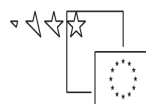




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



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

TEHNOLOGIJA ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

ANTON PEPEVNIK
UROŠ PEPEVNIK

Višješolski strokovni program: Logistično inženirstvo
Učbenik: Tehnologija železniškega prometa
Gradivo za 2. letnik

Avtorja:

doc. dr. Anton PEPEVNIK, univ. dipl. inž. prom.
Uroš PEPEVNIK, univ. dipl. inž. prom.
Prometna šola Maribor,
Višja prometna šola



Strokovna recenzenta:

mag. Cvetko GODNIČ, univ. dipl. inž. prom.
mag. Dušan KOLARIČ, univ. dipl. inž. stroj.

Lektorica:

Martina BELŠAK, prof. slov. j.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

656.2 (075.8) (0.034.2)

PEPEVNIK, Anton

Tehnologija železniškega prometa [Elektronski vir] : gradivo za
2. letnik / Anton Pepevnik, Uroš Pepevnik. - El. knjiga. - Ljubljana :
Zavod IRC, 2009. - (Višješolski strokovni program Logistično inženirstvo
/ Zavod IRC)

Način dostopa (URL) : [http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/
Tehnologija_zelezniskega_prometa-Pepevnik_Pepevnik.pdf](http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Tehnologija_zelezniskega_prometa-Pepevnik_Pepevnik.pdf). - Projekt
Impletum

ISBN 978-961-6820-22-6

1. Pepevnik, Uroš
249164544

Izdajatelj: Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM

Založnik: Zavod IRC, Ljubljana.

Ljubljana, 2009

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 120. seji dne 10. 12. 2009 na podlagi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. l. RS, št. 16/07-ZOFVI-UPB5, 36/08 in 58/09) sprejel sklep št. 01301-6/2009 / 11-3 o potrditvi tega učbenika za uporabo v višješolskem izobraževanju.

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Impletum 'Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11'.

Projekt oz. operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

KAZALO

1	UVODNO RAZMIŠLJANJE.....	9
1.1	STRUKTURA ŽELEZNIŠKE TEHNOLOGIJE.....	10
1.2	PREVOZ TOVORA IN POTNIKOV NA ŽELEZNICI.....	11
1.3	ORGANIZACIJE V SISTEMU ŽELEZNIŠKEGA PROMETA	13
1.4	INTEZA ELEMENTOV SISTEMA ŽELEZNIŠKEGA PROMETA	16
2	TEHNOLOGIJA PREVOZA TOVORA.....	19
2.1	POZNAVANJE TOVORA	20
2.1.1	Glavne lastnosti tovara.....	20
2.1.2	Embalaža	21
2.1.3	Pakiranje in manipulacija s tovorom	23
2.2	TEHNIČNA SREDSTVA.....	26
2.2.1	Stabilna sredstva.....	26
2.2.2	Skladišča	26
2.2.3	Manipulativne površine.....	26
2.2.4	Manipulativni tiri	27
2.3	ŽELEZNIŠKE POSTAJE	29
2.3.1	Splošen namen tovornih postaj.....	29
2.3.2	Položaj in število tovornih postaj	29
2.3.3	Določanje kapacitete tovornih postaj	30
2.3.4	Tovorne postaje za vagonске pošiljke.....	31
2.4	MOBILNA SREDSTVA	32
2.4.1	Palete.....	33
2.4.2	Viličarji	34
2.5	PREVOZNA SREDSTVA.....	35
2.5.1	Vlečena prevozna sredstva (vagони).....	35
2.5.2	Vlečna prevozna sredstva (lokomotive)	44
3	ORGANIZIRANJE PREVOZA TOVORA.....	46
3.1	KOSOVNE POŠILJKE	46
3.2	ORGANIZACIJA PREVOZA KOSOVNIH POŠILJK.....	47
3.2.1	Transportni centri.....	47
3.2.2	Prevoz med transportnimi centri	47
3.2.3	Posebnosti prevoza kosovnih pošiljk	48
3.3	VAGONSKE POŠILJKE.....	51
3.4	NAČIN (REŽIM) PREVOZA	53
3.4.1	Maršrutni prevozi.....	54
3.4.2	Prevoz posebnih pošiljk	59
3.4.3	Prevoz v vagonih uporabnika prevoza	61
3.4.4	Prevoz v vagonih s posebnim konstrukcijskim namenom.....	61
4	TRANSPORTNE TEHNOLOGIJE.....	63
4.1	KONTEJNERIZACIJA	63
4.1.1	Vrste kontejnerjev	65
4.1.2	Tehnologija prevoza kontejnerjev	66
4.2	OPRTNI PREVOZ TOVORA (HUCKEPAK)	70
4.2.1	Pojem in razvoj oprtnega sistema transporta.....	70
4.2.2	Sredstva za delo v oprtnem sistemu transporta	73
4.2.3	Prednosti in pomanjkljivosti oprtnega sistema transporta.....	78
4.3	BIMODALNA TEHNOLOGIJA TRANSPORTA.....	81
4.3.1	Sredstva za delo v sistemu bimodalne tehnologije transporta	82
4.3.2	Bimodalni terminali	85
4.3.3	Prednosti in pomanjkljivosti bimodalne tehnologije transporta	86
4.4	KOMBINIRANI PREVOZ.....	88

4.5	ŽELEZNIŠKI AVTOPREVOZ	90
4.6	INDUSTRIJSKI TIRI	90
4.7	TEHNOLOGIJE MULTIMODALNEGA TRANSPORTA.....	91
4.8	MULTIMODALNI TRANSPORT V ŽELEZNIŠKEM PROMETU	92
5	TEHNOLOŠKI PROCES DELA S TOVOROM.....	94
5.1	ELEMENTI TEHNOLOŠKEGA PROCESA	96
5.1.1	Tehnološki proces dela s kosovnimi pošiljkami	96
5.1.2	Tehnološki proces dela z vagonskimi pošiljkami	99
5.1.3	Tehnološki proces dela z oprtnimi vlaki.....	103
5.1.4	Tehnološki proces dela z bimodalnimi vlaki	111
6	STATISTIKA TOVORNEGA PROMETA.....	119
6.1	VRSTE ŽELEZNIŠKIH INFORMACIJ.....	119
6.2	PRIKAZOVANJE STATISTIČNIH PODATKOV	121
7	STROŠKI VLAKA	124
7.1	STROŠKI INFRASTRUKTURE.....	125
7.2	STROŠKI MOBILNIH TRANSPORTNIH SREDSTEV	126
7.3	METODOLOŠKI PRISTOP DOLOČANJA STROŠKOV	127
7.4	DOLOČANJE NEPOSREDNIH STROŠKOV NA VLAK.....	131
7.4.1	Stroški energije in maziva	131
7.4.2	Stroški vlečnega vozila	132
7.4.3	Stroški vagona	133
7.4.4	Stroški osebja	133
7.5	POSREDNI STROŠKI NA VLAK.....	133
7.5.1	Stroški proge.....	134
7.5.2	Stroški signalnovarnostnih in telekomunikacijskih naprav	134
7.5.3	Stroški pomožnih vozil in sredstev mehanizacije.....	134
7.5.4	Stroški prometne službe.....	135
7.5.5	Splošni stroški uprave.....	136
8	MEDNARODNI TRANSPORT.....	137
8.1	UDELEŽENCI MEDNARODNEGA TRANSPORTA.....	138
8.2	ZBIRNI PREVOZ TOVORA	141
8.3	ORGANIZACIJA ŽELEZNIŠKO-CESTNEGA PREVOZA V EVROPI.....	143
8.4	ORGANIZACIJA PREVOZA TOVORA S KONTEJNERJI NA PODROČJU EU	145
9	LITERATURA.....	147

KAZALO SLIK

Slika 1: Elementi tehnologije prevoza na železnici	11
Slika 2: Homogeni sistem z več cilji in več nivoji	15
Slika 3: Blok diagram operativnega upravljanja v železniškem sistemu	16
Slika 4: Struktura sistema železniškega prometa	17
Slika 5: Delitev transportne embalaže	1
Slika 6: Tovorni vagon serije es	37
Slika 7: Tovorni vagon serije eas	37
Slika 8: Tovorni vagon serije fals	38
Slika 9: Tovorni vagon serije facs	38
Slika 10: Tovorni vagon serije gbs	39
Slika 11: Tovorni vagon serije gas	39
Slika 12: Tovorni vagon serije hbis	39
Slika 13: Tovorni vagon serije habis	40
Slika 14: Tovorni vagon serije is	40
Slika 15: Tovorni vagon serije ks	40
Slika 16: Tovorni vagon serije l	41
Slika 17: Tovorni vagon serije rs	41
Slika 18: Tovorni vagon serije sgs	41
Slika 19: Tovorni vagon serije tads	42
Slika 20: Tovorni vagon serije tbis	42
Slika 21: Tovorni vagon serije taes	42
Slika 22: Tovorni vagon serije uacs	43
Slika 23: Tovorni vagon serije uais	43
Slika 24: Tovorni vagon serije uaaais	43
Slika 25: Tovorni vagon serije zas	44
Slika 26: Oprtni sistem – tehnika a	71
Slika 27: Oprtni sistem – tehnika b	72
Slika 28: Oprtni sistem – tehnika c	73
Slika 29: Specialni tovorni vagoni serije sdmmrs	76
Slika 30: Talna površina specialnih tovornih vagonov serije saadkms	77
Slika 31: Dvoosno železniško podvozje	85
Slika 32: Dvoosno železniško podvozje	85
Slika 33: Peti in deseti železniški koridor	111
Slika 34: Bimodalna tehnologija – 1. del	112
Slika 35: Bimodalna tehnologija – 2. del	113

PREDGOVOR

Pričujoče delo je nastalo ob spoznavanju in spremljanju razvoja železniškega prometa na domačih tleh, pa tudi v mednarodnem merilu. Prav tako pa je to delo potrebno za študente višjih šol, kjer se izvaja program višješolskega izobraževanja, modul železniškega prometa. Do danes, žal, za ta predmet v slovenskem jeziku ni bil napisan noben učbenik, tako da je to delo prvo za predmet železniške stroke. Razen tega pa je to delo nastajalo v času predavanja študentom na višji šoli in ob spoznanju, da je potrebno študentom na višjem nivoju podati snov, ki je za njihovo strokovnost najprimernejša in potrebna. Spremljanje razvoja prometa v R Sloveniji je pokazalo, da se promet razvija z veliko hitrostjo zaradi potrebe gospodarstva po lastnem razvoju. Ker pa prometni sistem predstavlja homogeno celoto, sestavljeno iz različnih elementov, je potrebno, da se prometni sistem in njegovi podsistemi opredelijo kot interdisciplinarni sistemi, v katere spada tudi železniški promet.

Delo je namenjeno kot študijsko gradivo študentom višjih strokovnih šol študijskega programa Logistično inženirstvo, modul železniški promet, ravno tako pa tudi drugim strokovnjakom, ki se pri svojem delu ukvarjajo s problemi tehnologije železniškega prometa. Pri nastajanju dela so nama zelo pomagala nova spoznanja v prometu, prav tako pa kolegi doma in v tujini s številnimi razpravami, z izmenjavo mnenj in stališč.

Z izdajo tega učbenika želva dopolniti veliko vrzel v literaturi železniškega prometa. Še danes ni skorajda nič nespremenljivega niti enostavnega. Realni sistemi, kot je sistem železniškega prometa, so zelo kompleksni in zapleteni. Sestavljeni so iz različnih podsistemov, ki tvorijo celovito delovanje osnovnega sistema. V njih nastopajo različni tehnični, tehnološki in kakovostni dejavniki, ki omogočajo potek determinističnih in stohastičnih procesov, zato jih pogosto ni možno preučevati v njihovi resnični obliki. V takih primerih si pomagamo tako, da resničnemu sistemu priredimo primeren model reševanja problema, če želimo sistem spremeniti zaradi izboljšanja njegove kakovosti.

To pa tudi pomeni, da je potrebno še nadalje opravljati raziskave in dopolnjevati to študijsko gradivo, kar je velik izziv tudi bodočim študentom te stroke. V tem boste uživali in ugotavljali moč razumevanja in tehnologije železniškega prometa v praksi. Nič ni takega, česar se ne da narediti, in tudi vi boste zmogli.

Zahvaljujeva se vsem, ki so pomagali pri ustvarjanju učbenika, in se zavedava, da to delo še ne predstavlja dokončne podobe tehnologije železniškega prometa, saj je ni mogoče dokončati, ker se mora spreminjati zaradi svojega obstoja. Z veseljem bova sprejel tvorne pripombe in predloge, ki bodo omogočili nadgradnjo tega dela.

AVTORJA

1 VODNO RAZMIŠLJANJE

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI:

- osnovne pojme tehnologije železniškega prometa,
- strukturo železniške tehnologije,
- prevoz tovora in potnikov v železniškem prometu,
- elemente tehnologije železniškega prometa,
- sintezo elementov sistema tehnologije železniškega prometa,
- povezanost posameznih parametrov železniškega sistema.

OB KONCU POGLAVJA BOSTE RAZUMELI:

- značilnosti železniškega prometa,
- pomen prevoza tovora in potnikov v železniškem prometu,
- strukturo elementov tehnologije železniškega prometa,
- sintezo elementov tehnologije železniškega prometa,
- pomen povezanosti posameznih parametrov tehnologije železniškega prometa.

UVOD V POGLAVJE

Problemi, ki se pojavljajo v okviru gospodarskega sistema države, prikazujejo število nerešenih vprašanj glede razvoja prometno-transportne proizvodnje. Med ta nerešena vprašanja spada tudi tehnologija transporta, ki je pogojena s številnimi elementi, ki vplivajo na razvoj tehnologije prometnega sistema. V sklopu tehnologije prometnega sistema pa se nahaja tehnologija železniškega prometa, ki je osnovni temelj tega predmeta. Glede na to, da ima železnica poseben družbeni pomen, je potrebno, da ima znanstveno raziskovanje tehnološke strukture posebno mesto v prometu.

Še danes velja, da ni skorajda nič nespremenljivega niti enostavnega. Realni sistemi, kot je sistem železniškega prometa, so zelo kompleksni in zapleteni. Sestavljeni so iz različnih podsistemov, ki tvorijo celovito delovanje osnovnega sistema. V njih nastopajo različni tehnični, tehnološki in kakovostni dejavniki, ki omogočajo potek determinističnih in stohastičnih procesov, zato jih pogosto ni možno preučevati v njihovi resnični obliki. V takih primerih si pomagamo tako, da resničnemu sistemu priredimo primeren model reševanja problema, če želimo sistem spremeniti zaradi izboljšanja njegove kakovosti.

»V dosedanjih analizah železniškega prometa se pojavljajo številne slabosti, ki puščajo posledice, kot so: visoki transportni stroški, preveliko število železniških postaj za razvrščanje vagonov, nizka reproduktivna sposobnost, neracionalen transport, neracionalna izraba prevoznih sredstev, male hitrosti prevoza tovora, neracionalna izraba infrastrukturnih zmogljivosti, nepravilna dimenzioniranja gradbenih objektov glede na obstoječo tehnologijo prevoza tovora in potnikov. Vse te posledice pomenijo zmanjševanje konkurenčnosti in sposobnosti železniškega prometa na transportnem trgu« (Bogović, 1987, 45).

Problemi, ki se pojavljajo pri razvoju gospodarskega sistema, kažejo na nerešena vprašanja, ki se pojavljajo v železniškem prometu. Znano je, da postavlja sodobno gospodarstvo določene naloge železniškemu prometu glede opravljanja transportnih storitev. Poznano je, da se te zahteve kažejo predvsem po racionalnosti transporta, kar zahteva velike spremembe na področju organiziranosti in izrabe transportnih zmogljivosti. Ker se v železniškem prometu pojavljata dve osnovni komponenti, to sta infrastruktura in prevoz tovora in ljudi, se proces premeščanja tovora in ljudi iz enega območja na drugo imenuje transport. Dejavnost, ki se ukvarja z uporabo sredstev prevoza, infrastrukture in z organizacijo prevoza, pa imenujemo promet.

Tehnologijo transporta, ki je pogojena s številnimi elementi, in promet je potrebno obravnavati in vrednotiti kot homogen tehnološki sistem. Takšno spoznanje izhaja iz tehničnih in tehnoloških značilnosti transportnega procesa, kot npr.:

- povezanost posameznih parametrov v transportnem procesu,
- homogenost prevoznih sredstev in
- standardizacija transportnih sredstev.

Homogenost tehnološkega sistema železniškega prometa pa je v veliki meri odvisna od pravilne organiziranosti dela na železniških postajah. Nepravilna organiziranost dela pa se izraža na celotni železniški prometni mreži.

1.1 STRUKTURA ŽELEZNIŠKE TEHNOLOGIJE

Tehnologija in organizacija sistema železniškega prometa predstavljata množico vseh tehnoloških in organizacijskih elementov in procesov, ki sodelujejo pri ustvarjanju ciljev sistema. Tehnologija in organizacija dela v ožjem pomenu vsebujeta množico sredstev in postopkov pri realizaciji osnovne dejavnosti – in to je proces prevoza potnikov in tovora v transportnem sistemu. Osnovne zahteve v sistemu so v enotni tehniki, tehnologiji in organizaciji. Ustvarjanje takšne enotnosti je zasnovano na več osnovnih načelih:

- Tehnično načelo se obravnava s pomočjo tipizacije, standardizacije in unifikacije tehničnih sredstev in skupnih predpisov v domačem in mednarodnem pomenu.
- Tehnološko načelo se ustvarja s pomočjo izdelave voznega reda, tj. z ustvarjanjem enotnega tehnološkega procesa prevoza potnikov in tovora od začetne do končne postaje.
- Načelo organizacije vsebuje vse organizacijske elemente (postaje, lokomotivski depoji itd.), ki z medsebojno povezavo ustvarjajo celovito delovanje železniškega prometa.
- Načelo voznega reda, s pomočjo katerega opravljamo promet vlakov, ki mora biti že vnaprej določen in objavljen.
- Načelo rednosti je načelo stalnosti, točnosti, kar pomeni, da mora železnica opraviti prevoz v določenih časovnih rokih.

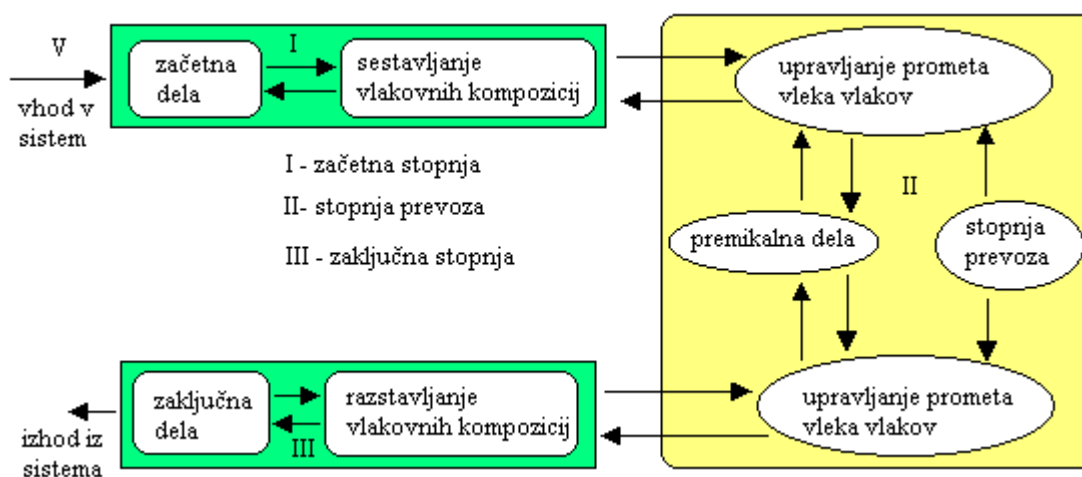
- Načelo varnosti vsebuje vse elemente, ki omogočajo varno delovanje celotnega sistema, posebej še pri prevozu tovora in potnikov.
- Načelo hitrosti prevoza temelji na celotnem tehnološkem procesu dela in teži k zmanjševanju časa natovarjanja in raztovarjanja, k zmanjševanju časa medpotnega zadrževanja vagonov in k uvajanju novih sodobnih transportnih tehnologij.

1.2 PREVOZ TOVORA IN POTNIKOV NA ŽELEZNICI

Osnovna dejavnost železniškega prometa je varen in racionalen prevoz tovora in potnikov. Ta osnovna dejavnost je tudi cilj in namen delovanja sistema železniškega prometa. Omenjeni nalogi (prevoz potnikov in tovora) sta osnovni nalogi sistema in se izvedeta na osnovi tehnoloških procesov proizvodnje prometnih storitev, kar imenujemo transportni proces. Cilji transportnega procesa se definirajo kot množica posameznih elementov, ki predstavljajo posamezna dela v različnih stopnjah delovanja. Pri tem poznamo tri osnovne stopnje: začetna, stopnja prevoza in končna stopnja.

Začetna stopnja vsebuje vse začetne operacije na odpravni postaji, kot so: sprejem subjektov ali objektov prevoza in komercialna dejavnost v zvezi s tem sprejemom, varovanje praznih vagonov, premikanje vagonov, tehnične operacije za pripravo lokomotiv in vlaka za odpravo, kakor tudi samostojne transportne enote višje vrste, ki so sposobne za opravljanje transportnega procesa. Druga stopnja prevoza vsebuje vsa dela v procesu vožnje vlaka od začetne postaje na železniški mreži do končne postaje. V ta sklop del spadajo tudi vsa dela na medpotnih postajah, kjer ima vlak postanke.

Tretja zaključna stopnja vsebuje končne operacije v namembni postaji. To so: delo, povezano s pripravo sprejema vlaka na postajo, premik vagonov s ciljem razstavljanja vlakov in postavitve vagonov na tire za raztovarjanje vagonov, raztovarjanje vagonov in vsa komercialna dela v zvezi s tem.



Slika 1: Elementi tehnologije prevoza na železnici

Vir: Lasten

Predhodno navedene in opisane operacije v kompletnem procesu proizvodne storitve predstavljajo linijski sistem medsebojnih povezav velikega števila delovnih mest in organizacijskih enot, ki so prostorsko med seboj oddaljene, tehnološko pa povezane.

Posamezni elementi tehnološkega procesa v železniškem prometu, ki predstavljajo tehnologijo proizvodne prometne storitve, se delijo v naslednjo klasifikacijo:

- sprejem potnikov in tovora za prevoz, postavljanje vagonov za natovarjanje, opravljanje vseh elementov, ki so potrebni za sestavo vlakov;
- predvidevanje vlečnih sredstev z osebjem, opraviti potrebna dela zaradi vpeljave vlakov,
- kompletni delovni procesi v razporednih in ranžirnih postajah kakor tudi vsa dela, ki se opravijo z vagoni od odpravne do namembne postaje;
- dela v namembni postaji, ki so analogna delom v odpravni postaji;
- vzdrževanja prog zaradi varnosti pri vožnji vlakov;
- aktivnosti, ki so povezane zaradi organizacije prometa vlakov;
- aktivnosti zaradi varnosti prometa.

Iz tega lahko spoznamo, da je trditev, da je tehnologija prevozne storitve linijsko določena, točna, kar dokazuje, da so dela, ki se pojavljajo v tehnološkem procesu, vzročno povezana in si tudi logično sledijo. Ker se linijski procesi pojavljajo na več progah hkrati, se povezujejo z voznim redom in s tem ustvarijo proces simultane masovne proizvodnje prometnih storitev. Osnovni načrt proizvodnje prometnih storitev v železniškem prometu se prezentira s pomočjo voznega reda. Vozni red predstavlja načrt prometa vseh vlakov na eni progi ali na celotni železniški mreži. Prav tako pa se vozni red lahko obravnava kot načrt za določen vlak, ki se giblje na določeni progi, tj. gibanje vlaka od odpravne do namembne postaje.

Glede na naloge mora vozni red zagotoviti:

- vse zahteve, ki se pojavljajo pri prevozu potnikov in tovora;
- varno in redno opravljanje prometa;
- tehnično-tehnološke enotne elemente za celotno železniško mrežo;
- optimalno hitrost prevoza;
- enakomerno usklajeno delo izvršilnih enot in služb na progi;
- realnost, to je da mora temeljiti na realnem materialno-tehničnem in kadrovskem potencialu.



Študijski primer 1.1: Določitev klasifikacije tehnologije železniških storitev v praksi

TEHNOLOGIJA ŽELEZNIŠKEGA SISTEMA

Vrste elementov: ZAČETNA STOPNJA, STOPNJA PREVOZA, ZAKLJUČNA STOPNJA

Lastnosti elementov: SESTAVLJANJE VLA KOVNIH KOMPOZICIJ, UPRAVLJANJE PROMETA VLA KOV, PREMIK

OPIS TEHNOLOGIJE

Tehnologija in organizacija sistema železniškega prometa predstavljata množico vseh tehnoloških in organizacijskih elementov in procesov, ki sodelujejo pri ustvarjanju ciljev sistema.

ČLENITEV TEHNOLOGIJE

Osnovna dejavnost železniškega prometa je varen in racionalen prevoz tovora in potnikov. Ta osnovna dejavnost je tudi cilj in namen delovanja sistema železniškega prometa. Omenjeni nalogi (prevoz potnikov in tovora), sta osnovni nalogi sistema in se izvedeta na osnovi tehnoloških procesov proizvodnje prometnih storitev, kar imenujemo transportni proces. Cilji transportnega procesa se definirajo kot množica posameznih elementov, ki predstavljajo posamezna dela v različnih stopnjah delovanja. Pri tem poznamo tri osnovne stopnje: začetna, stopnja prevoza in končna stopnja.



RAZMISLITE:

- Ali lahko s pomočjo tehnologije železniškega prometa določimo klasifikacijo storitev?
- Ali opis tehnologije dejansko omogoča klasifikacijo tehnologije storitev?
- Na katerem segmentu členitve tehnologije železniškega prometa lahko določimo klasifikacijo železniških storitev?

1.3 ORGANIZACIJE V SISTEMU ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

V praksi se pojavlja več definicij pojma organizacija in glede na tematiko, ki se obravnava, se bo povzela definicija, ki je najbolj uporabna v železniškem prometu. Pod organizacijo razumemo določen red v množici urejenih odnosov med ljudmi, sredstev procesa in tokov informacij med elementi zaradi ustvarjanja skupnega cilja pri opravljanju prometne storitve.

Vsaka organizacija predstavlja določen sistem z naslednjimi dejavniki:

- elementi in struktura,
- skupni cilj, proces in upravljanje,
- koncept delovanja v posamezni funkciji.

Med osnovne elemente in strukturo organizacije uvrščamo delavce in procese dela, ki se opravljajo z namenom, da zagotovimo proizvodnjo prometne storitve. Dinamiko organizacije predstavlja njeno delovanje v sistemu.

Vsaka organizacija mora imeti izdelan koncept delovanja, tj. sistem idej in postopkov, izdelanih na osnovi internih in zakonskih predpisov ter določenih norm. Delovanje organizacije se ustvarja na temelju osnovnih nalog, kar je pogojeno z upravljanjem in nadzorom prometa.

Glede na splošne predpostavke lahko rečemo, da lahko organizacijo železniškega prometa razumemo kot koordinacijsko dejavnost zaradi usklajevanja vseh elementov s skupnim ciljem varne vožnje vlakov pri prevozu potnikov in ljudi.

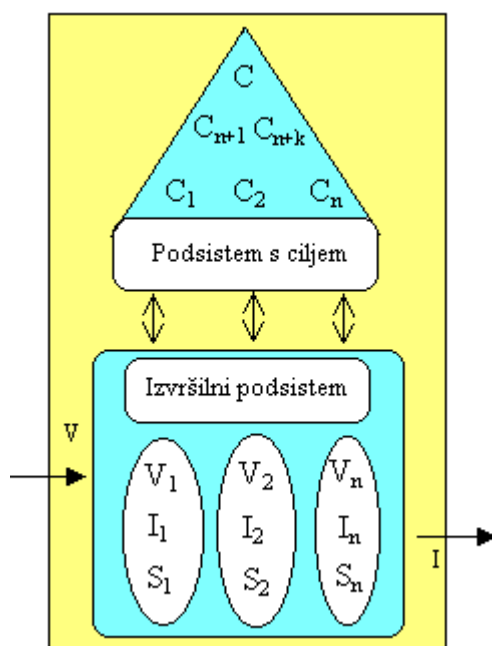
»V vsaki organizaciji, tudi v železniški, je zelo pomembno, da se pravilno opredelijo posamezna dela sistema, da ne pride do podvajanja elementov, ker bi s tem onemogočili pravilno izvedbo prevoznega procesa« (Bogović in Luketić, 1995, 89). Vsaka osnovna dejavnost v železniškem prometu predstavlja poseben podsistem skupnega tehnološkega sistema železnice. V tehnološkem sistemu železnice so organizacijske enote elementi sistema glede na organizacijsko strukturo.

S tem lahko opredelimo naslednje elemente:

- prometno-transportna služba,
- služba za vleko in železniška vozila,
- služba za vzdrževanje prog in progovnih naprav,
- elektrotehnična služba,
- služba za vzdrževanje voznih sredstev.

Med posameznimi organizacijskimi enotami osnovnih dejavnosti obstaja tesna tehnološka povezanost, ker se mora njihovo delo sinhronizirati s procesom prometa vlakov po voznem redu. Zato je potrebno, da se delo posameznih organizacijskih enot usklajuje na različnih nivojih. Usklajenost sistema je izražena z velikim številom podsistemov, ki imajo svoje različne cilje, zato cilji podsistemov ne predstavljajo v vsakem primeru optimalnega cilja za določitev cilja sestavljenega sistema.

Teorija hierarhičnega sistema definira železniški promet kot tehnično-tehnološki sistem, ki predstavlja sestavljen sistem z več cilji in več nivoji. Po hierarhični teoriji sistemov ima železniški sistem številne povezane podsisteme, ki se vsak posebej hierarhično strukturira. To pomeni, da se sistem lahko strukturira toliko časa, dokler ne doseže najnižjega nivoja elementov podsistema.



Slika 2: Homogeni sistem z več cilji in več nivoji

Vir: Lasten

V okviru homogenega sistema je potrebno razlikovati med izvršilnim podsystemom, v katerem se vhodne informacije transformirajo v izhodne, in podsystemom s ciljem, ki upravlja in koordinira aktivnosti podsystema ($s_1, s_2, \dots, s_n$) zaradi doseganja skupnih ciljev. Cilji višjega nivoja ($c_{n+1}, \dots, c_{n+k}$) direktno vplivajo na cilje nižjega nivoja ($c_1, \dots, c_n$) in ti posredno vplivajo na višji nivo s pomočjo izvršilnega sistema. Kot je prikazano na sliki, se število enot zmanjšuje s povečanjem nivoja, dokler ne pride do cilja na vrhu (c). Cilji na istem nivoju, ki imajo direktno skupne cilje, so povezani s komunikacijskimi zvezami.

Matematično definiranje hierarhičnega sistema zahteva ugotavljanje strukture sistema in njegovo povezanost v smislu odločanja na raznih nivojih. Izvršilni podsystem (S) se v splošnem primeru lahko definira kot množica operacij nad abstraktnim sistemom vhoda (V) in izhoda (I):

$$S \subseteq U \times I$$

Zveza med vhodom in izhodom se lahko vzpostavi s pomočjo analitične relacije:

$S : U \rightarrow I$. Ta povezava je vzročno-posledična, odvisna je od ustvarjanja ciljev na višjih nivojih in se lahko izrazi kot:

$$c_i = c_i(c_1, c_2, \dots, c_n)$$

kjer je $c_i = \{ c_{ij} \}$ množica vseh ciljev na i -tem nivoju hierarhične strukture sistema. Čeprav so cilji na raznih nivojih medsebojno odvisni, se medodvisnost obravnava neposredno nad in pod omenjenim nivojem in s tem dobi predhodna relacija naslednjo obliko:

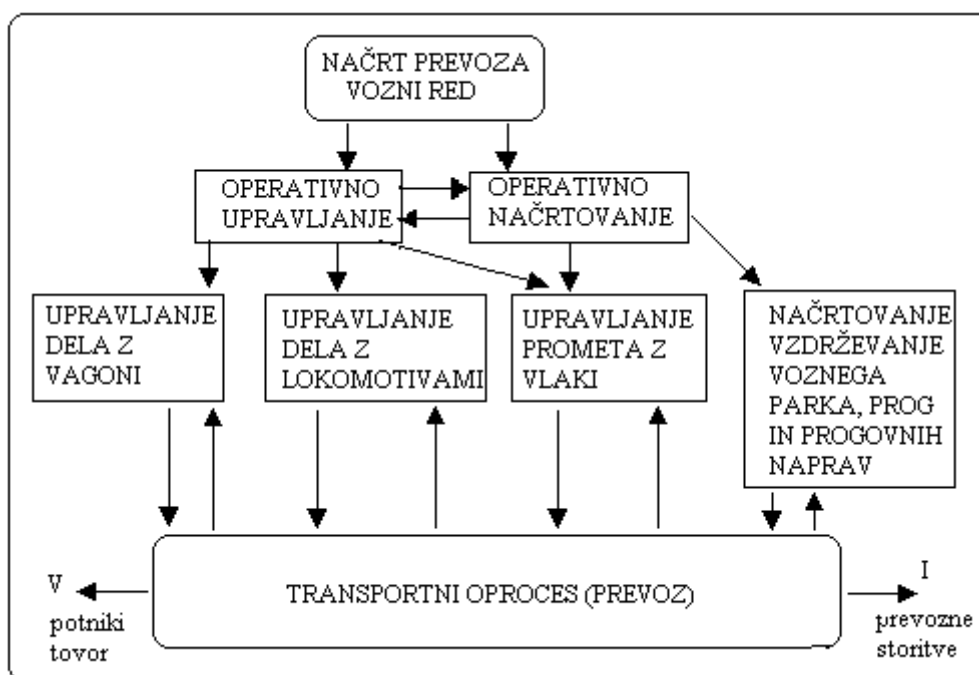
$$c_i = c_i(c_{i-1}, c_{i+1})$$

Cilji na nižjem nivoju morajo delovati, da bi zadostili ciljem na najvišjem nivoju. Cilji na višjem nivoju odločanja so, za razliko od nižjih ciljev, globalni in dolgoročni, zato se pri njihovih definiranjih uporabljajo hevristične metode. Na nižjem nivoju so cilji operativnega pomena in se lahko izrazijo s pomočjo matematičnih in statističnih metod.

Glede na predhodne predpostavke in pogoje, ki veljajo za železnice, bi vertikalna organizacijska struktura izgledala takole:

- Prvi nivo sestavljajo izvršilne službe po vseh osnovnih dejavnostih, kot so: postaje, lokomotivske delavnice in depoji, vagonске delavnice itd.
- Drugi nivo sestavljajo delovne enote oziroma sekcije po osnovnih dejavnostih (prometna sekcija, sekcija za vleko itd.).
- Tretji nivo je homogena celota sistema železniškega prometa.

Upravljanje transportnih procesov in prometa v sistemu železniškega prometa se izvaja s pomočjo posebnega sistema, ki se imenuje sistem operativnega upravljanja. Struktura sistema operativnega upravljanja se glede na naloge, ki jih opravlja, prikaže na naslednji način:



Slika 3: Blok diagram operativnega upravljanja v železniškem sistemu

Vir: Lasten

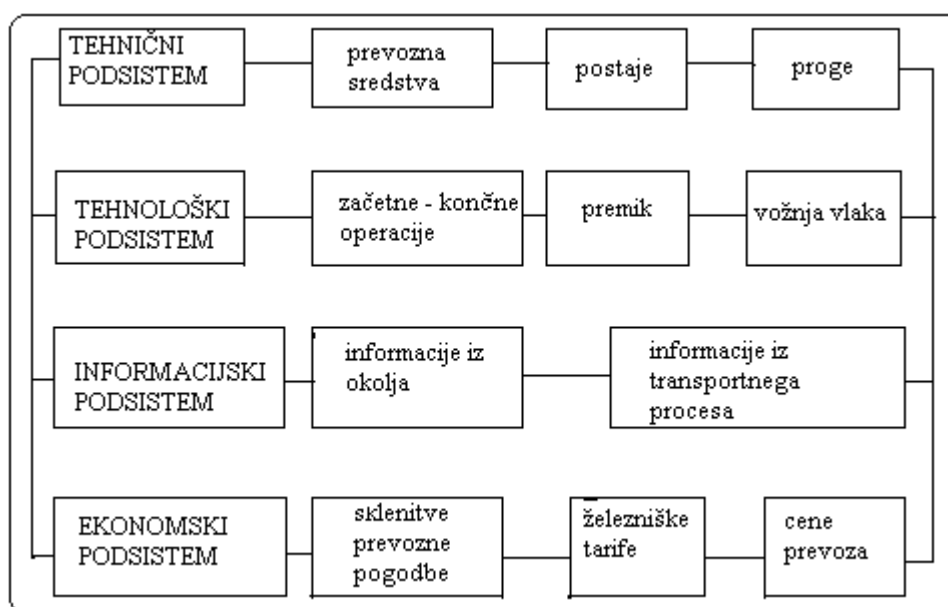
1.4 SINTEZA ELEMENTOV SISTEMA ŽELEZNIŠKEGA PROMETA

Železniški promet predstavlja homogeno celoto z vsemi elementi, ki jih struktura železniškega sistema vsebuje. Z upoštevanjem teorije sistemov se lahko ugotovi, da je železnica homogen sistem, ki je sestavljen iz različnih objektov in procesov, ki se medsebojno povezujejo.

Kot posebnost sistema železniškega prometa je posebno treba poudariti naslednje elemente:

- to je večslojni sistem široke vodoravne in navpične strukture;
- to je homogen sistem, izdelan na osnovah integralnega sistema v povezovanju transportnega procesa v okviru svoje osnovne dejavnosti, iz katerih se formira njegova hierarhična struktura v več stopenj;
- kot sistem organizacijsko deluje na vseh področjih prometne mreže, kar zahteva prostorsko in časovno homogenost procesa dela;
- to je dinamičen sistem, pri katerem je sprememba stanja in delovanja v funkciji prostora in časa;
- to je sistem z večjim številom funkcij.

Z uporabo teorije sistemov oziroma z metodo dekompozicije pri opisovanju sistema železniškega prometa nastanejo štirje osnovni elementi ali podsistemi: tehnični, tehnološki, ekonomski in informacijski.



Slika 4: Struktura sistema železniškega prometa

Vir: Lasten

Temeljni podsistem v železniškem prometu je tehnični sistem, ki ga sestavljajo naslednji elementi: proge, postaje, vlečna in vlečena sredstva in druga tehnična sredstva in naprave. S pomočjo tehničnega elementa je železnica homogen tehnični sistem.

Tehnološki podsistem vsebuje skupen transportni proces z osnovnimi elementi. Ti so: začetno-končne operacije, organizacija prometa vlakov, premikalna dela s ciljem natovarjanja in raztovarjanja, sestavljanje in razstavljanje vlakovnih kompozicij. S pomočjo tehničnih elementov se lahko železnica vrednoti kot tehnološki sistem.

Tretji podsistem je homogen ekonomski sistem železniškega prometa. Vsebuje množico ekonomskih odnosov glede na pridobivanje in razdelitev prihodkov, stroškov in splošnega razvoja železniškega sistema.

Informacijski podsistem ima svoje osnovne elemente. To so: informacije iz transportnega procesa, povratne informacije o delu, informacije o gibanju vlakov na progi itd. S pomočjo informacijskega sistema se lahko železnica opredeli kot informacijski sistem.

Množice vhodnih elementov so energija, potniki ali tovor za prevoz, informacije v času prevoza, stroški itd. Množice v izhodu so prevozne storitve, cena, kvaliteta prevoza itd.

Železniški promet se lahko ovrednoti kot nelinearni kibernetski sistem višjega reda, sestavljen iz številnih podsistemov. Ustvarjanje ciljev posameznega podsistema omogoča železniškemu sistemu ustvarjati skupni cilj sistema, kot je npr. kvalitetna transportna storitev.

POVZETEK POGLAVJA

V tem poglavju ste spoznali osnovne elemente, ki so potrebni, da se lahko izvaja tehnologija železniškega prometa. Predvsem je bil poudarek na sistemski povezanosti in soodvisnosti posameznih elementov, ki ustvarjajo celovito delovanje železniškega sistema. Značilnosti železniškega prometa so usmerjene v prisilno vodenje prevoznega sredstva in zelo natančno dodelano tehnologijo dela. Prav tako ste v tem poglavju spoznali osnove pomena prevoza tovora in potnikov v železniškem prometu. Prevoz potnikov in tovora sta osnovni dejavnosti železnice in pri tem je pomembno, da ste spoznali strukturo elementov obeh dejavnosti, ki združujeta tehnologijo železnice. V železniškem prometu je zelo pomembno, kako se povezujejo posamezni parametri tehnologije železniškega prometa. Od tega je odvisen varen in urejen železniški promet. Vse to ste spoznali v predelanem poglavju.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Pojasnite tehniške in tehnološke značilnosti transportnih procesov.
- Naštejte in pojasnite osnovna načela železniškega sistema.
- Pojasnite dejavnike organizacije železniškega prometa.
- S pomočjo katerih procesov upravljamo železniški transport?
- Razmislite in navedite primer delovanja strukture železniškega sistema v praksi.

2 TEHNOLOGIJA PREVOZA TOVORA

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI:

- elemente tehnologije prevoza tovora v železniškem prometu,
- glavne lastnosti tovorov,
- uporabo embalaže,
- vrste pakiranja in manipulacijo,
- tehnična sredstva,
- manipulativne površine,
- manipulativne tire.

OB KONCU POGLAVJA BOSTE RAZUMELI:

- uporabo elementov tehnologije prevoza tovora,
- pomen lastnosti tovora v tehnološkem procesu železniškega prometa,
- uporabnost embalaže v prometu,
- pomen pakiranja in uporabe embalaže,
- načrtovanje tehničnih in manipulativnih površin,
- namen uporabe manipulativnih tirov.

UVOD V POGLAVJE

Med elemente tehnologije prevoza tovora uvrščamo več dejavnikov, pri katerih se z medodvisnim delovanjem ustvarja oziroma ustvari prevozna storitev. V medsebojnem delovanju dejavnikov posamezni elementi tehnologije prevoza delujejo kot deli podsistema.

Ti pod sistemi so:

- tovarni (tovor),
- materialni (sredstva),
- kadrovske (delo, delovna sila).

Tovor je predmet dela, pri katerem se s premeščanjem (prevažanjem, prenašanjem ...) ustvarja nek učinek, torej prevozna storitev.

Med materialne dejavnike uvrščamo vsa tehnična sredstva, s pomočjo katerih se odvija sama tehnologija prevoza.

Pod kadrovske dejavnike uvrščamo delo oziroma delovno silo, ki organizira, proizvaja in nadzira celotni tehnološki proces. V procesu proizvodnje prometne storitve so to prometni tehnologi in prometni menedžerji.

Vsi dejavniki tehnologije prevoza tovora pa temeljijo na medodvisnosti treh osnovnih komponent, in sicer:

- sredstva za delo (infrastruktura, vlečna in vlečena prevozna sredstva, sredstva za mehanizacijo ...);
- predmeti dela (tovor, potniki, slike, zvok, energija ...; skratka vse, kar lahko prenašamo ali prevažamo iz enega mesta na drugo mesto s pomočjo sredstev za delo);
- delo kot element proizvodnje prometne storitve (delovna sila).

Ti trije elementi predstavljajo osnovo za izvajanje tehnologije prevoza oziroma za proizvodnjo prometne storitve. Na osnovi tega lahko sklenemo, da je prevozna storitev funkcija, ki je odvisna od delovanja vseh treh osnovnih elementov.

Prometna storitev = f (sredstva za delo, predmeti dela, delo)

V širšem smislu je prevozna storitev rezultat in posledica delovanja številnih dejavnikov, ki neposredno delujejo v tehnološkem procesu ali pa posredno vplivajo na tehnološki proces proizvodnje prometne storitve.

2.1 POZNAVANJE TOVORA

Eden izmed pomembnih ciljev v tehnologiji prevoza tovora je prav gotovo ta, da mora tovor v vsaki stopnji prevoznega procesa, skladiščenja, pakiranja in med samim prevozom ohraniti svojo vrednost in ne sme spremeniti svoje kemijske in fizikalne lastnosti, torej svojo kvaliteto in kvantiteto. Za doseganje tega cilja pa je med drugim tudi zelo pomembno poznavanje fizičnih, kemijskih in drugih lastnosti tovora.

2.1.1 Glavne lastnosti tovora

Glede na številne proizvode, ki se prevažajo, se je na železnici uveljavil tako imenovani sistemski pristop glede razvrstitve proizvodov.

Tako na primer po poreklu tovor razvrščamo v različne proizvode, in sicer:

- industrijske: kovinski, elektrotehnični, kemijski, farmacevtski, lesni, tekstilni in prehrabeni proizvodi;
- poljedelske: žitarice, sadje, zelenjava, meso, ribe ...

Pri tehnologiji prevoza vagonskih pošilk v železniškem prometu pa tovor, ki se prevaž, razvrščamo s pomočjo klasifikacije po fizikalnih, kemijskih, tehnoloških in drugih lastnosti.

Pod pojmom klasifikacija se razume razvrščanje elementov v skupine po posebnostih in izbranih kriterijih. Pri tem pa se najpogosteje uporablja nomenklatura, ki tovore razvršča po tarifnih razredih Mednarodne železniške unije (UIC). Zaradi lažjega razumevanja se v nomenklaturi nahaja 16 oddelkov, v katerih so razvrščene vse vrste tovorov. V vsaki glavi pa je vrsta tovora po njegovih lastnostih.

Pozicije so številke, pod katerimi so navedene skoraj vse vrste tovorov. V kolikor določena vrsta tovora nima svoje pozicije, se njen razred odredi po zadnji poziciji – tovor ni nikjer naveden.

Na temelju tako postavljene nomenklature je vsaki vrsti tovora dodeljena odgovarjajoča pozicija, na osnovi tega pa se lahko ugotovi, v kateri tarifni razred spada.

Glede na fizične, kemijske in druge lastnosti je lahko tovor v kosovnem, razsutem, tekočem ali v plinastem stanju.

Pod kosovnim tovorom se razumejo proizvodi, ki so lahko pakirani ali nepakirani. Med kosovni tovor torej spadajo stroji, razni deli in strojni elementi, rezervni deli, armature, opekarski izdelki in drugi, ki po diagonali kvadrata merijo več kot 160 mm. Kosovni

proizvodi imajo tudi svojo specifičnost glede oblike, prostornine, mase, temperature, eksplozivnosti ...

Razsuti tovari so lahko v prahu ali pa v zrnasti obliki in imajo svojo prostorninsko in specifično maso, kakor tudi druge lastnosti, ki so vezane na trenje, agresivna stanja. Med razsute tovore uvrščamo rude in njihove koncentrate, nekovine, cement, gradbeni material, žita in druge, kjer posamezni del razsutega materiala ne presega po diagonali kvadrata 160 mm.

Tekoče tovore lahko klasificiramo po poreklu in kemijskem sestavu. Med tekoče tovore prištevamo nafto in njene derivate, alkohol, vodo, barve, lake ... Tekoči tovari se najpogosteje prenašajo oziroma prevažajo v cisternah in kontejnerjih in pa seveda preko cevovodov.

Pline oziroma tovore v plinastem stanju pa lahko klasificiramo predvsem po vnetljivosti, agresivnosti in eksplozivnosti. Plini se najpogosteje prevažajo v jeklenkah, cisternah, kontejnerjih in preko plinovodov.

2.1.2 Embalaža

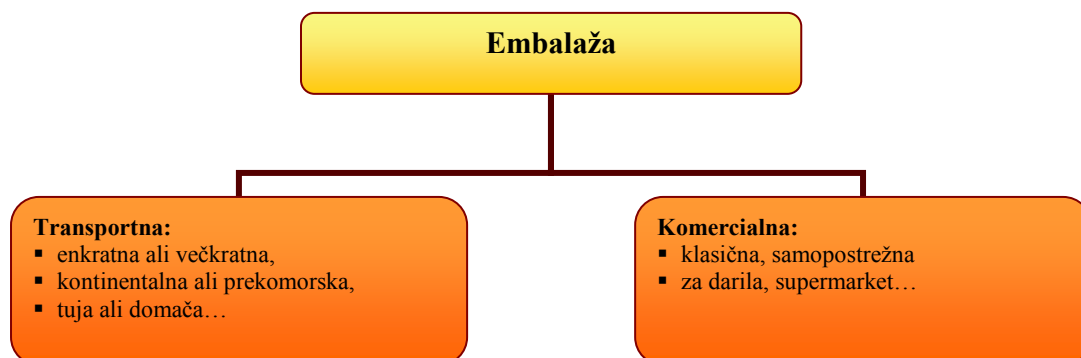
Osnovni namen uporabe embalaže je, da zaščitimo tovor pred različnimi poškodbami ali izgubami v fazi skladiščenja, manipulacije in prevoza tovara. Embalaža je lahko narejena iz različnih materialov, in sicer je lahko embalaža lesena, lahko je iz kartona, stekla, papirja, plastike in drugih materialov.

