



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Promet
Logistika

**Tehnične značilnosti prevoznih sredstev
za opravljanje izrednih prevozov**

Mentor: mag. Brane Lotrič
Lektorica: Andreja Vukovič

Kandidat: Matej Čuden

Kranj, Marec 2008

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju mag. Branetu Lotriču.

Hvala ga. Vesni Vodopivec iz podjetja Scania Slovenija d.o.o. za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvaljujem se tudi lektorici Andreji Vukovič, ki je lektorirala mojo diplomsko nalogo.

Zahvaljujem se še g. Janezu Zavrlu za pomoč pri iskanju gradiva, ter moji družini, ki mi je stala ob strani in me podpirala.

IZJAVA

»Študent Matej Čuden izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Braneta Lotriča.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne 20.3.2008

Podpis: _____

POVZETEK

Dandanes je na cesti vse več prometa in s tem tovornih vozil. Tovorna vozila v večini opravljajo prevoze tovora, kateri ne presegajo dovoljene gabarite in za ostale udeležence v prometu ne predstavljajo nevarnosti. Prevozi, ki presegajo dovoljene gabarite, pa so izredni prevozi. Že samo ime (izredni) nam pove da gre za nekaj drugačnega kot pri običajnih prevozih, to pa pomeni tudi drugačno izvajanje in organizacijo. Za varno izvajanje prevoza pa potrebujemo tudi ustrezna transportna in manipulacijska sredstva. Poleg tega pa moramo poznati tudi zakonodajo, saj le tako lahko vemo, kaj je potrebno opraviti da izredni prevoz poteka brez zapletov.

V diplomski nalogi je opisana zakonodaja, tehnične značilnosti vlečnih in vlečenih transportnih sredstev, manipulacijska sredstva ter sredstva za pritrjevanje tovora, ki so potrebna za varno in hitro opravljen prevoz tovora izrednih dimenzij.

KLJUČNE BESEDE

- izredni prevoz
- vlečna transportna sredstva
- vlečena transportna sredstva
- manipulacijska sredstva

SUMMARY

Nowadays there is much more traffic on the roads and with this more trucks. Trucks mostly perform cargo transport, which do not exceed legitimate limits (for ex. height, length, weight,...) and do not present any danger for other participants in traffic. Transport that exceeds limited height, length or weight is considered as extraordinary transport. The name itself tells us, that we are dealing with something different, and this demands different execution and organization. For save transporting we need suitable transport and manipulation means. Beside that we also need to know the legislation, which tells us what we need to do, so that extraordinary transport can be carried out without complications.

In my diploma you can find legislation, technical characteristic of tow and towed transport means, manipulation means and means for fixing cargo, which are necessary for safe and quickly done extraordinary transport.

KEY WORDS

- extraordinary transport
- tow transport means
- towed transport means
- manipulation means

KAZALO

1. UVOD	8
1.1. PROBLEM IN PREDMET RAZISKAVE	8
1.2. NAMEN IN CILJI DIPLOMSKE NALOGE	8
1.3. STRUKTURA DIPLOMSKEGA DELA	9
2. ZAKONODAJA	10
2.1. ZAKON O JAVNIH CESTAH	11
2.1.1. PRAVILNIK O DIMENZIJAH, MASAH IN OPREMI VOZIL	11
2.1.2. PRAVILNIK O POGOJIH IN NAČINU OPRAVLJANJA IZREDNIH PREVOZOV PO JAVNIH CESTAH TER O TRANZITNIH SMEREH ZA IZREDNE PREVOZE V REPUBLIKI SLOVENIJI	14
2.2. ZAKON O PREVOZIH V CESTNEM PROMETU	16
2.2.1. PRAVILNIK O OZNAKAH IN OPREMI VOZIL, S KATERIMI SE OPRAVLJAJO PREVOZI V CESTNEM PROMETU	16
2.3. ZAKON O VARNOSTI CESTNEGA PROMETA	16
2.3.1. PRAVILNIK O DIMENZIJAH, SKUPNIH MASAH IN OSNI OBREMITVI VOZIL TER O OSNOVNIH POGOJIH, KI JIH MORAJO IZPOLNJEVATI NAPRAVE IN OPREMA NA VOZILIH V CESTNEM PROMETU	17
3. VLEČNA TRANSPORTNA SREDSTVA ZA IZREDNE PREVOZE	18
3.1. ŠASIJA VOZILA	18
3.2. MOČ MOTORJA	19
3.3. MENJALNIK IN SKLOPKA	20
3.4. ŠTEVILO POGONSKIH OSI TER RAZMERJE DIFERENCIALA	21
3.5. ZAVORNI SISTEM	23
3.6. VZMETENJE	25
3.7. VARNOST IN UDOBNOST VOZNIKOVE KABINE	26
3.8. VZDRŽEVANJE VOZILA	27
4. VLEČENA TRANSPORTNA SREDSTVA ZA IZREDNE PREVOZE	28
4.1. PRIKLOPNIKI	28
4.2. POLPRIKLOPNIKI	31
4.3. SPECIALNI TRANSPORTERJI	34
5. PRITRJEVANJE TOVORA	36
6. MANIPULACIJSKA SREDSTVA	39
7. ZAKLJUČEK	42

1. UVOD

Kot lahko vidimo, je v svetu vse več zelo velikih objektov in vsi težijo k še večjim, lahko bi rekli že skoraj ekstremnim. To se opazi v vsakem večjem mestu, ko zagledamo kakšno veliko stavbo, tovarno, most itd.

Pri vsaki gradnji objekta investitorji težijo k čim bolj ekonomični gradnji, zato se čim več stvari naredi v tovarni in manj na samem objektu. Glede na to pa se kosi, ki jih naredijo v tovarni, povečajo, ker pa se kosi povečajo, se jim poveča tudi masa, dimenzije. Lahko pa tudi oboje in postanejo izredni tovari.

Proizvajalci transportnih vozil so morali v ta namen prirediti, kasneje pa razviti temu primerna vlečna vozila in vlečena vozila, s katerimi je sedaj lažje in varneje prevažati izredni tovor po cesti. Ko naložimo izredni tovor na vozilo, začnemo opravljati izredni prevoz. Vsak izredni prevoz je za ostali promet nevarnost ali ovira. Predstavlja pa tudi izziv za cestno infrastrukturo, saj je dosti mostov, tunelov, podhodov, različnih terenov čez ali skozi katere je potrebno pripeljati.

Za vsak tak prevoz so potrebna dobra prevozna sredstva, veliko znanja in izkušenj, ki so še kako dobrodošle. Poleg tega da so takšni prevozi izredni zaradi prekoračitve dimenzij, določenih z zakonom, so izredni tudi zaradi izvajanja, tehnične zahtevnosti in stopenj rizika.

1.1. PROBLEM IN PREDMET RAZISKAVE

Tovori, ki skupaj z vozilom presegajo dovoljene obremenitve ceste, povzročajo problem v prometu. S takšnim problemom se srečuje veliko prevoznih podjetij, ki opravljajo izredne prevoze. Tovori so predolgi, preširoki, previsoki ali pretežki, zaradi česar zahtevajo drugačen način prevoza, posebna prevozna sredstva in drugačna manipulacijska sredstva. Včasih se zgodi, da je treba poseči tudi v infrastrukturo, če želimo, da se prevoz opravi varno.

Ravno zaradi tega, da med prevozom ne bi prišlo do nepotrebnih zapletov, je potrebno prej narediti plan prevoza in prevozne poti. Tovor mora biti lepo naložen in dobro pritrjen, da zmanjšamo možnosti za nesrečo, te možnosti pa zmanjšamo tudi z brezhibnimi tehniškimi sredstvi.

Prevozna sredstva predstavljajo glavni element za uspešno in varno opravljen izredni prevoz. Tehniška sredstva so v nadaljevanju diplomskega dela precej podrobno opisana in raziskana.

1.2. NAMEN IN CILJI DIPLOMSKE NALOGE

Namen diplomske naloge je podrobno raziskati in opredeliti zakonske ter tehnične značilnosti prevoznih sredstev za opravljanje izrednih prevozov in podrobno predstaviti posamezne segmente.

1.3. STRUKTURA DIPLOMSKEGA DELA

Diplomsko delo obravnava tehnična sredstva, ki se uporabljajo pri prevozu izrednih tovorov. Razdeljeno je v šest poglavij in štiri tematske sklope, in sicer:

- zakonodaja (drugo poglavje),
- prevozna sredstva za izredne prevoze (tretje in četrto poglavje),
- pritrjevalna sredstva (peto poglavje),
- manipulacijska sredstva (šesto poglavje).

2.ZAKONODAJA

Izredni prevoz v cestnem prometu že s samim imenom (izredni) pove, da gre za nekaj drugačnega kot pri ostalih prevozi in s tem tudi drugačno izvajanje in organiziranje. Ravno zaradi drugačnosti in težavnosti izrednih prevozov prihaja do zapletov in težav, kar izhaja iz nepoznavanja in neupoštevanja predpisov in zakonskih aktov.

Da pri izvajanju izrednih prevozov ne bi prihajalo do zapletov in težav, so za organiziranje in izvajanje izrednih prevozov uredili kar nekaj pravnih predpisov, ki jih je potrebno zelo dobro poznati in seveda tudi upoštevati.

V Republiki Sloveniji so za izredne prevoze številni pravni predpisi, ki za izredne prevoze dovoljujejo kje, s čim, kako itd. se bodo opravljali. Najpomembnejši pravni predpisi so:

- Zakon o javnih cestah,
- Zakon o varnosti cestnega prometa,
- Zakon o prevozi v cestnem prometu.

Izredni prevozi se glede na preseganje največjih dovoljenih skupnih mas, dimenzij in osnih obremenitev, predpisanih za vozila, s katerimi se ti prevozi opravljajo, delijo v štiri kategorije.

- Izredni prevoz I. kategorije je prevoz z vozilom, ki samo ali skupaj s tovorom ne presega naslednjih vrednosti skupne mase, dimenzij ali osnih obremenitev: skupne mase 60 ton, širine 3 metre, višine 4,3 metra, dolžine za več kot 25 % od največje dovoljene s predpisi ali odrejene na javni cesti ali njenem delu s prometnimi znaki, osnih obremenitev za več kot 15 % od največjih dovoljenih s predpisi ali odrejenih na javni cesti ali njenem delu s prometnimi znaki.
- Izredni prevoz II. kategorije je prevoz z vozilom, ki ima samo ali skupaj s tovorom naslednje vrednosti skupne mase, dimenzij ali osnih obremenitev: nad 60 ton in ne več kot 85 ton skupne mase, širino nad 3 metre in ne več kot 3,5 metra, višino nad 4,3 metra in ne več kot 4,5 metra, dolžino za 25 % in ne več kot za 40 % večjo od največje dovoljene s predpisi ali odrejene na javni cesti ali njenem delu s prometnimi znaki, osne obremenitve za več kot 15 % in ne za več kot 25 % nad največjimi dovoljenimi s predpisi ali odrejenih na javni ali njenem delu s prometnimi znaki.
- Izredni prevoz III. kategorije je prevoz z vozilom, ki samo ali skupaj s tovorom presega gornje meje skupne mase dimenzij ali osnih obremenitev, določenih v prejšnjem odstavku za izredni prevoz II. kategorije.
- Izredni prevoz IV. kategorije je prevoz z vozilom brez tovora, ki ima s predpisi o varnosti cestnega prometa določene registrske tablice za motorna vozila ali priklopna vozila, ki ne izpolnjujejo predpisanih pogojev glede dimenzij, ali katerih masa vozila presega 40 ton oziroma katera zaradi mase vozila presegajo dovoljene osne obremenitve.

