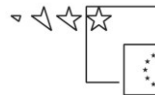




KONZORCIJ ŠOLSKIH CENTROV



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



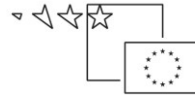
Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad



Vir: www.logistics.tk/logistics_en.html

ORGANIZACIJA PREVOZA TOVORA

Učno gradivo je nastalo v okviru projekta Munus 2. Njegovo izdajo je omogočilo sofinanciranje Evropskega socialnega sklada Evropske unije in Ministrstva za šolstvo in šport.



Logistični tehnik

Logistika tovornih tokov – M5

- ✓ poznajo specifičnosti posameznih transportnih panog,
- ✓ poznajo vrste tovorov glede na fizikalne in kemijske lastnosti ter znajo izbrati pravo transportno sredstvo glede na tovor
- ✓ znajo pripraviti tovor za transport
- ✓ vedo kako označiti pošiljko
- ✓ znajo optimizirati delo in sredstva pri prevozu tovora
- ✓ organizirajo prevoz tovora s pomočjo sodobnih tehnologij transporta
- ✓ organizirajo specifične prevoze tovora

ORGANIZACIJA PREVOZA TOVORA

POVZETEK

Gradivo opisuje osnovne pojme v zvezi s prometom in transportom tovora. Predstavljene so transportne veje in njihove značilnosti ter lastnosti tovora. Predstavljeno je delo voznega parka ter organizacija in optimizacija dela pri prevozu tovora. Gradivo opisuje tudi sodobne transportne tehnologije ter posebnosti specifičnih in izrednih prevozov.

Ključne besede: logistika, transport, promet, tovor, vozni park, transportne tehnologije, tovorno prevozno sredstvo.

Avtorica: Tjaša Gerič, univ. dipl inž. živ. tehn., mag. inž. log.

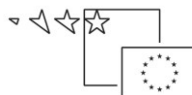
Recenzent: doc. dr. Anton Pepevnik, univ. dipl. inž. prom.

Lektorica: mag. Janja Divjak, prof. slov. j. in soc.

Datum: februar 2010

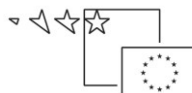


To delo je ponujeno pod Creative Commons Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Deljenje pod enakimi pogoji 2.5 Slovenija licenco.



KAZALO VSEBINE

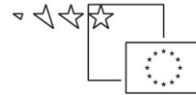
OSNOVE O PROMETU	1
OSNOVNI POJMI, KI OPREDELJUJEJO PROMET	1
DELITEV PROMETA	3
SKUPNE ZNAČILNOSTI PROMETNIH PANOG	7
PROMETNI SISTEM PO VERTIKALI	7
ELEMENTI PROIZVODNJE PROMETNE STORITVE	10
DELO ALI DELOVNA SILA	10
SREDSTVA ZA DELO – DELOVNA SREDSTVA	10
PREDMETI DELA	11
TRANSPORT	16
TRANSPORTNI PROBLEM	17
TRANSPORTNA VERIGA	18
TOVORNI TRANSPORTNI SISTEM	21
POMORSKI PROMET	22
REČNI IN JEZERSKI PROMET	26
LETALSKI PROMET	27
ŽELEZNIŠKI PROMET	29
HITRI VLAKI	33
CESTNI PROMET	35
VOZNI PARK	39
VRSTE PREVOZNIH SREDSTEV V CESTNEM PROMETU	40
CESTNA PREVOZNA SREDSTVA ZA PREVOZ TOVORA	41
ZNAČILNOSTI PREVOZNIH SREDSTEV	42
IZBIRA PREVOZNEGA SREDSTVA	42
DELO VOZNEGA PARKA	45
STANJE INVENTARNEGA VOZNEGA PARKA	45
PREVOZNA ZMOGLJIVOST VOZNEGA PARKA	46
POKAZATELJI ČASOVNE BILANCE DELA PREVOZNIH SREDSTEV	46
HITROST VOŽNJE	52
POKAZATELJI PREPELJANE POTI	54
IZKORIŠČENOST KAPACITETE PREVOZNIH SREDSTEV	55
TRANSPORTNO DELO	56
INFORMACIJSKI SISTEMI ZA ORGANIZIRANJE DELA VOZNEGA PARKA	58
DEJAVNOST IN ORGANIZIRANJE PREVOZOV TOVOROV V CESTNEM PROMETU	61
DELO VOZNIKOV	62
ČAS VOŽNJE, ODMORI IN POČITKI VOZNIKOV	62
SISTEMI DELA VOZNIKOV	64



PROMETNA UREDITEV IN PROMETNA PRAVILA	64
ITINERAR	65
PONAVLJAJOČI ITINERAR	66
RADIALNI ITINERAR	66
KROŽNI (CIKLIČNI) ITINERAR	67
ZBIRNI ALI DISTRIBUCIJSKI ITINERAR	67
OSNOVNI KRITERIJI IZBIRE ITINERARJA	67
TOVORNI PROMET	69
OMEJITVE TOVORNEGA PROMETA	69
DIMENZIJE, MASE IN OSNE OBREMENTITVE PREVOZNIH SREDSTEV	70
SODOBNE TRANSPORTNE TEHNOLOGIJE	72
RO-RO TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA	72
LUF Sistem (Lift Unit Frame sistem)	74
LO-LO TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA	74
RO-RO/LO-LO TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA - RO-LO	76
FO-FO TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA	76
TEHNOLOGIJA HUCKEPACK (OPRTNI SISTEM)	80
MODIFICIRANA OPRTNA TEHNOLOGIJA	83
BIMODALNI SISTEM	84
TRANSPORT PO CEVOVODIH	86
CARGOLIFTER	87
INFRASTRUKTURNA MREŽA	88
SPECIFIČNI IN IZREDNI PREVOZI	90
SPECIFIČNI PREVOZI	90
PREVOZ NEVARNEGA BLAGA	90
IZREDNI PREVOZI	95

KAZALO SLIK

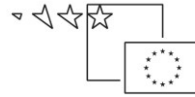
Slika 1: Odnosi med osnovnimi pojmi	2
Slika 2: Razdelitev prometa	4
Slika 3: Prometni sistem s prometnimi podsistemi	7
Slika 4: Skupne značilnosti tehnološkega vidika	8
Slika 5: Načela transportnega procesa	9
Slika 6: Prometna infrastruktura	11
Slika 7: Prometna suprastruktura	11
Slika 8: Različni tovari	12
Slika 9: Možnosti za izgradnjo transportne verige	20
Slika 10: Pomorski transport	22
Slika 11: Nosilnost ladje	25
Slika 12: Rečni transportni promet	26
Slika 13: Letalski promet	27



Slika 14: Železniški promet	29
Slika 15: Vrste tovornih vagonov	33
Slika 16: Hitri vlak Maglev	34
Slika 17: Cestni transport	35
Slika 18: Univerzalna klasifikacija cestnih prevoznih sredstev	40
Slika 19: Karakteristike prevoznih sredstev	42
Slika 20: Izbira prevoznih sredstev	43
Slika 21: Izbira vozila glede na vrsto tovora v cestnem prometu	44
Slika 22: Različne hitrosti	52
Slika 23: Vrste poti	54
Slika 24: Primer sistema za nadzor in upravljanje voznega parka	58
Slika 25: Čas trajanja vožnje	63
Slika 26: Sistemi dela voznikov	64
Slika 27: Prometna ureditev in prometna pravila	65
Slika 28: Ponavljajoči itinerar s prazno povratno vožnjo	66
Slika 29: Ponavljajoči itinerar s prevozom tovora v obe smeri)	66
Slika 30: Ponavljajoči itinerar s prevozom tovora na delu poti	66
Slika 31: Radialni itinerar	66
Slika 32: Krožni itinerar	67
Slika 33: Distribucijski itinerar	67
Slika 34: Distribucijski itinerar	68
Slika 35: RO-RO ladje	73
Slika 36: RO-RO ladja za prevoz železniških kompozicij	74
Slika 37: LUF sistem	74
Slika 38: LO-LO tehnologija v Luki Koper	75
Slika 39: LO-LO kontejnerska ladja	75
Slika 40: Mostno dvigalo na terminalu v Luki Koper, ki izvaja pretovor razsutega tovora	76
Slika 41: RO-LO ladje	76
Slika 42: LASH ladja	77
Slika 43: SEABEE ladja	77
Slika 44: Barža	78
Slika 45: Transport barž	79
Slika 46: Oprtni sistem (spremljani ali nespremljani transport)	80
Slika 47: Sistem natovarjanja pri oprtnem sistemu	82
Slika 48: Modificirana oprtna tehnologija	84
Slika 49: Bimodalna transportna tehnologija	84
Slika 50: Plinovod, cevovod, naftovod	86
Slika 51: Cargolifter CL 160	88
Slika 52: Razredi nevarnega blaga po ADR	91
Slika 53: Bistveni pogoji za prevzem nevarnega blaga na prevoz	92
Slika 54: Opozorilna tabla	93
Slika 55: Opozorilni znaki	94
Slika 56: Označbe vozil pri prevozu nevarnih snovi	95
Slika 57: Primer izrednega prevoza	96
Slika 58: Označevanje vozil za izredni prevoz	99

KAZALO TABEL

Tabela 1: Prednosti in slabosti posameznih prometnih panog	37
Tabela 2: Razvrstitev, ki se rabi za prevoz nevarnih snovi po ADR predpisih	94



OSNOVE O PROMETU

Ob koncu tega poglavja boste:

- ✓ poznali osnovne pojme, ki opredeljujejo promet,
- ✓ ločili pojme promet, prevoz, transport, logistika,
- ✓ razumeli delitev prometa glede na različne dejavnike, kjer promet poteka,
- ✓ poznali skupne značilnosti prometnih panog ter razločevali prometne sisteme po vertikali – tehnični, tehnološki, organizacijski, ekonomski, pravni vidik,
- ✓ ločili med sabo tovore po vlogi in stopnji predelave, agregatnem stanju oz. obliki,
- ✓ znali pripraviti tovor na transport (zaščita, izbira embalaže in pakiranja ter označevanje pošiljk),
- ✓ ločili med polno in prazno vožnjo,
- ✓ razlikovali vrste transporta glede izvedbe transportnega,
- ✓ se znali lotiti transportnega problema in kako pristopiti k njegovi rešitvi,
- ✓ ločili med sabo transportne verige glede na obliko organizacije in glede na število faz.

OSNOVNI POJMI, KI OPREDELJUJEJO PROMET

V razvitem svetu ni človeka, ki ne bi bil kakor koli povezan oz. udeležen v transportni dejavnosti. To je lahko npr. kot načrtovalec, izvajalec, vzdrževalec, uporabnik, nadzorovalec, financer ipd.

V transportni dejavnosti ne gre brez transportne infrastrukture in suprastrukture, brez tehnično-tehnološke podpore in opreme, brez ljudi (njihovih vedenj in znanj) in blaga itd.

Čim bolj postaja življenje zapleteno, tem **pomembnejša je mobilnost ljudi**. Res pa je, da so prevozniki sistemi, ki omogočajo našo mobilnost, praviloma tako razviti in utečeni, da večina ljudi o njihovih sestavinah/udeležencih, relacijah/odnosih, prednostih ipd. sploh ne razmišlja. Razume jih kot normalen in sam po sebi umeven proces.

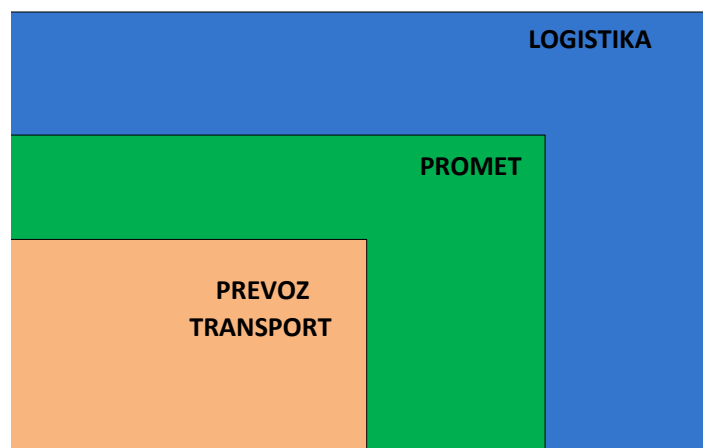
V podjetju Intereuropa d. d. so se znašli pred zapletenim logističnim problemom, kako pretovoriti 15.000 ton blaga na paletah iz Slovenije v Amsterdam. Prevoz naj bi se izvedel v časovnem obdobju od 1. 4. do 15. 12. 2008. Glavni cilj vsakega podjetja je izvršiti pretovor blaga z optimalnimi stroški in ker gre za zelo veliko količino blaga, so se najprej vprašali: Kako naj prepeljejo tako količino tovora? Po cesti, železnici, z ladjo ali letalom? Glede na relacijo in količino je seveda najbolj optimalen prevoz po kopnem. Ampak s katerimi vozili in po katerih poteh naj preljejo tovor ter kako organizirati prevoz, da bodo stroški najmanjši in učinek dela največji? Zato je potrebno opraviti temeljite analize in delo dobro organizirati, kar je bistvo logistike.



Cilj prometnega sistema je optimalno zadovoljevanje potreb uporabnikov prometnih storitev s prostim izborom izvajalca prometnih storitev in s pokrivanjem teh potreb z izbiro, ki je najracionalnejša. Izbira naj bi določala prometno panogo, ki je z vidika družbene koristi najugodnejša.

Promet in stopnja njegove razvitosti je v neposredni povezavi z razvojem narodnega gospodarstva. Omogoča povezovanje proizvodnje in potrošnje, racionalnejšo izrabo produkcijskih dejavnikov. Razvitost prometne infrastrukture vpliva na razvitost posameznega področja.

Pogosto se enači pojem **PREVOZ (transport)** s pojmom **PROMET**.

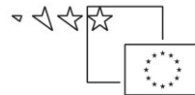


Slika 1: Odnosi med osnovnimi pojmi (prirejeno po Rosiju, 2008)

PREVOZ ali **TRANSPORT** je dejavnost, ki se ukvarja s premeščanjem tovora in oseb v geografskem prostoru. Od vseh navedenih pojmov ima najožji pomen in se nanaša neposredno na spremembo kraja nahajanja tovora ali oseb ter zajema tudi vse dejavnosti povezane s tem premeščanjem. Premeščanje se opravlja s pomočjo transportnih sredstev. Prevoz ali transport torej omogoča izvajanje prometne storitve, s prevažanjem tovora, ljudi in energije z enega mesta na drugo. Npr.: *prevoz blaga, potnikov; prevoz po železnici; stroški prevoza; avtomobilski, ladijski, letalski prevoz; javni, lokalni, medkrajevni, tranzitni prevoz...*

V našem primeru je to prevoz paletiziranega tovora iz Slovenije v Amsterdam. Poleg samega prevoza tovora iz Slovenije v Amsterdam pomeni tudi urejanje dokumentacije za prevoz, izbiro poti, časovni plan prevoza, ...

PROMET (angl. traffic) je širši pojem od transporta, ker obsega promet prenosa ljudi, stvari, informacij (vesti) in energije z enega mesta na drugo (ožji pomen). Poleg tega zajema tudi operacije v zvezi s prevozom blaga in potnikov ter komunikacije. Uporablja pa se tudi v drugih pomenih (širši definiciji), kot npr.: *denarni promet, plačilni promet, pravni promet, trgovski promet, promet vrednostnih papirjev, poštni promet....*



LOGISTIKA je najširši pojem in zajema fizični tok materiala in informacij na celotni poti in omogoča prostorske spremembe (transport, promet), premagovanje časa (skladiščenje in obvladovanje zalog) ter številne druge dejavnosti (špedicija, pakiranje, komisioniranje ipd.)

Ob tem se postavlja vprašanje katera opravila so v povezavi s prevozom blaga oz. potnikov in kakšen pomen ima pojem komunikacije?

Opravila (dela) v zvezi s prevozom, ki opredeljujejo promet, so: natovarjanje, razkladanje, prebiranje, nastavitve, zlaganje, polnjenje in praznjenje kontejnerjev, označevanje vsebine tovornih enot...

Komunikacije v prometnem smislu pomenijo dejavnosti, ki s pomočjo posebnih tehničnih sredstev organizirano prenašajo sporočilo, besedilo, podatke, slike... oz. prenašajo poštno pošiljke.

Komunikacijski promet zajema prenos oddaj ali sprejem znakov, signalov, besedila, slik, zvoka ali sporočil vseh vrst (internet) preko žičnih, radijskih, optičnih in drugih medijev (Jakomin, Zelenika, Medeot, 2002).

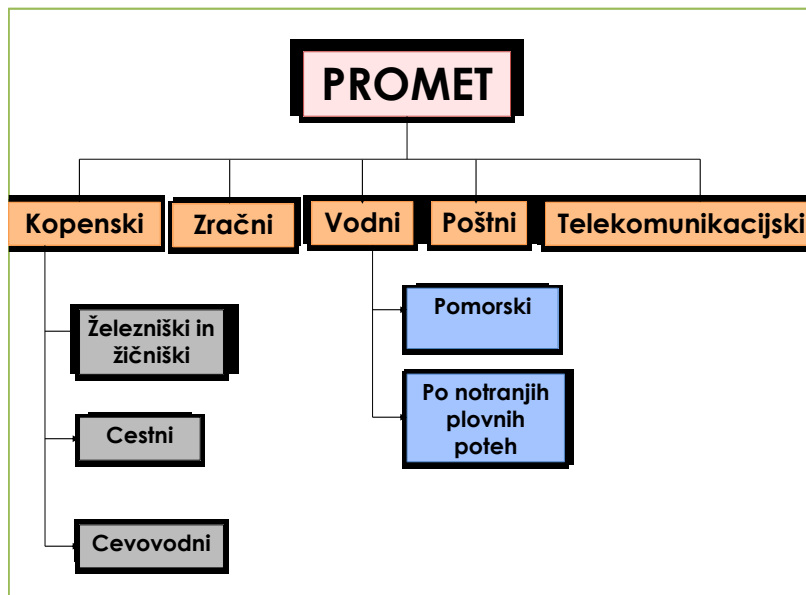
V našem primeru to pomeni izvedba celotnega, v začetku zastavljenega problema glede prevoza blaga na paletah iz Slovenije v Amsterdam, ki bo kar se da racionalen. Pri čemer bo izvajalec tudi organiziral pakiranje in paletiziranje blaga, označevanje tovora, merebitno skladiščenje, nakladanje in razkladanje tovora, prevoz, carinjenje, pridobitev celotne dokumentacije, tudi za prevoz po tujini. Poleg tega bo organiziral tudi delo voznikov in načrtoval čase vožnje in počitkov, poskrbel bo za izpravnost vozil in komunikacijske povezave med izvedbo prevoza ter vse obrobne aktivnosti, ki so pri tem potrebne.

DELITEV PROMETA

Promet delimo glede na lastnosti in specifičnosti na osem skupin, in sicer (Jakomin, Zelenika, Medeot, 2002):

I. Glede na prostor, v kateri promet poteka, promet delimo na:

- **kopenski** (poteka po cestah, železnici, cevovodih, žičnicah),
- **zračni** (poteka na različnih nadmorskih višinah z različnimi zračnimi plovili),
- **vodni** (poteka po morju, jezerih, rekah in prekopih oz. kanalih).



Slika 2: Razdelitev prometa (Rosi, 2008)

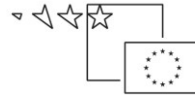
II. Glede na državno-pravne lastnosti območja, na katerem promet poteka:

- **notranji – domači oz. nacionalni:** vezan na notranjost države,
- **mednarodni:** poteka najmanj na območju dveh držav; urejen je z mednarodnimi konvencijami in sporazumi,
- **obmejni:** poteka na obmejnem področju dveh sosednjih držav,
- **tranzitni:** poteka na območju najmanj treh držav, tako, da najmanj eno državo vozilo prevozi – vstopi in izstopi iz nje, brez kakršnih koli opravil v tej državi.

III. Glede na prometne površine oz. prometne poti:

- **cestni:** vozne poti in ceste vseh kategorij in razredov,
- **železniški:** normalno, ozko- in širokotirne, elektrificirane (večina slovenskih prog) in neelektrificirane (diesel – Pragersko → Hodoš) proge z vsemi vrstami lokomotiv in vlečnih vozil,
- **rečni:** plovbe po rekah,
- **jezerski:** izključno vodni promet po jezerih,
- **kanalski:** plovba po umetno narejenih poteh, ki povezujejo morja, reke, jezera,
- **pomorski:** priobalna, medotoška, oceanska in čezoceanska plovba z vsemi plovili pomorskega prometa,
- **cevovodni:** transport tekočin, plinov in trdega agregata po ceveh,
- **zračni:** letalski, helikopterski in promet z baloni; v prihodnosti – cargolifter,
- **telekomunikacijski:** TV, radio, internet, telefon, telegraf, mobilna telefonija...

IV. Glede na prostorsko oddaljenost:



- **mestni: prevoz potnikov in blaga na urejenem območju mest,**
- **primestni: povezovanje mestnega zaledja (predmestja) z mestom,**
- **medmestni oz. medkrajevni: promet med različnimi kraji znotraj države – medregijski promet,**
- **kontinentalni oz. celinski: poteka po celini, npr. Evropa,**
- **medkontinentalni oz. medcelinski: povezuje različne celine – običajno je to letalski in pomorski promet; manj cestni in železniški promet.**

V. Glede na vrsto prometnih sredstev:

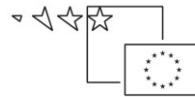
- **avtomobilski:** osebni avtomobili, tovornjaki, kombinirana vozila, namensko delovna vozila, različnih pogonov in konstrukcij,
- **kolesarski:** prevoz oseb s kolesi,
- **železniški:** dizelske, električne, parne, kombinirane lokomotive kot vlečna vozila, ki vlečejo ali potiskajo potniške in tovorne vozove različnih razredov, konstrukcij,
- **žičniški:** tovrne in potniške žičnice, za specialne namene, lastno ali javno uporabo,
- **cevovodni:** transport po ceveh,
- **ladijski:** rečne in pomorske ladje, feeder in matične ladje, RO-RO, tankerji, potniške ladje, turistični in taksi čolni oz. jadrnice...
- **letalski:** motorna in jadralna letala,
- **helikopterski:** vse vrste helikopterjev,
- **radijski:** kratko-, srednje- in dolgovalovni.

VI. Glede na karakteristike objekta oz. predmeta prevoza:

- **potniški:** prevoz oseb oz. potnikov in njihove prtljage v linijskem in prostem prometu,
- **tovorni:** prevoz blaga organskega in anorganskega izvora v vseh agregatnih stanjih in živih živali,
- **promet obvestil:** poštna pošiljke, podatkovni prenosi preko računalniških in komunikacijskih omrežij, satelitov, faks, telefon,
- **denarja:** plačilni promet preko virmanov, položnic in drugih plačilnih nalogov,
- **energije:** plinovodi, elektrovodi, toplovodi.

VII. Glede na namen in uporabnike prometne storitve:

- **javni:** prometne storitve so dostopne vsem pod enakimi in predpisanimi pogoji,
- **promet za lastne potrebe:** kot pomožna dejavnost, ki je prisotna pri opravljanju osnovne dejavnosti za zadovoljevanje lastnih potreb,
- **individualni:** gibanja osebnih avtomobilov na urbanem področju.



VIII. Glede na tehnološke in organizacijske lastnosti:

- **redni ali linijski:** poteka po v naprej znanih in določenih pogojih, ki se opravlja na posameznih relacijah po voznem redu. Cena, pogostost in drugi pogoji so v naprej znani in določeni s pogodbo,
- **prosti oz. po potrebi:** čarterski in tramperski (brez določenega voznega reda, ceno oblikujemo za vsako vožnjo posebej).

V našem primeru gre za kopenski, tranzitni, celinski, tovorni prevoz po potrebi in za lastne potrebe. Vprašanje je le, če bo prevoz cestni ali železniški. Kaj misliš ti? Kater izbira bi bila bolj racionalna?

REŠI NALOGE!

V katero skupino prometa bi uvrstili naslednje prevoze?

Prevoz potnikov s trajektom v sosednji zaliv: _____

Prevoz premoga z Lenarta v M. Soboto: _____

Prevoz pošte z letalom iz letališča Jožeta Pučnika v London: _____

Prevoz avtomobilov z vlakom iz Stuttgarta v Novo

Mesto: _____

Prevoz tropskega sadja z ladjo iz Venezuele v Slovenijo: _____

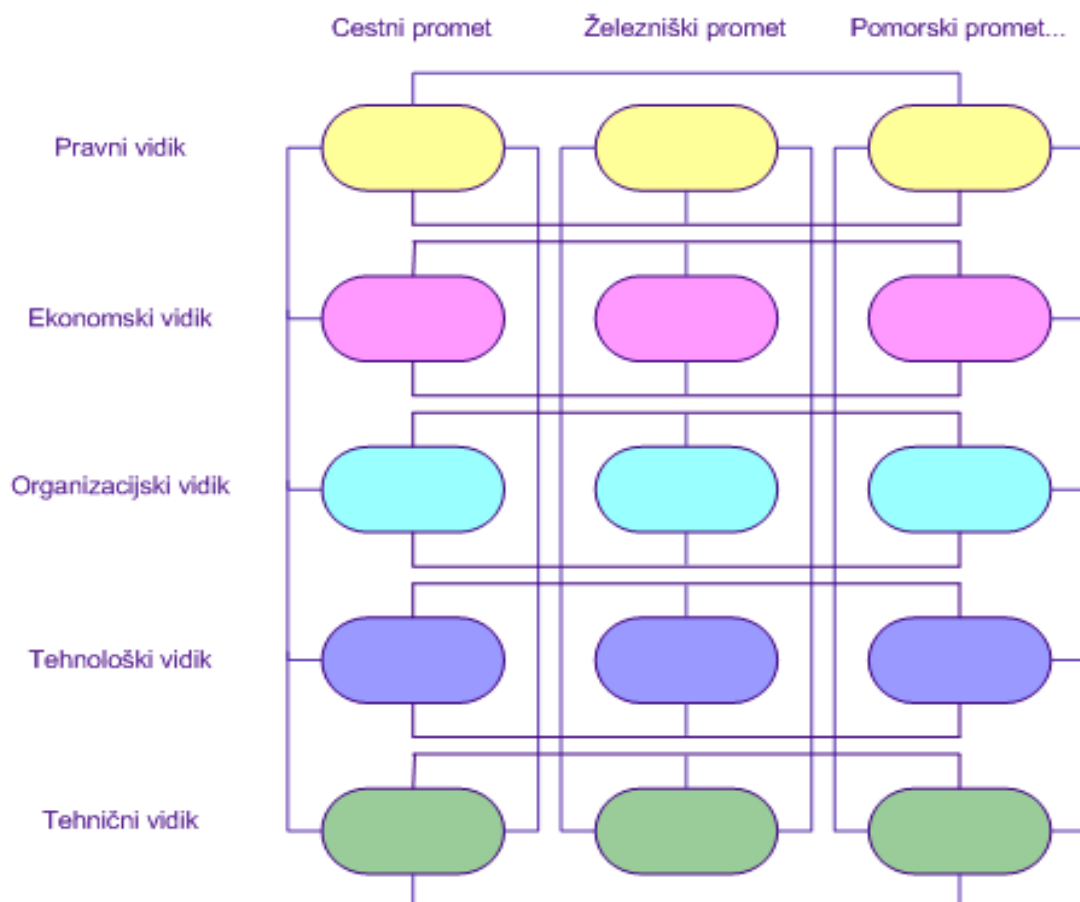
Prevoz dijakov zz avtobusne postaje M. Sobota do Ekonomske šole _____

Prevoz gradbenega materiala iz M. Sobote v Černelavce: _____

SKUPNE ZNAČILNOSTI PROMETNIH PANOG

Promet definiramo kot sestavljen **dinamični sistem**. Promet je sistem, ki je sestavljen iz **podsystemov (prometnih panog)**, ki jih vrednotimo z enotnimi merili, kjer obravnavamo **tehnični, tehnološki, organizacijski, ekonomski in pravni vidik** (Jakomin, Zelenika, Medeot, 2002).

Spodnja slika prikazuje strukturo prometnega sistema, ki je sestavljena iz elementov po vertikali, v kateri so zastopane posamezne vrste del, ki zaokrožujejo celoto, brez katere struktura ne more delovati. Po horizontali pa so navedeni posamezni prometni podsistemi.



Slika 3: Prometni sistem s prometnimi podsistemi (prirejeno po Medeotu, 2005)

PROMETNI SISTEM PO VERTIKALI

a) **TEHNIČNI VIDIK:** vsi prometni podsistemi, ki jih obravnavamo s tehničnega vidika, zajemajo:

- **transportna sredstva** v ožjem pomenu, s katerimi se opravljajo **transportne operacije** – imenujemo jih tudi prometna **suprastruktura**;
- **poti** ali infrastrukturni prostorski objekti, po katerih se gibljejo transportna sredstva;



- **prometna stičišča** oziroma **vozlišča** kot središča opravljanja začetno – končnih operacij v prometu.
- vsa infrastrukturna sredstva so **infrastrukturni objekti** ali **prometna infrastruktura** → vezani so na določen položaj in stalno na istem mestu. So vsi stabilni objekti, po katerih se gibljejo transportna sredstva. Sem spadajo, poleg prometnih poti in vozlišč, še garaže, skladišča, delavnice, poslovne stavbe in drugi objekti (prirejeno po Pepevniku, 2008).

b) TEHNOLOŠKI VIDIK: Tehnologija dela v prometu je osnovni proces za proizvodnjo prometnih storitev.

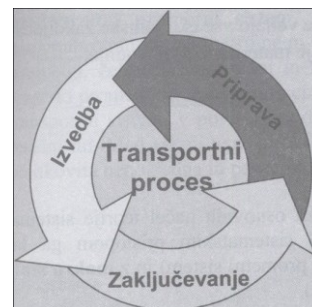
Transportni proces ima tri osnovne značilnosti:

- **Prva značilnost** je premagovanje različnih prostorskih razlik v določenem časovnem obdobju. Osnovna razlika med materialno in prometno proizvodnjo je v tem, da se materialna proizvodnja opravlja na točno določenem mestu, prometna proizvodnja pa ni vezana samo na en prostor, kar je najpomembnejša značilnost prevoznega procesa.
- **Druga pomembna značilnost** je, da predstavljata proces proizvodnje in proces potrošnje prevozne storitve v časovnem in prostorskem pogledu enoten proces.
- **Tretja značilnost** prevoznega procesa je, da prometna storitev kot rezultat dela ne obstaja kot materialni proizvod, torej se ne more skladiščiti kot drugi proizvodi materialne proizvodnje (prirejeno po Pepevniku, 2008).

Tehnološki vidik proizvodnega procesa prometnih storitev zajema tri faze:

- **Tehnologija priprave prevoza** – v začetne operacije prevoza spadajo: priprava prevoznih sredstev, priprava osebja, ki bo prevoz opravilo, in vsa dela organiziranja, ki spadajo v pripravljalno obdobje, vključno s pridobivanjem in disponiranjem prevoza.
- **Tehnologija izvajanja prevoza** – zajema vse operacije od trenutka natovarjanja tovora v prevozno sredstvo do trenutka predaje in raztovarjanja tovora. V tem obdobju se spremeni mesto nahajanja in predstavlja prevozni proces v ožjem pomenu. To obdobje prevoza se lahko definira kot gibanje prevoznega sredstva v času in prostoru in kot regulacija tega gibanja zaradi določenih ciljev.

- **Tehnologija zaključevanja prevoza** – končne operacije prevoza zajemajo vse operacije na končni postaji oziroma pri prejemniku. To delo opravi prevozno osebje, ki je prevoz opravilo, in strokovne službe, ki skrbijo za fakturiranje, inkaso plačil in za reševanje morebitnih reklamacij ter odškodninskih zahtevkov.



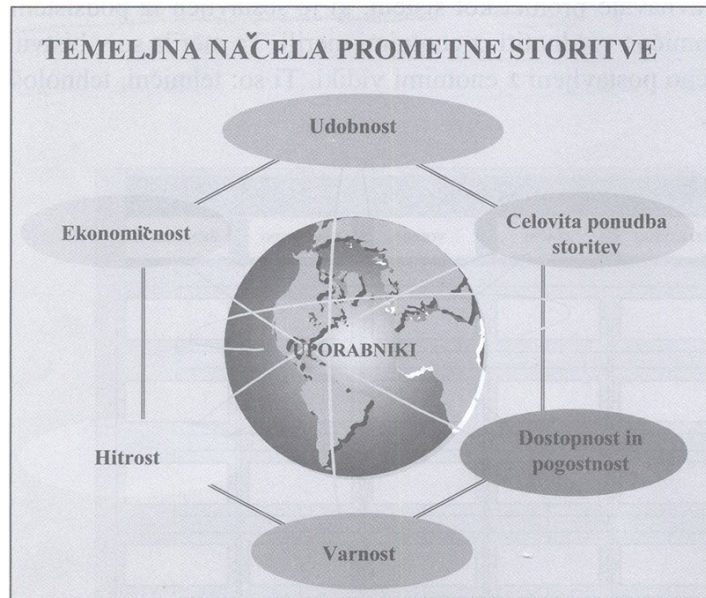
Slika 4: Skupne značilnosti tehnološkega vidika (Medeot, 2005)

Vsa dela, ki se opravljajo v posameznem obdobju, so sestavni del vsake prometne organizacije, ki se ukvarja s prevozom potnikov in tovora. Te organizacije so bolj ali manj prostorsko oddaljene od uporabnikov storitev, razen če gre za prevoz za lastne potrebe (prirejeno po Pepevniku, 2008).

Pri izvajanju prometne storitve mora vsaka organizacija temeljiti na **določenih načelih**, in sicer:

varnost, rednost, hitrost, pogostnost, točnost, udobnost, ekonomičnost...

