se u tri pravca:

- -prijevoz robe kontejnerima u specijalno građenim brodovima po sistemu Lo-Lo (kao u pomorskom prometu),

- -prijevoz robe koja je složena u vagone ili cestovne prikolice po sistemu Ro-Ro (kao u pomorskom prometu),

- -prijevoz robe potisnicama građenim za ukrcaj u specijalne brodove-nosače potisnica (LASH) kako bi se plovidba nastavila od riječnih tokova riječnim putem do riječnih luka, a nakon iskrcavanja opet do riječnih tokova gdje se ukrcava u te specijalne brodove.

Slika 22. Prijevoz željezničkih vagona sredstvima riječnog transporta



Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf (Marković, PDF : 12 ; pristupljeno 29.ožujka 2017.)

5.5. Karakteristike pomorskog transporta

Ova vrsta transporta je oduvijek imala značajnu ulogu u prometnom sustavu, posebno u međunarodnoj robnoj razmjeni. Intezivan razvoj pomorskog transporta počinje primjenom parne mašine, koja zamjenjuje dotadašnja jedra i jedrenjake. Daljni razvoj tehnike i tehnologije utjecao je slično kao i u ostalim vrstama na sve ubrzaniji razvoj pomorskog transporta. Neprekidno se povećavala nosivost i snaga brodova, usavršavane su i poboljšavane njihove eksploatacijske i konstruktivne karakteristike, odnos bruto i neto težine, brzina kretanja, sigurnost, manevarska sposobnost, pogodnost za manipuliranje i dr. U ovom obliku transporta, pored porasta nosivosti brodova, karakteristična je i njihova specijalizacija za neke vrste robe i oblike prijevoza. Danas oko 75% svih prijevoza morem čini masovna roba (nafta, , žitarice, drvo). Zbog velike nosivosti i niskih cijena, pomorski transport je najpovoljniji ne samo u prekooceanskim prijevozima nego i u prijevozima s obale na obalu jednog kontinenta ili zemlje koja ima more. Za razliku od riječnih, brodovi za pomorski transport imaju veće brzine i mogućnost plovidbe gotovo preko cijele godine, osim u izuzetno nepovoljnim klimatskim prilikama.

Osnovne prednosti pomorskog transporta su:

- -propusna sposobnost u funkciji puta je bez ograničenja,
- -potrošnja goriva po jedinici tereta u odnosu na druge vrste je manja, tj. manja je potrošnja energije,
- -manji su i otpori kretanja u odnosu na kretanje po čvrstoj podlozi, što ima za posljedicu znatno manju vučnu snagu po jedinici tereta ili masi,
- -pomorski transport ima najniže troškove prijevoza na većim udaljenostima u odnosu na druge vrste,
- -osigurava se veća proizvodnost rada u usporedbi s ostalim vrstama transporta, a posebno kod brodova velike nosivosti, pa je takva proizvodnost rada u pomorskom transportu pet do šest puta veća nego u željezničkom i riječnom, a troškovi prijevoza su prosječno dva do tri puta niži nego kod ovih vrsta transporta.

Nedostaci pomorskog transporta su:

- -skup razvoj infrastrukture luke,

- -složeniji sustavi prekrcaja,
- -značajni utjecaji „više sile“ kao što su: klimatski, navigacijski i drugi prirodni zemljopisni utjecaji na planirani transport,
- -ovisnost transportne sposobnosti od propusne sposobnosti luka i proizvodnosti njene mehanizacije.

Tehničko-tehnološke karakteristike integralnih transportnih sustava u pomorskom brodarstvu

Podjela suvremenih brodova prema osnovnim tehnologijama prijevoza:

1. brod za prijevoz paleta (pallet carrier);
2. brod za prijevoz kontejnera (cellular container ship);
3. brod višestruke namjene (Lo-Lo/multi purpose Lo-Lo ship) i Ro-Lo;
4. brod za horizontalni prekrcaj Ro-Ro (Roll-on/Roll-of ship);
5. brod za prijevoz barži (barge carrier).

Međutim, u svjetskim brodarskim institucijama, kompanijama, u statistici itd. suvremenu morsku flotu dijele ovako:

- -potpuno kontejnerski brod,
- -konvertirani u potpuno kontejnerski brod,
- -polukontejnerski,
- -kontejnerski/Ro-Ro,
- -Ro-Ro,
- -bullker/kontejnerski,
- -nosač barži/kontejnerski.

Slika 23. Ukrcaj kontejnera u brodsko skladište pomoću vodilica za centriranje kontejnera



Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf

(Marković, PDF : 12 ; pristupljeno 29.ožujka 2017.)

6. TRANSPORT ROBE

Transport je prijevoz robe (gotovih proizvoda, poluproizvoda, sirovina, pogonskog materijala i goriva , strojeva , alata i druge robe) s jednog mjesta na drugo sredstvima javnog ili vlastitog transporta.