Po namenu embalažo delimo na transportno in komercialno.

Transportna embalaža je lahko namenjena za enkratno ali večkratno uporabo, lahko se uporablja na prostem ali le v zaprtih prostorih, lahko je celinska ali pa prekomorska.

Iz tega je tudi razvidno, da ima embalaža več namenov. Njen glavni namen pa je vsekakor ohranitev kvalitete in kvantitete v vseh stopnjah distribucije od proizvajalca do potrošnika.

Embalaža nam prav tako omogoči lažjo manipulacijo s tovorom ter možnost oblikovanja večjih transportnih enot.



Slika 5: Delitev transportne embalaže

Vir: Lasten

Za skladiščno in manipulativno funkcijo bi morala embalaža zadovoljiti naslednje zahteve:

- enostavnejša manipulacija s tovorom (ročna in mehanizirana),
- odpornost na vremenske razmere (temperatura, vlaga ...),
- zaščita samega tovora.

Z vidika transporta pa bi morala embalaža zadovoljiti zahteve glede:

- teže embalaže, ki se mora odrediti glede na način prevoza, manipulacije in stroškov,
- predpisov o pakiranju (železniški, cestni, pomorski, carinski predpisi),
- izkoriščenosti (povratna, nepovratna, uničljiva, neuničljiva embalaža),
- zaščite pred temperaturami, vlago, svetlobo, krajami, kislinami ...

V tovrnem prometu se zahteva, da mora embalaža zagotoviti kakovost proizvoda. Ravno zato se morajo proizvajalci embalaže držati točno določenih norm, ki predpisujejo vrsto embalaže, klasifikacijo parametrov, tovrne enote ... Da bi transportna embalaža odgovarjala odrejenim normam, se mora preveriti tudi njena kakovost.

Glede na material, iz katerega je narejena embalaža, ločimo naslednje vrste embalaže:

⇒ Kartonska embalaža

Za izdelavo kartonske embalaže, ki je namenjena ublažitvi udarcev, se uporabljajo razne vrste lepenk, ki so skupaj zlepljene v več slojih (dvoslojne, trislojne ...). Kartonska embalaža lahko ima različne dimenzije in oblike.

⇒ Lesena embalaža (košare, kletke ...)

Za leseno embalažo je značilno, da je njena oblika prilagojena vrsti tovora, ki se pakira (sadje, zelenjava, tekstilni izdelki ...).

⇒ Plastična embalaža

Plastična embalaža se najpogosteje uporablja za pakiranje prehrambenih, kemijskih in drugih proizvodov. Med plastično embalažo spadajo: vrečke, razne folije, plastenke ...

⇒ Steklena embalaža

Steklena embalaža se uporablja za pakiranje tovora v tekočem stanju. To so prehrambeni, kemijski, medicinski in drugi proizvodi. Prednosti steklene embalaže so v tem, da jo lahko uporabimo večkrat, če je povratna, če pa ni, potem se lahko izvede reciklaža.



Študijski primer 2.1: Naloga embalaže v transportnem procesu

Embalaža

Osnovni namen uporabe embalaže je, da zaščitimo tovor pred različnimi poškodbami ali izgubami v fazi skladiščenja, manipulacije in prevoza tovora.

Funkcije embalaže v transportnem procesu

1. Za skladiščno in manipulativno funkcijo bi morala embalaža zadovoljiti naslednje zahteve:
 - enostavnejša manipulacija s tovorom (ročna in mehanizirana);
 - odpornost na vremenske razmere (temperatura, vlaga ...);
 - zaščita samega tovora.
2. Z vidika transporta pa bi morala embalaža zadovoljiti zahteve glede:
 - teže embalaže, ki se mora odrediti glede na način prevoza, manipulacije in stroškov;
 - predpisov o pakiranju (železniški, cestni, pomorski, carinski predpisi);
 - izkoriščenosti (povratna, nepovratna, uničljiva, neuničljiva embalaža);
 - zaščite pred temperaturami, vlago, svetlobo, krajami, kislinami ...



RAZMISLITE:

- Ali je embalaža namenjena samo za transportne procese?
- katerim zahtevam mora ustrezati embalaža, da lahko govorimo o njeni uporabnosti?
- Ali lahko uporabljamo embalažo za skladiščenje tovora in katerim kriterijem mora ustrezati?
- Z vidika transporta bi morala embalaža zagotoviti varen prevoz tovora. katerim zahtevam mora takšna embalaža ustrezati?

2.1.3 Pakiranje in manipulacija s tovorom

2.1.3.1 Pakiranje

Namen pakiranja je priprava proizvoda ali proizvodov za skladiščenje, prevoz in za prodajo. Naloga pakiranja je zaščita proizvoda pred različnimi fizičnimi, kemijskimi, biološkimi in drugimi vplivi od proizvodnje do zaključne ali proizvodne potrošnje.

Splošni cilj pakiranja je v bistvu maksimalna zaščita proizvoda ob minimalnih stroških pakiranja.

Čeprav je kvaliteta pakiranja splošni cilj vseh sodelujočih v transportni verigi, pogosto zasedata maksimalizacija zaščite tovora in minimalizacija stroškov pakiranja nasprotna

stališča. Do tega pride predvsem zaradi različnih interesov proizvodnih in transportnih subjektov.

Poznamo primarno in sekundarno pakiranje. Primarno pakiranje je temeljno pakiranje, ki se izvede zaradi zaščite proizvoda in posamičnih kosov (steklenice, škatle, vreče) v primeru, ko se pakira tovor ene vrste. Za to vrsto pakiranja je značilno, da ima tudi komercialno dimenzijo, še posebej takrat, ko želi prodajalec doseči propagandni učinek. Primarno pakiranje je tudi zelo pomembno za skladiščenje, prevoz in distribucijo proizvodov (tovora). Sekundarno pakiranje je vezano na sam transport. Na tej stopnji se namreč že primarno pakirani proizvodi pripravijo za oblikovanje transportno-manipulacijskih enot zaradi lažjega ravnanja pri skladiščenju in prevozu.

Z ozirom na velike probleme, ki se lahko pojavijo v transportnem procesu, morajo organizatorji poznati tehnologijo materiala, ki se prevaža, in tehnologijo materiala za pakiranje oziroma samo tehnologijo pakiranja.

Za pakiranje prehrabnenih proizvodov se najpogosteje uporabljajo vrečke (papir, platno, plastika) in lepenka. Če pa so prehrabneni proizvodi zamrznjeni ali pa jih je potrebno hladiti, se le-ti pakirajo v plastične materiale, les ali aluminij, prevažajo pa se v hladilnikih.

Pakiranje tehničnih proizvodov in opreme pa se izvrši glede na namen (za domače tržišče, za izvoz) in vrsto prevoza (kopni, vodni). Eksplozivni in nevarni proizvodi se skladiščijo in prevažajo po odredbah, ki temeljijo na mednarodnih predpisih (ADR, RID).

Po železniških predpisih je pošiljatelj dolžan tovor, ki se preda na prevoz, zapakirati tako, da se v času prevoza tovor ne poškoduje oziroma da ne pride do delnih ali popolnih izgub tovara. To pa se lahko doseže le s primernim pakiranjem; hkrati pa se na ta način tudi preprečijo poškodbe oseb, tehničnih sredstev in škode na drugem tovoru.

2.1.3.2 Stroški pakiranja

Pri kreiranju tehnološkega procesa skladiščenja in transporta se tehnologi pogosto srečujejo s problematiko stroškov. Dejstvo je, da se proizvodi ne morejo absolutno zaščititi, saj je pakiranje proizvodov običajno izvedeno tako, da bi bilo lahko še vedno boljše. Seveda pa so s kvaliteto pakiranja povezani tudi stroški samega pakiranja, saj z večjo kvaliteto pakiranja rastejo tudi stroški. Optimalno bi bilo, če bi ob minimalnih stroških dosegli maksimalen učinek zaščite.

Če se eventualne škode postavijo v odnos proti stroškom, dobimo tako imenovani koeficient potrebne zaščite (k):

$$k = \frac{\text{škoda}}{\text{stroški}}$$

Iz tega odnosa je razvidno, da gre za dve obratno proporcionalni veličini; večji stroški za pakiranje pomenijo namreč manj škode. Konkretno to pomeni, da večji stroški (boljše pakiranje) zmanjšujejo rizik pred škodo, ki bi lahko nastala zaradi nezadostnega pakiranja.

Iz tega lahko zaključimo: če se zadovoljimo s $k=1$, potem se pri tem odnosu išče optimum, kar pomeni, da se v pakiranje vlaga toliko, kolikor je potrebno za eliminiranje rizika nastanka škode.

2.1.3.3 Manipulacija

Manipulacija obsega in zajema vse operacije s tovorom z namenom natovarjanja, raztovarjanja in pretovarjanja. Za lažjo manipulacijo s tovorom se oblikujejo večje transportno-manipulativne enote.

Poznamo štiri vrste transportno-manipulativnih enot:

- enota pakiranja,
- enota tovora,
- enota odprave in
- enota skladiščenja.

Enota pakiranja je kosovna pošiljka (embalirana ali neembalirana), ki je pripravljena za skladiščenje in transport. Pakiranje se izvaja s pomočjo vreč, zabojev in steklenic.

Glede teže je pakiranje lahko:

- do 100 kg (prehrambeni in industrijski proizvodi),
- od 100 do 200 kg (lesni, kemijski in železni proizvodi),
- od 200 do 500 kg (stroji, elementi in naprave),
- proizvodi, ki so težji od 500 kg.

Enota tovora je manjša ali večja količina proizvodov, ki so sestavljeni iz enega ali več kosov. Enota tovora je torej sestavljena iz ene ali več enot pakiranja. Običajno se enote tovora formirajo na paleti ali pa v kontejnerju (mali, srednji in veliki). Strnjeno bi lahko dejali, da je enota tovora večja kompaktna manipulativna enota, s katero se lahko upravlja s pomočjo ustrezne transportne mehanizacije.

Enota odprave je pošiljka, ki se nahaja na prevoznem sredstvu (vagon, kamion, ladja, kontejner). Enota odprave je sestavljena iz več enot tovora. Tako kot za druge enote je tudi za enoto odprave pomembno oblikovanje tovora za popoln in čim boljši izkoristek prostornine in nosilnosti prevozne enote. Ti dve dimenziji (prostornina in nosilnost) sta tudi temeljna parametra za določanje izkoriščenosti kapacitete. Optimalni izkoristek se lahko doseže le z ustreznim zlaganjem palet in drugih enot v enoto odprave. Na osnovi tega se dobi najbolj ugoden odnos med taro in neto težo, kar pa je osnova za ekonomičnost uporabe vsakega transportnega sredstva.

Enota skladiščenja je tovor, ki se nahaja v skladišču zaradi nadaljnje odprave ali končne distribucije.

Transportno-manipulativne enote in način njihovega oblikovanja omogočajo industrijski pristop transportne dejavnosti. Osnova tega pristopa je normizacija embalaže, ki se lahko zлага na paleto. Glede na to, da se lahko tovor nahaja v različnih agregatnih stanjih, je naloga moduliranja, da vsak tovor (proizvod) prilagodi modulski tehnologiji transporta.

V prvi vrsti se tukaj postavlja normizacija, in sicer:

- tehnološki proces: normizacija paletne tehnologije (ravne in boks palete);
- mehanizacija za operacije s transportno-manipulacijskimi enotami (viličarji, njihove tehnološke norme);
- skladišča za paletizirane enote (splošni in posebni parametri projektiranja in izgradnje);
- prevozna sredstva (posebne zahteve za natovarjanje, zlaganje in raztovarjanje paletnih enot).

2.2 TEHNIČNA SREDSTVA

2.2.1 Stabilna sredstva

Stabilna sredstva predstavljajo temelj vsake dejavnosti. V prvi vrsti je to infrastruktura, ki jo tvorijo prometne poti, objekti in naprave, ki so stalno fiksirane na določenem mestu in so namenjene za proizvodnjo prometnih storitev ter za reguliranje in varnost v prometu (skladišče, rampe, prog a z vsemi pripadajočimi elementi ...).

2.2.2 Skladišča

Skladišča so namenjena za začasno shranjevanje tovora, ki čaka na odpravo oziroma dostavo prejemniku. Železniška skladišča so namenjena kosovnim pošiljkam, čeprav se lahko izjemoma skladiščijo tudi vagonске pošiljke. Skladišča so lahko odprta (na prostem) ali pa zaprta. Zaprta skladišča so namenjena predvsem za kosovno blago in za blago, ki je občutljivo na atmosferske vplive. Zaprta skladišča so praviloma zaradi lažjega opravljanja nalog pravokotne oblike in omogočajo z ene strani pristop z železniškimi prevoznimi sredstvi, z druge strani pa pristop s cestnimi prevoznimi sredstvi. Odprti skladiščni prostori so namenjeni za masovni razsuti tovor.

V širšem smislu lahko skladišča delimo glede na:

- obliko tovora, ki se skladišči: sipki tovor, pakirano blago, tovor v plinastem in tekočem stanju;
- naravo tovora: navadna skladišča za tovor, ki ni občutljiv na spremembe, in skladišča za blago, ki zahteva reguliranje temperature (hlajenje ali gretje);
- gospodarske veje: industrija, poljedelstvo, trgovina;
- pravico do razpolaganja (lastništvo): javna in privatna (lastna) skladišča;
- tehnične značilnosti: odprta, zaprta, pokrita;
- tehnologijo skladiščenja: pritlična, večnadstropna, regalna.

Če govorimo o prometu kot o sistemu, potem lahko v tem smislu skladišča definiramo tudi kot refrakcijske točke, v katerih se formirajo blagovno-transportni centri za zbiranje, predelavo (oblikovanje manipulativnih enot) in distribucijo tovora (predaja pošiljke prejemniku).

2.2.3 Manipulativne površine

Manipulativna površina je prostor, na katerem se izvajajo vse manipulacije s tovorom pri natovarjanju, raztovarjanju in pretovarjanju. Manipulativne površine se na večjih postajah (terminalih) nahajajo med samimi manipulativnimi tiri, medtem ko se na manjših postajah

nahajajo neposredno ob manipulativnem tiru. V manipulativni prostor spadajo tudi dovozne poti, ki so namenjene za lažji dostop cestnih vozil do mesta natovarjanja, raztovarjanja ali pretovarjanja in za gibanje mehanizacije, ki opravlja manipulativne operacije.

Velikost manipulativnih površin je odvisna predvsem od vrste in velikosti postaje ter od količine pošilk, kar pa posredno pomeni, da je velikost manipulativnih površin odvisna tudi od dolžine manipulativnih tirov. Med drugim pa je velikost teh površin tudi odvisna od načina pristopa cestnih vozil (enosmerno, dvosmerno).

2.2.4 Manipulativni tiri

Manipulativni tiri so tiri, na katerih se vrši natovarjanje, raztovarjanje in pretovarjanje predvsem vagonovskih pošilk. Glede na položaj skladišča oziroma skladiščne rampe so lahko manipulativni tiri bočni ali čelni. Bočni se najpogosteje nahajajo ob samem skladišču, medtem ko se čelni manipulativni tiri ponavadi nahajajo na odprti skladiščni rampi.

Večji terminali imajo več manipulativnih tirov, ki so povezani s tiri, na katerih se vrši izmenjava vagonov ter sestavljanje in razstavljanje vlakov (ranžirni tiri).

Dolžina manipulativnega tira (L_{mk}) je odvisna od števila vagonov, na katerih se bo vršilo natovarjanje, raztovarjanje in pretovarjanje:

$$L_{mk} = \frac{Q \cdot \gamma \cdot l_v \cdot \beta}{P_s \cdot n} \quad (\text{m})$$

kjer je:

Q – dnevna količina tovora za manipulacijo

γ – koeficient neenakomernosti

l_v – dolžina vagona (m)

β – razmak med vagoni

P_s – povprečna statična obremenitev

n – potrebna izmenjava vagonov v času 24 ur

$$n = \frac{T_r}{t_{ui} + t_p + t_i} \quad (\text{število izmenjav})$$

T_r – čas dela na manipulativnem tiru

t_{ui} – čas zadrževanja vagonov pri natovarjanju in raztovarjanju

t_p, t_i – čas postavljanja ali čas izvlečenja vagona

Prepustno moč manipulacijskega tira (P_K) izračunamo po sledečem izrazu:

$$P_K = \frac{T_r \cdot n_v}{t_{ui} + t_p + t_i} \quad (\text{vagonov})$$

kjer je:

n_v – povprečno število vagonov v dostavi

Na število manipulativnih tirov in na njihovo dolžino vpliva tudi velikost skladišča. Tako bi morala imeti skladišča srednje velikosti 3 ali 4 manipulativne tire, večja skladišča in blagovno-transportni centri 5 do 6, največja skladišča pa 8 do 10 manipulativnih tirov. Na večjih postajah se na manipulativnem tiru nahaja tudi vagonška tehtnica in tovorni profil, ki je namenjen za kontrolo prekoračitve tovrnega profila pri pošiljkah v odprtih vagonih.



Študijski primer 2.2: Uporaba infrastrukture v tehnologiji železniškega prometa

Manipulativne površine

Manipulativna površina je prostor, na katerem se izvajajo vse manipulacije s tovorom pri natovarjanju, raztovarjanju in pretovarjanju. Manipulativne površine se na večjih postajah (terminalih) nahajajo med samimi manipulativnimi tiri, medtem ko se na manjših postajah manipulativne površine nahajajo neposredno ob manipulativnem tiru.

Funkcije manipulativnih površin

Manipulativni tiri so tiri, na katerih se vrši natovarjanje, raztovarjanje in pretovarjanje predvsem vagonских pošiljk. Glede na položaj skladišča oziroma skladiščne rampe so lahko manipulativni tiri bočni ali čelni. Bočni se najpogosteje nahajajo ob samem skladišču, medtem ko se čelni manipulativni tiri ponavadi nahajajo na odprti skladiščni rampi.

Železniške postaje so enote, na katerih se opravlja delo s tovorom. To so tako imenovane tovrne postaje.

Najpomembnejše naloge tovrnih postaj so:

- sprejem, skladiščenje, varovanje in izdajanje pošiljke;
- natovarjanje in raztovarjanje kosovnih in vagonских pošiljk;
- pretovarjanje pošiljk (kontejnerja) iz enega prometnega sredstva na drugo.



RAZMISLITE:

- Ali je manipulativna površina namenjena samo manipulaciji?
- Manipulativne površine se nahajajo med manipulativnimi tiri. Katere zahteve morajo biti izpolnjene, da se lahko na teh površinah opravlja manipulacija?
- Ali lahko manipulativne tire uporabljamo tudi za čiščenje tovrnih vagonov, ki se predajajo stranki za natovor?
- Ali so naloge železniških postaj povezane tudi z vlakovnim prometom in premikom?

2.3 ŽELEZNIŠKE POSTAJE

Pod pojmom železniški kolodvor razumemo večje enote prometno-transportne službe, v katerih se opravlja sestavljanje vlakov, raspored (ranžiranje) in predelava, sprejem in odprava potnikov in natovarjanje, raztovarjanje in pretovarjanje tovora. Železniške postaje so manjša mesta na progi, na katerih se opravlja popolni ali delni sprejem in odprava potnikov, natovarjanje, raztovarjanje in pretovarjanje tovora.

2.3.1 Splošen namen tovornih postaj

Železniške postaje so enote, na katerih se opravlja delo s tovorom. To so tako imenovane tovarne postaje. Splošen pomen teh postaj je, da se na teh postajah v večjem obsegu natovarjajo in raztovarjajo pošiljke, in sicer gre v prvi vrsti predvsem za masovno blago (rude, nafta, les ...). V tovarnih postajah se tudi redno sestavljajo maršrutni vlaki.

Najpomembnejše naloge tovarnih postaj so:

- sprejem, skladiščenje, varovanje in izdajanje pošiljk;
- natovarjanje in raztovarjanje kosovnih in vagonskih pošiljk;
- pretovarjanje pošiljk (kontejnerja) iz enega prometnega sredstva na drugo.

V zvezi s tem so tovarne postaje lahko:

- splošnega tipa za vagonске in kosovne pošiljke;
- industrijske, ki s pomočjo industrijskih tirov služijo enemu uporabniku ali več uporabnikom;
- posebne (specialne) za določeno vrsto tovora;
- luške in pristaniške (pomorski in rečni promet).

Vsaka tovarna postaja ima svoje značilnosti z ozirom na splošne namene, vrsto pošiljk, vrsto tovora, režim prevoza ...

Tehnološki proces dela tovarne postaje je odvisen od več dejavnikov, predvsem pa od vrste in tipa postaje. Če je postaja namenjena delu z masovnim tovorom, potem bo ta postaja sama vpeljevala vlake, saj gre pretežno za maršrute. V tem primeru ni potrebna odprava praznih in polnih vagonov iz razporednih (ranžirnih) terminalov. V drugem primeru pa se prazni in polni vagoni s posebnim vlakom dostavijo iz ranžirnega terminala na tovarno postajo. Po zaključku vseh del tovarna postaja brez vsake spremembe ali izmenjave vrne celotno kompozicijo na ranžirni terminal. Vsi ti procesi so predvideni v tehnološkem procesu dela tovarne postaje.

Organizacija dela je lahko postavljena tudi na osnovi tako imenovanih krožnih vlakov, ki dovažajo in odvažajo vagone na več tovarnih postajah.

2.3.2 Položaj in število tovarnih postaj

Za uporabnike storitev železniškega prometa so tovarne postaje zelo pomembni objekti. V večjih železniških vozliščih se lahko nahaja več tovarnih postaj; v tem primeru je potrebno določiti odnose med delom tovarnih postaj.

Pri projektiranju tovarne postaje je potrebno po eni strani upoštevati osnovne pogoje glede sodobne organizacije železniškega prometa, po drugi strani pa pogoje urbanistov, ki po planu in položaju gospodarske cone v mestu iščejo optimalno lokacijo tovarne postaje.

Tovorna postaja je lahko povezana z razporednim terminalom tudi s posebno progo. Zelo pomembno je, da se že pri projektiranju upošteva eksploatacija tovarne postaje, kar pomeni tudi način sestavljanja in prevoz vlaka, da bi bili stroški eksploatacije čim manjši.

Tovorne postaje so lahko locirane tudi v industrijskih conah, ki se običajno nahajajo na mestni periferiji. V večjih industrijskih conah v velikih mestih se ponavadi nahaja več tovornih postaj, ki so praviloma specializirane za posamezne vrste tovara.

2.3.3 Določanje kapacitete tovornih postaj

Kompleks tovarne postaje sestavljata infrastruktura in mehanizacija. Infrastruktura sredstva so zgradbe, parkirne površine, signalne naprave, komunalna infrastruktura in drugi objekti. Sredstva mehanizacije služijo za natovarjanje, raztovarjanje in pretovarjanje tovara. Pri fiksnih sredstvih so najpomembnejši elementi tiri, rampe in skladišča (fronta dela). Za odrejanje površine fronte dela je merodajna projektna (napovedana) količina tovara, tehnologija manipuliranja s tovorom, časovna neenakomernost ...

V zvezi s tem se dolžina fronte dela (L_{rf}) izračuna po naslednji formuli:

$$L_{rf} = \frac{\sum N_v \cdot l_v}{n_d} \quad (\text{m})$$

kjer je:

$\sum N_v$ – skupno število železniških vagonov, ki dnevno prihajajo na manipulacijo

l_v – dolžina vagona (m)

n_d – število dostav v enem dnevu

Površina skladišča, rampe ali manipulacijskega prostora (F_{mn}) se lahko odredi po izrazu:

$$F_{mn} = \frac{Q \cdot (1 - \beta) \cdot t}{D \cdot p \cdot 24} \cdot \gamma \cdot \alpha \quad (\text{m}^2)$$

kjer je:

β – koeficient direktnega pretovarjanja kamion – vagon in obratno

p – povprečna količina tovara na m^2

t – povprečni čas čakanja tovara (lahko je tudi do 24 ur)

γ – koeficient neenakomernosti

α – koeficient za povečanje površine zaradi prehoda ljudi, mehanizacije ...

Širina skladišča (b_m) se določa na osnovi odnosa med površino in dolžino delovne fronte:

$$b_m = \frac{F_{mn}}{F_{fr}} \quad (\text{m})$$

Pri procesu prevoza se najzahtevnejše operacije nanašajo na natovarjanje, raztovarjanje in pretovarjanje tovora. V vsakem procesu se opravita najmanj dve operaciji, in sicer natovarjanje in raztovarjanje. To velja v primeru, ko se prevoz opravi le z eno vrsto prometa in le z enim prevoznim sredstvom. Kadar pa se prevoz opravi najmanj z dvema prevoznima sredstvom iz ene ali več prometnih vej, pa je število teh operacij temu primerno večje. Prav zaradi tega ima mehanizacija v tehnoloških procesih pomembno vlogo. V kompleksnem pristopu mehanizacija danes opravlja vsa dela pri operacijah s tovorom, medtem ko je človek le organizator tega procesa.

Glede na vrsto, tip in namen tovarne postaje so sredstva mehanizacije lahko:

- sredstva za manipulacijo z masovnim tovorom,
- sredstva za manipulacijo s tovorom v prahu,
- sredstva za manipulacijo s tovorom v tekočem stanju.

Glede na način manipulacije pa ločimo:

- sredstva za vodoravno premeščanje tovora (transporterji, tekoči trak ...),
- sredstva za vertikalno manipulacijo (dvigala, elevatorji ...),
- sredstva za vodoravno in vertikalno manipulacijo.

Izbor vrste mehanizacije je odvisen predvsem od vrste blaga.

2.3.4 Tovorne postaje za vagonске pošiljke

2.3.4.1 Tovorne postaje za splošne namene

Tehnologija dela s tovorom na postajah za vagonске pošiljke se nanaša na:

- prihod, sprejem vlaka, komercialni pregled, dostava vagonov za raztovarjanje, delo z uporabniki;
- prevoz tovora od pošiljatelja, izdajanje dokumentov, sestavljanje in odprava vlaka.

Poleg teh glavnih operacij lahko tovarne postaje oskrbujejo tudi industrijske tire posameznih večjih ali manjših uporabnikov; na teh postajah se lahko opravi tudi čiščenje in dezinfekcija vagonov.

Tovorne postaje za vagonске pošiljke so lahko čelnega ali bočnega tipa.

Na tovarni postaji se nahaja več tirov, pri čemer ima vsak tir svoj namen glede na vrsto tovora. Tako so določeni tiri namenjeni za manipulacijo z masovnim tovorom, za manipulacijo s kontejnerji, za vnetljive in eksplozivne tovore, za natovarjanje in raztovarjanje cestnih vozil z lastnim pogonom.

2.3.4.2 Posebne (specialne) tovarne postaje

Posebne tovarne postaje so industrijske postaje, ki imajo funkcijo oskrbovanja industrijskih tirov, distribucijskih centrov in skladišč. Posebne postaje lahko delimo na:

1. postaje za rudo in ostale podobne razsute tovore
2. postaje za žito
3. postaje za nafto in njene derivate
4. kontejnerske postaje

1) Posebne postaje za rudo in podobne razsute tovore

Manipulacija z rudo, kamenjem in ostalim podobnim razsutim materialom je relativno enostavna, ker je za takšno vrsto tovora vedno mogoča uporaba mehanizacije. Maneverske vožnje so enostavne, saj se običajno celotna kompozicija vlaka nahaja na natovoru, premik praznih in naloženih vagonov pa se opravi s pomočjo lokomotive (premikalke) ali s pomočjo stalno fiksnih posebnih strojev, kateri s pomočjo jeklene vrvi vlečejo ali spuščajo celotno kompozicijo ali posamezne vagone. V neposredni bližini takšnih pogonov se nahajajo skladišča.

2) Posebne postaje za žito

Posebne postaje za žito so opremljene s silosi, ki so locirani v večjih proizvodnih in potrošnih središčih, še posebej v luških in pristaniških postajah. Natovarjanje in raztovarjanje poteka s pomočjo gravitacije ali s pomočjo pritiska skozi cevi.

3) Posebne postaje za nafto in njene derivate

Te postaje se nahajajo na področjih, kjer se nahaja nafta, v rafinerijah, lukah in pristaniščih. Nafta in njeni derivati (bencin, olje, maziva) se prevažajo v cisternah. Polnjenje in praznjenje cistern se opravlja s pomočjo gravitacije ali s pomočjo posebnih črpalk.

Z ozirom na tehnologijo manipulacije in vzdrževanje cistern so takšne postaje opremljene tudi s sredstvi za čiščenje in pranje cistern.

Pranje cistern poteka v fazah, in sicer: odstranjevanje ostankov nafte s pomočjo črpalk, pranje pod pritiskom in nato še pranje s toplo vodo.

Takšne postaje so zaradi nevarnosti pred požari tudi ustrezno opremljene in urejene.

4) Kontejnerske postaje

Kontejnerski promet deluje v prometnem sistemu kot integrator prometnih vej.

2.4 MOBILNA SREDSTVA

Mobilna sredstva za delo so vsa sredstva, ki se gibljejo oziroma premikajo na osnovi lastnega pogona ali pa jih premikajo, vlečejo ali potiskajo druga prevozna sredstva. Vsa ta sredstva tvorijo transportno mehanizacijo. To so viličarji, traktorji, prikolice ...

Univerzalni sistem mehaniziranega manipuliranja s tovorom zahteva paletizacijo. Paletizacija je ena od prvih oblik delovanja in napredovanja transportne tehnologije. Osnovna sredstva paletizacije so palete in viličarji. Sistem paletizacije povezuje proizvodne, transportne, skladiščne, trgovske in druge organizacije.

2.4.1 Paleta

»Paleta je sredstvo, na katero se zlagajo posamezni kosi tovora zaradi oblikovanja večje tovarne enote, s katero je mogoče hitro, varno, enostavno in lažje manipuliranje« (Bogović in Luketić, 1995, 96). S pojavom palete je bilo olajšano povezovanje notranjega in zunanjega transporta.

Poznamo več vrst palet, in sicer:

⇒ Ravne palete

Imajo eno ali dve nosilni površini. Glede na vhod vilic lahko imajo te palete dva ali štiri vhode. Najpogosteje so izdelane iz lesa, v uporabi pa so tudi palete, ki so izdelane iz plastike, aluminija in železa.

⇒ Boks palete

Boks paleta je ravna paleta, na katero je narejena ograja iz lesa ali kovine. Te palete so lahko odprte ali zaprte in so lahko različnih dimenzij in nosilnosti.

⇒ Stebraste palete

⇒ Specialne palete, ki se večinoma uporabljajo v zračnem prometu.

Paletizacija ima naslednje prednosti:

- zmanjšanje reprodukcijskega teka s krajšim transportnim procesom, kar pomeni pospešitev proizvodnega ciklusa, ker se blago manj časa zadržuje v transportnem procesu;
- povečanje produktivnosti dela, kar se je doseglo z manjšim številom delavcev pri manipulaciji in z boljšo tehnično opremljenostjo;
- zmanjšanje transportnih stroškov (predvsem začetno-končnih, kar je še posebej izrazito v železniškem transportu);
- zmanjšanje stroškov pakiranja, ker se palete lahko uporabijo večkrat, pakiranje pa je zato bolj enostavno;
- zmanjšanje poškodb na blagu;
- povečana varnost pri delu, saj se zmanjša delež manualnega dela, kar pomeni večjo varnost in manjši napor delavcev.

Po pravilu se vsi paketi in tovor, ki se nahaja v vrečah, zlagajo na palete, in sicer v vrstah, slojevito, eden na drugega z namenom, da se izognemo vertikalnim prazninam, ki bi lahko povzročile razsutje tovarne enote in na ta način tudi zmanjšale izkoriščenost površine za zlaganje.

Slojevito zlaganje omogoča optimalno izkoriščenost koristne površine palete in dobro »lego« tovora brez možnosti za horizontalne ali vertikalne premike.

Zlaganje tovora na palete se lahko opravi ročno ali pa s pomočjo mehanizacije. Danes se za takšne manipulacije s paletami vse bolj pogosto uporabljajo mehanizirani paletizerji, ki so že skoraj popolnoma avtomatizirani. Na paletno enoto se lahko naloži tovor do mase ene ali dveh ton, saj se smatra, da so takšne enote optimalne za pretovarjanje kakor tudi za izkoriščenost tovarnega in skladiščnega prostora. Za ugotavljanje optimalne teže paletnih enot je

priporočljivo, da se pred zlaganjem palet v kontejner izračuna njihova maksimalna teža, in sicer po formuli:

$$\max W = \frac{R - T}{N}$$

T – teža paletne enote

R – bruto teža kontejnerja (max. gross weight)

N – število palet

Glede na izračunane teže za vsako paletno enoto se naredi skica tovora za zlaganje v kontejner, pri čemer je najbolj primerno, da se naredi priročna tabela, ki nam služi kot pomoč.

Tabela 1: Tabela maksimalnih teže palet v kontejnerjih

Dimenzije palet (mm)	Št. palet v kontejnerju (20 čevljev)	Izkoriščenost kontejnerja (%)	Max. teže palet v kontejnerjih
1200 × 800	14	91,30	1306 kg × 14 = 18.284 kg
1200 × 1000	12	88,05	1524 kg × 12 = 18.288 kg
1100 × 1400	8	91,31	1524 kg × 12 = 18.288 kg
1100 × 900	12	88,94	1524 kg × 12 = 18.288 kg

Vir: Lasten

Iz tabele je razvidno, da imajo najboljšo izkoriščenost palete dimenzije 1.100 × 1.400, saj imajo te palete visoko izkoriščenost tovarnega prostora v 20 »feetnem« kontejnerju.

Zlaganje paletnih enot v železniške vagone poteka po določenih pravilih, ki se jih je potrebno držati, saj lahko le na ta način dosežemo želeni učinek. Obstaja nekaj modelov za zlaganje paletnih enot v vagon. Natovarjanje paletnih enot se lahko opravi s pomočjo ročnih ali motornih viličarjev. Paletne enote se lahko v vagonu zlagajo po dolžini ali po širini vagona, in sicer tako, da se palete najprej začnejo zlagati na desni strani, nato na levi strani in na koncu se zapolni še tovarni prostor vagona na sredini. Paletne enote se lahko zlagajo v eno ali več vrst, kar pa je odvisno predvsem od nosilnosti vagona.

Železnica je začela razvijati paletni sistem že leta 1959, in sicer sprva le za kosovne pošiljke, kasneje pa še za vagonске. Razvojne naloge so bile predvsem usmerjene na usklajevanje tehničnih in tehnoloških pogojev, na razvoj primernih palet in na normizacijo in tipizacijo sredstev in opreme paletizacije.

Paleta mora ustrezati vsem tehničnim pogojem za transport paletiziranega blaga tako v nacionalnem kot tudi v mednarodnem prevozu. Seveda pa se moramo zavedati, da bo paletni sistem lahko optimalno funkcioniral le v primeru, ko bodo takšen sistem sprejeli prevozniki in uporabniki. To pa zahteva več poslovne odgovornosti tako enih kot tudi drugih, saj so palete sredstva, ki jih je potrebno racionalno uporabljati, če želimo, da bo sistem učinkovit.

2.4.2 Viličarji

Viličar je specialno mehanizirano, transportno-pretovorno sredstvo, ki je oskrbljeno s posebnimi vilicami, s katerimi se dviga ali spušča tovor z namenom natovarjanja,

raztovarjanja ali pretovarjanja. Viličar je poleg palete najpomembnejše sredstvo paletizacije, saj omogoča hitro, varno in enostavno manipulacijo s paletami.

Viličarji so najbolj izkoriščeni takrat, kadar dvigajo bremena in jih prevažajo na čim krajši razdalji. Tak način dela viličarja zahteva pogosta pospeševanja in zaviranja vozila kakor tudi stalno spreminjanje smeri vožnje. Za opravilo takšnega delovnega postopka mora voznik viličarja z motornim pogonom stalno vklapljati in izklapljati sklopko, zavirati in pospeševati oziroma kontrolirati upravljanje plina. Zato so strokovnjaki na področju logistike in strojništva za razbremenitev vozila in voznika viličarja razvili druge vrste pogonov in to so hidrodinamični ali hidrostatični pogoni. Lažji, manjši viličarji upravljajo kolesa mehanično, težji pa imajo servovolan, vendar pa danes pri serijskih proizvodnjah ni več mehanskega upravljanja koles.

Viličarji so lahko ročni ali motorni z različno nosilnostjo, vrsto pogona in z drugimi tehnično-tehnološkimi značilnostmi.

Ročni viličar ima sistem dviganja in spuščanja vilic na mehanskem ali hidravličnem principu. Uporablja se za manipulacije v manjših prostorih, skladiščih ter v železniških in cestnih vozilih.

Motorni viličarji pa se delijo glede na energijo, ki jih poganja. Najpogosteje je to električni pogon (akumulator) ali pa motor na notranje izgorevanje, nekoliko redkeje pa se uporabljajo viličarji, ki jih poganja plin. Električni viličarji se uporabljajo predvsem v zaprtih prostorih, medtem ko se motorni viličarji na tekoče gorivo uporabljajo na prostem.

2.5 PREVOZNA SREDSTVA

Prevozna sredstva v železniškem prometu imajo veliko skupnih značilnosti z ostalimi podsistemi prometa. Skupne značilnosti vlečnih in vlečenih prevoznih sredstev ter motornih vozil so:

- dimenzije vagonov – vozil,
- masa in osna obremenitev.

Dimenzije vozil obsegajo dolžino, širino in višino in so omejene. Dolžina vozila je odvisna predvsem od namena, medtem ko sta višina in širina omejeni s profilom vagona. Ta meri na normalnem tiru največ 3.150 milimetrov, višina od zgornjega roba tirnice do najvišje točke je 4.280 milimetrov. Osna obremenitev je odvisna od vrste proge (od 12 do 25 ton).

Med železniška prevozna sredstva uvrščamo vsa vlečna in vlečena prevozna sredstva ter motornike, ki so kombinacija lokomotive in vagona in se uporabljajo za prevoz potnikov. Motorniki lahko imajo motor z notranjim izgorevanjem ali elektromotor. V principu imajo motorniki v svojem sestavu dva ali tri vagone, ki so med seboj zglobno spojeni.

2.5.1 Vlečena prevozna sredstva (vagoni)

Vlečena prevozna sredstva (vagoni) so vozila na tirnicah, ki se uporabljajo za prevoz potnikov, tovora, prtljage in pošte. Poznamo dve skupini železniških vagonov, in sicer:

- vagoni za prevoz potnikov,
- vagoni za prevoz tovora.

2.5.1.1 Vagoni za prevoz potnikov

Vagoni za prevoz potnikov so železniška vozila brez lastnega pogona, namenjena za prevoz potnikov. Vagon je sestavljen iz podvozja, ki je izdelano iz jekla, in ohišja, ki je iz aluminija. Glede na namen uporabe delimo potniške vagona na: potniške vagona s sedeži, vagona z ležalniki, s spalniki, restavracijske vagona, službene in poštne vagona.

Vsaka vrsta potniškega vagona je označena s črkami in številkami, ki kažejo njegove značilnosti.

Slovenske železnice uporabljajo naslednje potniške vagona:

- vagoni s sedeži prvega razreda (serija Aa),
- vagoni s sedeži prvega in drugega razreda (serija ABa),
- vagoni s sedeži drugega razreda (serija Ba),
- vagoni z ležalniki (serije Ac, Bc, AcBc),
- spalniki (serija WL),
- restavracijski vagoni (serija WR),
- službeni vagoni (serija Da),
- poštni vagoni (serija Post).

2.5.1.2 Vagoni za prevoz tovora

Vagoni v tovarnem prometu so železniški vagoni brez lastnega pogona in so namenjeni za prevoz tovora. Tovorni vagoni so sestavljeni enako kot potniški, od podvozja do nadgradnje, ki je prilagojena za prevoz različnih vrst blaga. Tovorni vagoni se označujejo s črkami in številkami, ki pomenijo oznako vagona, dovoljeno obremenitev vagona, lastno težo vagona, površino dna, tovarno prostornino vagona, koristno dolžino dna in vagona, razmak med osmi, podatke o periodičnem pregledu ...

Individualna oznaka vagona, ki je prikazana z dvanajstštevničnim številom, je najpomembnejša. Uporablja se za razpoznavanje vagonov oziroma njihovih tehnično-eksploatacijskih značilnosti. Prva in druga številka pomenita režim izmenjave, torej ali se vagon uporablja v domačem ali mednarodnem prometu. Tretja in četrta številka označujeta lastnika vagona (npr. 79 SŽ), peta številka predstavlja serijo vagona, šesta, sedma in osma številka pa predstavljajo podserijo vagona. Deveta, deseta in enajsta številka označujejo redno številko vagona, zadnja, dvanajsta številka pa je kontrolna številka individualne oznake vagona.

Razlike v konstrukciji in eksploatacijskih značilnostih vagonov so posledica prilagajanja železnice uporabnikom prevoza za prevoz različnih vrst in količine tovora.

V osnovi vagonski park tvorijo:

- odprti vagoni,
- zaprti vagoni,
- plato vagoni in
- specialni (posebni) vagoni.

Vsi tovarni vagoni so po predpisih, ki jih je sprejela Mednarodna železniška unija (UIC), razvrščeni v dvanajst osnovnih serij, ki so označene z velikimi črkami od E do Z po

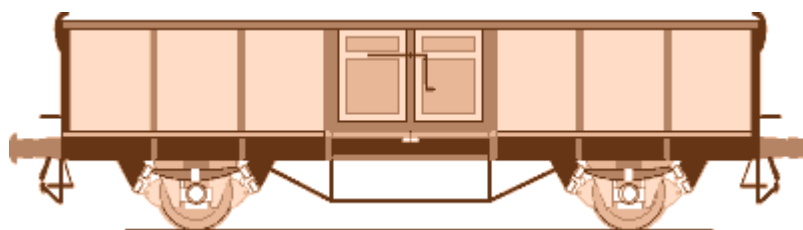
abecednem redu. Za pravilno uporabo železniških tovornih vagonov je potrebno poznati njihove tehnično-tehnološke in tehnično-eksploatacijske značilnosti.

Tehnično-tehnološke značilnosti vagonov so: dimenzija (višina, širina, dolžina), število osi in razmak med posameznimi osmi, število vrat pri zaprtih vagonih ...

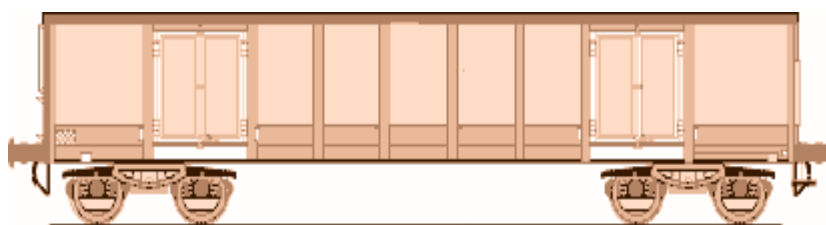
Eksploatacijske značilnosti pa so: nosilnost, prostornina, osna obremenitev, način natovarjanja in raztovarjanja, obremenitev po dolžinskem metru ...

Serije tovornih vagonov, ki jih za prevoz tovora uporabljajo na SŽ:

1. Odprti vagoni z visokimi stranicami (serija E) so namenjeni za prevoz lesa, jeklenih konstrukcij, odpadnih materialov, proizvodov lesne industrije, premoga in drugih razsutih tovorov. Vagoni te serije so lahko dvoosni ali štiriosni s stranicami višine 80 do 180 centimetrov z bočnimi ali s čelnimi vrati. Natovarjanje poteka vertikalno ali pri vratih. Pri prevozu tovora, ki je občutljiv na vremenske spremembe, pa je možna tudi uporaba cerad (pokrival).

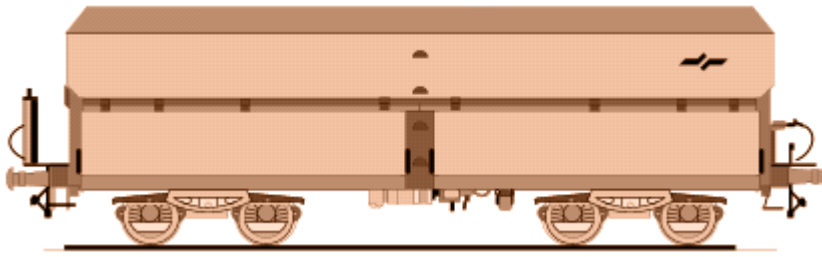


Slika 6: Tovorni vagon serije Es
Vir: Slovenske železnice, 2008

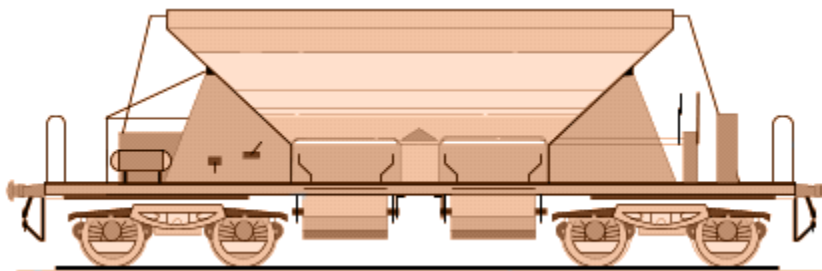


Slika 7: Tovorni vagon serije Eas
Vir: Slovenske železnice, 2008

2. Specialni vagoni (serija F) so namenjeni za prevoz rud, koksa in podobnih razsutih tovorov. Z odpiranjem vrat vagona, ki so nameščena na bočni strani, se lahko opravlja avtomatsko raztovarjanje tovora s pomočjo gravitacije. Natovarjanje se opravlja vertikalno skozi gornjo odprtino vagona.



Slika 8: Tovorni vagon serije Fals
Vir: Slovenske železnice, 2008

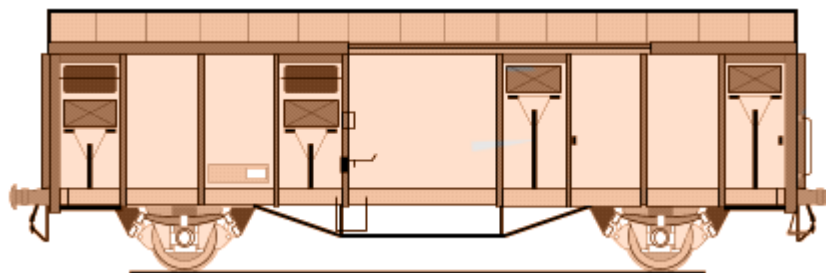


Slika 9: Tovorni vagon serije Facs
Vir: Slovenske železnice, 2008

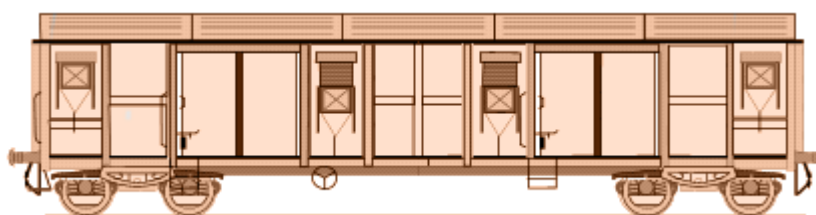
Ločimo naslednje izvedbe in vrste razkladanja:

- aksialna: odprtine za razkladanje so nad osjo tira;
- z obeh strani: odprtine za razkladanje so z ene in druge strani tira zunaj tirnic. Pri tej izvedbi ločimo dva načina razkladanja, in sicer:
- enostavni način: odprtine za razkladanje so narejene tako, da jih je treba za popolno praznjenje odpreti z obeh strani;
- po izbiri z obeh strani: odprtine za razkladanje so narejene tako, da jih lahko odpiramo samo z ene strani;
- v stran: spodnji rob razkladalnih odprtin znaša najmanj 0,7 metra nad gornjim robom tirnice ter dovoljuje uporabo transportnega sredstva za razkladanje (na primer tekoči trak);
- navzdol: višina spodnjega roba razkladalne odprtine nad gornjim robom tirnice ne omogoča uporabe transportnega sredstva za razkladanje; pri tej izvedbi se vsebina vagona lahko prazni samo v posebne bunkerje;
- razkladanje brez reguliranja: odprtine za razkladanje se lahko zaprejo šele potem, ko je vagon popolnoma izprazen;
- razkladanje z regulacijo: med razkladanjem je mogoče regulirati pretok tovora skozi odprtine ali ga v celoti prekiniti.

3. Navadni zaprti vagoni (serija G) so namenjeni za prevoz kosovnega blaga, živali, sadja in zelenjave. Ta serija vagonov ima več konstrukcijskih rešitev glede na dolžino, nosilnost, hitrost vagona, glede na položaj vrat ter širšo uporabo. Ta vagon je najbolj univerzalni v železniškem voznem parku.