Ta načela so pogosto kriteriji medsebojnega delovanja posameznih prometnih podsistemov in kriteriji primerjanja med posameznimi nosilci prevoza. Pomembna so za pošiljatelja tovora ter vplivajo na njegovo izbiro prometnega podsistema oziroma na vrsto prevoznega sredstva.



Slika 5: Načela transportnega procesa (Medeot, 2005)

Pojavlja se vprašanje, kako medsebojno uskladiti načela, ki so si v nasprotju (npr. načelo varnosti in ekonomičnosti) (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).

Vlaganje sredstev v povečanje varnosti, točnosti, udobnosti, rednosti, zanesljivosti itd. veča ceno prevoza.

c) ORGANIZACIJSKI VIDIK: naloge organizacij so, da se prilagajajo novim pogojem dela in njihov glavni cilj je, da delo organizirajo z optimalnimi dosežki.

Organizacijski vidik prometnega sistema se nanaša na interdisciplinarne in multidisciplinarne znanosti, zakonitosti, znanja, sposobnosti, veščine, aktivnosti v zvezi z organizacijo dela, organizacijo upravljanja in vodenja, organizacijsko strukturo in organizacijskimi oblikami transportnih in prometnih sistemov.

Organizacijski vidik ima močan vpliv na organizacijo projektiranja, konstruiranja, izgradnje, izdelavo oz. proizvodnje in vzdrževanje transportne in prometne infrastrukture in suprastrukture.

d) EKONOMSKI VIDIK: promet oz. prometni sistem je del ekonomskega sistema ali del gospodarstva. Promet je posebna dejavnost, kjer človek deluje s prometnimi sredstvi na predmete dela in pri tem ustvarja prometno storitev, ki je del narodnega gospodarstva.

S svojim delovanjem omogoča proces reprodukcije in cirkulacije (kroženja) kapitala (prirejeno po Pepevnik, 2008).



D – B – P - B'' - D''
(kroženje kapitala v proizvodni dejavnosti)

D – B – P - D''
(kroženje kapitala v prometni dejavnosti)

D - denarni kapital
B - blagovni kapital (vhodne prvine)
P - proizvodni kapital (proizvodi /
transportna storitev)
B'' - blagovni kapital z dodano
vrednostjo (prodajno blago)
D'' - denarni kapital z dodano
vrednostjo

- e) **PRAVNI VIDIK:** Obsega obveznosti, odgovornosti in pravice med sodelujočimi v posameznih prometnih podsistemih. Na tem nivoju govorimo o nacionalni in mednarodni zakonodaji, ki postavlja pravila v zvezi s prometnimi panogami in prometnimi storitvami. Pravila se nanašajo na razne sporazume, konvencije, zakone, podzakonske akte... (Medeot, 2005).

Pri izbiri pri najprimernejše transportne veje in transportnega sredstva za prevoz paletiziranega tovora iz Slovenije v Amsterdam, moramo proučiti vse vidike po vertikali, torej tehnični, tehnološki, pravni, ekonomski in organizacijski vidik, da bomo ugotovili katera izbira bi bila najbolj optimalna in racionalna ter cenovno najugodnejša.

ELEMENTI PROIZVODNJE PROMETNE STORITVE

Tako kot v materialni proizvodnji, tudi v proizvodnji prometne storitve nastopajo trije elementi, brez katerih se ne da proizvajati prometne storitve. To so (Jakomin, Zelenika, Medeot, 2002):

- **delo ali delovna sila,**
- **sredstva za delo – delovna sredstva,**
- **predmeti dela.**

DELO ALI DELOVNA SILA

Delovna sila s pomočjo delovnih sredstev ali neposredno premika predmete dela in organizira vse pretoke.

Delo je zavestna človekova dejavnost, ki ga opravljamo z določenim namenom. Delo je izid porabe delovne sile, to pomeni porabe fizičnih in umskih sposobnosti, ki jih ima človek.

SREDSTVA ZA DELO – DELOVNA SREDSTVA

So različne transportne naprave, ki premeščajo predmete dela (prometna infrastruktura in suprastruktura). Delimo jih v dve skupini, in sicer:

- **prometna infrastruktura:** prometne poti, objekti, naprave, ki so nameščene na določeno mesto;



Slika 6: Prometna infrastruktura (vir: lasten)

- **prometna suprastruktura**: transportna in prekladalna (pretovorna) sredstva – premična sredstva za delo, ki jih uporabljamo pri prevozu, manipulaciji in prenosu predmetov dela (tovor, potniki, energija, informacije). Poleg prevoznih sredstev sem sodijo mehanizacijsko-transportna sredstva (dvigala, viličarji, kontejnerji, elevatorji, samoprijemalna sredstva, sredstva za horizontalno, vertikalno, poševno, krožno manipulacijo s tovorom).



Slika 7: Prometna suprastruktura (vir: lasten; www.avsim.com/; www.dobrojutro.net/)

PREDMETI DELA

Predmeti dela se v prometnih storitvah izražajo v opravljenih tonskih kilometrih (tkm) ali potniških kilometrih (pkm).

- **Tonski kilometer (tkm)** pove prevoz ene tone tovora na razdalji en kilometer.
- **Potniški kilometer (pkm)** pove prevoz enega potnika na razdalji en kilometer.

Predmeti dela s svojimi lastnostmi močno vplivajo na način transporta in manipulacij ter vplivajo na uporabo različnih metod in sredstev, transportnih in skladiščnih naprav, načinov pakiranja in oblikovanja tovornih enot. Določajo tudi tehnologijo skladiščenja, ki mora ohraniti zahtevano kakovost in obseg uskladiščenega tovora.

Organizatorji in izvajalci prevozov morajo aktivnosti transportnih procesov prilagoditi lastnostim in zahtevam predmetov dela. Porabniki namreč zahtevajo blago povsem določenih lastnosti. Po drugi strani pa je mogoče z različnimi posegi tovore prilagoditi možnostim in zahtevam transportnih procesov.

Osredotočili se bomo predvsem na **tovor** kot predmet dela.



TOVOR

Tovor so vsi predmeti ali materiali, ki jih je potrebno premeščati od proizvajalca do kupca ali premikati med podjetji, obrati, delavnicami. Uporabljajo se različni izrazi **tovor**, **stvari**, **breme**, **material**, **blago**, **predmeti**...

To so lahko živilski artikli, surovine, polproizvodi, orodja, naprave, zdravila, pogonski in pomožni materiali...

Tovor je kot predmet prevoza v cestnem prometu vključen v številna opravila, katerih organiziranje predstavlja dejavnik kakovosti in učinkovitosti premeščanja tovora. Ta opravila oziroma procesi so: priprava za prevoz, natovarjanje, prevoz, raztovarjanje in skladiščenje. Organizacija teh procesov je odvisna od lastnosti in količine tovora ter transportnih sredstev, prav tako pa tudi od drugih dejavnikov, kot so na primer zahteve pravnih predpisov.

Tovore delimo po **vlogi**, ki jo imajo v proizvodne procesu ter **po stopnji obdelave in predelave** v več skupin:

- osnovni in pomožni material,
- polproizvodi,
- gotovi proizvodi,
- odpadki in izmet,
- orodja in naprave,
- stroji.

Ta delitev bistveno vpliva na načrtovanje prevozov.

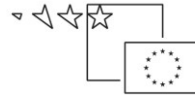
Pri klasifikaciji tovorov je treba upoštevati tudi **agregatno stanje**. Materiali so lahko:

- trdni,
- tekoči,
- plinasti,
- breztelesni (električni tok, sporočila).

S stališča transporta in skladiščenja je bistveno v kakšni obliki je material kot transportni tovor (npr. kislina je v osnovi tekoči tovor, če pa nastopa embalirana v steklenicah, obravnava kot trdni tovor).



Slika 8: Različni tovari (vir: www.finance.si; lastni)



Za oblikovanje transportnih nalog je najpomembnejša **delitev materialov po njihovi obliki** v naslednje skupine:

- **razsuti tovor** – nima svoje stalne oblike (cement, moka,...). Obravnava se v prostorninskih ali utežnih enotah. Glede na velikost delcev razsuti ali sipki material delimo na praškasti, malozrnati in velikozrnati.
- **kosovni tovor** – enote nespremenljive oblike (zaboji, kartoni, škatle, sodi...),
- **tekoči tovor** – npr. mleko, nafta...,
- **tovor v plinastem stanju** – npr. zemeljski plin.

Ta delitev je bistvenega pomena pri izbiri transportnega sredstva.

Bistvena lastnost tovorov je **teža**. Potrebno je narediti klasifikacijo tovorov po teži.

Delitev tovorov na težke, srednje težke in lahke je zelo relativna (npr. tovor 100 kg je v livarski industriji lahek, v optični industriji pa težek). Pomembno je razmerje med težo in obsegom (prostornino).

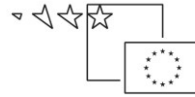
Za pravilen transport tovora je potrebno poznati še druge lastnosti tovora, ki jih moramo med transportom upoštevati. Občutljivost materialov vpliva na izbor transportnih sredstev. Škodo, ki nastane na tovoru zaradi neprimerne transportne storitve, moramo prišteti k transportnim stroškom. Vse lastnosti materiala je treba pred prevozom dobro proučiti!

Bistvene lastnosti tovora, ki vplivajo na transportne naloge (naprave in čas), so navedene v **kontrolni listi**:

- **kemične lastnosti** (kislost, bazičnost, jedkost, eksplozivnost, strupenost, pokvarljivost, občutljivost na svetlobo...),
- **fizikalne lastnosti** (trdota, gostota, specifična teža, elastičnost, raztegljivost, poroznost, propustnost, hlapljivost...),
- **mehanske lastnosti** (obrabljivost, drsnost, lepljivost, trdnost / žilavost, krhkost / lomljivost, viskoznost, pritisk, relativna vlažnost),
- **električne lastnosti** (prevodnost, upornost, magnetizem, radioaktivnost, ...),
- **termične lastnosti** (prevodnost toplote, tališče, vrelišče, občutljivost na toploto, specifična toplota...) (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).

PRIPRAVA TOVORA ZA TRANSPORT

Cilj tega je, da bo tovor odpremljen v nespremenjenem stanju in dostavljen naročniku – kupcu po najracionalnejši poti in v najkrajšem času. Pomembna so naslednja opravila:



Zaščita tovara:

Namen tega je, da proizvod premestimo iz kraja proizvodnje do kraja potrošnje na tak način, da ne pride do spremembe kakovosti in videza. Z osvajanjem novih in vedno bolj oddaljenih tržišč se podaljšuje čas transporta in tovor je treba tudi nekajkrat raztovoriti, pretovoriti...

Tovor je potrebno zaščititi pred:

- **mehanskimi poškodbami:** udarci, prevračanje, stiskanje, dotik z drugim blagom... Zagotoviti je treba najprimernejši položaj blaga in vzpostaviti čvrst, elastičen stik med vsebino in steno embalaže. Pomembno je pravilno zlaganje in pritrdjevanje tovara, da le-ta ne drsi in se ne trese med vožnjo ter s tem ne predstavlja nevarnosti za druge udeležence prometa in okolje. Tovor ne sme segati čez sprednji del vozila, lahko sega največ 1,5 m preko zadnjega dela vozila oziroma skupine vozil. Tovor mora biti naložen enakomerno na celotnem tovornem delu, saj v nasprotnem primeru že pri majhnih količinah tovara lahko močno presežemo največje osne dovoljene obremenitve.
- **kemičnimi procesi,** korozijo in drugimi procesi: v ta namen služi embalaža. Izbira zaščitnega sredstva je odvisna od vrste blaga in drugim dejavnikom (tropski kraji, megla, slana voda, visoke / nizke temperature...). Poleg embalaže se rabijo tudi druga zaščitna sredstva, kot so premazi, impregnacije, razprševanje zaščitnih sredstev, vakuumsko embaliranje...

Izbira embalaže in načina pakiranja:

Je odvisna od vrste tovara, dolžine in okoliščin transporta, načina transporta, obstoječih predpisov.

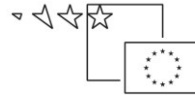
Naloge embalaže so naslednje:

- varuje in ščiti pred zunanjimi vplivi, da ostane tovor nespremenjen in ohrani svoje lastnosti,
- mora biti gospodarna (poceni, večkratna uporaba...),
- omogoča racionalen prevoz in manipulacijo,
- ima estetski videz in pospešuje prodajo,
- daje informacije o tovoru itd...

Označevanje tovara oz. pošiljk:

Namen označevanja ali signiranja je:

- identificiranje pošiljke (v primeru izgube, uničenja, olajša delo...),
- točna odprema in predaja prejemniku,
- posreduje navodila in opozorila za ravnanje s pošiljko.



Pri tem je treba paziti, da se podatki na tovorih popolnoma ujemajo s podatki v transportnih dokumentih.

Vsaka pošiljka mora imeti naslednje označbe:

- oznako pošiljatelja,
- naslov prejemnika,
- oznako v zvezi z naročilom (običajno številka naročilnice),
- tekočo številko tovorka (če vsebuje pošiljka več tovorkov),
- namembni kraj (namembna postaja, pristanišče),
- bruto in neto teža pošiljke (z navedbo teže embalaže – tare),
- dimenzije tovornih enot,
- oznake za opreznost (lomljivo, nevarno, hitro pokvarljivo...).

Poleg tega so pomembna še naslednja opravila: jemanje vzorcev, tehtanje blaga, sortiranje ali razvrščanje, izredne manipulacije (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).

Tudi pri našem praktičnem primeru je bistvenega pomena, da poznamo lastnosti in karakteristike tovora, ki ga bomo prevažali na paletah ter da tovor primerno pripravimo za transport. To pomeni, da na podlagi tovora izberemo primerno tovorno vozilo, ki ima primerne karakteristike in kapaciteto za prevoz, da ga primerno embaliramo, označimo oz. signiramo, zaradi prepoznavnosti ter zaščitimo pred mehanskimi poškodbami pri prevozu.

 ODGOVORI NA VPRAŠANJA!

1. Naštej vidike prometnega sistema po vertikali!
2. Naštej faze transportnega procesa!
3. Na katerih načelih mora temeljiti prometna storitev?
4. V čem je razlika med prometno infra- in suprastrukturo?
5. Kje so navedene mehanske in ostale lastnosti tovora?
6. Od česa je odvisna izbira embalaže tovora?
7. Kaj so lahko predmeti dela pri transportu?
8. Kako v transportni storitvi delimo tovore glede na obliko?
9. Kaj pomeni odpravni in kaj namembni kraj?
10. Kaj je tara?



TRANSPORT

S transportom razumemo prostorsko ali krajevno spremembo transportnega blaga s pomočjo transportnega sredstva. Vsaki transportni proces se sestoji iz tovora, prevoznega sredstva in prevozne poti.

Transport lahko poteka s tovorom ali brez:

- **polna vožnja** – transportni proces s tovorom,
- **prazna vožnja** – transportni proces brez tovora, je pa predpogoj za izvedbo transportnega procesa s tovorom. Če se naj neko transportno blago prepelje iz odpravnega mesta A do namembnega mesta B in v mestu A ni ustreznega transportnega sredstva, je potreben transportni proces, ki ga označujemo s prazno vožnjo vozila do natovornega mesta.
- **nulta oz. ničelna vožnja** – pot, ki jo prevozno sredstvo prepelje od avtobaze (garaže) do mesta natovarjanja ter od zadnjega mesta raztovarjanja do avtobaze.

Glede izvedbe transportnega procesa poznamo več pojmov transport, in sicer (Jakomin, Zelenika, Medeot, 2002):

KONVENCIONALNI – UNIMODALNI TRANSPORT je prevoz tovora iz mesta A v mesto B izključno z enim prevoznim sredstvom enega podsistema transporta (npr. ladja, kamion...).

- Poteka na temelju **enega dogovora o prevozu (en spremni dokument)**, ki ga organizira **en organizator** (špediter).
- V praksi prevladuje tak prevoz blaga v večjih transportnih enotah – palete, kontejnerji.
- Gre za **direktni transport**.

KOMBINIRANI TRANSPORT je povezava dveh ali več transportnih nosilcev v celoviti transportni verigi, pri čemer tovor ostane v isti transportni pripravi (palete...). V kombiniranem transportu tovor prekine tovorni proces, tako, da se pretovarja z enega na drugo transportno sredstvo.

- Je sistem, v katerem so med seboj integrirana sredstva tako, da omogočajo prehod transportiranega blaga iz enega na drugo transportno sredstvo s čim manj pretovornimi operacijami. Gre za **zaporedno uporabo dveh ali več transportnih sredstev**.
- Sklepa se **toliko prevoznih pogodb** koliko transportnih podsistemov sodeluje pri transportu. Izstavi se **toliko prevoznih dokumentov**, koliko je sklenjenih prevoznih pogodb.
- Transportni proces lahko **organizira eden ali več operaterjev**.

Lahko gre za:

- **Kombinirani prevoz z zamenjavo tovorišča** : vmesno prelaganje, skladiščenje... (palete),



- **Kombinirani prevoz v ožjem smislu:** brez menjave tovarišča (kontejnerji).

INTEGRALNI TRANSPORT je istočasni prevoz blaga z dvema ali več transportnimi sredstvi. Lat.: "integralis" pomeni popoln, celovit, združen. Gre za oblikovanje transportne storitve »od vrat do vrat«. Pri integralnem transportu tovor ne prekine tovarnega procesa, ker je na nekem vozilu ali transportni pripravi.

- Osnovni cilj je hiter, varen in kakovosten transport tovora (minimalne poškodbe, izgube blaga) ob čim manjših stroških in obravnavanje celostne neprekinjene transportne poti direktno od proizvajalca do potrošnika.
- **Med tovorom in tovornim vozilom je nekaj vmesnega** (paleta, kontejner...), zato lahko ravnamo s tovorom, tako da ne pridemo v stik z blagom. **Tovor se na poti ne prelaga, razen na začetni in končni točki.**
- Temelji na **enotnem dogovoru oz. pogodbi.**

Sorodni pojem je **INTERMODALNI TRANSPORT**. Je sodobnejša oblika kombiniranega transporta in temelji na integralnem transportu. Tovu se ne spremeni tehnološki proces dela.

MULTIMODALNI TRANSPORT - pojem se je pojavil v razvoju mednarodnih transportnih sistemov. Značilnosti:

- v mednarodnem multimodalnem transportu so »operaterji multimodalnega prevoza« in prejemniki blaga v dveh različnih državah – prevoz iz ene države v drugo;
- prevoz blaga se opravlja z najmanj dvema različnima prevoznima sredstvom, oz. da v takšnem transportnem procesu sodelujeta najmanj dva prometna podsistema;
- celotni mednarodni multimodalni transport temelji na enem dogovoru o prevozu;
- izda se samo en prevozni dokument ali pogodba o prevozu (npr. FIATA – nakladalnica za multimodalni transport);
- celotni proces mednarodnega multimodalnega transporta organizira samo eden operater (MTO – Multimodal Transport Operator, ki je ponavadi mednarodni špediter).

TRANSPORTNI PROBLEM

Transportni problem v neki logistični mreži je označen s:

- tovorom,
- strukturo in s stanjem dobavnega območja,
- kraja odprave in prejema blaga,



- stanjem ponudbe in povpraševanja v zvezi s tem prevozom.

Pri tem moramo upoštevati pomembno načelo, da tovor mora ohraniti svoje lastnosti in kakovost, da se prevoz opravi z minimalnimi stroški, v najkrajšem možnem času in z racionalno izrabo transportnega sredstva.

Za dani transportni problem moramo odgovoriti na **DVE TEMELJNI VPRAŠANJI**:

Katero je najugodnejše transportno sredstvo? Gre za hardware računalniško podporo – treba se je odločiti za tako transportno sredstvo, da bomo najbolje izkoristili tovorni prostor vozila, glede na tovor, ki ga želimo prepeljati. Izkoristek prostora v transportnem sredstvu je odvisen od vrste tovora in načina zlaganja tovora v transportno sredstvo.

Kateri je najugodnejši transportni proces? Gre za software računalniško podporo – zadeva načrtovanje, organiziranje in izvedbo transportnega procesa, ki omogoči, da se prevoz opravi v najkrajšem času in, da so skupni transportni stroški minimalni. Na čas opravljenega prevoza pa poleg ostalih dejavnikov vpliva tudi izbira transportne poti, ki jo moramo izbrati tako, da upoštevamo zgoraj navedena načela (prirejeno po Pepevniku, 2002).

Transportni problem v transportnem procesu se nanaša na:

- *optimalno naložitev transportnega sredstva,*
- *določitev najkrajše transportne prevozne poti med odpravnim in sprejemnim mestom tovora,*
- *določitev optimalne prevozne relacije za dobavo iz enega do več prejemnih mest.*
- *pri večjih voznih parkih se pojavlja tudi problem optimalnega planiranja eksploatacije vozil za doseganje maksimalne transportne storitve.*

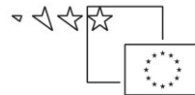
Rešitev transportnih problemov je v izgradnji določene transportne verige (Oblak, 2007).

Tudi v našem primeru je potrebno temeljito proučiti vse možnosti prevoza in izbrati, ali bomo tovor peljali po cesti s tovornjaki ali rajši po železnici. Potrebno je predvideti kapacitete prevoznih sredstev, čas, potreben za prevoz, stroške prevoza ter vse obrobne dejavnosti. V tem delu izberemo tudi najprimernejšo prevozno pot.

TRANSPORTNA VERIGA

Je množica tehničnih, tehnoloških, organizacijskih, prostorsko in časovno usklajenih operacij (pakiranje, označevanje, tehtanje, nalaganje, razkladanje, prekladanje tovora, skladiščenje, štetje...) v zvezi s prevozom tovora, ki zagotavlja hiter, varen in optimalen pretok tovora iz odpravnega do namembnega kraja.

Transportni proces lahko vključuje različne oblike logističnih enot:



- **osnovna enota** (npr. škatla, zaboj...),
- **tovorna enota** (npr. paleta, kontejner),
- **odpremna enota** (npr. železniški vagon),
- **enota skladiščenja** (npr. paleta).

Danes se uporabljajo predvsem tri oblike organiziranja transportnih verig:

- **transportna veriga s paletami:** predstavljajo transportno enoto tovora,
- **transportna veriga s kontejnerji:** kot enota tovora v multimodalnem transportu,
- **transportna veriga z vozili:** kot enota tovora skupaj z vozilom v multimodalnem transportu.

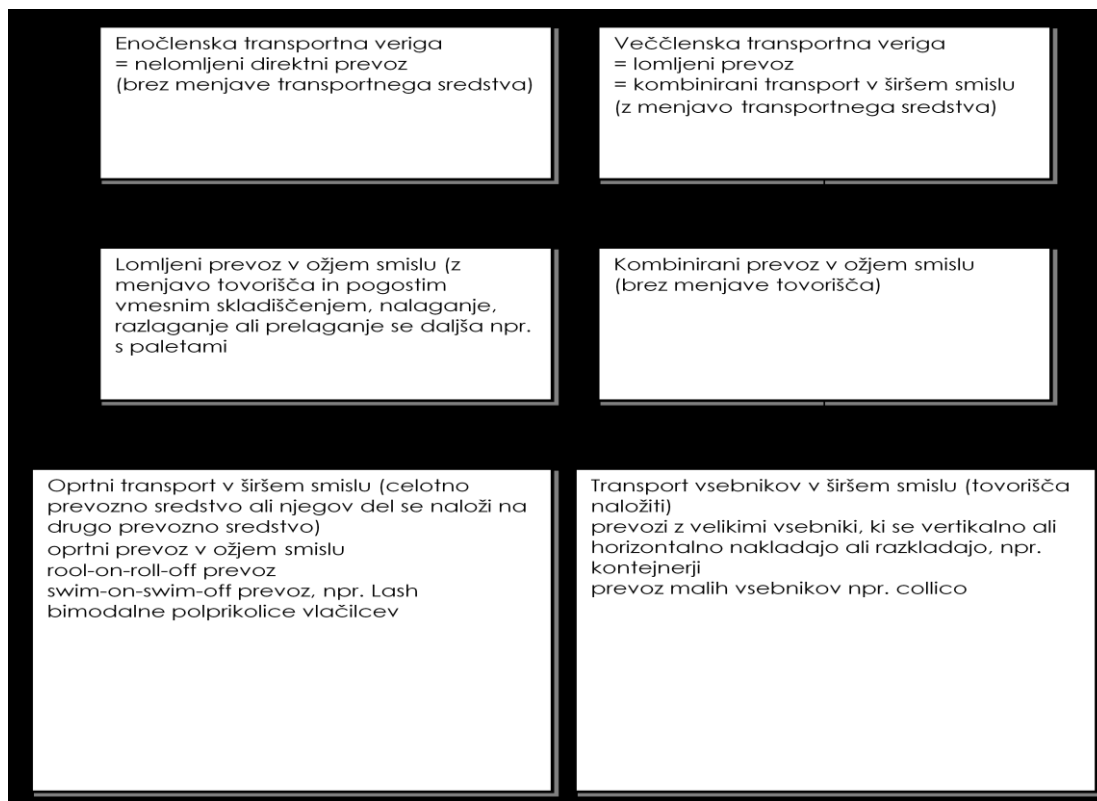
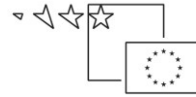
Transportne verige omogočajo **pozitivne gospodarske učinke:**

- z uporabo standardiziranih manipulacijsko-prevoznih tovornih enot se zmanjšajo stroški pakiranja, poškodbe, izgube...
- poveča se izkoristek in učinek prometne infra- in suprastrukture,
- stroški manipulacije se zmanjšajo na minimum,
- poenostavijo se tehnološki postopki (operacije), racionalizirajo se manipulacije,
- pospeši se pretok predmetov dela v procesu, zato se pospeši proces reprodukcije (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).

Rezultati analiz so pokazali, da bi za prevoz 15.000 ton tovora iz Slovenije v Amsterdam, za katerega je podjetje imelo načrtan rok osem mesecev, z železnico potrebovali le 14 vlakov in 19 dni, 14 ur in 24 minut, torej bi delo končali v slabem mesecu. Za isti prevoz po cesti s priklopnikom pa bi potrebovali 625 vozil, ki bi morala v trojicah voziti vsak dan, da bi tovor pretovorili v osmih mesecih. Tudi s stroškovnega vidika se je železniški prevoz izkazal za konkurenčnejšega. Poleg tega pa je še manjše obremenjevanje okolja z izpušnimi plini. Torej vidimo, da je na daljše razdalje železniški transport najboljša možnost.

TRANSPORTNE VERIGE SO LAHKO (prirejeno po Oblaku, 2007):

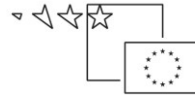
- **enočlenske:** izvor in cilj prevoza sta direktno povezana z enim prevoznim sredstvom,
- **veččlenske:** kombiniran transport, kjer ločimo tri tipične faze:
- **prva faza** je **površinski (oz. zbirni) prevoz** - predpotek od dobavne točke k zbirni (koncentracijski) točki, ki je lahko npr. špedicijsko skladišče,
- **druga faza** je **relacijski prevoz** – glavni potek prevoza, ki poteka od zbirne točke k razdelilni točki, ki je prav tako lahko špedicijsko skladišče,
- **tretja faza** je **razdelilni ali končni dostavni prevoz** - ima zopet značilnosti površinskega prevoza; poteka od razdelilne točke do sprejemne točke.



Slika 9: Možnosti za izgradnjo transportne verige (Oblak, 2007)

POVZETEK

Cilj prometnega sistema je optimalno zadovoljevanje potreb uporabnikov prometnih storitev z minimalnimi stroški. Ob tem ločimo več pojmov, kot so prevoz, ki je najožji pojem in pomeni le prevoz blaga, transport, ki zajema vse dejavnosti povezane s premeščanjem blaga, promet, ki zajema vse operacije povezane s prevozom blaga, ljudi, informacij in energije ter logistika, ki je najširši pojem in zajema poleg transporta še mnoge druge dejavnosti. Promet lahko razdelimo v več skupin, glede na različne kriterije, kot so na primer notranji, mednarodni, javni, linijski, prosti, kopenski, zračni, ladijski, cestni.... Prometni sistem je sestavljen iz prometnih panog, ki jih obravnavamo s tehničnega, tehnološkega, organizacijskega, ekonomskega in pravnega vidika. Trije elementi, brez katerih se ne da proizvajati prometne storitve so delo ali delovna sila, sredstva za delo – delovna sredstva, predmeti dela. Tovor so vsi predmeti ali materiali, ki jih je potrebno premeščati. Poznamo več vrst tovora, glede na obliko, lastnosti in stopnjo obdelave. Glede na to je potrebna primerna priprava, zaščita in transport posamezne vrste blaga. Vsaka pošiljka mora biti tudi primerno označena zaradi sledljivosti. Glede izvedbe transportnega procesa poznamo več načinov transporta, in sicer konvencionalno, kombinirani, integralni, intermodalni in multimodalni transport. Pri vsakem transportu blaga je potrebno rešiti transportni problem, s čimer lahko uspešno organiziramo transportno verigo, ki je lahko enočlenska ali veččlenska.



RAZMISLI IN ODGOVORI!

1. V čem je razlika med prazno in polno vožnjo?
2. Kaj pomeni unimodalni transport? Kako mu drugače pravimo?
3. Pri katerem transportu se sklene več prevoznih pogodb?
4. Kaj je kombinirani prevoz in kako lahko poteka?
5. Kaj pomeni transportna storitev »od vrat do vrat«? Katera oblika transporta to omogoča?
6. Kdaj govorimo o multimodalnem transportu? Kateri dokument se uporablja v tem transportu?
7. Kdo je MTO?
8. Kaj se vprašamo, ko želimo izvesti transport nekega tovora? S katerimi programskimi orodji rešujemo ta vprašanja?
9. Kako bi opisali transportno verigo?
10. Predstavi faze veččlenske transportne verige!
11. Kako bi ti organiziral prevoz nekega razsutega tovora iz M. Sobote v Singapur? Katere logistične poti in katera prevozna sredstva bi izbral?

MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Povezava z modulom Tehnologija blagovnih tokov – navedi nekaj primerov, kako bi označil blago, da bi tekom transportne verige omogočil stalno sledljivost. Na kakšne načine bi najlažje identificiral blago?



TRANSPORTNI SISTEM ZA PREVOZ TOVORA

Ob koncu tega poglavja boste:

- ✓ poznali vrste tovornega transportnega sistema,
- ✓ razumeli specifičnosti posameznih vrst transporta (pomorski, rečni, zračni, cestni, železniški),
- ✓ seznanjeni s prednostmi in slabostmi posameznih vrst transporta,
- ✓ ločili načine, vrste, oblike posameznih vrst transporta ter delovna sredstva v različnih transportnih panogah,
- ✓ poznali značilnosti posameznih prevoznih sredstev,
- ✓ znali izbrati primerno transportno sredstvo za prevoz različnih oblik tovorov.

Slovenija ima v Evropi strateško lego, saj leži na presečišču V. in X. panevropskega koridorja, poleg tega pa imamo kar nekaj logističnih vozlišč, po katerih potekajo tovorni tokovi, in sicer Luka Koper, železniški terminal v Ljubljani, letališke Jožeta Pučnika v Ljubljani in še nekaj cestnih in železniških terminalov. Torej imamo v Sloveniji dokaj ugodne možnosti manipulacije tovora po različnih medijih oz. transportnih poteh. Za katero možnost se bomo pa odločili je pa odvisno od mnogih dejavnikov, kot so vrsta, količina in dimenzije tovora, transportna razdalja, transportna pot, cena, časovni okviri itd. V tem poglavju bomo podrobneje proučili karakteristike, prednosti in slabosti posameznega transportnega sistema.

Pri tovornem transportnem sistemu ločimo kopenski, zračni in vodni transport, torej po mediju na ali v katerem se opravlja transportna funkcija.

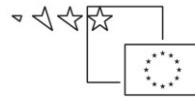
POMORSKI PROMET



Slika 10: Pomorski transport (vir: gcaptain.com/; <http://www.flickr.com/>)

Kot medij se uporablja morska voda – odvija se po morju, po naravnih morskih poteh; zahteva pa umetno zgrajene začetne in končne točke – morske luke (pristanišča).

Po morju se prepelje največja količina tovora, ki se prevažata v glavnem v kontejnerjih, s pomočjo velikih kontejnerskih ladij, ki imajo kapacitete prevoza več tisoč kontejnerjev. Količina prepeljanega tovora po morju pa še narašča.



Najpomembnejše vrste pomorskega prometa so (Zelenika, Zebec, 2007):

a) POMORSKI LINIJSKI PROMET – LINIJSKA PLOVBA – LINIJSKO LADJARSTVO

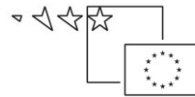
- pomeni, da ladje plovejo **po načrtanih poteh – linijah – smereh plovbe** in povezujejo luke vkrcanja in luke izkrcanja po določenem plovnem redu, ki je v naprej določen in znan za uporabnike. V določeni luki se vkrcata oz. izkrcata več vrst tovorov od večjih lastnikov,
- linijski ladjar po navadi z določeno skupino ladij vzdržuje **določene linijske plovne poti**,
- za linijsko plovbo je značilna **stalnost in stabilnost plovbe po določenih poteh**, zato so te ladje manj fleksibilne pri prilagajanju spremembam,
- **voznine so določene s tarifami** in za vse nakladatelje velja enaka tarifa, ne glede na količino. Pomorske voznine se izračunajo po blagovnih razredih po vrednosti blaga. Osnova za izračun je teža ali prostornina blaga, lahko pa tudi kombinacija teže in prostornine blaga. Pomorski prevoznik izbere za osnovo obračuna voznine tisto varianto, ki je zanj ugodnejša. Posebni dodatki se zaračunajo pri posebno težkem ali izredno prostorninskem tovoru.
- odpravni stroški v lukah in pristaniščih so lahko zelo različni,
- stroški vkrcanja/izkrcanja so vključeni v voznino,
- **dokument = ladijski konosament (nakladnica)**: potrdilo ladijske družbe za prevzeto blago in obljuba o izročitvi po končanem potovanju imetniku nakladnice,
- **tipičen tovor** je blago strnjeno v palete, kontejnerje, železne konstrukcije, tovornjaki, avtomobili, vagoni, lokomotive... → tovorno ladjarstvo,
- potniki → potniško ladjarstvo.