Transport ima izuzetnu važnost za cjelokupnu gospodarsku aktivnost neke zemlje , jer je on dio, odnosno produžetak proizvodnje i približava proizvode mjestu potrošnje. Transport osigurava nesmetano odvijanje proizvodnje i prometa robe u poduzeću i gospodarstvu zemlje. Transport utječe na ekonomičnost i rentabilnost poslovanja tvrtke snižavanjem transportnih troškova i smanjenjem mogućih gubitaka ili oštećenja robe u tijeku transporta.

Transportno poslovanje tvrtke obuhvaća sve poslove vezane za dopremu, prenošenje i otpremu robe. Prema području djelovanja u logističkom sustavu transport je moguće podijeliti na:

- vanjski transport ili prijevoz izvan proizvodnje
- unutarnji transport ili prijevoz u proizvodnji

Vanjski transport obuhvaća prijevoz nabavljene robe od dobavljača do skladišta te prijevoz prodane robe kupcu, odnosno najveći dio opreme i dopreme robe. Pod dopremom robe podrazumijevamo prijevoz robe od mjesta njezina preuzimanja od dobavljača do skladišta poduzeća, dok pod otpremom podrazumijevamo prijevoz robe u skladišta tvrtke prodavača do mjesta na kojem će kupac preuzeti robu.

Unutarnji transport poduzeća obuhvaća prijevoz robe unutar jedne organizacijske jedinice i prijevoz robe između pojedinih organizacijskih jedinica u sklopu istog poduzeća. Pošto je unutarnji transport usko vezan uz skladišno poslovanje poduzeća, bit će posebno obrađen. (Lazibat, Baković; 2012. :351)

6.1. Vanjski i unutarnji transport

Vanjski transport

Pod vanjskim transportom podrazumijeva se prijevoz robe između poduzeća, pri čemu se iskorištavaju javni putovi i uglavnom, javna prijevozna sredstva. Razlikujemo više vrsta vanjskog transporta ovisno o infrastrukturi koja se koristi:

- kontinentalni – željeznički, cestovni, cjevovodni,
- vodeni – pomorski, riječni, jezerski, kanalski,
- zračni transport.

Željeznički transport je prijevoz robe željezničkim vagonima. Pošiljke mogu biti vagonske ili komadne. U željezničkom transportu željeznica propisuje način pakiranja robe.
Cestovni transport je prijevoz kamionima i specijalnim vozilima za pojedine specifične vrste tereta (hladnjače, cisterne i sl.)

Transport cjevovodima služi za prijevoz tekućina i plinova, najčešće nafte i plina, a na manjim relacijama i rasute robe. Izgradnja tih transportnih sredstava vrlo je skupa, ali se troškovi izgradnje amortiziraju tijekom eksploatacije. Usporedbe radi, troškovi po toni / km cjevovodnim prijevozom u odnosu na željeznički kreću se 1:5 za naftu i 1:4 za naftne derivate. Prijevoz nafte cestovnim prijevozom 3,5 puta je skuplji od prijevoza željeznicom.

Vodeni transport obuhvaća prijevoz robe brodovima morima, rijekama, jezerama i kanalima. Primjenjuje se za velike terete i velike udaljenosti.

Brodovi mogu biti:

- specijalni,
- za prijevoz određene robe (tankeri, brodovi za prijevoz voća i povrća, hladnjače i sl.).

Zračni transport se obavlja zrakoplovima. Vrlo je pogodan za prijevoz robe veće vrijednosti i lakopokvarljive robe jer je neusporedivo brži od ostalih vrsta transporta. Propisima zrakoplovnih kompanija utvrđeno je koja se roba može prevoziti zrakoplovima.

Utvrđene su i dimenzije pošiljke , težina i način pakiranja.

Slika 24. Prijevoz robe i tereta



Izvor:https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf(22.5.2017.)

U tablici koja slijedi, prikazane su prednosti i nedostatke pojedinih vrsta prijevoza koji služe kao kriteriji selekcije prilikom donošenja odluke o odabiru prijevoznog sredstva za transport robe i materijala.

Tablica 3. Prednosti i nedostatci pojedinih vrsta transporta

Prijevozno Sredstvo	Prednost	Nedostatak
Kamion	Prilagodljiv u odnosu na teret, pristupačan, pouzdan i relativno brz. Posebno pogodan za terete manjih težina na kraćim relacijama (do 500 km).	Previše zagađuje okoliš.
Željeznica	Prilagodljiva u odnosu na teret i relativno jeftina. Posebno pogodna za terete koji se prevoze na srednje dugim relacijama (od 200 do 1000 km).	Visoki troškovi parkiranja, nepristupačna, nepouzdana u odnosu na oštećenja i krađe te relativno spora.
Brod	Prilagodljiv u odnosu na teret, jeftin. Osobito pogodan za terete male jedinične vrijednosti, a velike težine i opsega koji se prevoze na velike udaljenosti.	Nepristupačan, osjetljiv na vremenske prilike, spor.
Zrakoplov	Brz, niski troškovi parkiranja, siguran u odnosu na oštećenja i krađe. Posebno pogodan za teret malih težina i dimenzija, visoke jedinične vrijednosti i z a one kojima je važno da brzo dođu do odredišta.	Skup. Neprikladan za teške terete i terete velikih dimenzija.
Cjevovod	Jeftin, ne zagađuje okoliš.	Neprilagodljiv u odnosu na terete i mjesto prijma i isporuke robe (nepristupačan).