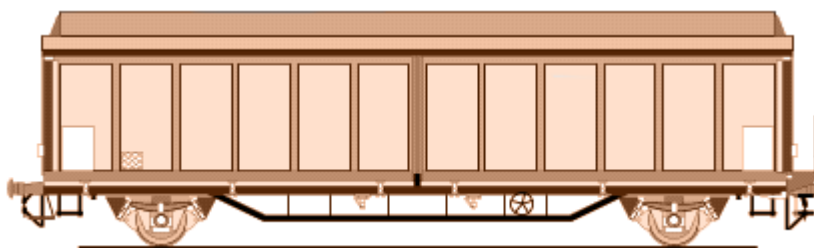


Slika 10: Tovorni vagon serije Gbs
Vir: Slovenske železnice, 2008

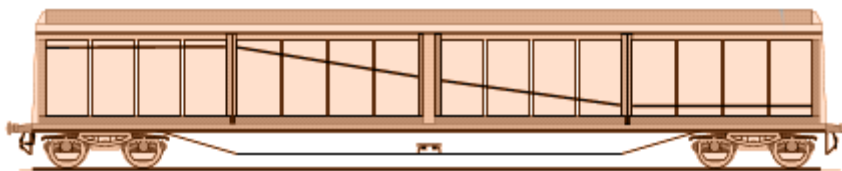


Slika 11: Tovorni vagon serije Gas
Vir: Slovenske železnice, 2008

4. Specialni zaprti vagoni (serije H) so namenjeni v osnovi za vse blago, ki se prevaža v vagonih serije G, vendar nimajo možnosti prezračevanja. Prednost teh vagonov je v uporabi palet pri prevozu kosovnega blaga. To omogoča lažje raztovarjanje in natovarjanje. Nekateri vagoni imajo premične prečne pregrade, ki visijo na vodilih na stropu vagona in jih je moč razporejati in pritrditi na poljubno mesto na vzdolžni osi nakladalne površine. S temi pregradami se naklad zavaruje pred premikanjem in s tem pred poškodbami med prevozom. Pregradne stene so lahko narejene tudi tako, da jih je moč napihniti in tako delujejo kot zračne blazine, kar pomeni, da varujejo tudi zelo krhke naklade (steklo, porcelan, elektronika ...) pred poškodbami. Ti vagoni nimajo loput za prezračevanje.

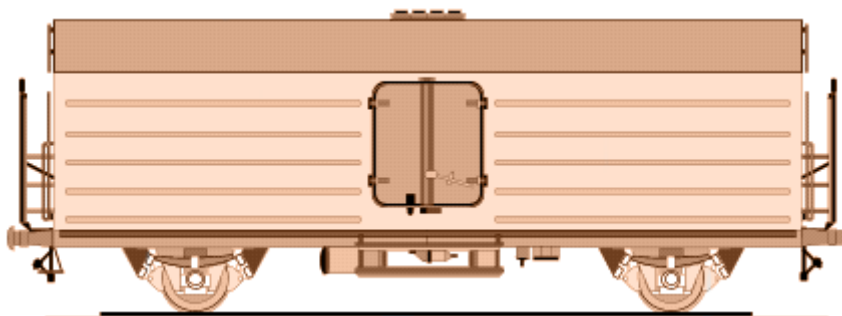


Slika 12: Tovorni vagon serije Hbis
Vir: Slovenske železnice, 2008



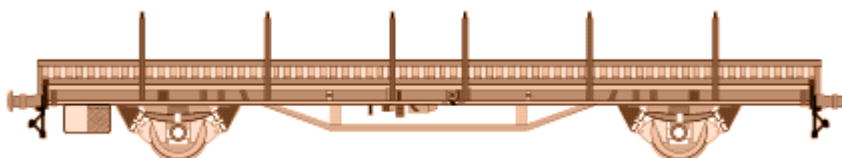
Slika 13: Tovorni vagon serije Habis
Vir: Slovenske železnice, 2008

5. Zaprti vagoni – hladilniki (serija I) so namenjeni za prevoz lahko pokvarljivega blaga (sveže meso, zelenjava, sadje in podobno). Ti vagoni so lahko izotermični, hladilniki, toplotni vagoni in vagoni z globokim zamrzovanjem. Vsi vagoni serije I so dvoosni in se uporabljajo v sodelovanju z mednarodno organizacijo, ki se ukvarja s prevozom hitro pokvarljivega tovora »Interfrigo«. Vse stene vagona, vrata in loputa so obložene z materialom, ki je dober toplotni izolator. Na vrhu vagona so nameščeni ventilatorji. Zrak kroži skozi lednico in skozi rešetke v podu vagona v notranjost vagona. V notranjosti se tako vzdržuje želena temperatura. Na dnu hladilnika je odtočna cev za odtok vode, ki nastane s taljenjem ledu (če je led izdelan iz vode).



Slika 14: Tovorni vagon serije Is
Vir: Slovenske železnice, 2008

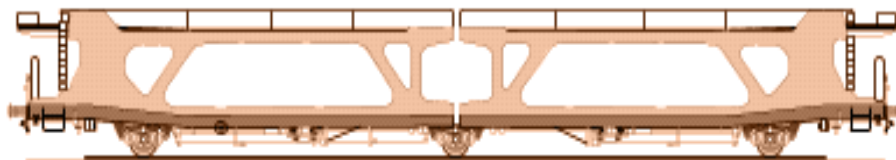
6. Vagoni plato (serije K) so odprti vagoni, ki so lahko izdelani z nizkimi stranicami do 0,5 metra ali brez stranic. Vagoni serije K z nizkimi stranicami so namenjeni za prevoz peska, gramoza in lahkih cestnih vozil, vagoni brez stranic pa so namenjeni za prevoz kontejnerjev in težkih proizvodov.



Slika 15: Tovorni vagon serije Ks
Vir: Slovenske železnice, 2008

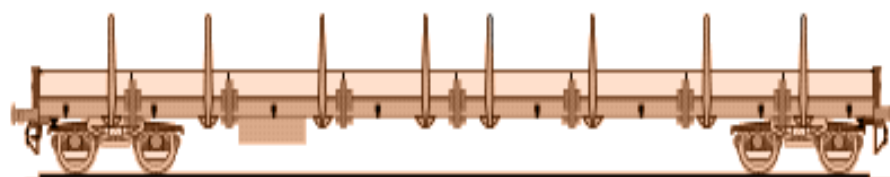
7. Specialni vagoni plato (serije L) so namenjeni za prevoz avtomobilov. To so vagoni z dvema talnima površinama. Poznamo triosne in štiriosne vagone, ki so v obeh variantah sestavljeni iz dveh talnih površin. Vagon je namenjen za prevoz avtomobilov v tovornih in potniških vlakovnih kompozicijah. Za natovarjanje vagona je potrebna čelna rampa. Pri natovarjanju avtomobilov na zgornji del natovorne površine se ta površina spusti do

spodnje in se na ta način omogoča natovarjanje avtomobilov na zgornjo površino. Natovorne površine so opremljene s pripravami za zavarovanje vozil v času prevoza. Na vagone s tremi osmi se lahko natovori deset avtomobilov srednjega razreda. Na štiriosne vagone se lahko natovori do dvanajst avtomobilov srednjega razreda.



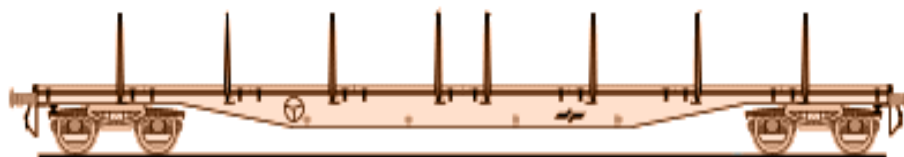
Slika 16: Tovorni vagon serije L
Vir: Slovenske železnice, 2008

8. Navadni vagoni plato (serije R) so namenjeni za prevoz blaga v večjih kosih in večje teže, kot so: stroji, čolni, kontejnerji, gradbene konstrukcije itd. Na vagonih s čelnimi in bočnimi stranicami se lahko prepeljejo manjši kosi tovora z večjo specifično težo, nepakirani in nezaščiteni. Vagoni so lahko opremljeni z bočnimi in s čelnimi stranicami in napravami za pritrdjevanje kontejnerjev, če se s posameznimi vagoni prevažata tovor v kontejnerjih. Vagoni serij »R« imajo veliko nosilnost in dolžino in se lahko zaradi tega uporabljajo za različne namene in prevoze.



Slika 17: Tovorni vagon serije Rs
Vir: Slovenske železnice, 2008

9. Specialni vagoni plato (serije S) so namenjeni za prevoz kontejnerjev, težkih vozil in posebnih pošilk. Vagoni serije »S« so opremljeni z bočnimi in s čelnimi stranicami ter stebri ali pa so lahko opremljeni samo s stebri, to je odvisno od vrste tovora, ki se bo prevažal s tem vagonom. V tej skupini so vagoni te serije največje nosilnosti in imajo največje dimenzije (predvsem dolžino vagona). Vagoni za prevoz kontejnerjev imajo posebno izdelano konstrukcijo in so usposobljeni za doseganje hitrosti 120 km/h. Kontejnerjev ni potrebno posebej zavarovati zaradi premikanja v času prevoznega procesa, ker se njihovo premikanje v času prevoza prepreči s pomočjo 15 milimetrov visokih stranic, ki se uporabljajo za vodenje kontejnerja pri natovarjanju. Vzdolžno premikanje kontejnerja med prevozom se prepreči s pomočjo »odbojnikov«, ki so izdelani iz trde gume.



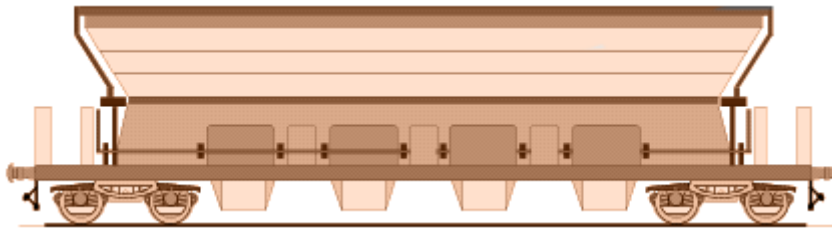
Slika 18: Tovorni vagon serije Sgs
Vir: Slovenske železnice, 2008

10. Specialni vagoni s premično streho (serija T) so namenjeni za prevoz blaga – enako kot vozovi serije G. Ne zahtevajo prezračevanja in so lahko z bočnimi vrati ali brez njih. Velika površina, ki jo ima vagon serije T, omogoča razne kombinacije natovarjanja in raztovarjanja.

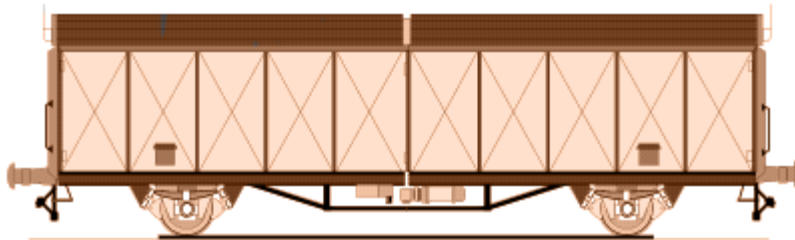
Ločimo naslednje vrste:

- z ravnim podom in s stranskimi vrati,
- z ravnim podom in s pomičnimi bočnimi stranicami,
- z gravitacijskim praznjenjem.

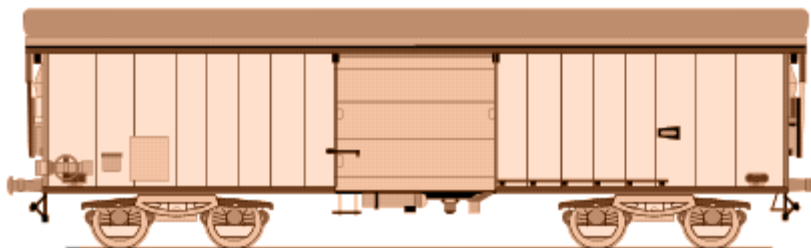
Za odpiranje in zapiranje strehe, bočnih stranic in iztresalnih loput so na vagonu vgrajeni posebni mehanizmi, ki jih je mogoče aktivirati s tal, čelnega platoja ali strehe.



Slika 19: Tovorni vagon serije Tads
Vir: Slovenske železnice, 2008



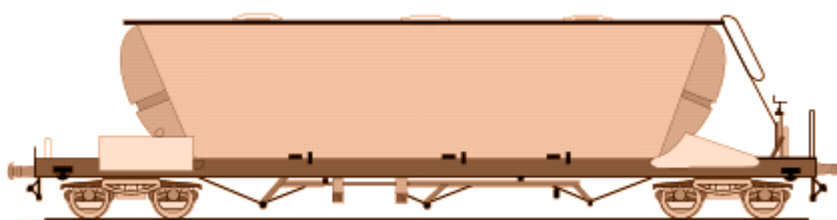
Slika 20: Tovorni vagon serije Tbis
Vir: Slovenske železnice, 2008



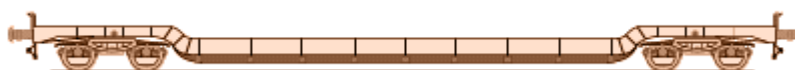
Slika 21: Tovorni vagon serije Taes
Vir: Slovenske železnice, 2008

11. V serijo U uvrščamo:

- vagone s posodami za prevoz tovora v prahu (sipki tovari) in z napravami za praznjenje pod pritiskom ali gravitacijsko. Pri teh vagonih se za raztovarjanje uporablja stisnjeni zrak (serija U). Namenjeni so za prevoz cementa in drugih materialov v prahu ali zrnasti obliki. Glede na konstrukcijo imajo vagoni do štiri prekate, ki se polnijo vertikalno. Raztovarjanje poteka s pomočjo stisnjenega zraka; za raztovarjanje pa potrebujemo pet kubičnih metrov zraka v minuti pri pritisku 1,8 bara. S pomočjo cevi se lahko tovor transportira do dolžine 100 metrov po horizontali in 30 metrov po vertikali;
- vagone, posebej prirejene za prevoz predmetov, ki bi presegali nakladalni profil, dovoljeno obremenitev na os ali na dolžinski meter, če bi se nakladali na navadne vagone. To so: vagoni s spuščnim podom, vagoni z vzdolžno vdolbitvijo na sredini in vagoni, stalno opremljeni z diagonalnimi podporami;
- prtljažne vagone, službene vagone.



Slika 22: Tovorni vagon serije Uacs
Vir: Slovenske železnice, 2008

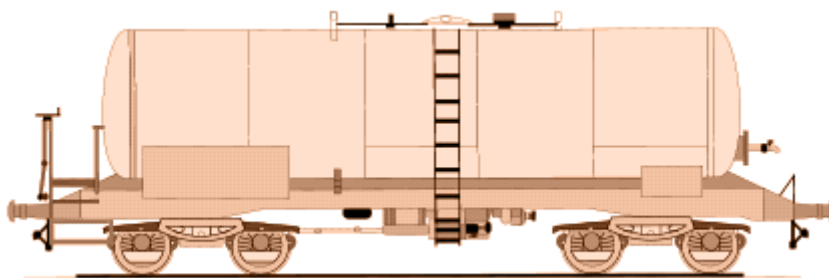


Slika 23: Tovorni vagon serije Uais
Vir: Slovenske železnice, 2008



Slika 24: Tovorni vagon serije Uaais
Vir: Slovenske železnice, 2008

12. Specialni zaprti vagoni – cisterne (serija Z) so namenjeni za prevoz tekočih tovorov, kot so npr. plinsko olje in njegovi derivati, voda olje, kisline ... Vagoni za prevoz tekočin in plinov, tekočih plinov ali pod pritiskom razgrajenih plinov imajo posebej izdelane naprave za nakladanje in razkladanje z ustreznimi varnostnimi napravami. Z njimi lahko ravna le pristojno osebje. Glede na viskoznost tekočin, ki se prevažajo, je posoda vagona lahko opremljena z napravami za njihovo segrevanje. Vagone izpraznjujemo gravitacijsko, z iztočnimi ventili, ki so pritrjeni na obeh bočnih straneh vagona.



Slika 25: Tovorni vagon serije Zas
Vir: Slovenske železnice, 2008

2.5.2 Vlečna prevozna sredstva (lokomotive)

Vlečna prevozna sredstva so železniška vozila, namenjena za vleko vagonov, ki nimajo lastnega pogona. Glede na vrsto pogona razlikujemo:

- parne lokomotive,
- dieselske lokomotive in
- električne lokomotive.

Parna lokomotiva je vlečno sredstvo na tirnicah, ki ga poganja parni stroj s pomočjo pare. Toplotna energija pare se v parnem stroju pretvarja v mehansko delo, torej v vrtenje koles lokomotive.

Dieselska lokomotiva je vlečno vozilo na tirnicah, ki ga poganja dieselski motor s pomočjo plinskega olja. Toplotna energija olja se pretvarja v motorju z notranjim izgorevanjem v mehansko delo. Proizvedeno delo v dieselskem motorju se lahko prenese direktno (mehanski prenosnik) ali indirektno (hidravlični ali električni prenosnik) na pogonska kolesa. Za lokomotive male moči uporabljamo mehanski prenosnik, za lokomotive srednje moči hidravlični prenosnik, za lokomotive velike moči pa električni prenosnik. Prednosti dieselske vleke so: ekonomični pogon v primerjavi s parno vleko, trenutna sposobnost za pogon, manjši rezervoar za gorivo in večji obseg delovanja. Slabosti dieselskih lokomotiv so: drago gorivo, večji stroški vzdrževanja in večja nabavna cena lokomotive.

POVZETEK POGLAVJA

Poglavje Tehnologija prevoza tovora v železniškem prometu predstavlja pomembno spoznanje, da je tehnološki proces del celovitega železniškega organiziranja prevoza tovora in ljudi. V poglavju ste spoznali in usvojili uporabo elementov tehnologije prevoza tovora. Uporaba elementov tehnologije prevoza tovora v železniškem prometu temelji na poznavanju teorije sistemov. Osnovni element tehnologije prevoza tovora je sam tovor, ki ima določene lastnosti. Pomembno pa je tudi, da se tovor, ki ga prevažamo v železniškem prometu, pravilno pakira in pripravi za transportni proces. Za to pa uporabljamo embalažo, ki ima nalogo zaščititi tovor v tehnološkem procesu.

Delo s tovorom zahteva dodatne infrastrukturne objekte kakor tudi tehnična sredstva. V železniškem prometu je zelo pomembno, da so elementi med seboj usklajeni. Takšna uskladitev nam omogoča harmonizacijo železniškega sistema in s tem tudi pravilno in točno izvedbo vseh tehnoloških procesov.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Pojasnite glavne lastnosti tovora.
- Pojasnite pomen uporabe embalaže v transportu.
- Opišite načine pakiranja in manipulacij s tovorom.
- Opredelite uporabo tehničnih sredstev v železniškem prometu.
- Pojasnite namen manipulativnega tira in določanje njegove uporabnosti.
- Določite vrste železniških postaj glede na promet vlakov.
- Pojasnite mobilna železniška sredstva.

3 ORGANIZIRANJE PREVOZA TOVORA

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI:

- kosovne ali male pošiljke,
- organizacijo prevoza kosovnih pošiljk,
- transportne centre,
- organizacijo dela med transportnimi centri,
- vagonске pošiljke,
- načine prevoza vagonских pošiljk,
- maršrutne prevoze in prevoze posebnih pošiljk.

OB KONCU POGLAVJA BOSTE RAZUMELI:

- pomen prevoza kosovnih pošiljk v železniškem prometu,
- način organizacije prevoza kosovnih pošiljk,
- načine organizacije in načrtovanje transportnih centrov,
- načrtovanje dela z vagonскими pošiljkami,
- načrtovanje načinov prevoza vagonских pošiljk,
- način organizacije maršrutnih prevozov in prevozov posebnih pošiljk.

UVOD V POGLAVJE

V širšem smislu se pod organiziranjem razume proces spajanja in zajemanja delov in komponent, da bi se dosegla celovitost sistema.

Prevoz tovora je na železnici reguliran z Zakonom o pogodbah o prevozu v železniškem prometu. S tem zakonom so odrejene osnovne obveze prevoza, pogoji (na osnovi tarif) in način prevoza.

V mednarodnem prometu pa se vsi prevozi opravljajo na osnovi konvencije o pogodbah v mednarodnem prevozu tovora (CIM). V zvezi s tem so na železnici vse pošiljke razvrščene v dve osnovni skupini, in sicer gre za:

- kosovne pošiljke in
- vagonске pošiljke.

3.1 KOSOVNE POŠILJKE

Pojem kosovne pošiljke vključuje enega ali več kosov, ki so predani na prevoz z enim prevoznim dokumentom od odpravnega do namembnega terminala (postaje).

Kosovne pošiljke se prevažajo v režimu rednega in ekspresnega prevoza. Na železnici se je organizacija prevoza kosovnega tovora nenehno razvijala in izboljševala tako, da lahko kronološko sam razvoj organizacije prevoza razdelimo na tri obdobja, in sicer:

- organizacija prevoza do leta 1967,
- organizacija prevoza od 1968 do 1984,
- obstoječa organizacija prevoza kosovnih pošiljk.

V obdobju prve organizacije so večji terminali (postaje) odpravljali kosovne pošiljke z vlaki Dančar (pospešeni manipulacijski) in Lasta (hitri manipulacijski). Na drugih progah pa so se pošiljke odpravljale z manipulacijskimi vlaki v zbirnih vagonih.

Med drugo organizacijo pa so se začeli pojavljati zbirni centri. Mreža prog je bila razdeljena na več glavnih zbirnih centrov in pomožnih zbirnih centrov. Vsaki zbirni center je imel svoje število rajonov s pripadajočim številom postaj. Kosovne pošiljke so se še naprej prevažale z vlaki Dančar in Lasta. Za dovoz in odvoz pa je bil uveden železniški avtoprevoz. Cilj tega je bila ponudba storitve od vrat do vrat v pristojnosti železnice. V tem obdobju se je tudi razvil tako imenovani industrijski pristop tehnologije prevoza (uporaba palet, viličarjev in kontejnerjev).

3.2 ORGANIZACIJA PREVOZA KOSOVNIH POŠILJK

3.2.1 Transportni centri

Delo s kosovnim tovorom je organizirano tako, da se tovor zbira v transportnih centrih, katerim je dodeljeno odgovarjajoče število natovorno-raztovornih in področnih (rajonskih) postaj.

Ti centri se nahajajo na večjih terminalih, kjer je obseg dela večji.

Izbor transportnega centra je opravljen po načelu koncentracije dela in na manjšem številu večjih postaj. Te postaje zbira kosovne pošiljke na svojem področju tako, da jih prevzamejo od pošiljatelja in jih prepeljejo v transportni center oziroma jih odpeljejo iz transportnega centra do prejemnika.

3.2.2 Prevoz med transportnimi centri

Prevoz se v sklopu transportnega centra opravi glede na odgovarjajoči režim (postajni, področni ...), in sicer vsak dan ali po potrebi le ob določenih dnevih. Če ni potrebe ali možnosti za prevoz vagonov v določenem režimu, se prevoz organizira s kamioni, ki v bistvu zamenjajo zbirne vagone.

Načeloma se kosovne pošiljke prevažajo v režimu rednega prevoza v direktnih vagonih, na krajše razdalje pa v zbirnih vagonih.

Direktni vagoni so tisti, v katerih se kosovni tovor prepelje brez medpotne predelave do namembne postaje (transportnega centra). Direktne vagone vpeljujejo tiste postaje, ki lahko vagone ustrezno izkoristijo po teži in prostoru. Ti vagoni so lahko postajni, področni, skupni in predelani.

Zbirni vagoni pa se uporabljajo le na določenih delih proge in se natovarjajo in raztovarjajo v medpostajah. Zbirni vagoni se vpeljujejo po navodilih po voznem redu, in sicer vsak dan ali le ob določenih dnevih.

3.2.3 Posebnosti prevoza kosovnih pošilk

Da bi opazili splošne značilnosti prevoza kosovnega blaga, je potrebno analizirati naslednje parametre:

- obseg prevoza in število pošilk,
- število postaj za promet s kosovnimi pošilkami,
- število natovorjenih vagonov in statična obremenitev,
- skladiščni prostor,
- angažirano živo delo,
- stopnja mehanizacije in
- komercialna hitrost.

1) Obseg prevoza kosovnih pošilk

Obseg prevoza se lahko preučuje v odnosu na skupni prevoz v masi in glede na število teh pošilk. Preučuje se masa kosovnih pošilk v odnosu na skupno maso prevoza kot odnos dela in celote:

$$U_{dio} = \frac{Q_{kom}}{Q_{vag} + Q_{kom}} \quad (\%)$$

kjer je:

Q_{kom} – masa kosovnih pošilk

Q_{vag} – masa vagonovskih pošilk

2) Število postaj za delo s kosovnimi pošilkami

Majhen obseg dela na številnih postajah povzroča drago organizacijo prevoza glede na to, da se angažirajo sredstva, ki ne dajo učinkov, saj se premalo dela. Pri teh pogojih je produktivnost zelo nizka (tudi prihodki), medtem ko so fiksni stroški visoki. Vse to pa se seveda odziva na slabem ekonomskem učinku.

3) Število natovorjenih vagonov in statična obremenitev

Povprečna statična obremenitev kosovnih pošilk pri natovarjanju je 3 – 4 tone na vagon. Glede na to, da se kosovne pošilke pretežno prevažajo v zaprtih vagonih, ki imajo povprečno nosilnost 38,5 tone, je njihova izkoriščenost ocenjena le na 10 %.

4) Skladiščni prostor

Vsaka postaja, ki je odprta za promet s kosovnimi pošilkami, mora razpolagati z ustreznimi skladiščnimi prostori. V funkciji s površino skladišča se lahko izračuna prepustna moč (N_s):

$$N_s = P \cdot \frac{T \cdot p}{t_0 + t_m} \quad (\text{ton/dan})$$

kjer je:

P – koristna površina skladišča (m^2)

T – čas dela skladišča (v dneh)

p – specifična obremenitev dna (t/m^2)

t_o – povprečno zadrževanje tovora v skladišču (1 dan)

t_m – čas trajanja manipulacije

Izkoristek prepustne (p) moči dobimo s pomočjo naslednjega izraza:

$$p = \frac{Q_{st}}{N_s} \cdot 100 \quad (\%)$$

kjer je:

Q_{st} – dnevna količina tovora

N_s – prepustna moč

Po podatkih iz različnih študij je bila izkoriščenost skladiščnega prostora komaj med 17 in 23 %. Vzroki za takšno stanje pa so manjši obseg dela, neadekvatno pakiranje in slaba priprava palet. Velik vpliv na izkoristek prepustne moči skladišča ima organizacijski dejavnik (npr. trajanje manipulacije, način zlaganja ...). V tem smislu je bolj konkreten naslednji izraz:

$$N_s = P \cdot \frac{T \cdot y \cdot h_s}{t_o + t_m} \quad (\text{ton/dan})$$

kjer je:

y – prostorninska teža stvari

h_s – višina zlaganja (0,9 m je višina ene etaže)

Glavni elementi za določanje prostora so: obseg prometa, vrste blagovnih operacij, neenakomernost v prometu, čas zadrževanja pošiljke ...

5) Živo delo

Da bi bila produktivnost čim bolj objektivna, se v praksi postaje (skladišča) delijo v šest skupin. Tako je sistematizacija opravljena na sledeč način:

- prva skupina: več kot 30.000 ton na leto;
- druga skupina: več kot 15.001 pa do 30.000 ton na leto;
- tretja skupina: več kot 5.001 pa do 15.000 ton na leto;
- četrta skupina: od 2.501 do 5.000 ton na leto;
- peta skupina: od 950 do 2.500 ton;
- šesta skupina: manj kot 950 ton na leto.

Na ta način lahko določimo količino in angažiranje živega dela. Produktivnost pa se lahko izračunava glede na mehanizirano ali nemehanizirano delo.

6) Stopnja mehanizacije

Manipulacija s kosovnimi pošiljkami se opravlja delno mehanizirano delno pa ročno. Na osnovi tega se določi koeficient mehaniziranosti (f_m), ki je definiran kot odnos med izmanipulirano količino tovora (natovarjanje, pretovarjanje, raztovarjanje s pomočjo mehanizacije) in skupno izmanipulirano količino tovora (mehanizirano + nemehanizirano):

$$f_m = \frac{\sum q_{im} \cdot n_{im}}{\sum (q_{im} \cdot n_{im} + q_{ir} \cdot n_{ir})}$$

kjer je:

q_{im}, q_{ir} – količina izmanipuliranih ton mehanizirano in nemehanizirano (ročno)

n_{im}, n_{ir} – število delavcev, ki opravljajo UIP mehanizirano (ročno)

Najvišja stopnja mehanizacije je prisotna v luških terminalih, saj je tam manipulacija najbolj zastopana, prav tako pa je koncentracija tovarnega dela največja.

7) Komercialna hitrost

Komercialna hitrost (V_k) je povprečna hitrost prevoza kosovnih pošiljk. Izračuna se glede na dolžino poti (relacija prevoza) in skupni čas prevoza. V praksi se komercialna hitrost dobi iz odnosa skupne oddaljenosti prevoza in skupnega časa prevoza od proizvajalca do potrošnika.

Obstajata dve vrsti komercialne hitrosti, in sicer je prva v pristojnosti železnice (V_{kz}), druga komercialna hitrost pa zajema tudi cestni prevoz (V_{kzc}).

V prvem primeru se komercialna hitrost izračuna iz odnosa med oddaljenostjo prevoza in časa obteka vagona (θ).

$$V_{KZ} = \frac{L_z}{\theta} = \frac{L_z}{T_{VOZ} + T_{TEH} + T_{UI}} \quad (\text{km/h})$$

V drugem primeru pa se komercialna hitrost dobi iz odnosa med oddaljenostjo prevoza z železnico in cesto in časom obteka železniških in cestnih prevoznih sredstev:

$$V_{KZ+C} = \frac{L_z + L_c}{T_{VOZ} + T_{TEH} + T_{UI} + T_c} \quad (\text{km/h})$$

kjer je:

L_z – povprečna oddaljenost prevoza po železnici (km)

L_c – povprečna oddaljenost prevoza po cesti (km)

T_{VOZ} – čas prevoza v vlaku (h)

T_{TEH} – čas vseh del v tehničnih terminalih (h)

T_{UI} – čas natovarjanja in raztovarjanja (h)

T_c – čas prevoza v cestnem prometu (h)

Na komercialno hitrost vpliva predvsem zadrževanje pošiljk izven prevoznega procesa kot tudi v samem procesu, še posebej v tehničnih in drugih postajah. Na ta način se železnica pretvarja od prevoznika do skladiščnika. Zavedati se moramo, da nizka komercialna hitrost ne zadovolji niti železnice niti uporabnikov. Ravno zato je potrebno ukiniti nerentabilne prevoze, prilagoditi je potrebno tudi organizacijo prevoza v zvezi z zbiranjem kosovnih pošiljk na postajah, prilagoditi organizacijo prevoza, izbrati odgovarjajoči režim prevoza ...



Študijski primer 3.1: Prevoz kosovnih in vagonских pošilk

Prevoz kosovnih pošilk

Pojem kosovne pošiljke vključuje enega ali več kosov, ki so predani na prevoz z enim prevoznim dokumentom od odpravnega do namembnega terminala (postaje).

Prevoz vagonских pošilk

Pri vagonских pošilkah se izključno zahteva uporaba enega ali več vagonov za prevoz blaga od odpravne do namembne postaje z enim prevoznim dokumentom (tovorni list).

**posebnosti prevoza
kovskih pošilk**



obseg prevoza in število pošilk
število postaj za promet
skladiščni prostor
angažirano živo delo
stopnja mehanizacije in
komercialna hitrost

**posebnosti prevoza
vagonских pošilk**



začetna dela
dela v času prevoza
zaključna dela



Razmislite:

- V čem se kaže prednost prevoza kosovnih pošilk?
- V čem se kaže prednost prevoza vagonских pošilk?
- Razložite pomen obeh prevozov za izvajanje tehnološkega procesa.
- Ima posebnost prevoza vpliv na določanje tehnologije dela na železniških postajah?

3.3 VAGONSKE POŠILJKE

Pri vagonских pošilkah se izključno zahteva uporaba enega ali več vagonov za prevoz blaga od odpravne do namembne postaje z enim prevoznim dokumentom (tovorni list). Z ozirom na osnovno dejavnost prevoza potnikov in blaga imajo vagonские pošiljke poseben pomen.

Zaradi tega so železniški vagoni osnovne proizvodne enote železnice. Ta pomen potrjuje tudi dejstvo, da je največ pošilk (kar 98 %) vagonских. V tehnologiji prevoza tovora obstaja več faz in del v zvezi s tem. Splošno sistematizacijo lahko izvedemo z delitvijo del na tista, ki se opravljajo pri začetno-končnih operacijah in na tista, ki se opravljajo v času samega prevoza.

Začetna dela:

- naročanje vagona za natovarjanje,
- dostava vagona na mesto natovarjanja in kontrola natovarjanja,

- odprava vagona iz manipulativnega tira na ranžirno postajo, kjer se izvede formiranje (sestavljanje) vlakovne kompozicije.

Dela v času prevoza:

- v to skupino del spadajo vsa dela, ki se opravljajo med samim transportom in se nanašajo na prevozna sredstva, tovor in delovno osebje.

Zaključna dela:

- razstavljanje vlaka na ranžirnem terminalu in dostava posameznih vagonov na mesto raztovarjanja;
- priprava sredstev za delo za nov proizvodni cikel;
- predaja blaga za nadaljnjo odpravo ali za skladiščenje;
- carinska opravila;
- izračun vseh stroškov;
- reševanje reklamacij v zvezi s prevozom, s tovorom, z delovnim osebjem, s sklenjenimi pogodbami ...;
- analiza celotnega procesa proizvodnje prometne storitve iz tehničnega, tehnološkega, organizacijskega, ekonomskega in pravnega vidika.

Vagoni za natovarjanje se naročajo na osnovi vagonске naročilnice. Izbor vagona in njegovo pravočasno dostavo mora izvesti operativna služba železnice, ki glede tega nosi vso odgovornost.

Vagone lahko natovarja pošiljatelj sam, pri čemer pa ga nadzirajo železniški delavci ali pa vsa dela opravi železnica sama s svojimi sredstvi za delo in s svojo delovno silo.

O tem kako in kje se bo na posameznih postajah odvijala dostava vagonov, natovarjanje in raztovarjanje, kakor tudi sestavljanje in razstavljanje vlaka oziroma uvrščanje posameznih vagonov v vlakovno kompozicijo, pa se odreja s tehnološkim procesom dela postaje.

Ko je vagon natovorjen in zavarovan, železnica prevzame vagon za prevoz na osnovi tovarnega lista. Nato sledi formiranje vlaka in prevoz celotne kompozicije od odpravnega do namembnega terminala. Ko vlakovna kompozicija prispe na namembni terminal, se opravi razformiranje kompozicije in dostava posameznih vagonov na mesto raztovarjanja (industrijski, manipulativni tiri ...). Nato se izvrši raztovarjanje tovara iz vagonov in plačilo delnih ali celotnih prevoznih in manipulacijskih stroškov.

Pri tem imamo na voljo dve možnosti, in sicer da vse stroške ali le del stroškov plača pošiljatelj ali pa da vse te stroške plača prejemnik sam.

Če prejemnik plača vse stroške ali le del stroškov, potem se to tudi navede v tovarnem listu.

Po vseh teh delih pa se izvede priprava vseh sredstev za delo na nov proces proizvodnje prometnih storitev (čiščenje, manjša popravila, kontrola sposobnosti vlečnih in vlečenih prevoznih sredstev) ter analiza celotnega prevoza s tehničnega, tehnološkega, organizacijskega, ekonomskega in pravnega vidika.

3.4 NAČIN (REŽIM) PREVOZA

Po opravljeni raziskavi in določitvi kvantitete tokov tovara je mogoče določiti tudi odnose med ponudbo in povpraševanjem na določenih relacijah. Z vidika proizvajalca transportne storitve to pomeni, da mora ponudbi odrediti čas in prostor, za tem pa še tudi strukturo ponudbe, ki mora biti optimalna. Strukturiranje ponudbe je posledica prilagajanja zahtevam uporabnikov, ki si želijo storitev v pravem času na pravem mestu.

Prevoz se glede na način (režim), pogoje in tehnologijo lahko obravnava po:

- hitrosti,
- vrsti blaga in
- tehnologiji prevoza.

1) Glede na hitrost poznamo:

- redni prevoz,
- prevoz, ki je vezan na rok,
- dogovorjeni prevoz in
- ekspresni prevoz.

Redni prevoz je običajen in najpogostejše uporabljen način prevoza. Hitrost vlakov v rednem prevozu je približno izenačena, kar pomeni, da so tudi rangi izenačeni. S to obliko prevoza prepeljejo največje količine tovara.

Prevoz, ki je vezan na rok, je posebna oblika prevoza, ki se izvaja takrat, kadar železnica sklene posebno pogodbo, v kateri se zaveže, da bo pošiljko oziroma več pošiljk prepeljala z določenimi vlaki v določenih rokih. Če železnica prekorači rok predaje, mora le-ta plačati penale, ki so določeni v pogodbi. Ti prevozi se nanašajo na notranji promet s kosovnimi in z vagonskimi pošiljkami. Takšne pošiljke se prevažajo z vlaki večjega ranga (lažje se jamči za čas prevoza, manjše so možnosti za poškodbe ...).

Dogovorjeni prevoz se realizira po pogodbi med železnico in uporabnikom. Dogovor se lahko nanaša na:

- prevoz vagonskih pošiljk rednega prevoza in prevoza na rok z zajamčeno dostavo;
- prevoz vagonskih pošiljk po dogovorjenih pogojih in cenah.

Zajamčena dostava vagona obvezuje železnico, da mora vagone dostaviti na točno določen dan ali uro ali pa v določenem časovnem obdobju. Dogovorjeni prevoz se najpogostejše organizira v pošiljateljevih maršrutnih vlakih, ki obratujejo na določenih relacijah po dogovorjenih oziroma predvidenih trasah. Dogovorjeni prevoz se regulira s posebnimi pogodbami, kar pomeni, da se sklene pogodba o vrsti in tipu vagona, o natovorno-raztovornih rokih, o ceni prevoza, načinu plačevanja, o sankcijah za neizvršitev obvez in drugih pogojih. Uporabniki tega režima prevoza so zainteresirani, da z varnim in s kvalitetnim prevozom svojega blaga pripomorejo k racionalnosti in učinkovitosti svojega poslovanja. Železnica pa ima možnost, da lahko ponudi storitve večje kvalitete ter izboljša svoje prihodke, racionalizira uporabo svojih kapacitet, pospeši obtek vagonov in na ta način zmanjša prevozne stroške.

»Ekspresni prevoz je najpogostejše prevoz kosovnih pošiljk s potniškimi vlaki. Zaradi tega so pogoji in način ekspresnega prevoza predpisani v potniški tarifi. Ekspresni prevoz je storitev

višjega nivoja, organizira pa se brez medpotnih manipulacij« (Bogović in Luketić, 1995, 56). Če ni mogoče odpraviti pošiljk z vlakom, se prevoz organizira s cestnimi vozili.

2) Po vrsti blaga (tovora), ki se prevaža, lahko način prevoza razdelimo v dve skupini:

- način (režim) B, ki je organiziran na magistralnih progah kot promet hitrih tovornih vlakov, v katerih se vagoni, ki so natovorjeni z živimi živalmi, lahko pokvarljivim in drugim blagom, prevažajo direktno;
- način (režim) prevoza, poznan tudi kot danes prevzeto – jutri izročeno. Takšen promet je organiziran med posameznimi večjimi mesti. Ti vlaki prevažajo isto blago, kot se prevaža v režimu B; razlika je le v tem, da se ti vlaki zadržujejo na natovorno-raztovornih postajah le z namenom, da se dodajo ali odvzamejo vagoni iz vlakovne kompozicije.

3) Glede na tehnologijo prevoza pa se načini prevoza delijo na:

- maršrutne prevoze,
- prevozi posebnih pošiljk,
- prevoz v vagonih, ki so v lasti ali v najemu uporabnika in
- prevoz v vagonih, ki imajo posebne konstrukcijske namene.

3.4.1 Maršrutni prevozi

Pojem maršrutizacija izhaja iz francoskega jezika *marche + route* – pot, smer gibanja. Po železniški terminologiji je maršrutni vlak direktni vlak, ki opravlja prevoze na večji oddaljenosti, pri tem pa na svoji poti prevozi najmanj en razporedni terminal brez predelave. Gre za organiziran prevoz blaga v kompaktnih vlakih od mesta natovarjanja do mesta raztovarjanja na čim daljši poti, pri čemer se poskušamo izogniti spremembi sestava kompozicije in manipulacijskemu delu, s čimer se zmanjšajo transportni stroški. To se predvsem nanaša na stroške predelave in na zadrževanje vagonov na razporednih postajah. Na ta način se pospeši obtek vagonov in lokomotiv.

Glede na blagovne operacije obstajajo tri vrste maršrutnih prevozov oziroma maršrutnih vlakov:

- pošiljateljevi,
- stopnjevalni in
- tehnični maršrutni vlaki.

Pošiljateljevi maršrutni vlaki se formirajo v eni natovorni postaji, in sicer iz vagonov enega ali več pošiljateljev za eno namembno postajo.

Stopnjevalni maršrutni vlaki se formirajo v več postajah (vozliščih) za eno ali več postaj. Ti vlaki so sestavljeni iz skupine vagonov oziroma iz dveh ali več celot. Na ta način ne pride do izgub časa zaradi sestavljanja in razstavljanja vlakov.

Tehnične maršrutne vlake sestavljajo razporedne postaje, pri čemer je kompozicija sestavljena iz polnih in praznih vagonov (lastni bruto). Ta bruto se ustvari z zbiranjem tovora iz raznih smeri priključnih prog in tudi iz lastnega natovornega področja. Vlaki iz mednarodnega tranzita se tretirajo kot tehnične maršrute.

Maršrutne vlake lahko delimo tudi po tem, ali menjajo svoj sestav od odpravnega do namembnega terminala (jemanje in puščanje bruta v medpostajah) ali pa ostanejo v prvotni formaciji.

Upravičenost maršrutizacije prevoza se lahko utemelji na temelju tehnično-ekonomskih učinkov. Pri tem se tehnološki učinki nanašajo na vagonске ure, ekonomski pa na stroške predelave vlaka.

Prihranek vagonских ur se lahko nanaša na natovorno-raztovorna dela in na prevoz skozi tehnične postaje brez predelave.

Prihranek vagonских ur (B_{US}) se izračuna po sledečem obrazcu:

$$B_{US} = B_{US}^7 + B_{US}^{77} \text{ (vagonских ur)}$$

kjer je:

B_{US}^7 – prihranek vagonских ur pri gibanju maršrute iz tehničnega terminala, kadar se zmanjšuje število razporednih področij

B_{US}^{77} – prihranek vagonских ur zaradi zmanjšanja števila skupin na tehnični postaji

Prihranek pri zmanjšanju števila razporednih področij (B_{US}^7) se izračuna po naslednjem izrazu:

$$B_{US}^7 = (K_{gr} - K_{gr}^7) \cdot C^7 \cdot m \text{ (vagonских ur)}$$

kjer je:

K_{gr} – število razporednih skupin, za katere se posebej izdvaža bruto v tehnični postaji

K_{gr}^{77} – število razporednih skupin, za katere se posebej izdvaža bruto v tehničnih postajah po sestavljanju pošiljateljevega maršrutnega vlaka

C^7 – število zbranih vagonov po zmanjšanju razporednih skupin, za katere se bruto posebej izdvaža

m – število vagonov v maršrutnem vlaku

Prihranek v vagonских urah zaradi zmanjšanja na tehnični postaji (B_{US}^{77}) se dobi z naslednjim izrazom:

$$B_{US}^{77} = K_{gr} \cdot m \cdot (C - C^7) \text{ (vagonских ur)}$$

kjer je:

C – število zbranih vagonov pred zmanjšanjem števila skupin na tehnični postaji

Pri natovarjanju pošiljateljevega vlaka na vmesni postaji se prihranek v vagonских urah dobi iz razlike v čakanju na odpravo z zbirnim vlakom v tehnični postaji in odpravi z maršrutnim vlakom:

$$B_{US} = n_m \cdot (t_{bs} - t_{bm}) \text{ (vagonских ur)}$$

kjer je:

n_m – povprečno število vagonov, ki se v teku dneva odpravljajo z maršrutnimi vlaki

t_{bs} – povprečni čas čakanja za odpravo vagona z zbirnim vlakom

t_{bm} – povprečni čas čakanja za odpravo vagonov z maršrutnim vlakom

Če se pri natovarjanju in iztovarjanju pogosto izvaja postavljanje vagonov, bruto pa se odpravlja z maršrutnimi vlaki, se zadrževanje vagonov (B_U) izračuna po naslednjem izrazu:

$$B_U = n_m \cdot t_u \quad (\text{vagonskih ur})$$

kjer je:

t_u – povprečni čas zadrževanja vagonov pri natovarjanju, kadar se ti odpravijo z maršrutnimi vlaki

Lahko se zgodi, da se prazni vagoni dostavljajo na mesto natovarjanja v skupinah. Takrat natovorjeni vagoni čakajo zaradi zaključevanja dela na celotnem sestavu ali na posameznem delu sestava. To dodatno čakanje (B_{dop}) se izračuna po izrazu:

$$B_{dop} = \frac{t_{um} \cdot m \cdot (m - m_g)}{m_g} \quad (\text{vagonskih ur})$$

kjer je:

t_{um} – povprečni čas zadrževanja vagonov na natovarjanju pri odpravljanju maršrutnih vlakov

m_g – število vagonov v skupini, ki se dostavljajo na natovarjanje in se odpravljajo z maršrutnimi vlaki

Če se vagoni odpravljajo maršrutizirano in nemaršrutizirano, se lahko pojavi izguba vagonskih ur v dveh primerih:

a) kadar se celotni sestav natovarja (brez posameznih skupin vagonov):

$$B_u = n_m \cdot (t_{um} - t_u) \quad (\text{vagonskih ur})$$

b) kadar se sestav natovarja po skupinah dostavljenih vagonov:

$$B_u = n_m \cdot \left[t_{um} \cdot \left(\frac{m}{m_g} - 1 \right) - t_u \right] \quad (\text{vagonskih ur})$$

Prihranek, ki nastane zaradi večje hitrosti, kadar se vagoni odpravljajo z maršrutnimi vlaki (torej kadar vlak samo tranzitira tehnične postaje), se lahko dobi iz vagonskih ur od postaje natovarjanja do prve tehnične postaje (B_{TM}^7) po sledečem izrazu:

$$B_{TM}^7 = n_m \cdot L^7 \cdot \left(\frac{1}{V_{KS}} - \frac{1}{V_{KM}} \right) \quad (\text{vagonskih ur})$$

kjer je:

L^7 – oddaljenost od natovorne postaje do prve tehnične postaje (km)

V_{KS} – komercialna hitrost zbirnega vlaka (km/h)

V_{KM} – komercialna hitrost maršrutnega vlaka (km/h)

Prihranek vagonских ur, kadar vagoni tranzitirajo vmesne postaje, od zadnje tehnične postaje do postaje iztovarjanja:

$$B_{TM}^{77} = n_m \cdot L^7 \cdot \left(\frac{1}{V_{KS}} - \frac{1}{V_{KM}} \right) \text{ (vagonских ur)}$$

Učinki maršrutizacije

Maršrutizacija ima naslednje pozitivne učinke:

- hitrost prevoza,
- boljši izkoristek vagonov in lokomotive ter
- ekonomičnost prevoza.

1) Hitrost prevoza

Hitrost prevoza maršrutnih vlakov dobimo iz odnosa med dolžino poti in časom, v katerem se opravi ta razdalja. Čas prevoza maršrutnega vlaka zajema:

- čas od zaključka natovora maršrutnega vlaka do trenutka odprave,
- čas potovanja maršrutnega vlaka,
- čas, ko je maršruta na tehničnem terminalu,
- čas od prihoda na namembni terminal do obveščanja prejemnika o prihodu.