Linijske ladje se delijo na **ladje za svobodne in kontejnerske plovbe**. Delimo jih v tri skupine:

- **klasične linijske ladje** (za navadne tovore),
- **specializirane linijske ladje** (za prevoz posebnega blaga: zmrznjeno, pokvarljivo, sadje, avtomobili...),
- **sodobne linijske ladje** (primerne za prevoz kontejnerjev, palet, barž ali prilagojene sodobnim transportnim tehnologijam: paletizacija, RO-RO, LO-LO, FO-FO...).

b) POMORSKI SVOBODNI PROMET – TRAMPERSKA ALI SVOBODNA PLOVBA - SVOBODNO LADJARSTVO

- je **neredna priložnostna plovba po potrebi**, kjer se izvede eno ali več potovanj za določen čas,



- **ladje niso vezane na določene smeri plovbe, ampak se prosto premikajo – tramperske ladje,**
- **tramperski prevoz je praviloma počasnejši in cenejši od linijskega prevoza,**
- višina voznine se določi za vsako vožnjo posebej, **tarife so nižje od linijskih,**
- **tipičen tovor je voluminozno blago** (premog, Fe, rude, fosfati, žveplo, bombaž, pšenica...)
- **dokument = charter party** – pogodba o najemu ladje ali dela ladje.

Tramperske ladje se po konstrukcijskih in eksploatacijskih lastnostih razlikujejo od linijskih ladij. Delimo jih v tri skupine:

- *klasični teamperji – liberty ladje – ladje za splošno rabo* (za manjše količine različnih suhih tovorov),
- *sodobne bulk-ladje* (grajene za prevoz večjih količin suhih, sipkih tovorov),
- *sodobne ladje za prevoz rude.*

c) POMORSKI TANKERSKI PROMET – TANKERSKO LADJARSTVO

- se rabi za **prevoz nafte, naftnih derivatov in tekočega plina,**
- tankersko ladjarstvo deluje podobno **kot tramperska plovba**, s to razliko, da so tu **plovne poti določene** med državami proizvajalcev (Bližnji in Srednji vzhod, Karibi, vzhodna Evropa) in državami glavnih potrošnikov. **Tankerske plovne poti so v glavnem enosmerne** – luke vkrcanja so znane in določene; tankerji se vračajo brez tovara,
- voznine se obračunavajo kot stroški prevoza in se nanašajo na uporabnike prevozne storitve.

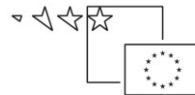
Tipi tankerskih ladij:

- *ladje za prevoz surove nafte,*
- *ladje za prevoz naftnih derivatov,*
- *ladje za prevoz tekočega plina,*
- *kombinirane ladje, ki prevažajo suhe in tekoče tovore.*

Tankerske ladje so večjih kapacitet in morajo zadovoljevati visoke standarde izgradnje, zaradi preventivne zaščite pred nesrečami, razlitjem, onesnaževanjem okolja.

V slovenskem pravnem sistemu morske ladje lahko plujejo po naslednjih **KATEGORIJAH PLOVBE:**

- **neomejena plovba** – mednarodna plovba po vseh morjih, vodah,



- **velika obalna plovba** – mednarodna plovba po morjih Mediterana – Sredozemsko, Azurno, Jadransko, Črno, Rdeče morje, portugalski del Atlantika.
- **mala obalna plovba** – Jadransko morje in del Jonskega morja
- **obalna plovba po Jadranskem morju** (do Krfa), kjer se ladja ne oddaljuje od obale za več kot 20 Nm (navtičnih milj – 1Nm = 1852m),
- **nacionalna plovba** – plovba po notranjih morskih vodah in teritorialnem morju RS ter vodah, ki so dostopne z morja,
- **nacionalna obalna plovba** – plovba po notranjih morskih vodah rs,
- **lokalna plovba** – po lukah, zalivih, ustjih rek, jezer.

Pomembna tehnična karakteristika pomorskih ladij je **NOSILNOST LADJE**, ki predstavlja maso tovora, zaradi katerega se ladja ugrezne od LVL do TVL. Nosilnost merimo v tonah.



Slika 11: Nosilnost ladje (vir: <http://www.google.si/search...>)

- LVL – lahka vodna linija, prazna ladja
- TVL – tovorna vodna linija, polno naložena ladja.

Uporablja se kratica **DWT – dead weight tonnage - skupna nosilnost**, ki je razlika v tonah med izpodrivom ladje v slani vodi (gostote 1.025 g/cm³) na tovorni vodni liniji, ki pripada poletnemu nadvodju in teži prazne ladje. Nosilnost delimo na:

- **koristno nosilnost** (nosilnost za katero dobimo plačano vozarino),
- **posredno nosilnost** (nosilnost za katero ne dobimo plačane vozarine, je pa nujno potrebna, da ladja lahko pluje; gorivo, posadka, maziva, voda, hrana, ...)

Pomorske ladje so v svoji ponudbi transportnih storitev v konkurenci z letali. V primerjavi z letali imajo daljši transportni čas, tako da ne pridejo v poštev pri blagu, ki mora biti hitro dobavljeno. Transport v pomorskem prevozu ima v primerjavi z letalskim prevozom to pomanjkljivost, da so pomorske luke ob obali, med tem ko so letališča lahko razpršena čez vso ozemlje.

Naše pristanišče Luka Koper zaradi odlične geografske lege v zadnjih letih dobiva vse bolj strateški pomen, saj leži na najkrajši transportni poti, ki povezuje Srednjo in Vzhodno Evropo s Sredozemljem ter preko Sueškega prekopa z Daljnim vzhodom. Ravno lega v osrčju Evrope in bližina gospodarskih središč omogočata hitro povečevanje kapacitet pretovora in skladiščenja blaga. Usmerjeni so na pretovor avtomobilov, kontejnerjev in ostalih tovorov z visoko dodano vrednostjo.



PROMET PO NOTRANJIH PLOVNIH POTEH

Odvija se po plovnih rekah in jezerih, ki so naravne poti. Tudi tu se zahteva umetno zgrajene začetne in končne točke – pristanišča. Na rekah, jezerih plujejo kontejnerske ladje, hidrogliserji...

Rečno ladjarstvo – rečne ladje – ladje za rečno plovbo imajo lahko glede na način premikanja *vlečni sistem, potisni sistem* ali *sistem prevoza z motornimi tovornjaki*.

GLEDE NA POGON jih delimo na (Zelenika, Zebec, 2007):

- **plovila (rečne ladje) brez lastnega pogona:** predstavljajo glavni del trgovske flote rečnega ladjarstva – potisnice (maone ali barže), različnih velikosti in kapacitet (od 150 do 12.000 ton nosilnosti). Te ladje se v ustreznih sistemih (konvojih) vlečejo (z vlačilci – remorkerji) ali potiskajo z motornimi potisnicami).
- **plovila (rečne ladje) z lastnim pogonom:** so neodvisne od potiskanja. Se razlikujejo od pomorskih ladij – so podaljšane, z majhnim ugrezom, enostavneje opremljene, brez dvojnega dna.



Slika 12: Rečni transportni promet (vir: lasten; www.panoramio.com/)

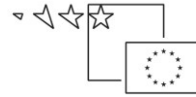
Dokument: konosament / rečni tovorni list.

Rečni tovorni transport je **najcenejša vrsta prevoza** – ima cenovno prednost pri prevozu velikih tovornih količinah na velikih razdaljah. Nižji transportni stroški rečnega tovornega transporta so glavna prednost proti železnici.

Poleg odvisnosti od vodostaja in zaledenitve voda pozimi ima rečni prevoz še to pomanjkljivost, da je **vezan na omejeno mrežo vodnih poti**.

V transportu od pošiljatelja do prejemnika blaga gre v glavnem za **lomljeni prevoz**, kar pomeni, da pri izvajanju transportne storitve sodeluje tudi drugi nosilec transporta. S tem se pa zviša čas transporta, sicer že tako ali tako počasnih rečnih ladij.

V Sloveniji je rečni in jezerski tovorni promet zamrl s prihodom železnice. V današnjih časih pa se nekako ni uveljavil. Rečni in jezerski prevozi se izvajajo le v turistične namene. V bližini Slovenije pa teče reka Donava - druga največja evropska reka, po kateri poteka



živahen rečni tovorni promet.

LETALSKI PROMET



Slika 13: Letalski promet (vir: www.air-and-space.com; upload.wikimedia.org)

Naloga zračnega prometa je prevoz potnikov in blaga z letali.

VRSTE LETALSKEGA PROMETA

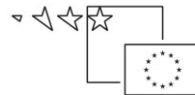
1. **redni linijski prevozi** – letala opravljajo redne polete po določenih progah in po določenem voznem redu,
2. **čarterski prevozi** – čas in pot poleta določamo po potrebi.

Največje **prednosti letalskega prevoza** so (prirejeno po Zelenika, Zebec, 2007):

- hitrost transporta, varnost in pogostnost transporta,
- enostavna odprava blaga, preglednost transportne poti in možnost kratkoročne izredne odpravne dispozicije,
- uporaba letala kot transportnega sredstva lahko zniža tudi stroške pakiranja, saj je nevarnost poškodb blaga mnogo manjša kot pri drugih vrstah transporta,
- zaradi majhnih možnosti vlage, korozije, loma in kraje se blago lahko manj zaščitno pakira ali pa se sploh ne rabi pakirati,
- s tem se zmanjša tudi transportna teža, kar je pomembno, saj se cene v letalskem prevozu določajo na splošno le po teži blaga. S tem se znižajo stroški zavarovanja,
- nepogrešljiv za prevoz pokvarljivega ali ekspresnega blaga.

Pomanjkljivosti:

- višji prevozni stroški,
- omejene zmogljivosti prevoznikov,
- veliki začetni izdatki za letala, veliki operativni stroški,
- vremenske motnje,
- lokacija letališč ne ustreza vedno.



K **letalski infrastrukturi** spadajo **LETALIŠČA** z vso svojo opremo, ki služi za prihode in odhode letal, potnikov, prtljage in tovora. To so *pristajalne steze, svetlobna in radionavigacijska signalizacija, skladišča za tovor, garaže, parkirišča, navigacijske naprave, telekomunikacijske naprave, stavbe za kontrolo letenja, hangerji za letala, delavnice za vzdrževanje teh naprav in opreme*. Infrastruktura zajema tudi *naprave za vzdrževanje letal*.

TARIFE v zračnem prometu določa **IATA** (International Air Transport Association – Mednarodno združenje za zračni transport) za linijske družbe so najnižje prevozne tarifne postavke in jih članice ne smejo zniževati.

- **splošne tarife** – veljajo za vse vrste blaga na različnih lokacijah, gre za obračun določenega zneska za 1 kg,
- **razredne tarife** – so nižje ali višje od splošnih tarif (v odvisnosti od blaga). višje tarife nam zaračunajo za dragocenosti, žive živali, medicinski material, nižje tarife pa za prevoz revij, knjig...
- **specifične tarife** – zaračunavajo se na določenih relacijah za določene vrste blaga,
- **kontejnrske tarife** – najnižje tarife, ker gre za najbolj racionalno izrabo prostora.

Dokument: letalski tovorni list / airway bill.

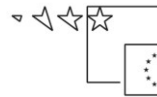
VRSTE LETAL:

Glede na namen so letala lahko:

- **potniška letala**
- **tovorna letala:** imajo specifične karakteristike: vrata večjih dimenzij (za lažje, varnejše, hitrejše manipulacije), imajo drugačne aerodinamične lastnosti za doseganje večje nosilnosti in dosegajo manjše hitrosti. Zmorejo prevažati do 100 ton tovora 8v zabojnikih).
- Največje tovorno letalo je rusko letalo **Antonov 225**, ki keri 84 m in dvigne 600 ton tovora. Narejen je bil le eden zato, da bi lahko prevažal space shuttle danes pa opravlja različna dela. Med najzmogljivejša tovorna letala na svetu sodi tudi **Antonov an-124**, ki leti že 23 let in lahko pelje več kot 170 ton tovora. Znana je tudi **Airbusova Beluga**, katera oblika spominja na kita od tod tudi takšno ime.
- **letala za splošne namene.**

Glede na pogon ločimo letala:

- **z batnimi motorji** so mala letala za zelo različne namene,
- **s turboelislnimi motorji** so manjša in srednja letala, ki se uporabljajo na regionalnih in povezovalnih linijah,



- z *reaktivnimi motorji* so srednja in velika letala,...

Naše največje letališče je Letališče Jožeta Pučnika Ljubljana, ki ima v Evropi strateško lego in dobre povezave s svetom. Aircargo center Ljubljana je nevtralni agent za oskrbo blaga na Letališču Jožeta Pučnika Ljubljana. Izvaja storitve oskrbe tovora za tovorna letala ter oskrbe tovora letalskega in ostalega blaga po cesti. Izvajajo tudi logistične storitve, kot so na primer priprava pošilk za letalski prevoz, skladiščenje, carinsko skladiščenje, prepakiranje blaga, zaščita blaga z ovijanjem itd.

ŽELEZNIŠKI PROMET

Železniški transport je bil dolga leta nosilec kopenskega transporta.

Je **prevoz po železniški progi z različnimi tovornimi ali potniškimi vagoni**, ki so prilagojeni prevoznim zahtevam različnih vrst blaga in tovorov ali potnikov, in sicer:

- vagoni za prevoz razsutih (sipkih) tovorov,
- zaprti vagoni za občutljivo blago,
- cisterne za prevoz tekočin,
- vagoni za prevoz avtomobilov,
- vagoni različnih udobnostnih razredov...

Gostota železniške mreže v državi je odvisna od stopnje gospodarskega razvoja (prirejeno po Medeotu, 2005).



Slika 14: Železniški promet (vir: www.vlaki.info/)

S tehničnega vidika sta za progo značilni (prirejeno po Medeotu, 2005):

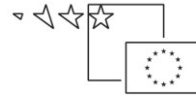
ŠIRINA TIRA:

- **normalnotirne proge** (širine 1435 mm) – v večini evropskih držav,
- **širokotirne proge** (1523mm - SZ, 1672mm – Španija, Portugalska, 1680 – Indija)
- **ozkotirne proge** (600-1000 mm) – manj razširjene.

OSNA OBREMENITEV: glede na to proge razvrščamo v **progovne razrede**, ki imajo dovoljeno obremenitev 16, 18, 20, 22 ali 22,5 ton/os.

Prednosti železniškega prometa (prirejeno po Medeotu, 2005):

- možnost masovnega / množičnega prevoza na dolgih relacijah,



- velika varnost (zelo primeren za prevoz nevarnih snovi),
- udobnost, točnost in zanesljivost prevoza,
- relativno velika hitrost,
- stalnost in neodvisnost od vremena,
- majhna poraba energije,
- cenenost in ekonomičnost (pri obsegu 30–35 enot kamionov in najmanj 300 km)
- ekološka sprejemljivost (manjše onesnaževanje)
- možnost povezovanja z drugimi prometnimi vejami – integrirani, multimodalni transport.

Slabosti (prirejeno po Medeotu, 2005):

- omejenost na železniško omrežje,
- obvezno pretovarjanje, ko ni na razpolago industrijskih tirov pri začetnih ali končnih uporabnikih, ali v primeru različnih širin tirov → manjša potovalna hitrost, večji stroški...
- počasnost v primerjavi s cestnim prometom,
- pakiranje blaga je izdatnejše kot pri cestnem transportu → višji pakirni stroški, večja transportna teža,
- velike investicije v infra- in suprastrukturo.

Dokument: železniški tovorni list.

Voznina se obračunava glede na:

- značaj blaga in čas prevoza (surovine - najnižja voznina, izdelki – najvišja),
- oddaljenost med odpravnim in namembnim krajem (krajše razdalje več stanejo na km),
- smer vožnje,
- teža blaga in vrsta prevozov glede zmogljivosti vagonov,
- hitrost prevoza (pospešeno, expres, navadno).

TEHNIČNA SREDSTVA V ŽELEZNIŠKEM PROMETU (prirejeno po Medeotu, 2005):

- *infrastrukturni objekti, naprave, oprema, ki omogočajo izvajanje začetno-končnih operacij prometnega procesa,*
- *infrastrukturni objekti, naprave, oprema, ki omogočajo gibanje vozil* (proga, signalno varnostne naprave),
- *tehnična sredstva, ki omogočajo vzdrževanje vozil* za potrebe nemotene eksploatacije,
- *prevozna sredstva* v železniškem prometu, ki jih delimo na:
 - **vlečna vozila – lokomotive** – so lahko električne ali dizelske,

- vlečena vozila – vagoni.

Osnovno transportno zmogljivost predstavljajo le vlečna in vlečena vozila skupaj – vlak.

Maršrutni vlak je vlak, ki od odpreme do namembne postaje ne spreminja sestave tovora.

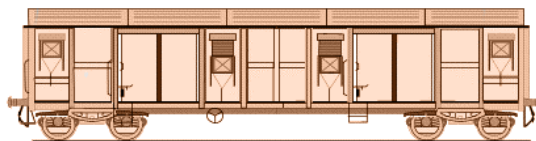
Za uporabo (eksploatacijo) **tovornih vagonov** so pomembne njihove **tehnične lastnosti**:

- **vrsta in tip vagona** – označena s serijo (vrsta: odprt, zaprt...) in drugimi oznakami (črkovne/številčne),
- **število osi** - vagoni so lahko dvo-, tri-, štiri- in večosni,
- **nosilnost vagona v tonah**,
- **tara vagona v tonah**, itd...

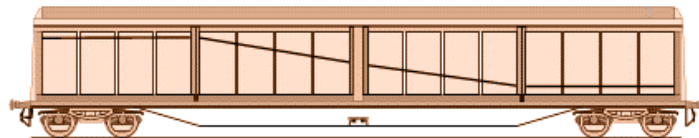
Za uporabnika železniških storitev je pomembno, da pozna osnovne vrste tovornih vagonov, da lažje izbere primeren vagon za blago, ki ga želi prevažati.

1. **pokriti vozovi** (sem spadajo serije G, H, I, T)

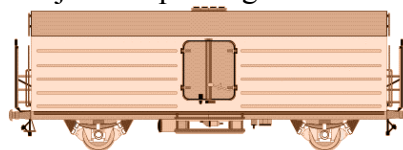
Serija G – navaden zaprti vagon



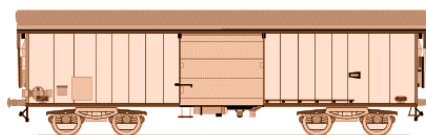
Serija H – specialni zaprti vagon



Serija I – zaprti vagon hladilnik

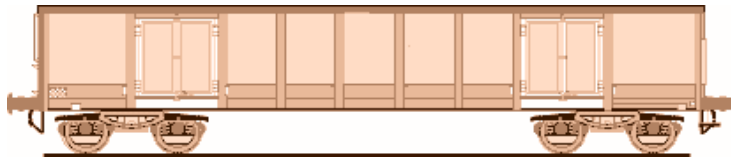


Serija T- specialni zaprti vagon s pomično streho



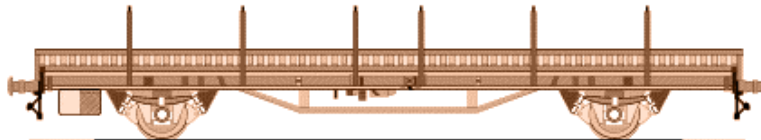
2. **odkriti vozovi** (E)

Serija E - navaden odkriti vagon z visokimi stranicami

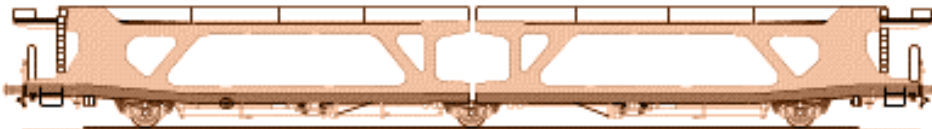


3. vozovi ploščniki (K, L, O, R, S)

Seriya K- plato vozovi. 2-osni z ročicami in nizkimi stranicami

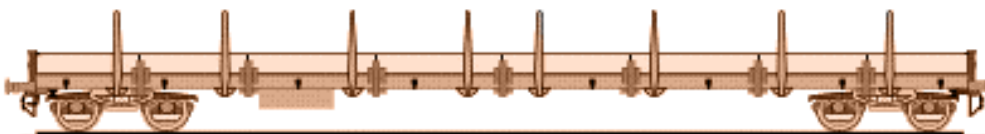


Seriya L – specialni plato vozovi za prevoz avtomobilov

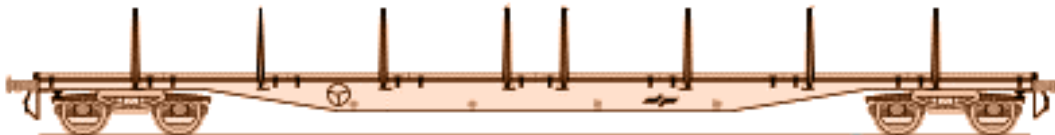


Seriya O – navadni odkriti plato vozovi s pregibnimi stranicami in ročicami

Seriya R – navadni 4-osni plato vozovi

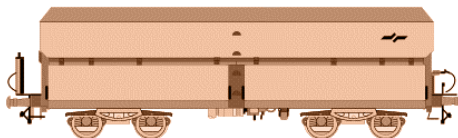


Seriya S – specialni plato vozovi s 4 ali 6 osmi

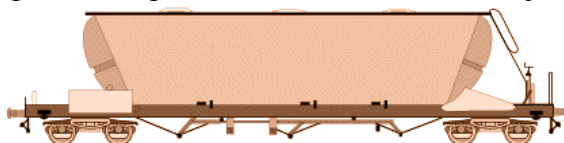


4. ostali vozovi (F, U, Z)

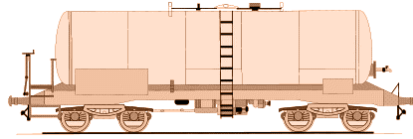
Seriya F – specialni odkriti voz z visokimi stranicami



Seriya U –specialni zaprti voz, ki se razklada s stisnjenim zrakom



Seriya Z - specialni zaprti voz za prevoz tekočin – cisterne



Slika 15: Vrste tovornih vagonov (Medeot, 2005)

Slovenske železnice so integralni intermodalni ponudnik prevozov po Sloveniji in v tujini z logističnimi železniškimi terminali v Ljubljani, Celju, Mariboru in Kopru. Ki povezujejo blagovne tokove od Severozahodne in Srednje Evrope, v Jugovzhodno Evropo, vse do Turčije. Logistične poti potekajo po V. in X. vseevropskem prometnem koridorju, ki se križata prav v Ljubljani.

Zagotavljajo tudi neposredno povezavo luke Koper z različnimi cilji v Sloveniji ter v državah Srednje in Vzhodne Evrope. V kombiniranem prometu z luko Koper ponujajo 21 direktnih vlakov, in sicer 2 v notranjem in 19 v mednarodnem prometu.

Po SZ Sloveniji vozijo tudi oprtni vlaki (cestno vozilo, polprikolica ali zamenljivo tovarišče na vlaku).

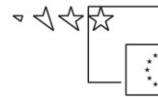
Pri prevozih kmetijskih proizvodov (pšenica), lesa, gradbenih materialov, rud, premoga, jekla in železa gre za masovne Transporte, kar predstavlja najpomembnejši del železniških prevozov, pri čemer ponujajo "Just in time" dostavo rud in premoga. Hloderino prevažajo v notranjem prometu, kjer ima večina prejemnikov do železniških prog speljane svoje industrijske tire. Vključeni so tudi v verigo direktnih mednarodnih vlakov za prevoz rezanega lesa in ivernih plošč, ki vozijo iz Zahodne Evrope v Južno Evropo (Grčija, Turčija, Hrvaška ...) in v čezmorske države preko Luke Koper.

Po slovenskih progah se prevažajo tudi nevarne snovi, kot so kemikalije, nafta in naftni derivati.

Problem Slovenskih železnic pa je v tem, da so nekonkurenčne in ne morejo tekmovati s cestnimi prevozniki, saj je cestni prevoz kljub izgubi časa v kolonah še vedno hitrejši od železniškega. Vzrok tega je tudi majhnost Slovenije, saj se kratke relacije z železnici ne splačajo, ne cenovno in ne časovno. Poleg tega nimamo primernih logističnih centrov, kjer bi prevoze po cesti in železnici lahko usklajevali. Zato obstaja bojazen, da bo EU železniški del petega koridorja premaknila čez mejo v Avstrijo.

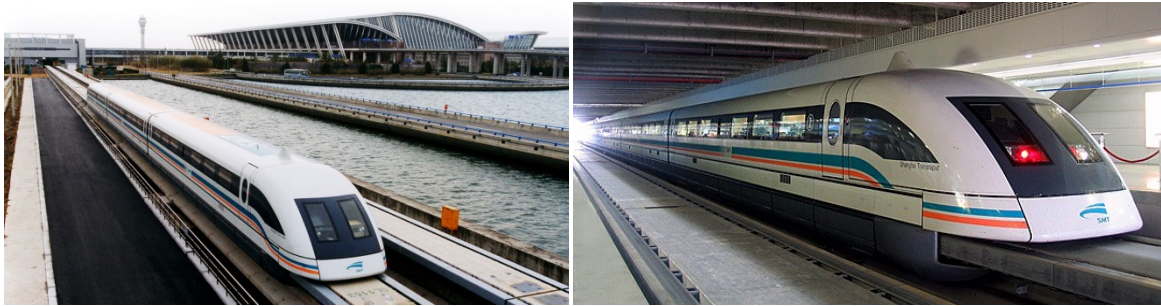
HITRI VLAKI

Ko je Valežan Richard Trevithick 21. februarja 1804 prvič predstavil parno lokomotivo, je potovala s hitrostjo 8 km/h, danes pa vlaki drvijo po tračnicah s hitrostjo 500 km/h. Pravzaprav letijo, ker se njihova kolesa tirov sploh ne dotikajo - **LEBDEČI VLAKI**.



V zgodnjih 70-ih letih so francozi zgradili **visokohitrostni vlak ali TGV** (Train a Grande Vitesse). **TGV** je francoska inačica hitrega vlaka, po svetu pa obstaja še 350 drugih visokohitrostnih vlakov.

Absolutni hitrostni rekord dosega **japonski magnetni vlak Maglev**, ki med vožnjo lebdi nad posebno progo. Leta 2003 je po njej divjal s hitrostjo 581 km/h.



Slika 16: Hitri vlak Maglev (vir: www.cyprussolution.org/; www.impactlab.com/)

Da bi bile tako osupljive hitrosti sploh mogoče, je bilo treba razviti novo tehnologijo železniških tirov. Tirnice visokohitrostne železnice so izdelane iz hibridnega jekla in so varjene, betonski pragovi pa so položeni na debelo gramozno gredo. Radij krivin tirov in lebdenje vlaka nad tirnicami omogočata visoke hitrosti. Radij 5 km bi bil preoster. Vagoni nimajo svojih koles, ampak so pritrjeni na poseben podstavni voziček med vagonoma.

Maglev je vlak, ki se dvigne nad tirnice s pomočjo elektromagnetne sile, ki se vzpostavi med superprevodnimi magneti na vlaku in žičnimi navitji na tleh. Ko magneti potujejo po tirih z visoko hitrostjo, so navitja pod napetostjo, kar deluje kot elektromagnetna sila, ki istočasno potiska in vleče superprevodne magnetne navzgor, tako se Maglev dvigne nad tirnice. Odbojna in privlačna sila, ki se vzpostavi med magneti pa potiska Maglev naprej z visoko hitrostjo. Med vožnjo se Maglev tračnic ne dotika, ampak s pomočjo superprevodnikov lebdi nad tiri (<http://www.didyouknow.org/slovenija/whatsnew/whatsnewslo.htm>).

Lebdeči vlaki so digitalno nadzorovani in se rabijo za prevoz potnikov ter tovora.



CESTNI PROMET



Slika 17: Cestni transport (vir: www.finance.si; <http://www.siol.net/avtomoto/>)

Cestni promet spada med najstarejše vrste transporta, ki ima mnoge **prednosti** pred ostalimi prometnimi panogami, in sicer :

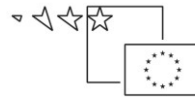
- velika dostopnost, zaradi razvejane cestne mreže (prevoz »od vrat do vrat«),
- velika hitrost prevoza,
- prilagodljivost na posebne zahteve uporabnikov,
- nepotrebne vmesne manipulacije, zaradi direktnega prevoza,
- lahko manevriranje in udobnost vožnje,
- velikost in teža vozila je prilagojena tovoru,
- možnost enostavnega sledenja (GPS, računalniško sledenje...).

Pomanjkljivosti cestnega transporta (prirejeno po Medeotu, 2005):

- omejene obremenitve (teža tovora),
- nizka varnost in odvisnost od vremenskih razmer,
- obvezni predpisan počitek voznikov (vsakih 8 ur) podaljšuje potovalni čas,
- onesnaževanje okolja in visoka poraba energije na enoto tovora,
- omejena uporaba cestnega omrežja (premalo mednarodnih dovolilnic).

Tehnična sredstva v cestnem transportu so (prirejeno po Medeotu, 2005):

- prevozna sredstva vseh vrst in kategorij,
- tehnična sredstva, ki omogočajo vzdrževanje vozil (garaže, delavnice...),
- infrastrukturni objekti, ki omogočajo izvajanje začetno-končnih operacij prometnega procesa (terminali, avtobusne postaje...),
- infrastrukturni objekti, ki omogočajo gibanje vozil (ceste, mostovi, viadukti, signalizacija..)



Globalizacija v logistiki vpliva na spremembe v zahtevah in načinih trgovanja: vedno večja hitrost dostave blaga kupcem, zmanjševanje prevoznih količin blaga in drobljenje pošiljk, elektronska in spletna trgovina, dostava na dom.... Na te zahteve se je hitro odzval le cestni promet, pri tem pa je otežen nastop na trgu manjšim prevoznikom, zato se vzpostavljajo strateška partnerstva.

V zadnjih petih letih je cestni tovorni promet po Sloveniji skokovito rasel, kar se vse bolj odraža v kolonah na cestah, k čemer so pripomogli predvsem gradnja avtocestnega križa in vstop Slovenije v EU. Večina blaga v Sloveniji potuje po cestah tudi zaradi tega, ker je slovensko železniško omrežje zastarelo in preslabo vzdrževano. To se dogaja zato, ker oblast ne izvaja prometne politike, s katero bi poskrbela, da bi tovor iz cest spravili na železnico.

Tovornjaki v Sloveniji uničujejo ceste in onesnažujejo zrak, predvsem tuji prevozniki iz V in JV Evrope z zastarelimi tovornjaki, ki puhajo v ozračje strupene izpušne pline, katerih koncentracije so nad dovoljenimi evropskimi standardi. Zato se je že oglasila evropska komisija in od ministrstva za okolje in prostor zahtevala znižanje izpustov žveplovega dioksida in podatke o koncentraciji drobnih delcev.

V naših krajih je cestni promet najbolj razširjena oblika transporta, zato se bomo v nadaljevanju osredotočili predvsem na to obliko prevoza tovora.

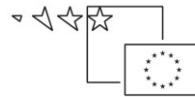


	prednosti	slabosti
Železniški promet	<ul style="list-style-type: none"> ▪ velika prevozna zmogljivost ▪ sorazmerno velika hitrost (na daljših razdaljah) ▪ rednost in točnost prevoza ▪ neodvisnost od vremena 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nezadostno in neustrezno omrežje ▪ v glavnem ne omogoča prevoza "od vrat do vrat",
Cestni promet	<ul style="list-style-type: none"> ▪ velika dostopnost ▪ velika hitrost ▪ prevoz "od vrat do vrat", brez prekladanja ▪ prilagodljivost 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ nizka varnost in odvisnost od vremenskih razmer ▪ obremenjevanje okolja in visoka poraba energije ▪ majhna prevozna zmogljivost
Zračni promet	<ul style="list-style-type: none"> ▪ velika hitrost ▪ nižji stroški pakiranja in zavarovanja 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ višji prevozni stroški ▪ odvisnost od vremena ▪ majhna prevozna zmogljivost
Promet po notranjih plovnih poteh	<ul style="list-style-type: none"> ▪ velike prevozne zmogljivosti ▪ poceni ▪ okolju prijazen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ manjša rednost, hitrost ▪ omejenost omrežja plovnih poti ▪ v glavnem ne omogoča prevoza "od vrat do vrat"
Pomorski promet	<ul style="list-style-type: none"> ▪ zelo velike prevozne zmogljivosti ▪ poceni ▪ okolju prijazen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ v glavnem ne omogoča prevoza "od vrat do vrat"

Tabela 1: Prednosti in slabosti posameznih prometnih panog (vir: lasten)

**POVZETEK**

Tovor lahko prevažamo po kopnem, zraku ali vodi. V pomorskem prometu se kot medij uporablja morska voda, zahteva pa umetno zgrajene začetne in končne točke – morske luke. Ločimo linijsko, trampersko in tankersko plovbo, ki se ločijo med sabo po organizaciji transporta tovora, plovnih poteh, dokumentih, vrstah tovorov ter vrstah ladij. Po morju se prepelje največja količina tovora, v glavnem s kontejnerji. Morske ladje lahko plujejo po različnih kategorijah plovbe, npr. lokalna, obalna, nacionalna, neomejena plovba itd. Rečni in jezerski promet se odvija po plovnih rekah in jezerih, po katerih plovejo rečne ladje oz. ladje za rečno plovbo. To je najcenejša vrsta prevoza velikih tovornih količinah na velikih razdaljah, vendar je dokaj počasen. Največja prednost letalskega prevoza je hitrost transporta in je nepogrešljiv za prevoz pokvarljivega ali ekspresnega blaga. Za prevoz tovora se uporabljajo posebna tovorna letala, ki imajo specifične karakteristike. Železniški transport je prevoz po železniški progi z različnimi tovornimi ali potniškimi vagoni. S tehničnega vidika sta za progo značilni širina tira in osna obremenitev. Glavne prednosti železniškega prometa je možnost masovnega prevoza na dolgih relacijah, velika varnost in stalnost, ekološka sprejemljivost ter cenenost in ekonomičnost, slabost pa je omejenost na železniško omrežje.