Izvor: Šamanović,J. (2009.) , Prodaja, distribucija i logistika:Teorija i praksa, Ekonomski fakultet Split, str. 261. (22.5.2017.)

Sve veće zagađenje okoliša i neprekidni rast cijena fosilnih goriva doveli su do kombiniranja različitih načina transporta kako bi se što brže, sigurnije i ekonomičnije prevezao odgovarajući teret. Pod kombiniranim ili multimodalnim transportom razumijeva se sustav prijevoza robe s najmanje dva transportna sredstva iz različitih grana prometa, pri čemu nema promjena u transportnoj jedinici tijekom čitavog transportnog puta. Primjena kontejnera uvelike je olakšala provođenje kombiniranog transporta.

Unutarnji transport

Pod unutarnjim transportom razumijeva se svako kretanje robe ili materijala unutar granica poduzeća, stoga, osim prijevoza, obuhvaća i rukovanje robom (ukrcaj, prekrcaj, iskrcaj, dizanje ili spuštanje, premještanje i sl. radnje). Za razliku od vanjskog transporta, unutarnji transport je neposredno povezan s procesom proizvodnje tako da se često smatra njezinim sastavnim dijelom.

Unutarnji transport obuhvaća veliki dio poslovanja troškovima poslovanja vrlo značajan. To je dovoljan razlog da se organizaciji unutarnjeg transporta posveti posebna pozornost. Organizaciju unutarnjeg transporta treba tako organizirati da se postignu maksimalne uštede u njegovu odvijanju. Unutarnji transport treba racionalizirati tako da se transportni putovi skrate i time ubrza transport, da se način transportiranja prilagodi svojstvima robe, težini i veličini pojedinih komada, njihovoj količini, načinu pakiranja i sl. Takav pristup organizaciji unutarnjeg transporta omogućuje pravilnu manipulaciju robom te optimalan izbor transportnih sredstava i opreme, što smanjuje mogućnost oštećenja i gubitaka na robi u vrijeme transporta, a time i troškove. Racionalizacija unutarnjeg transporta djelotvorno se može provoditi uvođenjem mehanizacije i automatizacije umjesto ručnog rada gdje god da je to moguće. **(**Lazibat, Baković; 2012. : 351-353)

6.2. Oprema i sredstva za rukovanje teretom u transportu

Za rukovanje teretom (predmetima rada,materijalima i robom) u unutarnjem transportu koriste se posebna transportna sredstva koja, prema načinu upravljanja, mogu biti ručna, na motorni pogon (mehanizirana) i automatizirana. Sve prisutnije sredstvo unutarnjeg transporta su roboti kako između pojedinih radnih mjesta u proizvodnji, tako i u skladištima.

Ručna transportna sredstva vrlo su jednostavna i laka za rukovanje, stoga se koriste u gotovo svim skladištima u unutarnjem transportu. U ta sredstva ubrajamo ručna kolica najrazličitijih konstrukcija i oblika, ručne viljuškare,prikolice i druga sredstva kojima se rukuje ručno. Za rukovanje proizvodima, za njihovo dovoženje, premještanje ili odvoženje najčešće se koriste ručna kolica ili ručni viljuškari koji su vrlo pogodni za prijevoz pravilno oblikovanih pošiljaka ili paleta.

Od sredstava za prijenos proizvoda u unutarnjem transportu s motornim pogonom najčešće se koriste različite motorni viličari, razne vrste motornih vozila i transporteri. Motorni viličari razlikuju se i po nosivosti. Vrlo su pokretljivi i lagani za rukovanje, a upotrebljavaju se za transport robe u velikim skladištima. Postoje mnoga motorna vozila. S obzirom na konstrukciju, najčešća su to motorna kolica s uređajima za istresanje tereta, traktori s prikolicama, kamioni ili gusjeničari,a primjenjuju se za prijevoz velikih i teških tereta. Transporteri su pogodno sredstvo za prijenos velikih količina tereta, pri čemu su i troškovi prijenosa vrlo niski. Razlikujemo mnoga vrsta transportera s obzirom na to da su i oni prilagođeni vrstama robe koju transportiraju. Najčešće susrećemo transportere s trakama, valjcima ili člancima, viseće transportere, pneumatske transportere i dizala.