2.1.ZAKON O JAVNIH CESTAH

Namen tega zakona je, da določa status in kategorizacijo javnih cest, ureja pravila določanja mej javnih cest, določa enotna pravila in strokovne podlage za graditev in vzdrževanje vseh javnih cest zaradi zagotovitve čim bolj enakih pogojev za kakovosten in varen prevoz vsem uporabnikom cest na celotnem cestnem omrežju v državi, določa odvezno gospodarsko javno službo za zagotavljanje usposobljenosti teh cest za varen in neoviran promet ter ureja upravljanje, graditev, vzdrževanje in varstvo državnih cest in prometa na njih.

Vozila, ki vozijo po javnih cestah, ne smejo presegati dovoljenih osnih obremenitev, skupne mase ali dimenzij, predpisanih za posamezne vrste vozil.

Prevoz z vozili, ki sama ali skupaj s tovorom presegajo s predpisi dovoljene osne obremenitve, skupno maso, širino, dolžino in višino, velja za izredni prevoz. Za izredni prevoz se šteje tudi prevoz, pri katerem je vozilo samo ali skupaj s tovorom v mejah s predpisom dovoljenih dimenzij, mase ali osnih obremenitev, vendar pa presega katerega koli od teh elementov, ki je odrejena na državni cesti ali njenem delu s prometnimi znaki.

Za izredni prevoz je potrebno imeti dovoljenje, s katerim se določijo način in pogoji prevoza ter višina povračila za izredni prevoz. Dovoljenje za izredni prevoz, ki poteka po državnih in občinskih cestah, izda Direkcija za ceste v 15 dneh po vložitvi popolne vloge. O izdanih dovoljenjih obvesti policijo, Prometni inšpektorat Republike Slovenije in izvajalca vzdrževanja cest, po katerih bo izredni prevoz potekal.

Vozilo, ki opravlja izredni prevoz brez dovoljenja, mora policist izločiti iz prometa. Izvajalec prevoza mora plačati povračilo za izredni prevoz in povrniti škodo na cesti, če jo je povzročil.

Nadzor največjih osnih obremenitev, skupnih mas in dimenzij vozil na državnih cestah je sestavni del rednega vzdrževanja javnih cest. Pri izvajanju nadzora pa sodeljujejo tudi policisti.

2.1.1.PRAVILNIK O DIMENZIJAH, MASA IN OPREMI VOZIL

Pravilnik o dimenzijah, masah in opremi vozil je temeljna podlaga za določanje izrednih prevozov, saj postavlja meje med običajnimi in izrednimi prevozi. Določa pa seveda dimenzije, mase, osne obremenitve in nekatere lastnosti opreme motornih in priklopnih vozil.

Dimenzije vozil

a) Največja dolžina vozila je vodoravna razdalja med najbolj izpostavljenim sprednjim in najbolj izpostavljenim zadnjim delom vozila brez tovara, merjena v smeri vzdolžne osi vozila.

m

za motorna in priklopna vozila, razen polpriklopnikov	12
za zglobne avtobuse	18,75
za skupino vozil:	
- motorno in priklopno vozilo	18,75
- tovorno motorno in priklopno vozilo	18,75
- vlečno vozilo in polpriklopnik	16,50
za delovno vozilo	12

b) Največja širina vozila je vodoravna razdalja med najbolj izpostavljenima bočnima deloma vozila brez tovora, merjena pravokotno na vzdolžno os vozila.

Največja dovoljena širina vozila je za tovorna vozila z izotermno nadgradnjo (debelina stene $> l = 45\text{mm}$) 2,60 m, za vsa druga vozila pa je 2,55 m, razen traktorjev na gospodarski vožnji pa lahko imajo širino 3,06 m.

Dovoljene so le tiste prekoračitve največje širine, ki nastanejo zaradi deformacije avtopnevmatik v predelu naleganja na podlago, zaradi montaže snežnih verig in pa zaradi montaže gibljivih delov, ki se, če jih pritisnemo k trdni konstrukciji vozila, umaknejo v okvir predpisanih mer.

c) Največja višina vozil je razdalja med vodoravno podlago in najvišjim delom neobremenjenega vozila.

Največja dovoljena višina vozil je 4,20 m.

Mase in osne obremenitve vozil

Osne obremenitve motornih in priklopnih vozil ne smejo presegati naslednjih vrednosti:

t

osne obremenitve enojnih osi:	
- za pogonske in nepogonske osi	10
- za pogonske osi v prevozu po cestnih smereh:	
- jugozahod/severovzhod, ki poteka od italijanske meje preko Postojne, Ljubljane, Celja in Maribora do Šentilja in Lendave,	
- severovzhod/jugozahod, ki poteka od predora Karavanke preko Jesenic, Ljubljane, Novega mesta do Obrežja,	
- Maribor – Ptuj – Gruškovje ter	
- v dovozu/odvozu do/od cilja ali začetka prevoza, kadar se ta pretežno opravi po državnih cestah in za katere niso izrecno označeni ali odrejeni manjši osni pritiski	11,50
osne obremenitve dvojnih osi motornih vozil ob upoštevanju dovoljenih vrednosti za enojne osi:	
- razmik osi je manjši od 1 m,	11,50
- razmik osi 1 m in več, vendar manjši od 1,3 m,	16
- razmik osi 1,3 m in več, vendar manjši od 1,8 m,	18
- razmik osi 1,3 m in več, vendar manjši od 1,8 m, če je pogonska os opremljena z dvojnimi kolesi in z zračnim ali temu	

enakovrednim vzmetenjem oziroma če je vsaka pogonska os opremljena z dvojnimi kolesi ter pri tem osna obremenitev posamezne osi ne preseže 9,50 t	19
osne obremenitve dvojnih osi priklopnih vozil ob upoštevanju dovoljenih vrednosti za enojne osi:	
- razmik osi je manjši od 1 m,	11
- razmik osi 1 m in več, vendar manjši od 1,3 m,	16
- razmik osi 1,3 m in več, vendar manjši od 1,8 m,	18
- razmik osi 1,8 m in več	20
osne obremenitve trojnih osi priklopnih vozil ob upoštevanju dovoljenih vrednosti za dvojne osi:	
- razmiki osi niso večji od 1,3 m,	21
- razmiki osi so večji od 1,3 m, vendar niso večji od 1,4 m	24

Dovoljena skupna masa motornih vozil in priklopnih vozil razen polpriklopnikov (ob upoštevanju dovoljenih osnih obremenitev in deklaracije proizvajalca) je:

	t
vozila z največ dvema osema:	
- motona in priklopna vozila	18
vozila z več kot dvema osema:	
- motorna vozila	25
- motorna vozila z dvojno osjo	26
- priklopna vozila	24
- zglobni avtobusi	28
motorna vozila z več kot tremi osmi:	
- motorna vozila z dvema dvojnima osema, katerih simetrali sta razmaknjeni najmanj 4 m,	32
- motorna vozila z dvema krmiljenima osema, katerih največja dovoljena obremenitev ne presega 5 t na meter razdalje od simetrale najbolj sprednje do simetrale najbolj zadnje osi	32
motorna vozila z več kot štirimi osmi	32
trikolesa s pomožnim motorjem, za prevoz tovora:	0,25

Dovoljena skupna masa vozil (ob upoštevanju dovoljenih osnih obremenitev in dovoljenih mas posameznih vozil) je:

skupina vozil z manj kot štirimi osmi	28
skupina vozil s štirimi osmi – dvoosno tovorno vozilo z dvoosnim priklopnim vozilom	36
dvoosno vlečno vozilo z dvoosnim polpriklopnikom:	
- če je razmik osi polpriklopnika 1,3 m ali več	36
- če je razmik osi polpriklopnika 1,8 m ali več in je pogonska os vlečnega vozila opremljena z dvojnimi kolesi in z zračnim ali temu enakovrednim vzmetenjem	38
druge kombinacije vozil s štirimi osmi:	
- s triosnim motornim vozilom z dvojno osjo z razmikom osi, ki je manjši od 1,3 m,	35
- s triosnim motornim vozilom z dvojno osjo z razmikom osi od 1,3 m do 1,8 m, če je pogonska os opremljena z dvojnimi kolesi in z zračnim ali temu enakovrednim vzmetenjem oziroma če je vsaka pogonska os opremljena z dvojnimi kolesi ter pri tem	

osna obremenitev posamezne osi ne preseže 9,50 t	36
skupine vozil z več kot štirimi osmi	40
triosno vlečno vozilo z dvoosnim ali triosnim polpriklopnikom, ki vozi v kombiniranem transportu (cesta – železnica) pri dovozu / odvozu do / od terminala:	
- če prevaža ISO zabojnik dolg 40 ft,	44
- če je polpriklopnik ojačan za prevoze v nespremljanem kombiniranem prevozu	44
skupina vozil s petimi ali več osmi, ki vozi v kombiniranem transportu (cesta – železnica) pri dovozu/odvozu do/od terminala, če je skupina vozil prilagojena prevozu zamenljivih tovarišč	44

2.1.2.PRAVILNIK O POGOJIH IN NAČINU OPRAVLJANJA IZREDNIH PREVOZOV PO JAVNIH CESTAH TER O TRANZITNIH SMEREH ZA IZREDNE PREVOZE V REPUBLIKI SLOVENIJI

Ta pravilnik določa pogoje in postopek za izdajo dovoljenja za izredne prevoze, pogoje in način opravljanja izrednih prevozov, stroške izrednih prevozov ter tranzitne smeri za opravljanje izrednih prevozov po javnih cestah v Republiki Sloveniji.

Motorno vozilo, določeno za izvedbo izrednega prevoza, mora imeti najmanj predpisano razmerje med bruto močjo motorja, izraženo v kilovatih, in skupno maso vozila, izraženo v tonah.

Oсна obremenitev vozila, določenega za izvedbo izrednega prevoza, ne sme preseči največje dovoljene osne obremenitve na pretežnem delu prevozne poti od izvora od cilja za več kot 30 % na enojni osi in za več kot tretjino na dvojni ali trojni osi.

Priklopno ali polpriklopno vozilo, določeno za izvedbo izrednega prevoza, katerega osna obremenitev za več kot 3 t preseže največjo dovoljeno osno obremenitev, mora biti opremljeno z avtomatskim izravnavanjem osnega pritiska in najmanj osmimi kolesi na osi.

