

6.1. Õhutransport kui kiireim transpordiliik

Lennunduse ajalugu ulatub eelmise sajandi algusaastatesse. 17. detsembril 1903. aastal suutis Orville Wright rebida oma lennumasina maapinnast lahti ja lennata õhus 12 sekundi jooksul ligi 40 meetrit. Lennutransport ja autotransport noorte veondusharudena on teinud sajandi jooksul läbi progressi, mis pole võrreldav raudtee-, eriti aga meretranspordi arenguga. Lennukitiiva leiu-tamine on teinud võimalikuks reisimise ja kaubaveo üle mägede ja kõrbete. Lennundus mõjutab tugevalt meie elu sotsiaalseid, majanduslikke ja poliitilisi tahke.

Kui vendade Wrightide lennumasina mootori võimsus oli 16 hobujõudu ja kiirus 50 km/h, siis nüüdisaegsete reaktiivmootorite võimsus on tuhandeid kilovatte. Moodsad hävitajad suudavad saavutada kiiruseks isegi 3200 km/h, mis ületab heli levimise kiiruse õhus (332 m/s) enam kui 2,6 korda.

Kui veel mõnikümmend aastat tagasi peeti kogu maailmas reisijate ja eriti kaupade veda-mist õhus muude veoviisidega võrreldes suhteliselt kulukaks, siis lennukite tehnilise täiustamise ja ägeda konkurentsivõitluse tõttu lennukompaniide vahel on suudetud vähendada reisijate ja kauba-veo kulusid tasemele, kus seda saab võrrelda muude transpordiliikidega. Odavlennufirmad suudavad pakkuda reisijateveol hinnataset, millega maismaatransport ei suuda võistelda.

Kohe lennundusajastu algul hakati posti vedama lennukitega. See kiirendas postisaadetiste liikumise kiirust mitu korda. Edaspidi hakati postisaadetiste kõrval lennukitega vedama ka väikse-maid kaubasaadetisi. On teada, et Saksamaal tehti lennunduses kaubaveoga algust juba 1911. aastal. Seega võib väita, et kaupa on Euroopas veetud lennukitega juba rohkem kui sajand.

Õhutranspordi areng viimase viiekümne aasta jooksul on olnud muude transpordiliikide arengust kiirem. Reisijate- ja kaubaveo käive on suurenenud selle aja jooksul enam kui sada korda. Lennuveude mahud ja veosekäibed on kasvanud kogu maailmas viimastel aastakümnetel kesk-miselt 5% aastas, Aasia riikides isegi kuni 9% aastas. Seejuures on kaubavedude mahud suurenenud reisijavedude omadest kiiremini.

Lennutranspordi peamisteks kasvumootoriteks peetakse äritegevuse muutumist üha enam rahvusvaheliseks, Aasia riikide elanike elatustaseme kasvu ning sellest johtuvat tarbimisharjumuste muutumist ning toodete väärtuse suurenemist.

Lennuveude eeliseks on see, et saadetised saab kiirelt toimetada kaugetesse paikadesse. Õhutransport sobib eriti hästi kontinentidevahelisteks vedudeks, samuti neis kohtades, kus puudu-vad muud maismaatranspordi infrastruktuuri rajatised – maanteed ja raudteed. On saanud selgeks, et õhutransport pole maanteetranspordiga konkurentsivõimeline distantsidel, mis on lühemad kui 300–400 kilomeetrit. Õhutranspordi puudusteks on muude veoviisidega võrreldes kõrged veotarii-fid ja suur sõltuvus ilmastikutingimustest, samuti lennukikere mahutavus ja kandevõime.

Õhutranspordi eripära on see, et seda ei saa vaadelda kui iseseisvalt toimivat veoviisi. Lennu-vedudele eelnevad ja järgnevad üldjuhul alati maanteeveod.

Mere- ja õhutranspordi võrreldes selgub, et neil on palju ühist:

- domineerivad rahvusvahelised veomarsruudid, kusjuures mõlemad veoviisid on rahvusvaheliselt strateegilise tähtsusega
- tee (vesi, õhk) kui selline infrastruktuuri osa on olemas looduslikul kujul ja ei vaja investeeringuid
- mõlema veoliigi puhul on nõutavad suured investeeringud navigatsioonivahenditesse
- mõlema veoliigi puhul vajatakse kalleid spetsialiseeritud terminale
- mõlemal veoviisil on suur tsartervedude turg

Kui 1997. aastal oli kogu maailmas kasutusel kokku 8000 transpordilennukit, siis 2006. aastal oli transpordilennukite arv juba 17 000.

EADS (*European Agency of Defence and Space*) tütarfirma Airbus tarnib oma klientidele aastas keskmiselt 600 uut reisi- ja kaubalennukit. Airbusil on Euroopas kaks lennukite koostehast, üks Saksamaal Hamburgis ja teine Prantsusmaal Toulouse'is. Boeing toodab sama palju lennukid maailma kõige suurema pindalaga tehases Washingtoni lähedal Everettis.

Lennuvedusid tehakse siis, kui:

- kauba väärtus, arvestades selle kaalu, on suhteliselt kõrge
- kauba kvaliteedi ja/või tarbimisväärtuse säilimine selle kiire päralejõudmise tõttu tõstab selle väärtust
- kauba vedamine muu transpordiliigiga nõuaks mitmeid veoviise ja kauba ümberlaadimist, millega kaasneksid täiendavad kulud

Õhutranspordiga veetakse peamiselt alljärgnevaid kaubaliike ja -grupe:

- kergesti riknevad kaubad (vääristatud kalatooted jne)
- kaubad, mille lühike tarneaeg annab neile lisaväärtust
- ekspress-saadetised
- väärtuslik kaup, mille transportimisel on veokulu tühine võrreldes muude kulude ja kauba hinnaga
- kaubad, mille veoag on lühike (varuosad, tootenäidised, näituse eksponaadid)
- kiiresti aeguvad tooted, moe- ja hooajakaubad

Lennuvedudel on muude transpordiliikide ees järgmised eelised:

- suur veokiirus
- ülemaailmne tihe lennuliinide võrgustik
- kauba kiire käitlemine lennuväljadel
- standarditud mängureeglid lennukompaniidest sõltumata (IATA)
- suhteliselt madal pakendikulu
- võimalus teha vedusid kaugetesse piirkondadesse, mis on muudele transpordiliikidele kättesaamatud

Lennuvedudel on muude transpordiliikide ees järgmised puudused:

- suhteliselt kõrged veotariifid kauba kaalu- ja ruumalaühiku kohta
- saadetise suhteliselt väike kaal
- sõltuvus ilmastikuoludest
- kauba suhteliselt kõrge hind võrreldes kauba kaaluga

Õhutranspordi kaubavedu tehakse peamiselt kindlatel liinidel regulaarselt lendavate kaubalennukitega. Osa kaupa toimetatakse lähtepunkti sihtpunkti tšarterlendudega ehk spetsiaalselt tellitud lendudega. Arvestatav osa kaubast veetakse sihtpunkti ka reisilennukite lastiruumides.