Karakteristika je transportera s trakama da se na njima teret pokreće putem pokretne tekuće vrpce koja, ovisno o namjeni , može biti od različitih materijala. Vrlo je pogodna gumena traka jer ne dopušta klizanje u prijenosu. Zbog različitih karakteristika pojedinih proizvoda, može se primijeniti traka i od čvršćih otpornijih materijala. Pokretna traka može se kretati u jednom smjeru, no može biti podešena i za kretanje u više smjerova. Često se u praksi pojavljuju transporteri s dvije trake koje se kreću u suprotnom smjeru.

Transporteri s valjcima konstruirani su vrlo jednostavno. Okretanjem valjaka pokreće se i teret u željenom smjeru. Obično su konstruirani tako da se njihovo okretanje može podesiti u dva smjera. Vrlo su pogodni za prebacivanje tereta iz skladišta do mjesta ukrcaja jer se mogu upotrebljavati u oba smjera, što znači i prilikom primanja i prilikom isporuke robe.

Za prijevoz glomaznih i teških proizvoda često se koriste transporteri s metalnim člancima konstruiranim u mnogim oblicima koji se podešavaju proizvodima koje prenose. Njihova je primjena vrlo česta u skladištima građevinskog materijala, ugljenokopima, tvornicama rezane građe i sl.

Viseći transporteri su takvi prijenosnici koji su instalirani na stropovima, pa na taj način ne zauzimaju radnu površinu. Mogu se koristiti za prijenos gotovo sve vrste robe koja nije velikih dimenzija ili težine. Često se primjenjuju u proizvodnim tvrtkama kod serijske proizvodnje.

Kada se transportiraju vrlo lagani i sitni proizvodi, koriste se pneumatski transporteri. Pneumatski transporteri su konstruirani od cilindara ili cijevi putem kojih se roba prenosi usisavanjem pomoću pumpe ili kompresije.

Dizala su poseban oblik transportera čija je karakteristika podizanje tereta s jedne na drugu razinu. Vrlo se često upotrebljavaju u skladištima žitarica – silosima.

Osim navedenih transportnih sredstava , u unutarnjem transportu sve se više koriste automatizirana sredstva i oprema koji omogućuju brži i jeftiniji transport robe. U skladištima često susrećemo mnoge poluautomatske ili automatske uređaje za slaganje robe na palete ili za iskrcavanje paleta. Poseban oblik takvih uređaja jesu dizalice različitih konstrukcija i veličina, koje služe za prebacivanje tereta s jednog mjesta na drugo.

Dizalice često susrećemo na mjestima gdje se ukrcavaju i iskrcavaju velike količine robe ili kontejneri. Najčešće ih susrećemo u lukama i na gradilištima. Dizalice mogu biti konstruirane kao poluge na čvrsto postavljenom podnožju ili u obliku mosta kojim klizi pokretni dio dizalice. **(**Lazibat, Baković; 2012. :354)

6.3. Zaštita robe u transportu

Prilikom transporta robe, posebnu pozornost treba posvetiti zaštiti od oštećenja ili gubitaka. Način zaštite ovisi o svojstvima proizvoda koji se transportiraju. Proizvodi se u prijevozu najčešće zaštićuju pakiranjem, no potrebno je zaštititi i one proizvode koji se ne moguupakirati.

Zaštićivanje proizvoda koji se ne mogu upakirati vrlo je složen i osjetljiv posao jer je kod takvih proizvoda mogućnost oštećenja znatno veća. Već pri kreiranju takvih proizvoda treba misliti i o načinu njihove zaštite u tijeku transporta, o načinu rukovanja tim proizvodima i karakteristikama prijevoznih sredstava i opreme koji će se u tu svrhu koristiti. To posebno dolazi do izražaja kod izuzetno osjetljivih, teških i vrlo skupih proizvoda (automobili, strojevi, posebni tereti). Takvi proizvodi zahtijevaju da se na njihovoj konstrukciji izvedu određena pojačanja ili da se ugrade posebni dijelovi namijenjeni isključivo za pričvršćivanje proizvoda za sredstva transporta ili manipulativnu opremu.

U tu svrhu, nužno je da u dokumentaciji, koja prati takve proizvode tijekom njihova transportiranja, bude jasno označen i način rukovanja da bi radnici , koji manipuliraju robom ili sudjeluju u njezino transportiranje , sveli mogućnost oštećenja na najmanju mjeru.