Dovoljenje, s katerim se v skladu s predpisi, ki urejajo javne ceste in varnost cestnega prometa, natančno določijo pogoji in način izvedbe izrednega prevoza, na katerega se dovoljenje nanaša

Dovoljenje se izda:

- če sta vozilo ali tovor konstrukcijsko nedeljiva tako, da z demontažo delov vozila ali tovora ni mogoče zmanjšati njune skupne mase, dimenzij ali osne obremenitve na raven največjih, dovoljenih s predpisi ali odrejenih s prometnimi znaki na javni cesti,
- če vozila ali tovora od izvora do cilja ni mogoče prepeljati po železnici ali z drugim prometnimi sredstvi ali če bi prevoz s temi prometnimi sredstvi povzročili, večje skupne stroške prevoza s stroški dodatnih ukrepov za usposobitev prevozne poti kot prevoz po javni cesti,
- če je pri izvedbi izrednega prevoza moč zagotoviti pogoje za varno in čim manj moteno odvijanje cestnega prometa.

Za izdajo dovoljenja za izredni prevoz mora predlagatelj izrednega prevoza vložiti pisno vlogo, ki mora vsebovati podatke o:

- predlagatelju in prevozniku izrednega prevoza (firma, sedež),
- tovoru (vrsta tovara in tehnični podatki o tovoru, masa in dimenzije tovara),
- vozilu ali vozilih, s katerimi bo izredni prevoz opravljen (podatki iz potrdila o skladnosti vozila),
- času prevoza (predviden začetek in trajanje prevoza),
- načrtovani prevozni poti.

Za izredne prevoze II. in III. kategorije je potrebno vlogi priložiti tudi skico vozila ali vozil, s katerimi bo izredni prevoz opravljen, s prikazom naložitve tovara (tloris, naris in prečni prerez z označbo dimenzij in skune mase). Kadar izredni prevoz presega osne obremenitve, mora skica vsebovati tudi označitev osnih obremenitev in razmike osi.

Za izredne prevoze III. kategorije, ki so izredni zaradi preseganja dimenzij, in za izredne prevoze II. kategorije, kjer so zaradi preseganja skupne dolžine potrebne zaustavitve prometa ali izredni prevoz v krivinah prehaja na nasprotno smerno vozišče, je potrebno vlogi priložiti tudi predlog prevoznega načrta.

Za izredne prevoze, katerih skupna masa presega nosilnost mostov in drugih objektov na prevozni poti (skupna masa izrednega prevoza presega 60 t ali presega nosilnosti, določene v banki cestnih podatkov), je potrebno vlogi predložiti tudi presojo stabilnosti objektov. Presoja, ki se nanaša na identična vozila in tovor, enako razporeditev tovara ter nespremenjeno prevozno pot in objekte, ne sme biti starejša od enega leta.

Tranzitne smeri za opravljanje izrednih prevozov v Republiki Sloveniji obsegajo cestne povezave, na katerih se trajno zagotavlja njihova usposobljenost za prevzem izrednih prevozov najmanj I. kategorije.

Tranzitne smeri so:

- cestni koridor Karavanke – Ljubljana,
- cestni koridor Šentilj – Maribor – Ljubljana,
- cestni koridor Ljubljana – Razdrto – Divača – Koper,
- cestni koridor Divača – Fernetiči,
- cestni koridor Ljubljana – Obrežje,
- cestni koridor Kozina – Starod,
- cestni koridor Maribor – Gruškovje,
- cestni koridor Razdrto – Vrtojba,
- cestni koridor Maribor – Dolga vas,
- cestni koridor Koper – Škofije.

Usposobljenost tranzitnih smeri iz prejšnjega odstavka za prevzem izrednih prevozov najmanj I. kategorije zagotavljata v skladu s svojimi obveznostmi in pristojnostmi Direkcija Republike Slovenije za ceste in Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji.

Če je zaradi stanja vozišča cest v tranzitnih smereh in objektov na njih, zaradi izvajanja vzdrževalnih in drugih del ali zaradi ovir na teh cestah potrebno omejiti njihovo uporabo za izredne prevoze najmanj I. kategorije, morata Direkcija

Republike Slovenije za ceste in Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji določiti ustrezne obvoze za izredne prevoze.

2.2.ZAKON O PREVOZIH V CESTNEM PROMETU

Ta zakon določa pogoje in način opravljanja prevozov oseb in blaga v notranjem in mednarodnem cestnem prometu ter organe, pristojne za izvajanje in nadzor nad izvajanjem tega zakona.

Prevoz blaga v notranjem in mednarodnem cestnem prometu se opravlja kot prevoz v komercialne namene, ki je značilen za izredni prevoz tovora, in kot prevoz za lastne potrebe.

Izvajanje nadzora nad opravljanjem prevozov tovora imajo po tem zakonu inšpektorji ministrstva za promet in zveze ter Direkcija Republike Slovenije za ceste. Pristojni inšpektorji imajo pravico ustaviti in pregledati vozilo. V ta namen pa uporabljajo označena službena vozila in posebno tehnično ter svetlobno opremo.

2.2.1.PRAVILNIK O OZNAKAH IN OPREMI VOZIL, S KATERIMI SE OPRAVLJAJO PREVOZI V CESTNEM PROMETU

Pravilnik o oznakah in opremi vozil, s katerimi se opravljajo prevozi v cestnem prometu, predpisuje oznake in opremo motornih vozil, s katerimi se opravljajo prevozi v cestnem prometu.

Tovorna vozila morajo imeti na vidnem mestu na levi in desni bočni strani kabine oznako z napisom, s katere sta razvidna firma in sedež pravne ali fizične osebe – prevoznika. Firma in sedež morata biti enaka, kot je navedeno v izvodu licence za vozilo.

Oznaka se mora po barvi vidno ločevati od podlage. Višina črk na oznaki pa mora biti najmanj 30 mm.

Tovorna vozila morajo imeti opremo za označevanje vozila in najnujnejše na cesti v primeru okvare vozila, opremo za zamenjavo koles, ustrezno dvigalo, drog za vleko vozila ter opremo za pritrditev in označevanje tovora.

2.3.ZAKON O VARNOSTI CESTNEGA PROMETA

Z zakonom o varnosti cestnega prometa se urejajo pravila in pogoji za udeležbo v cestnem prometu. Udeleženec cestnega prometa mora ravnati tako, da promet poteka nemoteno in varno. Pričakovati sme, da bodo vsi udeleženci cestnega prometa in tisti, ki so dolžni skrbeti za ceste in prometno ureditev na cestah, ravnali v skladu s predpisi o varnosti cestnega prometa in predpisi o javnih cestah.

Tovor in naprave, ki so namenjene za prevoz ali pritrditev tovora, morajo biti na in v vozilu naložene in pritrjene oziroma pokrite tako, da:

- ne predstavljajo nevarnosti ali ovire za druge udeležence cestnega prometa,
- ne povzročajo škode na cesti in objektih,
- ne onesnažujejo okolja,
- ne zmanjšujejo stabilnosti vozila,

- ne povzročajo več hrupa, kot je dovoljeno,
- ne zmanjšujejo preglednosti vozniku,
- ne zakrivajo naprav vozila, registrskih tablic in drugih predpisanih označb,
- se ne razsipajo ali padajo z vozila.

Po tem zakonu se izredni prevoz obravnava kot ovira v cestnem prometu, zato morajo ob zmanjšani vidljivosti, manjši od 50 metrov, vozniki motornih vozil, s katerimi se opravlja izredni prevoz, zmanjšati hitrost tako, da je izključeno vsako ogrožanje, in ustaviti na najbližjem parkirnem prostoru ter poskrbeti za varnost vozila in tovora. Enako velja v primeru, če je cesta spolzka zaradi snega, ledu ali drugih razlogov ter v primeru, če je zaradi vetra ali drugih okoliščin zmanjšana stabilnost vozila.

2.3.1.PRAVILNIK O DIMENZIJAH, SKUPNIH MASAH IN OSNI OBREMENITVI VOZIL TER O OSNOVNIH POGOJIH, KI JIH MORAJO IZPOLNJEVATI NAPRAVE IN OPREMA NA VOZILIH V CESTNEM PROMETU

Ta pravilnik predpisuje osnovne pogoje, ki jih morajo izpolnjevati naprave in oprema na vozilih v cestnem prometu, ki morajo biti na vozilih vgrajeni in izvedeni tako, da se lahko vozila varno udeležijo cestnega prometa, ter druge tehnične pogoje, ki jim morajo ustrezati posamezne naprave na vozilih, ki so pomembne za varnost prometa.

Naprave na motornih in priklopnih vozilih v cestnem prometu:

- naprave za upravljanje,
- naprave za ustavljanje,
- naprave za osvetljevanje ceste in za dajanje svetlobnih znakov,
- naprave, ki omogočajo normalno vidljivost,
- naprave za dajanje zvočnih znakov,
- naprave za vzratno vožnjo,
- naprave za kontrolo in za dajanje znakov,
- naprave za odvajanje in izpuščanje izpušnih plinov,
- naprave za spajanje vlečnega in priklopnega vozila ter
- druge naprave, ki imajo pomen za varnost prometa.

Oprema na vozilih v cestnem prometu je:

- rezervno kolo,
- aparat za gašenje požara,
- znak za zaznamovanje vozila, ustavljenega na cestišču,
- oprema za prvo pomoč,
- klinasti podložki,
- rezerve žarnice,
- varnostni pasovi,
- vlačilna vrv ali drog,
- zimska oprema,
- druga oprema.

3.VLEČNA TRANSPORTNA SREDSTVA ZA IZREDNE PREVOZE

Čeprav so tovornjaki za prevoz tovora na dolge razdalje namensko narejeni za to, da bi izpolnili zelo natančno določena merila obratovanja, se za izvajanje izrednih prevozov pogosto zahtevajo specialna vozila, ki omogočajo neobičajen prevoz. Iz široke palete je mogoče izbrati vozila, ki več kot zadovoljivo izpolnjujejo zahteve za prevoz tovora v skupni masi do 150 ton.

Pogonski sklopi so optimizirani z vidika moči, zmogljivosti in gospodarnosti, izhajajoč iz omejitve hitrosti na 45 km/h, kadar delujejo na zgornji meji skupne mase. Vsi sestavni deli so pokriti s potrtili ES kot standardna šasija, zaradi česar je mogoče hitro in enostavno pridobiti potrdila o izpolnjevanju lokalnih zakonskih predpisov.



*Slika 1: Scania Tungdragare 5 – serie, za težke prevoze
Vir: Scania Slovenija d. o. o.*

3.1.ŠASIJA VOZILA

Šasije so izdelane tako, da pomagajo dosežati največjo učinkovitost, zanesljivost, da zagotavljajo dolgo življenjsko dobo, da imajo minimalno lastno težo, da so robustne, da omogočajo enostavno nadgrajevanje in hkrati dovoljujejo prevoz težkih tovorov. Poznamo več vrst šasij, ki se razlikujejo od tipa delovnih nalog. Standardne šasije pokrivajo aplikacije vse do največje skupne mase. Na razpolago pa so tudi vrste »heavy – duty« - pojačan okvir, ki se uporablja za gradbeništvo in gospodarstvo ter »extra – heavy – duty« - za izredne prevoze, kjer se presega normalne meje.