Lennuvedude puhul on saanud tavapäraseks, et sellega seotud töö on jaotatud eri osaliste vahel. Lennukeid omavad ja/või haldavad lennufirmad korraldavad lende lähtepunkti sihtpunkti. Lennufirmad sõlmivad kokkulepped lennuväljade kasutamiseks, ülelendude sooritamiseks ja suhtlevad lennujuhtimiskeskustega. Ekspedeerijad tegelevad klientide haldamise ja klienditeenindusega. Ekspedeerimisettevõtted sõlmivad lennufirmadega lepingud kaupade vedamiseks erinevatel lennuliinidel ja tšarterlendude tegemiseks. Ekspedeeriija arveldab klientidega ja tasub lennukompaniile kogu lennuki või selle osa kasutamise eest lennureisil, samuti korraldab kauba-saadetokumentide vormistamise ja tollivormistuse, võttes endale sageli ka tollimaakleri kohustused ja vastutuse.

Õhutranspordi vedusid jaotatakse peamiselt veoaja kriteeriumi alusel lennuvedudeks ja kullervedudeks. Lennuvedusid tehakse reisilennukite või transpordilennukitega. Kullervedu tehakse pikkadel marsruutidel kullerfirmade lennukitega, lühikestel distantidel aga kullerfirmade autodega. Erinevus lennu- ja kullervedude vahel on seletatav peamiselt veoprotsessis osalejate arvu, tegutsemistraditsioonide ja toimingute juhtimisega. Kui ekspedeerimisettevõtted kasutavad veoahelas partneritena mitmeid osalisi, nagu erinevad lennuvedajad ja ekspedeerijad, siis suured kullerfirmad teevad praktiliselt kõik vajalikud toimingud veoahelas firma sees.

Suureneva konkurentsi tõttu lennufirmade vahel on tekkinud suuri alliansse.

Lennufirmade koondumine liitudesse võimaldab:

- vähendada kulusid ja veotariife
- säilitada soovitud kasumimarginaal
- areneda kiiremini
- teha otstarbekamaid investeeringuid
- siseneda hõlpsamini uutele turgudele
- suurema vabaduse hinnakujunduses
- saavutada suurem turuosa
- töötada suuremas võrgustikus.

Õhutranspordi arendamiseks tehakse järgmisi jõupingutusi:

- suurendatakse energia- ja keskkonnasäästlikkust
- vähendatakse lennutranspordiga kaasnevat müra
- võetakse kasutusele senisest enam standarditud laadimisühikuid
- arendatakse üleminekutehnoloogiaid (ümberlaadimise tehnoloogiaid)
- integreerutakse üha enam maanteetranspordiga.

Küsimused

1. Milliste kaubagruppide ja kaupade veoks kasutatakse õhutransporti?
2. Milles seisnevad tavapäraste lennu- ja kullervedude peamised erinevused?
3. Millised on lennukompaniide ja ekspedeerijate rollid veoahelas?

6.2. Õhutranspordi infrastruktuur

Õhutranspordi infrastruktuur koosneb maapealsetest ehitistest, rajatistest ja tehnilistest süsteemidest, mis on vajalikud lendude ja lennuvedude tavapäraseks teostamiseks.

Õhutranspordi infrastruktuuri kuuluvad:

- lennuväljad, maandumisrajad, ruleerimisrajad ja perroonid
- lennujaamad
- aeronavigatsioon-, side ja signalisatsiooniseadmed
- lennukite hooldus- ja remondiangaarid
- tehniliste teenistuste hooned, rajatised ja laod.

Lennujaamad koos maandumis- ja ruleerimisradade, perroonide, angaaride, kütusetanklate, reisija- ja kaubaterminalide ning muude rajatistega on suhteliselt kallid logistilise teenindamise kompleksid. Omanikud teevad lennujaamadesse kalleid investeeringuid, mis peavad end aja jook-sul ära tasuma. Selleks peavad lennujaamad leidma võimalusi teenida tulu. Tulu teenitakse lennu-jaamade osutatavate teenustega, nagu lennuvälja ja selle rajatiste kasutuse tasud, hoonete ja ehi-tiste rent, sõiduautode parklatasud, terminalipindade rent jne.

Et lennujaam saaks normaalselt funktsioneerida ja täita oma ülesandeid lennutranspordi teenindamisel, peab see vastama kindlaksmääratud nõuetele.

Lennujaamadele esitatavad peamised nõuded on järgmised:

- üks või mitu piisava laiuse ja pikkusega tõusu- ja maandumisrada, mis on ehitatud vastamaks lennujaama kasutatavatele lennukitüüpidele
- kaubalennukite seisukohad (perroonid) koos lennukauba käitlemise aladega
- lennuliikluse juhtimise ja kontrolli seadmed, personal (lennujuhid) ja lennuliikluse juhtimise keskus
- juurdepääs lennujaamale mööda maanteed
- lennukite tankimiseks ja tehniliseks teenindamiseks ning hoolduseks vajalikud tingimused
- kaubaterminalid koos vajaliku tehnikaga
- peale- ja mahalaadimise tehnika, mida kasutatakse välitingimustes

Lennujaama haldusettevõtte peab hoidma korras maandumis- ja ruleerimisrajad ning perroonid ja erinevad valgustus- ja muud seadmed, mis võimaldavad lennukite maandumist ja

õhukutõusmist ka piiratud nähtavuse korral. Lennukite maapealse teeninduse ettevõtted peavad maandunud lennuki tarvis tegema kõik vajalikud toimingud – tankimine kütuse ja veega, lennuki kere katmine jäätumisevastase vahendiga jms. Lennujuhtimiskeskuse ülesandeks on tagada lennuohutus selle juhtimispiirkonnas. Lisaks töötavad lennujaamades turvateenistus, toll, piirivalve, politsei ja päästeteenistus.