Cestni promet ima mnoge prednosti, kot so velika dostopnost, hitrost in fleksibilnost, slabost pa je majhna varnost, odvisnost od vremena, omejene obremenitve in obremenjevanje okolja.

RAZMISLI IN ODGOVORI!

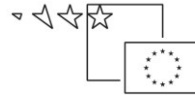
1. Razloži kaj pomeni tramperska plovba?
2. V kateri plovbi je dokument nakladnica?
3. Razloži kaj imata skupnega in v čem se ločita tankerski in linijski pomorski promet?
4. Opiši kakšen pogon imajo rečne ladje?
5. Kateri dokument se rabi v letalskem prometu? Na spletu poišči, kdo je predpisal ta dokument!
6. Katere so slabosti zračnega prometa!
7. Naštej nekaj vrst blaga, ki bi ga ti peljal z letalom iz Slovenije v Rusijo! Česa nebi peljal z letalom?
8. Predstavi prednosti železniškega prometa!
9. Kaj je značilno za progo s tehničnega vidika?
10. Predstavi prevozna sredstva v železniškem prometu!
11. Razloži delovanje lebdečega vlaka! Kateri je najhitrejši vlak?
12. Razmisli! Ali v Sloveniji obstaja možnost uvedbe takih vlakov? Odgovor utemelji!
13. Katere vrste letal imamo glede na namen?
14. Opredeli, katere vrste transporta so najbolj:
varne: _____
poceni: _____
hitre: _____
prilagodljive: _____

Navedeš lahko eno ali več prometnih panog!

MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Povezava z modulom Tehnologija blagovnih tokov – predlagaj načine transporta blaga, pri katerih bi najmanj obremenjeval okolje.

Povezava s tujim jezikom – izdelaj slovar strokovnih izrazov, povezanih s transportom tovora!



VOZNI PARK

Ob koncu tega poglavja boste:

- ✓ ločili cestna prevozna sredstva za prevoz tovora in poznali njihove karakteristike,
- ✓ znali izbrati prevozno sredstvo glede na različne kriterije,
- ✓ poznali delo in stanje voznega parka in znali načrtovati delo voznega parka,
- ✓ znali izračunati različne parametre v zvezi z delom voznega parka,
- ✓ znali optimizirati delo voznega parka, kar bo omogočalo doseganje kar najboljših ekonomskih učinkov,
- ✓ seznanjeni z delovanjem informacijskega sistema za organizacijo voznega parka.

Transportno podjetje je imelo v prejšnjem koledarskem letu 5 vozil kapacitete 15 ton. Vozilo št. 1 je bilo cel januar in februar na popravilu, ostale dni pa je vsak dan vozilo, razen dveh tednov, ko je bilo v garaži in treh tednov letnega dopusta. 1. novembra so vozilo prodali. Vozila št. 2, 3 in 4 so vozila vse dni v letu, razen treh tednov poleti, ko je imelo podjetje dopust; vozilo št. 5 pa je vozilo dan, tudi med letnim dopustom, razen cel oktober, ko je bilo v okvari. Letno so prepeljali 230.000 ton tovora na relaciji 31 km, vozila pa so bila povprečno na delu 8,5 ur.

Kako bi ti kot vodja logistike podjetja na podlagi teh in še nekaterih dodatnih podatkov izračunal prevozno zmogljivost podjetja, inventarne avto-dneve voznega parka, opravljeno transportno delo, koeficient delovne in tehnične izkoriščenosti voznega parka, izkoristek delovnega časa in ostale parametre, pomembne za analizo dela voznega parka? S takšnimi in podobnimi stvarmi se ukvarjajo logisti v transportnih podjetjih.

Organizacije, ki se ukvarjajo z dejavnostjo cestnega prometa, razpolagajo z določenim številom prevoznih sredstev, s katerimi opravljajo javne in druge vrste prevozov potnikov ali tovora. Zraven teh imajo v lasti ali uporabi različno število prevoznih sredstev tudi številne organizacije, ki se ukvarjajo s proizvodno ali drugo storitveno dejavnostjo. Ta prevozna sredstva predstavljajo **vozni park organizacije**.

VOZNI PARK v cestnem prometu je skupina vseh motornih in priklopnih prevoznih sredstev, ne glede na znamko, tip, kategorijo, tehnično-eksploatacijske karakteristike, tehnično brezhibnost ali katere druge značilnosti.

Prevozna sredstva oziroma vozila v cestnem prometu pri tem predstavljajo tehnična sredstva, katera s svojim gibanjem omogočajo premagovanje prostorskih razlik v določenem času pri prevozu tovora.

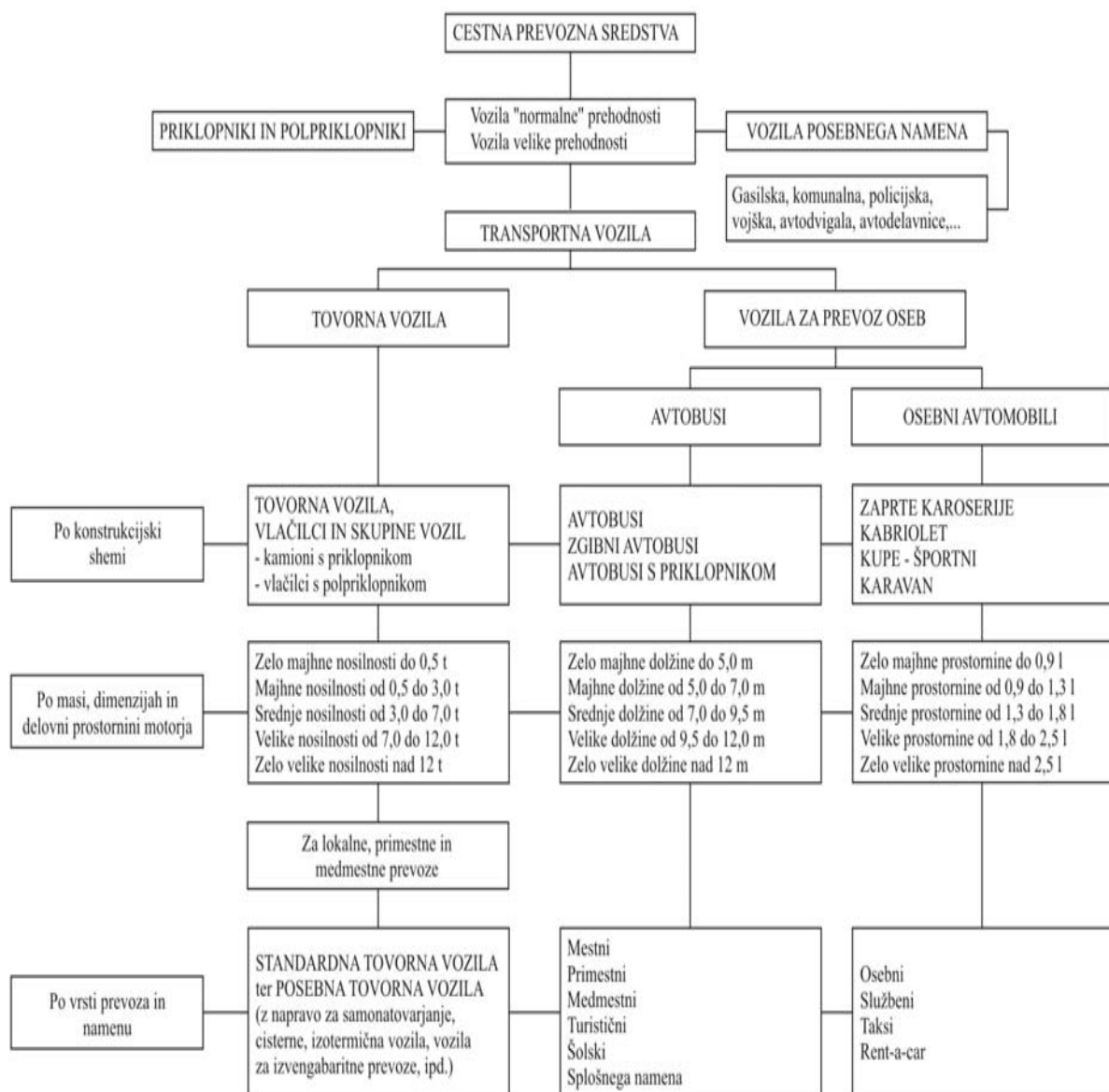
Organizacije, ki opravljajo prevoze v cestnem prometu in druge organizacije, ki imajo lasten vozni park, želijo prevozna sredstva optimalno izkoristiti, s ciljem, da zmanjšajo stroške poslovanja ter povečajo svojo konkurenčnost na trgu.

Obstajajo številni pokazatelji dela voznega parka, ki temeljijo na različnih kriterijih. Na podlagi teh se lahko celovito analizira delo voznega parka in sprejemajo optimalne odločitve v organizacijah (prirejeno po Sternadu, 2008).

VRSTE PREVOZNIH SREDSTEV V CESTNEM PROMETU

Prevozna sredstva v cestnem prometu se lahko delijo po številnih kriterijih, kot so npr. namen prevoza, predmet prevoza, nosilnost, dimenzije, delovna prostornina motorja, ipd.

Zelo pregledna in celovita je univerzalna klasifikacija cestnih prevoznih sredstev, pri kateri so le-ta razvrščena po različnih kriterijih (Sternad, 2008).



Slika 18: Univerzalna klasifikacija cestnih prevoznih sredstev (Kolenc, 1998)

CESTNA PREVOZNA SREDSTVA ZA PREVOZ TOVORA

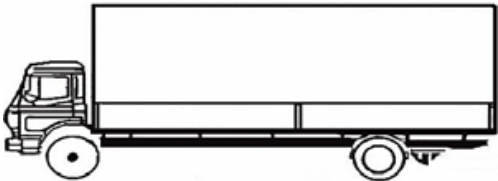
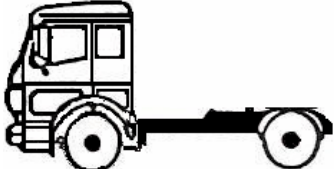



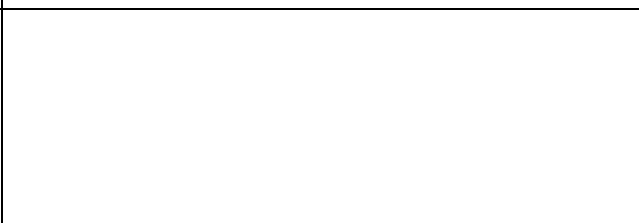
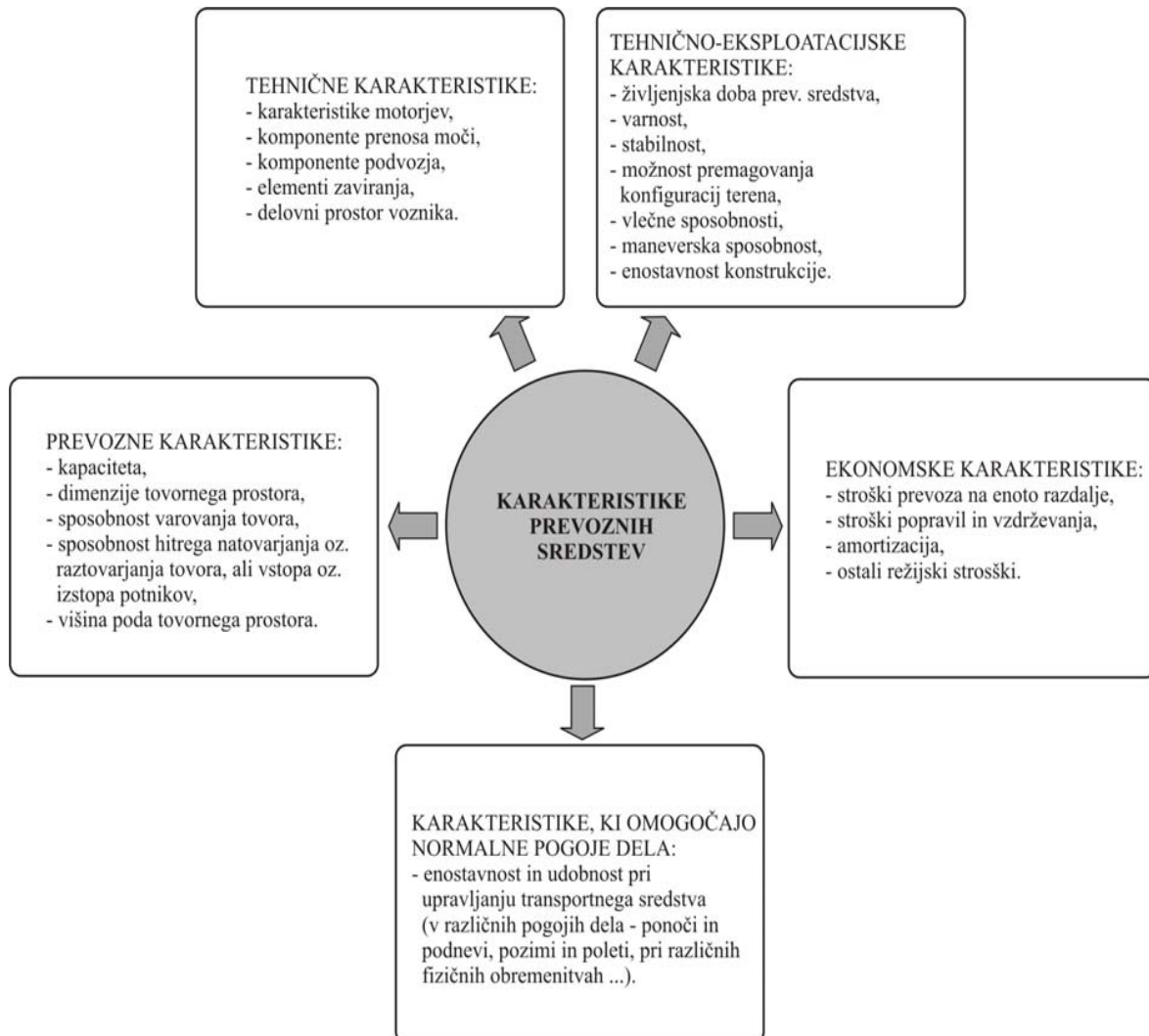
<p>Tovorno vozilo – tovornjak je motorno vozilo, namenjeno prevozu tovora in ima posebej prirejen prostor, v ali na katerega se natovori tovor, ki se prevaža.</p>	
<p>Vlečno vozilo je motorno vozilo, ki vleče priklopno vozilo ali je namenjeno izključno vleki priklopnih vozil (vlačilec).</p>	
<p>Priklopno vozilo je vozilo, ki je namenjeno temu, da ga vleče drugo vozilo, bodisi da je konstruirano kot priklopnik ali polpriklopnik.</p>	
<p>Priklopnik (tovornjak s prikolico) je med seboj povezana skupina najmanj enega vlečnega in najmanj enega priklopnega vozila, ki so v cestnem prometu udeleženi kot celota. Prikolica celotno težo prenaša sama in ima svoje podvozje, kjer je tovorni prostor nameščen na dveh ali več oseh.</p>	
<p>Polpriklopnik je priklopno vozilo brez sprednje osi, ki je konstruirano tako, da se s sprednjim delom opira na vlečno vozilo. Polprikolica prenaša le del svoje teže, drugi del pa prenaša vlečno vozilo.</p>	
<p>Specialna prevozna sredstva za prevoz tovora oz. posebna tovorna vozila so namenjena prevozu tovorov, ki zahtevajo posebne tehnično-eksploatacijske in organizacijske pogoje transporta.</p>	

Tabela 2: Cestna prevozna sredstva namenjena prevozu tovora (prirejeno po Sternadu, 2008)

ZNAČILNOSTI PREVOZNIH SREDSTEV

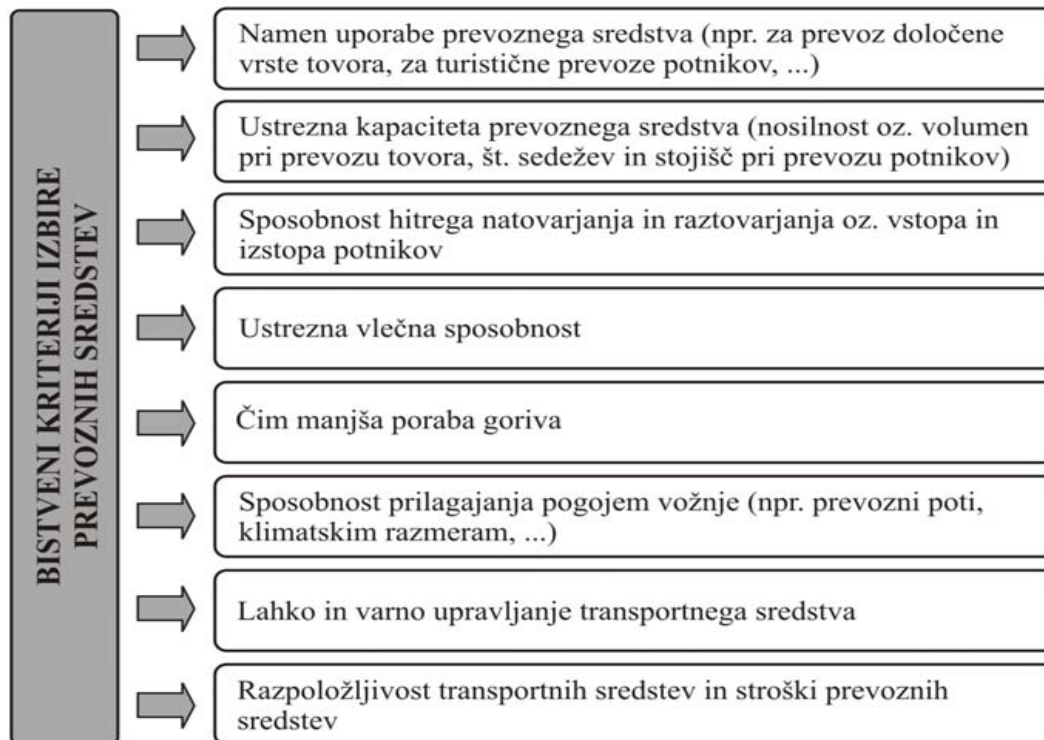
Pri izbiri prevoznega sredstva v okviru organiziranja prevoznega procesa, prav tako pa že tudi pri sami nabavi le-tega, so najpomembnejše karakteristike transportnih sredstev: **tehnične, tehnično – eksploatacijske, prevozne, ekonomske in karakteristike, ki omogočajo normalne pogoje dela** (Pepevnik, 2004).



Slika 19: Karakteristike prevoznih sredstev (Sternad, 2008)

IZBIRA PREVOZNEGA SREDSTVA

Prevozna sredstva morajo ob **optimalnih stroških** zagotavljati **hitro** in **kakovostno izvršitev prevoza** ter ostalih operacij pred in po prevozu. Pri organiziranju prevoznega procesa je potrebno posebno pozornost nameniti izbiri ustreznega transportnega sredstva, ki bi v čim večji meri izpolnjevalo navedene tri skupine kriterijev (Sternad, 2008).



Slika 20: Izbira prevoznih sredstev (Sternad, 2008)

Od izbire transportnega sredstva je torej odvisna **izkoriščenost kapacitete**, **dovoljena hitrost** vožnje, ki jo določa zakonodaja, **poraba goriva** ter ostali dejavniki, ki vplivajo na **stroške** prevoznega procesa. To je potrebno upoštevati že pri nabavi prevoznih sredstev. Zelo pomemben dejavnik pa so tudi čim **nižji stroški vzdrževanja** prevoznih sredstev, **trajnost**, **varnostni elementi** prevoznega sredstva ter tudi **cena** (prirejeno po Sternadu, 2008).

V cestnem prometu se delo izraža z opravljenimi prevoznimi storitvami = **transportno delo**, ki premošča razliko med krajem in časom proizvodnje/porabe dobrine. Za določanje prevoznikove vrednosti dela so najpomembnejši naslednji dejavniki (Medeot, 2005):

- *dolžina transporta,*
- *teža/prostornina blaga,*
- *vrsta blaga,*
- *odnos med bruto in neto delom,*
- *stopnja izrabe prevoznih kapacitet,*
- *stopnja enakomernosti transporta,*
- *pogoji eksploatacije,*
- *kvaliteta transportne storitve.*

Izračun opravljenega dela U (v tkm – tonski kilometri):

$$U = Q \cdot L \text{ (tkm)}$$

Enačba 1: Neto transportno delo

$$R = (Q + T) \cdot L \text{ (tkm)}$$

Enačba 2: Bruto transportno delo

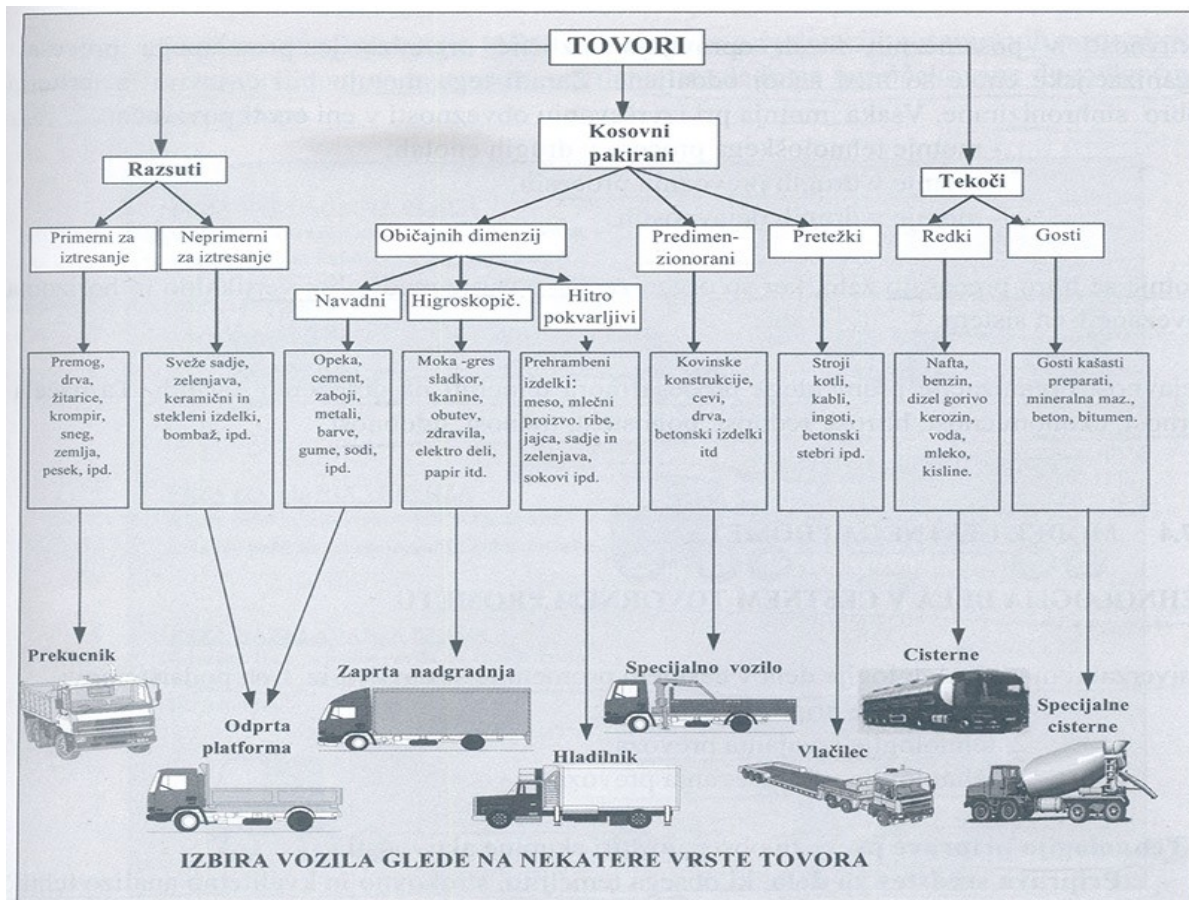
Q = teža tovora (v tonah)
T = teža vozila (v tonah)
L = razdalja (v km)

Koeficient koristnega dela pove, kolikšen del transportov opravijo vozila, naložena z blagom.

$$\text{koeficient koristnega dela} = \frac{\text{opravljena pot brez tovora}}{\text{opravljena pot s tovorom}}$$

Enačba 3: Koeficient koristnega dela

Koeficient koristnega dela je uporaben podatek za analize prevozov blaga, glede optimizacije poslovanja, razporejanja delavcev in vozil. Ob tem pa moramo upoštevati tudi vrsto blaga, dolgoročnost in stalnost pogodb/linij, zahteve uporabnikov...



Slika 21: Izbira vozila glede na vrsto tovora v cestnem prometu (Medeot, 2005)



ODGOVORI NA VPRAŠANJA IN REŠI NALOGE!

1. Kakšne tipe tovornih vozil bi izbrali za prevoz naslednjih tovorov: časopis, beton, opeka, pšenica, mleko, sladoled, žvepleno kislino, kovinske nosilce, novo kolekcijo športnih copat Nike?
2. Tovorno vozilo s težo 3,5 t prepelje 4 t cementa 24 km daleč. Kolikšno transportno delo opravi? Kakšen tip tovornega vozila bi izbrali za ta prevoz?
3. Kolikšno transportno delo opravi isti tovornjak, ki ima priklopljeno prikolico teže 1,2 t, ki prevaža dodatnih 5 t cementa, če tovornjak pelje cement iz M. Sobote v Ljubljano?
4. Koliko kilometrov več / manj bi tovornjak opravil pri istem transportnem delu, če bi mu odvzeli 2 toni cementa?
5. Tovornjak dnevno opravi 460 km poti, pri čemer znaša koeficient koristnega dela 0,78. Koliko kilometrov praznih voženj opravi tovornjak?

DELO VOZNEGA PARKA

Analiziranje, načrtovanje in ocenjevanje dela prevoznih sredstev v cestnem prometu mora temeljiti na ustreznih pokazateljih, ki omogočajo vrednotenje ustvarjenih rezultatov dela ter sprejemanje optimalnih odločitev (Sternad, 2008).

STANJE INVENTARNEGA VOZNEGA PARKA

Inventarni vozni park sestavljajo prevozna sredstva (vozila), ki se vodijo v knjigovodstvu organizacije (so inventar organizacije, ki opravlja prevoze) (Sternad, 2008).

Inventarni vozni park (A_i) je sestavljen iz prevoznih sredstev, ki so **sposobna za vožnjo** in **nesposobnih prevoznih sredstev**:

$$A_i = A_s + A_n \quad (\text{št. vozil})$$

Enačba 4: Inventarni vozni park

A_s – sposobna – tehnično brezhibna vozila

A_n – nesposobna vozila

Za delo sposobna vozila so lahko izven uporabe (zaradi pomanjkanja povpraševanja po storitvah, pomanjkanja voznikov določene kategorije...). Tako so **sposobna vozila lahko na delu** oziroma **v garaži** (na čakanju):

$$A_s = A_d + A_g \quad (\text{št. vozil})$$

Enačba 5: Število sposobnih vozil

A_d – sposobna vozila na delu

A_g – sposobna vozila v garaži – na čakanju



Tako lahko zapišemo za **inventarni vozni park**:

$$A_i = A_d + A_g + A_n \quad (\text{št. vozil})$$

Enačba 6: Inventarni vozni park

Koliko vozil šteje vozni park podjetja v uvodnem primeru na dan 5. februar, 18. oktober in na 12. december? Koliko vozil je bilo v teh terminih na delu, koliko v garaži in koliko nesposobnih za delo?

PREVOZNA ZMOGLJIVOST VOZNEGA PARKA

Vozni park ima določeno **zmogljivost**, ki predstavlja količino tovora, ki ga je možno prevažati ob idealnih pogojih in popolni izkoriščenosti kapacitete vozil voznega parka (Sternad, 2008).

Maksimalna prevozna zmogljivost voznega parka (Q_{max}) je:

$$Q_{max} = \sum_{j=1}^n A_{ij} \cdot q_j \quad (\text{ton})$$

$$Q_{max} = A_{i1} \cdot q_1 + A_{i2} \cdot q_2 + \dots + A_{in} \cdot q_n$$

Enačba 7: Maksimalna prevozna zmogljivost voznega parka

A_i = inventarno število posameznih tipov vozil

n = število skupin vozil

q_j = kapaciteta določenega tipa vozil (tone)

Koliko znaša maksimalna prevozna zmogljivost voznega parka v uvodnem primeru?

REŠI NALOGE!

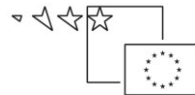
1. V voznem parku transportne organizacije imajo 86 vozil. Od tega je 11 vozil trenutno v okvari in čaka na popravilo, 7 vozil pa je v garaži zaradi pomanjkanja voznikov. Koliko vozil ima organizacija na delu?
2. Kolikšna je maksimalna vozna zmogljivost voznega parka, če ima organizacija v inventarju 23 tovornjakov s kapaciteto 3,5 tone, 6 priklopnih vozil s kapaciteto 11 ton in 12 polpriklopnikov s kapaciteto 8,7 ton?

POKAZATELJI ČASOVNE BILANCE DELA PREVOZNIH SREDSTEV

(prirejeno po Sternadu, 2008)

Vozila voznega parka posamezne avto-transportne organizacije so določeno število koledarskih dni sposobna za delo, določeno število dni pa tehnično nesposobna.

Za posamezno prevozno sredstvo to pomeni, da je **število inventarnih dni (D_i)** tega sredstva:



$$D_i = D_s + D_n \text{ (dni)}$$

Enačba 8: Število inventarnih dni

D_s – dnevi, ko je vozilo sposobno za delo (tehnično brezhibno)

D_n – dnevi, ko je vozilo nesposobno za delo

Število dni, ko je vozilo **sposobno za delo**, je:

$$D_s = D_d + D_g \text{ (dni)}$$

Enačba 9: Dnevi, ko je vozilo sposobno za delo

D_d – dnevi, ko je vozilo na delu (delovni dnevi)

D_g – dnevi, ko je vozilo v garaži (na čakanju)

Torej je **število inventarnih dni**:

$$D_i = D_d + D_g + D_n \text{ (dni)}$$

Enačba 10: Število inventarnih dni

Inventarni dnevi se štejejo vsi dnevi v koledarskem letu, ko je bilo vozilo v lasti organizacije. (1 leto = 365 dni).

Ker je sposobnost oziroma nesposobnost za delo od vozila do vozila različna, je potrebno za analiziranje skupine vozil uvesti pojem **avto-dneva** (1 avto-dan odgovarja enemu koledarskemu dnevu enega vozila). **Inventarni (ali koledarski) avto-dnevi (ADi)** voznega parka so:

$$AD_i = AD_s + AD_n \text{ (avto - dni)}$$

Enačba 11: Inventarni avto-dnevi

AD_s – avto-dnevi, ko so vozila sposobna za delo

AD_n – avto-dnevi, ko so vozila nesposobna za delo

Število avto-dni, ko so vozila **sposobna za delo**, je:

$$AD_s = AD_d + AD_g \text{ (avto - dni)}$$

Enačba 12: Število avto-dni, ko so vozila sposobna za delo

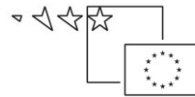
AD_d – avto-dnevi, ko so vozila na delu

AD_g – avto-dnevi, ko so vozila v garaži (na čakanju)

Oziroma inventarni avto-dnevi:

$$AD_i = AD_d + AD_g + AD_n \text{ (avto - dni)}$$

Enačba 13: Inventarni avto-dnevi



Koliko inventarnih dni je bilo vozilo št. 1 uvodnega primera na delu, v garaži in na popravilu? Enako izračunaj še za vozila št. 2, 3, 4 in 5! Izračunaj še število inventarnih avto-dni, število avto-dni, ko so bila vozila na delu, število avto-dni, ko so vozila v garaži in število avto-dni, ko so vozila nesposobna za delo!

DELOVNA IZKORIŠČENOST VOZNEGA PARKA

Osnovna pokazatelja delovne izkoriščenosti voznega parka sta: (Sternad, 2008)

- koeficient delovne izkoriščenosti voznega parka in
- koeficient delovne izkoriščenosti sposobnega dela voznega parka.