Okvir šasije je sestavljen in dveh vzdolžnih nosilcev, ki sta med seboj povezana s prečnimi nosilci, in ima na 50 mm medsebojno oddaljene vrtine, kar je bistveno boljše in natančneje pri načrtovanju nadgradenj. Od tonaže pa so odvisne tudi tri različne nosilne debeline, od 7 mm prek 8 mm do 9,5 mm.



Slika 2: Okvir/šasija

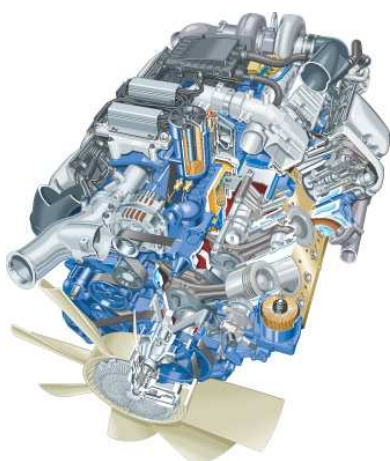
Vir: <http://www.ac-intercar.mercedes-benz.com/vsebina.php?idm=316>

3.2.MOČ MOTORJA

Pri izrednih prevozih z veliko skupno maso moramo izbrati ustrezno tovorno vozilo, ki ima ustrezno močan motor, da bo zmoglo vleči takšno težo. Teža pa ni le teža tovora, ampak tudi teža priklopnega vozila. Dandanes ni več napomembnejša moč motorja, ampak razmerje med bruto močjo motorja in skupno maso vozila, pomembna pa je tudi maksimalna moč motorja ob minimalni porabi goriva in s tem tudi zmanjšanje emisij v okolje.

Razmerje med bruto močjo motorja, ki je izražena v kilovatih (v nadaljevanju besedila kW), in skupno maso vozila, ki je izražena v tonah, je za tovorna vozila najmanj 7,36 kW/t ter za skupine motornih in priklopnih vozil najmanj 4,41 kW/t.

Sodobni pogonski agregati dizelskih vlečnih vozil za prevoz izrednih tovorov imajo moč nad 300 kW in 450 kW, najmočnejši pa tudi tja preko 500 kW. Proizvajalci pogonskih agregatov danes usmerjajo več pozornosti k boljšemu izkoristku pogonskih agregatov, saj vemo, da lahko veliko moč in navor dobimo že ob zelo nizkih obratih motorja (1000–1400 obr/min).



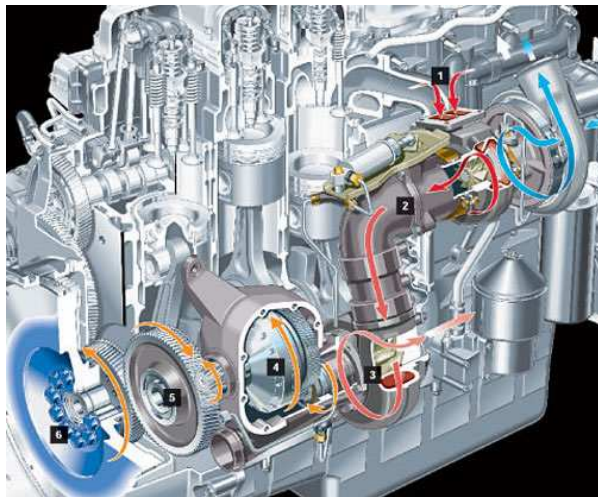
Slika 3: V8 motor

Vir: <http://www.scania.si/si/16v8620e4.wlgt>

Proizvajalci pogonskih agregatov se trudijo dosegati visoko stopnjo ekonomičnosti in uporabnosti. Sem spadajo sistemi za trajanje in količino vbrizganega goriva za posamezen valj in za posamezno situacijo med vožnjo. Vbrizg goriva v valj poteka z delovnim pritiskom 1800 barov skozi odprto šobo s tremi bati, ki jih vodijo odmikalci

na odmični gredi motorja. Količino zgorevalnega goriva določa posebna količina goriva, t. i. časovno gorivo. Količina časovnega goriva in goriva za vbrizg v valj uravnava posebna metoda, imenovana časovno merjenje pritiska (Time Pressure Metering), poleg tega ima motor vedno pravo količino goriva, v pravem trenutku in s pravim pritiskom. Natančno odmerjena količina goriva in časovna natančnost vbrizgavanja vodita k večji gospodarnosti motorja in manjšim emisijam izpušnih plinov.

Poleg vse te tehnologije motor še vedno izgubi kar nekaj energije, zato so motorju dodali še turbopolnilnik, čigar vloga je povečanje učinkovitosti pri nizkih vrtljajih in omogoča pogoje za hitro povečanje navora pri že 400–500 vrtljajih nad prostim tekom. Turbopolnilnik omogoča visoko raven pri nizkih vrtljajih in vrdrževanje navora v širokem razponu. Visok navor ob nizkih vrtljajih povečuje gospodarno porabo goriva. Učinkovitost turbopolnilnika v celotnem polju vrtljajev je ključni dejavnik voznosti vozila, ekonomičnosti motorja in nižanja emisij izpušnih plinov.



Slika 4: Turbopolnilnik
Vir: <http://www.scania.si/si/work.wlgt>

3.3.MENJALNIK IN SKLOPKA

Učinkovitost in gospodarnost sta odvisni od voznika, prav tako tudi od pogonskega sklopa, ki ga upravlja. Povezavo med obema pa predstavlja menjalnik. Sodobni menjalniki vgrajeni v vozila, s katerimi se opravljajo izredni prevozi, so narejeni tako, da imajo 12 prestavnih stopenj z delilnikom in dvema reduktorskima prestavama, poleg tega pa prenašajo višji navor. Dvanajst prestav je kombinacija treh glavnih prestav z delilnikom in polovičnih prestav $((3+3) \times 2)$ ter dvema reduktorskima prestavama. Prestave v menjalniku so izbrane tako, da je mogoče zaradi finega stopnjevanja prestav vedno voziti v najugodnejšem hitrostnem področju delovanja motorja in s tem brez izgube moči. Ker se prestave med seboj razlikujejo za samo 200–300 obratov, je izraba navora motorja v vsakem trenutku maksimalno zagotovljena.

Sklopka se pri sodobnih menjalnikih uporablja le še pri speljevanju, ustavljanju vozila, pri manevriranju na majhnem prostoru ter pri priklopu ali odklopu priklopnika

ali polpriklopnika. Kar pa se tiče prestavljanja, tega avtomatsko opravi menjalnik sam.

Elektronika sedaj omogoča vozniku vsestransko ravnanje z vozilom. Je enostavno orodje za zmanjšanje celotnih stroškov delovanja in lažjo kontrolo porabe goriva. Zvišuje življenjsko dobo in zmanjšuje stopnjo vzdrževanja vozila. Voznik zmanjša stres, povezan s težkim delovnikom, doseže popolno kontrolo nad vožnjo tudi v težkih voznih pogojih.

Elektronika omogoča vozniku, da ohrani visoko povprečno hitrost, medtem ko prestavlja prestave na stroškovno najučinkovitejši način. S kontrolo moči in hitrosti sistem dovoljuje prestavljanje brez uporabe sklopke. Sklopko voznik potrebuje le pri speljevanju in ustavljanju. Sistem kontrolira prestavljanje, vedno izbere najboljšo prestavo glede na vozno situacijo in vozniku dovoljuje držanje obeh rok na volanu in pogled na cesto. Zazna tudi ali je prikolica ali polpriklopnik pripet ali ne in tako sam izbere začetno prestavo, na ta način pa se vozniku prepreči speljevanje v nepravilni ali manj optimalni prestavi, kar podaljša življenjsko dobo same sklopke.

Sklopke, ki se uporabljajo pri vozilih za prevoz izrednih tovorov, so dvo-ali večlamelne, zato da se na pogonskih sklopih ne doseže prevelike trenutne obremenitve in se jim tako podaljša življenjsko dobo.



Slika 5: Dvolamelna sklopka

Vir: http://www.coastlinetrans.com/usa/prod_cluthes.htm

3.4.ŠTEVILO POGONSKIH OSI TER RAZMERJE DIFERENCIALA

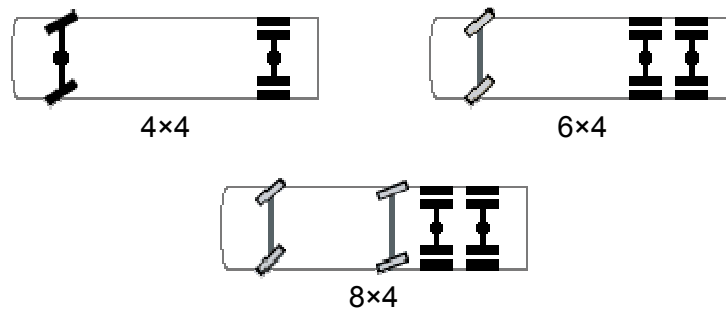
Čeprav je pri nas običajna izvedba vlečnega vozila v izvedbi pogona 4×2, pa je zaradi težav z obremenitvami na cestah zelo pogosta tudi dodatna tretja os na vlačilcu, ki opravlja težke prevoze. Tretjo os imamo lahko pred pogonsko osjo in je lahko krmiljena hidravlično s pomočjo elektronike, tako da le-ta pri višjih hitrostih omejuje zasuk. Lahko pa je tudi v tandem izvedbi z dvojno pogonsko osjo, kar je zelo primerno za težke prevoze tja do 120 ton skupne mase.

Pomembno je tudi razmerje diferenciala, ki mora pri izrednih prevozih velikih skupnih mas zagotavljati optimalno izrabo moči motorja že pri nizkem številu obratov. Za vozila skupne mase nad 60 ton se zato uporablja razmerje diferenciala nad 4,25. Vsi ti diferenciali pa imajo že serijsko vgrajeno zaporo diferenciala in tudi sistem ASR.

Pri velikih obremenitvah, kjer se zahteva optimalna porazdelitev navora motorja, se le-ta doseže z več pogonskimi osmi vlečnega vozila. Ravno zaradi tega se pri prevozu izrednih tovorov uporabljajo vlačilci z več pogonskimi osmi, naprimer s po dvema, tremi, štirimi ali celo s petimi pogonskimi osmi.

Vlačilec z dvema pogonskima osema je lahko v izvedbi kot:

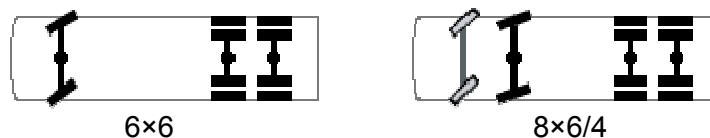
- dvoosno vlečno vozilo (4×4 – pogon na vsa kolesa),
- triosno vlečno vozilo (6×4 – pogon na zadnji dve osi) in
- štiriosno vlečno vozilo (8×4/4 – pogon na zadnji dve pogonski osi in dvema krmiljenima osema).