Lennukite hooldamisele ja remontimisele spetsialiseerunud firmad omavad remondi- ja hooldusangaare, kus tehakse graafikujärgseid hooldus- ja remonditöid.

Maapealse teenindamise ettevõtted teevad tavapäraselt järgmisi töid:

- kinnitavad lennuki rattad vältimaks liikumahakkamist tuule mõjul
- toovad lennuki juurde väljumistrepi
- teostavad kauba maha- ja pealelaadimise reisilennukitele
- toimetavad reisilennukitelt mahalaaditud kauba lennujaama kaubaterminali
- veavad lennuki meeskonda jaamahoone juurest lennuki juurde

Kaubalennukeid teenindavad lennujaamas spetsiaalsed operaatorfirmad, kes kasutavad selleks erinevaid transpordi- ja tõsteseadmeid.

Tallinna Lennart Meri lennujaam on igati hea asukoht multimodaalse ja transiitliikluse arendamiseks lennu kaubavedude alal. Olemasolevad rajatised ja tehnika suudavad tagada kõikide õhusõidukite teenindamise. Lennukauba käitlemise mahud Tallinna Lennujaamas on olnud viimastel aastatel tasemel 30 000 – 40 000 tonni aastas. Lennujaama terminalide ja kaubakäitlemise seadmete võimsus lubaks võtta lennukitelt vastu ja saata teele kuni 100 000 tonni saadetisi aastas.

Kaubalennukitega veetakse ligikaudu 85% lennujaama läbivatest õhustranspordi saadetistest, ülejäänud 15% aga reisilennukitega. Helsingi Vantaa lennujaamas käideldakse aasta jooksul 150 000 – 200 000 tonni lennukaupa. Euroopa suuremates lennujaamades (Liege Belgias, Frankfurt Saksamaal) käideldakse aasta jooksul 500 000 – 700 000 tonni lennukaupu.

Tallinna lennujaamas on arendatud välja ka võimekus teenindada suuri kaubalennukeid. 3070 m pikkune ja 45 m laiune tõusu- ja maandumisrada on võimeline võtma vastu ka suuri kaubalennukeid (Boeing 747-400F ja Antonov AN 124 Mrija).

Põhilised lennukauba käitlejad Tallinnas on suured integraatorid – TNT, DHL ja UPS. Samas on nende osa kaubaveos (põhiliselt väikepakid) väike (12–15%). Tallinna lennujaamas on kokku neli kaubaterminali, kõige vanem nendest on mitme operaatori ühiskasutuses. Kõik terminalid on varustatud suurte kaubalennukite teenindamise tehnoloogiaga. Lennujaamade kaubaterminalide tegevus mõjutab oluliselt lennuvedudele kuluvat aega ja vedude kvaliteeti (läbimisaeg, vead, vigastused jne). Suuremates lennujaamades eelistavad lennukauba vedajad teostada kaubavedude terminalitoimingud oma personaliga. Sealjuures tellitakse terminalitoiminguid ka logistikateenuseid osutavatel koostööpartneritel.

Kesklinna lähedusest hoolimata on Tallinna lennujaamal piisavalt potentsiaali laiendamiseks, reisi- ja kaubaveoliikluse kasvuks. Võimalik on pikendada tõusu- ja maandumisrada ning ruleerimisteed. Täiendava ruleerimistee ehitamine teisele poole tõusu- ja maandumisrada annab võimaluse rajada ka lennujaama teisele küljele uued suured kaubaterminalid.

Kõigil lennuveo allianssidel on oma liikluse sõlmpunktid, kus saadetised saavad ühe kaubalennukiga ja lahkuvad teisega. Selliseid sõlmpunkte nimetatakse *gateway*’deks ehk väravateks. See, kuhu lennukompaniide liidud oma lennuliikluse väravaid rajavad, sõltub ka lennujaamade pakutavatest terminaliruumidest. Nii paikneb Soome lennukompanii Finnair Kaug-Ida *gateway* Bangkokis, Rootsi ettevõtte SAS peaterminal aga hoopis Sharjah’is Araabia Ühendemiraatides.

Suurtel kullerfirmadel on arendatud välja jaotuskeskuste võrgustik üle kogu maailma. Võrgustikud peavad vastama väljakujunenud lennuvedude ja jätkuvedude graafikutele ning veetavatele kaubakogustele – igal kontinendil on suur piirkonnakeskus ja igas riigis lisaks oma sorteerimiskeskus.

Kullerveofirmade tegevuse kandva osa moodustavad lennuveod suurtesse jaotuskeskustesse ehk huubidesse. Õhtul tõusevad kullerfirmade lennukid õhku ja toimetavad kullersaadetised sihtkohtade lähedusse hommikuse jaotuse tarvis. TNT Euroopa suurim piirkonnakeskus (huub) asub Ida-Belgias Liege’is, kuhu laskub kõikjalt Euroopast kümneid kaubalennukeid. Saadetised – autode varuosad, ravimid, arvutiosad ja diplomaatiline post – veetakse klientidelt pärastlõunasel ajal kokku asukohamaa terminali, kus saadetis paigutatakse lennukonteineritesse. Konteinerid toimetatakse Liege’is lennukitelt suurde jaotuskeskusesse. Saadetised asetatakse peakonveieri lindile, mille kohal

olevad skannerid loevad saadetiste vöötkoodid, sorteerivad ja suunavad need edasi harukonveieritele. Harukonveierite otstes tõstetakse saadetised väljuvate lendude konteineritesse ja teisaldatakse puki- siirtõstukitega veetavatel vankritel (*dolly*) lennukite juurde ja tõstetakse nende pardale. Kolme tunni möödudes on kogu sorteerimistöö tehtud ja samad lennukid tõusevad taas õhku, et toimetada kohale oma asukohamaa saadetised. Vastu hommikut võetakse saadetised terminalis konteineritest välja, sorteeritakse ja tõstetakse jaotusautodesse. Sel moel käitleb TNT Liege'is igal ööl keskmiselt 100 000 saadetist.