Glede na to lahko hitrost maršrutnega vlaka (V_P) izračunamo po naslednjem izrazu:

$$V_P = \frac{L_{PM}}{T_{PM}} \text{ (km/h)}$$

kjer je:

L_{PM} – dolžina prevoza maršrute

T_{PM} – skupni čas za prevoz maršrute

Hitrost prevoza za stopnjevalni maršrutni vlak (V_{ST}) se izračuna:

$$V_{ST} = \frac{L_{UP} + L_{ST}}{T_{ST}} \text{ (km/h)}$$

kjer je:

L_{UP} – prevozna pot od natovorne postaje do postaje stopnjevalnega maršrutnega vlaka

L_{ST} – prevozna pot stopnjevalnega maršrutnega vlaka od aktivizacije le-tega pa do namembne postaje

T_{ST} – skupni čas za prevoz stopnjevalnega maršrutnega vlaka

Za tehnični maršrutni vlak se hitrost (V_{TEH}) dobi iz izraza:

$$V_{TEH} = \frac{L_{TEH}}{T_{TEH}} \quad (\text{km/h})$$

kjer je:

L_{TEH} – dolžina prevozne poti tehničnega maršrutnega vlaka
 T_{TEH} – čas prevoza tehničnega maršrutnega vlaka

2) Boljša izkoriščenost kapacitet

Ti učinki se nanašajo na:

- prihranke pri vagonških urah zadrževanja vagona v tehničnem terminalu in v skrajšanju časa obteka vagona,
- prihranek na lokomotivskih urah, vleki in manevrih,
- zmanjšanje števila osebja.

3) Ekonomičnost prevoza

Ekonomičnost prevoza se nanaša na:

- prihranek pri vagonških urah (maršrutizirano v odnosu na nemaršrutizirano);
- prihranek pri zmanjšanju stroškov predelave vlaka.

Maršrutizacija je upravičena takrat, ko so stroški predelave v tehničnih postajah skupaj z vagonskimi stroški pri maršrutizaciji manjši od stroškov vagonov, kadar se vagonski tek odpravi nemaršrutizirano. Zato se nekoliko bolj konkreten izraz glasi:

$$N_m \cdot \frac{12m}{\sum B_{tm} + (\sum C_{nmt} - \sum C_{mt}) \cdot \frac{1}{C_k}} \quad (\text{min. vag. tek})$$

kjer je:

$\sum B_{tm}$ – seštevek prihrankov vagonških ur pri vagonih za maršrutni prevoz
 $\sum C_{nmt}$ – seštevek stroškov predelave nemaršrutiziranega vagonskega teka po vagonu
 $\sum C_{mt}$ – seštevek stroškov maršrutiziranega vagonskega teka po vagonu
 C_k – stroški vagonov po vagonskem dnevu (za vse postaje)



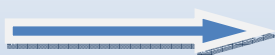
Študijski primer 3.2: Režimi prevoza

Režim prevoza

Z vidika proizvajalca transportne storitve to pomeni, da mora ponudbi odrediti čas in prostor, nato pa še tudi strukturo ponudbe, ki mora biti optimalna. Strukturiranje ponudbe je posledica prilagajanja zahtevam uporabnikov, ki si želijo storitev v pravem času na pravem mestu.

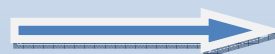
Glede na tehnologijo prevoza poznamo

maršrutne prevoze



pošiljateljevi
stopnjevalni
tehnični maršrutni vlaki

prevozi posebnih pošiljk



delo na progi ali objektih
pregled proge in objektov pred in
po prevozu posebnih pošiljk
odrejanje pomožnih vagonov s
priborom in delavci v sestavu vlaka



Razmislite:

- V čem se kaže prednost maršrutnega prevoza?
- V čem se kaže prednost prevoza posebnih pošiljk?
- Razložite pomen obeh prevozov za izvajanje tehnološkega procesa.
- Ali posebnosti prevoza vplivajo na določanje tehnologije dela na železniških postajah?

3.4.2 Prevoz posebnih pošiljk

Pod posebno pošiljko se obravnava vsaka stvar, ki otežuje prevoz in zato pri tem zahteva posebne pogoje prevoza. To so pošiljke, ki odstopajo od predpisanih pogojev. Na prevoz se prevzamejo na osnovi posebne pogodbe, ki se sklene med uporabnikom in prevoznikom. Pogoji za vsak konkreten prevoz se odredijo posebej od slučaja do slučaja, kadar se morajo opraviti sledeče tehnične mere zaščite:

- delo na progi ali objektih,
- pregled proge in objektov pred prevozom posebnih pošiljk in po njem,
- odrejanje pomožnih vagonov s priborom in z delavci v sestavu vlaka,
- izključevanje voznega voda na elektrificiranih progah in vleka z dieselskimi lokomotivami in
- prevoz posebne pošiljke s posebnim vlakom.

Pod posebnimi pošiljkami se obravnavajo:

- pošiljke, ki na prevoznici poti presegajo osno obremenitev in obremenitev po dolžinskem metru,
- pošiljke, ki presegajo dovoljeni tovorni profil,
- pošiljke v mednarodnem prometu, če se morajo prevažati v vagonih, ki ne ustrezajo predpisom RIV-a,
- cestna in druga vozila, ki so natovorjena na železniških vagonih, kadar presegajo tovorni profil ...

Če želi pošiljatelj predati na prevoz posebno pošiljko, mora to najprej pravočasno prijaviti železniški organizaciji ali natovorni postaji. V mednarodnem prometu bo morala železnica zahtevati tudi soglasje tujih uprav. Prijava se preda v pisni obliki.

Pri prevozu posebnih pošiljk je potrebno posebno pozornost posvetiti ozemljitvi na elektrificiranih progah in pogojem prevoza.

Če pošiljka presega tovorni profil na elektrificiranih progah in če je delno ali popolnoma prevodna, se mora le-ta na odgovarjajoči način ozemljiti. Na tovoru morata obstajati dve mesti za ozemljitev. Če tega ni mogoče zagotoviti, se preko tovara namesti mreža iz prevodnika, ki je ozemljena.

»Pred prevozom posebne pošiljke je potrebno izbrati ustrezen vagon z ustrezno nosilnostjo, višino poda, osno obremenitvijo ... Pri določanju širine tovara in širine vagona se mora upoštevati dodatna širina, ki se zahteva zaradi vožnje vagona skozi krivine, kar povzroči premikanje osi in tovara od sredine tira. To se mora narediti posebej za dvoosne in posebej za štiriosne vagon« (Čičak in Jokić, 1987, 56).

Dodatek za zavoje pri dvoosnih vagonih:

a) dodatek na sredini vagona (D_i):

$$D_i = \frac{a^2}{8R} + 0,032 \quad (\text{m})$$

b) dodatek za zavoje na koncu vagona:

$$D_a = \frac{L^2}{8R} - \frac{a^2}{8R} + 0,032 \cdot \frac{L}{a} \quad (\text{m})$$

kjer je:

a – razmak med osmi

$8R$ – ekvivalent polmera

0,032 – konstanta za toleranco v ležajih zaradi večje širine tirov in obrabe venca bandaže

L – dolžina tovara

Dodatek za zavoje pri štiriosnih vagonih:

a) dodatek za sredino vagona (D_i):

$$D_i = \frac{a^2}{8R} + \frac{l^2}{8R} + 0,050 \quad (\text{m})$$

b) dodatek za zavoje na koncu vagona (D_a):

$$D_a = \frac{L^2}{8R} + \frac{l^2}{8R} - \frac{a^2}{8R} + 0,050 \frac{L}{l} \quad (\text{m})$$

kjer je:

a – razmak med osmi

l – razmak med zavornjaki

0,050 – konstanta za toleranco v ležajih zaradi večje širine tirov in obrabe čepov

3.4.3 Prevoz v vagonih uporabnika prevoza

V železniškem prometu se prevažajo vagoni, ki so lahko glede na lastništvo in glede na pravico do razpolaganja privatni ali pa so v lasti železnice. Privatni vagoni so lahko v lasti posameznikov oziroma v lasti subjektov, ki se pojavljajo kot uporabniki storitve ali pa se ti vagoni dajo v zakup tem uporabnikom. Vsi privatni vagoni morajo biti tudi ustrezno označeni, in sicer z veliko tiskano črko P.

Vagoni uporabnika prevoza morajo odgovarjati vsem tehničnim lastnostim, kajti le takšni vagoni se lahko uvrstijo v vagonski park železnice. Posredovanje vagonov ali jemanje vagonov v zakup je v interesu železnice in tudi uporabnikov njenih storitev. Železnici namreč v tem primeru ni treba vlagati v sredstva, kar pomeni, da nima investicijskih stroškov, amortizacije, kakor tudi stroškov vzdrževanja, prav tako pa ni odgovorna za racionalno uporabo teh vagonov. Po drugi strani pa si železnica na ta način tudi zagotovi določeno količino tovara.

Z vidika uporabnika pa ima ta način prevoza prednost v tem, da lahko uporabnik sam predvidi dinamiko odprave in sprejetja, kar pomeni, da uporabnik ni vezan na določene roke za natovarjanje, raztovarjanje in pretovarjanje, ki bi jih v nasprotnem primeru določila železnica.

3.4.4 Prevoz v vagonih s posebnim konstrukcijskim namenom

To so vagoni, ki imajo vgrajene tehnične naprave oziroma ustrezno tehnično opremo. V prvi vrsti so to vagoni z napravami za hlajenje in vzdrževanje temperature na zahtevani ravni. Ti vagoni se v glavnem nahajajo v osnovnih sredstvih društva Interfrigo, pri čemer so v uporabi tri vrste posebnih vagonov:

- Posebni tovorni vagoni (hladilniki), ki so opremljeni z izoliranim vagonskim ohišjem, z ledenimi komorami in z električno opremo za ventilacijo (prezračevanje).
- Posebni tovorni izotermični vagoni, ki so opremljeni z izoliranim vagonskim ohišjem. Ti vagoni nimajo naprav za hlajenje, namenjeni pa so za prevoz blaga, ki je občutljivo na nizke temperature (krompir, agrumi ...).

- Posebni tovorni vagoni, ki so opremljeni z napravami za prezračevanje, hlajenje in gretje in lahko obdržijo konstantno temperaturo v razponu ± 25 stopinj Celzija.

POVZETEK POGLAVJA

V tem poglavju ste spoznali pomen organizacije prevoza kosovnih oziroma malih pošilk, kakor tudi uporabo vagonских pošilk. V železniškem prometu je zelo pomembno, da se organizacija izvede tako, da v svojem organizacijskem delu vsebuje tudi tehnološke procese dela. Tehnološki procesi dela z vagonскими pošilkami pa zahtevajo vnaprej načrtovano delo v samih transportnih centrih, kakor tudi med njimi. Načrt prevoza vagonских pošilk se v končni različici vidi v voznem redu, ki ga mora železnica prilagoditi uporabnikom svojih storitev. Zelo pomembno je, da se pri tem načrtovanju ne pozabi na delovni čas posamezne postaje, ki nam omogoča izvajanje tehnoloških procesov.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Pojasnite organizacijo prevoza kosovnih pošilk.
- Naštete in pojasnite posebnosti prevoza kosovnih pošilk.
- Pojasnite organizacijo prevoza vagonских pošilk.
- Pojasnite načine prevozov v železniškem prometu.
- Kaj predstavljajo maršrutni prevozi?
- Kakšni so učinki maršrutizacije?
- Pojasnite, kaj predstavljajo posebne pošiljke.

4 TRANSPORTNE TEHNOLOGIJE

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI:

- kontejnerizacijo in vrste kontejnerjev,
- tehnologijo prevoza kontejnerjev,
- oprtni prevoz tovora,
- organizacijo dela z oprtnim prevozom tovora,
- bimodalno tehnologijo transporta,
- organizacijo dela v bimodalnem prevozu tovora,
- multimodalni transport,
- uporabo multimodalnih transportov v železniškem prometu.

OB KONCU POGLAVJA BOSTE RAZUMELI:

- pomen prevoza tovora z uporabo kontejnerjev,
- načrtovanje tehnologije prevoza kontejnerjev,
- pomen organiziranja oprtnih prevozov,
- tehnologijo dela z oprtnimi prevozi,
- pomen uporabe bimodalnega sistema transporta,
- načrtovanje bimodalnega načina transporta,
- uporabnost multimodalnih sistemov.

UVOD V POGLAVJE

Za železniški promet lahko rečemo, da je eden od najracionalnejših oblik prevoza. Da bi lahko železnica ugodila vsem zahtevam gospodarstva, se mora medsebojno povezovati in dopolnjevati z ostalimi vejami prevoza na osnovi kooperacije in racionalizacije. Tehnologija takšnega sodobnega prevoza obsega integracijo različnih prometnih vej pri prevozu blaga od proizvajalca do potrošnika. V takšni obliki prevoza uporabljamo palete, kontejnerje, zamenljiva tovarišča in polprikolice z vlačilci ali brez njih.

V zvezi s tem so se na železnici razvili naslednji sodobni sistemi prevoza:

- Paletni sistem transporta, ki temelji na uporabi palet kot transportne enote.
- Kontejnerski sistem transporta, ki temelji na uporabi standardnih in velikih kontejnerjev.
- Železniško-cestni kombinirani prevoz, ki temelji na prevozu cestnih tovornih vozil z železnico ali na prevozu železniških vagonov na cestnih vozilih (oprtni sistem prevoza) ter na pretvarjanju specialnih cestnih prikolic v posebne tovrne vagone (bimodalna tehnologija transporta).

4.1 KONTEJNERIZACIJA

Po definiciji Mednarodne organizacije za standardizacijo (ISO) in na osnovi Carinske konvencije o kontejnerjih lahko definiramo kontejnerje kot posebne naprave, prenosne zabojnike ali transportne posode, ki morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

- Kontejnerji morajo biti popolnoma ali delno zaprti in morajo imeti vsaj ena vrata.
- Konstruirani morajo biti tako, da omogočajo hitro, varno in enostavno polnjenje in praznjenje.
- Omogočati morajo hiter prevoz tovora z enim ali več prevoznimi sredstvi brez indirektnega pretovarjanja.
- Opremljeni morajo biti z napravami za hitro, varno in enostavno rokovanje, še posebej z napravami za pretovarjanje kontejnerja iz enega na drugo transportno sredstvo.
- Narejeni morejo biti iz obstojnega in čvrstega materiala.
- Odporni morajo biti na različne vremenske razmere.
- Zgrajeni morajo biti tako, da omogočajo večkratno uporabo.
- Prostornina kontejnerja pa mora znašati najmanj en kubični meter.

Kontejnerizacija je po paketizaciji in paletizaciji prva sodobna tehnologija transporta, ki se je uveljavila v vseh državah sveta, saj sistem kontejnerizacije najbolj celovito in univerzalno povezuje posamezne kosovne tovore ali paletizirane tovore v kontejnersko enoto in na ta način omogoča vzpostavitev neprekinjene transportne verige od proizvajalca do potrošnika. Kontejnerizacija je v bistvu tehnologija prevoza tovora v kontejnerjih, ki se izvaja s pomočjo oziroma z uporabo različnih sodobnih sredstev za manipulacijo. Ta tehnologija transporta je kompatibilna tudi z drugimi sodobnimi tehnologijami, še posebej s paletizacijo, RO – RO, LO – LO, FO – FO, HUCKEPACK in BIMODALNO tehnologijo prevoza.

Najpomembnejši cilji kontejnerizacije so:

- Združevanje kosovnega tovora, ki je pakiran v kartone, bale, vreče, košare ipd. v večje in standardizirane manipulativno-transportne enote.
- Varno, hitro in racionalno manipuliranje in prevoz tovora.
- Optimizacija efektov prometne infrastrukture in suprastrukture vseh vej prometa.
- Kvalitativno in kvantitativno maksimaliziranje tehničnih, tehnoloških, organizacijskih in ekonomskih učinkov procesa proizvodnje transportne storitve.

Prednosti uporabe kontejnerjev so:

- Kontejner kot transportna enota zelo enostavno prehaja iz ene veje prometa na drugo oziroma iz enega transportnega sredstva na drugo.
- Manipulacija s tovorom se izvaja samo na začetku (natovarjanje) in na koncu transportnega procesa (raztovarjanje). S tem se doseže večja varnost pri manipuliranju s tovorom, prav tako pa se zmanjša število škod na tovoru.

- Zmanjšajo se začetno-končni stroški ter stroški posamičnega pakiranja, še posebej pri uporabi palet.
- Boljši izkoristek železniških vagonov; predvsem kontejnerskega vlaka ni potrebno odpraviti v razporedno postajo, saj se lahko direktni vlaki sestavijo po principu maršrutizacije.
- Dosežejo se boljši učinki v proizvodnji, transportu in trgovini.

4.1.1 Vrste kontejnerjev

Po namenu lahko kontejnerje delimo na:

1) Univerzalne ali splošne kontejnerje

To so kontejnerji, ki so namenjeni za prevoz pakiranega tovora, ki je namenjen za široko potrošnjo. Univerzalni kontejnerji so najbolj zastopani in uporabljeni, saj predstavljajo kar 75 % celotnega kontejnerskega fonda.

Univerzalne kontejnerje lahko nadalje delimo na:

- Kontejnerje za splošno uporabo: to so popolnoma zaprti kontejnerji, ki so neprepustni za vodo in prah in so namenjeni za prevoz številnega in raznovrstnega tovora. Na bočni ali čelni strani imajo ti kontejnerji običajno ena vrata.
- Kontejnerje za posebne namene: gre za kontejnerje, ki imajo posebne konstrukcijske rešitve, ki se nanašajo na lažjo manipulacijo pri polnjenju in praznjenju kontejnerja, in služijo posebnim namenom, kot je na primer prezračevanje. V to skupino spadajo odprti kontejnerji (strop kontejnerja se lahko odstrani), zaprti kontejnerji s prezračevanjem in kontejnerji platforme z odprtimi bočnimi stranicami.

2) Posebne ali specialne kontejnerje

Ti kontejnerji so namenjeni za prevoz posebne vrste tovora. Teh kontejnerjev je več vrst, najpomembnejši med njimi pa so:

- Kontejnerji, ki so izotermični: ti kontejnerji imajo izolirane zidove, vrata, pod in strop z namenom, da bi se v kontejnerju zadržala potrebna temperatura ne glede na temperaturo izven kontejnerja. Kontejnerji so opremljeni z napravami za hlajenje ali z napravami za gretje.
- Kontejnerji cisterne, ki so namenjeni za prevoz tovora v tekočem in plinastem stanju.

Ti kontejnerji imajo dva osnovna elementa, in sicer:

- cisterno oziroma specialno posodo s cevovodom in cevnim ventilom, ki je namenjena za polnjenje, praznjenje in prevoz tovora v tekočem in plinastem stanju;
- okvir z deli, ki ščitijo cisterno in prenašajo statične in dinamične obremenitve pri natovarjanju, pretovarjanju, prevozu in raztovarjanju cistern;
- kontejnerji za prevoz sipkega tovora.

Glede na material, iz katerega je narejen kontejner, pa so kontejnerji lahko: leseni, železni, gumijasti, plastični, aluminijasti.

Glede na velikost (dimenzije in nosilnost) pa kontejnerje delimo na:

1) Male kontejnerje

Ti kontejnerji imajo prostornino od 1 do 3 m^3 in nosilnost do 3000 kg. Uporabljajo se v železniškem nacionalnem in mednarodnem prometu. Po standardu Mednarodne železniške unije (UIC) se mali kontejnerji delijo na tri razrede:

- A – notranja prostornina znaša od 1 do 1,2 m^3
- B – notranja prostornina znaša od 1,2 do 2 m^3
- C – notranja prostornina znaša od 2 do 3 m^3

2) Srednje kontejnerje

To so kontejnerji, ki so maksimalno 6 metrov dolgi in imajo prostornino od 10 do 30 m^3 . Nosilnost teh kontejnerjev je do 10 000 kg. V to skupino spadajo tudi kontejnerji, ki so opremljeni z mehanizacijo za manipulacijo in se prevažajo s specialnimi vagoni, ki so opremljeni z napravami za pritrditev takšnih kontejnerjev. Ti kontejnerji so lahko univerzalni ali specialni in so lahko izdelani iz različnih materialov.

3) Velike kontejnerje

To so kontejnerji, pri katerih je koristna prostornina večja kot 30 m^3 , dolžina teh kontejnerjev pa je večja kot 6 m. Te kontejnerje poznamo tudi pod imenom transkontejnerji, saj se le-ti večinoma uporabljajo v pomorskem prometu.

V eksploataciji se danes uporabljajo 10, 20, 30 in 40 feetni kontejnerji, ki se med seboj razlikujejo po dimenzijah in nosilnosti.

Tabela 2: Splošni podatki kontejnerjev

Kategorija (v čevljih)	Dimenzije (m)			Nosilnost (v tonah)
	Dolžina	Širina	Višina	
10	3,00	2,44	2,44	10
20	6,06	2,44	2,44	20
30	9,12	2,44	2,44	25
40	12,19	2,44	2,44	30

Vir: Lasten

4.1.2 Tehnologija prevoza kontejnerjev

Železnice so začele prevažati kontejnerje leta 1970. Za prevoz kontejnerjev se uporabljajo različna sredstva, in sicer:

- železniški vagoni,
- cestna vozila s prikolicami in polprikolicami in

- vlečni traktorji za dovoz in odvoz.

Cilj železnice je prevoz velikega števila kontejnerjev na velike razdalje. Ravno zaradi tega železnica teži k organiziranju masovnega prevoza kontejnerjev na večje razdalje. To je mogoče izvesti z uvajanjem posebnih kontejnerskih vlakov v promet. Za posebni vlak v masovnem prevozu kontejnerjev pa so potrebni kontejnerski terminali, ki so opremljeni z mehanizacijo za hitro manipulacijo s kontejnerji. S takšnimi vlaki bi se povezali kontejnerski terminali po principu maršrutizacije. To pomeni, da se kontejnerski vlaki zaradi predelave ne bi po nepotrebnem zadrževali na razporednih postajah. Na ta način bi tudi skrajšali zadrževanje vagonov in kontejnerjev in s tem tudi čas obteka vagonov.

Tako je obtek, kot tehnološki čas dela kontejnerja oziroma čas med dvema natovarjanjema, sestavljen iz:

- časa natovarjanja in raztovarjanja tovora v kontejner in iz njega,
- časa vožnje z različnimi prevoznimi sredstvi prometa in
- časa manipulacije, pretovarjanja iz enega na drugo prevozno sredstvo.

Obtek kontejnerja je najbolj pomemben pokazatelj časovne uporabe. Kontejner se lahko v ciklusu obteka nahaja na:

- natovarjanju ali raztovarjanju,
- prevozu na različnih prevoznih sredstvih,
- lahko se nahaja v skladiščnem terminalu ali na postaji.

Čas obteka kontejnerja za celotni park (Θ_K) se lahko izračuna iz sledečih elementov:

$$\Theta_K = \left[\frac{l_k}{V_k} + \frac{l_k}{L_{teh}} \cdot t_{teh} + 0,5 \cdot k_{lok} (1 + \alpha) \cdot t_{ui} + \frac{N_{razv}}{U_r} \cdot T_{razv} + 2 \frac{l_c}{V_c} \right] \cdot \frac{1}{24} \quad (\text{dni})$$

kjer je:

l_k – skupna prepeljana pot kontejnerjev v času obteka (prazni + polni) v kilometrih

V_k – komercialna hitrost prevoza kontejnerjev v vlaku (km)

L_{teh} – povprečna oddaljenost med tehničnimi postajami, na katere naletijo vlaki, ki prevažajo kontejnerje (km)

t_{teh} – povprečni čas zadrževanja kontejnerskih vlakov na tehničnih postajah (h)

k_{lok} – koeficient lokalnega dela, ki se dobi iz odnosa manipulacije (natovarjanje + raztovarjanje) in skupnega dela (U_r);

če je $U_{ut} + U_{izt} = U_r$ je $k_{lok} = 2$; koeficient je lahko max. 2

α – koeficient odnosa pretovarjanja praznih in polnih kontejnerjev

t_{ui} – čas zadrževanja kontejnerjev pri natovarjanju in raztovarjanju (h)

N_{razv} – skupno število razvrščenih kontejnerjev na terminalu

U_r – delo kontejnerskega parka

T_{razv} – srednji čas zadrževanja kontejnerjev na terminalu pri razvrščanju ($T_{razv} = t_{ui} + t_{izt} - t_{teh}$)

l_c – oddaljenost prevoza s cesto

V_c – hitrost prevoza s cestnimi vozili

Za eksploatacijo kontejnerjev je potrebno izračunati njihovo potrebno število. To se lahko določi s pomočjo planiranega obsega prevoza tovora v kontejnerjih, pri čemer je pomembno, da se definira vrsta tovora, ki se bo prepeljala v kontejnerjih. Glede na visoke tehnične zahteve in opremo za prevoz velja načelo, da se določene vrste tovora ne bodo nikoli prevažale v kontejnerjih. Poleg vrste tovora pa je potrebno definirati tudi količino tovora, in sicer zaradi planiranja in spremljanja eksploatacijskih pokazateljev, kot so na primer obtek, povprečna izkoriščenost, neenakomernost v prevozu, prazne vožnje ...

Na osnovi teh pokazateljev se določa delovni park kontejnerjev. Seveda pa je potrebno upoštevati tudi popravila in servisiranje samih kontejnerjev, zato mora biti delovni park kontejnerjev nekoliko večji.

Delovni park kontejnerjev (N_{rk}) lahko izračunamo po naslednjem izrazu:

$$N_{rk} = \frac{Q_k \cdot y_k \cdot \Theta_k}{305 \cdot q_k} \text{ (kontejnerjev)}$$

Inventarski park kontejnerjev (N_{ik}) se izračuna po izrazu:

$$N_{ik} = N_{rk} \left(1 + \frac{P_k}{100}\right) \text{ (kontejnerjev)}$$

kjer je:

Q_k – količina tovora, ki je namenjena za prevoz v kontejnerjih (na leto v tonah)

y_k – neenakomernost v prevozu

Θ_k – obtek kontejnerjev

q_k – povprečna izkoriščenost nosilnosti kontejnerjev

305 – povprečno število delovnih dni na leto

P_k – odstotek tehnične neustreznosti kontejnerjev (imobilizacija)



Študijski primer 4.1: Transportne tehnologije

Kontejnerizacija

Kontejnerizacija je po paketizaciji in paletizaciji prva sodobna tehnologija transporta, ki se je uveljavila v vseh državah sveta, saj sistem kontejnerizacije najbolj celovito in univerzalno povezuje posamezne kosovne tovore ali paletizirane tovore v kontejnersko enoto in na ta način omogoča vzpostavitev neprekinjene transportne verige od proizvajalca do potrošnika. Kontejnerizacija je v bistvu tehnologija prevoza tovora v kontejnerjih, ki se izvaja s pomočjo oziroma z uporabo različnih sodobnih sredstev za manipulacijo.

Obtek kontejnerjev glede na tehnologijo dela in prednosti uporabe

Obtek, kot tehnološki čas dela kontejnerja oziroma čas med dvema natovarjanjema, je sestavljen iz:

- časa natovarjanja in raztovarjanja tovora v kontejner in iz njega,
- časa vožnje z različnimi prevoznimi sredstvi prometa in
- časa manipulacije, pretovarjanja iz enega na drugo prevozno sredstvo.

Prednosti uporabe kontejnerjev so:

- Kontejner kot transportna enota zelo enostavno prehaja iz ene veje prometa na drugo oziroma iz enega transportnega sredstva na drugo.
- Manipulacija s tovorom se izvaja samo na začetku (natovarjanje) in na koncu transportnega procesa (raztovarjanje). S tem se doseže večja varnost pri manipuliranju s tovorom, prav tako pa se zmanjša število škod na tovoru.
- Zmanjšajo se začetno-končni stroški ter stroški posamičnega pakiranja, še posebej pri uporabi palet.
- Boljši izkoristek železniških vagonov; predvsem ni potrebno kontejnerskega vlaka odpraviti v razporedno postajo, saj se lahko direktni vlaki sestavijo po principu maršrutizacije.
- Dosežejo se boljši učinki v proizvodnji, transportu in trgovini.



Razmiselite:

- V čem se kaže prednost uporabe kontejnerjev?
- V čem se kaže prednost prevoza tovora s kontejnerji?
- Pomen prednosti prevoza s kontejnerji.
- Ali je obtek kontejnerjev pomemben časovni parameter pri prevozu tovora?

4.2 OPRTNI PREVOZ TOVORA (HUCKEPACK)

Za oprtni sistem transporta se v svetu uporablja več izrazov, kot so na primer: Huckepack tragen = nositi na hrbtu (v nemškem jeziku), Piggy – back (v angleškem jeziku), kengourou (v francoskem jeziku), uprtni prijevoz (v hrvaškem jeziku) itd. V evropskih državah pa se v prometni praksi ter v prometni znanstveni in strokovni literaturi najpogosteje uporablja izraz Huckepack tehnologija transporta. V sistemu sodobnih tehnologij transporta zavzema oprtni transport pomembno mesto, saj je le-ta tudi do 30 % racionalnejši od konvencionalnega cestnega ali železniškega prevoza.

4.2.1 Pojem in razvoj oprtnega sistema transporta

Oprtni sistem transporta je specifična tehnologija transporta, za katero je značilno vertikalno ali horizontalno natovarjanje, prevoz in raztovarjanje cestnih prevoznih sredstev (kamiona in prikolice ali polprikolice) in natovorjenih zamenljivih tovarišč, ki se vsaj na enem delu prevozne poti prevažajo na železniških vagonih.

Najpomembnejši cilji oprtnega sistema transporta so:

- Povezovanje cestnega in železniškega prevoza na hiter, varen in racionalen način brez pretovarjanja tovora s cestnih vozil na železniške vagone in obratno.
- Optimizacija učinkov cestne in železniške infrastrukture in suprastrukture.
- Hitrejša manipulacija in hitrejši prevoz tovora v kombiniranem cestno-železniškem prometu.
- Zmanjšanje oziroma eliminiranje živega dela v procesu proizvodnje prometne storitve.
- Kvalitativno in kvantitativno maksimiziranje tehničnih, tehnoloških, organizacijskih in ekonomskih učinkov v procesu proizvodnje prometne storitve.
- Maksimiziranje učinkov dela kreativnih in operativnih menedžerjev in drugih aktivnih udeležencev v sistemu oprtnega prevoza.

V oprtnem sistemu transporta so se razvile tri tehnike oziroma tehnologije, in sicer:

- Huckepack tehnologija A – tehnika A,
- Huckepack tehnologija B – tehnika B in
- Huckepack tehnologija C – tehnika C.

Huckepack tehnologija A (angleško Rolling highway) pomeni prevoz vlečnega vozila in prikolice ali polprikolice tovarnjaka na takšnem vagonu, ki imajo nizko (spuščeno) dno – 41 cm iznad gornjega roba tirnice (GRT). Ti vagoni so med seboj zglobno povezani, tako da lahko tovarnjaki pri natovoru in raztovoru vozijo po vagonih. Samo natovarjanje in raztovarjanje tovarnjakov s prikolicami ali polprikolicami poteka prek specialne čelne natovorne rampe (klančine), in sicer po sistemu horizontalne tehnologije. To pomeni, da voznik tovarnjaka enostavno zapelje svoje vozilo prek specialne čelne natovorne rampe na specialni železniški vagon. Raztovarjanje se opravlja nasprotno od natovarjanja. Čas natovora oziroma raztovora celotnega vlaka znaša približno 20 minut.

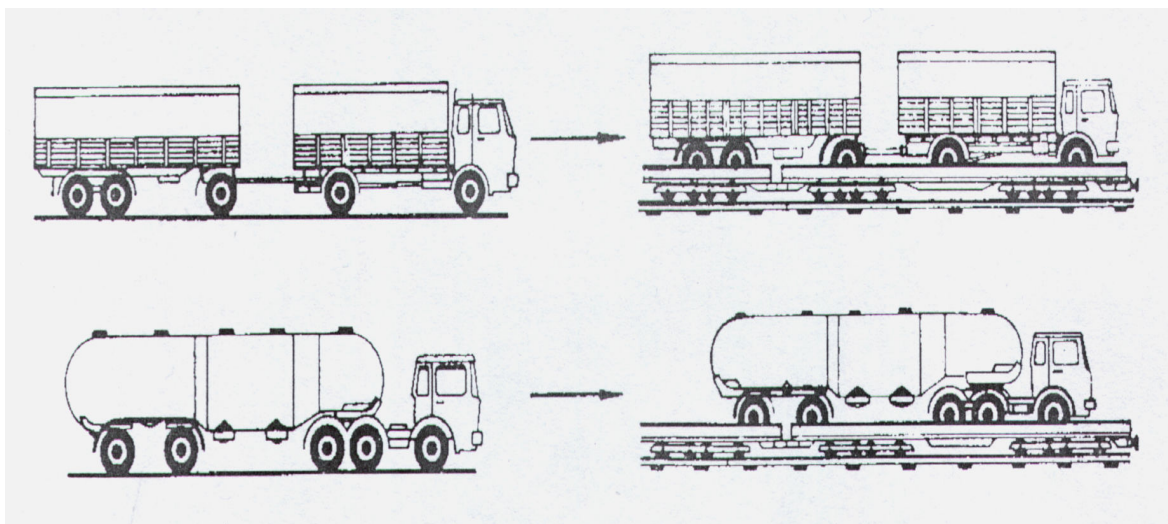
Ker takšne prevoze spremljajo tudi vozniki tovornjakov v posebnih spalnih vagonih, pravimo, da so ti prevozi spremljani. Vozniki cestnih vozil lahko med prevozom izkoristijo ta čas za počitek.

Huckepack tehnologijo A poznamo tudi pod nazivom RO – LA (iz nemškega jezika Rollende Landstrasse, kar v slovenskem jeziku pomeni potujoča avtocesta). Ta oblika prevoza je sorazmerno neekonomična zaradi prevoza celotnega cestnega vozila na sorazmerno dragem vagonu. Ne glede na navedeno, pa je ta oblika transporta zelo primerna za premagovanje ovir na določenih smereh v določenih obdobjih (v nočnem času ali med vikendi).

Najpomembnejše prednosti te tehnike so:

- ta tehnologija omogoča znatno razbremenitev cestnih prometnic, zaščito narave in življenjskega okolja ter zmanjšuje hrup in emisije plinov;
- omogoča velike hitrosti natovarjanja in raztovarjanja vlaka;
- stroški za opremljanje manipulativnih mest so minimalni;
- pri tej tehniki ne potrebujemo pretovorne mehanizacije;
- prav tako ne potrebujemo posebnih vlečnih vozil, ker se tovornjaki sami natovarjajo in raztovarjajo preko čelne natovorne rampe;
- neodvisnost od restrikcij (prepoved vožnje s cestnimi tovornimi vozili po cesti);
- ekološko zadovoljiv transport.

Največja pomanjkljivost tehnike A je velik delež mrtve teže (vlečno vozilo) v neto teži koristnega tovara. Odnos med mrtvo težo in koristno nosilnostjo je namreč 74 : 26. Pomanjkljivost te tehnike je tudi v tem, da potrebujemo veliko količino kapitala za izgradnjo huckepack terminala ter za nabavo natovorno-raztovorne rampe in specialnih železniških vagonov. Dodatni stroški nastanejo tudi zaradi prevoza voznikov tovornjakov v vlaku. Zato je v praksi zahodnih držav delež te tehnike v celotnem oprtnem prevozu samo okoli 5 %.



Slika 26: Oprtni sistem – tehnika a

Vir: Godnič, 2001, 172

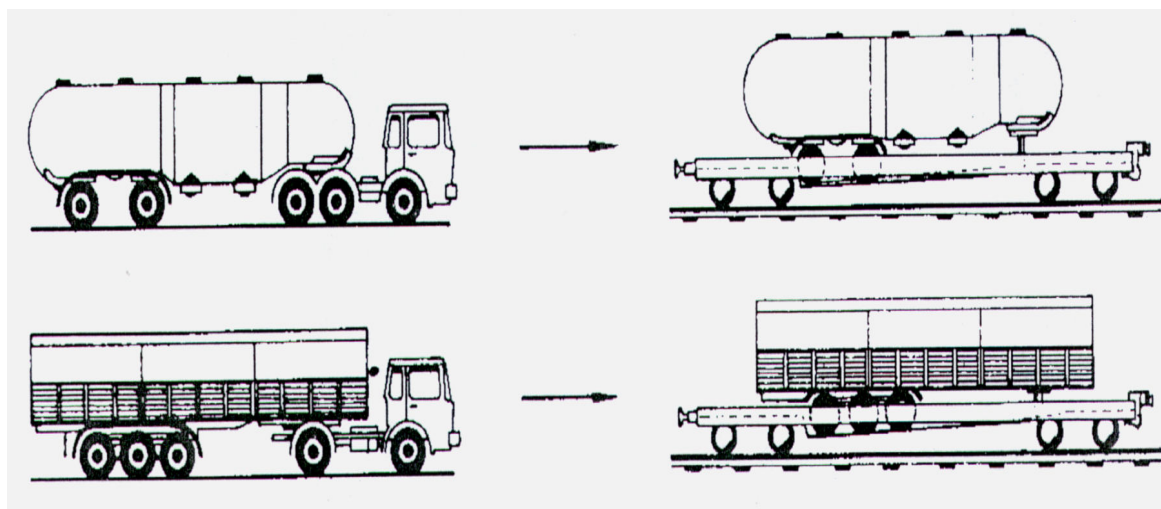
Tehnika B (angleško Semi – trailer) pomeni prevoz prikolic in polprikolic brez vlečnega vozila in voznikov tovornjakov, zato tudi takšnemu prevozu pravimo nespremljani prevoz. Natovarjanje in raztovarjanje se lahko opravi na dva načina. V prvem primeru voznik z vzvratno vožnjo zapelje polprikolico preko specialne čelne natovorne rampe na specialni železniški vagon – po sistemu horizontalne tehnologije. Če pa se natovarjanje in raztovarjanje

ne more izvesti po sistemu horizontalne tehnologije, pa lahko natovarjanje in raztovarjanje izvedemo po sistemu vertikalne tehnologije s pomočjo posebnih dvigal.

Prednosti te tehnike so:

- nizki stroški opreme manipulativnih postaj,
- racionalna izkoriščenost voznega parka cestnih prevoznikov, saj lahko na eno vlečno vozilo odpade večje število prikolic oziroma polprikolic,
- delež mrtve teže v neto teži tovora je precej nižji kot pri tehniki A in znaša približno 38 %.

Ta tehnika predstavlja v zahodnih državah 22 % vseh oprtnih prevozov.



Slika 27: Oprtni sistem – tehnika B

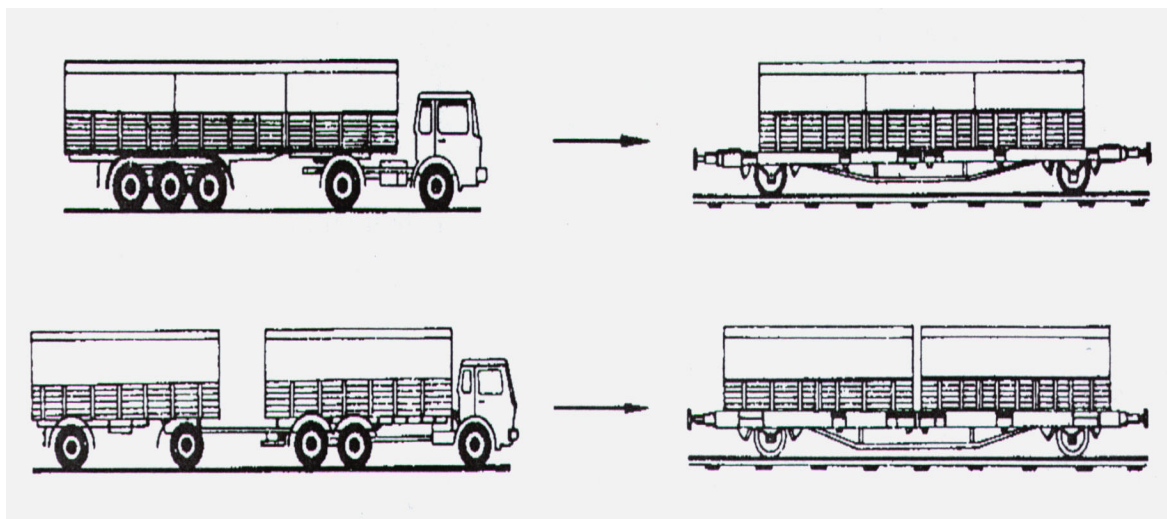
Vir: Godnič, 2001, 173

Za tehniko C (angleško Swap bodies) je značilno natovarjanje in raztovarjanje specialnih za to tehnologijo izdelanih zamenljivih in standardiziranih zabojnikov (tovorišč) po sistemu vertikalne tehnologije na kontejnerske ali žepne železniške vagone. Natovarjanje in raztovarjanje se izvede s pomočjo specialnih dvigal. Zamenljivi standardizirani zabojniki se prevažajo na železniških vagonih brez vlečnih sredstev in brez podvozja prikolice. Tudi ta prevoz je nespremljan, saj se prevoz zamenljivih zabojnikov opravlja brez spremstva voznika.

Prednosti te tehnike so:

- delež mrtve teže znaša le 12 %, zato se ta tehnika v zahodnih državah najpogosteje uporablja;
- zamenljivi zabojniki se lahko prevažajo tudi na plato vagonih, ki so normalne konstrukcije;
- ta tehnika omogoča popolno izkoriščanje kapacitete prevoznih sredstev;
- zamenljivi zabojniki so skonstruirani tako, da jih lahko uporabljamo tudi v kontejnerskem prometu.

Če na postaji ne obstaja že ustrezna kontejnerska pretovorna mehanizacija, so nujna večja vlaganja v ustrezno opremljenost terminala.



Slika 28: Oprtni sistem – tehnika C

Vir: Godnič, 2001, 174

Oprtni sistem transporta se je prvič pojavil v Nemčiji ob koncu druge svetovne vojne, in sicer pri prevozih cestnih bojnih vozil na železniških vagonih.

Največji razvoj in napredek Huckepack tehnologije transporta je bil v zadnjih dvajsetih letih dosežen v Nemčiji in v drugih evropskih državah, kot so Francija, Švedska, Italija, Švica, Avstrija, Danska, Nizozemska, Belgija, Španija itd. V zadnjem času pa se je ta tehnologija transporta začela pospešeno razvijati in uveljavljati tudi v bivših socialističnih državah, kot so Madžarska, Češka, Slovaška, Rusija, Slovenija, Hrvaška itd.

V Evropi oprtni sistem transporta organizirajo in izvajajo specializirana nacionalna društva in podjetja, ki so registrirana za prevoz cestnih vozil po železnici. Najpomembnejša in največja podjetja, ki opravljajo in organizirajo te prevoze, so: Kombiverkehr A.G. v Nemčiji, S-Combi na področju Švedske, Novatrans v Franciji, Cemat v Italiji, Kombi – Dan na področju Danske, Okombi v Avstriji, Polkombi na področju Poljske, Hupac v Švici, Combiberia v Španiji, Adria Kombi v Sloveniji itd.

Oprtni sistem transporta se je zelo razvil tudi v ZDA, v Kanadi in v državah Južne Amerike, postopno pa se razvija tudi v državah Azije in v Avstraliji.

4.2.2 Sredstva za delo v oprtnem sistemu transporta

Najpomembnejša sredstva za delo v oprtnem sistemu transporta so:

- specializirana cestna vozila,
- zamenljivi zabojniki (tovorišča),
- specializirani železniški tovorni vagoni za prevoz cestnih vozil in
- terminali oprtnega sistema.

4.2.2.1 Specializirana cestna vozila

Cestne polprikolice, ki jih prevažamo na železniških vagonih, morajo zraven zahtev, ki so definirane v cestnem prometu, zadovoljiti tudi zahteve oprtnega sistema prevoza.

Cestne polprikolice morajo biti opremljene s posebnimi pripomočki za vertikalno nakladanje s terminala na specialne železniške vagon s spuščnim dnom. Takšne specialne polprikolice so lahko opremljene z različnimi tipi karoserij: npr. zabojniki, cisterne, hladilniki. Cestne polprikolice lahko imajo tudi različne nosilnosti, in sicer 7, 10, 12 ali več ton.

Vsaka cestna polprikolica, ki sodeluje v sistemu oprtnega transporta mora biti opremljena z naslednjimi oznakami:

- na katero vrsto (serijo) železniških vagonov se lahko natovori,
- podatki o dimenzijah (višina, širina in dolžina polprikolice) in masi polprikolice,
- podatki o podjetju in državi, ki ji polprikolica pripada ter
- serijske številke in drugi podatki o polprikolicah.

4.2.2.2 Zamenljivi zabojniki (tovorišča)

Zaradi svoje praktičnosti in prilagodljivosti zahtevam evropskega transportnega in logističnega sistema se v sistemu oprtnega transporta največ uporabljajo zamenljivi zabojniki. Zamenljivi zabojniki so po definiciji:

- transportne enote trajne narave in zadostne konstrukcije za ponovno uporabo;
- specialno oblikovana intermodalna enota za prevoz po cesti in po železnici v kopenskem prometu in tudi v vodnem prometu brez vmesnega pretovarjanja;
- opremljeni s pripomočki za manipuliranje pri horizontalnem ali vertikalnem prekladanju z enega na drugo transportno sredstvo, primerno oblikovani za enostavno polnjenje in praznjenje in
- so dolgi vsaj 6 m.

Zamenljivi zabojniki se ne izdelujejo pod tako strogimi zahtevami kot ISO kontejnerji, vendar morajo biti kljub temu zadostne konstrukcije za zadovoljevanje zahtev intermodalnega transporta. Zabojniki morajo biti opremljeni tudi z napravami za pritrditev in za zavarovanje v času samega prevoza. Če prevažamo zamenljive zabojnike na nosilnih vagonih (serija L, S), se zavarovanje zabojnikov izvede z zatiči ali vrtljivimi zapahi na vagonu, ki morajo zagrabit štiri pritrdilne okove. Kadar pa prevažamo zamenljive zabojnike na ploskih vagonih, je treba le-te zavarovati z lesenimi vodili. Da bi preprečili prevrnitev zamenljivih zabojnikov zaradi delovanja vetra, je treba prazne in polne zamenljive zabojnike s težo manj kot 1200 kg/m³ dolžine zavarovati z vsemi pokončnimi stranskimi ročicami ali s privezom

Tabela 3: Dimenzije zamenljivih zabojnikov

ZAMENLJIVA TOVORIŠČA	MAKSIMALNA			NAJVEČJA DOVOLJENA TEŽA (t)
	Dolžina mm	Širina mm	Vogalna višina mm	
1	6.250	2.440 ali 2.500 do 2.600 (frigo)	do višine 2.670	do 36 ton
2	7.150			
3	8.050			
3a	9.125			
4	12.192 do 14.000			

Vir: Pravilnik o vzajemni uporabi tovornih vagonov v mednarodnem prometu RIV, 2006, 45

4.2.2.3 Specializirani železniški vagoni za prevoz cestnih vozil

Naprave železniške signalizacije v večini evropskih železnic določajo višino tovornih enot oprtnega sistema transporta, s tem pa tudi uporabo železniških tovornih vagonov specialnih konstrukcij.

Pri oprtnem sistemu transporta v Evropi se najpogosteje uporabljajo naslednji vagoni:

- specialni železniški tovorni vagoni s spuščnim podom (serije Saaks, Saadkms itd.),
- železniški tovorni vagoni – nosači s specialno opremo (serije Lgis ipd.).

Te vrste vagonov v glavnem uporabljamo pri prevozih kompletnih cestnih vozil, ki so praviloma naložena s tovorom.

Za prevoz specialnih cestnih polprikolic pa uporabljamo železniške tovrne vagone (nosače) s spuščnim podom, ki so opremljeni s tako imenovanimi žepi. Slovenske železnice d.d. razpolagajo z razmeroma velikim voznim parkom, ki trenutno še ustreza standardom za hitrost vlakov do 100 km/h in manjše število vagonov, ki ustrezajo standardom za višje hitrosti.

Tabela 4: Vagoni Slovenskih železnic, ki se uporabljajo za oprtni prevoz

SERIJE VAGONOV	INVENTARSKO STANJE	DELOVNI PARK	100 km/h 20 t/os	100 km/h 22 t/os	120 km/h 20 t/os
Kbgps	16	0	16	-	-
Kbgs	15	4	15	-	-
Kgs	179	86	179	-	-
Regs	190	86	190	-	-
Rgs	24	21	24	-	-
Sgs	186	44	186	-	-
Sgss	132	75	-	-	132
Sngns	32*	28*	-	30	-
SKUPAJ	774	344	610	30	132

Vir: SŽ – ISUP, 2002, 36

Iz tabele je razvidno, da imajo Slovenske železnice samo plato vagone, ki se lahko uporabljajo za prevoz zamenljivih zabojnikov. Specialnih vagonov s spuščnim podom za prevoz cestnih tovornih vozil in žepastih vagonov za prevoz polpriklopnikov Slovenske železnice nimajo, zato jih ima slovenski operater oprtnega transporta v najemu.