Slika 6: vlačilec z dvema pogonskima osema

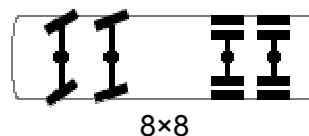
Vlačilec s tremi pogonskimi osmi je lahko v izvedbi kot:

- triosno vlečno vozilo (6×6 – pogon na vsa kolesa) in
- štiriosno vlečno vozilo (8×6/4 – pogon na eno od prvih dveh in zadnji dve pogonski osi ter dvema krmiljenima osema).



Slika 7: vlačilec s tremi pogonskimi osmi

Vlačilec s štirimi pogonskimi osmi je v izvedbi kot štiriosno vlečno vozilo (8×8/4 – pogon na vsa kolesa, od tega sta dve krmiljeni osi).



Slika 8: vlačilec s štirimi pogonskimi osmi

Vlačilec s petimi pogonskimi osmi, kakor tudi vlačilci s po tremi ali štirimi pogonskimi osmi se uporabljajo in pa seveda tudi proizvajajo za zelo težke in nenavadne prevoze.

3.5.ZAVORNI SISTEM

Zavorni sistem je eden najpomembnejših elementov pri vozilu, saj z njim zaviramo, ustavljamo in preprečujemo premikanje zaustavljenega vozila. Večina tovornih vozil zaradi dodatnih zaviralnih naprav osnovne zavore zelo malo uporablja, kar je razlog da življenjska doba zavornih oblog pri sodobnem tovornem vozilu presega 500.000 prevoženih kilometrov. Pri tovornih vozilih mora biti zavorni sistem brezhiben, saj je zaviranje kompozicije, težke 40 ton in več, zelo zahtevno opravilo.

Poznamo dvoje vrst zavor, in sicer:

- bobnaste in
- kolutne.

Najdaljše obdobje med različnimi sistemi in načini zaviranja pri tovornih vozilih so preživele klasične dvočeljustne bobnaste zavore s hidravličnim ali zračnim aktiviranjem. Danes so jih zamenjale kolutne zavore, še vedno pa se uporabljajo pri velikih tovornjakih za težke delovne pogoje, saj so zaradi notranjih čeljusti manj občutljive na umazanijo in blato. Vendar je njihov učinek nekoliko omejen, saj je velikost možne torne površine omejena z velikostjo bobna, ki mora biti manjši od uporabljenega kolesa. Posebne vrste težavo pri zaviranju predstavlja odvajanje toplote, ki nastane pri trenju zavorne obloge ob boben. Lahko si predstavljate, koliko energije se pretvori v toploto, ko se 40 tonski tovornjak v nekaj sekundah od potovalne hitrosti 80 km/h povsem zaustavi. Odvod toplote poteka enakomerno preko velike površine oboda bobna, vendar začne učinek zaviranja pri zviševanju temperature padati. Dolgotrajno zaviranje lahko povzroči tudi zelo visoke temperature oblog in bobna, kar lahko privede do popolne odpovedi zavor. Vzporedna nevarnost je pregrevanje zavorne tekočine v zavornih cilindrih, ki jih je odpravila uporaba pnevmatskega zavornega sistema.

Kolutne zavore imajo v primerjavi z bobnastimi neprimerno boljši učinek zaviranja, vendar zaradi majhne površine koluta še večje težave z odvodom toplote. Nove tehnologije so omogočile izdelave večplastnih kolutov z notranjimi ventilacijskimi kanali, ki dodatno prisiljeno hladijo kolut. Temu primerno se je pred nekaj leti večina izdelovalcev tovornih vozil odločila preiti na kolutne zavore tudi na pogonskih oseh. Za tako odločitev je poleg zavornega učinka zaslužna tudi bistveno nižja lastna teža kolutnih zavor in pa enostavnejše vzdrževanje.



Slika 9: Kolutna zavora

Vir: www.scania.si/si/disk.wlgt

Poleg bobnastih in kolutnih zavor so tu še pomožni zavorni sistemi, kot naprimer motorne zavore in retarderji (pojemala).

Motorne zavore delujejo tako, da zapirajo izstop izpušnih plinov in s tem omogočajo zaviralni učinek motorja približno polovične vrednosti pogonske moči, kar pa ni dovolj za zaviranje težkih kompozicij.

Retarder je v veliki meri razbremenil osnovne kolesne zavore. Nameščen je med menjalnikom in pogonsko osjo tako, da zavira pravzaprav na kardanski osi. Ločimo dve vrsti retarderjev, elektromagnetne in hidravlične. Elektromagnetni je v osnovi velik zavorni kolut s čeljustmi z navitji, ki pod vplivom električnega toka z magnetnim poljem zavirajo vozilo. Sicer je učinkovit, vendar pa je njegova slabost velika teža, potreben prostor za vgradnjo in dovolj zmogljiv vir električne energije na vozilu.

Lažji in dimenzijsko ustrežnejši je hidravlični retarder, ki je tudi zaradi integriranja v menjalnik v novejših vozilih prevladujoč. Zaviralni učinek se približuje 300 kW in skupaj z motorno zavoro presegajo 500 kW, kar zadošča za popolno ustavitev vozila.

Testi so pokazali, da lahko voznik tovornega vozila na mednarodnih prevozi z retarderjem nadomesti skoraj 90 % klasičnih zaviranj. To pa pomeni krepko podaljšano življenjsko dobo zavor in uporabo le teh le v skrajni nuji in pri popolnem zaustavljanju vozila.

Poleg zavornega sistema je tu še kar nekaj sistemov, ki skrbijo za varnejše in hitreje zaviranje oziroma ustavljanje.

Sistem ABS (Antilock Braking System) - sistem proti blokiranju preprečuje blokiranje koles pri zaviranju z vso močjo. Deluje enako zanesljivo na suhem in na mokrem cestišču oz. ledu. Zagotavlja stabilno smer in vodljivost avta pri najmočnejšem zaviranju. Voznik lahko torej v nevarni situaciji hkrati zavira in krmili ter se tako izogne nevarnosti. Če se zdi, da bo eno od koles zablokiralo, elektrohidravlični sistem s pomočjo magnetnega ventila ustrezno uravna zavorni tlak in tako prepreči blokiranje kolesa oz. omogoči, da ostane vozilo vodljivo. Voznik prepozna delovanje ABS po rahlem pulziranju zavornega pedala.

Sistem BAS (Brake Assist System) – zavorni asistent zazna po določeni hitrosti, s katero voznik pritisne zavorni pedal, da gre za nevarno situacijo, in v trenutku samodejno zviša zavorni tlak v zavornih valjih oziroma zgradi maksimalno zavorno moč. Tako se zavorna pot bistveno skrajša. Blokiranje koles je tudi pri zaviranju z vso močjo izključeno, saj to natančno uravnava ABS. Ko voznik popusti pritisk zavornega pedala, se BAS samodejno takoj izklopi.

Sistem ASR uravnavanje pogonskega zdrsovanja je varnostni sistem, ki preprečuje, da bi katero od pogonskih koles izgubilo oprijem. Pri pospeševanju ali na ledu, snegu ali pesku lahko kolesa izgubijo oprijem s podlago in avto začne zdrsovati v stran. Kadar sistem zazna nevarnost zdrsovanja pogonskih koles, jih ciljno zavre in deluje, dokler ni nevarnost zdrsovanja mimo.

Sistem ESP- elektronski stabilizacijski program deluje po principu stalnega opazovalca. Senzorji registrirajo obnašanje avta in voznika, pošiljajo podatke

mikroračunalniku, ki primerja dejansko stanje avta s stanjem, ki je predpisano za določeno situacijo, in tako prepozna nevarnost zanašanja. ESP reagira z natančno odmerjenimi zavornimi impulzi na sprednja ali zadnja kolesa in z zmanjšanjem motornega navora ter tako stabilizira avto. V nasprotju z ASR deluje ESP neprekinjeno – pri zaviranju, pospeševanju ali enakomerni vožnji.

3.6.VZMETENJE

Vzmetenje izberemo glede na namen uporabe tovornjaka, vrste tovora, potrebne oddaljenosti od tal, vrsto ceste in potrebe po pretovarjanju tovora. Pri vozilih s katerimi se opravljajo izredni prevozi, je vzmetenje pomembna karakteristika. Sistem vzmetenja ima funkcijo zagotavljanja udobne, varne in dobre lege na cesti. Poleg tega ima vzmetenje pomembno vlogo tudi pri ravnanju s tovorom, saj ublažuje sunke, ki bi drugače povzročili, da se tovor nevarno nagne, pade ali poškoduje.



*Slika 10: Trapezno vzmetenje
Vir: Volvo FM suspension*



*Slika 11: Parabolično vzmetenje
Vir: Volvo FH16 suspension*

Za vzmetenje tovornih vozil se uporabljajo različni tipi vzmetenja. Najbolj poznano je mehansko vzmetenje (s paraboličnimi ali trapeznimi listnatimi vzmetmi na sprednjem in zadnjem delu vozila), parabolično vzmetenje na sprednji osi in zračno na zadnji osi ter popolno zračno vzmetenje tako na sprednji kot na zadnji osi, kar pripomore k manjši teži vozila ter k večjemu udobju v vožnji ne glede na kakovost ceste. Ker je celotno vozilo na zračnih mehovah, je zato zelo primerno v situacijah, ko je potrebno celo vozilo dvigniti ali spustiti.



*Slika 12: Zračni meh
Vir: <http://www.contitech.de>*

3.7.VARNOST IN UDOBNOŠT VOZNIKOVE KABINE

Delo voznika je naporno opravilo, zato mora biti kabina opremljena in izdelana tako, da se voznik v njej počuti čim bolj udobno, še posebej tisti vozniki, ki vozijo v mednarodnem transportu in v kabini preživijo tudi po več dni. Z udobnostjo se zmanjšata voznikova napetost in stres.

Več udobja v kabini pomeni, da je ergonomsko oblikovana, varna, vzdržljiva in daje občutek udobnega delovnega mesta. Proizvajalci kabin stremijo za tem, da je izrabljen in uporaben vsak centimeter voznikove kabine (hladilnik pod ležiščem, prostor za osebno prtljago nad vetrobranskim steklom ipd.) in da je veliko odlagalnih površin (za dokumente, orodje, telekomunikacijske naprave ipd.).

Njaveč udobja za voznika pomeni njegov sedež. Sedeži so zračno vzmeteni in s tem nastavljivi po višini. Lahko pa jim spreminjamo še vzdolžni položaj, naklon spodnjega dela sedeža, naklon naslonjala, nekateri imajo v naslonjalu še majhne zračne blazine, ki se jih da napolniti ali spustiti, s katerimi se prilagaja oprijem hrbtenice in boka, lahko imajo tudi gretje ali hlajenje sedeža in z vsem tem si lahko ustvarimo največje udobje. Da pa je vozniku udoben tudi varnostni pas, so poskrbeli tako, da so ga vgradili v sedež in dali možnost nastavitve in prilagoditve vozniku samemu.