Kullerfirmad pakuvad kiireid ja usaldusväärseid vedusid, ükselt uksele teenindamist ning saadetiste liikumise jälgimist interneti kaudu. Kullerveod tehakse sageli ühe ööpäeva piires.

Rahvusvahelises lennuliikluses seisavad saadetised sageli kauem terminalides kui asuvad lennuki pardal. Selle põhjuseks võib olla veoahela osaliste lennugraafikute sobimatus, kokkusobimatud andmetöötlus- ja edastussüsteemid või ekspedeerija/tolli puudulik töö. See on üks oluline põhjus, miks lennukompaniid teevad pidevalt suuri investeeringuid infosüsteemide arendamisse. Alliansid püüavad luua infosüsteeme, kus ühtses arvutivõrgus teevad tööd lennufirmad, ekspedeerijad ja kaubakäitlusterminalid. Lingid võivad nendest võrkudest viia klientide ja tolliametnikeni.

6.3. Kaubavedu reisi- ja kaubalennukitega

On saanud tavaks jaotada lennutranspordiga seotud muud veod kahte kategooriasse – välis- ja sisetransport. Välisvedude all mõeldakse lennusaadetise vedusid saatjate ja lennuvedajate või lennukompaniide ja saajate vahel. Välisvedu võib toimuda maanteel, raudteel või merel. Sisetranspordi abil liigub kaup lennujaama piirkonnas, näiteks vedu lennukist terminali või terminalist lattu. Põhivedu tehakse lennukitega, kokku- ja jaotusveod aga teiste veoviisidega. Peamiselt kasutatakse kokku- ja jaotusvedudeks siiski maanteetransporti.

Fiiderveod ehk etteveod tehakse maanteetranspordiga. Mõnes piirkonnas püütakse teha ette- ja jaotusvedusid ka raudteetranspordi abil. Enamik kokku- ja jaotusveo teekondi on suhteliselt lühikesed, mistõttu on otstarbekas kasutada selliste vedude puhul autosid ja haagiseid (*Road Feeder Service*, RFS) – see on kõige kiirem ja usaldusväärsem moodus. Fiiderteeninduse korraldamine veokitega pakub klientidele palju eeliseid, nagu juurdepääsetavus, saadavus ja paindlikkus.

RFS-i puhul tuleks eristada tegelikku fiiderteenindust ja muud RFS-liiklust. Traditsiooniline fiiderliiklus toimetab saadetised saatjalt lennujaama ja lennujaamast saajale. Teist tüüpi fiiderliiklus toimub maanteetranspordivahenditega lähte- ja sihtlennujaamade vahel. Juhul kui vahe- maa kahe lennujaama vahel on mõnisada kuni tuhat kilomeetrit, suudab nn lennuauto toimetada saadetised sihtpunkti praktiliselt sama kiiresti kui lennukiga.

Veok lennusaadetistega saab ametliku lennunumbri ja õhutranspordi dokumentatsiooni. Summaarne veoag sellest ei pikene, küll aga hoitakse arvestatavalt kokku veokulusid. Peamine põhjus, miks lennusaadetisi hakati vedama autodega, oli see, et lühikestel ja keskpikkadel distant- sidel Euroopa ulatuses jäid veomahud suhteliselt väikeseks, mis ei õigustanud transpordilennukite kasutamist. Teatud marsruutidel ei suuda lennuveod konkureerida maanteevedudega, mida tehakse kindla graafiku alusel eriti operatiivselt. Lennukompaniidel on võimalik seda moodust kasutades saada saadetised väikestelt ja teisejärgulistelt lennuväljadelt suurte lennujaamade terminalidesse.

Enamik *road feeder*-kaupadest veetakse lennujaamade vahel tavaliste eurotreilerite või täishaagisega autorongiga. Juhul kui kaubaveo maht ja saadetiste arv saavutavad teatud kriitilise piiri, on õigem hakata vedama lennuveo laadimisühikuid, milleks on tavaliselt alumiiniumist alused. Fiiderliiklus hõlmab keskmiselt 83% kogu lennusaadetise veoajast.

Tüüpiline ajaline jaotus lennusaadetise olemisest eri osaliste valduses on järgmine: ekspedeerija lähtepunktis – 26% (28,8 h), lennukompanii – 17% (18,4 h), ekspedeerija sihtpunktis – 57% (63 h). Mitmetel põhjustel pole alati võimalik korraldada lennuvedusid kõige lühemat otse- marsruuti kasutades. On küllalt tavaline, et saadeti jõuab lähtepunktist sihtpunkti viie ööpäevaga, kusjuures õhusoleku aeg moodustas kokku kõigest 12 tundi.

USA lennukitootja Boeing on ehitanud rohkem kui 80 aastat reisi- ja transpordilennukeid, et sooritada lühi- ja pikamaalende nii kohalikel kui ka rahvusvahelistel liinidel. Aja jooksul on arendatud välja seeria kõrgtehnoloogilisi, mugavaid, mahukaid ja funktsionaalseid keskmise suu- rusega ning suuri lennukeid. Ainuüksi reaktiivlennukeid on toodetud kokku enam kui 16 000. Seda on rohkem, kui kõik lennukitootjad kokku on lennukeid valmistanud.

Boeing toodab lennukeid viies seerias: 737; 747; 767; 777 ja 787.

Lennukeid tuvastatakse lennuki kerele värvitud numbrite ja tähtede kombinatsiooni põhjal. Identifitseerimise võimalus on tähtis lennukite maapealse teenindamise korraldamiseks.

Lennukauba veoks kasutatakse kolme tüüpi lennukeid:

- kitsa kerega reisilennukid, mille kaubaruumis veetakse lahtist tükikaupa ilma laadimisühikuid (ULD) kasutamata
- laia kerega reisilennukid, mille kaubaruumis veetakse nii laadimisühikuid kui ka lahtiselt tükikaupa
- kaubalennukid, mis veavad laadimisühikuid nii peatekil kui ka alumisel tekil

Enamikul reisilennukitel on peateki reisijate salongi all pagasi- ja kaubaruum, millest osa kasutatakse reisijate pagasi veoks, osa kaubasaadetiste transportimiseks. Järelikult sõltuvad reisilennukiga kauba vedamise võimalus ja maht sellest, kui palju kasutatakse kaubaruumi reisipagasi tarvis.