Za one proizvode koji se transportiraju u ambalaži,pakiranje je preduvjet njihove zaštite u tijeku transporta , uskladištenja i rukovanja. Nije dovoljno pakiranjem proizvod samo zaštititi od oštećenja,kvarova ili gubitaka, već pakiranje mora biti izvedeno tako da pridonese ubrzanju i olakšanju ukrcaja, iskrcaja i uskladištenja. Stoga se ulažu veliki napori u standardizaciju pakiranja. **(**Lazibat, Baković; 2012. :356)

7. PRIMJENA INTEGRALNOG TRANSPORTA U SVIJETU

Prijevoz tereta se u zadnjih nekoliko desetljeća povećao u cijeloj Europi i to iz sljedećih razloga: ekonomski rast u većini zemalja, globalizacija tržišta s podrškom liberalizacije trgovine, što je omogućeno opsegom ekonomije, tehnološkim napretkom i specijalizacijom produkata koji također vode do ekonomije razmjera, razvoj centralnih distribucijskih centara poput „hub“ koji pokriva globalno proizvodni proces te organizira prostornu raspodjelu na velikim površinama te relativno niske troškove transporta u organizaciji proizvodnje i distribucije.

Suvremeni transportni sustavi su „rođeni “ u zemljama Europske zajednice i u njihovoj primjeni i razvijenosti najdalje se došlo u tim zemljama. Proširenjem Europske unije i rastom obujma međunarodne trgovine zbog poboljšanja suradnje uloga prijevoza postaje još značajnija. Bez obzira na relativno brz rast u primjeni suvremenih transportnih tehnologija, povećan je udio cestovnog prometa na transportnom tržištu (od oko 50 posto u 1970. na oko 72 posto u 1995.) dok je željeznički promet u istom razdoblju zabilježio pad (s oko 32 posto na manje od 15 posto). (Bigec; 2015. : 22)

7.1. Integralni transport u Hrvatskoj

Vrlo povoljan geografski položaj RH za provozni promet predstavlja veliki potencijal za razvoj integralnog prijevoza. Povezanost X. i V. paneuropskog prijevoznog koridora s lukama jadranskog bazena i riječnim tokovima Save i Dunava komparativna je prednostRepublike Hrvatske.

Uz svoj položaj i dosadašnji razvoj te buduće planove za razvoj infrastrukture, uključena je u prometne koridore između Sjeverne i Južne Europe. Proširenjem Europske unije na srednjoistočne zemlje Europe otvoreno je tržište koje je privuklo prometne pravce za istočni i južni dio Europe.

U Republici Hrvatskoj udio željeznice u ukupnom teretnom prijevozu iznosi 18%, što je znatno manje od europskog prosjeka. Država ulaže napore s ciljem unapređenja transportnog sustava te se očekuje da integralni i intermodalni prijevoz preuzmu veći udio

nego što su ga imali do sad. Tome pridonose planovi o razvoju intermodalnih terminala u Pločama, Slavonskom Brodu, okolici Rijeke i Zagreba, ali za sad još nisu pokrenute investicije kojima bi se ti planovi realizirali.

IPC – Intermodalni promotivni centar Dunav-Jadran je strukovna udruga koja se bavi unapređenjem intermodalnog prijevoza na jadransko-podunavskom prostoru, kao i usklađivanje zahtjeva brzine, sigurnosti i troškova da bi teretni prijevoz posatao konkurentan i bio doveden u suglasnosti s potrebom očuvanja i zaštite okoliša te podizanjem kvalitete življenja.

Uloga IPC-a Dunav-Jadran ima svrhu da svojim članovima pomaže razvijati tehniku, materijale i organizaciju intermodalnog prijevoza te da proširi primjenu intermodalne prijevozne tehnike.

IPC je članica Europske intermodalne udruge (EIA). Ta udruga promovira intermodalni prijevoz na razini EU. Sa svojim članicama i njihovim stručnjacima IPC potiče, organizira, radi i surađuje na ostvarenju projekata, studija, strategija i svega drugog iz tog programa.

Intermodalni prijevoz IPC će promovirati i pružanjem potrebnih informacija o intermodalnom prijevozu u prostoru djelovanja. To će biti informacije o dostupnim uslugama, voznim redovima, okvirnim cijenama usluga, tehničkim mogućnostima terminala, prijevoznim kapacitetima i sve ostale informacije koje će korisnicima i potencijalnim korisnicima olakšavati pristup intermodalnom prijevozu.

Na temelju europske prometne politike koja proizlazi iz Bijele knjige, foruma IPC-a koji su bili održani u Zagrebu i Vukovaru, a posebice na temelju prve međunarodne konferencije o intermodalnome prijevozu na jugoistoku Europe, koja je bila održana u Opatiji, proizašao je program razvoja intermodalnog prijevoza u Republici Hrvatskoj s ocjenom stanja i opisom aktivnosti koje treba poduzeti u cilju unapređenja i razvoja intermodalnog prijevoza u RH.