Za voznikovo udobnost skrbi tudi klimatska naprava, ki z ohranjanjem temperaturnega ugodja v vozilu pripomore k večji aktivni varnosti v prometu. Poleg udobja zagotavlja manjše toplotne obremenitve voznika, tako da je ta bolj spočit in zbran pri vožnji, s čimer se močno zmanjša možnost nesreče. Uporabljamo jo lahko celo leto. Klima zrak ne le ohlaja, temveč tudi osuši. V vlažnih in hladnih dneh tako ne prihaja do neprijetnega in nevarnega rosenja stekel.

Krmilo tovornega vozila je nastavljivo po višini in globini. Volanskemu obroču so zmanjšali premer, kar omojčča lažje poprijemanje in s tem manevriranje vozila. Volanski obroč ima tudi velik pomen varnosti pri prometnih nesrečah, saj je v njem skrita zračna blazina (airbag).

Eno izmed vodil pri oblikovanju kabine je bilo kar se da veliko zmanjšanje zračnega upora med vožnjo, kajti aerodinamična kabina ni le osnova dobre aerodinamike celotnega vozila, kar zagotavlja gospodarno porabo goriva, marveč igra pri tem najpomembnejšo vlogo.

Pogled boka in zadnjega dela vozila vozniku omogočajo velika vzratna ogledala, ki pokrivajo mrtve kote in s tem zmanjšujejo nevarnosti in omogočajo boljši pregled pri vožnji skozi ostre ovinke ali pri zahtevnem manevriranju. Ogledala so lahko električno ogrevana, kar preprečuje nastanek megle ali ledu na njih.

Sodobne kabine so izjemno prostorne, tako da se lahko sprostite, brez težav premikate po njej in pretegnete. Sobobne kabine dosegajo najvišje svetovne standarde zahtevane varnosti. Visoko kvaliteto in varnost omogočajo uporabljeni materiali za izdelavo in zaščito.

3.8.VZDRŽEVANJE VOZILA

Voziti, voziti, voziti – to je bistvo prevozniškega posla. Vse pa bo teklo gladko le, če bodo vozila vedno v dobri formi. Za to so potrebni predvsem redno vzdrževanje ter hitra in natančna popravila. Sodobno tovorno vozilo mora v delavnico, kadar je na vrsti redni vzdrževalni interval in kadar je zares potrebno. Na določenih vzdrževalnih intervalih se menjajo deli, ki se izrabljajo, motorna olja in olja v ostalih napravah, ki ga potrebujejo. Vsi ostali deli so zasnovani tako, da jih sploh ni potrebno vzdrževati, ko se izrabijo jih enostavno zamenjamo. Zamenjava delov je zasnovana tako, da jih je moč hitro in enostavno zamenjati. Daljšo življenjsko dobo vozila omogočajo najboljši materiali in kakovostna obdelava ter najrazličnejši sistemi, ki spremljajo delovanje vozila.

4.VLEČENA TRANSPORTNA SREDSTVA ZA IZREDNE PREVOZE

Vlečena transportna sredstva nimajo svojega lastnega pogona, odvisna so od vlečnih transportnih sredstev. Namen vlečenih transportnih sredstev je, da se tovor namesti nanje in ne na vlečno transportno sredstvo. Tako dobimo večjo prevozno zmogljivost in izkoriščenost vlečnega transportnega sredstva. Najpogostejša vlečena transportna sredstva pri izrednih prevozih so priklopniki in polpriklopniki, ki so prilagojeni posameznim vrstam tovora, za najtežje tovore pa se uporabljajo »heavy-duty« transporterji z lastnim hidrostatičnem pogonom.

4.1.PRIKLOPNIKI

Priklopniki so vlečena transportna sredstva, ki se ne naslanjajo na vlečno vozilo, temveč se priklopijo, imajo dve ali tri osi, priklopniki za izredne oziroma težke prevoze pa lahko imajo tudi po več osi. Pri standardnih priklopnikih sta spredaj ponavadi ena ali dve osi, ki služita kot nekakšen »voziček«, ki je vpet pod šasijo prikolice, tako da lahko zavija. Prikolica in vlečno vozilo sta med seboj povezana z vlečnim drogom ali ojesom, ki nima samo funkcije, da vleče prikolico, temveč je nekakšno krmilo prikolice.

Poznamo več vrst priklopnikov, in to so:

- glede na višino tovora (nizke, klasične, visoke),
- zaprte in odprte priklopnike.



Slika 13: Nizkotovorni priklopnik za prevoz gradbene mehanizacije
Vir: ITAS – PTI d. o. o.



Slika 14: Klasično priklopno vozilo

Vir: Cardj, rimorchi 3 assi

Priklopniki so z vlečnim vozilom spojeni z vlečnim ušesom in vlečno sklopko. Vlečno uho je naprava za spenjanje, pritrjena na koncu ojesa, ima valjasto odprtino za spenjanje s samodejno vlečno sklopko. Vlečne sklopke so vgrajene na vlečnem vozilu in so namenjene spajanju priklopnika z vlečnim ušesom. Vlečna sklopka je mehanska, pnevmatska ali elektro-pnevmatska naprava za spenjanje z lovilcem in spenjalnim sornikom, ki se samodejno zapre in blokira, ko je vlečno uho v položaju za priklop.



Slika 15: Vlečno uho

Vir: www.jost-world.com



Slika 16: Vlečna sklopka

Vir: www-jost-world.com

Za opravljanje prevozov težkih tovorov in tovorov velikih gabaritov se uporabljajo specialni hidravlični priklopniki, ki jih je moč kombinirati na več načinov tako, da ja tovor na enem koncu naložen na en priklopnik in na drugem koncu na drug priklopnik. S tem dosežemo zelo visoko nosilnost kompozicije.



Slika 17: Specialni priklopnik
Vir: www.goldhofer.de

Specialni priklopniki so opremljeni s hidravličnim sistemom za usmerjanje in izravnavanje pritiskov. Priklopnik ima svoj svoj lastni hidravlični krmilni sistem za usmerjanje priklopnika, ki ga lahko upravlja spremljevalni delavec pri izrednem prevozu ali pa je krmilni sistem povezan z vlečnim drogom, in ko se le-ta premakne v določeno smer, se prva polovica kolesa premakne v smer, kamor gre vlečni drog, druga polovica pa ravno v drugo smer, zato da gre priklopnik v smer za vlečnim vozilom. Če bi vsa kolesa na priklopniku zavila v eno smer, bi šel priklopnik diagonalno, kar pa je največkrat neuporabno na cesti, razen v situacijah, ko je to potrebno.

Sistem za izravnavanje pritiskov je prav tako hidravlični in deluje tako, da je pritisk na vsak par koles enak ne glede na višino ovire, ki jo premaguje. Sistem za izravnavanje pritiska je pri specialnih priklopnikih najbolj dobrodošel, kadar vozimo po neurejenih cestah, z njim so obrabe in poškodbe na pnevmatikah zelo zmanjšane, saj so pnevmatike vedno pod enako obremenitvijo ipd.

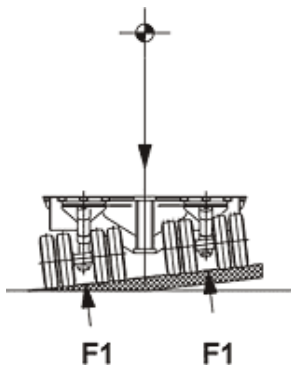


Slika 18: Vpetje enega para koles
Vir: www.goldhofer.de

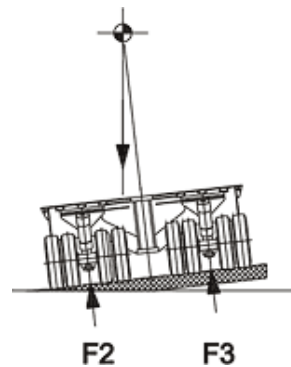


Slika 19: Delovanje izravnavanja pritiska
Vir: www.goldhofer.de

S tem sistemom je mogoče tudi spreminjati višino platoja prikolice, kar je zelo koristno pri nakladanju, razkladanju, pri vožnji skozi različne premostitvene objekte na cesti. Spreminjati je mogoče tudi naklon platoja, kar se uporablja pri vožnji čez nagnjeno površino, saj je potrebno poskrbeti, da se težišče ne pomakne preveč vstran, da ne preobrnemo tovora.



Slika 20: Težišče vodoravno na ploščad
Vir: www.goldhofer.de



Slika 21: Težišče premaknjeno vstran
Vir: www.goldhofer.de

4.2. POLPRIKLOPNIKI

Polpriklopniki se od priklopnikov razlikujejo po tem, da niso pripeti k vlečnim vozilom, temveč se z enim delom naslanjajo nanj. Standardni polpriklopniki imajo ponavadi po tri osi. Vsi, ki imajo po več kot tri osi, pa so specialni.



Slika 22: klasični polpriklopnik
Vir: lasten



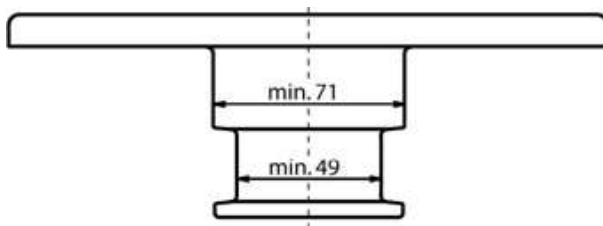
Slika 23: specialni polpriklopnik
Vir: www.goldhofer.de

Polpriklopniki so z vlečnim vozilom spojeni preko sedla in kraljevega čepa. Sedlo je pri standardnih vlačilcih pritrjeno na vrhu šasije in je nameščeno od zadnje pogonske osi naprej. Sedlo je sestavljeno iz naležne ploskve (novejši uporabljajo na naležnih ploskvah teflonske drsne plošče, ki jih ni potrebno mazati), iz spojne čeljusti (ta se pri priklopu zaskoči in drži kraljevi čep, da ne izpade) ter iz zatične kljuke (ta je povezana s spojno čeljustjo in jo uporabljamo pri odklopu polpriklopnika, da sprostimo spojno čeljust).



Slika 24: sedlo s teflonsko drsno ploščo
Vir: www.jost-world.com

Kraljevi čep je pritrjen na polpriklopnik in je edina povezava z vlečnim vozilom. Na polpriklopnik je privijačen z osmimi vijaki. Kraljevi čep ima na enem delu premer 50,8 mm in proizvajalci dopuščajo 1,8 mm odstopka, kar znaša 49 mm premera čepa, na delu, kjer je premer novega čepa 73 mm, pa je največji odstopok 2 mm, kar znaša 71 mm. Če je ta premer manjši, je večja zračnost in pri sunkih prihaja do močnih udarcev, ki lahko čep močno poškodujejo ali celo odlomijo.