Lennukompaniid, kes on keskendunud reisijateveole, näevad kaubaveos võimalust täita reisijatesalongi all olev kaubaruum ja teenida sellega lisatulu. Kogu kaup, mis reisilennukite kaubaruumidesse ei mahu, antakse vedamiseks koostööpartneritele või alliansside-siseselt muudele firmadele. Lennukompaniid, kes on pühendunud kaubaveole, opereerivad enamasti oma lennukipargiga ja kasutavad lisaks kaubaveo võimalusi reisilennukitega.

Reisilennukite lastiruumide mahutavus on enamasti vahemikus 3–85 m³. Lasti lubatud kaal jääb tavaliselt vahemikku 0,5–3,0 t. Reisilennukite osatähtsus kaubaveol on hakanud langema, sest istekohtade arvu püütakse reisilennukites pidevalt suurendada. Seetõttu on tulevikus kaubaruumid reisilennukitel praegustest väiksemad.

Kuna lennureisijad lendavad võrdsest nii edasi- kui ka tagasisuunas, on võimalik saavutada reisilendude suhteliselt ühtlane täitumus mõlemal suunal. Kaubavedude puhul on olnud kaua aega probleemiks, et sageli prevaleerivad vedajate kaubavood ainult ühel lennusuunal.

Reisilennukite kaubaruumide mahud ja veetava kauba kaalud:

Lennuki tüüp	Kaubaruumide maht (m ³)	Kauba kaal (t)	Kauba ruumala (m ³)	Kaubaruumi kõrgus (m)
Boeing 737-300	98	1,5	5	0,86
Airbus A300-600	95	12	58	1,63
Airbus A320-200	31	3,0	16	1,16
Boeing 737-300	129	16	90	1,63

Kui reisilennuk on lennanud kindlaksmääratud arvu tunde, võetakse istmed välja ja ehitatakse ümber kaubalennukiks. Tüüpiliselt on osa vanemaid lennukeid (Boeing 707, Boeing 727, MD DC-8 ja MD- DC-10) muudetud kaubalennukiteks.

Kasutusel on ka nn segatüüpi lennukiversioonid ehk nn Combi Aircraft lennukid, mis on suutelised vedama ULD-sid peatekil reisijatesalongist tagapool paiknevas kaubaruumis. Lisaks toodetakse ka *quick change* version (QC) tüüpi lennukeid, mida on võimalik kiiresti kohandada reisilennukist kaubaveolennukiks ja vastupidi. Tänu suurele töömahule reisijate salongi muutmisel kaubaruumiks ja vastupidi ei ole see lennukitüüp erilist populaarsust kogunud. QC lennukite tüüpilised esindajad on Boeing 737-200 C, Boeing 737-300 QC ja MD 11 CF.

Küsimused

1. Mida mõeldakse *road feeder* liikluse all?
2. Millistel põhjustel kasutatakse *road feeder* liiklust?
3. Milliseid lennukitüüpe kasutatakse lennukaupade veoks?

6.4. Transpordilennukid

Kui enamiku kaubaveolennukite prototüüpideks on olnud reisilennukid, millest on arenatud välja kaubaveo versioonid, siis McDonnell Douglas on läinud teist teed. 1990. aastal projekteeriti spetsiaalselt kaubaveoks laia kerega MD 11F, kasuliku lastiga 80 t. Lennuk kavandati ainult standardse (kaup laadimisühikutes) lennukauba veoks ning väljaarendamisel pöörati suurt tähelepanu vajadusele vähendada lennuki kütuse- ja ekspluatatsioonikulusid. Konstruktorite püüdlused kandsid vilja ja MD 11F-ist sai lühikese aja jooksul populaarne kaubalennuk. Lennuki lastiruumi maht on 534 m³, peateki kõrgus 2,54 m ja alumise teki kõrgus 1,63 m.

Vaatamata sellele, et reisiliiklusega võrreldes on kaubaveoliiklus õhus suhteliselt väikese mahuga, suureneb kaubaveolennukite arv maailmas pidevalt. Kui praegu on maailmas ligikaudu 2200 transpordilennukit, siis ennustatakse, et järgmise 20 aasta jooksul ostavad lennukompaniid juurde vähemalt 2900 transpordilennukit. Kaubalennukite park peaks prognooside alusel suurenema 4–5% aastas.

Kõige enam kasutatavad kaubalennukid on Boeing 747F, Boeing 727F, MD 11F ja Airbus 300-600C. Antonov AN225 Mrija kavandati esialgselt kosmosesüstiku veoks. See maailma suurim transpordilennuk on suuteline võtma pardale 250 tonni lasti ja lendama sellega 4000 km kaugusele. Lennuk on võimeline võtma turjale teise lennuki kaaluga kuni 200 tonni. Alljärgnevas tabelis on toodud maailmas enim kasutatavad kaubalennukid

Maailmas enim kasutatavad kaubalennukid

Lennuki tüüp	Kauba kaal (kg)	Lastiruumi maht (m ³)
A300-600F	54 650	
Boeing 727-100F	15 650	99
Boeing 727-200F	21 650	137
Boeing 747-400F	112 630	764
Boeing 757-200F	31 750	187
Boeing 767-300F	54 840	336

Praegu puudub ühtne kaubaveolennukite klassifikatsioon lennukite suuruse ja veovõime alusel. Suured lennukitootjad liigitavad lennukeid küll kolme tüüpi, kuid kandevõime vahemikud seejuures erinevad. Näiteks klassifitseerib Boeing kaubalennukeid alljärgnevalt:

Kaubalennukite klassifitseerimine Boeingi poolt

Standardkere (<45t)	Keskmine, lai kere (40–75t)	Suur kere (>75t)
Boeing 727	Boeing 767	Boeing 747
Boeing 737	Boeing 787	Boeing 777
Boeing 707-320	McDonnell Douglas DC-10-10	McDonnell Douglas DC-10-30
McDonnell Douglas DC-9	Airbus A300	McDonnell Douglas MD-11
McDonnell Douglas DC-8	Airbus A330	Airbus A380
Airbus A 320	Airbus A350	

2000. aastal alustas Airbus kahe teki ja laia kerega lennuki A 380-800F väljaarendamist. Reisilennuki Airbus A380 baasil toodetakse selle kaubaveoversiooni A380-800F. Selle neljamootorilise kaubaveoversiooni kasuliku lasti kaal on 150 t. Kolmel tekil paiknevate lastiruumide ruumala on kokku 1134 m³. Lennuki peateki kõrgus on 2,54 m. Lisaks peatekile on lennukil alumine tekk kõrgusega 1,80 m ja ülemine tekk kõrgusega 2,23 m. Ülemine tekk mahutab 17, peatekk 28 ja alumine tekk 13 suurt ULD-d. Laia kerega kontinentidevahelisteks lendudeks mõeldud lennuki lennukaugus on 13 100 km.