Prometni sustav EU će se idućih deset godina usmjeravati Bijelom knjigom, strateškim dokumentom kojim Europska komisija iznosi svoja nastojanja vezana uz razvoj europskog prometnog sustava. Bijelom knjigom ističu se ciljevi usmjereni na povećanje udjela intermodalnog prijevoza.
To znači:

- do 2030. godine 30% cestovnog teretnog prijevoza na udaljenostima većim od 300 km treba preusmjeriti na druge oblike prijevoza, kao što su željeznica i vodni prijevoz, a do 2050. čak i više od 50%. Taj proces će se pospješiti izgradnjom učinkovitih tzv. zelenih teretnih koridora za što će trebati i odgovarajuća infrastruktura,
- do 2050. treba dovršiti europsku željezničku mrežu za vlakove velikih brzina, utrostručiti duljinu postojeće mreže i održati gustoću mreže u svim državama članicama,
- do 2030. treba izgraditi funkcionalni glavni dio multimodalne transeuropske prometne mreže. Do 2050. mreža treba biti u potpunosti dovršena, mora imati visoku kvalitetu, velike kapacitete i pružati odgovarajući niz informacijskih usluga,
- do 2020. treba postaviti okvir za informacijski sustav te sustav upravljanja i naplate unutar europske multimodalne prometne mreže.

Intermodalni terminali u Republici Hrvatskoj

Da bi se integralni transport mogao odvijati, potrebni su nam terminali. To su prometna čvorišta opremljena potrebnom prekrcajnom mehanizacijom i uređajima za primjenu odgovarajućih tehnologija prekrcaja. Također, služe za preradu, doradu, prepakiranje, razvrstavanje, uzorkovanje, inspekciju, carinjenje i druge usluge vezane za robu. Terminali se mogu podijeliti:

- integralni i granski,
- tehnološko – specijalizirani,
- lučki i kopneni terminali.

Najčešći oblik kopnenih terminala su cestovno - željeznički terminali. Osnovna zadaća tih terminala je omogućavanje prekrcaja kontejnera, izmjenjivih transportnih sanduka, dijelova ili kompletnih vozila s jedne na druge vrste transporta.

Sastoje se od sljedećih elemenata:

- željezničkih kolosijeka za prekrcaj kontejnera i izmjenjivih transportnih sanduka,
- željezničkih kolosijeka za prekrcaj huckepack jedinica transporta,
- cestovnih prometnica,
- platoa za odlaganje intermodalnih jedinica u zoni djelovanja prekrcajnog krana,
- platoa za odlaganje intermodalnih jedinica izvan zone djelovanja prekrcajnog krana,
- prekrcajnog sustava cesta – željeznica,
- transportno - manipulativne mehanizacije,
- ulazno - izlaznoga kontrolnog punkta,
- podsustava za popravak i održavanje tovarno - manipulativne opreme,
- parkirališnog prostora za teretna vozila.

U Hrvatskoj postoje sljedeći terminali: Osijek, Ploče, Rijeka Brajdica, Slavonski Brod,Solin Luka, Zadar, Zagreb-Vrapče, Spačva i Vukovar. (Bigec; 2015. : 26)

7.2. Integralni transport u Europi

Veliki porast teretnog prijevoza daje važnost različitim modalnim mrežama, posebno cestovnim i željezničkim mrežama, jer u nekoj točki njihov kapacitet nije dovoljan. Povećan rast cestovnog teretnog prometa uzrokuje zagađenje kao i zagušenja na štetu privatnih vozila. To dovodi do činjenice da su Europske ceste sve više opasne.

Problemi su svake godine sve aktualniji, a riješiti ih se može upotrebom brojnih mjera, kao npr: bolje planiranje korištenja zemljišta za gospodarske djelatnosti, izgradnja nove infrastrukture i određivanje različitih propisa zajedno s cijenama što bi moglo dovesti do modernizacije prometnih tokova. Alternativna rješenja transporta će zahtijevati rekonstrukciju i reorganizaciju službi koje mogu konkurirati cestovnom prijevozu. U Europi je to jako potrebno, jer još uvijek postoji dosta zemalja sa različitim pravnim i socijalnim propisima, te različitim transportnim sustavima.

Konvencija o intermodalnom transportu

Na temelju posebne rezolucije Generalne skupštine Ujedinjenih naroda (UN), UNCTAD je sazvao Međunarodnu konferenciju u Ženevi. U svibnju 1980. 86 zemalja usvojilo je

Konvenciju o međunarodnom intermodalnom transportu.

Konvencija UN-a o međunarodnom intermodalnom transportu u čl.1., st. 1.definira pojam intermodalnog transporta : ″prijevoz robe s pomoću najmanje dva različita načina prijevoza na osnovi ugovora o intermodalnom prijevozu iz mjesta u državi u kojoj je poduzetnik intermodalnog prijevoza preuzeo robu do mjesta određenog za isporuku koje je u drugoj državi″.Konvencija definira:radnje prihvata i predaje robe koje su poduzete radi izvršenja ugovora o unimodalnom transportu koje se, definirane u takvom ugovoru, ne smatraju međunarodnim intermodalnim transportom. S motrišta tehnologije prijevoza, intermodalni transport je istodobna uporaba različitih transportnih sredstava iz dviju različitih prometnih grana.