Koeficient delovne izkoriščenosti voznega parka (α) določa, kolikšen del razpoložljivega časa (v dnevih) so bila vozila na delu:

$$\alpha = \frac{Dd}{Di}$$

Enačba 14: Koeficient delovne izkoriščenosti voznega parka za eno prevozno sredstvo

$$\alpha = \frac{Ad}{Ai}$$

Enačba 15: Koeficient delovne izkoriščenosti voznega parka za celoten vozni park in en dan

$$\alpha = \frac{ADd}{ADi}$$

Enačba 16: Koeficient delovne izkoriščenosti voznega parka za celoten vozni park in katerokoli časovno obdobje

Koeficient delovne izkoriščenosti sposobnega dela voznega parka (α') določa delež časa, ko so bila tehnično brezhibna vozila v eksploataciji (na delu). Ta koeficient se izrazi:

$$\alpha' = \frac{Dd}{Ds}$$

Enačba 17: Koeficient delovne izkoriščenosti sposobnega dela voznega parka za eno prevozno sredstvo

$$\alpha' = \frac{Ad}{As}$$

Enačba 18: Koeficient delovne izkoriščenosti sposobnega dela voznega parka za celoten vozni park in en dan

$$\alpha' = \frac{ADd}{ADs}$$

Enačba 19: Koeficient delovne izkoriščenosti sposobnega dela voznega parka za celoten vozni park in katerokoli časovno obdobje



TEHNIČNA SPOSOBNOST VOZNEGA PARKA

Od starosti vozil, pogojev dela, v katerih ta delajo, ter od drugih dejavnikov je odvisno pojavljanje napak oziroma okvar na vozilih. Čas odprave le-teh je različen, kar ima za posledico različno tehnično sposobnost (oziroma nesposobnost) voznega parka, kar je pomemben dejavnik poslovanja organizacije, ki opravlja prevoze. Še posebej negativno lahko okvare vplivajo na poslovanje organizacij z manjšim voznim parkom (Sternad, 2008).

Delež razpoložljivega časa (v dneh), ko so vozila tehnično sposobna za delo, se ponazori s **koeficientom tehnične sposobnosti voznega parka** (α_t):

$$\alpha_t = \frac{Ds}{Di}$$

Enačba 20: Koeficient tehnične sposobnosti voznega parka za eno prevozno sredstvo

$$\alpha_t = \frac{As}{Ai}$$

Enačba 21: Koeficient tehnične sposobnosti voznega parka za celoten vozni park in en dan

$$\alpha_t = \frac{ADs}{ADi}$$

Enačba 22: Koeficient tehnične sposobnosti voznega parka za celoten vozni park in katerokoli časovno obdobje

V obliki koeficienta se lahko prikaže tudi delež razpoložljivega časa, ko so vozila tehnično nesposobna za delo. Ta koeficient se imenuje **koeficient tehnične nesposobnosti voznega parka** (α_n), ki je:

$$\alpha_n = \frac{Dn}{Di}$$

Enačba 23: Koeficient tehnične nesposobnosti voznega parka za eno prevozno sredstvo

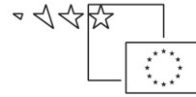
$$\alpha_n = \frac{An}{Ai}$$

Enačba 24: Koeficient tehnične nesposobnosti voznega parka za celoten vozni park in en dan

$$\alpha_n = \frac{ADn}{ADi}$$

Enačba 25: Koeficient tehnične nesposobnosti voznega parka za celoten vozni park in katerokoli časovno obdobje

Izračunaj koeficient delovne izkoriščenosti (α), koeficient delovne izkoriščenosti sposobnega dela voznega parka (α'), koeficient tehnične sposobnosti (α_t) in koeficient

**tehnične nesposobnosti (an) vozila št. 1 in celotnega voznega parka****IZKORISTEK ČASA V 24 URAH**

Z vozili se delo ne opravlja 24 ur na dan, temveč je v delovnem dnevu določeno število ur na delu, ko opravlja prevoz tovora.

Dnevni delovni čas vozila oziroma voznega parka (***Hd***, ***AHd***) se šteje od trenutka odhoda vozila iz "garaže oziroma parkirnega mesta" avto-transportne organizacije do njegove vrnitve, z odbitkom časa za zakonsko predviden počitek voznika (Sternad, 2008):

$$Hd = Hv + Hp \quad (ur)$$

Enačba 26: Dnevni delovni čas enega vozila

Hv – ure vožnje

Hp – ure priprav / izgube delovnega časa med delovnim dnevom

$$AHd = AHv + AHp \quad (avto - ur)$$

Enačba 27: Dnevni delovni čas za celoten vozni park

AHd – avto-ure dela

AHv – avto-ure vožnje

AHp – avto-ure priprav in izgub delovnega časa med delovnim dnevom

Delež časa, ko so prevozna sredstva v 24 urah na delu, se izrazi s **koeficientom izkoristka časa v 24 urah (ρ)**, ki je:

$$\rho = \frac{Hd}{24}$$

Enačba 28: Koeficient izkoristka časa v 24 urah za eno prevozno sredstvo in en dan

$$\rho = \frac{Hd}{24 \cdot Dd}$$

Enačba 29: Koeficient izkoristka časa v 24 urah za eno prevozno sredstvo in katerokoli časovno obdobje

$$\rho = \frac{AHd}{24 \cdot ADD}$$

Enačba 30: Koeficient izkoristka časa v 24 urah za celoten vozni park in katerokoli časovno obdobje

Izračunaj koeficient izkoristka časa v 24 urah za vozilo št. 1 in za celoten vozni park na datum 15. april uvodnega primera!



Tudi ko se prevozno sredstvo nahaja na delu, ta čas ni popolnoma izkoriščen – ne vozi ves čas, temveč le nek del tega časa. Ta delež ponazarja **koeficient izkoristka delovnega časa** (σ), ki je:

$$\sigma = \frac{Hv}{Hd}$$

Enačba 31: Koeficient izkoristka delovnega časa za eno prevozno sredstvo

$$\sigma = \frac{AHv}{AHd}$$

Enačba 32: Koeficient izkoristka delovnega časa za celoten vozni park

RAZMISLI!

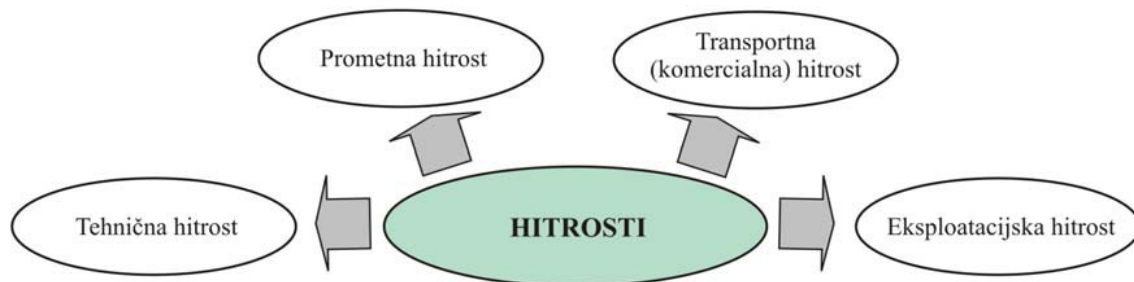
Na kakšne načine lahko transportna organizacija vpliva na boljšo časovno izkoriščenost voznega parka?

REŠI NALOGE!

- Transportno podjetje je imelo v celotnem prejšnjem koledarskem letu v lasti tri tovornjake A, B, C. 1. decembra pa so kupili še en tovornjak D, ki je začel voziti še isti dan in je vozil vse dni.
 - Tovornjak A je bil v celem letu 12 dni na popravilu, 45 dni pa je bil v garaži. Koliko dni v letu je bilo vozilo tehnično sposobno in koliko dni je bilo na delu?
 - Tovornjak B je bil delovno nesposoben od 1. marca do 10. aprila, vse ostale dni pa je bil na delu, tovornjak C pa je bil v prejšnjem letu 61 dni v garaži, ostale dni je bil na vožnji. Izračunaj število avto-dni za cel vozni park, ko so bila vozila sposobna za delo, nesposobna za delo in ko so bila vozila na delu!Izračunaj!
 - koeficient delovne izkoriščenosti voznega parka,
 - koeficient delovne izkoriščenosti sposobnega dela voznega parka,
 - koeficient tehnične sposobnosti voznega parka,
 - koeficient tehnične nesposobnosti voznega parka v celotnem letu za zgornji primer!
- Koliko delovnih avto ur je opravil gornji vozni park v prejšnjem letu?
- Voznik tovornega vozila bi naj imel dnevno 11 ur rednega počitka ter na vsake 4,5 ure vožnje 45 min počitka. Izračunaj koeficient izkoristka časa v 24 urah in koeficient izkoristka delovnega časa?
- Kolikšen je koeficient izkoristka delovnega časa voznika, ki ima 8-urni delovni čas, če upoštevamo zgornje omejitve?

HITROST VOŽNJE

Med pomembne pokazatelje mobilnosti voznega parka spada tudi hitrost gibanja prevoznih sredstev, ki se lahko predstavi z različnimi povprečnimi hitrostmi. Predstavlja tudi pomemben element časa potovanja od izhodiščnega do namembnega kraja (Sternad, 2008).



Slika 22: Različne hitrosti (Sternad, 2008)

Tehnična hitrost (V_t) je povprečna hitrost, s katero se gibljejo vozila, pri čemer gre izključno za gibanje brez vseh postankov. Ta hitrost predstavlja razmerje med prevoženo potjo in časom gibanja vozila (brez vseh postankov) – v **km/h** (Sternad, 2008).

$$V_t = \frac{K}{Hgb}$$

Enačba 33: Tehnična hitrost za eno prevozno sredstvo

K – prevožena pot enega vozila v km

Hgb , – čas gibanja vozil (brez vseh postankov – razen zaradi karakteristik prometa) v urah

$$V_t = \frac{AK}{AHgb}$$

Enačba 34: Tehnična hitrost za celoten vozni park

AK – prevožena pot voznega parka v km

$AHgb$ – čas gibanja vozil (brez vseh postankov – razen zaradi karakteristik prometa) v urah

Prometna hitrost (V_p) je povprečna hitrost, katera predstavlja razmerje med skupno prevoženo potjo in časom trajanja vožnje, v katerega je vključen tudi kratkotrajni čas ustavljanja in zadrževanja vozil – vmesne prekinitve, ki so posledica značilnosti prometnih tokov – v **km/h** (Sternad, 2008).

$$V_p = \frac{K}{Hv}$$

Enačba 35: Prometna hitrost za eno prevozno sredstvo



H_v, AH_v – čas vožnje vozil, s krajšimi postanki, ki so posledica značilnosti prometnih tokov

$$V_p = \frac{AK}{AH_v}$$

Enačba 36: Prometna hitrost za celoten vozni park

Transportna hitrost oz. komercialna hitrost (V_k) je povprečna hitrost prevoza tovora med dvema točkama, pri čemer se v času prevoza upoštevajo tudi postanki, ki niso posledica prometnega toka. Ti postanki so npr. natovarjanje in raztovarjanje tovora, odmor voznikov, ipd – v **km/h** (Sternad, 2008).

$$V_k = \frac{K}{H_k}$$

Enačba 37: Transportna hitrost oz. komercialna hitrost za eno prevozno sredstvo

H_k, AH_k – čas, ki ga vozilo porabi za ves prevoz vključno s postanki (komercialni čas)

$$V_k = \frac{AK}{AH_k}$$

Enačba 38: Transportna hitrost oz. komercialna hitrost za celoten vozni park

Eksploatacijska hitrost (V_e) je povprečna hitrost prevoznega sredstva v skupnem času, ko je le-to bilo na delu (v eksploataciji), vključno z vsemi izgubami delovnega časa – v **km/h**.

$$V_e = \frac{K}{H_d}$$

Enačba 39: Eksploatacijska hitrost za eno prevozno sredstvo

H_d, AH_d – skupen čas dela vozil v urah (eksploatacijski čas)

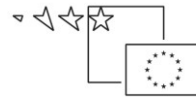
$$V_e = \frac{AK}{AH_d}$$

Enačba 40: Eksploatacijska hitrost za celoten vozni park

Na podlagi eksploatacijske in prometne hitrosti se lahko izrazi **koeficient izkoristka delovnega časa (σ)**. Na ta način predstavljen koeficient je (Sternad, 2008):

$$\sigma = \frac{V_e}{V_p} = \frac{\frac{K}{H_d}}{\frac{K}{H_v}} = \frac{H_v}{H_d}$$

Enačba 41: Koeficient izkoristka delovnega časa za eno prevozno sredstvo



$$\sigma = \frac{Ve}{Vp} = \frac{\frac{K}{AHd}}{\frac{K}{AHv}} = \frac{AHv}{AHd}$$

Enačba 42: Koefficient izkoristka delovnega časa za celoten vozni park

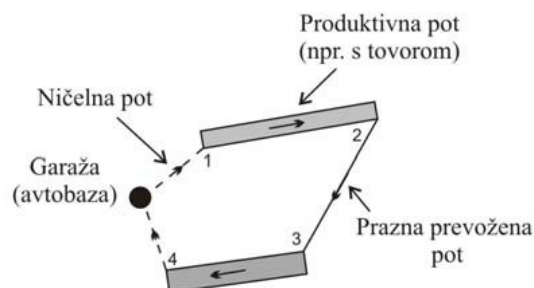
REŠI NALOGE!

1. Vozilo v 45 min prevozi 52 km poti brez prekinitve. Kolikšna je njegova tehnična hitrost?
2. Koliko časa rabi za isto razdaljo, če vozilo, zaradi prometne konice, pride v prometno gnečo in stoji v koloni enkrat 3 min, drugič pa 6 min? Kolikšna povprečna hitrost vožnje vozila in kako to hitrost imenujemo?
3. Kolikšna bi bila njegova hitrost, če b vmes 15 min razkladal tovor? Kako imenujemo to hitrost?
4. Voznik polpriklopnika je v 8 urah, kolikor je trajal njegov delovni čas, naredil 534 km poti. S kolikšno povprečno hitrostjo je vozil in kako to hitrost imenujemo?
5. Voznik je 360 km poti opravil s prometno hitrostjo 63 km/h in z eksploatacijsko hitrostjo 52 km/h. Kako dolg postanek je imel? Kolikšen koefficient izkoristka delovnega časa je dosegel?

POKAZATELJI PREPELJANE POTI

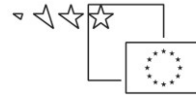
Prepeljana pot je razdalja (v km), ki jo vozilo prevozi v določenem času in je lahko (Sternad, 2008):

- **produktivna pot – polna vožnja:** pot, ki jo prevozno sredstvo prepelje s tovorom,
- **neproduktivna pot:** pot, ki jo prevozno sredstvo prepelje brez tovora in je lahko:
 - **prazna pot – prazna vožnja** – prepelje prazno vozilo od mesta raztovarjanja do naslednjega mesta natovarjanja,
 - **ničelna pot** – pot, ki jo prevozno sredstvo prepelje od avtobaze (garaže) do mesta natovarjanja ter od zadnjega mesta raztovarjanja do avtobaze.



Slika 23: Vrste poti (Sternad, 2008)

Prevozno sredstvo na delu prepelje določeno pot, katera pomeni **skupno prepeljano pot (K, AK)**, ki je (Sternad, 2008):



$$K = K_t + K_p + K_n \quad (\text{km})$$

Enačba 43: Skupna prepeljana pot za eno prevozno sredstvo

K_t, AK_t - pot s tovorom

K_p, AK_p – prazna vožnja

K_n, AK_n – ničelna pot

$$AK = AK_t + AK_p + AK_n \quad (\text{km})$$

Enačba 44: Skupna prepeljana pot za celoten vozni park

Stopnja izkoristka prepeljane poti (β) pomeni delež prevožene poti s tovorom (produktivna pot) in predstavlja razmerje med prevoženo potjo s tovorom in skupno prevoženo potjo:

$$\beta = \frac{K_t}{K}$$

Enačba 45: Stopnja izkoristka prepeljane poti za eno prevozno sredstvo

$$\beta = \frac{KL_t}{AK}$$

Enačba 46: Stopnja izkoristka prepeljane poti za celoten vozni park

Velikost stopnje izkoristka prepeljane poti je odvisna od organiziranja prevoznega procesa.

Predvsem z vidika organiziranja in planiranja tehničnega vzdrževanja voznega parka je koristen tudi podatek o prepeljani poti prevoznih sredstev v enem dnevu. Iz tega izhaja pokazatelj **povprečna dnevna prevožena pot (Kpd)** – v km/h:

$$Kpd = \frac{K}{Dd}$$

Enačba 47: Povprečna dnevna prevožena pot za eno prevozno sredstvo

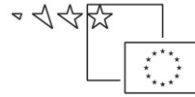
$$Kpd = \frac{AK}{ADd}$$

Enačba 48: Povprečna dnevna prevožena pot za celoten vozni park

IZKORIŠČENOST KAPACITETE PREVOZNIH SREDSTEV

Dobra izkoriščenost kapacitete prevoznega sredstva povečuje obseg transporta in transportno delo, nasprotno pa ju slaba izkoriščenost zmanjšuje (Sternad, 2008).

Koeficient statičnega izkoristka nosilnosti oziroma kapacitete (γ) je razmerje med količino prepeljanega tovora in nominalno nosilnostjo prevoznega sredstva (Sternad, 2008):



$$\gamma = \frac{Q}{q \cdot Z}$$

Enačba 49: Koefficient statičnega izkoristka nosilnosti oziroma kapacitete

Q – skupna količina prepeljanega tovora (t)

q – nominalna nosilnost transportnega sredstva (t)

Z – število voženj s tovorom

Koefficient dinamičnega izkoristka nosilnosti oziroma kapacitete (ε) je razmerje med opravljenim transportnim delom (dejansko opravljenimi tonskimi kilometri) in možnim transportnim delom (tonskimi kilometri ob popolni zasedenosti prevoznih sredstev) :

$$\varepsilon = \frac{U}{q \cdot Kt}$$

Enačba 50: Koefficient dinamičnega izkoristka nosilnosti oziroma kapacitete

U – skupno opravljeno transportno delo (tonski km)

Izkoristek prevoznega sredstva za prevoz tovora pa se lahko izrazi tudi kot izkoristek prostornine vozila. **Koefficient izkoristka prostornine prevoznega sredstva (γ_v)** je razmerje med prostornino tovora in prostornino tovarnega prostora vozila (Sternad, 2008):

$$\gamma_v = \frac{V_{to}}{V_{vo}}$$

Enačba 51: Koefficient izkoristka prostornine prevoznega sredstva

V_{to} – prostornina tovora (m³)

V_{vo} – prostornina tovarnega prostora vozila (m³)

TRANSPORTNO DELO

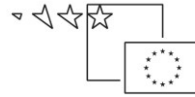
Na osnovi do sedaj predstavljenih pokazateljev dela voznega parka je mogoče izraziti **transportno delo (U)**, ki predstavlja število opravljenih **tonskih kilometrov** (Sternad, 2008):

$$U = q \cdot \varepsilon \cdot Kt \quad (\text{tkm})$$

Enačba 52: Transportno delo za eno prevozno sredstvo

$$U = q \cdot \varepsilon \cdot Kt \cdot A_i \cdot \alpha \quad (\text{tkm})$$

Enačba 53: Transportno delo za celoten vozni park in en dan

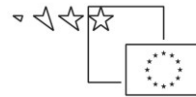


$$U = 24 \cdot ADi \cdot \alpha \cdot \rho \cdot \sigma \cdot \beta \cdot \varepsilon \cdot q \cdot V_p \quad (\text{tkm})$$

Enačba 54: Transportno delo za celoten vozni park in določeno časovno obdobje

REŠI NALOGE!

1. Tovorno vozilo mora prepeljati tovor iz kraja A v kraj B, ki sta oddaljena 27 km. Tam tovor raztovori in se pelje v kraj C, ki je oddaljen 13 km, kjer naloži novi tovor in ga pelje v kraj D, ki je oddaljen 11 km, kjer tovor razloži ter gre v garažo. Garaža je od kraja A oddaljena 5 km, od kraja D pa 7 km.
 - a) Nariši skico prepeljane poti!
 - b) Izračunaj skupno prepeljano pot vozila!
 - c) Kolikšna je stopnja izkoristka prepeljane poti vozila?
2. Vozilo v enem mesecu (31 dni) opravi naslednje ture: 12 dni opravi 431 km poti, 14 dni opravi 340 km poti, 4 dni opravi 219 km poti in en dan ne vozi! Kolikšna je povprečna dnevna prevožena pot vozila v tem mesecu?
3. Izračunaj koeficient izkoristka prostornine prevoznega sredstva, če je prostornina vozila 17 m^3 , tovora pa $14,3 \text{ m}^3$!
4. Izračunaj koeficient statičnega izkoristka nosilnosti vozila z nosilnostjo 22 ton, če z njim prepeljemo v treh zaporednih vožnjah 57 ton peska!
5. Izračunaj koeficient dinamičnega izkoristka nosilnosti vozila z nosilnostjo 18 ton, ki tehta 7,5 ton in prepelje 15 ton tovora 60 km daleč!
6. Izračunaj transportno delo vozila nosilnosti 24 ton, ki prepelje tovor 45 km daleč, če znaša koeficient dinamičnega izkoristka nosilnosti vozila 0,89!



INFORMACIJSKI SISTEMI ZA ORGANIZIRANJE DELA VOZNEGA PARKA

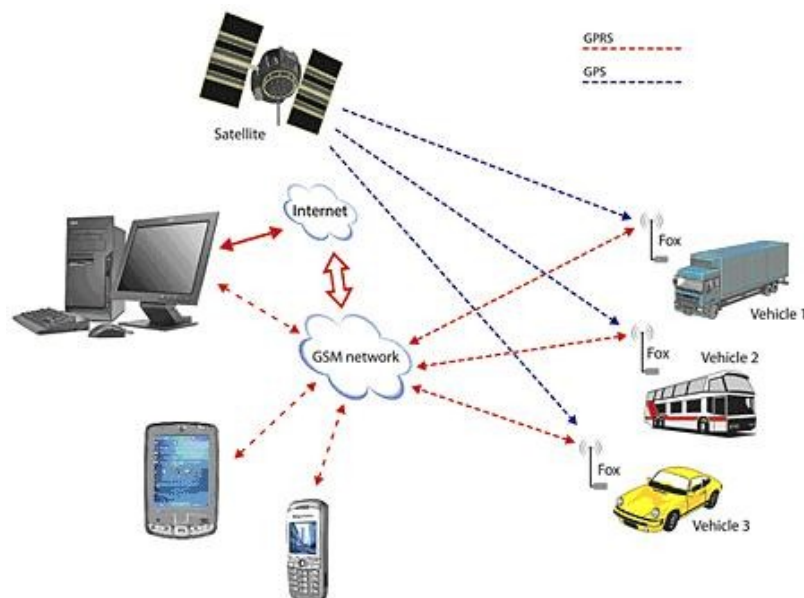
Uspešno upravljanje večjega voznega parka je težka in zahtevna naloga, ki v današnjem času zahteva ustrezno informacijsko podporo.

V transportni praksi se z namenom čim učinkovitejšega organiziranja dela voznega parka uporabljajo **sodobni informacijski sistemi, ki s kvalitetnejšim pregledom nad delom voznega parka omogočajo njegovo optimalno delovanje in zmanjšanje stroškov.**

Sistemi za lociranje in navigacijo prevoznih sredstev dajo kvalitetnejši pregled nad voznim parkom, pri čemer so vsa prevozna sredstva povezana s centrom. Cilj tega je kontinuirana komunikacija z voznikom in natančno spremljanje prevoznega sredstva. Ti sistemi omogočajo, da se podatki iz prevoznega sredstva pretakajo neposredno v center ali navigacijski sistem, kateri po obdelavi podatkov pomaga vozniku izbrati optimalno pot potovanja (Sternad, 2008).

Ti sistemi so v splošnem sestavljeni iz naslednjih bistvenih elementov (Sternad, 2008):

- naprav za zbiranje in prikazovanje podatkov,
- računalnika z ustreznim "software-om" in
- ustreznih komunikacijskih povezav za različne oblike komunikacije.



Slika 24: Primer sistema za nadzor in upravljanje voznega parka (vir: www.identicus.si/)

Sistem omogoča (<http://www.sledenje.com/>):



Pozicioniranje in sledenje vozil - prikaz pozicije vozila na različnih digitalnih zemljevidih je osnovna funkcija sistema. Podatek o položaju vozila se osvežuje po vnaprej določenem časovnem intervalu (npr. 5 sekund). Funkcija sledenja omogoča prikaz opravljene poti v realnem času in pregled zgodovine opravljenih poti. Možno je sledenje več vozil hkrati.

Evidenca podatkov o voznem parku – omogoča celovit pregled nad vozili in stanjem voznega parka.

Optimizacija voženj in načrtovanje poti – omogoča načrtovanje optimalnih poti na podlagi vektorske cestne mreže Slovenije. Omogoča izračun najhitrejše ali najkrajše poti ter primerjave med obstoječim in optimalnim sistemom voženj. Omogoča tudi spremljanje podatkov o stanju na cestah ter s tem izbiro alternativnih poti v primeru nepredvidenih situacij.

Evidenca potnih nalogov – sistem omogoča vodenje evidence in samodejno pisanje potnih nalogov za posamezno vozilo.

Poročila in analize podatkov o voznem parku – omogočajo transparenten pregled podatkov o vozilu, opravljenih poteh, postankih, številu prevoženih kilometrov, hitrosti vožnje... Poleg poročil je možno izdelovati tudi plane voženj.

Opozorila in alarmi – sistem omogoča tudi večjo varnost voznikov in vozil (spremljanje npr. odprtost vrat ali tovornega prostora, čas in lokacijo uporabe delovnih strojev, delovanje črpalke, senzorjev temperature, pritiska...).

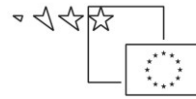
Prenos podatkov in komunikacija – sistem omogoča dvosmerno povezavo med vozilom in nadzornim centrom.

Na spletu poišči ponudnike sledilnih naprav za vozila. Primerjaj njihove karakteristike in lastnosti! Katerega bi izbral za svoj vozni park?



POVZETEK

Vozni park je skupina prevoznih sredstev s katerimi razpolaga prevozna organizacija in ima določeno zmogljivost, ki predstavlja količino tovora, ki ga je možno prevažati. K cestnim tovornim prevoznim sredstvom spadajo tovornjak, vlečno vozilo, priklopno vozilo, priklopnik, polpriklopnik in specialna prevozna sredstva (npr. cisterne). Pri nabavi in uporabi le-teh moramo upoštevati karakteristike transportnih sredstev in morajo ob optimalnih stroških zagotavljati hitro in kakovostno izvršitev prevoza. V cestnem prometu se delo izraža z opravljenimi prevoznimi storitvami oz. transportnim delom, ki predstavlja število opravljenih tonskih kilometrov. Inventarni vozni park je sestavljen iz prevoznih sredstev, ki so sposobna za vožnjo in so lahko na delu ali v garaži ter nesposobnih prevoznih sredstev. Za analiziranje skupine vozil se uporablja pojem avto-dan. Osnovna pokazatelja delovne



izkoriščenosti voznega parka sta koeficient delovne izkoriščenosti voznega parka in koeficient delovne izkoriščenosti sposobnega dela voznega parka. Pomemben dejavnik poslovanja organizacije je tudi tehnična sposobnost voznega parka. Z vozili se delo ne opravlja 24 ur na dan, temveč se delovni čas vozila oz. voznega parka šteje od trenutka odhoda vozila iz garaže do njegove vrnitve, z odbitkom časa za zakonsko predviden počitek voznika. Med pomembne pokazatelje mobilnosti voznega parka spada tudi hitrost gibanja prevoznih sredstev, ki se lahko predstavi z različnimi povprečnimi hitrostmi, kot so tehnična, prometna, transportna in eksploatacijska hitrost. Pri vožnji vozila ločimo med polno in prazno vožnjo ter ničelno potjo. Pri analizi dela voznega parka izračunamo tudi izkoriščenost kapacitete, in sicer kot koeficient statičnega oz. dinamičnega izkoristka nosilnosti oz. kapacitete. Uspešno upravljanje večjega voznega parka pa v današnjem času zahteva tudi ustrezno informacijsko podporo, ki s kvalitetnejšim pregledom nad delom voznega parka omogočajo njegovo optimalno delovanje in zmanjšanje stroškov.

MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Povezava z modulom Poslovna logistika – primerjaj organizacijo in načrtovanje dela med transportno in potniško prevozno organizacijo. Katere so skupne točke in kje se pojavljajo razlike?

Povezava s fiziko – ponovi osnovne fizikalne enote ter pretvarjanje enot! Osveži postopek obračanja formul in izpostavljanja določenih parametrov!



DEJAVNOST IN ORGANIZIRANJE PREVOZOV TOVOROV V CESTNEM PROMETU

Ob koncu tega poglavja boste:

- ✓ znali organizirati prevoz tovorov s poznavanjem dela in delovnega časa voznikov ter sistemov dela voznikov,
- ✓ poznali pravila prometne ureditve in prometna pravila,
- ✓ razumeli pojem itinerar in ločili različne itinerarje med sabo ter jih uporabljali pri organizaciji prevoza tovora,
- ✓ poznali omejitve tovrnega prometa,
- ✓ poznali osnovne značilnosti prevoznih sredstev za prevoz tovora.

Transportno podjetje iz Pomurja ima zaposlenih deset poklicnih voznikov in razpolaga z voznim parkom, ki ga sestavlja raznolika paleta transportnih sredstev, od klasičnih tovornjakov, do hladilnih kamionov in vozil za prevoz nevarnega blaga (po ADR). Opravlja storitve prevoza blaga v notranjem in mednarodnem transportu (po državah EU, Švice, Hrvaške, Bosne in Hercegovine, Srbije in Črne gore, Makedonije, Romunije in Bolgarije). Postavlja se pa vprašanje kako naj vodstvo organizira delo, da bo zadovoljena optimalna izkoriščenost transportnih sredstev, da bodo vozniki imeli primeren delovni čas, z upoštevanjem zakonskih določil glede časa vožnje in obveznih, odmorov ter počitkov voznikov. Kako izbrati optimalne prevozne poti s časovnega in stroškovnega vidika ob upoštevanju cestno-prometnih predpisov, da bo podjetje ostalo konkurenčno na trgu?

Organiziranje prevoznega procesa pomeni vnaprejšnje določanje, usklajevanje in načrtovanje procesa prevoza tovora iz enega v drugi kraj. Organizator takšnega procesa pri opravljanju svojih nalog izhaja iz prevoznih potreb, pri tem pa se srečuje s številnimi omejitvami, ki izhajajo iz predpisov (Sternad, 2008).

Za uspešnost poslovanja posamezne organizacije, ki se ukvarja s prevozi v cestnem prometu, je pomembno, da (Sternad, 2008):

- *izvajanje storitev prilagaja uporabnikom,*
- *jih izvaja s čim nižjimi stroški,*
- *upošteva predpise,*
- *upošteva tehnologijo dela in razpoložljiva tehnična sredstva.*

To od organizatorjev zahteva veliko znanja, praktičnih izkušenj in iznajdljivosti.



DELO VOZNIKOV

ČAS VOŽNJE, ODMORI IN POČITKI VOZNIKOV

V praksi vodstva organizacij težijo k **čim večji izkoriščenosti delavcev**, kar pomeni čim večjo "zapolnitev" njihovega delovnega časa z izvajanjem določenih nalog. Preveliko obremenjevanje delavcev pa vpliva na ne/zadovoljstvo delavcev ter ne/učinkovitost njihovega dela (npr. slabša kakovost dela, pogostejša odsotnost zaradi bolniške...) in tudi na uspešnost poslovanja organizacije. Glede na to morajo vodilni v podjetjih najti ustrezno mejo glede obremenitve delavcev, pri čemer pa so omejeni tudi s predpisi (prirejeno po Sternadu, 2008).

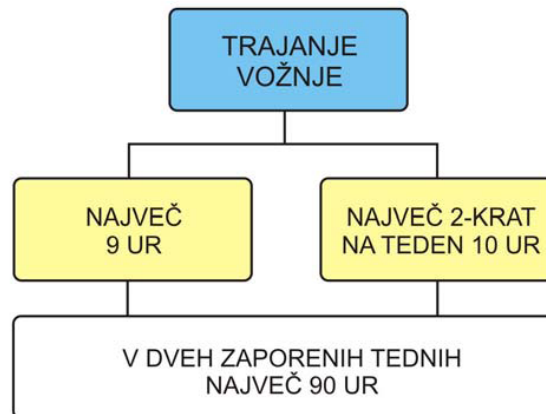
Delo voznikov pa je s predpisi še posebej urejeno. Pri prevozu tovora moramo upoštevati časovne razporeditve dela delavcev, ki sodelujejo v prevoznem procesu. Za doseganje čim večje učinkovitosti prevoznih storitev je potrebno čim boljše izkoristiti zaposlene voznike ter prevozna sredstva in zagotoviti vmesne odmore ter počitke. To pomeni, da delo organiziramo tako, da bo prevozni proces potekal nemoteno, da bodo delavci čim večji delež delovnega časa s svojim delom prispevali k hitrejšemu in kvalitetnejšemu izvajanju transportnih storitev, s čimer dosežemo tudi zmanjšanje stroškov.

Pri tem je potrebno upoštevati predvsem **predpisane omejitve, določene v predpisih o delovnih razmerjih in kolektivnih pogodbah**, glede (Sternad, 2008):

- *delovnega časa,*
- *nadurnega dela,*
- *odmorov,*
- *dnevni in tedenski počitkov.*

Tako prihaja do nasprotujočih si interesov med prevozniki in družbo, ki je glede dela voznikov z zakonsko ureditvijo postavila zelo stroge zahteve. Vožnja namreč od vsakega voznika zahteva popolno zbranost, kar zanj pomeni velik psihološki napor, po določenem času pa tudi pojav utrujenosti, ki lahko ima usodne posledice z vidika prometne varnosti.

TRAJANJE VOŽNJE pomeni čas, ko voznik vozi. Splošna **časovna omejitev vožnje je 9 ur**, obstaja pa tudi možnost, da se v enem tednu čas vožnje lahko dvakrat podaljša na 10 ur. Voznik v dveh zaporednih tednih ne sme voziti več kot 90 ur.