Pilt 6.1 Boeing 747-400F õhku tõusmas



Pilt 6.2 Boeing 727-100F

Kaubalennukite laadimine võib toimuda lennuki ninas või sabas oleva ukse ja/või külguste kaudu. Nii näiteks laaditakse Boeing 747-400 peatekile lennuki ninast ja küljelt, tiibadest tagapool asuva luugi kaudu. Laadimine alumisele tekile on võimalik kolme külgukse kaudu, millest üks paikneb lennuki esiosas ja teised kaks tagaosas.

Lennukit Antonov AN124-100 Ruslan on võimalik laadida nii sabast kui ka ninast. Lennuki lasti kandevõime on 230 tonni ja lennukaugus 5400 km. Lennuk on mõeldud suuregabariidilise kauba veoks. Kuna lennuk oli mõeldud esialgselt militaarotstarbeliseks kasutamiseks, on see võimeline maanduma ilma kõvakatteta tasasele maapinnale ja sellelt lühikese hoovõtu järel õhku tõusma.

Airbus A300-600 ST Beluga on spetsiaalne kaubalennuk, mis on ehitatud transportimaks Airbus-lennukite suuri kereosasid allhankijate tehastest Saksamaal asuvasse Hamburgi ja Prantsusmaal asuvasse Toulouse'i tehasesse. Lennumasina kandevõime on 47 tonni ja ukseava kõrgus 6,78 m.

Lennuvõttega kaasnevateks halvimateks keskkonda mõjutavaiks tegureiks on atmosfäärisaaste (väävel- ja lämmastikoksiidid, süsihappegaas, tahked osakesed) ja müra. Uute lennukimudelite väljatöötamisel on suurt tähelepanu pööratud eelkõige õhusaaste ja müra vähendamisele. Uued kaubalennukid tarbivad tonnkilomeetri kohta vähem kütust, kütuse põlemisprotsess mootoreis annab vähem saasteaineid ja lennukimootorid tekitavad vähem müra. EL juhtorganid on kehtestanud liikmesmaadele ranged müra- ja saastenormid, mistõttu pole võimalik maanduda liikmesriikide lennuväljadel lennukitel, mis nendele normidele ei vasta.

Transpordilennukite arendamisel omandatud teadmised ja kogemused viitavad selgelt vajadusele luua laia kerega, väikese suhtelise kütusekuluga, madalate opereerimiskuludega, väikese müratasemega ja heitgaaside madala kahjulike ühendite määraga suur pikamaalendusi sooritav lennuk (*Very Large Aircraft*, VLA).

Airbus alustas 2010. aastal uue kaubaveolennuki Airbus A330-200F tootmist. A330-200F on võimeline lendama 64 t kasuliku lastiga vahemaandumiseta 7400 km või 69 t lastiga 5930 km Boeing B767F on suuteline vedama 57 tonni kasulikku lasti 6025 km kaugusele. (Pildid 6.3 ja 6.4)

Boeingu hinnangul hakkavad tulevikus õhulaevastikes domineerima keskmise suurusega laia kerega kaubalennukid (Boeing 767; Boeing 787; A300; A330). See lennukitüüp on optimaalse suurusega ja ökonoomsena kaubavedude sektoris kõige konkurentsivõimelisem.

Küsimused

1. Nimeta peamised maailmas kasutatavad kaubalennukite mudelid.
2. Nimeta õhutranspordi peamised kahjulikud keskkonnamõjud.
3. Kirjelda nõudeid, millele peavad vastama uued, tootmises olevad kaubalennukid.



Pilt 6.3 Airbus A330-200F



Pilt 6.4 Airbus A400M

6.5. Laadimisühikud ja nende kasutamine

Üldjuhul ei käsitleta lennuvedudel saatjate iga pakkeüksust eraldi. Tarneahela ülemineku-punktides – terminalides – käideldakse ainult laadimisühikuid. Selleks, et erinevate lennuveo kaupade käitlemine oleks võimalik, peavad laadimiseadmed olema standarditud ja võimaldama veoühikute ning pakkeüksuste käitlemist kaubaterminalides ja lennukite laadimisprotsessis.

Laadimisühik (*unit load device*, ULD) on füüsiline lennukauba käsitsemise ühik. Selleks võib olla lennuki konteiner, kauba konteiner või lennuveo alus, mille peale saab paigutada palju erinevaid pakkeüksusi.

Laadimisühikute kasutamine pakub järgnevaid eeliseid:

- käsitsemisühikute standardimine ja pakkematerjali kulude vähendamine
- optimaalne ruumi kasutamine lennukikeres spetsiaalsete, lennuki kere kuju järgivate konteineritega
- kaupade kaotsimineku ja vigastamise väike risk
- tootlik ja kiire peale- ning mahalaadimine
- võimaluse pakkumine „uksest ukseni” liikluseks

Lennukikere piiratud mahtude tõttu peavad laadimisühikud olema valmistatud arvestusega, et kogu lennukikere kaubaruum saaks maksimaalselt ära kasutatud. Praktika on näidanud, et tarneahelas on lennuvedude pudelikaelad lennukid ise.

Laadimisühikute vahetatavuse tagamiseks ja muude eeliste olemasolu kindlustamiseks peab nende ehitus vastama IATA (Rahvusvaheline Lennuveodude Assotsiatsioon) kindlaks määratud tehnilistele spetsifikatsioonidele.

Laadimisühikuid markeeritakse alljärgnevalt:

ULD tüübi kood	UAK	(nt 1 234 XB)
Maksimaalne brutokaal	MGW	(nt 6 033 kg)
Taara kaal	TARE	(nt 216 kg)

Selleks, et lennujaamades oleks võimalik eri lennukitüüpide laadimisühikuid üksteisest eristada, on need varustatud spetsiaalsete ULD numereerimiskoodidega, mis kirjeldavad ühiku tüüpi, seerianumbrit ja selle omanikku. Kauba kinnitamise võrgud ja rihmad kannavad aga nende omaniku nimesilti.