Za prevoz cestnih tovornih vozil z oprtnim sistemom transporta na relaciji Maribor Tezno – Wels se uporabljata predvsem dve seriji specialnih tovornih vagonov, in sicer:

a) Specialni vagoni serije Sdmmrs

Ti vagoni so zasebni in so v lasti Avstrijskih železnic (*ÖBB*). Gre za vozove serije S, ki so namenjeni prevozu težkih vozil in so opremljeni z bočnimi in s čelnimi stranicami ter s parnim vodom za ogrevanje. Vagoni te serije imajo največje dimenzije in veliko nosilnost. Vagoni serije Sdmmrs imajo eno etažo za prevoz cestnih vozil in so sposobni za režim S, torej za hitrosti do 100 km/h. Ti vagoni so lahko 4-osni (njihova dolžina je manjša kot 15 m) ali pa 6- ali večosni (njihova dolžina je manjša kot 18 m). Masa tovara, ki se sme naložiti na vagon,

da pri tem ne bo prekoračena dovoljena obremenitev voza, glede na to, po kateri kategoriji proge bo voz s tovorom prepeljan, je 48,5 t. Vozovi serije Sdmmrs imajo nakladalno dolžino pod 18,8 m, medtem ko je dolžina voza, ki je merjena čez odbojne plošče nestisnjenih odbijačev, enaka 19,06 m. Razmik med zunanji osmi vagonov je 13,70 m, masa samega vagona je 23660 kg, največja sila zaviranja z ročno zavoro pa je 9,0 t. Ti vagoni so opremljeni z zračno zavoro KE – GP – A z zavornimi valji 4 x 8.

Zavoro predstavljata dva zavorna sistema, ki v odvisnosti od obremenitve delujeta preko zavornih valjev in zavornega drogova na disk plošče vsakega kolesa podstavnega vozička. Vagoni so opremljeni tudi z zračnim vodom in priključnimi cevmi ter z zagozdami za podlaganje vozil. Maksimalna tehnična hitrost teh vagonov je 120 km/h, medtem ko je maksimalna hitrost vagonov glede na zaviranje enaka 100 km/h.

Vagoni teh serij nimajo oznake RIV, kar pomeni, da se smejo ti vagoni voziti po progah drugih železnic le v primeru, če je o tem sklenjen poseben sporazum.



Slika 29: Specialni tovorni vagoni serije Sdmmrs
Vir: Lasten

b) Specialni vagoni serije Saadmks

Tudi ti vagoni so privatni in so v lasti Avstrijskih železnic (*ÖBB*). Gre za vagone serije S, ki so namenjeni za prevoz težkih vozil in so opremljeni z bočnimi in s čelnimi stranicami. Ti vagoni imajo 8 ali več osi, njihove dolžine pa so med 18 in 22 metri. Na postaji Maribor Tezno se pri oprtnem sistemu transporta uporabljajo osem- in dvanajstosni specialni vagoni serije Saadmks, ki so sposobni za režim S, torej za prevoze do 100 km/h. Pri osem osovinskem vagonu sta vgrajena dva štiriosna podstavna vozička z nosilnim okvirjem oblike H, pri dvanajst osovinskem vagonu pa so vgrajeni trije štiriosni podstavni vozički. Vagoni serije Saadmks imajo eno etažo za prevoz cestnih tovornih vozil. Vozovi serije Sdmmrs imajo nakladalno dolžino pod 18,6 m, medtem ko dolžina voza, ki je merjena čez odbojne plošče nestisnjenih odbijačev, meri 18,6 m. Razmik med zunanji osmi vagonov je 13,5 m, masa samega vagona je 16.920 kg, največja sila zaviranja z ročno zavoro pa znaša 9,0 t. Nosilnost teh specialnih tovornih vagonov je precej velika in znaša kar 50 t. Podvozje voza s ponvasto oblikovanim podom je sestavljeno iz dveh zunanjih in dveh srednjih vzdolžnih glavnih nosilcev, ki so povezani z močnimi prečnimi veznimi nosilci, ki skupaj s podom tvorijo stabilno nosilno konstrukcijo. Na prvem in zadnjem vozu v kompoziciji je nameščen

montažni okretni čelni nosilec tipa BA Saadkms 690 – Talbotove konstrukcije, ki je nameščen na tečajih na čelnem delu vzdolžnega nosilca in stranske stene voza. Maksimalen premer kolesa na tekalnem krogu znaša 360 mm.

Ti vagoni so opremljeni z zračno zavoro KE – GP – A z zavornimi valji 4×8 . Zavoro predstavljata dva zavorna sistema, ki v odvisnosti od obremenitve delujeta preko zavornih valjev in zavornega drogovja na disk plošče vsakega kolesa podstavnega vozička. Ti vagoni se ne smejo voziti čez drče, tirne zavore in ranžirne naprave.



Slika 30: Talna površina specialnih tovornih vagonov serije Saadkms
Vir: Lasten

V kompoziciji oprtnega vlaka se poleg vlečnega vozila (lokomotive) in specialnih tovornih vagonov nahaja tudi potniški vagon serije Bc, v katerih se v času prevoza nahajajo vozniki cestnih vozil. Ti vagoni oziroma vozovi so opremljeni z ležalniki.

4.2.2.4 Terminali oprtnega sistema

Terminal oprtnega sistema je posebej zgrajen in opremljen prostor oziroma prometno vozlišče, na katerem se opravlja pretovarjanje cestnih vozil (tovornjak in prikolica ali polprikolica) ter zamenljivih zabojnikov na specialne železniške vagone. Da bi lahko opravljali vse te operacije čim hitreje in varneje, pa morajo biti terminali oprtnega sistema opremljeni s specialno prometno infrastrukturo in prometno suprastrukturo.

Terminali oprtnega sistema morajo razpolagati z raznovrstnimi in s številnimi sredstvi za delo v sklopu prometne infrastrukture. Terminal mora biti opremljen z železniškimi tiri, s kretnicami, s signalizacijo, z izvorom energije ter z drugimi objekti in z napravami, ki so stalno fiksirane na določenem mestu in so v funkciji izvedbe osnovnih nalog in poslov oprtnega prevoza. Terminal mora imeti tudi ustrezno urejene dovozne poti, ustrezno urejen parkirni prostor za cestna tovorna vozila, ustrezno urejene garaže in remontne delavnice ter ustrezno urejene prostore za začasno skladiščenje in pretovarjanje cestnih vozil in zamenljivih zabojnikov.

Terminal oprtnega sistema mora razpolagati tudi s številnimi in raznovrstnimi sredstvi za delo v sklopu prometne suprastrukture. Na terminalu se tako nahajajo tudi različna cestna prevozna sredstva, različni tipi železniških vagonov, različne rampe ali mostovi za horizontalno

natovarjanje ali raztovarjanje cestnih vozil ter različne vrste mobilnih dvigal za horizontalno in vertikalno natovarjanje ter raztovarjanje polprikolic in zamenljivih zabojnikov.

Opremljenost terminala oprtnega sistema s prometno infrastrukturo in suprastrukturo pa je odvisna od tega, katero tehniko oprtnega sistema (tehnika A, B ali C) uporabljamo oziroma izvajamo na samem terminalu. Tako na primer pri tehniki A ne potrebujemo različnih mobilnih dvigal in druge opreme za natovarjanje ter raztovarjanje polprikolic in zamenljivih zabojnikov.

4.2.3 Prednosti in pomanjkljivosti oprtnega sistema transporta

Oprtni sistem transporta zagotavlja in omogoča hiter, varen in racionalen kombiniran prevoz od vrat do vrat. Pri oprtnem sistemu transporta železnica na začetku transportnega procesa prevzame transportne oziroma tovarne enote od cestnih prevoznikov, na koncu transportnega procesa pa železnica te tovarne enote preda nazaj cestnim prevoznikom. Oprtni sistem transporta je veliko bolj ekonomičen v odnosu do klasičnega prevoza v cestnem in železniškem prometu šele na relacijah, ki so daljše kot 300 km, seveda ob pogoju, da se vse manipulacije s tovarnimi enotami oprtnega sistema na oprtnih terminalih opravijo hitro, varno in racionalno ter da se zagotovi enakomerni prevoz tovarnih enot oprtnega sistema v obe smeri, torej ob prihodu in odhodu oprtnih vlakov.

4.2.3.1 Prednosti in pomanjkljivosti oprtnega sistema transporta s stališča cestnega prometa

Podjetja cestnega prometa imajo pri oprtnem sistemu prevoza naslednje prednosti:

- prihranek pri stroških za pogonsko gorivo, rezervnih delih in pri preventivnem in investicijskem vzdrževanju cestnih vozil;
- prihranek pri plačilu za vožnjo in odmor voznika;
- prihranek pri učinkovitih urah vožnje voznika.

Največje pomanjkljivosti oprtnega sistema s stališča cestnega prometa pa so:

- Oprtni sistem transporta praviloma podaljša relacijo prevoza od pošiljatelja do prejemnika tovora v primerjavi z direktnim cestnim prevozom. Ta pomanjkljivost se pojavlja predvsem zaradi tega, ker se terminali za oprtni sistem transporta ne nahajajo neposredno ob cestnih prometnicah, kar povzroči cestnim prevoznikom dodatno pot do samih terminalov.
- Oprtni sistem transporta povzroča tudi dodatne stroške, ki se pojavijo zaradi dvojnih manipulacij s cestnimi vozili in z zamenljivimi zabojniki (natovarjanje v odpravnem terminalu in raztovarjanje v namembnem terminalu).
- Oprtni sistem transporta zahteva tudi dodatne investicije za prilagajanje obstoječega cestnega tovarnega parka potrebam oprtnega sistema.

4.2.3.2 Prednosti in pomanjkljivosti oprtnega sistema transporta s stališča železnice

Največje prednosti železnice pri oprtnem sistemu transporta izhajajo iz povečanja obsega prevoza, ki se ustvari:

- s pridobivanjem dodatnega prevoznega substrata, ki se je prej prevažal s cestnimi vozili v cestnem prometu;

- z vračanjem obsega železniškega prometa, katerega je prej železnici prevzel cestni tovorni promet.

Povečanje oprtnega sistema transporta, s stališča železnice, izhaja tudi iz dejstva, da se v tem sistemu transporta v glavnem prevaža visoko tarifni tovor. To je predvsem ugodno za uporabnike te tehnologije transporta, saj da železnica v zakup kompletne oprtne vlake z odrejeno ceno prevoza, ki je manjša od cene v cestnem tovornem prometu. Oprtni sistem transporta ima za železnico tudi posebne prednosti, ki se odražajo v zmanjševanju transportnih škod, v povečanju oprta tovornih vagonov in zmanjševanju eksploatacijskih stroškov.

S stališča železnice je največja pomanjkljivost oprtnega sistema transporta evropski tovorni profil, ki pogojuje uporabo specialnih železniških vagonov za oprtni sistem transporta. Projektiranje, konstruiranje, izdelava in vzdrževanje teh specialnih vagonov je približno dvakrat dražje kot pri klasičnih tovornih vagonih. Če še temu dodamo velika začetna investicijska sredstva, ki jih potrebujemo za izgradnjo terminala, dobimo realno sliko o prednostih in pomanjkljivostih oprtnega sistema transporta s stališča železnice, pri čemer prevladujejo prednosti, kar potrjuje tudi nadaljnji razvoj oprtnega sistema (še posebej tehnike B in C) in stalno izpopolnjevanje sredstev za delo, organizacijo dela in tehnoloških postopkov v oprtnem sistemu transporta.

4.2.3.3 Prednosti in pomanjkljivosti oprtnega sistema transporta z vidika uporabnika prevoza

Uporabniki transportnih storitev (proizvajalci, kupci, izvozniki, špediterji itd.) se bodo vključili v oprtni sistem transporta le, če jim bo ta način prevoza zajamčil nižjo ceno manipulacijskih in prevoznih stroškov v primerjavi s cestnim ali železniškim prometom na dotični relaciji. V določenih primerih bodo uporabniki transportnih storitev zanemarili načelo nižjih cen manipulacijskih in prevoznih stroškov, če mu bodo izvajalci oprtnega sistema transporta zagotovili hitrejši in varnejši prevoz, saj velikokrat pri takšnih prevozi velja načelo, da je čas denar.

Pomembna prednost oprtnega sistema transporta z vidika uporabnika prevoza je tudi ta, da ta sistem transporta omogoča prevoz tovora v vsakem vremenu, saj na oprtni sistem transporta ne vplivajo slabe vremenske razmere, kot so sneg ali poledica. Zaradi tega so hitrost, rednost in varnost, ki jih zagotavlja oprtni sistem transporta, pomembni dejavniki pri izboru takšnega načina prevoza tudi v primerih, ko so stroški oprtnega prevoza večji kot v konvencionalnem cestnem prometu.

Če pa so stroški oprtnega sistema prevoza manjši od stroškov konvencionalnega cestnega prometa (kar lahko dosežemo s formiranjem homogenih ali blok vlakov), se bo interes uporabnikov transportnih uslug zagotovo preusmeril na oprtni sistem transporta.



Študijski primer 4.2: Oprtni in bimodalni sistem tehnologije prevoza

Oprtni sistem

Oprtni sistem transporta je specifična tehnologija transporta, za katero je značilno vertikalno ali horizontalno natovarjanje, prevoz in raztovarjanje cestnih prevoznih sredstev (kamiona in prikolice ali polprikolice) in natovorjenih zamenljivih tovarišč, ki se vsaj na enem delu prevozne poti prevažajo na železniških vagonih.

Bimodalni sistem

Za bimodalno tehnologijo transporta bi lahko dejali, da je specifična tehnologija transporta, za katero je značilen prevoz specialnih cestnih polprikolic s tovorom po cesti in po železnici. Bimodalna tehnologija transporta omogoča pretvarjanje cestnih polprikolic, ki na klasičen način prevažajo tovor v cestnem prometu, v posebne tovarne vagone, ki na klasičen način prevažajo tovor v železniškem prometu.

Najpomembnejši cilji oprtnega sistema transporta so:

- Povezovanje cestnega in železniškega prevoza na hiter, varen in racionalen način brez pretovarjanja tovora s cestnih vozil na železniške vagone in obratno.
- Optimizacija efektov cestne in železniške infrastrukture in suprastrukture.
- Hitrejša manipulacija in hitrejši prevoz tovora v kombiniranem cestno-železniškem prometu.
- Zmanjšanje oziroma eliminiranje živega dela v procesu proizvodnje prometne storitve.
- Kvalitativno in kvantitativno maksimiranje tehničnih, tehnoloških, organizacijskih in ekonomskih učinkov v procesu proizvodnje prometne storitve.
- Maksimiranje efektov dela kreativnih in operativnih menedžerjev in drugih aktivnih udeležencev v sistemu oprtnega prevoza.

Najpomembnejši cilji bimodalne tehnologije transporta so:

- Varno, hitro in racionalno povezovanje cestnega in železniškega transporta brez pretovarjanja tovora s cestnih vozil na železniške vagone.
- Čim hitrejša manipulacija in prevoz tovora v kombiniranem cestno-železniškem prometu in s tem minimiziranje ali popolno izključevanje živega dela v procesu proizvodnje prometne storitve.
- Optimizacija efekta cestne in železniške infrastrukture in suprastrukture.
- Kvalitativno in kvantitativno maksimiranje tehničnih, tehnoloških, organizacijskih in ekonomskih učinkov procesa proizvodnje prometne storitve.



Razmislite:

- V čem se kaže prednost uporabe oprtnega prevoza?
- V čem se kaže prednost prevoza tovora z bimodalnim sistemom?
- Ali so cilji obeh sistemov lahko primerljivi?
- Ali je v obeh sistemih prevoza treba uporabiti tudi tehnologijo cestnega prometa?

4.3 BIMODALNA TEHNOLOGIJA TRANSPORTA

Tehnične, tehnološke, organizacijske in ekonomske pomanjkljivosti oprtnega sistema transporta in stalna naprežanja prometnih tehnikov, tehnologov in menedžerjev, da bi čim bolj poenostavili prevoz tovora z ene veje prometa na drugo vejo prometa ob predpostavki, da se istočasno zagotovi hiter, varen in racionalen prevoz tovora v kopnem prometu »od vrat do vrat«, so privedli do pojavnosti bimodalne tehnologije transporta. Čeprav ima bimodalna tehnologija transporta nekaj podobnosti z oprtnim sistemom transporta, še posebej s tehniko B, moramo ti dve tehnologiji preučevati kot posebni tehnologiji transporta, saj med njima obstajajo številne tehnične, tehnološke, organizacijske in ekonomske razlike, ki se morajo teoretično in praktično upoštevati.

Za bimodalno tehnologijo transporta bi lahko dejali, da je specifična tehnologija transporta, za katero je značilen prevoz specialnih cestnih polprikolic s tovorom po cesti in po železnici. Bimodalna tehnologija transporta omogoča pretvarjanje cestnih polprikolic, ki na klasičen način prevažajo tovor v cestnem prometu, v posebne tovarne vagone, ki na klasičen način prevažajo tovor v železniškem prometu. To pretvarjanje specialnih cestnih polprikolic v specialna vlečena železniška vozila (torej vagone za prevoz tovora) lahko dosežemo z različnimi modeli cestno-železniških vozil, ki so sestavljeni iz neodvisnih dvoosovinskih železniških podvozij in cestnih polprikolic z vgrajenimi instalacijami za pritrditev na podvozja in vključevanje v bimodalne ali klasične tovarne vlake. Razlike med posameznimi modeli se kažejo v dolžini in višini polprikolic in železniških podvozij ter v dopustni nosilnosti po osi.

Bimodalno vozilo lahko uvrstimo v železniško kompozicijo posamezno ali v skupinah, lahko pa je tudi celotna železniška kompozicija sestavljena le iz bimodalnih vozil. Pri klasičnih železniških tovarnih vlakih moramo bimodalne prevozne enote uvrstiti na sredino ali pa na konec železniške kompozicije, ne uvrščamo pa jih na začetek zaradi velikih vlečnih in tlačnih sil.

Bimodalni sistem omogoča tehnično nadgradnjo železniškega in cestnega prevoza in s tem omogoča ekonomsko upravičenost uvedbe takega sistema. Glede organizacije prevoza se tovor natovarja na začetni in raztovarja na končni postaji oziroma na končni točki transportnega procesa in se prevaža s cestnimi in železniškimi prevoznimi sredstvi. Bimodalni sistem kamion na progi ali vagon na cesti v Evropi imenujejo Rail Trailer, v Ameriki pa so ta sistem poimenovali Road Railer.

Najpomembnejši cilji bimodalne tehnologije transporta so:

- Varo, hitro in racionalno povezovanje cestnega in železniškega transporta brez pretovarjanja tovora s cestnih vozil na železniške vagone.
- Čim hitrejša manipulacija in prevoz tovora v kombiniranem cestno-železniškem prometu in s tem minimiziranje ali popolno izključevanje živega dela v procesu proizvodnje prometne storitve.
- Optimizacija efekta cestne in železniške infrastrukture in suprastrukture.
- Kvalitativno in kvantitativno maksimiziranje tehničnih, tehnoloških, organizacijskih in ekonomskih učinkov procesa proizvodnje prometne storitve.

Idejni začetnik izdelave polprikolic, v katerih bi se lahko prevažal tovor brez pretovarjanja po cesti in po železnici, je Robert S. Reebie, projektant v podjetju Bi – Modal Corporation. To podjetje je v sredini šestdesetih let prejšnjega stoletja prvo začelo proizvajati polprikolice z vgrajenim sklopom železniških koles, ki so jih izvlekli ali pa povlekli – odvisno od tega, ali se je vozilo gibalo po cesti ali po železnici. Največja pomanjkljivost tega sistema je bila velika mrtva teža cestno-železniškega podvozja, kar je znatno zmanjševalo koristno nosilnost in zmanjševalo hitrost same vožnje. Ta sistem se je imenoval Mark IV Road Railer, ki se je v sredini osemdesetih let prejšnjega stoletja posodobil in tako se je začela proizvajati druga generacija z nazivom Mark V Road Railer, ki za razliko od predhodnega sistema ni bila obremenjena z veliko mrtvo težo vgrajenega železniškega podvozja. Tudi ta sistem je bil zelo hitro moderniziran v novo verzijo, ki se imenuje Mark V SST Road Railer. Ta sistem je za razliko od prejšnjih omogočal večjo stabilnost v času vožnje. V razdobju od leta 1985 do 1990 se je začela razvijati v ZDA in Veliki Britaniji, nekoliko kasneje pa še v ostalih industrijsko in prometno razvitih državah, kot so: Kanada, Avstralija, Nova Zelandija, Francija, Španija, Grčija, Portugalska, Norveška itd., dovršena varianta bimodalnega sistema, v katerem so obstajale minimalne tehnične in tehnološke razlike, ki so odvisne od proizvajalcev v posameznih državah.

Če bi zanemarili manjše nepomembne konstrukcijske in tehnološke razlike v bimodalnem sistemu, razlikujemo tri bimodalne tehnologije transporta:

- Prva bimodalna tehnologija transporta, ki jo poznamo pod imenom Mark IV..., Mark V... in Mark V SST Road Railer, se je najbolj razvila v Ameriki. Cestno-železniške tovarne polprikolice so imele dvojne sklope cestnih in železniških podvozij, ki so se vertikalno pritrjevala, odvisno od tega, ali se je tovor prevažal po cesti ali z železnico. Takšna podvozja so bistveno zmanjševala koristno nosilnost cestno-železniških polprikolic.
- Druga bimodalna tehnologija transporta, ki jo poznamo pod imenom Tiger Rail-Trailer Train, je bila razvita v Veliki Britaniji. Cestno-železniške polprikolice imajo posebne ojačitve na spodnjih čelnih stranicah (na sprednji in zadnji strani) z ustrežajočimi mehanizmi za pritrjevanje na posebna dvoosovinska železniška podvozja, ki so neodvisni od polprikolic, kadar se prevažajo po cesti. Vsi modeli cestne polprikolice imajo triosovinski cestni sklop koles. V uporabi pa sta dve vrsti dvoosovinskih železniških podvozij: začetna in zaključna železniška podvozja so opremljena z odbojniki in z napravami za priklop, medtem ko železniška medpodvozja povezujejo dve polprikolici (to je zadnji del prve in prednji del druge polprikolice) s posebnimi pritrdilniki.
- Tretja bimodalna tehnologija transporta je zelo podobna predhodnima dvema, le s to razliko, da se namesto specialnih cestnih polprikolic uporabljajo kontejnerske polprikolice. Ta tehnologija se uporablja v vseh prometno razvitih evropskih držav in tudi v Ameriki in Avstraliji.

4.3.1 Sredstva za delo v sistemu bimodalne tehnologije transporta

Proizvodnje prometnih storitev v bimodalnem sistemu transporta ne moremo izvesti brez sredstev za delo. To pomeni, da bi si morale Slovenske železnice oziroma operater bimodalnih prevozov in avtoprevozniška podjetja ob uvedbi bimodalne tehnologije transporta v Sloveniji (postaja Maribor Tezno) nabaviti ustrezna sredstva za delo.

Najpomembnejša sredstva za delo v sistemu bimodalne tehnologije transporta lahko razdelimo v tri skupine, in sicer gre za:

- specialne bimodalne polprikolice,
- dvoosna železniška podvozja in
- bimodalni terminali.

4.3.1.1 Specialne bimodalne polprikolice

Specialne bimodalne polprikolice so priključena cestna vozila brez lastnega pogona, ki se uporabljajo v kombiniranem cestno-železniškem prevozu.

Specialne bimodalne polprikolice bi si morali priskrbeti tako avtoprevozniki kot tudi operater bimodalnih prevozov, ki bi na ta način organiziral, upravljal in izvajal prevoz blaga tudi v cestnem prometu. Če bi si te specialne polprikolice nabavil le operater bimodalnega transporta, bi vse procese v proizvodnji prometnih storitev pri bimodalnem sistemu transporta izvajal sam, neodvisno od drugih cestnih prevoznikov, kar bi bistveno vplivalo na kvaliteto same storitve, saj bi se s tem povečal nadzor in kontrola nad celotnim procesom proizvodnje storitve. Prav tako bi se vsi postopki in procesi poenotili in poenostavili, kar bi bistveno izboljšalo organizacijo in samo izvedbo bimodalnega prevoza.

V bimodalnem sistemu se uporabljajo številni tipi specialnih polprikolic, ki imajo svoje tehnično-tehnološke značilnosti, in sicer:

Tehnično-tehnološke značilnosti polprikolic Mark V Road Railer so:

- dolžina 14.040 mm,
- širina 2.450 mm,
- prostornina 86,00 m³,
- maksimalna bruto masa 38.000 kg,
- maksimalna koristna nosilnost 29.000 kg.

V takšne polprikolice lahko natovorimo 26 evro palet dimenzij 1.000 × 1.200 mm ali pa 33 industrijskih palet dimenzij 800 × 1.200 mm.

Francoske železnice proizvajajo bimodalne polprikolice podobnih tehnično-tehnoloških značilnosti. V Franciji se prav tako proizvajajo kontejnerske polprikolice za 40-feetne kontejnerje ali pa za ustrezno kombinacijo 10-, 20- ali 30-feetnih kontejnerjev, ki se lahko na železniški progi koristijo do maksimalne dovoljene hitrosti, torej do 140 kilometrov na uro.

Na britanskih železnicah se polprikolice, ki imajo koristno nosilnost 23.000 kg in 29.000 kg, lahko uporabljajo do največje dovoljene hitrosti, in sicer do 120 kilometrov na uro, medtem ko se prikolic s koristno nosilnostjo 18.000 kg lahko uporabljajo do hitrosti 140 kilometrov na uro. Poleg navedenih bimodalnih polprikolic in prikolic so britanske železnice uvedle v redno eksploatacijo še druge tipe prikolic oziroma polprikolic, kot so na primer: cisterne, vozila za prevoz nevarnih stvari ter vozila za prevoz hitro pokvarljivega in dragocenega blaga.

Italijanske železnice pa imajo v eksploataciji modificirane britanske bimodalne prikolic. Gre za polprikolice z troosovinskim sklopom koles in s skupno bruto maso 36.000 kg in za polprikolice z štiriosovinskim sklopom koles in s skupno bruto maso 44.000 kg.

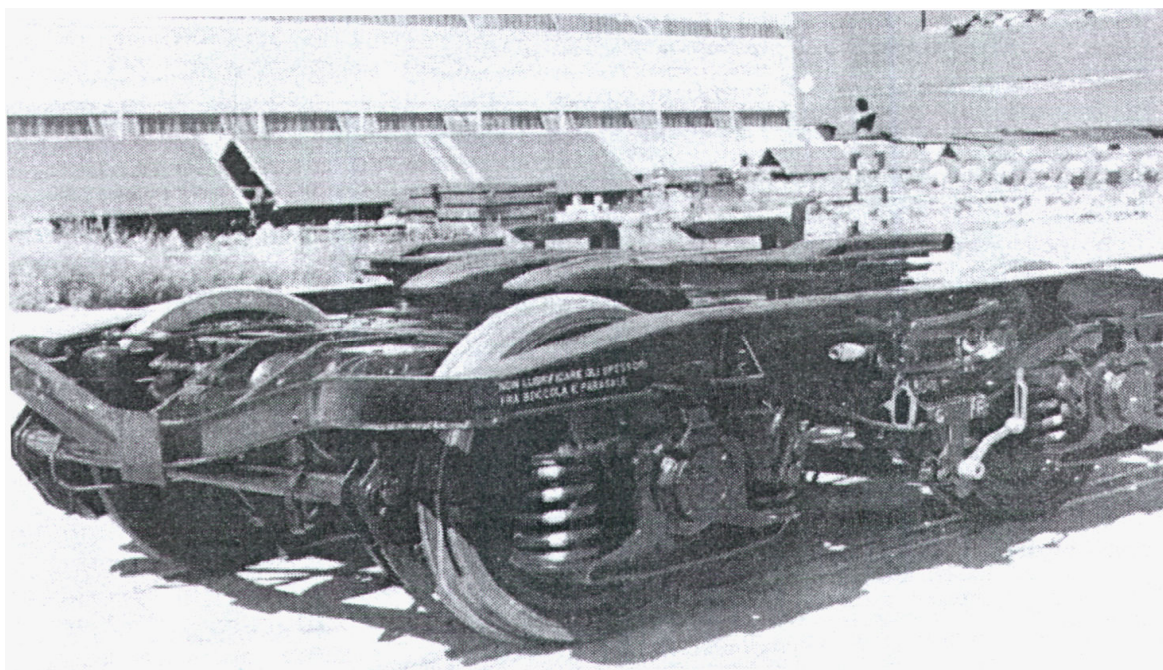
V evropskem in svetovnem bimodalnem sistemu so se zelo intenzivno razvijali različni tipi polprikolic in prikolic, za katere še vedno ne obstajajo edinstveni standardi, kar pa onemogoča kompatibilnost eksploatacije bimodalnih vozil v mednarodnem kombiniranem cestno-železniškem prometu. Prav zaradi tega bi morali vsi udeleženci bimodalnega sistema veliko pozornosti nameniti problemu standardizacije bimodalnih vozil.

To velja predvsem za različne organizacije, kot so: UIRR (Union Internationale des sociétés de transport combine Rail/Route = Mednarodna zveza društev za kombinirani transport železnica-cesta), UIC (Union Internationale des Chemins de Fer = Mednarodna železniška unija), URF (Union des services Routiers des chemins de Fer europeen = Zveza cestnih služb evropskih železnic), CEMT (Conference Europeenne des Ministres de Transport = Konferencija evropskih ministrov prometa), ISO (International Standardization Organization = Mednarodna organizacija za standardizacijo) itd.

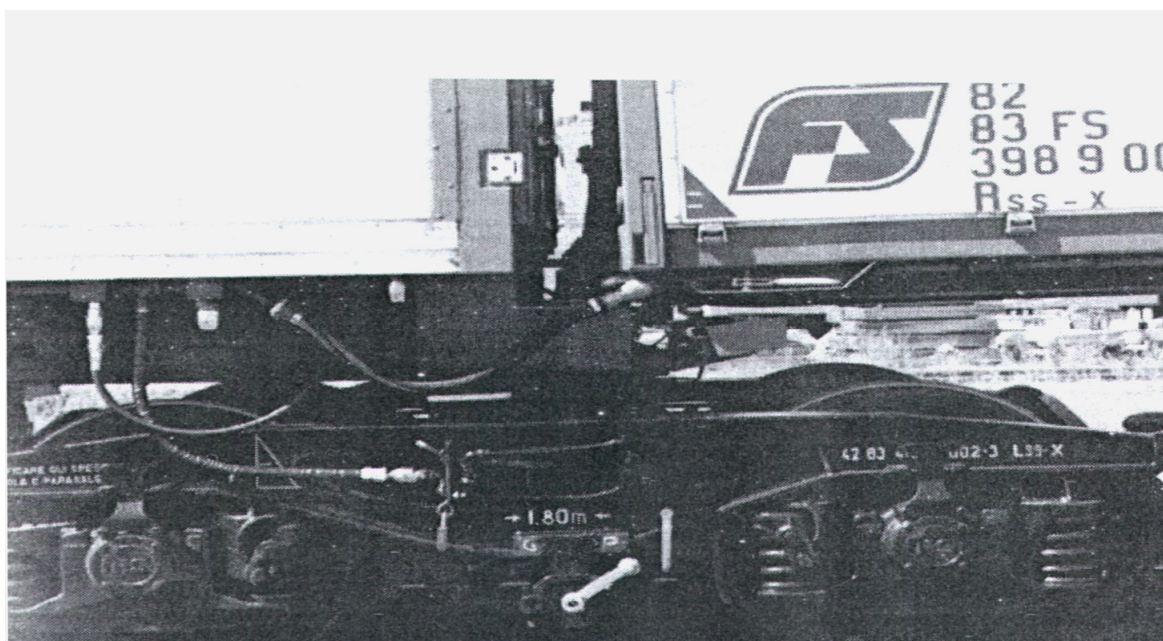
Poleg teh organizacij pa bi lahko pri standardizaciji bimodalnih vozil zagotovo pripomogla tudi specialna nacionalna društva ali podjetja za kombinirani cestno-železniški promet, kot so: Kombiverkehr A.G., Intercontainer-Interfrigo, S-Combi, Cemat, Novatrans, Kombi-Dan, Trailstor, Hupac, Adria Kombi ...

4.3.1.2 Dvoosna železniška podvozja

Dvoosna železniška podvozja (kolesne dvojice, osnovni vozički) so neodvisna od bimodalnih polprikolic ali prikolic. Ta podvozja omogočajo pretvarjanje cestnih bimodalnih vozil (polprikolic ali prikolic) v železniška vlečena vozila oziroma tovarne vagone. Takšna železniška podvozja imajo odrejene različne tehnično-tehnološke rešitve, ki bistveno ne vplivajo na funkcioniranje bimodalnega sistema. Največ sta v uporabi dve vrsti oziroma dva modela dvoosovinskih železniških podvozij, in sicer gre za začetna in končna podvozja, ki so opremljena z odbojniki in napravami za pritrditev (nahajajo se na začetku in koncu bimodalnega vlaka, pritrdijo pa se za lokomotive ali druge klasične vagone) in medpodvozja, ki spajajo oziroma povezujejo dve bimodalni polprikolici ali prikolici s posebnimi pritrdilniki. Dvoosna železniška podvozja tehnično ne zastarijo, zato se lahko uporabljajo pri različnih tipih cestnih polprikolic. Zaradi tega se nam tudi bistveno zmanjša rizik investicije.



Slika 31: Dvoosno železniško podvozje
Vir: Zelenika, Jakomin, 1995, 226



Slika 32: Dvoosno železniško podvozje
Vir: Zelenika, Jakomin, 1995, 226

4.3.2 Bimodalni terminali

Za razliko od drugih blagovnih ali prometnih terminalov, še posebej kontejnerskega ali huckepack terminalov, ki morajo biti opremljeni s številno prometno infrastrukturo (npr. z velikimi delovnimi površinami, s cestnimi prometnicami in z železniško mrežo tirov ter z drugimi objekti in napravami, ki so čvrsto fiksirane na terminalu) in raznovrstno prometno suprastrukturo (npr. s prevoznimi sredstvi, z gibljivimi dvigali in z gibljivimi rampami) ter z drugimi sredstvi za opravljanje operacij natovarjanja, raztovarjanja, pretovarjanja in drugih specifičnih predmetov dela, bimodalni terminali oziroma mesta, kjer se formirajo in

razformirajo cestno-železniška bimodalna vozila, ne potrebujejo tako številne in raznovrstne prometne infrastrukture in prometne suprastrukture.

Prav zaradi tega izgradnja bimodalnega terminala in njegovo vključevanje v eksploatacijo kombiniranega cestno-železniškega prometa ne zahteva velikih sredstev v primerjavi z drugimi prometnimi terminali. Najpomembnejša sredstva za delo v sklopu prometne suprastrukture bimodalnega terminala so dvoosna železniška podvozja, po potrebi pa bi morali bimodalni terminali imeti tudi vsaj enega viličarja ali avtodvigalo ter ostala manjša vlečna vozila, kot je na primer traktor.

Prometno infrastrukturo v sklopu bimodalnega terminala predstavljajo železniški tiri oziroma železniške tračnice, med katerimi je prostor asfaltiran, da bi se po njih lahko gibale cestne polprikolice in prikolice z vlečnimi stroji (npr. vlačilci).

Bimodalni terminal kot začetno-končno točko bimodalnega prometa lahko izgradimo skoraj v vsakem železniškem tovornem terminalu oziroma na vsakem kolodvoru, ki razpolaga z asfaltiranimi deli tirov ali s pomožnim tirom, na katerem je mogoče opravljati manipulacije pretvarjanja cestnih polprikolic in prikolic v železniške tovrne vagone. Pri taki manipulaciji cestna prikolica oziroma polprikolica, ki je z vlačilcem v cestnem prometu predstavljala cestno vozilo oziroma cestno tovorno prevozno sredstvo, postane, ko se postavi na bimodalnem terminalu na dvoosna železniška podvozja skupaj s cestnimi sklopi koles, tudi železniško vlečeno vozilo (torej posebna vrsta železniškega tovornega vagona) in predmet prevoza po železnici.

Bimodalni terminal mora imeti tudi ustrezno urejene dovozne prometnice in površine za parkiranje motornih tovornih vozil. Dovozne prometnice so namenjene povezavi med terminalom in cesto glavnega prometa. Površine za parkiranje tovornih vozil pa so namenjene parkiranju vozil, ki čakajo na sestavljanje oziroma razstavljanje bimodalnega vlaka. Parkirni prostori morajo biti dovolj veliki, regulacija prometa pa mora biti enosmerna zaradi dimenzij in narave vozil.

4.3.3 Prednosti in pomanjkljivosti bimodalne tehnologije transporta

Nesporno je dejstvo, da bimodalna tehnologija transporta omogoča delotvorno in racionalno povezavo cestnega in železniškega prometa in da zagotavlja hiter, varen in racionalen kombinirani prevoz tovora od vrat do vrat.

Na temelju rezultatov razvojnih raziskav in na temelju izkušenj v bimodalni tehnologiji transporta, bi lahko v odnosu z drugimi sodobnimi tehnologijami odredili naslednje tehnično-tehnološke in organizacijsko-ekonomske prednosti bimodalne tehnologije transporta:

- Za prehod celotne prevozne enote tovora (polprikolice ali prikolice) s cestne veje prometa na železniško vejo prometa ne potrebujemo posebno opremljenih terminalov s številno prometno infrastrukturo in prometno suprastrukture.
- Cestno polprikolico s pomočjo vlečnega vozila in voznika cestnega vozila v le petih minutah pretvorimo na bimodalnemu terminalu v železniški tovorni vagon ali obratno.

Energijo, ki jo potrebujemo za dviganje in spuščanje polprikolice, nam zagotavlja cestno vlečno vozilo.

- Bimodalni sistem prometa ima velik pomen v relativno nerazvitih in redko poseljenih območjih, kjer ni razvita kontejnerizacija.
- Bimodalni sistem ima približno 50 % manjšo mrtvo težo v primerjavi s Huckepack tehnologijo B, prav tako pa se zelo enostavno in hitro vključuje v homogene ali blok bimodalne vlake ali v klasične železniške tovarne vlake, pri čemer je dopustna hitrost 120 kilometrov na uro.
- Maksimalna višina bimodalnega sistema je takšna, da lahko bimodalni vlaki brez problemov vozijo po vseh evropskih progah, zato je na primer za 500 mm manjša v primerjavi z maksimalno višino oprtnega sistema tehnike B.

Pri preučevanju prednosti bimodalnega sistema v odnosu do konvencionalne in druge sodobne tehnologije transporta se moramo spomniti tudi drugih dejstev:

- Zaradi specialne konstrukcije bimodalne polprikolice je cena teh polprikolic za 25 % večja od cene klasične cestne prikolice. Zaradi specialne konstrukcije pa imajo bimodalne polprikolice tudi večjo lastno maso.
- Prag ekonomičnosti uporabe bimodalnega sistema dosežemo šele na razdaljah, ki so večje kot 500 kilometrov. Čim večja je oddaljenost, tem bolj je ekonomičen bimodalni sistem prevoza. Tako je npr. bimodalni sistem tarifne mase 30.000 kilogramov na oddaljenosti 1.000 kilometrov za 40 % bolj ekonomičen v odnosu do cestnega prometa, na oddaljenosti 2.000 kilometrov pa je ta sistem transporta že za 75 % bolj ekonomičen kot cestni promet. Ekonomičnost prevoza glede na oddaljenost pa ni proporcionalna, ampak ima tendenco degresije. Ekonomičnost bimodalne tehnologije v odnosu do klasičnega železniškega prevoza je za eno tretjino manjša, kot pa je npr. bimodalna tehnologija v odnosu do klasičnega cestnega prevoza. Upoštevati moramo tudi dejstvo, da ekonomske prednosti cestnega prometa na krajših razdaljah (do 300 kilometrov) ne more zmanjšati niti ena sodobna tehnologija v kombiniranem ali multimodalnem transportu. Ekonomske prednosti cestnega prometa pa so v tem pogledu odvisne tudi od kvalitete cestnih prometnic, od zasedenosti teh prometnic, od gostote prometa, od števila mejnih prehodov na omenjeni relaciji, od kvalitete cestnih vozil, od stopnje izkoriščenosti kapacitete tovarnega cestnega vozila – polno, prazno vozilo (...).
- Bimodalni promet (to velja tudi za oprtni sistem) znatno zmanjšuje onesnaženje zraka tudi do 90 % v odnosu na cestni promet. Ta prednost bimodalnega prometa je zelo pomembna, saj deluje pozitivno na zdravje ljudi in na zaščito narave.
- Bimodalna infrastruktura zavzame tudi do 80 % manj prostora v odnosu do klasične cestne infrastrukture.

V dosednji eksploataciji bimodalnih prevoznih enot se je pokazalo, da je največji problem in največja pomanjkljivost v bimodalnem sistemu transporta odpornost in vzdržljivosti šasije cestne polprikolice ali prikolice na tlačne in vlečne sile, ki delujejo v času prevoza po železnici. Ta pomanjkljivost negativno vpliva na cestne polprikolice, hkrati pa zmanjšuje tudi dolžino kompozicije bimodalnega vlaka.

V državah članicah Evropske unije obstaja predlog, da se trdnost bimodalne polprikolice homologizira na sile do 850 kN, medtem ko je le-ta pri klasičnih železniških vagonih 2.000 kN. V državah članicah Evropske unije se ugotavlja, da bimodalni vlak z najmanj 35-imi modalnimi vozili (35 cestnih polprikolic z dvoosnimi železniškimi podvozji) zagotavlja ekonomično eksploatacijo ob pogoju, da se prevoz teh vozil opravlja na oddaljenosti 400 kilometrov ali pa še več.

Naslednja pomanjkljivost bimodalne tehnologije transporta je relativno velika mrtva masa cestne polprikolice z dvoosnim železniškim podvozjem. Ta masa je pri dvanajstmetrskem bimodalnem vozilu enaka 15 ton. Mrtva teža bimodalne polprikolice, ki je posebej ojačana in opremljena z napravami za pritrdjevanje in s hidravliko, s pomočjo katere dvigamo ali spuščamo kolesa cestnega vozila, je večja za 1.000 kilogramov. V primerjavi s klasično cestno prikolico oziroma polprikolic pa so bimodalne polprikolice za približno 25 % dražje. Raziskave proizvajalcev bimodalnih polprikolic so zaradi teh pomanjkljivosti usmerjene predvsem v dve smeri, in sicer: v povečevanje odpornosti in vzdržljivosti šasije cestne polprikolice na tlačne in vlečne sile brez znatnega povečanja njene mrtve mase in v odvajanje troosnega cestnega sklopa s kolesi od cestne polprikolice v času njenega prevoza po železnici, kar bi znatno zmanjšalo mrtvo maso bimodalnega vagona, s tem pa bi se izvedla tudi optimizacija bimodalne tehnologije.

Prav tako v bimodalni tehnologiji transporta ne smemo zanemariti pomanjkljivosti, ki se pojavijo pri organizaciji dela in pri evidentiranju tovora, polprikolic, vlečnih cestnih vozil, neodvisnih dvoosnih železniških podvozij, pri stroških itd. Te pomanjkljivosti lahko odpravimo tako, da se te evidence opravljajo s pomočjo računalnika oziroma z ustreznim softwarom.

4.4 KOMBINIRANI PREVOZ

Beseda kombinirani izvira iz latinskega izraza »combinare,« kar pomeni združiti, združevati ali povezati. V preteklosti so v teoriji in v praksi s tem pojmom označevali sodobni, racionalni transport, kar pa ni ustrezalo, saj so praviloma govorili o njem takrat, ko so opravljali prevoz blaga s prevoznimi sredstvi različnih vej prometa (npr. z železniškimi vozovi in nato še s tovornjaki). Tak transport so razumeli kot lomljen, ker je bilo treba blago pretovarjati z enega transportnega sredstva na drugo. Sodobna evropska prometna terminologija pa kombinirani transport pojmuje kot povezavo dveh prometnih nosilcev v eni transportni verigi, pri čemer tovar ostane v istem transportnem sredstvu.

Povsod po svetu pripisujejo kombinirani obliki transporta vse večji pomen, saj ponuja večjo možnost izbire oblike in vrste prevoza, veliko načinov pakiranja in zlaganja blaga. Kombinirani transport skrajšuje čas prevoza in zagotavlja tudi večjo zanesljivost ter ekonomičnost. Še posebej kaže poudariti ekološke prednosti kombiniranega transporta, s katerim železnice prispevajo k manjšemu onesnaževanju okolja in večji varnosti v prometu. Pomemben dejavnik je poraba energije, ki je v železniškem prometu precej manjša kot v cestnem prometu. Kombinirani transport delimo na tako imenovane spremljane prevoze, kamor štejemo prevoz vozil (oprtni promet, tehnika A), in nespremljane prevoze, kamor prištevamo prevoz kontejnerjev ter prevoz polprikolic in zamenljivih zabojnikov (oprtni promet, tehnika B in C).

Za kombinirani transport je karakteristično:

- da se transport tovora (praviloma gre za razsute in sipke tovore) opravi z najmanj dvema različnima transportnima sredstvima iz dveh različnih prometnih vej,
- da se v celotnem transportnem procesu sklene toliko pogodb o prevozu, kolikor prometnih vej oziroma kolikor različnih vrst prevoznih sredstev je pri transportu sodelovalo,
- da se izda in izpostavi toliko dokumentov o prevozu, kolikor je bilo zaključenih pogodb o prevozu,
- da celotni transportni proces organizira eden ali več organizatorjev transporta (CTO – Combined Transport Operator).

Pri opredeljevanju pojma kombinirani transport se postavlja vprašanje odnosa do integralnega transporta. V praksi se oba pojma uporabljata kot sopomenki, kar je nesprejemljivo, saj gre pri obeh pojmihi za različne pomene. Po tehnični plati pomeni integralni transport istočasni prevoz blaga z dvema ali več različnimi prevoznimi sredstvi. To pomeni, da je transportno sredstvo ene veje prometa skupaj s tovorom natovorjeno na transportno sredstvo druge veje prometa (npr. kamion na vagonu – oprtni sistem).

Torej je pri integralnem transportu poudarek na določeni tehniki in tehnologiji transporta ter na specifični politiki organizacije neprekinjenega transportnega procesa, ki ni nujno pogojena s kombinacijo dveh ali več različnih vrst transporta. Pri kombiniranem transportu pa je poudarek na zaporedni ali istočasni uporabi dveh ali več različnih vrst transporta v določenem transportnem procesu.

Če odnos med integralnim in kombiniranim transportom konkretno opredelimo, lahko rečemo naslednje:

- Če se v integralnem transportnem procesu uporablja samo ena vrsta transporta, potem gre za enostaven ne kombiniran transport (npr. cestni prevoz blaga v kontejnerju od vrat do vrat).
- Če pride v integralnem transportnem procesu do uporabe dveh ali več vrst transporta, je ta integralni transport istočasno tudi kombinirani transport (npr. prevoz kontejnerja po železnici ter dostava kontejnerja s tovornjakom).
- Če se v določenem transportnem procesu uporabljajo različne vrste transporta zaporedno in če tovarne enote niso unitanizirane, potem gre za klasičen kombinirani transport (npr. klasičen pomorski prevoz ob kombinaciji železniškega in cestnega prevoza zaradi dostave in odvoza blaga v luko in iz nje).
- Če se v določenem transportnem procesu istočasno uporabljata dve vrsti transporta oziroma če so tovarne enote unitanizirane in gre za zaporedno uporabo različnih vrst transporta, potem gre istočasno za kombinirani in integralni transport blaga (npr. oprtni sistem prevoza).

4.5 ŽELEZNIŠKI AVTOPREVOZ

Da bi železnica svojim uporabnikom zagotovila popolno storitev, je le-ta organizirala posebno službo, ki se ukvarja z dovozom tovora od pošiljatelja do železniške postaje in z odvozom tovora od postaje do prejemnika, kadar ni industrijskega tira. To je direktna manipulacija (pretovor iz kamiona v vagon in obratno), kar pomeni prevoz brez zadrževanja tovora v skladišču.

S tem se po eni strani omogoča popolna transportna storitev, skrajša se čas prevoza in zmanjšajo se stroški skladiščenja, po drugi strani pa se povečajo skupni transportni stroški zaradi eksploatacije cestnih vozil.

4.6 INDUSTRIJSKI TIRI

»Industrijski tiri so posebni tiri, ki se cepijo na postajah ali na odprti progi, in so namenjeni za dostavo ali odvoz tovora za enega ali več uporabnikov oziroma podjetij. Ti tiri so običajno v lasti večjih uporabnikov (industrija, pristanišča, luke). Industrijski tiri so zelo pomembni tako za uporabnike kot tudi za železnico, saj jim le-ti nudijo možnost izvedbe popolne transportne storitve od vrat do vrat« (Pepevnik, 2002, 101).

Pri organizaciji prevoza tovora po industrijskih tirih imajo uporabniki naslednje ugodnosti:

- vagoni se dostavljajo direktno v podjetje,
- zmanjša se čas manipulacije s tovorom, saj je mogoča uporaba mehanizacije, še posebej za sipke tovore,
- zmanjšajo se škode na tovoru in transportni stroški.