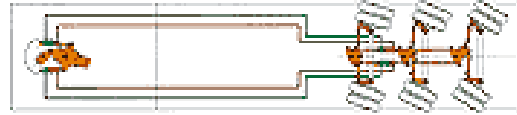
Slika 25: minimalne dimenzije kraljevega čepa
Vir: Georg Fischer, zugsattelzapfen

Pri nekaterih polpriklopnikih so krmiljene njegove osi. Kako pa zavijajo osi pri polpriklopniku? Čisto enostavno. Zadaj za kraljevim čepom, približno 15-20 cm, je distančnik, ki se točno prilega zadnjemu delu sedla na vlečnem vozilu. Zadnji del sedla je v obliki črke V in prav tako konusno obliko ima distančnik. Ko je to vse

priklopljeno in se pelješ, normalno tudi zavijaš, ko se obrne vozilo, potegne distančnik v levo ali desno. Distančnik je mehansko ali hidravlično povezan z osmi na prikolicici.



Slika 26: mehansko krmiljenje
Vir: www.goldhofer.de



Slika 27: hidravlično krmiljenje
Vir: www.goldhofer.de

Kot sem že prej opisal, se polpriklopnik z enim delom naslanja na vlečno vozilo, kar pomeni, da ko ga odklopimo od vlečnega vozila, samo ne more ostati na višini priklopa, ampak bi prvi del polpriklopnika padel na tla. Da do tega ne bi prišlo, moramo spustiti podporne noge, ki držijo prvi del polpriklopnika na višini, kot smo ga odklopili.



Slika 28: podporne noge
Vir: www.jost-modul.de

Poznamo več vrst specialnih polpriklopnikov za opravljanje izrednih prevozov. Za prevoze velikih dolžin se uporabljajo raztegljive polprikolice, ki se jim podvozje teleskopsko podaljša. Tu so še polprikolice, ki se jim dno polprikolice enostavno spusti na tla in odpne, polprikolico odpeljemo stran in tovor se enostavno razloži in ponovno naloži, brez skrbi, da bi kakor koli poškodovalo polpriklopnik. Take polprikolice se uporabljajo predvsem za prevoz ozkih elementov.



Slika 29: specialna polprikolica za prevoz dolgih tovorov
Vir: www.goldhofer.de



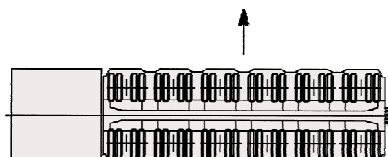
Slika 30: specialna polprikolica za prevoz ozkih elementov
Vir: www.langendorf.de

4.3. SPECIALNI TRANSPORTERJI

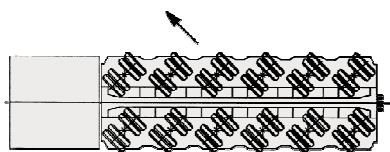
Specialni transporterji imajo podobno obliko kot specialni priklopniki, le da imajo svoj lasten hidrostatični pogon in so primerni za prevoz izjemno velikih in težkih tovorov. Ti transporterji imajo večsmerno krmiljenje in krmilni krog $\pm 110^\circ$. Imajo tudi več načinov postavitve koles, in sicer za normalno vožnjo, vožnjo v stran, vožnjo diagonalno in za vožnjo v krogu.



Slika 31: normalna vožnja
Vir: www.goldhofer.de

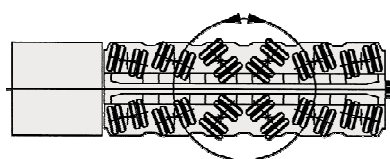


Slika 32: vožnja v stran
Vir: www.goldhofer.de



Slika 33: diagonalna vožnja

Vir: www.goldhofer.de



Slika 34: vožnja v krogu

Vir: www.goldhofer.de

Ker imajo ti transporterji veliko kombinacij glede postavitve koles, jih uporabljajo ne le za prevoz tovora, ampak tudi za natančno postavitve težkega in velikega tovora na njegovo končno postavitve, če se to da.

5. PRITRJEVANJE TOVORA

Pritrditev tovora je pri prevozu izrednega pomena, saj dobro pritrjevanje tovora veliko pripomore k varnosti pri prevozu.

Izbira najboljših sredstev za varovanje tovora na vozilu je odvisna od vrste in sestave tovorov, ki jih prevažajo. Prevozniki se morajo opremiti s pravilno opremo za vrsto tovora, ki ga prevažajo. Ko gre za prevoz splošnih in različnih tovorov, si je potrebno priskrbeti različne vrste privezoval. Različna sredstva za privezovanje se uporabljajo za različne namene. Tkani sestavi, verige ali mreža iz umetnih vlaken, ponavadi poliestra, se najpogosteje uporabljajo kot snovi za privezovanje. Vendar se uporablja tudi vrvi in pletenice. Privezovalna sredstva so lahko med seboj povezana z zankami, ki so včasih pritrjeni na kljuke, kavlje ali zaponke, ki so vgrajeni na tovornjak. Privezovalna sredstva morajo imeti nekakšno napenjalno napravo, ki dovoljuje zategovanje, ki je enakovredno vsaj 10 % porušne trdnosti povezovalnega sredstva.

Vsa oprema, ki se uporablja za varovanje tovora, mora biti vedno pregledana glede na poškodbe in obrabo. Pregledi morajo biti v skladu z navodili proizvajalca. Posebno pozornost je potrebno posvetiti mrežam in vrvem, saj tu ne sme biti nikakršne poškodbe vlaken zaradi obrabe ali napačne uporabe, prav tako pa ne sme biti nikakršnih vrezin. Če obstaja kakršen koli dvom o poškodovanosti privezovalnega sredstva, je potrebno takoj stopiti v stik z izdelovalcem.

Privezovanje z verigo je primerno za zagotovitev nepomičnosti, če se verige uporablja v podobnem smislu kot jeklene pletenice. Tri lastnosti določajo moč verige: dolžina členov, debelina členov ter kakovost snovi, iz katere so izdelane. Daljši kot so členi, bolj je veriga dovzetna za poškodbe – daljši členi se lažje razobličijo, če so napeti čez rob. Uporabljena veriga se mora skladati z zahtevami pošiljk. Na zaobali je potrebno uporabiti zaobljene robove. To je potrebno, da bi preprečili poškodbe verige in povečali radij, okoli katerega je veriga napeta, in s tem povečali učinkovito moč.



Slika 35: veriga za privezovanje
Vir: www.teci.it



Slika 36: napenjalec verige
Vir: www.h-lift.com

Predlogi za varno ravnanje z verigami so v standardu ISO 3056. Uporaba železne verige z razcepljenimi členi ni priporočljiva. Vsi stični členi morajo biti pred uporabo pregledani. Verige morajo biti vedno uporabljane skupaj s primernimi napenjalci in vrtljivimi spojnicami z varno delovno obremenitvijo, ki je skladna z verigino. Napenjalci so pogosto v uporabi, tako za verigo kot pritrtilne žice. Pri uporabi vrtljivih spojnic z žico mora biti le-ta pritrjena na vijak z vsaj tremi zaklepi na vsaki strani. Podobne verigam so jeklene vrvi, ki se uporabljajo enako kot verige.



Slika 37: jeklena vrvi, dve različno pleteni jekleni vrvi
Vir: www.fatzer.com

Tkani sestavi so primerni za varovanje mnogih vrst pošilk. Ponavadi so sestavljeni iz tkanega traku z nekakšno obliko končnih zaponk in vsebujejo napenjalno pripravo. Priporočljivo je, da so sestavi narejeni po EN 12195-2. Uporablja se lahko tkanina iz poliestra, poliamida ali polipropilena. Poliester izgubi le malo moči, ko je moker. Visoko je odporen proti srednje močnim kislinam, a ga lahko poškodujejo bazične snovi. Poliamid lahko izgubi do 15 % moči, če je moker. Visoko odporen je na bazične snovi, poškodujejo ga pa lahko kisline. Polipropilen pa se uporablja predvsem tam, kjer se pojavi zahteva po odpornosti na kemikalije. Pred uporabo je potrebno zagotoviti, da kovinski deli jarma niso razjedeni ali kako drugače poškodovani, da tkanina ni zarezana ali odrgnjena in da so vsi šivi zdravi. Če se najde poškodba je pri proizvajalcu potrebno povprašati, če so možna popravila. Ponavadi se uporablja 50 mm široke poliestrske trakove s trdnostjo 4 t za ponovno uporabljive trakove in 2 t za odstranljive trakove. Nateg (razteg) je 12-15 % pri največji obremenitvi (s strani proizvajalca izraženi kot natezna trdnost). Vrvi z natezno trdnostjo do 20 t se uporabljajo v povezavi s prevozom težkih nedeljivih in obsežnih tovorov.



Slika 38: trak za privezovanje in napenjalna naprava
Vir: www.conrad.de

Vrv za varovanje tovora naj bi bila iz polipropilena, poliestra, sisala, ali manila. Poliamidne (najlonske) vrvi niso primerne, ker se pod obremenitvijo raztegnejo. Vrvi morajo biti trojno sukane in morajo imeti imenski premer najmanj 10mm. Konca vrvi

morata biti prepletena ali kako drugače varovana proti razpletanju. Vrv je potrebno izbrati glede na največjo možno obremenitev. Izdelovalec teh vrvi mora vsaki vrvi priložiti nalepko, na kateri je označena njena največja dovoljena obremenitev. Vozli in ostri zavoji zmanjšajo razpoložljivo moč vrvi. Moč Sisal ali Manila vrvi se zmanjša tudi ob nasičenosti vrvi z vlago. Mokre vrvi je potrebno vedno naravno osušiti.



Slika 39: manila vrv
Vir: www.amazuluinc.com

6. MANIPULACIJSKA SREDSTVA

Za natovarjanje in raztovarjanje oziroma pretovarjanje tovora se uporablja več različnih vrst pretovorne mehanizacije, kot na primer:

- viličarji,
- kamionska konzolna dvigala in
- mobilna dvigala.

Viličar

Kot vemo, je viličar talno transportno sredstvo, ki nam omogoča premikanje oziroma prestavljanje širokega izbora tovora. To vozilo je prilagojeno za lahke, kot tudi težke delovne pogoje. Viličar se lahko giblje tako po zaprtem kot odprtem prostoru. Običajno se za zaprte prostore uporablja viličarje z baterijskimi ali plinskim pogonom (zmes plina propana in butana). Diesel viličarji so močnejši od prejšnjih dveh, vendar so zaradi izpuha primernejši za zunanje prostore.

Sama konstrukcija viličarja je zanesljiva, če ne pretiravamo s preobremenitvijo. Z viličarji lahko prevažamo in prestavljamo tovor v skladiščih in v proizvodnji za dostavo polizdelkov. V primeru, da na viličar pritrdimo različna prijemala in trne, z njimi prevažamo tako razsuti tovor kot sode in razne škatle. Zaželjeno je, naj bo sama poraba goriva in energije čim nižja.