IATA ULD unikaalne identifitseerimiskood on üheksakohaline numbritest ja tähtedest koosnev kood.

1. koht	(täht)	ULD kategooria
2. koht	(täht)	Põhimõõtmete kategooria
3. koht	(täht)	Kuju kategooria
4., 5., 6., 7. koht	(numbrid)	Seerianumber
8., 9. koht	(numbrid)	Omaniku registreerimisnumber

ULD-sid jaotatakse tavapäraselt ülemise teki (peateki) ja alumise teki konteineriteks. Üldjuhul on peateki konteinerid alumise teki konteineritest suuremad. Säärane erinevus on põhjustatud nii lennuki kere kujust kui ka selle ehitusest ja seadmete paiknemisest. Reisilennukitel on peatekil reisijate salong, mistõttu kasutatakse reisilennukitel ainult alumise teki konteinereid.

Lennuki võime transportida kaupu on piiratud nii mahu kui ka kaaluga. Selleks, et veetav kasulik last oleks võimalikult suur, peaksid olema laadimisühikud ise võimalikult väikese kaaluga. Sel põhjusel valmistatakse konteinereid alumiiniumist, plastikust, lamineeritud balsapuust ja klaaskiust. Suurem osa ULD-dest on valmistatud alumiiniumplekist. Ruumi paremaks ärakasutamiseks lennukikeres on enamik nendest kujundatud õhusõiduki kere kontuuride järgi.

Kui merekonteinerid on kogu maailmas ulatuslikult standarditud, siis lennunduses on kasutusel suur valik konteinereid. Igale lennukimudelile sobivad üldjuhul ainult kindla kuju ja mõõtmetega konteinerid. Nii on mitmetel lennukompaniidel korraga kasutuses üle kaheteistkümne konteineritüübi.

Viimastel aastatel on erinevate laadimisühikute arv jõudsalt kasvanud tänu eelkõige uute lennukimudelite ja nende kere kontuuride erinevate konfiguratsioonide arvu suurenemisele. Osa uutest laadimisühikutest on kasutatavad ka mitme lennukitüübi puhul. Lennukonteinerite kasutusega on parimal juhul 7–10 aastat.

Edasist standardimist, laadimisühikute unifitseerimist ja nende arvu vähendamist takistab peamiselt asjaolu, et peaaegu igal lennukompaniil on oma konteinerite, kaubaaluste ja isegi kinnitusrühmade ja võrkude park. Enamik lennuvedajaid ei luba laadida oma lennukitesse teiste firmade konteinereid, kuigi need võiksid mõõtude ja muude omaduste poolest nende lennukiga sobida.

Ühe lennuki kohta vajatakse kaks või kolm komplekti laadimisühikuid. Üks komplekt peab olema lähtelennujaamas, teine sihtlennujaamas ja kolmas selleks, et asendada neid laadimisühikuid, mis on parajasti remondis või muude lennuvedajate kasutada.

Vaatamata asjaolule, et ekspedeerijad ja terminalioperaatorid käsitsevad sageli mitme lennuvedaja saadetisi, arvestavad lennukompaniid sellega, et nii saadetiste vastuvõtu ja väljastamise kontroll kui ka tühjade laadimisühikute jälgimine ja arvestus viiakse läbi ajasäästlikult ja efektiivselt. Peaaegu igal lennuvedajal on oma laadimisühikute liikumise jälgimise tarkvara. Terminalioperaator peab olema suuteline kasutama seega nii mitut tarkvara, kui palju ta teenindab erinevaid kliente (lennuliine).

Hõbehalle alumiiniumplekist konteinereid on näha pea kõikjal lennujaamade kaubaterminalide läheduses. Laadimisühikud võtavad lennuväljade turvatud poolel enda alla palju terminaliesist pinda. Samas pole võimalik hoida hetkel mittekasutatavaid konteinereid kaubaveoterminali avalikul poolel, kuna turvanõuete järgi peab kogu lennukauba käitlemine toimuma turvatud alal, nn lennupoolel (*airside*). Lisaks sellele peavad lennujaamad ja kaubaveooperaatorid investeerima arvestatavaid summasid vankritesse (*dolly*), millega konteinereid lennuki juurde ja sealt ära transportitakse.

IATA (*International Air Transport Association*) on töötanud välja spetsifikatsioonid, soovitused ja eeskirjad laadimisühikute tootmiseks, registreerimiseks, käsitlemiseks ja hooldamiseks. Vaatamata kindlatele reeglitele saavad konteinerid käsitlemise käigus palju vigastusi. Kui kogu maailmas on kasutusel kokku 1,2–1,3 mln lennuki konteinerit, siis igal aastal utiliseeritakse ligikaudu 40 000 vigastatud või amortiseerunud konteinerit.



Pilt 6.5 Ülemise teki konteiner
Pilt 6.6 Peateki alus kaubaga

Pilt 6.7 Envirotainer
Pilt 6.8 Alumise teki konteiner kaubaga

Paksust alumiiniumplekist valmistatud nn lennukaubaaluseid kasutatakse suurte kaubalen-
nukite peatekkidel. Võrreldes kinnise konteineriga mahutab alus kaupu sellest enam ning ka lennu-
aluse pakkimine toimub kiiremini. Enamik lennukauba alustest on valmistatud vastupidavast
alumiiniumsulamist. Kaubaaluse ääris on varustatud spetsiaalsete aasadega, mille külge saab kin-
nitada pakkeüksusi alusel hoidva võrgu. Kaup kaitstakse ilmastiku eest kilega. Võrk omakorda
fikseeritakse aluse külge kinnitusrihmadega. (Pilt 6.6)

Lennukite kaubaruumide temperatuuri on võimalik teatud piirides reguleerida, kuid kindla
ühesuguse temperatuuri hoidmine pole võimalik päikese kiirguse muutumise ja puudulikult tihen-
datud ukseavade tõttu. Järelikult tuleb kasutada temperatuuritundlike kaupade veoks täiendavat
inventari. Rootsi firma välja töötatud spetsiaalset termokonteinerit (Envirotainer) saab tõsta kahvel-
tõstukiga ja vedada kärul. Envirotaineri käsitlemine on lihtne, seda pole vaja kogu intermodaalse
tarneprotsessi jooksul avada.