Železnica pa ima pri tem naslednje ugodnosti:

- veliki uporabniki so vezani na železniški promet, kar pomeni, da železnica na ta način obdrži svoje komitente in si na ta način zagotovi določeno količino tovora za prevoz;
- železnica lahko vpelje tudi več maršrutnih vlakov, saj imajo veliki uporabniki velike količine tovora, seveda ob pogoju, ko je uporaba mehanizacije racionalna;
- prihranek pri stroških;
- skrajša se čas obteka vagona;
- direktno se povezujeta notranji in zunanji transport.

Na osnovi tega lahko ugotovimo, da je uporaba industrijskih tirov v interesu uporabnikov in tudi v interesu železnice. S takim načinom transporta pa se tudi razbremenjujejo ceste, še posebej mestne prometnice, zmanjša se onesnaževanje okolja, prav tako pa se prihrani tudi gorivo.

Največji problem lastnikov industrijskih tirov je samo vzdrževanje teh tirov, ki je povezano z velikimi stroški. Drago vzdrževanje teh tirov pa je tudi vzrok za njihovo slabo stanje, kar pa je najpogostejši vzrok iztirjanja vagonov.

Za povečanje obsega prevoza preko industrijskih tirov pa bi morala železnica:

- utrditi odnose z uporabniki in posodobiti tehnološki proces dela,
- nuditi pomoč v obliki materiala za vzdrževanje in
- združiti sredstva za izgradnjo industrijskih tirov.

4.7 TEHNOLOGIJE MULTIMODALNEGA TRANSPORTA

V razvoju predvsem mednarodnih transportnih sistemov se je nazadnje pojavil pojem multimodalni transport, ki v pravnem pogledu predstavlja višjo stopnjo kot kombinirani transport. Multimodalni transport je uzakonila Konferenca Združenih narodov za trgovino in razvoj (UNCTAD) s Konvencijo o mednarodnem multimodalnem prevozu blaga, ki je bila sprejeta na diplomatski konferenci leta 1980 v Ženevi.

Multimodalni transport lahko definiramo kot novo transportno tehnologijo, pri kateri gre za manipuliranje in prevažanje tovora, ki se že predhodno nahaja na določenem transportnem sredstvu. Gre torej za manipuliranje in prevažanje tovora ob istočasni uporabi dveh transportnih sredstev in dveh različnih vrst transporta.

Nacionalni in mednarodni transportni sistem ne moreta optimalno delovati brez sistema mednarodnega multimodalnega transporta. Osnovni cilj sistema multimodalnega transporta je, da zagotovi strokovno, hitro, varno, kvalitetno in ekonomično manipuliranje ter prevoz blaga.

Za mednarodni multimodalni transport so pomembne predvsem naslednje karakteristike:

- da sta v mednarodnem multimodalnem transportu organizator multimodalnega transporta in prejemnik blaga iz dveh različnih držav;
- da se prevoz blaga v mednarodnem multimodalnem transportu opravlja z najmanj dvema različnima prevoznima sredstvom iz dveh različnih vej prometa;
- da se celotni multimodalni transport opravi na osnovi ene pogodbe o prevozu; to pogodbo o prevozu morata skleniti organizator multimodalnega transporta in pošiljatelj blaga;
- da se za celotni multimodalni transport izda in izpostavi samo en dokument o prevozu blaga (npr. FBI – FIATA MULTIMODAL TRANSPORT BILL OF LADING);
- da multimodalni transport izvede in organizira samo en organizator (MTO – Multimodal Transport Operator); najpogosteje so to mednarodni špediterji.

Tudi pri multimodalnem transportu se postavlja vprašanje razlikovanja pojmov kombinirani – integralni – multimodalni transport blaga. Iz same definicije multimodalnega transporta je razvidno, da gre pri slednjem tudi za kombinirani transport, torej za sočasno ali zaporedno uporabo dveh ali več vrst transporta. Ker je v multimodalnem transportu tovor opredeljen kot unitanizirana tovarna enota (kontejner, paleta...), gre istočasno vedno tudi za integralni transport.

Čeprav v zvezi z multimodalnim transportom poudarjamo predvsem organizacijski in pravni vidik, pa ne smemo prezreti dejstva, da gre tudi pri multimodalnem transportu za uporabo sodobnih transportnih tehnologij in različnih vrst ter načinov kombiniranega in integralnega transporta.

Pri izboru transportne tehnologije z vidika tehnično-tehnoloških lastnosti je treba sprejeti kriterije, ki se nanašajo na veliko statično in dinamično kapaciteto (pri ladjah), specifičnost

pomožne opreme, ladijska dvigala, posebne železniške vagone, cestne prikolice in polprikolice, na točnost prevoza kot tudi na prevoz specialnih tovorov.

Pod sodobnimi transportnimi tehnologijami se razumejo različna transportna sredstva, transportne naprave in infrastruktura in tudi novi tehnološki postopki, ki omogočajo uspešnejšo tehniko od klasičnih transportnih tehnologij. V bistvu lahko pod sodobnimi transportnimi tehnologijami smatramo izbor in uporabo sodobnih metod in postopkov prevoza, ki omogočajo odkrivanje novih spoznanj glede racionalnih tokov potnikov in tovara. Za prometne sisteme, v katerih še vedno prevladujejo klasične transportne tehnologije, je značilna slaba povezanost med prometnimi vejami, proces prevoza se prekine, prav tako pa ne obstaja tudi integracija transportnega procesa. V prometnem sistemu, kjer pa prevladujejo sodobne transportne tehnologije, ne pride do prekinitve transportnega procesa. V takšnih sistemih je tudi integralnost popolna, s tem pa tudi povezanost prometnih vej znotraj prometnega sistema.

Glede na pomanjkljivosti v konvencionalnem transportnem sistemu, kar se odraža v njegovi neracionalnosti, še posebej v začetno-končnih točkah, poskušata znanost in praksa uveljaviti nove metode in načine distribucije tovara na področju vozlišč, intenzivnih blagovnih tokov, z uvajanjem novih sodobnih tehnologij transporta.

Sodobni pristop reševanju tega problema zahteva uporabo kombiniranega ali multimodalnega transporta, v katerem je obvezna manipulacija s tovorom, ki se nahaja v edinstveni, tipizirani in normalizirani prevozni enoti.

Poznamo naslednje tehnologije prevoza:

- paketizacija in paletizacija,
- kontejnerizacija,
- prevoz cestnih vozil z železnico (Huckepack, bimodalna tehnologija transporta),
- prevoz železniških vagonov na cestnih vozilih,
- prevoz cestnih in železniških vozil z ladjami (RO-RO, LO-LO),
- prevoz velikih plovnih transportnih enot z ladjami za posebne namene.

Za te transportne tehnologije je značilna visoka stopnja racionalizacije.

4.8 MULTIMODALNI TRANSPORT V ŽELEZNIŠKEM PROMETU

Da bi lahko železnica ugodila zahtevam gospodarstva glede direktnih prevozov, se mora le-ta povezovati in dopolnjevati tudi z drugimi vejami prometa na osnovi kooperacije in racionalizacije. Tehnologija tega sodobnega prevoza zajema integracijo več prometnih vej pri prevozu tovara od proizvajalca do potrošnika z uporabo tovornih enot. V tej obliki prevoza se uporabljajo palete, kontejnerji, zamenljiva tovarišča in polprikolice.

V zvezi s tem so se na železnici razvile naslednje sodobne transportne storitve v sistemu prevoza:

- paletni sistem transporta, ki temelji na uporabi palet kot tovrne enote;
- kontejnerski sistem transporta, ki temelji na uporabi standardnih in velikih kontejnerjev;
- železniško-cestni kombinirani prevoz, ki temelji na prevozu cestnih tovornih vozil z železnico ter na prevozu železniških vagonov s cestnimi prevoznimi sredstvi;

- prevoz cestnih in železniških vozil s posebnimi ladjami.

Glavni pogoj za uspešen razvoj in uporabo sodobnih tehnologij z vidika železniškega prometa je racionalna koncentracija dela s tovorom, ki pa se doseže z ustrezno zasnovo tovarno-transportnih centrov in kontejnerskih terminalov. Osnovna funkcija teh centrov in terminalov je zbiranje blaga na določenem gravitacijskem področju s cestnimi transportnimi sredstvi. Odpravo in organizacijo nadaljnjega prevoza pa opravi železnica z direktnimi vlaki.

Blagovno-transportni centri imajo tudi skladiščno funkcijo, še posebej v primeru, ko se izvrši distribucija blaga do končnega uporabnika na koncu transportne verige s sredstvi železniškega ali cestnega prometa.

Blagovno-transportni centri in tovarni terminali se morajo nahajati na takšnih mestih, da omogočajo popolno oskrbo uporabnikov na določenem področju v regiji ali v mestu, s ciljem zbiranja tovora za oblikovanje odpravnih enot. Pogoj za njihovo funkcioniranje pa je odvisen tudi od transportno-manipulacijske infrastrukture (tiri, pristopne poti, rampe), od opremljenosti z mehanizacijo in s sredstvi za sodobno delo s tovorom (palete, kontejnerji) ter od integralnega informacijskega sistema za spremljanje in analizo tokov tovora.

POVZETEK POGLAVJA

Že naslov poglavja, ki smo ga spoznali, nam pove, da je bilo govora o transportnih tehnologijah. Vsaka transportna tehnologija je še kako pomembna pri zniževanju transportnih stroškov. Torej iz tega izhaja, da razvoj transportnih tehnologij temelji na zniževanju transportnih stroškov kakor tudi na povečanju hitrosti v transportnih procesih. Sodobne transportne tehnologije, med katere uvrščamo: kontejnerizacijo, oprtni prevoz, bimodalno tehnologijo in multimodalne sisteme, morajo temeljiti na izboljšavi tehnoloških procesov, ker s tem omogočajo hitrejši, varnejši, racionalnejši in ekonomični prevoz tovora. Tako ste v tem poglavju spoznali vse pomembne transportne tehnologije, ki se danes uporabljajo na železnicah. Spoznali ste tudi pomen in načrtovanje teh tehnologij ter tudi njihov razvoj v prihodnosti. Vsaki napredek tehnologij nam omogoča hitrejši razvoj železniškega prometa.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Pojasnite kontejnerizacijo.
- Naštejte in pojasnite vrste kontejnerjev.
- Pojasnite tehnologijo prevoza kontejnerjev.
- Pojasnite pojem in razvoj oprtnega sistema.
- Naštejte in pojasnite modele oprtnega sistema.
- Opišite terminale za izvajanje oprtnega sistema.
- Pojasnite prednosti in slabosti oprtnega prevoza.
- Kaj predstavlja tehnologija bimodalnega sistema?
- Pojasnite in opišite kombinirani in multimodalni transport.

5 TEHNOLOŠKI PROCES DELA S TOVOROM

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI:

- tehnologijo procesa dela s tovorom,
- elemente tehnologije procesa dela,
- tehnološki proces dela s kosovnimi pošiljkami,
- tehnološki proces dela z vagonskimi pošiljkami,
- tehnologijo oprtnega prevoza,
- tehnologijo dela z bimodalnimi vlaki.

OB KONCU POGLAVJA BOSTE RAZUMELI:

- tehnološke procese dela s tovorom,
- uporabo elementov tehnoloških procesov dela,
- načrtovanje tehnologije dela s kosovnimi pošiljkami,
- načrtovanje tehnologije dela z vagonskimi pošiljkami,
- načrtovanje tehnologije dela oprtnega in bimodalnega prevoza.

UVOD V POGLAVJE

Na splošno so tehnološki predpisi navodila, kako se naredi oziroma proizvede določen proizvod ali storitev. Ti predpisi odredajo strukturo materiala, rezervnih komponent in delov tega proizvoda.

V prometu se pod pojmom tehnologija razume tehnološki proces proizvodnje prometne storitve – prevoz tovora in potnikov. Proces se lahko razčleni in analizira po številnih dejavnikih. Vsak dejavnik pa ima svoje vidike pristopa k problematiki, zato morajo biti delavci, ki se ukvarjajo z delom na področju tehnologije prometa še posebej usposobljeni ter ustrezno interdisciplinarno in multidisciplinarno izobraženi.

V železniškem prometu se moramo zavedati, da je koncentracija tovarnega dela v manjšem številu večjih postaj doprinos. Takšen pristop zahteva v celotnem prometnem sistemu celovitost, kar pomeni izgradnjo oziroma izdelavo celotnega koncepta prometa. To predvsem mogoče doseči z raziskavami in s spremljanjem toka tovora. Glede na to lahko splošen koncept vzpostavimo šele po opravljeni raziskavi in analizi. Na osnovi tega se tudi dimenzionira ponudba glede tehnoloških in ekonomskih zahtev prometnih vej. Zelo pomembna je tudi identifikacija tehnoloških parametrov, ki vplivajo na razvoj prometa.

Iz tega je razvidno, da bi železnica morala predstavljati ogrodje kopnega sistema prevoza. To zahteva predvsem vzpostavitev kontejnerskega prevoza, kar pomeni, da je treba v blagovno-transportnih centrih posebej zgraditi kontejnerski terminal.

Pred zasnovo oziroma postavitvijo tehnološkega procesa je treba sistematizirati vsa dela in naloge, ki se morejo izvesti pri tehnologiji prevoza tovora.

K sistematizaciji del se lahko pristopi z več vidikov, in sicer:

- od dela, ki ga opravljajo uporabniki prevozne storitve,
- od konkretnih del železniškega osebja, ki se pojavlja glede na zahtevano storitev,

- od prometnih in transportnih sredstev, ki se uporabljajo,
- od vrste tovora, ki se bo prevažal ...

Glede na to, da je večina teh del že v naprej določena, je logično, da se sistematizacija opravi glede na premikanje tovora od proizvajalca do potrošnika. Zavedati pa se moramo, da je pri tem zelo težko določiti večji ali manjši pomen posameznega dela.

Sistematizacija dela izgleda takole:

- raziskovanje transportnega tržišča, odnosi z uporabniki ter določnje prevoznih cen (tarife),
- dela, ki so vezana na zaključevanje pogodbe o prevozu,
- dela na postaji (odpravni in namembni),
- dela pri organiziranju in upravljanju s prevoznim procesom.

1. Raziskovanje transportnega tržišča, odnosi z uporabniki in določanje prevoznih cen

Glede na organizacijsko strukturo železnice je raziskovanje transportnega tržišča organizirano na dveh ravneh. Prvo raven predstavljajo terminali in večje postaje. Na tej ravni se izvaja vsakodnevno kontaktiranje z uporabniki glede količine tovora za izdelavo načrta prevoza. Na drugi ravni pa se izvaja raziskovanje transportnega tržišča. V tem segmentu se raziskujejo potrebe in zahteve uporabnikov, zbirajo se podatki za določanje kapacitet, za planiranje voznega reda in za druge namene, opraviti pa se mora tudi preučevanje konkurence in lastne sposobnosti.

Po opravljeni raziskavi tržišča se lahko opravi konkretno dimenzioniranje ponudbe, oblikovanje cen in drugih pozicij. Pri tem pa ima pomembno vlogo tudi tarifna politika, izdelava in uporaba tarif, reklamacijski postopki v zvezi s poškodbami in s krajo tovora, poškodbe prevoznih in drugih sredstev, režim prevoza in drugi pogoji.

2. Dela, ki so vezana na zaključevanje pogodbe o prevozu

V to skupino del spadajo vsa dela, ki se opravijo pri izpolnjevanju tovarnega lista. Tovorni list izpolnjujejo uporabniki in železnica. Razume se, da je pogodba o prevozu zaključena, ko železnica s pečatom odpravne postaje potrdi prevzem tovora za prevoz. Pred tem pa mora stranka naročiti vagon (za vagonске pošiljke).

V to skupino dejavnosti spada tudi sprejemanje tovora od pošiljatelja ter predaja tovora prejemniku ali njegovemu zastopniku. Ta dela se opravijo v odpravni in namembni postaji. V okvir teh del pa spada tudi varovanje tovora, tehtanje tovora, štetje kosovnega tovora, opravljanje računsko-blagajniških del in odprava pošiljk.

3. Dela na postaji

V to skupino del spada dostava vagonov na mesto natovarjanja (manipulacijski tiri, industrijski tiri ...), dodajanje in odzemanje praznih in polnih tovarnih vagonov, ki se nahajajo v vlakovni kompoziciji, natovarjanje, raztovarjanje vagonov, pretovarjanje tovora, odvoz in dovoz pošiljk ...

Na višji organizacijski ravni spadajo v to skupino tudi dela, ki so v zvezi s spremljanjem dela postaje in z izdelavo raznih odredb ter navodil.

4. Dela pri organiziranju in upravljanju s prevoznim procesom

Večina teh del se nanaša na višjo organizacijsko raven, in sicer gre za izdelavo manipulativnih predpisov, navodil, ki se uporabljajo pri voznem redu, odrejanje režima prevoza, izdelavo carinskih predpisov in spremljanje del s carinskim tovorom ter prevozi v posebnih razmerah.

5.1 ELEMENTI TEHNOLOŠKEGA PROCESA

Tehnološki proces je način proizvodnje, na osnovi katerega se opravlja transportna dejavnost. Osnova tehnološkega procesa je opravljanje del in nalog po določenem vrstnem redu, pri čemer je temelj vsega količina tovora, ki bi se morala prepeljati.

V elemente tehnološkega procesa, glede na povpraševanje, spada količina tovora, ki ga moramo strukturirati po vrsti, vrsta pošiljke, teža in prostornina, vrsta pakiranja, možnost oblikovanja transportno-manipulacijskih enot ter področje namembne postaje.

Glede ponudbe pa v elemente tehnološkega procesa spadajo stabilna sredstva za delo, ki so namenjena za delo s pošiljkami, dimenzije in odnosi, komunikacije, informatika, delovna sila...

Ko so vsi ti elementi poznani, se opravi njihova sistematizacija. Po opravljeni sistematizaciji pa se morajo določiti še naslednji elementi:

- čas dela postaje,
- mesto manipulacije za posamezno vrsto tovora,
- normiranje dela posameznih sredstev mehanizacije in delovne sile,
- postavitve vagona za natovarjanje in raztovarjanje,
- način postavljanja cestnih vozil,
- mere pazljivosti za posamezno vrsto tovora (eksplozivni, vnetljivi tovor) in njihovo mesto za manipulacijo,
- primerna higiensko-tehnična mera zaščite na delu,
- posebne zahteve v kriznih in izrednih razmerah.

5.1.1 Tehnološki proces dela s kosovnimi pošiljkami

Racionalizacija pri prevozu kosovnih pošiljk je mogoča le na osnovi koncentracije dela na manjšem številu večjih postaj, s formiranjem transportnih centrov, v katerih se izvaja formiranje transportno-manipulativnih enot, z določanjem ustreznega načina prevoza ter z upoštevanjem številnih ostalih elementov, ki se nanašajo na tehnologijo dela.

Pošiljke, ki niso pakirane kot transportne enote, se lahko prevažajo v malih kontejnerjih, ki imajo prostornino od 1 do 3 m². Manipulacija s takšnimi kontejnerji je relativno enostavna, saj so ti kontejnerji opremljeni s kolesi, tako da se premeščanje teh kontejnerjev lahko opravi ročno, torej brez sredstev mehanizacije.

Za takšen pristop k tehnološkemu procesu je treba določiti normative za zbiranje kosovnih pošiljk in termine za njihovo odpravo.

Na osnovi tega lahko zaključimo, da je tehnološki proces dela s kosovnimi pošiljkami sestavljen iz komercialne dejavnosti in iz procesa manipuliranja, ki se izvaja v odpravni in namembni postaji.

Tabela 5: Grafični prikaz del s kosovnimi pošiljkami v odpravni postaji

Dela	Mesto	Izvajalec	Čas (v minutah)									
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	
Kontrola vsebine in pakiranja	skladišče	skladiščnik										
Tehtanje	skladišče	skladiščnik										
Vpisovanje v knjigo tehtanja in odpravljanja	skladišče	skladiščnik										
Vpisovanje v tovarni list	skladišče	skladiščnik										
Ceduljiranja pošiljke	skladišče	skladiščnik										
Izračunavanje cene	blagajna	kalkulant										
Plačilo prevoznine in ostalih pristojbin	skladišče	blagajnik										
Vrnitev dokumentov v skladišče	blagajna	skladiščnik										
Izpostava tovarnega lista	skladišče	skladiščnik										
Sestavljanje spiska predaje	skladišče	skladiščnik										
Predaja dokumentov vagoni pisarni	skladišče	skladiščnik										
Zlaganje dokumentov	vagonska pisarna	tranziter										
Pakiranje dokumentov in predaja voznemu osebju	vagonska pisarna	tranziter										
SKUPNI ČAS za vsa dela ob optimalnih pogojih znaša 45 minut.												

Vir: Lasten

Tabela 6: Grafični prikaz del s kosovnimi pošiljkami v namembni postaji

Dela	Mesto	Izvajalec	Čas (v minutah)																		
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Sprejem dokumentov od voznega osebja	vag. pisarna	tranziter																			
Tehnični in komercialni pregled	sprejemni park	preglednik vagonov																			
Vpisovanje v knjigo prihodov	skladišče	skladiščnik																			
Obveščanje prejemnika o prispetju	skladišče	skladiščnik																			
Sestavljanje plana raztovarjanja	skladišče	skladiščnik																			
Sprejem vagonov	skladišče	skladiščnik																			
Odpiranje vagonov	skladišče	skladiščnik																			
Dela s tovornim listom	skladišče	skladiščnik																			
Označevanje tovora	skladišče	skladiščnik																			
Zapisnik o izgubljenem tovoru	skladišče	tovorni blagajnik																			
Izračun prevoznine, vpis v tovorni list	blagajna	kalkulant																			
Plačilo in predaja dokumentov prejemniku	blagajna	blagajnik																			
Predaja tovora prejemniku	skladišče	skladiščnik																			
SKUPNI ČAS za vsa dela znaša 95 minut.																					

Vir: Lasten

Tabela 7: Prikaz normiranja časa pri manipulacijah s kosovnimi pošiljkami

PODATKI O KOSOVNI POŠILJKI	SPLOŠNI PODATKI					
	sredstva manipulacije	oddaljenost (m)		Čas dela		Opombe
		normirano	stvarno	normirano	stvarno	
prispetje	ročno dvigalo					
odpravljanje	ročni viličar					
število kosov	motorni viličar					
neto masa	transporter					
vrsta dela						
komercialna dela						
dostava vagonov na mesto						
natovarjanje: kamion–vagon, kamion–skladišče						
raztovarjanje: vagon–kamion, vagon–skladišče						
zlaganje pošiljke pri natovarjanju in raztovarjanju						
odstava vagonov z manipulativnega mesta						

Vir: Lasten

5.1.2 Tehnološki proces dela z vagonskimi pošiljkami

Natovarjanje in raztovarjanje tovora za vagonске pošiljke se načeloma opravi direktno s kamiona na železniški vagon. Glede na vrsto tovora in možnost uporabe mehanizacije se lahko natovarjanje opravi direktno za določeno vrsto tovora kar na mestu njegove eksploatacije ali pa iz odprtega skladišča (deponija za sipke tovore) ali na kakšen drugačen način (tekoči in drugi tovor).

Natovarjanje in raztovarjanje vagonovskih pošilk običajno opravijo uporabniki sami, torej pošiljatelj, prejemnik ali njun zastopnik (špediter). To še posebej velja za manipulacije, ki se opravljajo na industrijskih tirih, saj se na industrijskih tirih opravi kar največ manipulacij, in sicer kar 65 %.

Tudi na manipulacijskih tirih stranka sama opravi natovarjanje ali raztovarjanje vagonov. V vsakem primeru pa te manipulacije s tovorom, še posebej pri odprtih vagonih, spremlja in nadzira ustrezno usposobljen železniški delavec (skladiščnik).

Normiranje natovorno-raztovornih del se opravi glede na mesto manipulacije, po vrsti tovora in glede na način manipulacije (mehanizirana ali ročna manipulacija). Za vsa ta dela se določi čas trajanja. Pred tem pa se mora še določiti čas trajanja za dela, ki potekajo pri dostavi vagonov na manipulacijsko mesto, določiti pa se mora tudi čas, ki je potreben za odpravo vagonov ter za razna druga dela, kot so na primer odstranjevanje plombe in pomožne opreme, čiščenje vagonov in njihovo premeščanje ...

Prav tako se tudi normirajo in določajo roki za natovarjanje in raztovarjanje. Ti roki (T) se za splošni primer lahko odredijo s pomočjo naslednjega izraza:

$$T = t_{po} + \frac{n}{m} \cdot t_{zo} + t_{ui} \quad (\text{ur})$$

kjer je:

t_{po} – čas pripravljalnih del pred natovarjanjem

n – število vagonov v skupini

m – število vagonov, če se z njimi dela z napravami (elevator)

t_{zo} – čas zaključnih del po raztovarjanju

t_{ui} – čas trajanja natovarjanja

Ta čas se lahko izračuna po izrazu:

$$t_{ui} = \frac{60 \cdot P_s}{p} + t_o \quad (\text{minut})$$

kjer je:

P_s – povprečna statična obremenitev vagona pri natovarjanju

p – učinek, proizvodnost

t_o – čas za pomožne operacije

Učinek (proizvodnost) naprav (p) je odvisen od njihovega dela (občasno, s prekinjanjem, neprekinjeno). Učinek naprav s prekinjenim delovanjem (dvigala, nakladalniki, razkladalniki) se izračuna po izrazu:

$$p = \frac{3600 \cdot G_c}{t_c} \quad (\text{t/h})$$

kjer je:

G_c – povprečna masa tovora, ki se pretovori v enem ciklusu

t_c – čas trajanja enega ciklusa v sekundah

Učinek naprav z neprekinjenim delovanjem (elevatorji, tekoči trak...) se izračuna s pomočjo izraza:

$$p = 3600 \cdot y \cdot F \cdot v \quad (\text{t/h})$$

kjer je:

y – prostorninska masa (t/m^3)

F – povprečna površina, presek neprekinjenega toka (m^2)

v – povprečna hitrost pretoka (m/s)

Pri manipulaciji kosovnega tovora:

$$p = 3,6 \cdot \frac{q}{a} \cdot v \quad (\text{kosov/uro})$$

kjer je:

q – povprečna teža enega komada (kg)

a – povprečna oddaljenost med dvema kosoma (m)

v – povprečna hitrost gibanja naprav (m/s)

Potrebno število natovorno-raztovornih naprav (n_m) se odreja po naslednjem izrazu:

$$n_m = \frac{1}{T} \sum \frac{Q \cdot k_1 \cdot k_2}{m \cdot P_M} \quad (\text{število naprav})$$

kjer je:

Q – letni obseg dela za vsako vrsto tovora posebej

k_1 – koeficient odstopanja v prihodu tovora

k_2 – koeficient predelave tovora, operacije natovarjanja in raztovarjanja, ki se opravljajo s kosovnimi pošiljkami; pri raztovarjanju z vagona na kamion $k_2 = 1$, pri raztovarjanju vagona v skladišče pa je $k_2 = 2$

Potrebe po napravah se lahko dobijo tudi iz tega izraza:

$$n_m = \frac{q_p}{p_e} \quad (\text{število naprav})$$

kjer je:

q_p – teža kosa pri maksimalnem delu naprav

p_e – eksploatacijski učinek stroja ali naprave (t/h)

Na temelju takšnih in drugih spoznanj se lahko v določenem trenutku izračuna optimalna proizvodnost in ekonomičnost dela strojev in naprav. Za tem pa se lahko določi tehnološki proces dela. Tehnološki proces dela se izdelava za več možnosti, in sicer za maksimalno, minimalno in optimalno. Optimalna možnost je tista, ki se lahko realizira s koeficientom $\pm 0,2$, torej s toleranco odstopanja za $\pm 20\%$.

Tabela 8: Grafični prikaz del s vagonскими pošilkami v odpravni postaji

Dela	Mesto	Izvajalec	Čas (v minutah)																
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Naročanje vagonov za natovarjanje	vagonska pisarna	pošiljatelj	■																
Evidentiranje naročil	vagonska pisarna	vagonski delavec		■															
Obeleževanje vagonov za natovarjanje	teren	vagonski delavec			■														
Priprava vagonov in pregled	teren	vagonski preglednik				■													
Vpisovanje tovarnega lista v knjigo odprave	skladišče	skladiščnik					■												
Nadzor nad natovarjanjem vagonov	teren	skladiščnik						■	■	■									
Štetje, tehtanje	teren	skladiščnik							■	■	■	■							
Prevzem vagona, plombiranje	teren	skladiščnik											■						
Določanje cene prevoza in drugih pristojbin	blagajna	kalkulant												■	■				
Plačilo prevoznine	blagajna	blagajnik														■			
Predaja dokumentov vagonski pisarni	skladišče	skladiščnik														■	■		
Pakiranje dokumentov in predaja voznemu osebju	vagonska pisarna	vagonski delavec																■	■
SKUPNI ČAS za vsa dela ob optimalnih pogojih znaša 85 minut.			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Vir: Lasten

Tabela 9: Grafični prikaz del z vagonskimi pošiljkami v odpravni postaji

Dela	Mesto	Izvajalec	Čas (v minutah)																
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
Predaja dokumentov vagoni pisarni	vagoni pisarna	vozno osebje																	
Sestavljanje razporeda manipulacij	vagoni pisarna	tranziter																	
Priprava vagonov za raztovarjanje, pregled	teren	vagoni preglednik																	
Dostava tovarnega lista blagajni	blagajna	tranziter																	
Obveščanje prejemnika o prispetju	blagajna	obveščevalec																	
Kontrola obračuna prevoznine in pristojbin	blagajna	kalkulant																	
Plačilo prevoznine	blagajna	blagajnik																	
Predaja tovarnega lista prejemniku	blagajna	blagajnik																	
Ugotavljanje brezhibnosti vagonov	teren	skladiščnik																	
Sprejem vagonov od prejemnika	teren	skladiščnik																	
SKUPNI ČAS za vsa dela ob optimalnih pogojih znaša 85 minut.																			

Vir: Lasten

5.1.3 Tehnološki proces dela z oprtnimi vlaki

Tehnološki proces dela z oprtnimi vlaki lahko analiziramo in definiramo za oprtne vlake v prihodu in za oprtne vlake v odhodu s postaje.

5.1.3.1 Tehnološki proces dela z oprtnimi vlaki v prihodu na postajo

Oprtni vlak, naložen s kamioni, pri prihodu na postajo najprej uvozi na tir uvozne tirne skupine. Po ustavitvi premikalna skupina potniški vagon prestavi na prosti tir, od koder ga druga premikalna skupina izvleče in spne z garnituro na drugi strani. Nato se izvrši primopredaja spremnih listin in prenos dokumentov v carinsko odpravnishvo. Nato se s premikalno lokomotivo prestavi celotna kompozicija na točno določen tir, na katerem se opravi raztovarjanje in natovarjanje cestnih tovornih vozil ter vsa ostala dela, ki se opravljajo pri oprtnem sistemu transporta. Pred samim raztovarjanjem se po potrebi opravi tudi pregled vlaka s strani mejnih organov in mejne policije. Preden se izvede raztovarjanje cestnih tovornih vozil, je treba na čelni strani prvega specialnega vagona odmakniti oziroma odpreti čelni nosilec vagona, ki je opremljen s klasičnimi odbojno-vlečnimi napravami, s stopnico in z ročajem za premikača, z zavorno cevjo normalne konstrukcije ter z ročajem za pomoč pri spenjanju. Po tem ko se odmakne čelni nosilec prvega vagona, je treba na ta vagon pritrditi (z vrtenjem vretena) prenosno nakladalno klančino. Pritrditev prenosne nakladalne klančine se izvede s sklopnim stremenom vlečne naprave vagona.

Nato se morajo odstraniti vse zagozde s poda nizkopodnega vagona. Te zagozde se obesijo na predvidena držala, ki se nahajajo na zunanji strani vzdolžnih nosilcev. Podložitev nakladalnih

enot (cestnih tovornih vozil) z zagozdami se izvede, da se prepreči premikanje cestnih tovornih vozil med samim prevozom na železniškem vagonu.

Ko so odstranjene vse podložke izpod koles cestnih tovornih vozil, se lahko prične z razkladanjem le-teh. Razkladanje poteka tako, da vozniki svoje cestno vozilo enostavno odpeljejo z vagonov preko pomične nakladalne klančine na predvideno mesto, torej na parkirni prostor samega terminala. Po končanem razkladanju se vozniki cestnih tovornih vozil napotijo v pisarno društva, ki se ukvarja z oprtnimi prevozi (npr. AdriaKombi), kjer se opravi carinski postopek ter razdolžitev oprtega vlaka, delavci tehniške vagonске dejavnosti (TVD) pa pregledajo celotno garnituro. Operater oprtnega sistema transporta (Adria Kombi) na osnovi carinskih dokumentov (karnet TIR, spremnica ali povratnica) in tovrnega voznega lista (CIM – ROLA za posamezno cestno tovorno vozilo ter CIM za celotno železniško kompozicijo) razdolži celoten oprtni vlak in carinsko zadolži vsa cestna tovorna vozila. Na osnovi tega carina na postaji opravi kontrolo carinskih dokumentov (karnet TIR ali ATA karnet) in carinskih zalivk oziroma izvede kontrolo zunanjega stanja cestnih vozil.

Tabela 10: Čas trajanja pripravljalnih in glavnih del pri oprtnih vlakih v prihodu

Zaporedna številka	VRSTA OPERACIJE	ČAS V MINUTAH
1	Odpetje lokomotive z Bc* na postaji	5
2	Primopredaja spremnih listin	5
3	Prenos dokumentov v carinsko odpravništvo	5
4	Pregled vlaka mejnih organov (po potrebi)	25
5	Premik Bc in spetje z garnituro	10
6	Premik vlaka na tir, ki je namenjen za oprtni sistem transporta; skrajšani zavorni preizkus	20
7	Odprtje čelne stranice za razkladanje	5
8	Dostava čelne nakladalne klančine z viličarjem	5
9	Pregled mejne policije in carine	15
10	Priprava cestnih vozil za razkladanje in predaja dokumentov operaterju	10
11	Razkladanje – vožnja kamionov iz vlaka	15
12	Pregled garniture od delavcev TVD	30
13	Oprema in čiščenje Bc	55

Vir: Postajni poslovni red, 2008, 23

Opomba: Bc – potniški vagon

Carinarnica oziroma carina lahko iz kateregakoli razloga tudi zahteva, da se carinska plomba sname z vozila in da pregleda natovorjeno blago. Ko je carinski postopek zaključen, dobijo prevozniki od operaterja oprtnega transporta dovolilnico za izhod. Ta dovolilnica potrjuje, da je pošiljka, ki se nahaja v tovornem prostoru cestnega tovrnega vozila ocarinjena in da je bilo cestno tovorno vozilo razdolženo s strani operaterja oprtnega transporta. Ko voznik, ki namerava odpeljati tovrnjak s terminala, prispe do zapornice, mora varnostniku izročiti

"dovolilnico" za izhod, ki je bila predhodno potrjena s strani operaterja oprtnega sistema transporta. Varnostnik se mora prepričati, če se registrska številka kamiona ujema z registrsko številko, ki je vpisana na dovolilnici za izhod in če je ta v redu, izpusti kamion s terminala (odpre zapornico). Varnostnik dovolilnico zadrži, arhivira podatke vozila, ki izvozi s terminala, pa vpiše v "Evidenco izhodov". Brez dovolilnice izhod razloženega tovornjaka z vlaka ni dovoljen.

Večina zgoraj naštetih pripravljalnih in glavnih del pri oprtnih vlakih v prihodu se lahko opravlja istočasno, zato je skupni čas, ki je potreben, da se opravijo vse omenjene operacije, enak 110 minut.

Tabela 11: Grafični pregled pripravljalnih in glavnih del pri oprtnih vlakih v prihodu

Zap.števila operacije	ČAS V MINUTAH																						
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
Vsa pripravljalna in glavna dela od uvoza vlaka do priprave garniture za ponovno natovarjanje opravimo v 110 minutah																							

Vir: Podatki iz tabele 10

5.1.3.2 Tehnologija dela z oprtnimi vlaki ob odhodu s postaje

Ob prihodu cestnih tovornih vozil na terminal mora varnostnik, ki se nahaja pri vhodu samega terminala, sprejeti motorna tovarna vozila v cilju nakladanja na oprtni vlak. Varnostnik mora

pri tem opraviti vpis v evidenco prispelih vozil (zaporedna številka tovornjaka, datum in ura prihoda na terminal), opraviti mora tudi kontrolo višine in širine tovornjakov s priročnim merilom ter razporediti tovornjake na parkirnem prostoru. Kontrola višine in širine cestnih tovornih vozil se mora izvesti zato, da cestna tovorna vozila, ki bodo kasneje natovorjena na specialne tovarne vagone, ne bodo presegla tovarnega profila železniške proge. Varnostnik je zadolžen tudi za dajanje pomembnih informacij voznikom. Če cestno tovorno vozilo ustreza vsem pogojem, mora varnostnik vozniku tega vozila izdati dovolilnico za naložitev cestnega tovarnega vozila na oprtni vlak. Po opravljeni kontroli na vhodu terminala vozniki parkirajo svoje tovornjake na parkirnem prostoru, nato pa se odpravijo v prostore operaterja oprtnega transporta (Adria Kombi), kjer sklenejo z operaterjem oprtnega transporta pogodbo o prevozu. Ta pogodba se sklene na osnovi mednarodnega voznega lista za oprtni sistem transporta (tehnika A) CIM – ROLA. Operater oprtnega sistema transporta pa mora poleg mednarodnih voznih listov (CIM/ROLA) za celoten oprtni vlak izstaviti še en mednarodni tovarni list – CIM. Na osnovi sklenjene pogodbe operater oprtnega transporta izda vozniku cestnega tovarnega vozila karto za oprtni sistem transporta.

Na ta način operater oprtnega transporta opravi popis vlaka (P – 63a) in komercialni prevzem vlaka. Po sklenitvi pogodbe se izvrši carinski postopek, v katerem se opravijo vse carinske formalnosti pri vstopu in izstopu cestnega vozila iz države. Zaradi poenostavitve carinskega postopka prevozniki uporabljajo karnet TIR. Prednost karneta TIR je predvsem ta, da se cestna tovorna vozila, ki opravljajo mednarodne prevoze in imajo posebno oznako TIR ter posedujejo carinski dokument (karnet TIR), carinijo le v odpravnih in namembnih carinarnicah, medtem ko se na vmesnih mejnih prehodih izvaja le kontrola dokumenta TIR in kontrola carinskih zalivk in zunanjšega stanja vozila. Pri izvozu blaga iz Republike Slovenije, ki se nahaja v tovarnem prostoru cestnega vozila, mora carina, ki se nahaja na postaji, najprej opraviti pregled natovorjenega blaga, šele nato lahko na vozilu s carinskimi kleščami naredijo carinsko zalivko.

S carinskimi zalivkami carina prepreči oziroma onemogoči naknadno spremembo vsebine tovara po tem, ko je že bil izvršen pregled blaga in ko je bilo vozilo že zaplombirano. Kadar ima carina na postaji le vlogo vmesnega mejnega prehoda, pa se pri carinskem postopku izvrši le kontrola dokumenta karnet TIR in kontrola carinskih zalivk. Carina lahko v carinskem postopku tudi zahteva, da se zaradi pregleda natovorjenega blaga carinska plomba sname. Če carina pri pregledu ugotovi, da je stanje robe primerno oziroma da je brez prigovorov, naredijo na vozilu novo lastno carinsko zalivko. V tem primeru mora carina v karnetu TIR uničiti staro številko in nato v karnet TIR napisati novo številko carinske plombe. Istočasno, ko se izvaja carinski postopek, se izvaja tudi pregled mejne policije.

Po sklenitvi pogodbe in po opravljenem carinskem postopku je cestno tovorno vozilo pripravljeno za natovarjanje na specialne tovarne vagone in za kasnejši prevoz. Pred samim natovarjanjem cestnih tovornih vozil, pa se najprej določi zaporedje nakladanja oziroma vrstni red vožnje cestnih vozil na vlak s parkirnega prostora. Vrstni red cestnih tovornih vozil se določi na osnovi prejetih rezervacij. Tista vozila, ki nimajo rezervacije, pa se uvrstijo na čakalno listo. Ko se določi vrstni red in ko se olistajo vsa cestna tovorna vozila z zaporednimi številkami, se odmakne na čelni stranici (nakladalni) vagona pregibni čelni nosilec in se opravi priključitev natovorno/raztovorne prenosne klančine.

Odmaknitev oziroma pritrditev čelnega nosilca se izvede po naslednjem postopku:

1. Najprej se razpnejo zavorne cevi, ki se obesijo v zato predvidena držala na vagonu.
2. Nato se prestavijo varovala na čelnem nosilcu v vertikalni položaj.

3. Za tem se zavrejo vretenčne matice tako, da zaskočni rob pride v končni položaj, pri tem pa se varovalo rahlo nagne.
4. Nato se z drogom sprostí čelni nosilec, ki se obrne za 90 stopinj.
5. Po namestitvi rampe se čelni nosilec zadrži z drogom, ki se nahaja na rampi.
6. Nato se lahko prične z nakladanjem (ali razkladanjem).

Zapahnitev čelnega nosilca pa se opravi v obrnjenem vrstnem redu, pri čemer se mora čelni nosilec zapreti sunkovito s pomočjo droga.

Priključitev klančine na vagon se opravi z obešanjem vijajčne spenjače na vlečni kavelj rampe in s privitjem vretena. Pred natovarjanjem cestnih tovornih vozil se morajo vsi tovarni vagoni tudi zavreti z ročno zavoro. S tem se preprečijo premiki samih vagonov v času natovarjanja. Kadar se vagoni ne morejo zavreti z zračno zavoro, moramo uporabiti ročno zavoro. Nakladanje tovornih vozil se mora opraviti s hitrostjo človeške hoje v smeri naprej preko rampe na pripravljeno skupino vagonov. Vozila je treba na vagone zapeljati centrično, zato se tudi na vozišču nahaja podolžna bela črta, ki služi voznikom kot pomoč pri orientaciji za varno vožnjo. Ekscentričnost in prečno nagibanje pri natovarjanju sme znašati skupno največ 50 mm – merjeno na konstrukcijo vozila. Pri natovarjanju cestnih tovornih vozil na železniške vagone sodeluje veliko uslužbencev terminala, in sicer: skladiščnik terminala, ki skrbi za vrstni red nakladanja cestnih vozil, vlakovni preglednik, ki ima nalogo, da usmerja tovarnjake na mesto ustavitve, ter predstavnik sekcije za vzdrževanje prog, ki se nahaja eden do dva vagona pred vozovnim preglednikom in ima nalogo, da skrbi, da je med tovarnjakom, ki ga usmerja preglednik, in naslednjim tovarnjakom vsaj en prazen vagon, kar omogoča morebitne popravke predhodnega tovarnjaka z manevriranjem.

Ko so natovorjena vsa cestna tovarna vozila, se opravi tudi podložitev nakladalnih enot, da se prepreči premik cestnih tovornih vozil v času samega prevoza. Kolesne podložke se pod vsako kolo podložijo tako, da se podložka čim tesneje prilega k plašču kolesa in se pri tem s svojim zobom zaskoči v nazobljeno polje vozišča. Vsa cestna tovarna vozila morajo biti na specialnem tovarnem vagonu tudi dodatno zavarovana s pritrdilnimi zavorami. Ko so tovarnjaki naloženi in ustrezno zavarovani, se s podpisom v evidenčno knjigo, ki jo ima skladiščnik, potrdi ustreznost naklada. Istočasno, ko se opravlja podložitev nakladalnih enot, se izvaja tudi olistkanje vseh vagonov in nadetje sklepnega signala ter odstranitev nakladalne klančine. Zatem moramo odvreči tovarne vagone in opraviti spenjanje tovornih vagonov s potniškim vagonom ter z vlečnim prevoznim sredstvom. Spenjanje se izvede s pomočjo čelnega nosilca, ki se nahaja na čelni strani prvega specialnega tovarnega vagona. Prav tako se mora opraviti tudi spetje zračnega voda in popoln zavorni preizkus A. Ko smo opravili popoln zračni preizkus, premikalna skupina prestavi celoten oprtni vlak na tir ranžirno odpravne (izvozne) tirne skupine, kjer se izvrši predaja dokumentov vlakovnemu osebju. Iz izvozne tirne skupine oprtni vlak izvozi iz postaje in nadaljuje svojo vožnjo proti namembni postaji.

Pri tehnologiji dela v odhodu je največji problem neenakomernost prihodov cestnih tovornih vozil na terminal, kar lahko povzroča, da se na terminalu naenkrat pojavi preveč vozil, ki lahko ovirajo potek dela. Ravno zaradi tega je v takih primerih na določenih relacijah vpeljan tudi kakšen izredni oprtni vlak.

Tabela 12: Čas trajanja pripravljalnih in glavnih del pri oprtnih vlakih za odpravo

Zaporedna številka	VRSTA OPERACIJE	ČAS V MINUTAH
1	Določitev vrstnega reda nakladanja	10
2	Nakladanje – vožnja kamionov na vlak	15
3	Zavarovanje – zagozditev	10
4	Olistkanje vagonov in nadetje sklepnega signala	10
5	Odstranitev nakladalne klančine z viličarjem	5
6	Zaprtje čelne stranice na prvem vagonu	5
7	Dostava spremnih listin carini in carinski postopek	20
8	Pregled mejne policije	20
9	Dostava spremnih listin v carinsko odpravništvo	5
10	Vnos v ISŽP in ostala dela s spremnimi listinami	30
11	Prenos dokumentov popisnemu vlakovodji sever	5
12	Komercialni prevzem in popis vlaka (P – 63a)	15
13	Premik premikalne lokomotive na vlak, spetje	10
14	Premik vlaka v izvozno tirno skupino	20
15	Zavorni preizkus A	30
16	Predaja dokumentov vlakovnemu osebju	5

Vir: Postajni poslovni red, 2008, 23

Večina zgoraj naštetih pripravljalnih in glavnih del pri oprtnih vlakih za odpravo se izvaja istočasno, zato je skupni čas, ki je potreben, da se opravijo vse zgoraj naštetе operacije, le 110 minut.

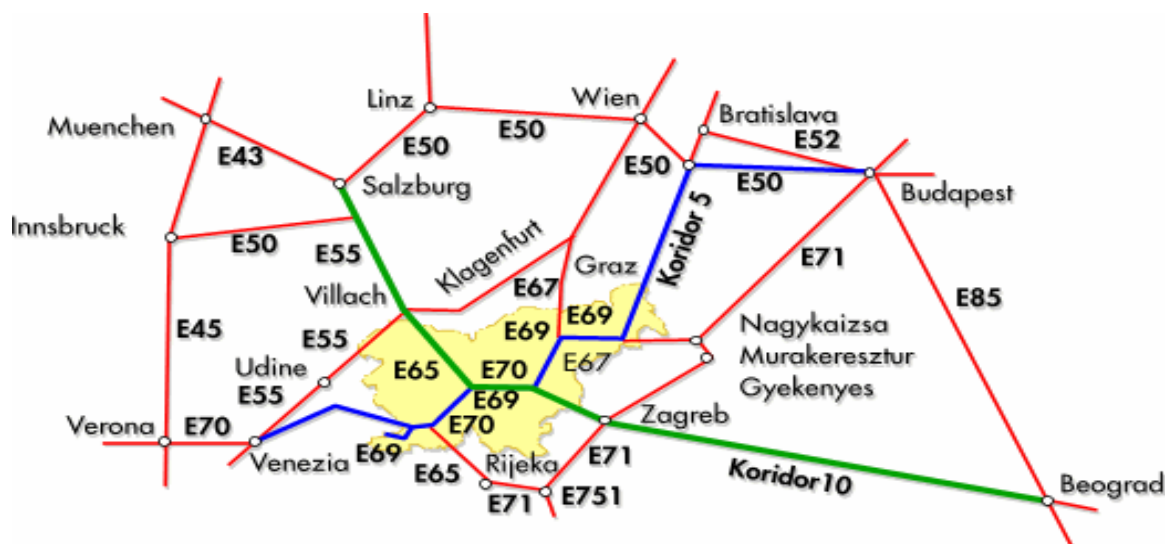
Tabela 13: Grafični pregled pripravljanih in glavnih del pri oprtnih vlakih za odpravo

Zap.števila operacije	ČAS V MINUTAH																			
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
Vsa pripravljana in glavna dela pri odpravi oprtnih vlakov opravimo v 110 minutah																				

Vir: Podatki iz tabele 12

5.1.4 Tehnološki proces dela z bimodalnimi vlaki

Ena izmed najprimernejših sodobnih tehnologij transporta v železniškem prometu je prav gotovo bimodalna tehnologija transporta, ki se v Sloveniji še ni uvedla, pa čeprav se ta tehnologija transporta uspešno izvaja tako v Evropi kot tudi v ZDA. Z uvedbo bimodalnega sistema transporta v Sloveniji (postaja Maribor Tezno) bi si zagotovili racionalen in ekonomičen prevoz tovora na večje razdalje po železnici preko petega koridorja v Nemčijo, Avstrijo, Madžarsko, Češko, Poljsko in druge vzhodnoevropske države ter preko desetega koridorja na Hrvaško, v Jugoslavijo, Bolgarijo, Grčijo, Turčijo in druge države, ki se nahajajo na omenjenem železniškem koridorju.