Prema Konvenciji za realizaciju intermodalnog transporta postoje tri pretpostavke:

1. mora se raditi o izvršenju ugovora s pomoću najmanje dva različita prijevoza,
2. mora se raditi o jedinstvenom ugovoru za cijeli prijevozni put,
3. mora postojati jedinstvena prijevozna isprava o intermodalnom transportu kojom se dokazuje da je ugovor zaključen, da je operator (poduzetnik) preuzeo robu i da je dužan isporučiti preuzetu robu nakon dovršenja transporta. (Bigec; 2015. : 25)

Povezivanje mora unutarnjih plovnih putova i željeznica

Ključna komponenta integralnog transporta unutar Europske unije jesu pomorski transport i unutarnji plovni putevi, koji bi lako osigurali svladavanje povećanja zasićenosti cestovne i željezničke infrastrukture te smanjili onečišćavanje zraka. Te dvije vrste transporta nisu dovoljno iskorištene unutar Europske unije usprkos velikom potencijalu (35.000 km te stotine riječnih i morskih luka) i praktično bezgraničnom prometnom kapacitetu.

Da bi se uspostavio takav način transporta potrebna je uspostava pomorskih autocesta te ponuda učinkovitih, pojednostavljenih usluga. Za uspostavu trans-europske mreže za prijevoz brodskih tereta bilo bi potrebno na nacionalnoj razini dati prednost lukama koje imaju dobru povezanost sa unutarnjim mrežama, te posebno na atlantskoj i sredozemnoj obali.

Na nekim područjima već postoje primjeri djelotvorne usluge pomorske autoceste kao što su između južne Švedske i Hamburga, između luka Antwerpen i Rotterdam te između jugoistočne Engleske i kopnene luke Duisburg. Međutim stvarna količina prometa u Europi je ispod potencijalnog kapaciteta. Pomorski promet predstavlja konkurenciju kopnenom prijevozu jer nije samo sredstvo za prijevoz tereta s jednog kontinenta na drugi.

Talijanska tvrtka za kontejnerski promet uvela je brze trajekte za 12-satni transport kamiona iz Genove do Barcelone. Takva usluga izvršava brz i točan transport, veoma je uspješna te omogućava prijevoznim organizacijama da sa konkurentskom cijenom izbjegnu prometne autoceste u Europi. To je veoma dobar primjer kapaciteta obalne plovidbe i varijabilnosti cestovnog transporta kojeg lako mogu slijediti i drugi.

Brodske veze koje bi se izbjegle usko protočnim Alpama i Pirinejima morale bi postati dio trans-europske mreže kao što su to cesta i željeznica. Između europskih luka biti će potrebne brodske linije izabrane na nacionalnoj razini i oblikovane mreže, naprimjer između Francuske i Španjolske ili između Francuske i Velike Britanije. Isto tako potrebno je ohrabriti nastanak takvih linija između Njemačke i Poljske.

Europska uija također ima veoma razvijenu mrežu rijeka i kanala koji povezuju riječne tokove, slijevaju se u Atlantik i Sjeverno more, te su povezani sa Podunavljem preko kanala Rajna-Majna-Dunav. Šest zemalja članica, koje upotrebljavaju unutarnje plovne puteve, prevezu 9% tereta. Ako se uključi još zemlje koje se pripremaju na ulazak u EU, tada će ih biti dvanaest, godišnja količina prevezenog tereta će biti 425 miliona tona.

Prijevoz robe unutarnjim plovnim putevima nadopuna je morskom prijevozu, sve ga više upotrebljavaju veće luke na Sjevernom moru, koje unutarnje plovne puteve iskorištavaju za veliki dio prometa kontejnera (dolasci/odlasci). Razvoj riječno pomorskog prometa značajan je i sa tehničkog pogleda zbog gradnje brodova koji mogu ploviti i morima i

rijekama.

Prednosti transporta unutarnjim plovnim putevima su energetska učinkovitost i zauzimanje malo prostora. Također, prijevoz unutarnjim plovnim putevima veoma je sigurna vrsta transporta, posebno je primjerena za prijevoz opasnih tereta, kao što su npr. Kemikalije. Riječni transport idealan je i siguran za prijevoz teških tereta, jeftine robe (industrijski teret bez ambalaže, teške stvari, otpaci, građevinski materijal).

8. ZAKLJUČAK

U završnom radu obrađena je tema integralni transport i njegova uloga sustavu prijevoza robe i tereta. U radu je detaljnije opisana važnost integralnog transporta u svijetu, Hrvatskoj te njegova uloga u prijevozu robe i tereta.