Slika 25: Čas trajanja vožnje (Sternad, 2008)

ODMOR je namenjen temu, da se voznik spočije med časom, ko je na vožnji. V času odmora voznik ne sme opravljati nobenih drugih del, ker v tem primeru ne gre za odmor. Odmor tako ne predstavlja čas čakanja (npr. na natovarjanje) in v kombiniranem transportu čas, ko se vozilo vozi na trajektu ali vlaku, voznik pa se v tem času nahaja v vozilu (če se ta čas ne nahaja v vozilu, potem gre za odmor). Voznik mora imeti **45-minutni odmor po 4 urah in 30 minutah vožnje**, kar pa se lahko nadomesti z najmanj **15-minutnim odmorom, ki mu sledi 30-minutni odmor**, kateri mora biti opravljen po 4 urah in 30 minutah vožnje.

Odmor pa ne predstavlja **DNEVNEGA POČITKA**, saj gre pri slednjem za počitek, ki ga je potrebno vozniku omogočiti v 24 urah (v 1 dnevu). Voznik lahko prebije dnevni počitek tudi v vozilu, vendar le v primeru, če sta izpolnjena oba naslednja pogoja:

- vozilo stoji,
- vozilo je opremljeno z ležiščem.

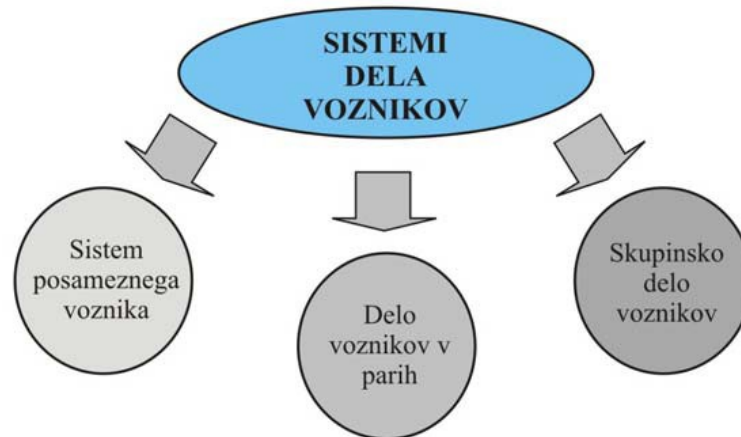
Glede dnevnih počitkov obstaja več možnosti koriščenja le-tega. Voznik mora imeti **na dan 11 ur rednega ali 9 ur skrajšanega dnevnega počitka**. V kolikor se razdeli dnevni počitek v dva dela, mora prvi del trajati najmanj 3 ure in drugi 9 ur. Te omejitve so se v zadnjih letih večkrat spreminjale.

TEDENSKI POČITEK predstavlja podaljšanje dnevnega počitka, tako da je vozniku na določeno obdobje zagotovljen daljši počitek (ki je lahko različen). Tedenski počitek je lahko **redni tedenski počitek (45 ur)**, ali **skrajšani tedenski počitek (najmanj 24 ur)**.

V zvezi s temi omejitvami so organizacije dolžne izvedbo počitkov in odmorov predvideti tako, da v potovanju do naslednjega primernege mesta za počitek ne bodo prekoračili določenih omejitev. V praksi se namreč pogosto dogaja, da vozniki želijo voziti do poteka dovoljenega časa, nato pa ne najdejo primernege parkirnege mesta.

Organizacija oziroma odgovorna oseba v organizaciji ne sme voznika nagrajevati za prevoženo razdaljo ali količino prevoženega blaga, če s tem krši predpise o trajanju vožnje, odmorih in počitkih (Sternad, 2008).

SISTEMI DELA VOZNIKOV



Slika 26: Sistemi dela voznikov (Sternad, 2008)

Sistem posameznega voznika – za vsako posamezno vozilo zadolžen en voznik, ki delo vedno opravlja z istim vozilom (v eni izmeni). Ta sistem je primeren predvsem z vidika odgovornosti voznika za stanje prevoznega sredstva.

Delo voznikov v parih – za vsako vozilo sta zadolžena dva voznika, pri čemer izključno ta dva voznika opravljata delo s tem prevoznim sredstvom. Pri tem obstajata dve možnosti:

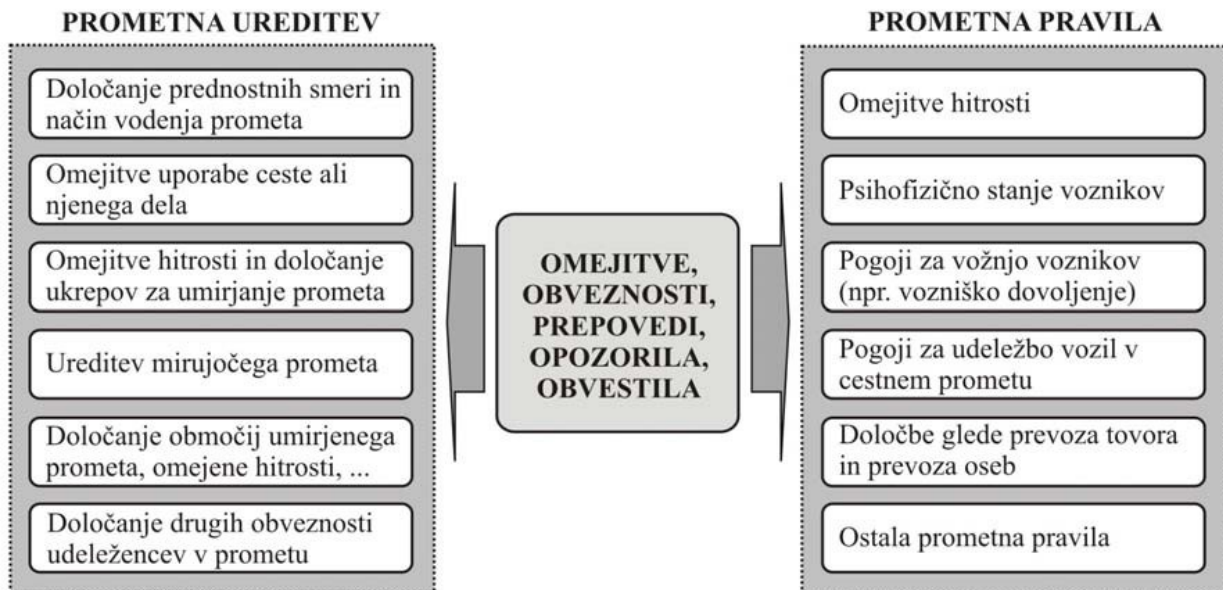
- oba voznika lahko delo opravljata istočasno in se pri tem izmenjujeta upravljanju z vozilom,
- delo opravljata izmenično.

Skupinski sistem dela voznikov – vozniki se izmenjujejo po vnaprej določenem razporedu dela. Ta sistem se prakticira predvsem v javnem mestnem potniškem prometu in se doseže večji časovni izkoristek delovnega dne (Sternad, 2008).

Kako bi ti kot vodja logistike v podjetju, navedenem v uvodu razporedil voznike, če bi v istem dnevu dobili nalog za izvedbo prevoza 12 ton tovorav Romunijo, dva tovornjaka blaga v Koper, razvoz blaga iz skladišča po Pomurju s tremi tovornjaki in prevoz tovora v Budimpešto? Razmisli katere podatke bi moral imeti, da bi delo voznikov najbolj optimalno organiziral!

PROMETNA UREDITEV IN PROMETNA PRAVILA

Izbira optimalne prometne poti je pomembna naloga organiziranja prevoznega procesa in omogoča hitrejšo ter cenejšo izvedbo prevoza, ob optimalni izkoriščenosti prevoznega sredstva. Pri tem pa moramo upoteevati tudi prometna pravila in prometno ureditev, ki mora biti označena s predpisano prometno signalizacijo (prirejeno po Sternadu, 2008).



Slika 27: Prometna ureditev in prometna pravila (Sternad, 2008)

Na spletu poišči podatke o omejitvah hitrosti tovornih vozil. Katera cestno prometna pravila še veljajo za tovorna vozila?

ITINERAR

V procesu transporta tovora je potrebno zagotoviti čim bolj optimalno povezavo posameznih krajev, tako da bodo stroški transporta čim nižji oz. da bo čas potovanja čim krajši, ter da bodo pri tem upoštevani veljavni predpisi. Pri tem se uporabljajo različni **modeli gibanja prevoznih sredstev po transportni relaciji, kateri so odvisni predvsem od** (Sternad, 2008):

- *blagovnih tokov,*
- *želja uporabnikov transportnih storitev,*
- *transportne razdalje,*
- *vrste prevoznih sredstev,* ipd.

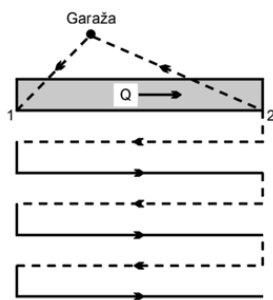
Skupni naziv za **transportno relacijo in smer gibanja po tej relaciji je ITINERAR (ali itinerarij, ali prevozna pot, ali maršruta)**. Glavna značilnost itinerarja je dolžina, ki pomeni razdaljo, ki jo prevozno sredstvo prevozi od začetne do končne točke prevozne poti. Glede na obliko obstaja več vrst itinerarjev, in sicer (Sternad, 2008):

- *ponavljajoči,*
- *radialni,*
- *krožni (ciklični),*
- *zbirni ali distribucijski.*

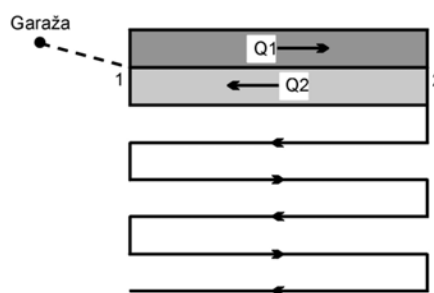
PONAVLJAJOČI ITINERAR

Ponavljajoči itinerar predstavlja izvrševanje transportnega procesa na način, da se posamezne vožnje med dvema točkama ponavljajo na isti relaciji. Glede na izkoriščenost prevoznega sredstva se lahko pri tem pojavljajo naslednje tri možnosti:

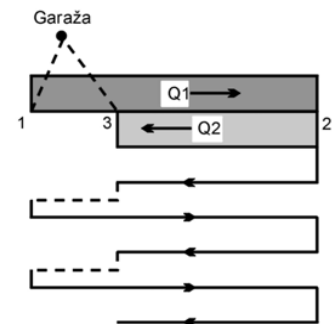
- s **prazno povratno vožnjo** (ena vožnja v enem ciklu – slika 27),
- s **prevozom tovora v obe smeri** (dve vožnji v enem ciklu – slika 28) ter
- s **prevozom tovora na delu poti v eni smeri** (delni izkoristek poti – slika 29).



Slika 28: Ponavljajoči itinerar s prazno povratno vožnjo (Sternad, 2008)



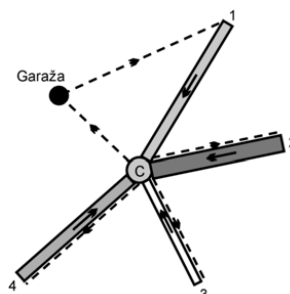
Slika 29: Ponavljajoči itinerar s prevozom tovora v obe smeri (Sternad, 2008)



Slika 30: Ponavljajoči itinerar s prevozom tovora na delu poti (Sternad, 2008)

RADIALNI ITINERAR

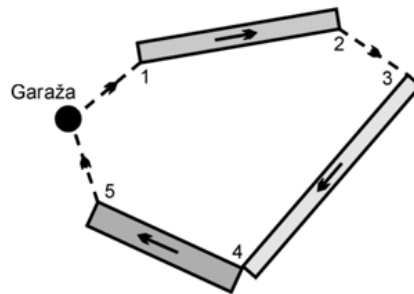
Radialni itinerar vsebuje več ponavljajočih itinerarjev, na katerih se (običajno) prevažajo različne količine tovora na različnih razdaljah. Le-ti se stikajo v eni točki in imajo več mest natovarjanja tovora oz. prevozi potekajo iz ene točke natovarjanja tovora v več točk raztovarjanja tovora. Običajno se uporablja pri krajših transportnih razdaljah (npr. distribucija ali dovoz tovora na železniško postajo, ...).



Slika 31: Radialni itinerar (Sternad, 2008)

KROŽNI (CIKLIČNI) ITINERAR

Kadar je itinerar zaprt, v obliki kroga, gre za krožni itinerar. Pri tej obliki itinerarja se posamezne poti in smeri gibanja združujejo v zaprt krog, med točkami pa se (običajno) prevažajo različne količine tovara na različnih razdaljah.



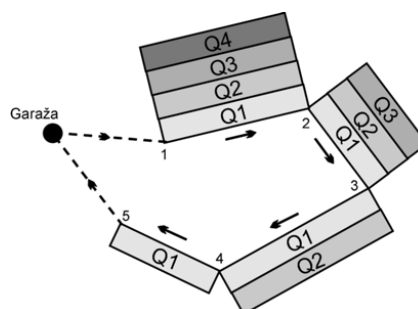
Slika 32: Krožni itinerar (Sternad, 2008)

Pred uvedbo krožnega itinerarja je potrebno izvesti natančno analizo vseh znanih elementov transporta, da bi se lahko vzpostavil itinerar, ki bo omogočal najbolj učinkovito izvedbo transporta (čim večja izkoriščenost transportnega sredstva na čim večjem delu poti).

ZBIRNI ALI DISTRIBUCIJSKI ITINERAR

Zbirni oz. distribucijski itinerarji predstavljajo polkrožne ali krožne itinerarje, pri katerih se tovor postopno natovarja (zbirni) ali raztovarja (distribucijski).

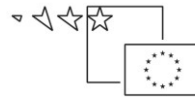
Zbirni itinerarji se uporabljajo pri postopnem povečevanju količine tovara v prevoznem sredstvu (npr. zbiranje smeti, kosovnih odpadkov, ...), **distribucijski** pa pri postopnem zmanjševanju količine tovara (npr. distribucija blaga iz skladišča trgovskega podjetja v posamezne poslovne enote). Itinerar je lahko tudi kombiniran zbirno-distribucijski, pri katerem se tovor postopno natovarja in raztovarja.



Slika 33: Distribucijski itinerar (Sternad, 2008)

OSNOVNI KRITERIJI IZBIRE ITINERARJA

Med posameznimi kraji je možnih več poti, dejstvo pa je, da najkrajša pot ni vedno najcenejša. Izbira ustreznega itinerarja zelo pomembna in se lahko opravlja na osnovi



različnih kriterijev, kot sta na primer **najkrajša razdalja** in **najkrajši čas vožnje**, pri tem pa je potrebno doseči **čim nižje stroške transportnega procesa**.

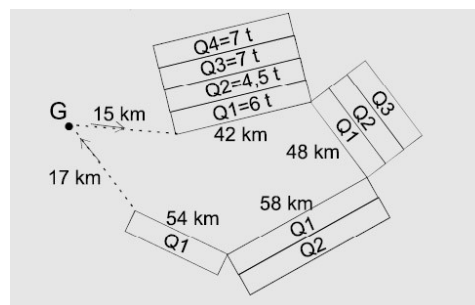
Pri izbiri itinerarja je potrebno upoštevati tudi določene omejitve na področju cestnega tovornega prometa – predvsem prepovedi prometa na nekaterih cestah nižje kategorije, ki so določene s postavljenimi prometno signalizacijo, pa tudi morebitne začasne zapore cest, ipd.

Optimalno organiziranje gibanja prevoznih sredstev zagotavlja pri opravljanju transporta tovora večji transportni učinek z minimalnimi prevoznimi stroški (Sternad, 2008).

Na spletu poišči avtokarto na relaciji Slovenija – Romunija in poskušaj najti najbolj optimalen itinerar prevoza tovora do tja!

PRIMER

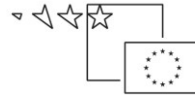
Transportno podjetje je opravilo prevoz tovora s transportnim sredstvom nosilnosti 25 ton po naslednjem distribucijskem itinerarju:



Slika 34: Distribucijski itinerar (Sternad, 2008)

Izračunajte:

- Kolikšno je bilo opravljeno transportno delo v tkm?
- Koliko odstoten je bil statični izkoristek nosilnosti transportnega sredstva?
- Koliko odstoten je bil dinamični izkoristek nosilnosti transportnega sredstva?
- Kolikšna je bila stopnja izkoristka prepeljane poti?



TOVORNI PROMET

OMEJITVE TOVORNEGA PROMETA

Tovorna vozila velikih dimenzij predstavljajo zaradi doseganja nižjih hitrosti vožnje (predvsem v klancih) "oviro" v prometu, kar vpliva tudi na varnost cestnega prometa.

Zato je v določenem časovnem obdobju na določenih državnih cestah v Republiki Sloveniji prepovedan promet **tovornih vozil ter skupin vozil, katerih največja dovoljena masa presega 7,5 t**. Te omejitve so tudi posebnega pomena za organiziranje prevoznih procesov, določa pa jih Odredba o omejitvi prometa na cestah v Republiki Sloveniji (Sternad, 2008).

Glede na obstoječe predpise je **PROMET NAVEDENE KATEGORIJE VOZIL PREPOVEDAN** ob:

- **nedeljah,**
- **praznikih in dela prostih dnevih** (v konkretno določenih časovnih obdobjih),
- **v petek pred Veliko nočjo,**
- **sobotah v času poletne turistične sezone.**

Prepoved omejitve pa za nekatere vrste tovornih vozil oziroma ob nekaterih okoliščinah ne velja. Tako lahko v času prepovedi vozijo npr. tovorna vozila (nad 7.500 kg največje dovoljene mase), če je to potrebno zaradi reševanja človeških življenj, nujna vzdrževalna delacest, prevoz poštnih pošiljk, dostava naftnih derivatov na bencinske servise, ipd. Vozniki dokažejo upravičenost z ustrezno dokumentacijo.

Prav tako prepoved ob določenih pogojih ne velja pri kombiniranem prevozu cestnega in železniškega prometa oziroma cestnega in ladijskega prometa.

Zelo pomembna omejitev je tudi **prepoved vožnje v zimskih razmerah**, ko se na cesti snegoprijema vozišča ali je na cesti poledica, in sicer za:

- tovorna vozila s priklopnimi vozili,
- vozila, ki prevažajo nevarno blago,
- izredne prevoze.

Na določenih cestah ali cestnih odsekih so **omejitve tovornega prometa določene s prometno signalizacijo** – na primer v obliki prepovedi vožnje tovornih vozil glede na največjo dovoljeno maso, skupno maso, osne obremenitve, dimenzije, prevoz nevarnega blaga (še posebej v okolici vodovarstvenih območij)... Prevozniki in vozniki morajo te omejitve upoštevati (že v fazi načrtovanja poti prevoza).

Podobno ureditev imajo tudi ostale evropske države, kar je potrebno upoštevati pri organiziranju prevoza tovora v mednarodnem cestnem prometu (Sternad, 2008).



DIMENZIJE, MASE IN OSNE OBREMENTITVE PREVOZNIH SREDSTEV

Pri organiziranju prevoznih procesov je potrebno pozornost nameniti tudi dimenzijam, masam in osnim obremenitvam cestnih prevoznih sredstev. **Te spadajo med najpomembnejše in najosnovnejše značilnosti prevoznih sredstev.** To je pomembno (Sternad, 2008):

- s stališča spoštovanja predpisov s področja cestnega prometa (Pravilnik o merah in masah vozil v cestnem prometu),
- s stališča prometnih poti, kjer lahko obstajajo tudi določene fizične omejitve.

DIMENZIJE PREVOZNEGA SREDSTVA so (Sternad, 2008):

- **dolžina** je razmak med končnima točkama prevoznega sredstva na sprednji in zadnji strani, predpisana pa je za posamezno vrsto prevoznega sredstva (tovornjak: do 12 m, polpriklopnik do 16,5 m, priklopnik do 18,75 m).
- **širina** predstavlja razmak med končnima točkama na obeh bočnih straneh prevoznega sredstva, in je natančno določena v predpisih (do 2,55 m oz. do 2,6 m – hladilniki);
- **višina** prevoznega sredstva je razmak med površino vozišča ceste ter najvišjo točko na neobremenjenem prevoznem sredstvu (do 4 m).

NAJVEČJA DOVOLJENA MASA PREVOZNEGA SREDSTVA je masa celotnega vozila in vse opreme, vključno z gorivom in tekočinami, brez tovora in voznika. Določi jo proizvajalec prevoznega sredstva glede na njegove konstrukcijske lastnosti. Vpisana je v prometno dovoljenje in je lahko:

- **tehnična** (določena ob proizvodnji vozila),
- **zmanjšana** (lastnik vozila, lahko da zmanjšati npr. zaradi plačevanja nižjih prispevkov – vpiše se v prometno dovoljenje, voznik pa lahko od takrat naprej obremeni prevozno sredstvo le do zmanjšane največje dovoljene mase).

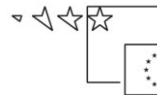
Glede na to so vozila razvrščena v kategorije, vrednosti pa znašajo od max. 3,5 t do 12 ton in več.

NAJVEČJA DOVOLJENA SKUPNA MASA VOZILA je masa obremenjenega vozila skupaj z maso tovora, ki se prevaža na njem ter maso oseb, ki so na vozilu, prav tako pa tudi maso morebitnega priklopnega vozila skupaj z maso tovora.

Vrednosti znašajo od največ 18 ton za dvoosna motorna vozila do 40 ton za priklopnike (oz. 44 ton za vozila v kombiniranem transportu).

OSNA OBREMENTITEV je del skupne mase, s katero os vozila na vodoravni podlagi obremenjuje vozišče, kadar vozilo miruje (Sternad, 2008).

Vrednosti znašajo od 10 ton za enojno nepogonsko os do 21 ton za trojne osi, če je razdalja med le-temi do 1,3 m.



NOSILNOST je razlika med največjo dovoljeno maso in maso praznega vozila.

Neto nosilnost je največja dovoljena skupna masa vozila - masa praznega vozila, ki vključuje maso voznika 75 kg. Pove koliko tovora lahko peljemo. Torej, če znaša nosilnost vozila 1235 kg, znaša neto nosilnost 1160 kg (toliko tovora torej lahko naložimo v vozilo).

POVZETEK

Organiziranje prevoznega procesa pomeni vnaprejšnje določanje, usklajevanje in načrtovanje procesa prevoza tovora iz enega v drugi kraj, kar je povezano s številnimi omejitvami, ki jih mora prevoznik upoštevati, če želi biti uspešen. Prevoznik mora delo organizirati s čim nižjimi stroški, se prilagajati uporabniku, upoštevati predpise in prometna pravila ter se prilagoditi sredstvom, s katerimi razpolaga. Pri organizaciji dela mora prevozna organizacija upoštevati omejitve v zvezi z delovnim časom, predpisanimi odmori in počitki voznikov ter omejitve tovornega prometa ob določenih dneh. Ob tem mora izbrati optimalno pot prevoza oz. itinerar, tako s časovnega kakor tudi s stroškovnega vidika. Posebno pozornost pa mora nameniti tudi dimenzijam, masam in osnim obremenitvam cestnih prevoznih sredstev.

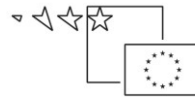
RAZMISLI IN ODGOVORI!

1. Razloži kako je urejen dnevni počitek poklicnih voznikov?
2. Koliko časa lahko traja vožnja in kako je z odmori med vožnjo?
3. Na kakšen način lahko delajo vozniki v parih?
4. Kakšen sistem dela voznikov bi izbral za: - prevoz 12 ton tovora v Romunijo,
- zbirni prevoz mleka po vaseh,
- celodnevni dovoz betona do gradbišča?
5. Kaj pomeni izraz itinerar? Kateri so drugi izrazi?
6. Opiši oblike ponavljajočega intinerara? Katere kriterije upoštevamo pri izbiri intinerara?
7. V čem je razlika med zbirnim in distribucijskim intinerarom?
8. Za kakšen itinerar gre pri: - prevozu smeti na deponije,
- celodnevni dovoz betona iz betonarne do gradbišča,
- prevoz blaga iz skladišča do maloprodajnih mest?
9. Kdaj je prepovedan promet tovornih vozil v RS? Katera vozila lahko vozijo v tem času?
10. Kaj pomeni osna obremenitev?
11. V čem je razlika med skupno maso in največjo dovoljeno maso?
12. Koliko tovora lahko prepelje tovorno vozilo z nosilnostjo 10 ton?
13. Kolikšna je masa vozila, ki pelje 5 ton tovora, pri čemer znaša skupna masa 12,5 ton?

MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Povezava z modulom Poslovna logistika – primerjaj delovne naloge voznikov tovornih vozil z vozniki javnih potniških vozil? V čem se delovne naloge razlikujejo?

Povezava s tujim jezikom – izdelaj slovar strokovnih izrazov, ki se uporabljajo v tovornem prometu!



SODOBNE TRANSPORTNE TEHNOLOGIJE

Ob koncu tega poglavja boste:

- ✓ poznali sodobne transportne tehnologije in razlikovali prednosti in slabosti posameznih transportnih tehnologij,
- ✓ seznanjeni z delovnimi sredstvi posameznih tehnologij,
- ✓ poznali možnosti vključevanja posameznih tehnologij v organizacijo prevoza tovora in možnosti povezovanja ter kombiniranja posameznih tehnologij med sabo,
- ✓ uporabljali kombinirani in multimodalni transport pri organizaciji prevoza tovora,
- ✓ poznali tehnologijo prihodnosti cargolifter.

Neko podjetje iz osrednje Slovenije je podpisalo pogodbo s podjetjem iz Egipta, od koder bo dobavljalo bombaž in prejo za potrebe lastne proizvodnje. Mesečno bi rabili tri kontejnerje surovin. Slovensko podjetje ima do proizvodnje speljan tudi industrijski tir, medtem ko ga egipčansko podjetje nima. Kako naj podjetje organizira prevoz blaga, da bo transportni proces kar se da enostaven, brez večjih manipulacij, cenovno ugoden in hiter? Katere transportne poti in transportne veje naj izbere za prevoz blaga? Ali naj pelje blago z ladjo ali letalom? Ali naj po kopnem transportira blago po cesti ali železnici, v kontejnerjih ali na paletah? Proučiti je potrebno vse možnosti.

Če želimo biti konkurenčni in uspešni v mednarodnem transportu, se moramo uporabljati sodobnejše tehnologije, ki so na razpolago. Le-te se pojavljajo, bodisi kot sredstva integralnega prometa (palete in kontejnerji), bodisi kot sodobni transportni sistemi. Med sodobne tehnologije, ki jih uporabljamo v transportni verigi, spadajo: paletizacija, kontejnerizacija, RO-RO, LO-LO, RO-LO, FO-FO ali LASH, Hucke-pack (oprtni sistem) in bimodalni sistemi.

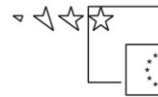
RO-RO TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA

Kratica **RO-RO** izhaja iz besede »**Roll on - Roll off**« (»**dopeljati – odpeljati**«). Za RO-RO sistem pa je karakteristični horizontalni sistem vkrcanja in izkrcanja (nakladanja in razkladanja) na posebne RO-RO ladje. Kopenska sredstva prevoza se preko specialnega mostu ali nakladalne rampe, ki spaja kopno s tovornim delom ladje, zapeljejo na ladjo in razporedijo po večnivojskih palubah. Po končanem prevozu, se preko razkladalne klančine izkrcajo na kopno.

Ladja ima balastne tanke za hitro polnjenje in praznjenje z balastno vodo.

Najpomembnejše prednosti RO-RO tehnologije:

- povezovanje cestnega in železniškega transporta s pomorskim,
- optimizacija transportnih verig in manjši stroški manipulacije,



- odpravljanje zastojev v pristaniščih in hitrejšo obračanje ladij in blaga, ter s tem velike pretovorne učinke,
- hitrejšo nakladanje-razkladanje, ki lahko poteka ponoči in podnevi,
- RO-RO ladje so usposobljene za prevoze različnih oblik in velikosti transportnih sredstev (kamioni, avtomobilske prikolice, vagoni, kontejnerji, palete)
- varen prevoz težkih pošiljk,
- omogoča multimodalni transport »od vrat do vrat«,
- nizke investicije v RO-RO tehnologijo.

Najoptimalnejši in najekonomičnejši učinki prevoza so na razdalji od 1500 do 2000 Nm (navtičnih milj). Tehnologija se je najbolj razvila v zaprtih morjih.

Glavna pomanjkljivost: ladijski prostor ni izkoriščen (ena tretina izgube) Razlogi:

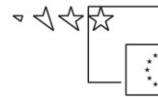
- velik razmak med prikolicami in polprikolicami,
- neizkoriščen prostor pod prikolicami,
- rampe za dovoz in izvoz zavzemajo precej prostora.



Slika 35: RO-RO ladje (vir: www.aspress.com.sg/; www.horncarshippers.com/; www.diytrade.com/)

DELOVNA SREDSTVA v sistemu RO-RO tehnologije so **RO-RO ladje**, ki so konstruirane za prevoz cestnih in železniških vozil, ki jih vkrcamo/izkrcamo preko ladijske klančine. Vozila na ladji sama razvozijo po palubah – s pomočjo lastnega pogona ali s posebnimi vlačilci. RO-RO ladje delimo na:

- **obalne RO-RO ladje,**
- **oceanske RO-RO ladje,**
- **RO-RO ladje za prevoz avtomobilov - trajekti,**
- **RO-RO ladje za prevoz železniških kompozicij,**
- **tovorne, potniške ali kombinirane RO-RO ladje,**
- **RO-RO ladje za prevoz lesa (STO-RO)** (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002)



Slika 36: RO-RO ladja za prevoz železniških kompozicij (vir: <http://www.google.si/transportne-tehnologije>)

LUF Sistem (Lift Unit Frame sistem)

Da bi še izboljšali horizontalni pretovor in zmanjšali čas prebivanja v lukah, so uvedli LUF, s pomočjo katerega premikajo kontejnerje po ladji.

Delovanje sistema: okvir (podstavek), na katerega se položi platforma (ploščad). Pod platformo potisnemo nizko LUF prikolico, ki dvigne platformo s kontejnerji vred. Nato LUF vlačilec odvede vse skupaj na željeno mesto na ladji.



Slika 37: LUF sistem (vir: <http://164.8.132.54/OTT/drugo.html>)

Glede na začetno in končno lokacijo se bo v uvodu omenjeno podjetje odločilo za prevoz tovora z ladjo iz Luke Koper po morski poti, saj blago ni hitro pokvarljivo. Če bo po kopnem prevoz potekal s cestnimi vozili, lahko izberemo RO-RO tehnologijo prevoza z ladjo, s čimer bo manipulacija precej poenostavljena.

LO-LO TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA

Kratica **LO-LO** izhaja iz besede »Lift on - Lift off« (»dvigni - spusti«). LO-LO je transportna tehnologija, za katero je značilno vertikalno vkrcavanje in izkrcavanje tovora različnih vrst s pomočjo pristaniške in ladijske mehanizacije na specialne, univerzalne, kombinirane ali večnamenske ladje.

LO-LO tehnologija ima največjo možnost uporabe glede na delovna sredstva in predmete dela. Ima najširšo uporabo v prometnih sistemih, ker se vertikalno nakladanje uporablja tudi v drugih vejah prometa.



Slika 38: LO-LO tehnologija v Luki Koper (vir: lasten)

Prednosti LO-LO tehnologije:

- optimizacija infra- in suprastrukture vseh vej prometa,
- varno, hitro in racionalno vkrcanje, pretovor in izkrcanje tovora,
- maksimiranje učinkov proizvodnje prometnih storitev in dela delavcev
- večji izkoristek tovarnega prostora.

Slabosti so:

- visoki začetni stroški nabave pristaniške pretovorne mehanizacije,
- dolgotrajno natovarjanje (povprečno 8 do 12 ur),
- zahteva po izkušenih delavcih, v nasprotnem primeru lahko pride do poškodb, tovora, ladje, dvigala ali ljudi.

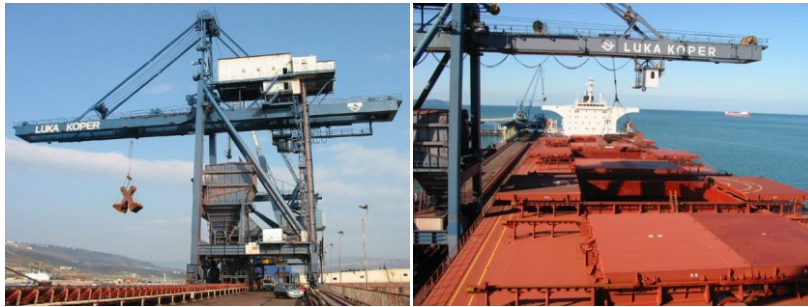
DELOVNA SREDSTVA v sistemu LO-LO so **LO-LO ladje**, ki jih delimo na:

- **Klasične trgovske ladje,**
- **Kontejnerske ladje,**
- **FO-FO ladje (SEABEE, LASH, BACAT),**
- **Bulk-carrier** – ladje za razsuti tovor.



Slika 39: LO-LO kontejnerska ladja (vir: www.finance.si/)

Poleg ladij so v sistemu LO-LO tehnologije pomembna še druga delovna sredstva, s katerimi opravljajo vkrcanje, razmestitev in izkrcanje tovora. To so **dvigala** na terminalih ali LO-LO ladjah, **žerjavi** (obalni ali plavajoči), **ladijski nakladalci za razsuti tovor**, **razni transporterji** (naprave za kontinuirano delovanje), **linijsko premične naprave za natovarjanje ladij**, **nakladalci barž**, **grabila in zajemala za razsuti tovor**, **sesalni in tlačni sistemi**, (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002)...