Slika 33: Peti in deseti železniški koridor

Vir: SŽ, 2007, 56

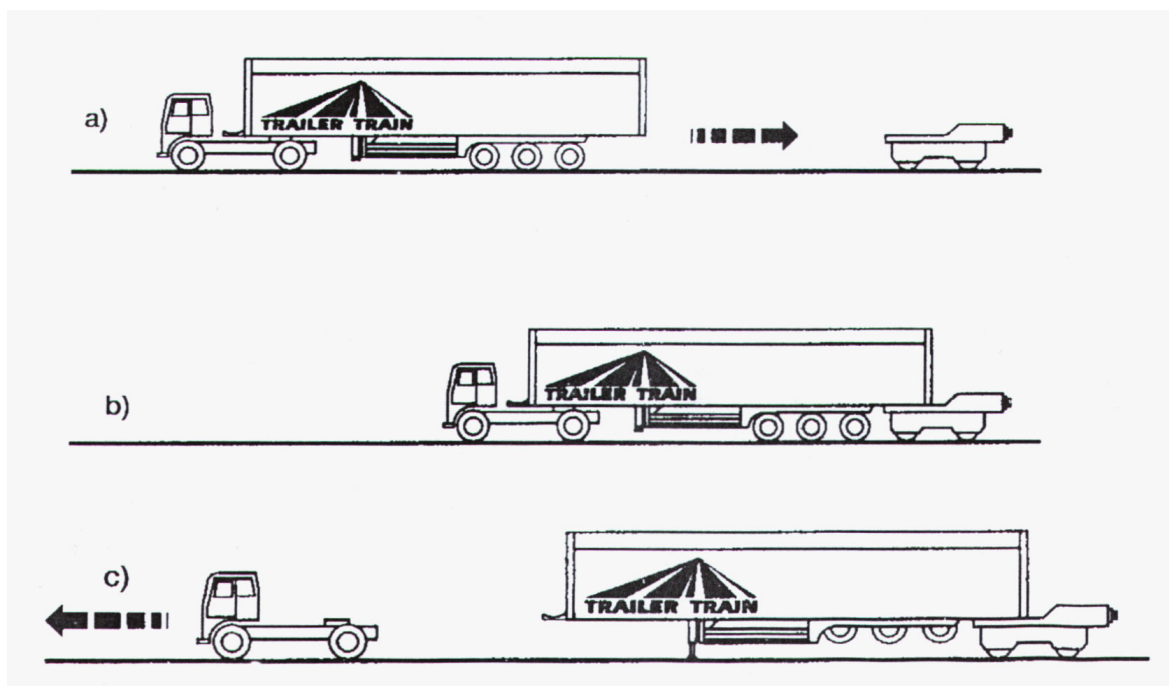
Nesporno je tudi dejstvo, da bi lahko z bimodalnim sistemom transporta rešili probleme sodobnih tehnologij transporta predvsem med železniškim in cestnim podsistemom. Uvedba bimodalnega sistema bi nam tako omogočila novo nadgradnjo že obstoječih struktur cestnega in železniškega sistema, ki sta v svojem konceptu že izčrpala tehnično-tehnološke ideje. Na osnovi tega lahko rečemo, da bimodalni sistem transporta pripada novi generaciji, ki mora najti rešitev za do sedaj nerešena vprašanja železniško-cestne komplementarnosti.

Tehnologija dela z bimodalnimi vlaki je postavljena enako, kot je postavljena tehnologija dela pri oprtnih vlakih v prihodu in odhodu na postajo. Edina razlika v tehnologiji dela pri obeh sistemih je le ta, da se pri bimodalnem sistemu ne bi opravljalo natovarjanje ali raztovarjanje cestnih tovornih vozil na vagone (kot je to primer pri oprtnem sistemu transporta), temveč bi se na samem terminalu izvajalo formiranje oziroma razformiranje posebnih bimodalnih vlakov. Ravno zaradi tega bi pri tehnologiji dela v bimodalnem sistemu odpadle naslednje operacije, ki se pojavljajo pri tehnologiji dela v oprtnem sistemu transporta: odprtje in zaprtje čelne stranice za razkladanje, dostava in odstava čelne nakladalne klančine, zavarovanje cestnih vozil z zagozdami, priprava cestnih vozil za razkladanje ter razkladanje in nakladanje cestnih tovornih vozil. Ker je bimodalni sistem transporta nespremljan (vozniki ne spremljajo prevoza po železnici), v kompoziciji bimodalnega vlaka tudi ne potrebujemo potniškega vagona, kar pomeni, da pri tehnologiji dela z bimodalnimi vlaki odpadejo tudi vsa opravila pri odpetju in prestavitvi potniškega vagona na prosti tir ter oprema in čiščenje vagona. Vsi ostali postopki (carinski postopek, pregled mejne policije in carine, komercialni prevzem in popis vlaka ...) so pri tehnologiji dela bimodalnega sistema enaki kot pri tehnologiji dela oprtnega sistema.

Bimodalni vlak pri prihodu na postajo najprej uvozi na tir uvozne tirne skupine, nato pa premikalna skupina s premikalno lokomotivo bimodalni vlak prestavi na tir, na katerem se izvaja samo formiranje ali razformiranje bimodalnih vlakov (razformiranje bimodalnih vlakov poteka v obratnem vrstnem redu kot formiranje le teh).

Formiranje vlaka bimodalne tehnologije pa se izvede na naslednji način:

- Vlačilec vzvratno zapelje cestno polprikolico k železniškemu podvozju, ki se nahaja na tiru bimodalnega terminala – slika 34.
- Zadnji del polprikolice se postavi na dvoosno železniško podvozje – slika 34.
- S pomočjo hidravlike se dvignejo gumijasta kolesa polprikolice, obenem pa prikolica z zadnjim delom sede na železniško podvozje, ki je opremljeno z odbojnikom. Vlačilec se odpelje, ko je polprikolica popolnoma podprta – slika 34.

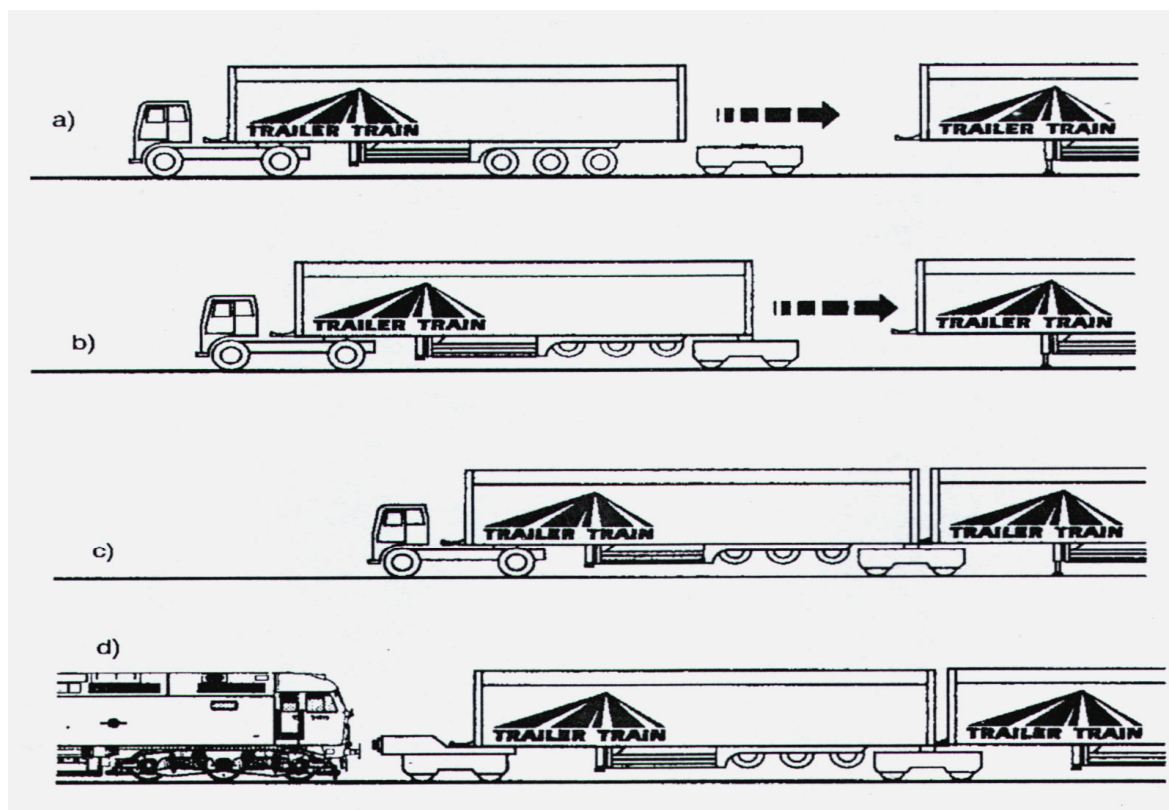


Slika 34: Bimodalna tehnologija – 1. del

Vir: Godnič, 2001, 174

- Vlačilec z vzvratno vožnjo pripelje drugi dvoosni podstavni voziček (brez odbojnika in naslednjo polprikolico do prve polprikolice, ki je z zadnjim delom že pritrjena na prvo železniško podvozje – slika 35.
- Kot pri prvi polprikolici se tudi tu nasloni zadnji del polprikolice na železniško podvozje – slika 35.
- Vlačilec z vzvratno vožnjo pripelje drugo polprikolico s dvoosnim železniškim podvozjem do prve polprikolice, kjer se sprednji del prve polprikolice pritrdi na drugi del železniškega podvozja – slika 35.
- Na ta način se postavljajo in pritrdijo naslednje cestne polprikolice z dvoosnim železniškim podvozjem (tretja, četrta, peta, itd. polprikolica), s tem da se na sprednji

del prve polprikolice v bimodalnem vlaku (prva polprikolica za lokomotivo) postavi dvoosno železniško podvozje z odbojnikom in mehanizmom za pritrdjevanje bimodalnih vagonov na lokomotivo – slika 35.



Slika 35: Bimodalna tehnologija – 2. del

Vir: Godnič, 2001, 175

Po končanem formiranju bimodalnega vlaka premikalna skupina opravi spetje bimodalnih vagonov z vlečnim prevoznim sredstvom (lokomotivo), opravi pa se tudi popoln zavorni preizkus A in primopredaja spremnih dokumentov, nato pa se celoten bimodalni vlak prestavi na tir ranžirno odpravne (izvozne) tirne skupine.

V tem postopku formiranja bimodalnega vlaka se vse opisane operacije, ki omogočajo transformacijo specialnega cestnega tovornega vozila v specialni železniški tovorni vagon, na zelo enostavnih bimodalnih terminalih brez posebne železniško–cestne infrastrukture in suprastrukture, opravijo v petih minutah.

Če analiziramo celotno tehnologijo dela pri prihodu bimodalnih vlakov na postajo, bi lahko dejali, da se morajo pri tem opraviti naslednja pripravljalna in glavna dela: primopredaja spremnih listin (1), prenos dokumentov v carinsko odpravništvo (2), pregled vlaka mejnih organov (3), premik vlaka na tir, ki je namenjen za bimodalne vlake (4), pregled mejne policije in carine (5), razformiranje bimodalnega vlaka (6) in pregled vlaka s strani delavcev TVD (7).

Tabela 14: Grafični pregled pripravljalnih in glavnih del pri bimodalnih vlakih ob prihodu

Zap. Štev.	ČAS V MINUTAH															
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																

Vsa pripravljalna in glavna dela od uvoza vlaka do priprave garniture za ponovno natovarjanje opravimo v 160 minutah.

Vsa pripravljalna in glavna dela od uvoza vlaka do priprave garniture za ponovno natovarjanje opravimo v 160 minutah.

Vir: Lasten

Ob odhodu s postaje pa se pri bimodalnih vlakih morajo opraviti naslednja pripravljalna in glavna dela: določitev vrstnega reda za formiranje (1), formiranje bimodalnega vlaka (2), olistkanje bimodalnih enot in nadetje sklepnega signala (3), dostava spremnih listin carini (4), pregled mejne policije (5), dostava spremnih listin v carinsko odpravništvo (6), vnos v ISŽP in ostala dela s spremnimi listinami v blagovni blagajni (7), prenos podatkov popisnemu vlakovodji sever (8), komercialni prevzem in popis bimodalnega vlaka (9), spetje lokomotive in bimodalnih enot in skrajšan zavorni preizkus (10), premik vlaka v izvozno tirno skupino (11), zavorni preizkus A (12) in predaja dokumentov vlakovnemu osebju (13).

Tabela 15: Grafični pregled pripravljanih in glavnih del pri bimodalnih vlakih za odpravo

Zap. Štev.	ČAS V MINUTAH															
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																

Vsa pripravljana in glavna dela pri odpravi bimodalnega vlaka opravimo v 160 minutah.

Vir: Lasten

Iz obeh tabel je razvidno, da se vsa pripravljana in glavna dela pri bimodalnem sistemu transporta tako pri prihodu in tudi pri odhodu s postaje lahko opravijo v 160 minutah. Na osnovi tega lahko zaključimo, da je skupni čas, ki ga potrebujemo za glavna in pripravljana dela pri bimodalnem sistemu transporta, v primerjavi s skupnim časom pri oprtnem sistemu transporta daljši za kar 50 minut. Kljub daljšemu skupnemu času tehnologije dela pri bimodalnem sistemu transporta pa ima bimodalni sistem v odnosu z oprtnim sistemom transporta veliko prednosti, ki se kažejo tudi v naslednjih tehnoloških učinkih:

- Tehnološki učinki bimodalne tehnologije transporta v odnosu do oprtnega sistema transporta (tehnika B in C) pri maksimalni dolžini vlaka 550 m.

- Dejstvo, da so bimodalne tovarne enote v železniškem prometu dolge 14 m, oprtne enote tehnike C 17 m in oprtne enote tehnike B 20 m, povzroča, da ima bimodalni sistem najbolj ugoden učinek, saj se v eni vlakovni kompoziciji dolžine 550 m lahko nahaja kar 39 bimodalnih prevoznih enot, medtem ko se pri oprtnem sistemu tehnike C lahko v železniški kompoziciji nahaja 32 prevoznih enot in pri tehniki B le 27 prevoznih enot.
- Tehnološki učinki bimodalnega sistema transporta v odnosu do oprtnega sistema transporta (tehnika B in C) pri maksimalni obremenitvi lokomotive 1100 ton.
- Pripravljene tovarne enote za železniški prevoz imajo skupno mrtvo maso: ena bimodalna prevozna enota 15,5 t, ena oprtna enota tehnike C ima 20 t in ena prevozna enota tehnike B ima 23,5 oziroma 27,5 t. Če je koristna nosilnost ene prevozne enote pri vseh treh tehnologijah prevoza (bimodalne, tehnika B in C) 28 t, potem se lahko v eni železniški kompoziciji nahaja kar 25 bimodalnih prevoznih enot, medtem ko se pri oprtnem sistemu transporta pri tehniki C v železniški kompoziciji lahko nahaja le 23 prevoznih enot, pri tehniki B pa le 20 prevoznih enot.
- Tehnično-tehnološki učinki bimodalne tehnologije transporta v odnosu do oprtnega sistema (tehnika B in C) pri primerjavi odnosov med mrtvo in koristno nosilnostjo.
- Pri bimodalni tehnologiji transporta znaša skupna mrtva masa 17 t (železniško podvozje 8,5 t in polprikolice 8,5 t), medtem ko je koristna nosilnost enaka 28 t. Odnos med mrtvo maso in koristno nosilnostjo je tako 0,6. Pri oprtnem sistemu (tehnika C) je skupna mrtva masa enaka 22,5 t (plato vagon 18,5 t in kontejner 4 t), medtem ko je koristna nosilnost 28 t. Odnos med njima je tako 0,8. Pri oprtnem sistemu (tehnika B) pa je skupna mrtva masa enaka 34 t (plato ali žepni vagoni 26 t in polprikolica 8 t), koristna nosilnost pa 24 t. Odnos med mrtvo maso in koristno nosilnostjo je pri tehniki B 1,4. Pri medsebojni primerjavi mrtve mase in koristne nosilnosti prevoznih enot opazimo, da ima bimodalna tehnologija v primerjavi z oprtnim sistemom transporta veliko prednost.

Na splošno bi lahko torej dejali, da ima bimodalna tehnologija transporta v odnosu do oprtnega sistema transporta veliko prednosti, ki so najbolj izrazite v odnosu s tehniko A, nekoliko manj izrazite so te prednosti v odnosu s tehniko B, še manj pa so te prednosti izrazite v odnosu s tehniko C. Prednosti bimodalnega sistema lahko opredelimo tudi s stališča cestnega in železniškega prometa ter s stališča uporabnika prevoza. S stališča cestnega tovornega podjetja so najpomembnejše prednosti bimodalnega prometa naslednje: prihranek pri plačilu za vožnjo in odmor voznika, prihranek pri učinkovitih urah dela voznika ter prihranek pri stroških za pogonsko gorivo, rezervnih delih, preventivnem in investicijskem vzdrževanju cestnih, vlečnih in vlečenih prevoznih sredstev. Za železnico, kadar aktivno sodeluje v bimodalnem prometu, izhajajo najpomembnejše prednosti iz povečanja obsega prometa, še posebej na razdaljah, ki so večje kot 500 kilometrov.

Z vidika uporabnika prevoza ima bimodalna tehnologija tudi nekaj prednosti, saj bodo aktivni uporabniki tovornega prometa (proizvajalci, prodajalci, izvozniki, kupci, špediterji ...) še posebej zainteresirani za vključevanje v bimodalni sistem, če jim bo ta sistem omogočil in zagamčil nižjo ceno manipulacijskih in prevoznih stroškov ter varnejši in hitrejši prevoz tovora glede na cestni in železniški promet na dotični relaciji. Če bodo manipulacijski in prevozni stroški v bimodalnem sistemu približno ali povsem enaki stroškom v klasičnem

cestnem in železniškem prometu, bodo na uporabnike tovarnega prometa odločujoče pri presojanju vplivale hitrost, varnost in rednost, ki jo omogoča bimodalni sistem oziroma bimodalna tehnologija transporta. Hitrost, rednost in varnost pa so v bimodalnem sistemu omogočene zato, ker bimodalna tehnologija omogoča prevoz tovora v vsakih vremenskih razmerah, saj na to tehnologijo ne vplivajo slabe vremenske razmere, kot so sneg ali poledica.



Študijski primer 5.1: Načrtovanje tehnologij prevoza

Elementi tehnološkega procesa

V elemente tehnološkega procesa, glede na povpraševanje, spada količina tovora, ki ga moramo strukturirati po vrsti, vrsti pošiljke, teži in prostornini, vrsti pakiranja, možnosti oblikovanja transportno-manipulacijskih enot ter področje namembne postaje.

Sistematizacija z naslednjimi elementi:

- čas dela postaje,
- mesto manipulacije za posamezno vrsto tovora,
- normiranje dela posameznih sredstev mehanizacije in delovne sile,
- postavitev vagona za natovarjanje in raztovarjanje,
- način postavljanja cestnih vozil,
- mere pazljivosti za posamezno vrsto tovora (eksplozivni, vnetljivi tovor) in njihovo mesto za manipulacijo,
- primerna higiensko-tehnična mera zaščite na delu,
- posebne zahteve v kriznih in izrednih razmerah.



Razmislite:

- Ali so za načrtovanje tehnologije dela pomembni tehnološki elementi?
- V čem se kaže prednost uporabe sistematizacije tehnoloških procesov?
- Ali so cilji sistematizacije povezani s tehnologijo dela?
- Ali je treba k sistematizaciji dodati še druge elemente, ki zagotavljajo celovito transportno ponudbo?

POVZETEK POGLAVJA

V tem poglavju so natančno opredeljeni in opisani postopki tehnoloških procesov dela na železniških postajah za posamezno tehnologijo dela. Tako ste spoznali načrtovanje dela s kosovnimi in vagonskimi pošiljkami in celoten tehnološki proces dela z oprtnim in bimodalnim prevozom. V železniškem prometu mora biti vse v naprej načrtovano, da se že v naprej izločijo morebitne nepravilnosti. Pri uvajanju novih sodobnih tehnologij pa je treba še toliko bolj paziti na načrtovanje, ker je treba pri tem upoštevati »stari« in »novi« pristop dela, oziroma je treba vključevati vse elemente tehnoloških procesov, da s tem zagotovimo maksimalno varnost dela. V železniškem prometu je zelo pomemben element varnosti.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Pojasnite elemente tehnologije prevoza tovora.
- Pojasnite tehnološki proces dela s kosovnimi pošiljkami.
- Pojasnite tehnološki proces dela z vagonskimi pošiljkami.
- Opišite tehnološki proces dela z oprtnimi vlaki v prispetju in odpravi.
- Opišite tehnološki proces dela z bimodalnimi vlaki.

6 STATISTIKA TOVORNEGA PROMETA

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI:

- vrste železniških informacij,
- prikazovanje statističnih podatkov.

OB KONCU POGLAVJA BOSTE RAZUMELI:

- uporabnost železniških informacij,
- izdelavo in prikazovanje statističnih podatkov.

UVOD V POGLAVJE

Splošna značilnost delovanja prometnega sistema so masovni pojavi. Ti pojavi so sestavljeni iz številnih elementov, ki se v tehnologiji prevoza lahko obravnavajo z dveh vidikov, in sicer iz vidika povpraševanja in iz vidika ponudbe.

Pri obeh vidikih pa se raziskujejo soodvisnosti in odnosi znotraj posameznega vidika in med njima, kakor tudi odnosi z okolico. Za to vrsto preučevanja in raziskovanja pa se uporablja statistika kot znanost o metodah za raziskovanje masovnih pojavov.

Tehnologijo prometa lahko razvrstimo v dve dimenziji, in sicer v časovno in prostorsko. Časovno dimenzijo opredelimo s časovnim obdobjem (ura, dan, mesec, leto), pri prostorski dimenziji pa opredelimo prostor, kateremu pripada statistična masa. V naslednjem koraku se statistična masa pojmovno definira, opravijo se numerična in atributivna obeležja in identificirajo se metode raziskovanja.

V prometu so zelo pomembne kvalitetne, pravočasne in prave informacije predvsem zaradi funkcioniranja samega sistema. Prava informacija je tista, ki je dostavljena ob pravem času in na pravo mesto ter ima nek pomen.

6.1 VRSTE ŽELEZNIŠKIH INFORMACIJ

Vse informacije, ki se na železnici obdelujejo, temeljijo na:

- splošnih predpisih o obvezi železnice glede obsega in vrste informacij, ki se morajo zbrati, obdelovati, varovati in dostavljati raznim drugim organom po zakonu o sredstvih, zakonu o vodenju knjigovodstva, zakonu o delu ...;
- notranjih predpisih železnice, ki jih sprejme organ upravljanja kot splošne normativne akte z namenom zavarovanja dela, možnosti skladnega združenja poslovnih dogodkov in celovitosti prikazovanja na odgovarjajočih nivojih;
- odredbah železnice in regulativah o poslovanju, zbiranju in obdelavi informacij z vidika notranjih potreb železnice;

- odredbah drugih aktov, s katerimi se regulira interna organizacija, poslovanje in upravljanje.

Železnica ugotavlja učinke svoje organizacije na temelju podatkov, ki jih zbira služba za statistiko, služba elektronske obdelave podatkov, služba kontrole prihoda in operativnega spremljanja dela sredstev. Organizacija teh in drugih služb je regulirana z različnimi predpisi (prometni, komercialni ...).

Na področju železnice se izdajajo potniški dokumenti (karta), tovorni listi za kosovne in vgonske pošiljke ter številni ostali potrebni dokumenti. Vse te podatke, ki se nahajajo na teh listinah, je potrebno obdelati iz različnih stališč, in sicer pravočasno, v določenih rokih od nastanka dogodka.

Naloge in organizacijo dela službe za statistiko odreja Pravilnik o vodenju statistike. Zbiranje in obdelava statističnih podatkov se opravlja na poseben način, saj se podatki razvrstijo glede na dela v različnih dejavnostih.

Tako obstajajo statistike:

- prevoza,
- sredstev,
- uporabe sredstev,
- finančnih rezultatov poslovanja,
- osebja,
- investicijskega vzdrževanja,
- investicij,
- izrednih dogodkov ...

Zbiranje in urejanje statističnih podatkov se opravlja na mestih, kjer se nahajajo izvorni dokumenti. Nadaljnja obdelava informacij se opravi v centru za statistiko in v računskih centrih.

Izvršilno osebje prometne, transportne, blagajniško-transportne službe in drugih služb na postaji ter osebje v lokomotivskih depojih je dolžno na osnovi veljavnega pravilnika in navodil voditi izvirno dokumentacijo. Na osnovi teh podatkov se opravljajo vsa dela pri statistiki na ustreznem organizacijskem nivoju, ki služi organom upravljanja, njihovim asociacijam in mednarodnim železniškim organizacijam.

Stopnja razvoja na železnici in organizacijski ustroj tehnološkega procesa zahtevajo naslednje informacije:

- Organi upravljanja morajo biti pravočasno obveščeni o rezultatih poslovanja. Vse te komponente (tehnološke in ekonomske) se namreč operativno spremljajo, obdelujejo in dostavljajo. To omogoča pravočasno ukrepanje in sprejemanje konkretnih navodil za reševanje številnih problemov, ki nastajajo pri procesu prevoza.
- Operativne rešitve temeljijo na kvantitativnih in kvalitativnih pokazateljih, ki se tehnološko in ekonomsko analizirajo na osnovi že vnaprej določenih ciljev. To je tudi pogoj za učinkovit prevoz in zmanjšanje transportnih stroškov.

- Spoznanja o uporabnikih prevoza, konkurenčni sposobnosti, gospodarskem gibanju in drugih dejavnikih, ki so potrebni za programsko usmerjanje nalog pri odvijanju prevoznega procesa.

Pri železniških prevozih je potreba po informacijah in vsebina informacij odvisna predvsem od regulacije odnosov med subjekti in odnosov z okolico.

V zvezi s tem bi morala vsaka minimalna vsebina informacije zajemati:

- tokove potnikov in tovora ter obseg in strukturo prevoza,
- zadovoljevanje potreb po prevozu,
- stanje sredstev, stopnja uporabe in njihova funkcionalnost (imobilizacija),
- materialni in drugi stroški po organizacijskih nivojih,
- dohodek, njegova razdelitev ...

6.2 PRIKAZOVANJE STATISTIČNIH PODATKOV

Do danes se je razvilo in uporabljalo več medijev in nosilcev statističnih podatkov – najdlje se uporabljajo pisni podatki v različnih oblikah (indeksi, računalniški izpisi ...). Nekoliko novejšega datuma so diskete in videokasete ter mikroprocesorska tehnika (videokamere, ekrani ...).

Ne glede na nosilce se statistični podatki prikazujejo v obliki tabel in grafov. Najbolj pogosto so podatki prikazani v obliki raznih tabel. Tabele vsebujejo številke, ki pogosto postanejo uporabnikom oziroma delavcem, ki se s tem ukvarjajo, monotone. Zaradi tega se vse bolj pogosto, še posebej za javnost, podatki prikazujejo grafično. Poznamo več vrst in tipov grafikonov: črtni ali linijski, površinski, stolpci, kartogrami, slike ...

Statistične pojave lahko grafično prikažemo v dveh ali treh dimenzijah.

Z ozirom na to, da železnica kot medij za svoje podatke najpogosteje uporablja papir, na katerem v obliki raznih tabel prikazuje poslovne in druge dogodke, je potrebno na kratko obrazložiti podatke v teh tabelah.

Na prvem mestu so proge. V tej tabeli se nahajajo podatki o dolžini prog glede na kvaliteto (hitrost, polmeri krivin, osna obremenitev), vrsto elektrifikacije in vrsto tira, službena mesta ob progi, potne prehode ...

V naslednji tabeli se nahajajo podatki o vlečnih sredstvih, ki so glavna gibljiva sila železniškega prometa. Vlečna sredstva se prikazujejo po vrsti energije, ki jih poganja, po stanju, v katerem se nahajajo, vgrajeni sili oziroma moči in po letu proizvodnje.

Prevozna sredstva se prikazujejo s številom vagonov za prevoz potnikov in tovora, po strukturi, nosilnosti, letnici proizvodnje, po vrsti zavore in drugih tehnično-eksploatacijskih značilnostih.

Naslednja tabela je tabela, ki služi za pregled osebja. V tej tabeli je osebje predstavljeno po številu zaposlenih, po dejavnosti, delovni dobi, kvalifikaciji in delovnem mestu ...

Proizvodnja železnice je prikazana s statistiko prevoza potnikov in tovora. Pri prevozu potnikov so podatki sistematizirani po vrsti prometa (notranji, mednarodni), in to po številu potnikov, razredih, ustvarjenih potniških kilometrih. Prevoz tovora je predstavljen po vrsti prometa, vrsti tovora (52 vrst) ter tarifnih razredih, po povprečni statični obremenitvi, povprečni prevozni poti, po številu vagonov, stvarnih in tarifnih neto tonskih kilometrih ...

Pri raziskovanju realizacije prevoza tovora je ponavadi dovolj, če se prevoz spremlja po osnovnih tovarnih skupinah. V ta namen obstaja metodologija za zmanjšanje števila vrst tovora iz 52 skupin na 12 skupin. Te skupine so oblikovane glede na glavne predstavnike oziroma glede na največji pomen določenega tovora. V mednarodnem prometu se obseg prevoza tovora prikazuje po državah in mejnih prehodih, in sicer za uvoz, izvoz in tranzit.

Zelo pomembna je tudi statistika dela in statistika uporabe vlečnih sredstev. To se v prvi vrsti nanaša na pokazatelje tehničnega dela – vozni, lokomotivski, bruto tonski in drugi kilometri. Za tem sledi poraba goriva in maziva po količini in vrednosti ter po vrsti vleke.

Nato sledi še skupina kvalitativnih pokazateljev, kot so čas potovanja, komercialna hitrost, obtek ...

Finančna statistika pa se lahko predstavi v več oblikah, in sicer:

- kot bilanca stanja železnice, kar vključuje aktivna poslovna sredstva, zaloge, osnovna sredstva, sredstva rezerve, sredstva skupne potrošnje, izvoz sredstev, izvoz rezerv in sredstva solidarnosti;
- ugotavljanje dohodka:
 - odhodki,
 - prihodki in
 - razporejanje dohodka;
- statistika skupnega prihodka:
 - transportni prihodki,
 - kompenzacija,
 - cena prevoza (stroški po potniških kilometrih in neto tonskih kilometrih);
- zbirna obračunska kalkulacija po dejavnosti;
- osnovna sredstva po vrednosti.

Naslednja skupina statističnih podatkov je investicijsko vzdrževanje osnovnih sredstev. Ti podatki so predstavljeni kot formiranje sredstev in kot stroški investicijskega vzdrževanja. Nato sledi finančna izvršitev investicij, in sicer:

- investicije v obstoječi mreži (v glavnem gre za elektrificirane proge, vgradnjo signalnovarnostnih in telekomunikacijskih naprav, rekonstrukcijo spodnjega ustroja);
- izgradnja novih prog;
- ostalo angažiranje investicijskih sredstev, odplačevanje posojil in kreditov, obramba in samozaščita, investicije društvenega standarda ...;

- izvori sredstev za financiranje investicij so lastna sredstva (amortizacija, fondi);
- nepovratna sredstva, krediti in posojila (domači in tuji krediti) ...

POVZETEK POGLAVJA

Za delovanje železniškega prometa mora železniški promet uporabljati določeno zvrst informacij. To so predvsem informacije železniškega značaja, ki so dostopne zaposlenim v železniškem prometu. S pomočjo teh informacij se opravljajo vsi tehnološki procesi dela v celotnem sistemu. Prav tako ste v tem poglavju spoznali izdelavo in prikazovanje statističnih podatkov, ki jih v železniškem prometu uporabljamo za nadaljnje načrtovanje tehnoloških procesov.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Pojasnite vrste železniških informacij.
- Pojasnite načine in vrste prikaza statističnih podatkov.
- Naštejte in opišite oblike predstavitev finančne statistike v železniškem prometu.
- Pojasnite vrste informacij pri vodenju vlaka.

7 STROŠKI VLAKA

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI:

- stroške infrastrukture,
- stroške mobilnih in transportnih sredstev,
- metodološki pristop določanja stroškov,
- določanje neposrednih stroškov na vlak,
- stroške vlečnega vozila,
- posredne stroške na vlak,
- stroške proge in prometne službe.

OB KONCU POGLAVJA BOSTE RAZUMELI:

- posebnosti stroškov v železniškem prometu,
- razvrščanje stroškov mobilnih in transportnih sredstev,
- uporabnost posameznih metodologij stroškov v železniškem prometu,
- razvrščanje stroškov glede na vlečna vozila, progo, signalnovarnostne naprave,
- sistem razvrščanja posrednih stroškov na vlak.

UVOD V POGLAVJE

V tehnološkem procesu prevoza se pri vseh elementih tega procesa pojavljajo stroški, ki so posledica trošenja. Ti stroški se nanašajo na fizične in količinske izraze trošenja substanc in komponent. To so sredstva za delo, material in delovno silo. Stroški sredstev za delo se nanašajo na stroje, naprave, zgradbe in na vse ostale materialne elemente. Stroški materiala nastanejo z delovanjem sredstev za delo, pri čemer se menja oblika predmetov dela. Stroški delovne sile nastanejo z delovanjem človeškega dela pri samem procesu proizvodnje.

Vse te stroške izražamo z denarnimi ali s finančnimi pokazatelji. Denarni izraz trošenja vseh elementov v procesu proizvodnje blaga in storitev imenujemo strošek. V tehnološkem procesu prevoza tovora se obrabljajo sredstva za delo (infrastruktura in transportna sredstva), material (gorivo) in delo izvajalcev tega procesa. S tem pri procesu ustvarjanja transportne storitve nastajajo stroški, ki jih imenujemo prevozni ali transportni stroški. Glede na to razumemo pod pojmom transportni stroški vse stroške sredstev za delo, materiala in delovne sile v posameznih fazah ustvarjanja transportne storitve. Poznavanje zakonitosti delovanja stroškov omogoča prometnemu tehnologu optimalno organiziranje prevoznega procesa v določenem trenutku. Ravno zaradi tega bomo analizirali in spoznavali delovanje stroškov čez celoten prevozni proces.

Najbolj pogosto se bo to nanašalo na metodološke pristope pri obračunavanju stroškov na vlak kot temeljno proizvodno enoto železnice. Stroški na vlak se nanašajo na identifikacijo stroškov lokomotive, vagonov in osebja kot na dinamično komponento in na infrastrukturo, progo, postaje in naprave kot na statično komponento železniškega prometa.

Izračuni in prevedba stroškov na nosilce omogočajo v določenem trenutku optimalno postavko organiziranja prevoza. Najbolj pogosto se to nanaša na izbor vlečnega vozila za

odgovarjajočo maso in hitrost vlaka, na prikazovanje stroškov prevoza po progah, na določevanje ugodnega odnosa med taro in neto delom ...

Ker se v železniškem prometu vsa sredstva za delo delijo na dve veliki skupini, stabilno in mobilno skupino, se tudi prevozni stroški teh sredstev različno manifestirajo in jih je zato potrebno tudi posebej preučiti.

7.1 STROŠKI INFRASTRUKTURE

V osnovna sredstva železniške infrastrukture spadajo:

- zemljišča za gospodarske namene,
- prometni objekti,
- dovozne poti in parkirni prostori,
- mostovi, viadukti in nadvozi,
- spodnji in zgornji ustroj proge,
- objekti in naprave za prenos električne energije,
- daljnovodi,
- telekomunikacijske naprave in objekti,
- signalnovarnostne naprave,
- skladišča in ostale gospodarske zgradbe ter transportne naprave.

Vsa ta sredstva za delo so podvržena obrabi. Stroški, ki nastajajo pri reprodukciji infrastrukture, so:

- amortizacija,
- investicijsko vzdrževanje,
- tekoče vzdrževanje in
- splošni stroški (režija, davki, zavarovanje ...).

Amortizacija je postopno odpisovanje vrednosti osnovnih sredstev. To pomeni, da gre z ene strani za zmanjšanje vrednosti osnovnih sredstev, po drugi strani pa gre za ustvarjanje vrednosti na posebnih računih. Ko se izteče rok trajanja osnovnega sredstva, ki je lahko časovni ali funkcionalni, je na eni strani računa ničelna vrednost, medtem ko se na drugi strani zbirajo finančna sredstva za nabavo novega sredstva za delo. Amortizacijska vrednost se pokriva s ceno storitve.

Pod investicijskim vzdrževanjem se razumejo že vnaprej planirana dela v okviru vzdrževanja. Ta dela se lahko predvidijo, zato se opravljajo v daljših časovnih razmakih. Po obsegu so ta dela večja kot pri tekočem vzdrževanju, zato se tudi pri investicijskem vzdrževanju zahtevajo posebne tehnične in materialne priprave. Naloga oziroma cilj investicijskega vzdrževanja je, da se odpravijo nepravilnosti oziroma pomanjkljivosti na delovnih sredstvih, ki so se pojavile v času eksploatacije.

V tekoče vzdrževanje spadajo dela pri vzdrževanju infrastrukture. Ta dela se izvajajo zato, da se zagotovi normalno in nemoteno odvijanje prometa. Cilj tekočega vzdrževanja je torej vzdrževanje in zaščita infrastrukture pred poškodbami, in sicer z namenom, da bi ta sredstva zdržala predvideni rok trajanja.

V splošne stroške spadajo davki, obresti na posojila, plače in ostali stroški, ki se pojavljajo pri izvajanju osnovne dejavnosti.

7.2 STROŠKI MOBILNIH TRANSPORTNIH SREDSTEV

Med mobilna sredstva za delo v železniškem prometu spadajo:

- ⇒ vlečna sredstva:
 - dieselske lokomotive,
 - elektrolokomotive,
 - ostala vlečna vozila (motorni vlaki, motorni vagoni, elektromotorni vlaki in elektromotorni vagoni),
 - cestna vozila,
- ⇒ potniški vagoni,
- ⇒ službeni vagoni,
- ⇒ tovorni vagoni in
- ⇒ parni kotli.

Tudi mobilna sredstva za delo povzročajo stroške amortizacije, investicijskega in tekočega vzdrževanja in splošne stroške.

Amortizacija vlečnih in vozniških sredstev spada med osnovne stroške reprodukcije teh sredstev.

Pod investicijskim vzdrževanjem vlečnih in prevoznih sredstev se razumejo dela, kot so periodična popravila, glavna popravila in revizije. Po obsegu ta dela presegajo tekoče vzdrževanje, kar pomeni, da je za njihovo izvedbo potrebno angažirati večja materialna sredstva. Investicijsko vzdrževanje se opravi takrat, ko je sredstvo, ki je v eksploataciji, opravilo določeno število kilometrov ali pa po določenem časovnem obdobju.

Med tekoče vzdrževanje vlečnih in vlečenih prevoznih sredstev pa spadajo stroški materiala, plače delavcev, stroški čiščenja, pranja in stroški periodičnih pregledov.

Med splošne stroške spadajo stroški posameznih elementov, za katere ne moremo točno določiti zneska. Ti stroški se razporejajo na osnovi izkušenj po posameznih nosilcih stroškov.

Na osnovi vsega tega in poznavanja konkretnih stroškov reprodukcije infrastrukture, vlečnih in prevoznih sredstev se lahko izračuna cena prevoza oziroma prometa.

V osnovi lahko stroške delimo na:

- ⇒ direktne ali neposredne in
- ⇒ nedirektne ali posredne.

Direktni stroški se določajo s pomočjo knjigovodske evidence in se razporedijo na posamezne nosilce stroškov. Posredni stroški pa se na nosilce prevedejo s pomočjo raznih »ključev« (odstotki, deleži, koeficienti). V železniškem prometu ima vsako sredstvo stroške amortizacije, investicijskega in tekočega vzdrževanja ter splošne stroške.

Ne glede na to, da se lahko stabilna in mobilna sredstva za delo različno organizacijsko razporedijo, se moramo zavedati, da so ta sredstva namenjena za opravljanje osnovne

dejavnosti železnice, torej za prevoz potnikov in tovora. Osnovna dejavnost železnice je vezana na promet in transport ter na organiziranje vleke vlakov. Vse druge dejavnosti, ki funkcionirajo v različnih organizacijskih oblikah, so na nek način pomožne in v bistvu omogočajo funkcioniranje osnovne dejavnosti. Gre za vzdrževanje prog, vzdrževanje SV- in TK-naprav ter ostalih naprav in objektov. Po drugi strani pa se z opravljanjem osnovne dejavnosti, torej z eksploatacijo stabilnih in mobilnih sredstev za delo, povzročajo oziroma ustvarjajo stroški, ki pa se pokrivajo s prihodki, ki se ustvarjajo s prevozom potnikov in tovora.

7.3 METODOLOŠKI PRISTOP DOLOČANJA STROŠKOV

Nosilec stroškov je v bistvu končni proizvod oziroma storitev, saj so v tehnološkem procesu posamezne faze le povzročitelji stroškov. V tehnološkem procesu sodelujejo vlečna vozila, potniški vagoni, motorni vlaki in tovorni vagoni. Celotno delo teh sredstev se odvija na prometni infrastrukturi (na progi). Da bi se celotno delo opravilo brez zapletov, čim bolj varno, hitro in ekonomično, pa morajo biti proge ustrezno opremljene s signalno-varnostnimi napravami, ob progi se morajo nahajati službena mesta (postaje), zahtevajo se tudi ustrezna komunikacijska sredstva in ostala sredstva, ki so v funkciji organiziranja prometa vlakov. Delo sredstev in delavcev se v procesu organiziranja in funkcioniranja prometa meri v enotah, kot so na primer bruto tonski kilometri (brtkm), lokomotivski, vagonski, vozni in ostali kilometri.

Skupno delo ljudi in sredstev je sestavljeno iz posamičnih del in operacij.

Ker je transportna storitev izražena s spremembo mesta, torej s premeščanjem ljudi in tovora, so koristni učinki v funkciji dolžine tega premeščanja enote neto dela. V potniškem prometu tako govorimo o potniških kilometrih, v tovrnem prometu pa o neto tonskih kilometrih.

Osnovna dejavnost železniškega prometa je prevoz potnikov in tovora. Iz tega izhaja tudi uporaba sredstev, najpogostejše za obe vrsti storitev. Gre za edinstveno organiziranje prometa vlakov, pri čemer se proga uporablja skupno v mešanem prometu.

Ob osnovni dejavnosti se železniške organizacije (uprave) ukvarjajo tudi z vzporednimi dejavnostmi, ki služijo kot pomoč osnovni dejavnosti. Stroški vzporedne dejavnosti se lahko relativno točno določijo glede na vrsto, saj so stroški sredstev, materiala in delovne sile merljivi.

Na splošno se vsi stroški lahko delijo na posredne in neposredne, torej na stroške, ki se direktno nanašajo na določeno vrsto prometa in na skupne za obe vrsti prometa (potniškega in tovrnega).

Razvrščanje skupnih stroškov na potniški in tovrni promet se lahko izvede glede na nastanek stroška v tej obliki prometa. Razmerje stroškov med potniškim in tovrnim prometom se lahko ugotovijo na osnovi obračunske kalkulacije osnovne dejavnosti. Delitev stroškov na potniški in tovrni promet je z vidika gospodarstva logična, saj se na tej osnovi urejajo odnosi znotraj železnice. To je tudi zelo pomembno za vodenje politike cen, za ugotavljanje učinkov dela železnice, za pravilno razdelitev in za razvojno ter investicijsko politiko.

Za ugotavljanje stroškov po vrsti storitve, nosilcih in mestu nastanka je potrebno analitično spremljati stroške po:

- vrsti storitve,
- progah in
- vlakih.

1) Z ozirom na to, da je osnovna dejavnost železnice prevoz potnikov in tovora, je potrebno razdeliti stroške na potniški in tovorni promet. V večini primerov je to mogoče, še posebej za stroške tistih sredstev, ki se direktno nanašajo na potniški ali tovorni promet. Nekoliko težje se to opravi pri stroških, ki nastajajo pri skupni uporabi sredstev za potniški in tovorni promet. V prometno-transportni dejavnosti se spremljajo vsi stroški potniškega in tovrnega prometa, ki se lahko razmejijo, in sicer na tiste, ki se lahko obravnavajo samo kot potniški ali kot tovorni.

2) Potniška prevozna sredstva imajo naslednje stroške:

- stroški potniških vagonov,
- stroški vleke potniških vlakov,
- stroški elektromotornih vlakov,
- stroški vleke elektromotornih vlakov,
- stroški diesel motornih vlakov in vleke le-teh.

Sredstva za prevoz tovora imajo naslednje stroške:

- stroški tovornih vagonov in
- stroški vleke tovornih vagonov.

Stroški vseh drugih sredstev (proge, naprave, poslovne zgradbe ...) so skupni stroški in se razvrščajo s pomočjo odgovarjajočih odnosov, ki predstavljajo posredne nosilce. Tako se lahko stroški za proge odredijo s pomočjo števila tras potniških in tovornih vlakov. Za sprejem, odpravo in prevoz vlakov v medpostajah prav tako velja odnos števila tras potniških in tovornih vlakov. Razen teh splošnih postavk pa obstaja znotraj vsake vrste storitve še nadaljnja delitev stroškov. Tako v potniškem prometu obstaja diferenciranje stroškov po vagonskih razredih in po cenah posameznih vrst oziroma rangov vlaka.

Stroški prevoza v prvem in drugem razredu se lahko določijo na osnovi števila sedežev prvega in drugega razreda. Sami stroški so odvisni tudi od stopnje izkoriščenosti sedežev prvega in drugega razreda. Z ozirom na udobnost in v zvezi s tem povečano investicijo in kasnejšimi stroški vzdrževanja vagonov prvega in drugega razreda se lahko v konkretnem slučaju določajo odnosi med stroški.

Stroški po vrsti vlakov (rangi) se razlikujejo po posameznih progah. V odvisnosti od transportnega sredstva, vrste vleke, časa potovanja ipd. se to rešuje z dodatnimi cenami za posamezne storitve glede na rang vlaka. Tudi v tovornem prometu se stroški diferencirajo, in sicer glede na stopnjo uporabe in na vrsto tovora. Po stopnji uporabe sredstev so v uporabi tudi tarife. Glede na vrsto tovora, ki zahteva tudi odgovarjajočo vrsto vagona (plato, odprti, zaprti, specialni), se razlikujejo tudi stroški teh sredstev (amortizacija, investicijsko in tekoče vzdrževanje).

Če se vsem tem stroškom dodajo še stroški začetno-končnih operacij, ki se v osnovi razlikujejo po postajah, je problem stroškov še bolj kompleksen in zapleten, saj se stroški razlikujejo glede dela postaje, vrste tovora in vrste mehanizacije. Ravno zaradi tega se išče oziroma ugotavlja nek povprečen strošek.

- 3) Stroški prog se metodološko spremljajo tako, da so proge razvrščene v skupine po tehničnih, tehnoloških in eksploatacijskih značilnostih, in sicer po:
- strukturi in obsegu prevoza,
 - odnosu med bruto in neto delom,
 - odnosu potniškega in tovornega prometa ...
- 4) Za ugotavljanje stroškov vlaka obstajajo metodološki postopki, na osnovi katerih se obdelajo posamezni elementi stroškov sredstev in osebja. V bistvu gre za specifikacijo stroškov posameznih komponent vlaka. Stroške prometno-transportne dejavnosti lahko razdelimo na dve skupini, in sicer na posredne in neposredne.