Možemo zaključiti da bez dobro organiziranog prometnog sustava ,ne bi mogao funkcionirati nacionalni i međunarodni sustav robne razmjene te gospodarski sustav. Prijevoz tereta se je u posljednjih nekoliko desetljeća povećao u cijeloj Europi i to iz više razloga,npr. ekonomski rast u većini zemalja, globalizacija tržišta s podrškom liberalizacije trgovine, što je omogućeno opsegom ekonomije, tehnološkim napretkom i specijalizacijom produkata koji također vode do ekonomije razmjera, razvoj centralnih distribucijskih centara poput „hub" koji pokriva globalno proizvodni proces te organizira prostornu raspodjelu na velikim površinama te relativno niske troškove transporta u organizaciji proizvodnje i distribucije.

Možemo reći da je integralni transport u usporedbi sa cestovnim konkurentan onda kada su udaljenosti prijevoza veće od 500 km. Faktor učinkovitosti integralnog prijevoza nije samo udaljenost nego i frekvencija i opseg obavljene usluge.

Integralni transport još uvijek predstavlja mali udio teretnog prometa, između 2 do 4%, s prosječnim porastom od 10%. Na nekim glavnim europskim koridorima integralni transport doseže 30% udjela na tržištu te doseže kvalitetu koju zahtijevaju korisnici.

U budućnosti se integralni transport vidi kao prirodan izbor za kretanje robe u Europi a i u svijetu. Računa se da će integralni transport, uzimajući u obzir i multimodalni i kombinirani transport, doseći čak 40% kretanja roba, jer će transport tereta, čak i rasutog, sve više koristiti kontejnere. Integralni transport bit će djelatnost s vlastitim identitetom, vlastitom strategijom i vlastitim potencijalom.

Aleksandra Stojčevska

S. Aleksandra

(potpis studenta)

LITERATURA

1. KNJIGE

[1] Baričević, H.; Poletan Jugović T., Vilke S.: **Tereti u prometu**, Rijeka, 2010.

[2] Lazibat, T.; Baković, T.: **Poznavanje robe i upravljanje kvalitetom**, Zagreb, 2012.

[3] Miloš, I.: **Tehnologija i organizacija intermodalnog prometa,** Rijeka, 2011.

2. INTERNET

[1] Transport – osnovni pojmovi, Treće predavanje: Integralni transportni sistemi, PDF, http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni3tekst.pdf

[2] Kos Serđo, II. Predavanje : Integralni i multimodalni transport, PDF, http://www.pfri.uniri.hr/~brcic/downloads/2016_IMT_Predavanje_II.pdf

[3] Transport - osnovni pojmovi, Drugo predavanje, PDF, http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni2tekst.pdf

[4] Nove tendencije u primeni integralnih transportnih sistema, PDF, https://saobracajci.files.wordpress.com/2014/06/integraln_nove_tendencijei.pdf

[5] Bigec,M.: Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015. , PDF, https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A35/datastream/PDF/view

POPIS SLIKA

Slika 1 Shematski prikaz transportnog procesa 3
Slika 2: Struktura transportnog sustava 6
Slika 3: Okrupnjavanje tereta 7
Slika 4: Raspored kontejnera i paleta u avionu DC-10 14
Slika 5: Pokretna prekrcajna sredstva 16
Slika 6: Euro paleta s dimenzijama 17
Slika 7: Kontejner 21
Slika 8: Lučki kontejnerski terminali 23
Slika 9: Pomični prekrcajni kontejnerski mostovi luke Koper 23
Slika 10: Najveće sjevernoeuropske luke 24
Slika 11: Najveće južnoeuropske luke 26
Slika 12: Struktura transportnog sustava 27
Slika 13 : Kamionski transport kontejnera 30
Slika 14: Prijevoz cestovnih vozila (kamion) željezničkim vagonima 32
Slika 15: Prijevoz cestovnih vozila pomoću posebno građenih RO-RO brodova 32
Slika 16: Plato vagon za prijevoz kontejnera 34
Slika 17: Huckepack tehnologija- ukrcaj cestovnih vozila na željezničke vagone 35
Slika 18: Bimodalni sustav transporta 36
Slika 19: Različite tehnike ukrcaja kontejnera u teretne avione 38
Slika 20: Antonov An-225 i Cargolifter CL 160 40
Slika 21: Riječni transport robe 42
Slika 22: Prijevoz željezničkih vagona sredstvima riječnog transporta 44
Slika 23: Ukrcaj kontejnera u brodsko skladište pomoću vodilica za centriranje kontejnera .. 47
Slika 24: Prijevoz robe i tereta 50

POPIS TABLICA

Tablica 1. Sudionici u transportnom procesu i njihov zadatak 4
Tablica 2. Lučki kontejnerski promet (2002.-2006.) u TEU jedinicama 25
Tablica 3. Prednosti i nedostatci pojedinih vrsta transporta 51

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1: Ukupan promet važnijih mediteranskih luka u TEU (2006.-2007.) 24
Grafikon 2: Godišnji kontejnerski promet najvećih europskih luka 1989.-2006. god 25
Grafikon 3: Godišnji kontejnerski promet najvećih europskih luka 1989.-2006. god 26