Slika 40: Mostno dvigalo na terminalu v Luki Koper, ki izvaja pretovor razsutega tovora (vir: www.luka-kp.si/)

Naše podjetje lahko z ladjo transportira le kontejnerje, ki se bodo pretovarjali z LO-LO transportno tehnologijo. S to tehnologijo bodo stroški prevoza bistveno manjši, saj se bodo transportirali le kontejnerji brez mrtve mase vozil, a bodo v tem primeru morali pokriti stroške pristaniške manipulacije kontejnerjev. Kaj se jim bolj splača?

RO-RO/LO-LO TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA - RO-LO

»Roll on - Roll off / Lift on - Lift off« (RO-RO / LO-LO ali le RO-LO) je kombinacija horizontalnega in vertikalnega vkrcanja in izkrcanja tovora na ladje, ki imajo tehnične, tehnološke in eksploatacijske karakteristike RO-RO in LO-LO ladij. Gre za kombinirane RO-LO ladje, ki istočasno omogočajo vkrcanje in izkrcanje tovora po sistemih »dopeljati – odpeljati« in »dvigni - spusti«.

Ladijski prostor se uporablja za eno in drugo tehnologijo prevoza, odvisno od tovora. Gradnja takšnih ladij je bolj zahtevna in dražja. Takšne ladje pa so bolj fleksibilne (prilagodljive) in rentabilne (največja rentabilnost je na krajših, obalnih plovbah). RO-LO ladje izkoriščajo vse ugodnosti RO-RO in LO-LO transportnih tehnologij (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).



Slika 41: RO-LO ladje (vir: <http://www.google.si/transportne-tehnologije>)

FO-FO TRANSPORTNA TEHNOLOGIJA

Kratice FO-FO izhaja iz besede »Float on - Float off« (dopluj pod in odpluj). Za to tehnologijo je karakteristično horizontalno in vertikalno nakladanje-razkladanje s pomočjo barž z različnimi tovari.



S to tehnologijo operacije vkrcanja in izkrcanja unitariziranega tovora (združevanje več manjših enot tovora v velike enote tovora) opravljajo izven pristanišč, brez pomoči pristaniške mehanizacije. Tehnologija povezuje pristanišča na morski obali s pristanišči v notranjosti ob rekah, jezerih, kanalih. Razvila se je zaradi visokih stroškov pretovarjanja tovora v pristaniščih, pogoste zasedenosti pristanišč, dolgega zadrževanja ladij v pristaniščih in velikih investicij v moderno opremljena pristanišča, terminale in pristaniško infrastrukturo.

SREDSTVA ZA DELO PO SISTEMU FO-FO:

- ladje - nosilke barž,
- barže ali maone (plavajoči kontejnerji).

Razvili so se **TRIJE SISTEMI LADIJ - NOSILK** barž, in sicer:

- **LASH (lighter aboard ship - barže na ladji):** v eksploataciji od 1969 v ZDA in v Evropi.

Tehnične karakteristike:

- nosilnost 30.000 DWT, kapaciteta do 73 barž po 375 ton ali 1500 TEU (Twenty foot Equivalent Unit - Število TEU enot pomeni število 20 fitnih kontejnerjev),
- hitrost 23 vozlov,
- nakladanje-razkladanje s portalnim dvigalom nosilnosti 500 ton, ladje opremljene z bočnimi tanki; natovor-iztovor od 1500-2000 ton/h.
- barže se spuščajo in dvigajo na krmi in se nalagajo ena na drugo.
- dvigalo se po tirnicah z baržo giblje vzdolž palube do mesta zlaganja.



Slika 42: LASH ladja
(vir:<http://www.google.si/transportne-tehnologije>)

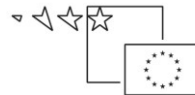
- **SEABEE ladja (morska čebela):** v eksploataciji od 1972 v ZDA in Evropi.

Imajo naslednje *tehnične lastnosti*:

- nosilnost 43.000 DWT,
- kapaciteta 38 barž po 850 ton ali 1784 TEU,
- hitrost 26 vozlov,
- nakladanje in razkladanje poteka preko dvigala tipa Syncrolift, kapacitete 2000 ton - dvigalo dviga po 2 barži hkrati,
- ladja ima tri palube,
- dvigalo se potopi pod morsko gladino.



Slika 43: SEABEE ladja
(vir:<http://www.google.si/transportne-tehnologije>)



- **BACAT (barges aboard catamaran - barže na katamaranu)**

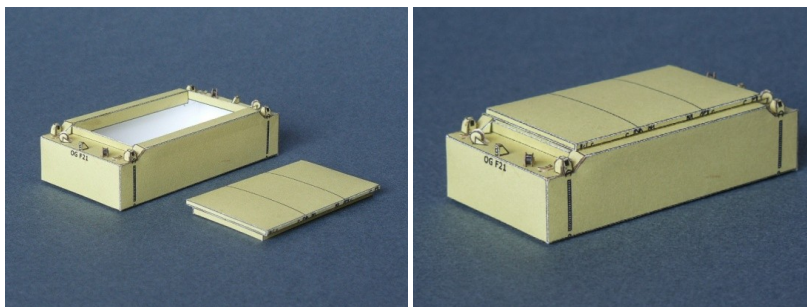
So dvotrupne katamaran ladje. Ladje so v eksploataciji od 1978, ki so povezovale pristanišča Velike Britanije in severozahodne Evrope. Podobne so LASH ladjam. Imenujemo jih tudi mini LASH. Ladje so dvotrupne in spojene s posebno palubo. Barže se namestijo med trupoma, od koder se dvigajo na palubo. Tehnične karakteristike: Nosilnost 15.000 DWT, kapaciteta 10 barž po 140 ton, hitrost 20 vozlov, dvigalo nosilnosti 400 ton; dvigalo dviga in spušča dve barži naenkrat.

- **BARŽE - potisnice**

Predstavljajo tovorno enoto in istočasno predstavljajo tudi prevozno sredstvo. Zgrajene so iz jekla ali pleksistekla. So različnih izvedb glede:

- dimenzije – dolžina: 16,5 - 38,3 m; širina: 4,5 – 11,5 m; višina: 3 – 4 ,
- nosilnosti (370 – 1.070 ton).

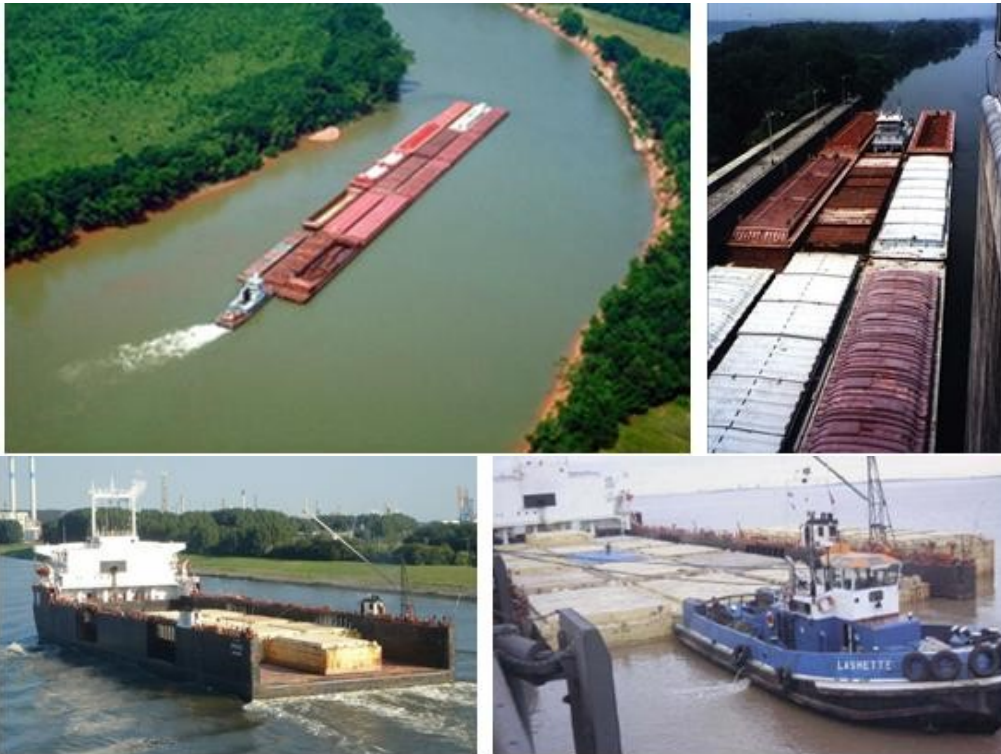
Barže za SEABEE ladje so največjih kapacitet in nosilnosti, barže za BACAT ladje pa najmanjših.



Slika 44: Barža (vir:<http://www.google.si/>)

Potek dela po FO-FO tehnologiji:

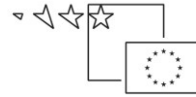
- barže (plavajoči kontejnerji) v pristanišču, na terminalu naložijo s tovorom, s pomočjo pristaniške mehanizacije
- napolnjene barže nato potiskajo ali vlečejo (z vlačilci – remorkerji) do mesta, kjer je zasidrana matična FO-FO ladja,
- s pomočjo dvigala na ladji dvignejo barže s tovorom vred na ladjo in jih s posebnimi prenosniki razmestijo po ladji,
- barže potujejo skupaj z ladjo,
- v namembnem kraju po obratnem postopku barže izkrcajo, jih potiskajo ali vlečejo do mesta praznjenja in rztovorijo.



Slika 45: Transport barž (vir:<http://www.google.si/transportne-tehnologije>)

Prednosti FO-FO tehnologije:

- omogoča integracijo rečnega in pomorskega prometa,
- omogoča transport “od vrat do vrat” in vključuje številne udeležence na velikih razdaljah,
- najboljši rezultati v tem sistemu so, ko se v prihodu in odhodu blaga do morja uporablja rečni transport,
- FO-FO sistem skrajšuje zadrževanje ladij na sidriščih blizu luk (učinki pretovora LASH je 1500-2000ton/h). Odnos plovba-pristanišče je najboljši med vsemi ladjami (80:20).
- FO-FO ladje lahko služijo za prevoz kontejnerskih ladij,
- LASH ladje pomagajo pri varčevanju operativnih stroškov. Tako npr.:
 - ena LASH ladja zamenja 5-6 konvencionalnih trgovskih ladij,
 - zmanjšajo se luške takse za pristajanje (sidrišče),
 - barže se uporabljajo kot male ladje,
 - manjši so stroški polnjenja in praznjenja barž v primerjavi s konvencionalnimi ladjami,
 - manj poškodb in kraj.



Pomanjkljivosti:

- barže nimajo lastnega pogona,
- barže nimajo posadke,
- vremenski vplivi pri dviganju in spuščanju (valovi),
- odpor luških delavcev (ker se delo opravlja brez njih),
- barže niso standardizirane (množična uporaba povzroča zaplete) (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).

Ker v našem primeru ne gre za povezavo morje - reka in tudi Luka Koper ni tako zelo obremenjena, te tehnologije najbrž ne bomo uporabili.

TEHNOLOGIJA HUCKEPACK (OPRTNI SISTEM)

Gre za obliko kombiniranega transporta v kopenskem prometu, in sicer kombinacija cesta – železnica. Kombinacija transporta cesta – železnica se lahko izvaja kot:

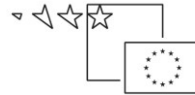
- **nespremljani transport:** kontejnerji, zmenljiva tovarišča, prikolice, polprikolice – najbolj razširjen (80%) – potrebna je ustrezna infra- in suprastruktura (prekladalna mehanizacija),
- **spremljani transport:** celotna cestna vozila v spremstvu voznika, ki se vozi v spalnem vagonu. Ta transport po navadi poteka ponoči (ker se voznikova vožnja v spalniku priznava kot počitek). Te vlake imenujemo tudi **Ro-La** (Rollende Landestrasse) – **potujoča avtocesta** ali **oprtni vlak**. Ta sistem potrebuje le poceni infrastrukturo, slabost pa je velika »mrtva masa« - vozila, ki se prevažajo po železnici s tovorom.

Za sistem se uporabljajo različni izrazi po svetu: *huckepack tragen* (nositi na hrbtu – nemško), *Piggy-back* (angleško), *Kangourou* (francosko), *oprtni prevoz* (slovensko).

Cilj oprtnega sistema transporta je premeščanje blaga »od vrat do vrat« brez vmesnih manipulacij z blagom. V transportni proces sta vključeni cesta in železnica (Jakomin, Zelenika, Medeot, 2002).



Slika 46: Oprtni sistem (spremljani ali nespremljani transport) (vir: www.vlaki.com/)



Na razvoj oprtnega sistema so vplivali naslednji faktorji:

- zatrpane (preobremenjene) cestne mreže,
- stalna rast stroškov v cestnem transportu,
- želja, da se ponovno del tovora preusmeri iz ceste na železnico,
- slab izkoristek maršrutnih vlakov,
- nelojalna konkurenca med cesto in železnico,
- hrup, onesnaževanje.

Prednosti oprtnega sistema:

- prevoz opravljamo »od vrat do vrat«, brez prekladanja pošiljk,
- preprost, hiter, varen, fleksibilen pretovor, z najmanj manipulacije,
- fleksibilna uporaba 24 ur na dan, tudi v neugodnih vremenskih razmerah, ob vikendih in praznikih,
- hiter pretok blaga in omogoča koncept JIT (Just in time),
- **z vidika cestnega prevoza:**
 - krajši čas vožnje (manj ur vožnje za šoferja),
 - manjši stroški za voznika,
 - razbremenitev cest, manj nezgod in stroškov vzdrževanja cest,
 - manjša uporaba goriva, maziva in gum,
 - daljša življenjska doba tovornjakov.
- **z vidika železnice:**
 - vračanje dela tovora iz cest na železnico,
 - prevzemanje visoko-tarifnega blaga,
 - opravlja se na srednjih in velikih razdaljah.

Pomanjkljivosti:

Zaradi zadovoljevanja železniškega profila se pri oprtnem sistemu uporablja specialne vozove (plato vozovi), ki so dvakrat dražji.



Kanguruh Technik bei Novosibirsk und TRW in den 70er Jahren in Betrieb 1959-1986.

Slika 47: Sistem natovarjanja pri oprtnem sistemu (vir: <http://www.google.si/transportne-tehnologije>)

Razlikujemo **VEČ VRST OPRTNIH TEHNOLOGIJ**, med katerimi so najpomembnejše sledeče:

Tehnologija A

“Tehnologija gibljive avtoceste” – potujoča avtocesta se imenuje zato, ker se tovorna vozila cestnega transporta gibljejo po tovorni površini vseh tovornih voz v kompoziciji. Gre za horizontalno prekladanje, kjer celotno vozilo zapelje preko klančine na posebne vagonne z nizkim podom. Voznik ostane med prevozom na vlaku in spremlja svoje vozilo v drugem vagonu – gre za spremljan transport.

Prednosti: hiter, enostaven pretovor, ki ga izvajajo sami vozniki, minimalni stroški za manipulativno opremo v terminalih, ekološka ustreznost,

Slabosti: dragi specialni vagoni, visoka »mrtva masa« tovornjakov; sistem je neprimeren za vmesne postanke in raztovor; potrebna točna koordinacija med cestnim in železniškim vozilom; stroški za prevoz voznikov.

Tehnologija B

Pomeni prevoz prikolic in polprikolic brez vlečnega vozila in voznikov – gre za nespremljan transport.



Natovarjanje in raztovarjanje opravijo s posebnim vlečnim vozilom, ki prepelje prikolice vzvratno, preko klančine ali pa vertikalno s kontejnerskim dvigalom.

Prednosti: manjša »mrtva masa«, ker ni vlečnih vozil; vlečna vozila lahko tako prepeljejo večje število (pol)prikolic

Slabost: problem pri tem načinu predstavlja različna konstrukcija cestnih vozil, še zlasti sistem za priključevanje vlačilca in polprikolic.

Tehnologija C

Na vagonih prevažamo le zgornji del prikolic oz. polprikolic, brez podvozja – zamenljiva tovarišča tovornjakov, ki jih lahko pretovarjamo kot kontejnerje.

Uporablja se vertikalna tehnologija nakladanja in razkladanja na kontejnerske ali žepaste železniške vagone, na katere pritrdimo zamenljive zabojnike.

Prednosti: delež »mrtve mase« je tu najmanjši; omogočena je popolna izkoriščenost kapacitet; zamenljivi zabojniki se lahko rabijo v različnih oblikah kombiniranega transporta, zato se ta tehnologija največ rabi.

Slabosti: velike investicije v prekladalno opremo na terminalih.

Oprtni sistem se rabi tudi v drugih vejah transporta, ne le v ladijskem prometu (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).

Ali se v našem primeru splača kombinirati cesto in železnico? Oprtni vlaki sicer vozijo iz Luke Koper, ampak ne na vseh relacijah. V Sloveniji vozijo »Shuttle« vlaki iz Kopra do različnih ciljev nekajkrat dnevno. Potrebno je razmisliti ali so relacije v Sloveniji dovolj velike, da bi se to cenovno izšlo. Pri prevozu tovora iz Kopra na daljše relacije bi vsekakor morali razmišljati v tej smeri.

MODIFICIRANA OPRтна TEHNOLOGIJA

Je obraten sistem od oprtne tehnologije A. Pomeni prevoz železniških vagonov na specialnih cestnih prikolicah (transporterji – so namenjeni za prevoz železniških tovornih vagonov). Te prikolice imajo spuščeni pod, na katerem so vgrajeni železniške tirnice in imajo večje število osi (4 – 8 osi). Nakladanje vagonov se opravlja s pomočjo vitla in vlečnega cestnega vozila, preko prehodne klančine oz. prehodnega mostu.

Železniški tovorni vagoni imajo dvojno vlogo:

- v železniškem transportu so **transportno sredstvo**,
- natovorjeni na cestne prikolice pa predstavljajo **transportno enoto**.



Osnovni namen te tehnologije je, da se omogoči prevoz blaga po sistemu »od vrat do vrat«, brez prelaganja, kar je pogoj za hiter, zanesljiv in racionalen transportni proces (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).



Slika 48: Modificirana oprtna tehnologija (vir:<http://www.google.si/transportne-tehnologije>)

BIMODALNI SISTEM

Je sistem, kjer je **polprikolica** glavna komponenta tako v cestnem, kot v železniškem prevozu. Polprikolica je opremljena z dvojnimi kolesi, ki so primerna za uporabo na cesti in železnici.

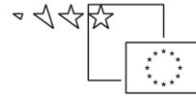
Cestne polprikolice se v cestnem transportu premikajo s pomočjo navadnega cestnega vlečnega vozila. V železniškem transportu pa se polprikolica opremi z **dvoosnim bimodalnim vozičkom**, imenovanem **pajek**. To omogoča, da se giblje po železniškem tiru skupaj s polprikolico kot železniško vozilo. Spajanje s polprikolico in podstavnim vozičkom se opravlja na posebej narejenem postajnem železniškem tiru ali specializiranem bimodalnem terminalu.



Slika 49: Bimodalna transportna tehnologija (vir:<http://www.google.si/transportne-tehnologije>)

Bimodalno prevozno sredstvo v cestnem transportu:

Bimodalna polprikolica omogoča priklopljanje na katerokoli standardno cestno vlečno vozilo. V Evropi je najbolj uporabljena polprikolica, ki je opremljena s triosnim fiksnim sklopom koles in na vsaki osi sta dve kolesi s pnevmatskim sistemom vzmetenja. Vsaka os vsebuje



pnevmatsko dvigalo, ki povzdigne kolesa tako, da ta ne ovirajo, ko je prikolica na železniškem tiru.

Bimodalno prevozno sredstvo v železniškem transportu:

Bimodalni voziček omogoča spajanje bimodalnih prikolic med seboj ali z navadnim vagonom. Dve prikolici si delita en voziček. Bimodalno prevozno sredstvo lahko potuje v sklopu celotne bimodalne vlakovne kompozicije ali pa je kot samostojno locirano kjerkoli (na začetku, v sredini ali na koncu) v navadnem vlaku, ne da bi pri tem spreminjali lastnosti vlaka.

Sistem je primernejši za direktne povezave – za blok vlake ali »shuttle« vlake – delovanje znotraj izoliranega sistema. Hitrost vožnje je v glavnem 100 – 140 km/h. Dolžine vlakovnih kompozicij dosegajo 600 – 750 m.

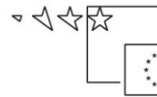
Prednosti bimodalnega sistema:

- enostavni, poceni terminali, brez zahtevne pretovorne opreme,
- dobro razmerje med netom in taro, glede na druge tehnologije,
- sistem je uporaben tudi na stranskih, privatnih tirih oz. blagovnih terminalih,
- ni potrebe po skladiščnih prostorih,
- potrebnega manj osebja v terminalih, ker gre za direkten pretovor s ceste na železnico ali obratno,
- bimodalne prikolice so uporabne tudi v klasičnem intermodalnem transportu.

Slabosti:

- ni možen transport klasičnih zabojnikov ali zamenljivih tovarišč,
- potrebna sinhronizacija med cestnim in železniškim vozilom,
- neprimeren za postanke,
- problemi z razporeditvijo, potreba po natovoru, raztovoru v zaporedju,
- počasen pretovor vlakovne kompozicije,
- velika teža teh polprikolic,
- bimodalni sistemi različnih ponudnikov niso kompatibilni.

Bimodalna tehnologija se še ni uspela popolnoma uveljaviti, predvsem zaradi nekompatibilnosti tehnik po svetu, drugače pa je sistem zaradi nizkih zagonskih stroškov izredno privlačen (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).



TRANSPORT PO CEVOVODIH

Transport po cevovodih je vsakršen transport, kjer se blago premešča po cevovodu kot transportnem sredstvu. Cevovodi so sistemi zaprtih kanalov, ki jih uporabljamo za prenos, pretakanje ali razdeljevanje materiala v tekočem ali plinastem agregatnem stanju (Jakomin, Zelenika, Medeot, 2002).

Po cevovodih najpogosteje transportiramo:

- hladno ali toplo vodo,
- nafto in naftne derivate – *naftovodi*,
- naravni plin – *plinovodi*, kjer plin potuje utekočinjen pri temperaturi -161°C ,
- vodno paro,
- razne kisline,
- razsuti tovari (premog...) – pomešani s tekočino ali plinom se obnašajo kot tekočine.

Naftovode in plinovode so pričeli graditi zaradi:

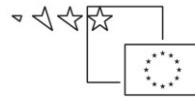
- velikih razdalj in velikih transportnih količin,
- zmanjšanja uporabe drugih transportnih sredstev in s tem energije,
- veliko ekoloških nesreč, ki pomenijo dodatno onesnaževanje okolja.



Slika 50: Plinovod, cevovod, naftovod
(vir: image.24ur.com/; www.vreme.com/)

TEHNIČNI ELEMENTI CEVOVODOV IN NJIHOVO DELOVANJE:

- **Cevi**, različnih dimenzij (navadno okoli 1m, zunanji premer), ki morajo vzdržati visoke tlake in biti za nafto in druge viskozne snovi izolirane (da se ublaži padec temperature).
- **Varnostnimi ventili**, ki se uporabijo, če nastopijo okvare, poškodbe ali izgube produkta.
- **Centrifugalne črpalke**, ki ustvarjajo pritisk, s pomočjo katerega se nafta ali plin pomikata po ceveh (tekočine in plini se po ceveh lahko pretakajo tudi zaradi težnosti ali lastnega tlaka).
- **Merilni instrumenti**, ki merijo razliko v pritiskih, temperature in uravnava delovanje cevovoda.
- **Merilci pretoka blaga – števc**i, ki merijo količino pretočenega blaga (prostornino) in kakovost. Nameščeni so na vhodnem in izhodnem terminalu cevovoda:
 - prostornino blaga preračunajo v težo, po kateri se obračunavajo cene prevoznine,
 - izmera količine pretočenega blaga je pomembna tudi zaradi za izmere carinske osnove in pri riziku izgube blaga.



Po istem cevovodu lahko poteka več različnih snovi v zaporedju, ki jih med sabo ločujejo tako, da med njimi teče snov, ki se z blagom ne meša (voda, kerozin...) ali pa napihnjena gumijasta krogla. Vsaka izmed pošilk se imenuje **sekvenca** ali **šarža**.

Prednosti transporta po cevovodih:

- hiter transport velikih količin tovora,
- velika stopnja varnosti,
- tovor se med transportom ne poškoduje in ne izgublja kakovosti,
- okolju prijazen način – ni emisij na okolje,
- poceni transport in vzdrževanje,
- dolga življenjska doba cevovodov,
- istočasni transport in prevzem v večih namembnih krajih,
- možnost daljinskega spremljanja in nadzora (računalniško vodeno).

Slabosti:

- velike začetne investicije,
 - ni primeren za transport malih količin tovora,
 - majhna fleksibilnost transporta,
 - zahteva visokokvalificirani kader za nadzor,
 - nadzemni cevovodi kvarijo videz narave in predstavljajo veliko nevarnost sabotаж.
- (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).

Prouči na spletu od kod k nam dobavljamo plin za ogrevanje in kako poteka transportna pot!

CARGOLIFTER

Cargolifter ali **zračno tovorno dvigalo** je zračno plovilo, ki ga uvrščamo med aerostate ali zračne balone, ki s pomočjo plinov (helij, ki je lažji od zraka) ustvarjajo vzgon in s tem vertikalne premike, s pomočjo posebnih pogonskih agregatov pa horizontalne premike in krmiljenje smeri vožnje.

Tehnologija prevozov s Cargolifterjem predstavlja ekonomičen način transporta zelo težkih in predimenzioniranih tovorov (ki jih ne moremo prevažati po cesti ali železnici) na daljše razdalje. Z uporabo nove prometne tehnologije bo možen prevoz velikih kosovnih tovorov in konstrukcij. Uporaba zrakoplova bo omogočala direkten pretovor in dostavo na cilj.

Predhodnik zrakoplova je bil Zeppelin, ki so ga, zaradi pogostih nesreč, ukiniteli.

Prvi sodobni tovorni zrakoplov, ki je trenutno v razvoju, je **Cargolifter CL 160**. Z njim bo možno prevažati tovore prostornine do 32.000 m³ in težke 160 ton. Največji doseg zrakoplova bo 10.000 km. Tovor bodo nakladali s pomočjo posebnega dvigala, medtem bo pa plovilo lebdelo v zraku na višini okoli 100 m.



Zgradba zrakoplova: ovojnica je brez čvrste nosilne konstrukcije (kot pri navadnih balonih), obliko vzdržuje s pomočjo pritiska v notranjosti. Na dno ovojnice je pričvrščena kobilica, ki služi za spejem tovora in razporeja celotno obtežitev. Komponente so motorji, rezervoarji za gorivo, poveljniški most in kabine za posadko.



Slika 51: Cargolifter CL 160 (vir: www.zukunfinbrand.de/, www.aerospace-technology.com/)

INFRASTRUKTURNA MREŽA

Cargolifter razvijajo kot multimodalni logistični produkt. V ta namen ob razvoju, ob razvoju zrakoplova, razvijajo tudi **globalno mrežo logistično (Cargolifter Network)**, ki je odgovorna za postavitve ustreznih terminalov in logističnih vozlišč, ki bodo omogočala sprejem tovora z drugih prevoznih sredstev. Njena osnovna naloga je zagotoviti optimalen izkoristek kapacitet zrakoplovov ter minimizirati tranzitni čas in stroške prevoza.

Osnovno **infrastrukturno mrežo** bodo tvorili naslednji objekti:

- **Pretovorna lokacija:** izbrana točka za nakladanje in razkladanje zrakoplova. Ne zahteva nobene infrastrukture in minimalno območje (80 m x 80 m), na katerem so nameščena štiri sidra. Pretovorna lokacija bo delovala začasno.
- **Pretovorni terminal:** bo osnova logistične podpore. Sestavljali ga bodo skladiščni objekti, rezervoarji za balast in gorivo ter pretovorna lokacija s sidrišči. Terminali bodo postavljeni v pristaniščih za izmenjavo tovora med pomorskim in zračnim prostorom.
- **Zrakoplovni dok:** kjer se bodo opravljala vzdrževalna dela in varnostni pregledi. Objekt bodo sestavljali privezovalni jambor za privez zrakoplova v zraku, garaže, skladišča rezervnih delov...
- **Zrakoplovna baza:** za proizvodnjo zrakoplovov in večja vzdrževalna dela. V ta namen sta zgrajeni zrakoplovni bazi v Nemčiji in ZDA, kjer bodo letno izdelali po štiri zrakoplove v vsaki bazi.



Cargolifter je torej sodobna transportna tehnologija prihodnosti, s čimer bodo odstranjene predvsem tehnične ovire prevozov velikih kosovnih tovorov in konstrukcij (prirejeno po Jakominu, Zeleniki, Medeotu, 2002).

POVZETEK

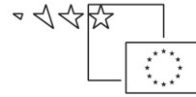
Dandanes si mednarodnega tovornega transporta skorajda ne moramo več predstavljati brez sodobnejših transportnih tehnologij. Med njimi so pomembnejše RO-RO tehnologija horizontalnega vtovora ali iztovora, ki se rabi predvsem v ladijskem prevozu, kjer se kopenska prevozna sredstva preko nakladalne rampe zapeljejo na ali iz ladje. Za premikajo kontejnerjev po ladji si pomagajo z LUF sistemom. Zelo veliko možnost v različnih vejah prometa ima LO-LO tehnologija, za katero je značilno vertikalno vkrcavanje in izkrcavanje tovora. Lahko pa imamo tudi kombinacijo obeh tehnologij, in sicer RO-LO. Zaradi visokih stroškov pretovarjanja tovora v pristaniščih, pogoste zasedenosti pristanišč, pa se je razvila FO-FO tehnologija horizontalnega in vertikalnega nakladanja-razkladanja s pomočjo barž. V kopenskem prometu pa je zelo uveljavljen oprtni sistem, kot kombinacija cesta – železnica, kjer se na vlak natovorijo cestna vozila, prikolice, polprikolice ali zmenljiva tovarišča. Glede na to poznamo oprtne sisteme A, B in C. Zelo uporaben pa je tudi bimodalni sistem, kjer je polprikolica, opremljena z dvojnimi kolesi glavna komponenta v cestnem in železniškem prevozu. Blago v tekočem ali plinastem agregatnem stanju pa lahko premeščamo tudi po cevovodih. Kot tehnologija prihodnosti pa je omenjen tudi Cargolifter ali zračno tovorno dvigalo.

RAZMISLI IN ODGOVORI!

1. Razloži kaj je značilno za RO-RO tehnologijo? Pojasni pojem LUF sistem!
2. Naštej delovna sredstva v sistemu LO-LO tehnologije!
3. Kaj pomeni RO-LO?
4. Kaj so barže in čemu služijo?
5. Katere vrste ladij se rabijo v FO-FO tehnologiji?
6. Kako drugače imenujemo oprtni sistem? Na kakšen način se lahko izvaja ta transport?
7. V čem je razlika med tehnologijo A, B, C oprtnega sistema?
8. Razloži kaj pomeni kratica Ro-La?
9. Kaj predstavlja »mrtvo maso« v oprtni tehnologiji?
10. V kateri tehnologiji uporabljamo podstavni voziček, kot delovno sredstvo?
11. Za kakšne vlake je primeren bimodalni sistem? Opiši te vlake!
12. Čemu služijo centrifugalne črpalke v cevovodnem transportu?
13. Kako imenujemo posamezne pošiljke v cevovodnem transportu in kako jih ločimo?

MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Povezava z modulom Podjetništvo – na podlagi cen prevozov različnih transportnih vej in stroškov prevoza, poskušaj poiskati optimalne rešitve za transport različnih vrst blaga, z različnimi kombinacijami transportnih nosilcev in po različni logističnih poteh.



SPECIFIČNI PREVOZI

Ob koncu tega poglavja boste:

- ✓ poznali lastnosti specifičnih prevozov tovora,
- ✓ poznali osnovne elemente mednarodnega sporazuma ADR in delitev nevarnega blaga v razrede,
- ✓ poznali dokumentacijo za prevoz specifičnih in izrednih prevozov,
- ✓ vedeli kako morajo biti označena in opremljena vozila pri specifičnih in izrednih prevozech,
- ✓ poznali dolžnosti organizatorja oz. prevoznika, ki opravlja specifične oz. izredne prevoze,
- ✓ seznanjeni s potekom pridobitve dovoljenja za izredni prevoz in vsebino le-tega,
- ✓ znali organizirati specifične oz. izredne prevoze.

SPECIFIČNI PREVOZI

Specifični prevozi so prevozi, ki se opravljajo pod posebnimi pogoji, in sicer (Sternad, 2008):

- *prevoz nevarnega blaga,*
- *izredni prevozi,*
- *prevozi hitro pokvarljivega blaga ter*
- *prevozi živali.*

Organizacijsko zahtevnejši so predvsem **prevozi nevarnega blaga** in **izredni prevozi**, zaradi česar so v nadaljevanju tudi posebej obravnavani.

PREVOZ NEVARNEGA TOVORA

Podjetje A bi moralo podjetju B, ki ima sedež v drugi občini prepeljati 50 kg črnega zrnatega smodnika, ki je zelo eksploziven. Organizator prevoza je podjetje A, kjer se smodnik trenutno tudi skladišči. Podjetje nima zaposlenega voznika in ustreznega vozila za prevoz eksploziva. V naslednjem besedilu bomo spoznali, kako poteka organizacija in izvedba prevoza nevarnega blaga.

Nevarno blago predstavlja pri prevozu posebno nevarnost, saj gre za tovor, pri katerem lahko pride do eksplozije, požara, zastrupitve itd. Zaradi tega morajo biti pri prevozu upoštevani posebni varnostni ukrepi, s katerimi se na eni strani zagotavlja varnost vseh udeležencev pri prevozu, na drugi strani pa tudi varnost drugih ljudi, stvari in okolja (Sternad, 2008).