Stroški potniškega prometa so sestavljeni iz naslednjih elementov:

- a) Neposredni (direktni) stroški potniškega prometa

Vrste stroškov	Enota dela
1) Potniški vagoni	Št. vagonov v vlaku × vozne ure × stroški vagonov v urah
2) Vleka vlakov: ➤ električne lokomotive ➤ elektromotorni vlaki ➤ elektromotorni vagoni ➤ dieselske lokomotive ➤ dieselsko motorni vlaki ➤ dieselsko motorni vagoni	Stroški na uro dela in povprečni brtkm Stroški na vozni kilometer Stroški na vozni kilometer Stroški na uro dela in povprečni brtkm Stroški na vozni kilometer Stroški na vozni kilometer
3) Stroški spremljanja vlaka	Stroški osebnih prejemkov, prevedeni na vozno uro dela (vozni km)

- b) Posredni (nedirektni) stroški potniškega prometa

Vrsta stroškov	Enota dela
1) Stroški postaje: ➤ sprejem in odprava vlakov ➤ manevriranje ➤ ostali stroški	Vozni kilometer Vozni kilometer in ura dela Vozni kilometer
2) Stroški: ➤ zgradb ➤ proge ➤ SV- in TK-naprav ➤ prenosne in kontaktne mreže ➤ elektronapajalnih postaj	Vozni kilometer in brtkm Brtkm Brtkm Brtkm Brtkm
3) Splošni stroški uprave	Brtkm

Stroški tovornega prometa pa so sestavljeni iz naslednjih elementov:

- a) Neposredni stroški tovornega prometa

Vrste stroškov	Enota dela
1) Tovorni vagoni	Št. vagonov v vlaku x vozne ure x stroški vagonov v urah
3) Vleka: ➤ elektro lokomotive ➤ dieselske lokomotive	Stroški na vagonsko uro in brtkm Stroški na vagonsko uro in brtkm
3) Stroški spremljanja vlaka	Stroški osebnih prejemkov, prevedeni na vozno uro dela (vagonski km)

b) Posredni stroški tovarnega prometa

Vrsta stroškov	Enota dela
1) Stroški postaje: ➤ sprejem in odprava vlakov ➤ manevriranje ➤ ranžiranje in ➤ ostali stroški	Vagonski kilometer Ura dela Ura dela Vagonski kilometer
2) Stroški: ➤ zgradb ➤ proge ➤ SV- in TK-naprav ➤ prenosne in kontaktne mreže ➤ elektronapajalnih postaj	Brtkm Brtkm Brtkm Vagonski kilometr Brtkm
3) Splošni stroški uprave	Brtkm

Iz te sistematizacije stroškov se lahko na osnovi podatkov o ustvarjenem bruto delu vlakov določijo stroški po vlaku. Na podoben način se lahko identificirajo in razvrščajo stroški začetno-končnih del in čistega prevoza.



Študijski primer 7.1: Stroški vlaka

Stroški infrastrukture

Med osnovna sredstva železniške infrastrukture spadajo:

- zemljišča za gospodarske namene,
- prometni objekti,
- dovozne poti in parkirni prostori,
- mostovi, viadukti in nadvozi,
- spodnji in zgornji ustroj proge,
- objekti in naprave za prenos električne energije,
- daljnovodi,
- telekomunikacijske naprave in objekti,
- signalnovarnostne naprave,
- skladišča in ostale gospodarske zgradbe ter transportne naprave.

Metodološki pristop določanja stroškov

Za ugotavljanje stroškov po vrsti storitve, nosilcih in mestu nastanka je potrebno analitično spremljati stroške po:

- vrsti storitve,
- progah in
- vlakih.



Razmislite:

- Ali so nastali stroški v železniškem prometu specifični glede na nastanek?
- V čem se kaže prednost metodološkega pristopa določanja stroškov na železnici?
- Ali so cilji stroškov povezani s tehnologijo dela?
- Ali je potrebno stroške členiti po vrsti storitve, nosilcih in mestu nastanka?

7.4 DOLOČANJE NEPOSREDNIH STROŠKOV NA VLAK

7.4.1 Stroški energije in maziva

Stroški goriva in maziva se določajo na osnovi porabljene količine energije in njene enotne cene. Pri vožnji vlaka obstaja več načinov (režimov) gibanja, ki bistveno vplivajo na potrošnjo energije. To so:

- režim vleke, pri katerem lokomotiva realizira največjo vlečno silo pri dani hitrosti;

- omejena uporaba, kadar lokomotiva iz kakršnega koli razloga ne razvije največje hitrosti;
- prosta vožnja z izključenim motorjem – na osnovi izkoriščanja kinetične energije in sile gravitacije za vožnjo po klancu navzdol (pri padcu);
- prosta vožnja z zaviranjem zaradi vzdrževanja hitrosti pri padcu in pri zaustavljanju.

V režimu vleke se zahteva največja sila lokomotive, kar pomeni, da se takrat porabi največja količina energije. Pri omejeni uporabi lokomotive se porabi manj energije, odvisno od stopnje izkoriščenosti. Podobno je v režimu proste vožnje, pri zaviranju zaradi padca nivelete in pri zaustavljanju.

Pomembno je, da se za vse te režime ugotovi potrošnja energije, ki pa se razlikuje tudi glede na proces dela vlaka. Tako se identificirajo posamezne faze: vožnja, zadrževanje v postaji, manevri z lokomotivo ... Na osnovi vsega tega se določi skupna potrošnja (vleka + zadrževanje + manevriranje).

7.4.2 Stroški vlečnega vozila

V stroške vlečnega vozila (lokomotive) spadajo naslednji elementi:

- priprava vlečnega vozila,
- amortizacija,
- investicijsko vzdrževanje,
- tekoče vzdrževanje in
- premija zavarovanja.

1) Priprava vlečnega vozila

Ti stroški zajemajo material in delo, ki nastane pri oskrbovanju lokomotive z gorivom, mazivom in s peskom. Na osnovi skupnih stroškov se izračunavajo povprečni stroški na vozilo. Lahko pa se stroški nanašajo oziroma prevedejo na lokomotivske ali vozne kilometre.

2) Amortizacija

Amortizacija se računa na osnovi nabavne vrednosti in predpisane stopnje, ki je odrejena glede na rok trajanja sredstva (za 10 let je ta stopnja 10 %, za pet let pa 20 %). Če želimo izračunati stroške vlaka, se morajo skupni stroški amortizacije za lokomotivo nanašati na čas potovanja vlaka.

3) Investicijsko vzdrževanje

V investicijsko vzdrževanje lokomotiv uvrščamo periodična popravila, glavna popravila in revizije, ki se planirajo. To so dela, ki so večjega obsega kot pa dela pri rednem vzdrževanju, zato tudi zahtevajo večjo angažiranje delovne sile in večje materialne izdatke. Investicijsko vzdrževanje se mora opraviti po preteku določenega časovnega roka ali pa po določenem številu opravljenih kilometrov.

4) Tekoče vzdrževanje

Tekoče vzdrževanje zajema popravila določenega obsega, ki se opravljajo v časovnih razmakih, ki so določeni v navodilih o periodičnih pregledih lokomotiv in vozil. V tekoče vzdrževanje spada čiščenje, pranje, podmazovanje in periodični pregled delov ali sklopov naprav. Za vlak se ti stroški določajo na osnovi povprečnih stroškov tekočega vzdrževanja.

5) Premija zavarovanja

Zavarovanje je obvezno; premija zavarovanja, ki spada med materialne stroške, pa se plača na neodpisano vrednost sredstev.

7.4.3 Stroški vagona

Tako kot vsako sredstvo imajo tudi vagoni (potniški in tovorni) svoje stroške. Ti stroški pa so:

- amortizacija,
- investicijsko vzdrževanje,
- tekoče vzdrževanje in
- premija zavarovanja.

7.4.4 Stroški osebja

Stroški voznega osebja (lokomotivskega in vlakovnega) so sestavljeni iz bruto osebnih prihodkov in izdatkov na breme materialnih stroškov.

Osebnih prihodkov tvorijo naslednji elementi:

- urna postavka, ko je osebje na delu,
- dodatki za podaljšanje dela, za nočno delo in za delo v času praznikov,
- nagrade za dobro delo (stimulacija),
- ostali prihodki.

Osebnih izdatkov na breme materialnih stroškov so:

- dnevnice za službena potovanja,
- terenski dodatki,
- kilometrina,
- nagrade dijakom in študentom,
- izdatki za službena in delovna oblačila in druga sredstva zaščite,
- nadomestila za prevoz na delo in iz dela,
- drugi izdatki po posebnih odredbah.

7.5 POSREDNI STROŠKI NA VLAK

Vse stroške, ki jih ne moremo uvrstiti v skupino direktnih stroškov na vlak, uvrščamo v skupino posrednih stroškov. Pri tem gre za stroške stabilnih naprav, proge, prometne službe, režije uprave in skupnih služb na vseh organizacijskih nivojih. V te stroške spadajo:

- stroški proge,
- stroški SV–in TK–naprav,
- stroški prometne službe,

- stroški mreže in naprav močnega toka,
- režija uprave in drugih organizacijskih nivojev.

Pred uvrstitvijo teh stroškov na vlak moramo vse te stroške razporediti na potniški in tovorni promet. Ta razporeditev se izvede na osnovi že omenjenih metodoloških postopkov.

7.5.1 Stroški proge

V to skupino stroškov spadajo stroški zgornjega ustroja, spodnjega ustroja, progovnih elementov in naprav ter stroški čuvajnih služb. Vsak od teh elementov, razen čuvajne službe, povzroča naslednje stroške:

- amortizacijo,
- investicijsko vzdrževanje,
- tekoče vzdrževanje in
- premijo zavarovanja.

Največ realnih stroškov vzdrževanja proge je povzročenih z obrabo, kar je v funkciji z delom proge (frekvenca obremenitve), nekoliko manj pa s časovnim trajanjem proge.

Stopnja obrabe proge je odvisna od:

- obremenitve po osi,
- hitrosti in intenzivnosti prometa in
- količine bruto tonskih kilometrov.

Bruto tonski kilometer je glavni pokazatelj za vse te tri elemente pri odrejanju stroškov amortizacije, investicijskega vzdrževanja, tekočega vzdrževanja in zavarovanja.

7.5.2 Stroški signalnovarnostnih in telekomunikacijskih naprav

Tako kot vsa druga sredstva imajo tudi ta sredstva stroške:

- amortizacije,
- investicijskega vzdrževanja,
- tekočega vzdrževanja in
- zavarovanja.

Stroški amortizacije se določajo s predračunom ob upoštevanju odgovarjajočih zakonskih stopenj glede na trenutno vrednost naprave. V stroške tekočega in investicijskega vzdrževanja pa spadajo stroški materiala, osebnih prejemkov in storitve drugih. Ti stroški niso v funkciji intenzivnosti prometa.

7.5.3 Stroški pomožnih vozil in sredstev mehanizacije

Med pomožna vozila uvrščamo pomožne vagone in vagona dvigala, sredstva mehanizacije, vagona in druge tehnice, viličarje in poslovne zgradbe (postaje, skladišča ...).

Vsa ta sredstva imajo seveda tudi naslednje stroške:

- amortizacija,

- investicijsko vzdrževanje,
- tekoče vzdrževanje in
- zavarovanje.

7.5.4 Stroški prometne službe

To so stroški začetno-končnih del, stroški sprejema in odprave vlakov ter stroški razporeda (ranžiranja) vlakov.

1) Stroški začetno-končnih del

Med stroške začetno-končnih del potniškega prometa spadajo stroški sprejema in odprave prtljage.

Zraven teh stroškov pa se v potniškem prometu pojavljajo tudi stroški blagajne, informacijskih pisarn, stroški vzdrževanja reda in čuvajne službe.

V tovarnem prometu pa v začetno-končne stroške spadajo: sprejem in odprava vagonov in kosovnih pošilk, dostava vagonov za natovarjanje ali raztovarjanje ter ostali stroški v zvezi s tem. Stroški sprejema in odprave zajemajo stroške začetno-končnih del, torej del, ki se vršijo pri predaji tovora na prevoz ter blagajniških in skladiščnih del.

2) Stroški sprejema in odprave vlakov

Med stroške sprejema in odprave vlakov spadajo stroški v zvezi z reguliranjem prometa vlakov, uvajanjem vlakov v promet, sprejemanjem in odpravo vlakov in v zvezi z zavarovanjem prometa.

3) Stroški razporeda (ranžiranja)

Če se ranžiranje nanaša na potniški promet, govorimo o potniških stroških, ki nastanejo pri sestavljanju ali razstavljanju kompozicij. Če pa se stroški nanašajo na tovarni promet, pa gre za stroške razporeda postaj, ki sestavljajo in razstavljajo tovarne vlakovne kompozicije in opravljajo predelavo tranzitnih vlakov.

V osnovi se lahko ti stroški delijo na neposredne in posredne.

Neposredni (direktni) stroški ranžiranja so:

- pogonska energija in mazivo,
- stroški lokomotiv in osebja,
- osebni prihodki vlakovnega preglednika, kretničarja in tehnično-pregledne službe.

Posredni (indirektni) stroški ranžiranja pa so:

- stroški zgornjega in spodnjega ustroja proge, sprejemne, odpravne, ranžirne in tranzitne skupine tirov;
- stroški vzdrževanja tirnih elementov, pribora in naprav;
- stroški signalnovarnostnih in telekomunikacijskih naprav ...

Vsaka od teh skupin stroškov pa vsebuje stroške:

- amortizacije,

- investicijskega vzdrževanja,
- tekočega vzdrževanja in
- zavarovanja.

Stroški ranžiranja se določajo za vsako razporedno postajo posebej. Lahko se delijo na stroške, ki se nanašajo na predelavo vlakov, in na tiste, ki so brez predelave.

Strošek ranžiranja na enoto dobimo tako, da skupne stroške podelimo s številom vagonov, ki so bili na postaji v predelavi. Stroški manevriranja potniških vagonov pa se določijo na eno potniško kompozicijo.

7.5.5 Splošni stroški uprave

V to skupino spadajo stroški, ki ne bremenijo niti ene do sedaj omenjene skupine stroškov (amortizacija, investicijsko in tekoče vzdrževanje in zavarovanje). To so stroški energije, gretja, razsvetljave, potrošnje vode, pisarniškega materiala, strokovne literature ...

Med skupne stroške se uvrščajo stroški, ki se ne nanašajo na organizacijo, temveč so ostali v skupnih službah. Na vlak se nanašajo šele takrat, ko se iz njih izločijo tisti stroški, ki se lahko neposredno obračunajo.

POVZETEK POGLAVJA

V tem poglavju ste spoznali posebnosti stroškov v železniškem prometu in tudi način razvrščanja stroškov. V železniškem prometu se stroški pojavljajo na posameznem stroškovnem mestu, ki jih razvrščamo glede na njihov izvor – tako poznamo stroške za mobilna in transportna sredstva. Prav tako ste spoznali uporabo posameznih metodologij stroškov v železniškem prometu glede na vlečna vozila, progo, signalnovarnostne naprave, delovno silo na progi, osne kilometre, vlakovne kilometre idr.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Pojasnite pomen osnovnih sredstev železniške infrastrukture.
- Naštejete in pojasnite stroške mobilnih transportnih sredstev.
- Opišite metodološki pristop k delitvi stroškov.
- Pojasnite določanje neposrednih stroškov vlaka.
- Pojasnite določanje posrednih stroškov vlaka.
- Določite stroške vlaka.

8 MEDNARODNI TRANSPORT

V TEM POGLAVJU BOSTE SPOZNALI:

- udeležence mednarodnega transporta,
- izbirni prevoz tovora,
- organizacijo železniško–cestnega prevoza v Evropi,
- organizacijo prevoza tovora s kontejnerji na področju EU.

OB KONCU POGLAVJA BOSTE RAZUMELI:

- pomen mednarodnega železniškega transporta,
- način določanja izbirnega prevoza tovora,
- tehnološke procese železniško–cestnega prevoza v Evropi ,
- načrtovanje prevoza tovora s kontejnerji na področju EU.

UVOD V POGLAVJE

Kljub ekonomskim, socialnim in drugim razlikam svet teži k ekonomski integraciji. V procesu ekonomskega združevanja sveta ima menjava blaga zelo pomembno vlogo.

Prometna revolucija v bistvu pomeni tehnično in tehnološko povezovanje vseh elementov nacionalnega in mednarodnega transporta v edinstven, čim hitrejši in cenejši prometni sistem. K temu veliko prispeva tudi intenziven razvoj tehnologije prevoza tovora, ki omogoča direktno storitev prevoza po načelu dostave tovora »od vrat do vrat«. Transportna veriga, ki je v konvencionalnem transportu tradicionalno prekinjena na več medsebojno neodvisnih prevoznih faz, nove tehnologije in sodobna organizacija prevoza tovora se integrirajo v edinstven prevozno-tehnološki proces.

»Mednarodni prevoz v svoji osnovi zajema vse oblike prenosa ali prevoza tovora, ljudi in informacij in je glede na obseg svetovnega formata ter predstavlja pogoj za obstajanje in razvoj mednarodnih odnosov in mednarodnega sodelovanja« (Bogović in Luketić, 1995, 101).

Pomen mednarodnega prevoza potrjuje tudi dejstvo, da so bili medsebojni odnosi udeležencev v mednarodnem transportu regulirani z mednarodnimi konvencijami mnogo prej, kot je bilo to storjeno v nacionalnem okviru določenih držav.

O mednarodnem transportu lahko govorimo le takrat, ko se prevoz opravlja med vsaj dvema državama, za razliko od nacionalnega, ki se odvija na teritoriju le ene države. Potreba za prevoz tovora v mednarodnem okviru se pojavi šele takrat, ko se opravi kupoprodaja. Kupoprodajne odnose na svetovnem tržišču pa potencira, kreira in ustvarja zunanja ali mednarodna trgovina. Če se iz tega razloga nacionalni transport postavi v funkcijo prevoza tovora nacionalne zunanje trgovine, takrat ta transport postane njen nujen segment in udeleženec mednarodnega transportnega procesa.

Mišljenje, da se nacionalni mednarodni transport naslanja izključno na nacionalno zunanjo trgovino, je napačno, saj mednarodni transport poleg prevoza nacionalnega blaga na mednarodno tržišče svojo prevozno storitev uspešno realizira tudi pri prevozu tovora iz drugih

držav. Na ta način se tudi ustvarja »navidezen izvoz«, ki je velikega pomena za nacionalno trgovino.

Zaradi teh in številnih drugih razlogov predstavlja mednarodni prevoz poseben interes za vsako državo. Zato so tudi upravičena velika vlaganja v njegov razvoj, saj se na ta način doseže enakopravno partnerstvo z ostalimi udeleženci na mednarodnem tržišču transportnih storitev.

Mednarodni transport se običajno razvija po naslednjih dveh modelih:

- 1) iz popolnoma izvozne dejavnosti nacionalne trgovine v primeru, ko lastno dejavnost izključno razvija na prodaji prevoznih storitev samo tujim partnerjem (cross trade);
- 2) iz mešane dejavnosti, ko lastne storitve prevoza prodaja predvsem nacionalni zunanji trgovini (national trade) zaradi ustvarjanja uvoza, izvoza ali tranzita tovora, višek prevoznega prostora pa proda tujim partnerjem.

8.1 UDELEŽENCI MEDNARODNEGA TRANSPORTA

Pri prevozu tovora, še posebno v mednarodnem transportu, se zahteva oziroma je potrebno sodelovanje več prevoznikov iz več prometnih vej, saj en sam prevoznik ne zmore izvršiti in opraviti celotne transportne naloge. Razlog za to je predvsem v različnih prevoznih relacijah ter v tehnoloških in ekonomskih omejitvah.

V sodobnih tehnično-tehnoloških, pravnih in ekonomskih pogojih se prevoz tovora najpogosteje odvija v kombinaciji različnih prometnih vej. Povezovanje različnih prometnih vej v en kontinuiran prevozni proces je omogočeno s tehnično in tehnološko integralnostjo pri prevoznih in pretovornih sredstvih, v normizaciji enot tovora ter v enotni transportni dokumentaciji. Zato je popolnoma razumljivo, da je za uspešno odvijanje takšnega mešanega prevoza potreben organizator prevoza (špediter).

V organizacijskem in tehnološkem smislu gre za kompleksen proces prevoza tovora, v katerem sodeluje več udeležencev. V praksi in literaturi se takšni prevozi imenujejo integralni, mešani, multimodalni, bimodalni ...

Ker obstajajo razlike v tehnologiji in organizaciji prevoza, je potrebno vsak termin posebej tudi pojasniti.

Beseda *kombinirani* izvira iz latinskega izraza »combinare«, kar pomeni združiti, združevati ali povezati. V preteklosti so v teoriji in praksi s tem pojmom označevali sodobni, racionalni transport, kar pa ne drži, saj so praviloma govorili o njem takrat, ko so opravljali prevoz blaga s prevoznimi sredstvi različnih vej prometa (npr. z železniškimi vozovi in nato še s tovornjaki). Tak transport so razumeli kot lomljen, ker je bilo potrebno blago pretovarjati iz enega transportnega sredstva na drugo. Sodobna evropska prometna terminologija pa kombinirani transport pojmuje kot povezavo dveh prometnih nosilcev v eni transportni verigi, pri čemer tovor ostane v istem transportnem sredstvu.

Za kombinirani transport je značilno:

- da se transport tovora (praviloma gre za rastsute in sipke tovore) opravi z najmanj dvema različnima transportnima sredstvoma iz dveh različnih prometnih vej;

- da se v celotnem transportnem procesu sklene toliko pogodb o prevozu, kolikor prometnih vej oziroma kolikor različnih vrst prevoznih sredstev je pri transportu sodelovalo;
- da se izda in izpostavi toliko dokumentov o prevozu, kolikor je bilo zaključenih pogodb o prevozu;
- da celotni transportni proces organizira eden ali več organizatorjev transporta (CTO – Combined Transport Operator).

Pri opredeljevanju pojma kombinirani transport se postavlja vprašanje odnosa do *integralnega transporta*. V praksi se oba pojma uporabljata kot sopomenki, kar je nesprejemljivo, saj gre pri obeh pojmihi za različne pomeni. Po tehnični plati pomeni integralni transport istočasni prevoz blaga z dvema ali več različnimi prevoznimi sredstvi. To pomeni, da je transportno sredstvo ene veje prometa skupaj s tovorom natovorjeno na transportno sredstvo druge veje prometa (npr. kamion na vagonu – oprtni sistem). Integralni transport lahko obravnavamo kot tehnologijo prevoza izključno večjih tovornih enot, ki so pripravljene za racionalno manipulacijo in izkoriščenost prevoznega in skladiščnega prevoza. Ta tehnologija omogoča sintezo določenih tehnoloških postopkov s tovorom in ki s svojo racionalizacijo omogoča bolj ekonomičen in varen način prevoza vseh vrst tovarov.

Pri integralnem transportu je poudarek na določeni tehniki in tehnologiji transporta ter na specifični politiki organizacije neprekinjenega transportnega procesa, ki ni nujno pogojena s kombinacijo dveh ali več različnih vrst transporta. Pri kombiniranem transportu pa je poudarek na zaporedni ali istočasni uporabi dveh ali več različnih vrst transporta v določenem transportnem procesu.

Če odnos med integralnim in kombiniranim transportom konkretno opredelimo, lahko rečemo naslednje:

- če se v integralnem transportnem procesu uporablja samo ena vrsta transporta, potem gre za enostaven nekombiniran transport (npr. cestni prevoz blaga v kontejnerju od vrat do vrat);
- če pride v integralnem transportnem procesu do uporabe dveh ali več vrst transporta, je ta integralni transport istočasno tudi kombinirani transport (npr. prevoz kontejnerja po železnici ter dostava kontejnerja s tovornjakom);
- če se v določenem transportnem procesu uporabljajo različne vrste transporta zaporedno in če tovarne enote niso poenotene, potem gre za klasičen kombinirani transport (npr. klasičen pomorski prevoz ob kombinaciji železniškega in cestnega prevoza zaradi dostave in odvoza blaga v luko in iz nje);
- če se v določenem transportnem procesu istočasno uporabljata dve vrsti transporta oziroma če so tovarne enote poenotene in gre za zaporedno uporabo različnih vrst transporta, potem imamo opravka istočasno s kombiniranim in z integralnim transportom blaga (npr. oprtni sistem prevoza).

Integrirani transport ni isto kot integralni transport; integralni transport je tehnološka značilnost, medtem ko je integrirani transport izključno organizacijska značilnost iste tehnologije prevoza. V bistvu gre za isto tehnologijo prevoza, vendar v različni organizacijski obliki in transportni dokumentaciji.

Mešani transport je prevoz klasičnega tovora in tovora v večjih tehnično-tehnoloških enotah ob sodelovanju več prometnih vej v nacionalnem in mednarodnem okviru, pri čemer se izda le en dokument o prevozu. Za opravljanje oziroma izvajanje takšnega transporta je obvezen organizator, ne glede na obveze prvega prevoznika, saj se tudi tukaj opravlja tako imenovani zaporedni prevoz. Najpogosteje se v vlogi organizatorja pojavljajo špediterji ali pomorski agenti, ki izdajajo prevozne dokumente in opravljajo obračun transportnih stroškov.

Pri razvoju predvsem mednarodnih transportnih sistemov se je nazadnje pojavil pojem *multimodalni transport*, ki v pravnem pogledu predstavlja višjo stopnjo kot kombinirani transport. Multimodalni transport je sprejela konferenca Združenih narodov za trgovino in razvoj (UNCTAD) s Konvencijo o mednarodnem multimodalnem prevozu blaga, ki je bila sprejeta na diplomatski konferenci leta 1980 v Ženevi.

Multimodalni transport lahko definiramo kot novo transportno tehnologijo, pri kateri gre za manipuliranje in prevažanje tovora, ki se že predhodno nahaja na določenem transportnem sredstvu. Gre torej za manipuliranje in prevažanje tovora ob istočasni uporabi dveh transportnih sredstev in dveh različnih vrst transporta.

Nacionalni in mednarodni transportni sistem ne moreta optimalno delovati brez sistema mednarodnega multimodalnega transporta. Osnovni cilj sistema multimodalnega transporta je, da zagotovi strokovno, hitro, varno, kvalitetno in ekonomično manipuliranje ter prevoz blaga. Gre v bistvu za popolnoma novo, varno in za uporabnika bolj ugodno obliko organizacije prevoza. Vsem sodelujočim v multimodalnem transportu pa nudi boljšo izkoriščenost in varnost pri zaposlovanju kapacitet v daljšem časovnem obdobju, kar pa ni značilnost mešanih prevozov. Bistvo multimodalnega transporta je opravljanje popolne prevozne storitve v obveznih mednarodnih okvirih in v svobodnem podjetništvu, ki temelji na podjetnikih, ki v svojem imenu in za svoj račun opravljajo oziroma organizirajo transportni proces.

Za mednarodni multimodalni transport so pomembne predvsem naslednje karakteristike:

- da so v mednarodnem multimodalnem transportu organizator multimodalnega transporta in prejemnik blaga iz dveh različnih držav;
- da se prevoz blaga v mednarodnem multimodalnem transportu opravlja z najmanj dvema različnima prevoznima sredstvom iz dveh različnih vej prometa;
- da se celotni multimodalni transport opravi na osnovi ene pogodbe o prevozu; to pogodbo o prevozu morata skleniti organizator multimodalnega transporta in pošiljatelj blaga;
- da se za celotni multimodalni transport izda in izpostavi samo en dokument o prevozu blaga (npr. FBI – FIATA MULTIMODAL TRANSPORT BILL OF LOADING);
- da multimodalni transport izvede in organizira samo en organizator (MTO – Multimodal Transport Operater); najpogosteje so to mednarodni špediterji.

Tudi pri multimodalnem transportu se postavlja vprašanje razlikovanja pojmov kombinirani – integralni – multimodalni transport blaga. Iz same definicije multimodalnega transporta je razvidno, da gre pri slednjem tudi za kombinirani transport, torej za sočasno ali zaporedno uporabo dveh ali več vrst transporta. Ker je v multimodalnem transportu tovor opredeljen kot unitanizirana tovarna enota (kontejner, paleta ...), gre istočasno vedno tudi za integralni transport.

Čeprav v zvezi z multimodalnim transportom poudarjamo predvsem organizacijski in pravni vidik, pa ne smemo prezreti dejstva, da gre tudi pri multimodalnem transportu za uporabo sodobnih transportnih tehnologij in različnih vrst ter načinov kombiniranega in integralnega transporta.

Na osnovi tega lahko spoznamo, da je mednarodni transportni proces zahtevna, kompleksna in odgovorna transportna naloga. Tako v samem transportu zraven nosilcev prevoznega procesa (prevozniki) sodelujejo tudi številni drugi udeleženci (špediterji, carina, zavarovalnica, agenti, uvozniki/izvozniki, inšpekcijska služba ...). Brez teh udeležencev bi prevoz izgubil mednarodni pomen.

8.2 ZBIRNI PREVOZ TOVORA

Dejstvo je, da količina tovora pri prevozu bistveno vpliva na izbor prevoznega procesa in transportne tehnologije, ker je v direktnem odnosu s ceno prevoza. Z združevanjem manjših količin tovora v večje odpravne enote (to najbolj pogosto delajo špediterji) dosežemo v vseh prometnih vejah nižjo ceno prevoza. Na ta način si špediterji zagotovijo zaslužek in hkrati omogočijo prevozniku boljši izkoristek tovarnega prostora.

V praksi in v literaturi obstajajo številne definicije za zbirni promet. Ena izmed mnogih je ta, ki pravi, da se pri zbirnem prometu opravlja prevoz kosovnih pošilk različnih komitentov, katere špediter zaradi zmanjšanja stroškov prevoza odpravi z enim prevoznim sredstvom na osnovi enega dokumenta o prevozu. Iz te enostavne definicije je razvidno, da špediter zbira male pošiljke, jih razvršča po smereh odprave, določa tehnologijo prevoza in nato takšne zbrane pošiljke skupaj pošlje z enim prevoznim dokumentom po odrejeni poti do namembnega mesta ali kraja.

Glede na vrsto prevoza lahko zbirni promet razdelimo na železniški, cestni, pomorski, rečni, zračni in kombinirani. V železniškem prometu se zbirni promet opravlja s pomočjo tako imenovanih zbirnih vagonov.

Špediterji so začeli organizirati zbirni promet že leta 1881 v Švici in ga neposredno vezali na železniški promet. Ravno zaradi tega je železniški zbirni promet, v primerjavi z ostalimi vejami prometa, bil in ostal najbolj organiziran. Večina evropskih železnic je predpisala tudi posebne tarife za zbirni promet, ki so nižje, kot so tarife za kosovne pošiljke, in sicer v povprečju kar za 30 do 40 %. Ta odločitev je povsem razumljiva, saj ima železnica velike koristi od zbirnega prometa.

Tarife v zbirnem prometu običajno predpisujejo:

- nižje prevozne stroške,
- prevozne poti, na katerih veljajo določene tarife in
- pogoje (ponavadi količinske), pri katerih se določa režim zbirnega prometa.

Železnice na nacionalni ravni organizirajo zbirni prevoz s pomočjo uvajanja direktnih, predelanih in zbirnih vagonov ter s pomočjo uvajanja maršrutnih vlakov v vozni red. Kadar se v medpotnih postajah opravlja dodatno natovarjanje vagonov s tovorom, ki je namenjen na isto namembno mesto, ali pa če so ti vagoni namenjeni na postajo zaradi predelave, potem govorimo o vagonih za predelavo. Zbiranje pošilk za direktne vagone ali za vagone za

predelavo opravljajo vse večje železniške postaje. Odpravo takšnih pošiljk na zbirno mesto odpravne postaje opravljajo v zbirnih vagonih, ki se prevažajo z rednimi vlaki. Na postajah, kjer se izvaja predelava vlakov za vse zbirne vagone, ki so namenjeni na isto namembno mesto, odpravljajo z direktnimi ali maršrutnimi vlaki.

Pod pojmom »maršrutni vlak« lahko razumemo odrejeno število tovornih vagonov, ki potujejo od mesta predaje do namembnega mesta oziroma postaje brez predelave po že v naprej določenem voznem redu. V sestavi vlaka so lahko vagonске pošiljke enega ali več pošiljateljcev.

Pri maršrutnih prevozih prav tako ni potrebe po zadrževanju vlaka v medpotnih postajah ali v razporednih postajah, razen če tega ni treba storiti zaradi organizacije voznega reda.

Za prevoz ene vrste tovora v zbirnih vagonih, ki je v lasti enega pošiljatelja, je potreben le en tovorni list ali specifikacija vagona, medtem ko je za prevoz različnih vrst tovora, ki so v lasti več pošiljateljcev, treba izdati temu primerno število tovornih listov. Organizatorji maršrutnih prevozov (najpogosteje špediterji) sklepajo z železnico posebno pogodbo o prevozu, s katero se dosežejo nižje prevozne cene.

Zbirni promet omogoča številne ugodnosti vsem sodelujočim. Glede na to, da je zbirni promet najbolj razvit v železniškem prometu, je primerno, da se prikažejo njegove prednosti v odnosu na železniški kosovni prevoz. Te prednosti so:

- Racionalizacija prostora v vagonu, ki se kaže v boljšem izkoristku koristne površine v odnosu do kosovne pošiljke.
- Poenostavljeno je rokovanje s tovorom, kar pomeni tudi prihranek pri raztovarjanju, skladiščenju, natovarjanju, obeleževanju, razvrščanju, tehtanju ...
- Uspešna konkurenca ostalim prevoznikom, še posebej cestnim, pri postavljanju oziroma določanju prevozne cene, ki je ostali prevozniki ne morejo sprejeti.

V državah, kjer je železniški zbirni promet dobro organiziran (npr. v Angliji, Nemčiji, Avstriji...), sploh ni potrebe po odpravljanju kosovnih pošiljk ali pa se temu načrtno izogibajo, saj ima primarno vlogo zbirni prevoz tovora.

Zaradi premajhne obveščenosti in pomanjkanja znanja uporabnikov zbirnega prometa lahko pride tudi do nepotrebne dileme pri izboru kosovne ali zbirne odprave tovora. Vzrok za to je v neupravičenem sumničenju uvoznikov in izvoznikov glede plačljivih akreditivnih dokumentov, za katere se zahtevajo originalni prevozni dokumenti. Vztrajanje pri tej dokumentaciji pa otežuje organiziranje zbirnega prometa, saj se zbirni vagon odpremi izključno z enim tovornim listom, ne glede na število pošiljk ali prejemnikov.

Da bi sklenili kompromis med zunanjetrgovinskimi hišami, bankami in tudi železnicami, so špediterji v Mednarodni trgovinski komori v Parizu registrirali FIATA FCR. Gre za špeditersko potrdilo, ki popolnoma zamenja tovorni list v akreditacijskem bančnem poslovanju. Ko špediter izda potrdilo, jamči pošiljatelju, da je pošiljko prevzel v skladu s kupoprodajno pogodbo in da jo bo v nespremenjenem stanju predal prejemniku na dogovorjenem mestu prevzema, ki je določeno v pogodbi. Z uporabo takšnih potrdil se omogoči hitrejši in varnejši pretok tovora.

Pogoje pri prevozu tovora z zbirnim transportom določajo prevozniki glede na svoje tehnično-tehnološke zmožnosti in možnosti. Tako vse železniške uprave v Evropi, običajno na začetku novega leta, špediterjem predpišejo pogoje za odpravo in sprejem zbirnega tovora. Pogoji, ki jih določajo prevozniki, običajno temeljijo na količini tovora, ki jo je treba čez celo leto prepeljati.

Pri izpolnjevanju prevoznih dokumentov se v tovarni list napiše zbirni tovor. Kadar se zraven kosovnih pošilk rednega prevoza prevaža tudi tovor iz skupine nevarnih snovi po RID-u, takrat se pošiljke nevarnih snovi posebej označijo. V rubriko »teža tovora« se vpisuje skupna teža zbranih pošilk, vendar je treba zraven tovarnega lista priložiti še specifikacijo vrste tovora, posamično težo različnih vrst tovora, ime in naslov pošiljatelja in prejemnika.

V organiziranju zbirnega prevoza se prvi problem pojavi že pri koncentraciji kosovnih pošilk, iz katerih se kasneje sestavljajo zbirne vagonke ali druge pošiljke. Ta koncentracija pa je odvisna predvsem od tokov tovora, ki jih je treba spremljati. Najprimernejše mesto za zbiranje kosovnih pošilk je tam, kjer so tokovi tovora najbolj intenzivni.

Po prihodu zbirnega vagona v uvozu na zbirno mesto prihaja pogosto do številnih nepravilnosti. Do teh nepravilnosti pride, ker špediterji predajo tovor in obračunavajo stroške prevoza na železniški postaji, ki je v tovarnem listu navedena kot končna destinacija, ne glede na to, da je določeno količino pošilk treba še prepeljati do končnih prejemnikov. Nadaljnja odprava se opravlja kot odprava kosovnih pošilk, zato se lahko tudi zgodi, da bo končni prejemnik zaradi različnih prevoznih cen plačal relativno večjo ceno za prevoz na krajšem delu poti glede na daljši del poti, kjer se je tovor prevažal v zbirnem vagonu. Logistika poslovanja bi v takšnem primeru zahtevala sestavljanje nove zbirne pošiljke na najbližji postaji, kjer se nahajajo končni prejemniki in nadaljnji prevoz teh pošilk z železniškim ali s cestnim transportom.

Odprava teh nepravilnosti je mogoča le s celotno koordinacijo špediterjevega dela, kar pomeni, da je treba opraviti specializacijo dela, s katero se onemogočijo vse iracionalnosti v poslovanju. Slednje pa se lahko doseže le z uvajanjem logističnega modela v vsakodnevno prakso organiziranja zbirnega prometa. Teoretično se logistični model nanaša na prikaz različnega delovanja zbirnega prometa.

Aktivnosti mest, kjer se zbira tovor, se širijo koncentrično, zato na določenih robnih točkah (približno 250 km od središča) pride do »preklapljanja«. To preklapljanje pa ne smemo razumeti kot konkurenco, temveč kot kooperacijo med dvema zbirnima centroma. Obseg kooperacijskega ali mejnega področja pa je odvisen od vrste tovora, tehnologije prevoza in sprejema tovora v zbirnih logističnih središčih.

V teh središčih se opravlja distribucija kosovnih pošilk ter oblikovanje oziroma ustvarjanje novih tovarnih enot zbirnega transporta. Vsako takšno zbirno središče ima tudi svoje posebnosti glede na koncentracijo vrste tovora. Prav zaradi tega je potrebna specializacija dela in tehnologije dela v takšnih zbirališčih.

8.3 ORGANIZACIJA ŽELEZNIŠKO-CESTNEGA PREVOZA V EVROPI

Razvite evropske države, še posebej članice Evropske unije, v zadnjem desetletju naklanjajo posebno pozornost razvoju železniškega prometa. Na osnovi takšnega odnosa do železnice (denarna pomoč za razvoj) se železnica tehnično, tehnološko in organizacijsko nadgrajuje in posodablja. Železniške uprave so predvsem zainteresirane za nove transportne tehnologije, ki

naj bi v prihodnosti postale najpomembnejši element transportne ponudbe. Multimodalni transport se pri tem pogosto izkaže kot optimalna rešitev za mnoge tehnične in organizacijske probleme, s katerimi se železnica nenehno srečuje in sooča.

V takšnih okoliščinah se še poseben pomen daje razvoju oprtnega sistema prevoza (Huckepack, Piggyback sistem). Zaradi razbremenitve cestnega prometa, zaščite okolja, boljšega izkoristka železniške infrastrukture, nižjih prevoznih stroškov in večje hitrosti prevoza Evropska unija tudi s finančnimi sredstvi pomaga pri razvoju oprtnega sistema prevoza.

Po podatkih iz opravljene analize o prevozu tovora po železnici na področju EU se le majhen delež tovora (okrog 5 %) prepelje s t.i. kombiniranim transportom, pa čeprav so stroški takšnega prevoza v primerjavi s klasičnim prevozom tovora po železnici nižji za 15–18 %. Vzrok za takšno stanje je predvsem v tem, da so uporabniki prevoza premalo obveščeni in seznanjeni s prednostmi kombiniranega transporta, v neustrezni organizaciji ter v neprimernem komercialnem pristopu na transportnem tržišču.

Za izboljšanje trenutnega stanja bi bilo treba:

- Izboljšati organizacijo prodaje transportnih storitev, ki bi temeljila na obstoječem zaupanju med špediterji, prevozniki in nalogodajalci.
- Izboljšati konkurenčnost prevoznih storitev na osnovi že obstoječih prednosti, ki jih prinaša železniški promet.
- Prevladovanje nacionalnih interesov pri določevanju prioritet za razvoj infrastrukture za prevoze, ki ustrezajo EU.
- Sprejetje vseh držav, ki v kombiniranem transportu vidijo alternativo za prihodnost mednarodnega prevoza tovora.
- Definiranje konkretne politike v zvezi s cenami, ki se obračunavajo uporabnikom prevoza in glede prenosa cen med železnico in organizatorjem transportnega procesa.

Na osnovi tega lahko zaključimo, da bo EU zahtevala in izvajala bolj agresiven pristop pri konkurenčnosti kombiniranega transporta, in sicer na osnovi vseh prednosti, ki jih ima železnica kot nosilec kopenskega dela prevoza. Pri tem pa je treba upoštevati tudi dejstvo, da cestni promet ne bo mogel absorbirati naraščajočega pritoka tovora.

Danes se v Evropi kombinirani transport ustvarja preko posebej organiziranih nacionalnih podjetij, in sicer:

- V Nemčiji se s temi prevozi ukvarja podjetje »Kombiverkehr AG«, ki letno prepelje več kot 480.000 pošilk in več kot 10 milijonov neto ton tovora.
- Na Švedskem se s temi prevozi ukvarja podjetje »s-Combi«. Letno prepelje to podjetje več kot 70.000 pošilk.
- V Franciji te prevoze opravlja podjetje »Novatrans«. To podjetje zavzema vodilno mesto v Evropi glede hitrosti prevoza, saj se njihovi Huckepack vlaki prevažajo po železnici tudi s hitrostjo 160 km/h.

- V Italiji deluje specializirano društvo za prevoz kamionov z železnico z imenom »Cemat«. To društvo prepelje na leto 3,5 milijonov ton tovora.
- Na Danskem opravlja te prevoze podjetje »Kombi–Dan«, v Belgiji »T.R.W.« (Transport Route Wagon), V Švici »Hupac«, v Avstriji »Oekombi«, v Sloveniji »Adria Kombi« ...

V glavnem večina teh podjetij in društev opravlja koordinacijo dela med železnico in cestnimi prevozniki. Organizacijsko to pomeni planiranje odprave huckepack enot, organizacijo dela na huckepack terminalih in njihovo eksploatacijo ter tesno sodelovanje z mednarodnimi špediterji, ki opravljajo popolno organizacijo celotnega prevoza.

8.4 ORGANIZACIJA PREVOZA TOVORA S KONTEJNERJI NA PODROČJU EU

Razvoj kontejnerskega transporta je povzročil nastanek specializiranih organizacij oziroma društev, ki se ukvarjajo z organizacijo in eksploatacijo te vrste prevoza.

Mednarodno železniško društvo za prevoz tovora v velikih kontejnerjih (INTERCONTAINER) je bilo ustanovljeno na zahtevo enajstih evropskih železniških uprav in društva INTERFRIGO, in sicer z osnovnim ciljem, da se v njihovo ime prevzame tovor iz pomorskega prometa in da se organizira nadaljnja odprava tega tovora z železnico v kontejnerjih do končnega cilja oziroma mesta.

Intercontainer organizira več kot 38 % prevozov od skupno prepeljane količine tovora v kontinentalnem transportu.

Velike probleme pri delu društev in organizacij, ki se ukvarjajo z organiziranjem kontejnerskih prevozov, so povzročali ISO kontejnerji, ki so imeli slab izkoristek prostora ob uporabi UIC palet. Zaradi tega je Intercontainer razvil konstrukcijo evropskega kontejnerja, ki se od ISO kontejnerja razlikuje le v tem, da imajo ti kontejnerji manj notranjih sten (pregrad), medtem ko so zunanje mere obeh vrst kontejnerjev popolnoma enake. Na ta način so pridobili kar za 27 % več prostora, kar pa v praksi pomeni, da lahko v takšen kontejner spravimo kar 3 palete več kot pa v ISO kontejner.

Na osnovi analiz in spremljanja razvoja kontejnerskega prometa, ki vključuje tudi prevoz zamenljivih tovoršč, je bilo ugotovljeno, da beleži ta vrsta tehnologije prometa stalno rast prevoza tovora po železnici. Seveda pa se povečanje prevoza kontejnerskih enot razlikuje glede na leto in mesec.

Pri prevozu kontejnerjev po železnici pa se uporabljajo tako imenovani kontejnerski vagoni. Društvo Intercontainer ima v lasti več kot 1600 takšnih vagonov, ki so primerni za prevoz kontejnerjev. Povpraševanje po takšnih vagonih je na transportnem tržišču veliko, saj imajo ti vagoni veliko nosilnost in dimenzije glede na ostale vagone, prav tako pa imajo ti vagoni zelo ugoden koeficient racionalnosti uporabe. Društvo Intercontainer pri prevozu kontejnerjev uporablja hitre ali ekspresne tovarne mednarodne vlake (TEEM ali ICM) in posebne kontejnerske vlake (TECE). Ti vlaki omogočajo hiter prevoz od terminala do terminala brez carinskih formalnosti na železniških mejnih prehodih.

V kontejnerskem prometu se za opravljene storitve obračunavajo cene na osnovi Mednarodne železniške tarife za prevoz tovora v velikih kontejnerjih, glede na konkurenčnost na določenih železniških smereh, glede na osnovo strukture in kvalitete prevoza.

Nadaljnji razvoj mednarodnega kontejnerskega prevoza po železnici je seveda v veliki meri odvisen od razvoja svetovnega gospodarstva ter od same transportne ponudbe železniških uprav.

POVZETEK POGLAVJA

Mednarodni transportni sistem je pomemben člen pri vključevanju železniškega sistema v celotno transportno mrežo. V tem poglavju ste spoznali mednarodni železniški transport in posamezne elemente tega procesa. Predvsem ste pa spoznali, kako pomembno je razvijati nove transportne tehnologije v povezavi z mednarodnim transportom.



Vprašanja za razmislek in preverjanje znanja

- Opiši modele razvoja mednarodnega transporta.
- Pojasnite karakteristike kombiniranega transporta.
- Pomen zbirnega prevoza tovora v EU.
- Opišite organizacijo železniško-cestnega transporta.
- Pojasnite razvoj kontejnerskega transporta v EU.

9 LITERATURA

- Aberle, G., in Weber, U. *Verkehrswegebenutzungsabgaben für die Eisenbahn*. Darmstadt: Tetzlaff Verlag im Hause Hoppenstedt, 1987.
- Badanjak, D. *Utjecaj suvremenih transportnih tehnologija na optimalizaciju ranžirnog rada železnice*. Zagreb: FPZ, 1995.
- Ballou, R. H. *Business Logistics Management*. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1999.
- Bahovec, Z. *Žičnice v Sloveniji. 1. kongres Transport- promet- logistika*. Maribor: FG, 1998.
- Bibić, M. *Troškovi infrastrukture u saobraćaju*. Beograd: Inštitut Kirilo Savič, 1972.
- Bloomer, D. J., in LeMay, S. & Hanna, J. B. *Logistics*. New Jersey: Prentice-Hall, 2002.
- Bogović, B., et al. *Ekonomika prometnog sistema*. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, 1984.
- Bogović, B., in Luketić, M. *Prijevoz robe*. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti, 1995.
- Bogović, B. *Organizacija železničkog prometa*. Zagreb: FPZ, 1987.
- Bulat, V. *Teorija organizacije*. Zagreb: Informator, 1977.
- Čičak, M., in Jokić, M. *Matematičke metode u železničkom saobraćaju i transportu*. Beograd: Saobraćajni fakultet, 1987.
- Godnič, C. Model računalniško podprtega upravljanja voznega parka železniških vlečnih vozil. V: *9. mednarodni simpozij o elektroniki v prometu. ISEP 2001 (Ljubljana, 4. oktober 2001)*. Zbornik referatov. Ljubljana: Elektrotehniška zveza Slovenije, 2001.
- Hargreaves, M. *Engineering Systems – Modelling and Control*. London: Addison Wesley Longman, 1996.
- Ihde, G. B. *Transport-verkehr-logistik*. München: Verlag Franz Vahlen GmbH, 1984.
- Ihde, G. B. *Distributionslogistik*. Stuttgart: Verlag Franz Vahlen GmbH, 1978.
- Lipičnik, M., in Pepevnik, A. *Prometni sistemi*. Maribor: FG, 1996.
- Pepevnik, A. *Tehnologija prevoza potnikov*. Maribor: samozaložba, 2001.
- Pepevnik, A. *Tehnologija prevoza tovara*. Maribor: samozaložba, 2002.
- Pepevnik, A. Model of Shunting Technology Based on System Structure. *Promet – Traffic – Traffico*, 2003, vol. 15, str. 291 – 297.
- Pepevnik, A., in Kolenc, J. Operating the Railway Traffic Control System. *Promet – Traffic – Traffico*, 2003, vol. 15, str. 73 – 78.
- Pepevnik, A., in Bogović, B. The Railway Traffic Shunting System. *Promet – Traffic – Traffico*, 2003, vol. 15, str. 177 – 184.
- Pepevnik, A., in Pepevnik, U. Harmonizacija železniških storitev v RS z Logističnim sistemom EU. Zbornik. *2. kongres Transport – promet – logistika*. Portorož, 2000.
- Pepevnik, A. *Tehnologija prevoza potnikov*. Ljubljana: Tehniška založba, 1995.
- Lipičnik, M., in Pepevnik, A. *Tehnologija prometnih sistemov*. Maribor: FG, 1999.
- Zelenika, R., in Jakomin, L. *Suvremeni transportni sustav*. Rijeka: Ekonomski fakultet Rijeka, 1995.
- Weber, J. *Logistikkostenrechnung*. 2. ed. Berlin: Springer, 2002.

Projekt **Impletum**

Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11

Konzorcijski partnerji:



Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'