Tovor nalagamo na različne višine in težko dostopna mesta, zato se moment stabilnosti spreminja z višino, naklonom, težiščem in maso tovora. Dobro moramo poznati diagram stabilnosti viličarja, ki ga poda proizvajalec.

Viličarji morajo biti prilagojeni tako za lahke in težke delovne pogoje. Prav tako morajo biti sposobni premagovati strmine do 30 %. Bremena, ki jih viličarji pretovarjajo ali nalagajo, segajo vse do 45 ton in še več. To pomeni, da morajo biti pogoni in pnevmatike izbrane tako, da vzdržijo največje obremenitve. Trend se spreminja na vseh področjih in s tem nudi veliko novosti, ki pa se ne kažejo zgolj v dizajnu, temveč pripomorejo k varnejši, udobnejši in nemoteni vožnji.

Sem prištevamo tako varnostni pas, zaščitno kabino z ogrevanjem, delovne luči, smerne kazalce, zvočne signalne naprave, nastavitve volana in sedeža, pregled na armaturni plošči, izpopolnjen zavorni sistem, video nadzor oziroma spremljanje dela preko ekrana za regalne viličarje itd.

Poleg omenjenih in naštetih stvari pa lahko viličarja priredimo po svojem okusu in temu primerno dodatno opremo. Seveda ne smemo pozabiti na ceno, vzdrževanje in rezervne dele, ki morajo biti vedno dosegljivi. Pri izboru viličarja pa moramo upoštevati predvsem naslednje stvari, kot so:

- prostor, v katerem bomo opravljali transport,
- nosilnost viličarja,
- vrsta pogona,
- radij obračanja in s tem zunanje dimenzije in
- dodatna oprema, ki jo nudi proizvajalec.



Slika 40: dizelski viličar
Vir: www.jungheinrich.si

Konzolno dvigalo

Konzolna dvigala imajo večinoma nosilnosti 10 do 25 tm in opravljajo vse naloge, vendar se z iskanjem racionalnejših načinov transportov vedno pogosteje pojavlja tudi potreba po pravih orjakih med dvigali, ki zmorejo dvižni moment tja do 120 ali celo 140 tm. To je namreč že zgornja meja za vgradnjo na najrobustnejša, tudi že ojačana podvozja še serijsko izdelanih tovornjakov. Če pravimo, da je dvižni moment 120 tm, to pomeni, da lahko teoretično na razdalji 1 metra od vrlišča dvigne 120 ton bremena.

Če pogledamo na primer Palfingerjevo dvigalo, model PK 120000 G, ki ima 120 tm dvižnega momenta, lahko teoretično na razdalji 1 metra od vrlišča dvigne 120 ton bremena. Ker ima dvigalo zelo veliko nosilnost, ima tudi zelo velik doseg, kar pri tem dvigalu znaša 33,1 meter, na tej dolžini pa lahko dvigne le še kakih 800 kg, saj vemo, da se nosilnost zmanjšuje z dolžino dosega.

Za varno delo pa so nujne tudi stabilizatorske podpore spredaj in zadaj, ki se pri največjih dvigalih razmaknejo tudi na več kot 8 metrov. Pri zgoraj omenjenem modelu dvigala se stabilizatorske podpore razvlečejo celo na 9,2 metra.



Slika 41: konzolno dvigalo Palfinger PK 120000 G
Vir: www.ditzj.de

Mobilno dvigalo (avtodvigalo)

Mobilna dvigala se uporabljajo, kadar želimo premestiti zelo težak tovor ali pa nekaj odložiti na zelo oddaljeno mesto. Mobilna dvigala so zelo uporabna, saj se z njimi lahko selimo z enega gradbišča na drugega tudi po večkrat na dan. Najmočnejša dvigala imajo nosilnosti tja do 1200 ton na 2.5 metrih oddaljenosti od vrtilišča. Teleskopska roka dvigala seže 100 metrov daleč in je sestavljena iz osmih delov (na sliki).



Slika 42: mobilno dvigalo Liebherr 11200-9.1 nosilnosti 1200 ton
Vir: www.vertikal.net

7.ZAKLJUČEK

Prevozna sredstva za opravljanje izrednih prevozov imajo pri prevozu zelo pomembno vlogo. Izbira pravega prevoznega sredstva je zelo odvisna od samega tovora, ki ga prevažamo, od kategorije ceste, po kateri se vozi, ter od objektov, ki so na poti (mostovi, tuneli, podvozi...).

V diplomski nalogi sem poleg tehničnih značilnosti predstavil tudi nekaj zakonodaje, ki se nanaša na prevozna sredstva za opravljanje izrednih prevozov. Zakonodaja, ki se nanaša predvsem na prevozna sredstva za opravljanje izrednih prevozov, je po mojem mnenju na nekaterih delih pomanjkljiva ali pa drugačna od situacij v praksi.

Prevozna sredstva za opravljanje izrednih prevozov so v primerjavi z navadnimi prevoznimi sredstvi veliko bolj prilagodljiva glede na vrsto tovora, ki ga bodo prevažala. Pri izrednih prevozih se vedno glede na tovor izbere prevozno sredstvo, saj moramo izbrati tako vozilo, ki je zmožno prepeljati določen tovor. Tako moramo izbrati vlečno vozilo, ki ima pravo šasijo, dovolj močan motor, menjalnik, vrsto sklopke, dobro razmerje diferenciala, zadostno število osi itd., prav tako pa je tudi z vlečenimi vozili, saj moramo biti pozorni na to, ali je zadosti dolgo, ali ima možnost podaljševanj, zadostno nosilnost, krmiljenje osi, izravnavanje osnega pritiska ipd. Taka prevozna sredstva so ponavadi zelo malo izkoriščena, saj če je tovor velik, je slabo izkoriščena nosilnost, če pa je izkoriščena nosilnost, pa je prostorsko slabše izkoriščeno tovorno plato. Slabše izkoriščena so tudi zaradi tega, ker tovor ponavadi peljejo le v eno smer, nazaj pa gredo prazna.

Za pritrjevanje tovora moramo vedno dobro poskrbeti, saj le tako ne ogrožamo drugih udeležencev v prometu, mislim pa, da se tega zaveda premalo izvajalcev oziroma voznikov prevoznih sredstev. Pritrjevalna sredstva morajo biti brezhibna in testirana, če nečemo tvegati nevarnosti.

Manipulacijska sredstva so ponavadi taka kot običajna, le da imajo večjo nosilnost. Izkoriščenost le-teh pa je prav tako slaba kot pri prevoznih sredstvih.

Mislim, da mi je uspelo dovolj podrobno raziskati in opisati problem, ki sem si ga zastavil na začetku diplomske naloge. Zbral sem zakonodajo, ki se nanaša na izvajanje izrednega prevoza ter na prevozna sredstva za opravljanje izrednega prevoza, podrobno sem opisal tudi vlečna in vlečena transportna sredstva, manipulacijska sredstva ter opremo za varno pritrditev tovora na nakladalno površino.

KAZALO SLIK

- Slika 1: Scania Tunngdragare 5 – serie, za težke tovore (Scania Slovenija d. o. o.)
Slika 2: okvir/šasija (www.ac-intercar.mercedes-benz.com/vsebina.php?idm=316)
Slika 3: V8 motor (www.scania.si/si/16v8620e4.wlgt)
Slika 4: turbopolnilnik (www.scania.si/si/work.wlgt)
Slika 5: dvolamelna sklopka (www.coastlinetrans.com/usa/prod_cluthes.htm)
Slika 6: vlačilec z dvema pogonskima osema
Slika 7: vlačilec s tremi pogonskimi osemi
Slika 8: vlačilec s štirimi pogonskimi osmi
Slika 9: kolutna zavora (www.scania.si/si/disk.wlgt)
Slika 10: trapezno vzmetenje (volvo FM suspension)
Slika 11: parabolično vzmetenje (volvo FH16 suspension)
Slika 12: zračni meh (www.contitech.de)
Slika 13: nizkotovorni priklopnik za prevoz gradbene mehanizacije)
Slika 14: klasično priklopno vozilo (cardi, rimorchi 3 assi)
Slika 15: vlečno uho (www.jost-world.com)
Slika 16: vlečna sklopka (www.jost-world)
Slika 17: specialni priklopnik (www.goldhofer.de)
Slika 18: vpetje enega para koles (www.goldhofer.de)
Slika 19: delovanje izravnavanja pritiska (www.goldhofer.de)
Slika 20: težišče vodoravno na ploščad (www.goldhofer.de)
Slika 21: težišče premaknjeno vstran (www.goldhofer.de)
Slika 22: klasični polpriklopnik
Slika 23: specialni polpriklopnik (www.goldhofer.de)
Slika 24: sedlo s teflonsko drsno ploščo (www.jost-world.com)
Slika 25: minimalne dimenzije kraljevega čepa (Georg Fischer, zugsattelzapfen)
Slika 26: mehansko krmiljenje (www.goldhofer.de)
Slika 27: hidravlično krmiljenje (www.goldhofer.de)
Slika 28: podporne noge (www.jost.modul.de)
Slika 29: specialna polprikolica za prevoz dolgih tovorov (www.goldhofer.de)
Slika 30: specialna polprikolica za prevoz ozkih elementov (www.langendorf.de)
Slika 31: normalna vožnja (www.goldhofer.de)
Slika 32: vožnja vstran (www.goldhofer.de)
Slika 33: diagonalna vožnja (www.goldhofer.de)
Slika 34: vožnja v krogu (www.goldhofer.de)
Slika 35: veriga za privezovanje (www.teci.it)
Slika 36: napejalec verige (www.h-lift.com)
Slika 37: jeklena vrv, dve različno pleteni jekleni vrvi (www.fatzer.com)
Slika 38: trak za privezovanje in napejalna naprava (www.conrad.de)
Slika 39: manila vrv (www.amazuluinc.com)
Slika 40: dizelski viličar (www.jungheinrich.si)
Slika 41: konzolno dvigalo Palfinger PK 120000 G (www.ditzj.de9)
Slika 42: mobilno dvigalo Liebherr 11200-9.1 nosilnosti 1200 ton (www.vertikal.net)

LITERATURA:

1. Zakon o javnih cestah
2. Zakon o prevozih v cestnem prometu
3. Zakon o varnosti cestnega prometa
4. Scania Slovenija d.o.o. (www.scania.si)
5. AC – intercar d.o.o. (www.ac-intercar.mercedes-benz.com/seznamg.php)
6. MAN gospodarska vozila Slovenija d.o.o. (www.man-mn.si)
7. Volvo d.o.o. (www.volvo.com/trucks/slovenia-market/sl-si/trucks/)
8. ITAS – PTI d.o.o. (www.itas-pti.si)
9. Jost World GmbH (www.jost-world.com)
10. Goldhofer AG (www.goldhofer.com)
11. Georg Fischer AG (www.georgfischer.com)
12. Langendorf GmbH (www.langendorf.de)
13. Jungheinrich d.o.o. (www.jungheinrich.si)
14. Palfinger AG (www.palfinger.com)