Zakon o prevozu nevarnega blaga (ZPNB) določa (Sternad, 2008):

- pogoje za prevoz nevarnega blaga za posamezne prometne podsisteme (v cestnem in železniškem prometu, prometu po morju in celinskih vodah, ter v zračnem prometu),
- dolžnost oseb, ki sodelujejo pri prevozu,

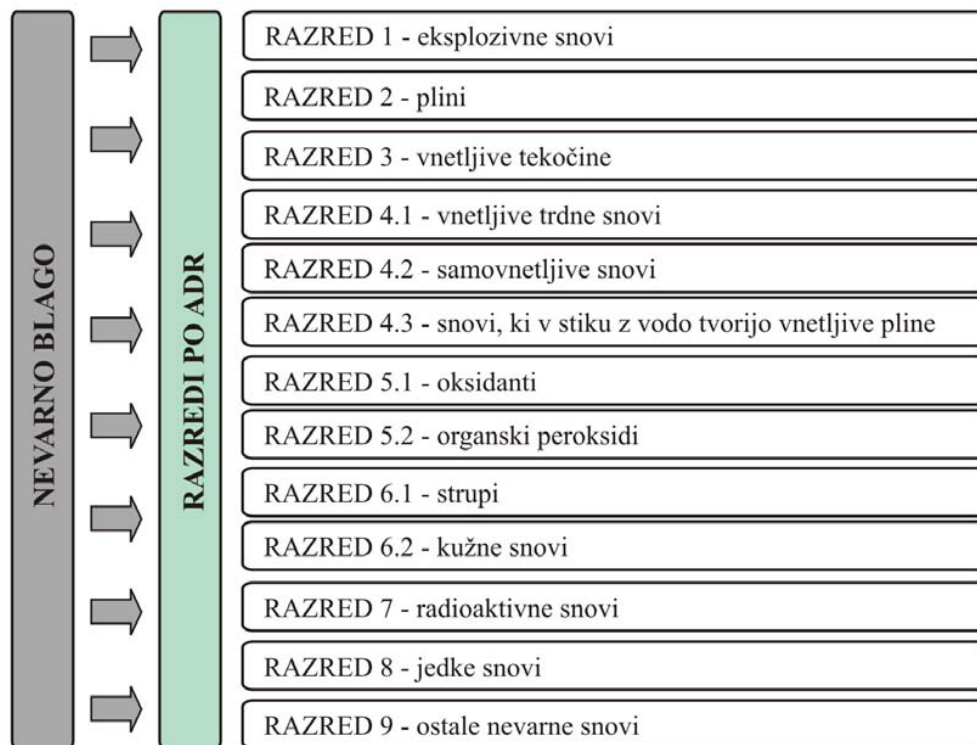
- pogoje za embalažo in vozila,
- imenovanje varnostnega svetovalca,
- usposabljanje oseb, ki sodelujejo pri prevozu,
- pristojnosti državnih organov,
- nadzor nad izvrševanjem zakona.

V okviru urejanja prevoza nevarnega blaga v cestnem prometu se Zakon o prevozu nevarnega blaga navezuje na **mednarodni sporazum ADR** (European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road), kateri je bil podpisan leta 1957, veljati pa je začel šele 12 let pozneje (l. 1969). Podrobnejša pravila v zvezi z nevarnim blagom so zbrana v **prilogi A in B**. Ta sporazum je do danes doživel že veliko sprememb.

Nevarno blago se deli v štiri skupine:

- nevarno blago, ki se natovarja brez strokovnega nadzora, po predpisih o prevozu nevarnega blaga;
- nevarno blago, ki se natovarja pod strokovnim nadzorom, po navodilih strokovnjakov;
- nevarno blago, ki se natovarja pod nadzorom strokovnjakov in se prevažata s spremstvom;
- nevarno blago, ki se ne sme prevažati v komercialnih prevozih.

Nevarno blago se po sporazumu ADR razvršča v razrede, ki so prikazani na sliki.



Slika 52: Razredi nevarnega blaga po ADR (Sternad, 2008)

Vozniki in drugi udeleženci pri prevozu nevarnega blaga morajo biti za izvajanje tovrstnih prevozov ustrezno usposobljeni v skladu s **Pravilnikom o strokovnem usposabljanju**



voznikov vozil za prevoz nevarnega blaga in drugih oseb, ki sodelujejo pri prevozu. Ta pravilnik določa naslednje oblike usposabljanj (Sternad, 2008):

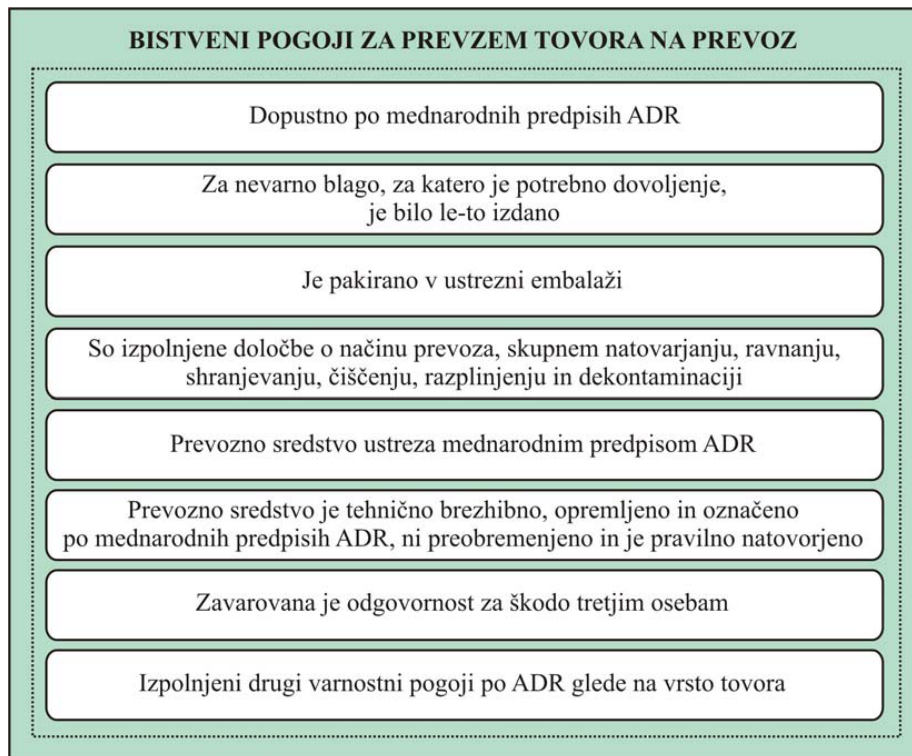
- osnovni tečaj (za prevoz nevarnega blaga v tovorkih),
- specialistični tečaj za prevoz v cisternah,
- specialistični tečaj za prevoz eksplozivnih snovi in predmetov (razred 1),
- specialistični tečaj za prevoz radioaktivnih snovi (razred 7).

Vsi, ki bodo torej sodelovali pri prevozu eksploziva, morajo imeti opravljeno strokovno usposabljanje za delo z eksplozivi in s tem pridobiti potrdilo o usposobljenosti, ki ga morajo obnavljati vsaka tri leta. V Sloveniji ta usposabljanja izvaja Zavod za varstvo pri delu v Ljubljani in Inštitut za varstvo pri delu v Mariboru.

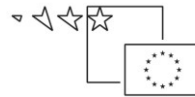
Organizator prevoza nevarnega blaga oz. prevoznik mora pridobiti naslednje podatke:

- **vrsta nevarnega blaga** (ime po ADR in razred), da ve izbrati tip vozila za prevoz blaga,
- **UN številka** (spodaj v opozorilni tabli),
- **bruto masa**,
- **številka nevarnosti** (zgoraj v opozorilni tabli),
- **številka opozorilnega lista za oznako vozila**,
- **čas izvedbe prevoza**,
- **načrt prevozne poti** (izberemo najkrajšo možno pot, izven naseljenih območij)

Dolžnosti organizatorja prevoza oziroma prevoznika so, da organizira oziroma prevzame blago na prevoz le ob izpolnjevanju predpisanih pogojev (slika 52).



Slika 53: Bistveni pogoji za prevzem nevarnega blaga na prevoz (Sternad, 2008)



Nekatere posebne določbe, ki so pomembne pri organiziranju prevoza nevarnega blaga, vsebuje tudi **Zakon o varnosti cestnega prometa**, in sicer (Sternad, 2008):

- posebne omejitve hitrosti (70 km/h ne glede na kategorijo ceste);
- obveznost zmanjševanja hitrosti ob slabših pogojih na cesti;
- obveznost opravljanja tehničnih pregledov vozil za prevoz nevarnega blaga na vsakih šest mesecev ne glede na njihovo starost;
- omejitve prometa (sprejem Odredbe o omejitvi prometa na cestah v RS),
- oprema vozil.

DOKUMENTACIJA, KI JE POTREBNA ZA PREVOZ NEVARNIH SNOVI:

A. Vsak prevoz nevarnega blaga mora spremljati **prevozna listina**, v kateri morajo biti navedeni vsaj naslednji podatki (Sternad, 2008):

- UN številka (v ADR ima vsaka nevarna snov svojo UN številko),
- uradno ime blaga (napisan z velikimi tiskanimi črkami v seznamu blaga),
- razred,
- embalažna skupina,
- začetnice ADR ali RID,
- številko in opis tovorkov ali vsebnikov,
- skupno količino nevarnega blaga (prostornina / bruto masa / neto masa / za eksplozivne snovi in predmete razreda 1 kot vsa neto masa eksplozivnih snovi),
- ime in naslov pošiljatelja ter ime in naslov prejemnika.

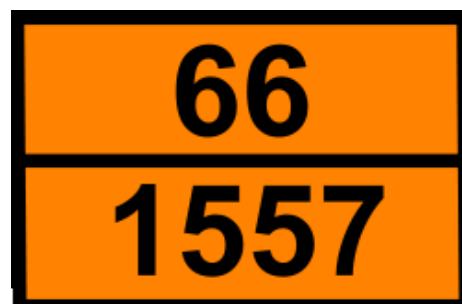
B. **pisna navodila za ukrepanje**: kjer so določeni postopki za ravnanje ob nesreči ali nevarnosti. Namenjena so vsem sodelujočim in reševalcem. Za to je odgovoren pošiljatelj.

C. **certifikat**: o namembnosti vozila za prevoz nevarnih snovi – za cisterne, zabojnike. Ima trajnost 5 let oz. 3 leta v določenih primerih.

D. **ADR potrdilo**: o usposobljenosti voznika za prevoz nevarnih snovi. Izda ga policijska uprava, za čas 5 let.

Pri prevozu nevarnih snovi morajo biti **VOZILA OZNAČENA** z:

- **opozorilnimi tablam** (**table nevarnosti**): kjer zgornja številka pomeni - nevarnost snovi, spodnja številka pa je identifikacijska številka snovi oz. UN številka. TABla je nameščena spredaj, zadaj, levo in desno na vozilu).
- **opozorilnimi znaki**: zadaj, levo in desno na vozilu.



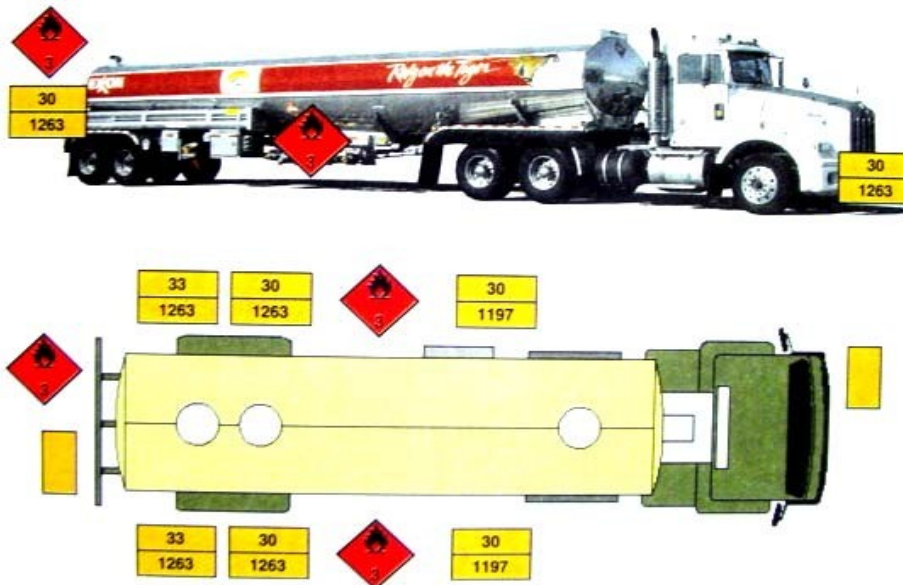
Slika 54: Opozorilna tabla
(http://sl.wikipedia.org/wiki/Nevarne_snovi)



Slika 55: Opozorilni znaki (Prva vrstica od leve proti desni: Eksplozivne snovi, Komprimirani plini, Vnetljive tekočine, Vnetljive trdne snovi, Samovnetljive snovi, Snovi, ki pri stiku z vodo razvijejo vnetljive pline; Druga vrstica od leve proti desni: Oksidirajoče snovi, Organski peroksidi, Strupi, Kužne snovi, Radioaktivne snovi, Jedke snovi, Ostale nevarne snovi)
 (http://sl.wikipedia.org/wiki/Nevarne_snovi)

Pomen prvega števila:	Vrste nevarnosti, ki jih označuje druga številka:	Tabela pomnoženih ali ponavljajočih se števil, ki označujejo povečano nevarnost:
1= eksplozivna snov 2= plini (pod tlakom ali utekočinjeni) 3= vnetljive tekočine, plini ali hlapi 4= vnetljive trdne snovi 5= oksidirajoče snovi ali organski peroksidi 6= strupene snovi ali strupi 7= radioaktivne snovi 8= jedke snovi 9= tveganje ob spontanah burnih reakcijah	0= ni posebne nevarnosti 1= nevarnost eksplozije 2= nevarnost nastajanja plinov 3= vnetljivost 4= značilno samo za taline 5= oksidirajoče lastnosti 6= strupenost 7= radioaktivnost 8= nevarnost burne kemijske reakcije 9= tveganje ob spontanah burnih reakcijah	22= globoko podhlajen plin 33= zelo vnetljiva tekočina 44= trdna snov, ki je s taljenjem prešla v tekočino 55= zelo močan oksidant 66= zelo močan strup 77= zelo močna radioaktivna snov 88= zelo močno jedko sredstvo Kadar je druga številka 0, pomeni, da nevarna snov nima posebno močnih reakcijskih lastnosti. Kadar število sestavljajo trije znaki, pomeni, da obstaja možnost verižne reakcije. X= nevarnost pri stiku z vodo

Tabela 3: Razvrstitev, ki se rabi za prevoz nevarnih snovi po ADR predpisih (Pirc, 2006)



Slika 56: Označbe vozil pri prevozu nevarnih snovi (Pirc, 2006)

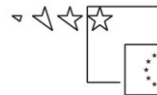
Poišči na spletu katere številke bi vsebovala opozorilna tabla za prevoz smodnika!

Prevoz nevarnega blaga po železnici ureja **RID** (Konvencija o mednarodnem prevozu nevarnih snovi po železnici), v letalskem prometu **IATA** (Mednarodno združenje za letalski promet) v pomorskem prometu pa **IMDG Code** (Mednarodni kodeks za prevoz nevarnega blaga po morju).

IZREDNI PREVOZI

Podjetje Hertrans je bil organizator izrednega prevoza generatorja in turbine, ki sta bila naložena na dveh polpriklopnikih z vlačilcema, iz Madžarske v Italijo. Prevoznik je bil avstrijsko podjetje Sondertransporte. Vozili sta bili dolgi 30 m, široki 4,15 m, visoki 5 m, s skupno maso 86,76 - 92,84 ton. Prevoz je bil torej izreden zaradi dolžine, širine, višine, skupne mase in osnih obremenitev. Prevozna pot je potekala preko krajev: Dolga vas – Lendava – Črenšovci – Ormož – Ptuj – Maribor – Celje – Talec – Ljubljana – Logatec – Postojna – Dilce – Razdrto – Divača – Fernetiči. Na podlagi primera boste izvedeli kaj vse je bilo potrebno urediti pred izrednim prevozom, kako je potekala organizacija prevoza, kako je bilo s spremstvom in izvedbo samega izrednega prevoza.

Za **izredni prevoz** gre, kadar se le-ta opravlja s prevoznimi sredstvi, ki sama ali skupaj s tovorom presegajo s predpisi dovoljene osne obremenitve, največjo skupno maso, širino, dolžino in višino, ali pa prekoračitev teh elementov določenih s postavljenimi prometnimi znaki. Pri izrednih prevozih gre torej za izredno uporabo javne ceste (Sternad, 2008).



Presegajo torej 4 m višine, 40 ton oz. v kombiniranem transportu 44 ton obremenitve, 2,55 m oz. 2,60 m (vozila z izotermno nadgradnjo) širine in dolžine ki je različna od vozila.

Izredni prevoz se v cestnem prometu lahko opravi le, če:

- tovora ni mogoče prepeljati po železnici ali z drugimi prevoznimi sredstvi,
- prevoz izpolnjuje pogoje za varen cestni promet,
- bi bil prevoz po železnici ali z drugimi prometnimi sredstvi preveč zapleten, dolgotrajen ali znatno dražji.



Slika 57: Primer izrednega prevoza (<http://www.dvig.si/urejanje/images/>)

Izredni prevozi se na podlagi pravilnika glede na preseganje največjih dovoljenih skupnih mas, dimenzij in osnih obremenitev, predpisanih za vozila, s katerim se ti prevozi opravljajo, delijo v **PET KATEGORIJ** (Zakon o javnih cestah (Uradni list RS, št. 36/08)):

- **izredni prevoz I. kategorije** je prevoz z vozilom, ki samo ali skupaj s tovorom ne presega 44 ton skupne mase, 3 m širine, 4,2 m višine, dolžine za več kot 25% od največje dovoljene s predpisi ali odrejene na cesti s prometnimi znaki ter osnih obremenitev, dovoljenih s predpisi ali odrejenih s prometnimi znaki;
- **izredni prevoz II. kategorije** je prevoz z vozilom, ki ima samo ali skupaj s tovorom naslednje vrednosti skupne mase, dimenzij ali osnih obremenitev: nad 44 ton do največ 60 ton skupne mase, nad 3 m do največ 3,5 m širine, nad 4,2 m do največ 4,5 m višine, ki presega dolžino za 25% do največ 40% od največje dovoljene s predpisi ali odrejene na cesti s prometnimi znaki, in ki presega osne obremenitve za največ 20% od največjih dovoljenih s predpisi ali odrejenih na cesti s prometnimi znaki;
- **izredni prevoz III. kategorije** je prevoz z vozilom, ki samo ali skupaj s tovorom presega gornje meje skupne mase, dimenzij ali osnih obremenitev, določene za izredni prevoz II. kategorije;
- **izredni prevoz IV. kategorije** je prevoz z delovnim vozilom brez tovora, registriranim za udeležbo v prometu, katerega skupna masa presega s predpisi dovoljeno skupno maso in ne presega 60 ton oziroma so zaradi skupne mase presežene dovoljene osne obremenitve. V to kategorijo sodijo tudi delovna vozila brez tovora, katerih dimenzije presegajo s predpisi dovoljene mere;



- **izredni prevoz V. kategorije** je prevoz z delovnim strojem, vleka zamenljivega vlečenega stroja ali traktorskega priključka brez tovora, kadar to vozilo presega s predpisi dovoljene dimenzije in osne obremenitve, vendar ne presega dovoljene skupne mase.

V uvodnem primeru gre za izredni prevoz III. kategorije.

Pred izvedbo izrednega prevoza si mora prevoznik **pridobiti DOVOLJENJE**. Način, pogoje in postopek za izdajo dovoljenja za izredni prevoz po javnih cestah, pa tudi pravice, obveznosti in odgovornost prejemnika dovoljenja oziroma prevoznika določa Pravilnik o pogojih in načinu opravljanja izrednih prevozov po javnih cestah ter o tranzitnih smereh za izredne prevoze v Republiki Sloveniji (Sternad, 2008).

Dovoljenje za izredni prevoz izda, na podlagi pisne vloge prosilca (organizacije), pristojni upravljavec ceste (Direkcija Republike Slovenije za ceste - DRSC oz. Družba za avtoceste Republike Slovenije za državne ceste - DARS, občinska uprava pa za občinske ceste). Dovoljenje se praviloma izda za **vsak prevoz posebej**. Izjemoma se dovoljenje izda za več voženj, ko gre za prevoz enakih tovorov z istimi vozili, vendar je število voženj omejeno.

Ker gre v našem primeru za prevoz, ki kar precej presega dimenzije, maso in osne obremenitve je bilo potrebno priložiti skico in pridobiti še cel kup soglasij (DARS-a, policije, Mestnih občin, elektro podjetij, železnic,...) ter predložiti elaborat prometne ureditve. Za to je bilo potrebno vlogo za izdajo dovoljenja vložiti že mesec dni pred izrednim prevozom.

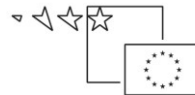
Organizator mora podati **VLOGO**, ki vsebuje naslednje podatke:

- *podatki o fizični ali pravni osebi*
- *vrsta tovara in tehnični podatki o tovoru*
- *podatki vozilu ali vozilih*, s katerimi bo izredni prevoz opravljen,
- *podatki o izrednem prevozu* (dimenzije, skupna masa, osne obremenitve),
- *času prevoza oziroma prevozov* (predviden začetek in trajanje),
- *načrtovani prevozni poti*.

Vlogi mora priložiti:

- *skico vozila s tovorom*,
- *predlog načrta opravljanja izrednega prevoza*,
- *oceno sposobnosti prevozne poti* (kadar je to potrebno zaradi zahtevnosti prevoza),
- *izjavo o strokovni usposobljenosti udeležencev*,
- *izjavo o ustrezni tehnični opreми*,
- *pisno soglasje Ministrstva za notranje zadeve* (pri prevozih, kjer mora v skladu s pravilnikom spremljati prevoz policija).

Pred pričetkom prevoza je pomembno, da natančno preverimo načrtovano prevozno traso in se prepričamo, če je taka vrsta prevoza po njej sploh mogoča. Največkrat se je treba za tovrstne informacije obrniti na DRSC. Prav tako je treba izračunati nosilnost morebitnih



kritičnih objektov in preveriti, ali bo prevoz sploh mogoč. Potencialno oviro pri izrednem prevozu lahko predstavljajo mostovi in viadukti, električna in PTT omrežja, železniške proge in njihova elektrifikacija, posebno ozki prehodi, različni viseči prometni znaki (semaforji ...), predori, nadvozi in podvozi, križišča, vzponi, zavoji,... (prirejeno po Pavčič, 2009).

PREVOZNI NAČRT mora vsebovati naslednje podatke:

- **prevozno pot** z navedbo cest, po katerih naj bi izredni prevoz potekal, ter vseh parkirišč in drugih prometnih površin ob prevozni poti, primernih za ustavljanje izrednega prevoza,
- **časovni potek prevoza** z navedbo predvidenih postankov na parkiriščih ali drugih prometnih površinah ob prevozni poti,
- **opis, lokacijo in predviden čas posebnega manevriranja z vozilom ali manipuliranja s tovorom,**
- **opis predvidenih posebnih ukrepov pri izvajanju izrednega prevoza** (delna ali popolna zapora ceste zaradi izrednega prevoza s predvidenim časom njenega trajanja, predvideni posegi v naprave in napeljave v zračnem prostoru nad voziščem ceste in podobno),
- **način urejanja prometa** (izmenično odvijanje cestnega prometa, usmerjano s pomočjo semaforjev ali ročno, preusmeritev prometa na obvozne ceste in podobno).

Organizacija, ki bo opravljala izredni prevoz (prejemnik dovoljenja), mora s pisnim pooblastilom imenovati **ODGOVORNEGA VODJO PREVOZA**, ki je odgovoren za pravilno in varno naložen tovor ter za upoštevanje predpisov in vseh pogojev iz dovoljenja. Odgovorni vodja prevoza in drugi delavci, ki spremljajo in izvajajo prevoz, morajo biti **strokovno usposobljeni** za to delo in **seznanjeni z načrtom prevoza ter vsemi pogoji iz dovoljenja**. Odgovorni vodja prevoza mora podrobno poznati prevozno pot, določeno v dovoljenju, in prometne pogoje na njej ter **imeti s sabo dovoljenje za izredni prevoz**.

SPREMSTVO - sestavo spremstva določi izdajatelj dovoljenja, izredni prevoz pa se ob določenih pogojih opravi tudi ob sodelovanju prometne policije. V dovoljenju se lahko zahteva, da v spremstvu sodeluje tudi podjetje za vzdrževanje cest, če je to potrebno. Prevozno sredstvo, tovor in spremljevalna vozila morajo biti označena v skladu s predpisi o varnosti cestnega prometa (Sternad, 2008).

Spremstvo se izvaja z **osebnimi ali tovornimi vozili**, ki ne presegajo največje dovoljene mase 3,5 tone, ki vozniku zagotavljajo dobro vidljivost nazaj in ob straneh ter so primerno označena in opremljena ter niso vozila, s katerimi se izvaja izredni prevoz.

Vozilo za spremstvo in vozilo, s katerim se izvaja izredni prevoz, mora biti **opremljeno z brezžično napravo**, ki omogoča vozniku vozila za spremstvo vzpostaviti zvezo z voznikom, ki izvaja izredni prevoz.

Naš izredni prevoz je bilo potrebno spremljati z dvema osebnima spremljevalnima voziloma predlagatelja in z enim policijskim vozilom na celotni relaciji.

OZNAČEVANJE VOZIL:

- vozilo, s katerim se opravlja izredni prevoz, mora biti vsaj na zadnji strani označeno z napisom »IZREDNI PREVOZ«.
- vozilo, ki opravlja izredni prevoz zaradi vzpostavitve prevoznosti javnih cest v zimskih razmerah po določbah tega pravilnika, mora biti na zadnji strani označeno z napisom »PLUŽENJE – POSIPANJE«.
- napis mora biti črne barve na pravokotni odsevni površini oranžne barve.
- vozilo mora biti tudi označeno z najmanj eno rumeno utripajočo ali vrtečo se lučjo, tako da je vidna vsem udeležencem v cestnem prometu.



Slika 58: Označevanje vozil za izredni prevoz
(vir: <http://www.kokas.si/>)

Imetnik dovoljenja je odgovoren za vso škodo, ki nastane zaradi izvajanja izrednega prevoza ali izvajanja ukrepov za izvedbo izrednega prevoza. Ne odgovarja pa za škodo, ki so jo oškodovanci utrpeli zaradi svojega protipravnega ravnanja ali protipravnega ravnanja tretjih oseb.

Po končanem prevozu je bilo s strani organizatorja potrebno še enkrat pregledati celotno traso, popraviti vse spremembe in poškodbe, ki so nastale med prevozom, ter jih povrniti v prvotno stanje.

Vložnik vloge za izdajo dovoljenja za izredni prevoz je dolžan plačati upravno takso, stroške postopka in povračilo za izredni cestni prevoz. Imetnik dovoljenja za izredni prevoz je dolžan plačati stroške pregleda izrednega prevoza, če izredni prevoz ni v skladu z dovoljenjem za izredni prevoz, stroške spremstva policije ter stroške odprave poškodb na cesti in cestnih objektih, povzročenih z izrednim prevozom, zaradi njihove povrnitve v prvotno stanje.

Višina povračila za izredne cestne prevoze se odmeri na podlagi v dovoljenju določenih mejnih vrednosti skupne mase, dimenzij in osnih obremenitev vozila po predpisu, ki ureja povračila za izredne cestne prevoze.

V primeru načrtovane popolne zapore ceste ali dela ceste na tranzitni smeri, pri kateri ni mogoče zagotoviti ustreznega obvoza, morata direkcija in DARS najmanj 30 dni pred izvedbo zapore obvestiti Ministrstvo za notranje zadeve, Ministrstvo za zunanje zadeve ter javnost preko sredstev javnega obveščanja. V sporočilu se navede tudi predvideni rok trajanja popolne zapore in vrsta omejitve (skupna masa, širina, višina, osna obremenitev) opravljanja izrednih prevozov v tranzitni smeri (Zakon o javnih cestah (Uradni list RS, št. 36/08)).



Na spletu poišči Pravilnik o pogojih in načinu opravljanja izrednih prevozov po javnih cestah ter o tranzitnih smereh za izredne prevoze v RS in ugotovi po katerih tranzitnih smereh se v Sloveniji lahko opravljajo izredni prevozi!

POVZETEK

Specifični prevozi so prevozi, ki se opravljajo pod posebnimi pogoji, kamor spadajo prevoz nevarnega blaga, izredni prevozi, prevozi hitro pokvarljivega blaga ter prevozi živali. Posebno pozornost moramo nameniti prevozom nevarnega blaga in izrednim prevozom, saj so organizacijsko zahtevnejši. Pri prevozu nevarnega blaga moramo upoštevati posebne varnostne ukrepe. Prevoz nevarnega blaga po cesti ureja sporazum mednarodni ADR, po katerem se nevarno blago razvršča v devet razredov. Vozniki in drugi udeleženci pri prevozu nevarnega blaga morajo biti ustrezno usposobljeni in upoštevati posebne pogoje izvedbe prevoza, prevoz pa mora spremljati prevozna listina. Vsa vozila, ki prevažajo nevarno blago morajo biti ustrezno označena. Izredni prevoz je prevoz z vozilom ali skupino vozil, ki samo ali skupaj s tovorom presega s predpisi dovoljeno skupno maso ali dimenzije (širina, dolžina, višina) ali osne obremenitve. Pred izvedbo izrednega prevoza si mora prevoznik pridobiti dovoljenje, za kar mora podati pisno vlogo. Izredni prevozi se delijo v pet kategorij. Pred izvedbo izrednega prevoza je potrebno izdelati podroben načrt prevoza in imenovati odgovornega vodjo prevoza.

RAZMISLI IN ODGOVORI!

1. Razloži zakaj je pri prevozu nevarnih snovi potrebna previdnost!
2. Katere so pomembne predpise moramo upoštevati ob prevozu nevarnega blaga?
3. Ali lahko kdorkoli prevažata nevarne snovi?
4. Razloži pomen številka na opozorilni tabli! V čem se ločita gornja številka 30 in 33?
5. Kako bi ti kot organizator prevoza nevarne snovi označil vozilo?
6. Si organizator izrednega prevoza tovora. Kaj vse moraš narediti pred prevozom?
7. Razloži v čem je razlika med izrednim prevozom IV. in V. kategorije!
8. Katere podatke vsebuje prevozni načrt za izredni prevoz tovora?
9. Utemelji zakaj se pri izrednem prevozu mora določiti odgovorni vodja izrednega tovora!
10. Kako je organizirano spremstvo izrednega prevoza in kako morajo biti označena vozila!

MEDPREDMETNO POVEZOVANJE

Povezava z modulom Tehnologija blagovnih tokov – prouči osnove Baselske konvencije in ugotovi, kako je s čezmejnimi transportom nevarnih odpadkov. Prouči tudi lastnosti nevarnih snovi in možnosti njihovega varnega odstranjevanja po uporabi.



LITERATURA IN VIRI

- Gerič, T. (2009) Magistrsko delo, Pomen outsourcinga v razbremenilni logistiki na primeru podjetja Saubermacher Slovenija, Fakulteta za logistiko, Univerza v Mariboru, Celje.
- Jakomin, L., Zelenika, R., Medeot, M. (2002) Tehnologija prometa in transportni sistemi, Fakulteta za pomorstvo in promet, Portorož.
- Lipičnik, M., Pepevnik, A. (1999) Tehnologije prometnih sistemov, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Maribor.
- Magajna, Z. (2008) Diplomsko delo, Problematika prekomernih obremenitev tovornih vozil v javnem cestnem prometu, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet, Portorož.
- Medeot, M. (2005) Prometni sistemi, Šolski center Novo Mesto, Višja strokovna šola, Novo mesto.
- Oblak, H. (2007) Mednarodna poslovna logistika, Skripta, Fakulteta za logistiko, Univerza v Mariboru, Celje.
- Ogorelc, A. (2004) Mednarodni transport in logistika, Univerza v Mariboru, Ekonomsko - poslovna fakulteta, Maribor.
- Pavčič, S. (2009) Organizacija in izvedba izrednega prevoza, diplomska naloga, Univerza v Ljubljani; Fakulteta za pomorstvo in promet, Portorož.
- Pepevnik, A. (2008) Logistični sistemi, projekt Impletum, Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.
- Pirc, M. (2006) Diplomsko delo, Prevoz nevarnih snovi – eksplozivov v cestnem prometu, B&B - Višja strokovna šola, Kranj.
- Rosi, B. (2007) Zbirka e-gradiv za podiplomski študij iz predmeta Mednarodna poslovna logistika, Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko, Celje.
- Sistem za sledenje in upravljanje vozil. URL = <http://www.sledenje.com>.
- Sternad, G. (2008) Organizacija cestnega prometa, projekt Impletum, Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.
URL = http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Pepevnik_Logisticni_sistemi.pdf
URL = http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Sternad_Organizacija_cestnega_prometa.pdf
- Wikipedia; Nevarne snovi. URL = http://sl.wikipedia.org/wiki/Nevarne_snovi.
- Zupančič, S. (1998) Ekonomika transporta, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, Ljubljana.
- Zakon o javnih cestah (Uradni list RS, št. 33/06), Pravilnik o pogojih in načinu opravljanja izrednih prevozov po javnih cestah ter o tranzitnih smereh za izredne prevoze v Republiki Sloveniji