Selleks, et hoida temperatuuri kindlal tasemel, on Envirotaineril isereguleeriv seade. Kontei-
neri lagi, seinad, põrand ja uks on isoleeritud. Kasutusel on nn kuiv jää, akumulaatori energia ja
termostaat, mis reguleerib pidevalt temperatuuri taset. Konteineril on valged küljed minimeeri-
maks päikese põhjustatavat soojenemist maapinnal. Termokonteinereid on hakatud valmistama
eri kuju ja suurusega. Envirotainer suudab hoida konteineris temperatuuri vahemikus +20 °C kuni
–20 °C. (Pildid 6.7 ja 6.8)

Teiseks võimaluseks soojustundlike kaupade veoks on *heat and cool* tüüpi Unicooler kontei-
nereid, mis on kavandatud spetsiaalselt farmaatsiatoodete ja biotehnoloogiliste materjalide veoks.
Unicooler tüüpi konteineri töö rajaneb soojusvaheti põhimõttel. Et tagada püsiv temperatuur trans-
pordiprotsessi kestel, on Unicooleril kuus ventilaatorit, kuiv jää ja akust toidetav küttesüsteem.

Küsimused

1. Millistel põhjustel kasutatakse lennukaubavedudel laadimisühikuid?
2. Mis määrab laadimisühikute suuruse ja kuju?
3. Millised probleemid on seotud laadimisühikute kasutamisega lennukompaniide ja ekspedeerijate poolt?



Pilt 6.9 DHL-i kaubaterminal lennujaamas



Pilt 6.10 Frankfurdi lennujaama üks terminalidest

6.7. Lennukauba käitlemine lennujaamas

Lennujaamade territoorium jaotatakse kaheks suureks alaks: avalik pool (*public side*) ja nn lennupool (*airside*). Lennupoole all mõeldakse lennujaama seda osa, mis jääb teisele poole turvakontrolli, turvapiirist sissepoole. Sisepääs lennupoolele on turvakaalutlustel piiratud või täielikult takistatud. Kaubaterminalid lennujaamades paiknevad alati lennupoolel.

Lennujaama kaubaterminalide olulised funktsioonid on:

- lennukite laadimine
- laadimisühikute vastuvõtmine, ladustamine, lahtipakkimine, koostamine ja lähetamine
- maanteetranspordivahendite laadimine

Lennuveoterminalides tõstetakse pakkeüksusi laadimisühikutelt maha, koostatakse laadimisühikuid ja vajaduse korral tehakse tollikontrolli. Terminali põrandapind on jaotatud käsitsemis- ja hoiustamisaladeks. Käsitsemisaladel tõstetakse pakkeüksused konteineritest ja lennuveoalustelt maha ning sorteeritakse, konsolideeritakse edasisaatmiseks ja koostatakse laadimisühikud. Hoiustamisaladel hoiustatakse eri piirkondades kaubaaluseid, väikepakendeid, lennuveoaluseid ja -konteinerid. Saadetised peatuvad lennujaama kaubaterminalides edasitoimetamise või väljastamise ootel tavapäraselt mõnest tunnist mõne päevani.

Kaubaalused kaubaga ja väikepakendid konsolideeritakse lähetamiseks lennuveoalustel ja -konteinerites. Kuna lennuki kaubaruum tuleb maksimaalselt ära kasutada, peab kauba paigutamisel lennuveoalusele järgima laadimisühikule kuju andmisel lennuki kere kontuure. Toimingu hõlbustamiseks on terminalides olemas spetsiaalsed raamid. Kui alus on koostatud, pingutatakse selle peale võrk. Pakkeüksuste paigutamine konteineritesse toimub analoogiliselt alustele paigutamisega. Kaubaalused ja raskemad ning vastupidavamad pakendis kaubad asetatakse allapoole, väiksemad pakkeüksused ja kergemad pakid nende peale. Hoolitsetakse selle eest, et konteineri kogu ruum saaks võimalikult hästi ära kasutatud.

Lennuterminalides toimub kaupade käitlemine üldjuhul põhimõttel FCFS (*first come, first served*). Lennukid saabuvad ja lahkuvad kindlate lennugraafikute järgi, mistõttu on töö väga intensiivne. Kõik vajalikud kauba käsitsemise operatsioonid tehakse loetud tundide jooksul. Läbimisajad on lühikesed ja lennukid tõusevad õhku kindlaksmääratud ajal.

Töö lennuveo kaubaterminalides toimub tavaliselt ööpäev läbi, kolmes vahetuses. Kuna transpordilennukid veavad kaupa peamiselt öhtuti ja öösel, langeb peamine töökoormus teisele, eriti aga kolmandale vahetusele.



Pilt 6.11 Teisaldamisvanker

Pilt 6.12 Teisaldamisvankrid lennukonteineritega

Pilt 6.13 Lennualuste teisaldaja ja kõrglaadur töötamas

Pilt 6.14 Kõrglaadur töötamas

Kullerfirmade peaterminalides ja logistikateenuste tarnijate terminalides kasutatakse pikki, paljude harudega automaatseid sorteerimisliine. Nende abil sorteeritakse mõne tunni jooksul peamiselt öösiti kümneid tuhandeid väikesaadetisi. Pakid paigutatakse sorteerimisliinile nii, et transpordietiketid on pakkeüksuse peal. Skanneriga tuvastatakse saadetise sihtkoht (edasine teekond) ja suunatakse see automaatselt konveieri haruliinile, mille otsas tõstetakse saadetis teisaldusvankrile. Osa sorteeritud kaubast jätkab kulgemist veoahelas lennukil või *road feeder* veokiga, osa väljastatakse saajatele. (Pildid 6.9 ja 6.10)

Lennuveosaadetised on varustatud transpordietikettidega, millel on kõige olulisem saadetise liikumise informatsioon esitatud vöötkoodidega. Terminali sisenevad saadetised skaneeritakse vöötkoodi käsiskanneritega või konveieri skanneritega. Skaneerimisega kinnitatakse saadetise jõudmine vahe- või lõppkäsituspunkti. Üha enam on hakatud kasutusele võtma raadiosagedusliku tuvastamise tehnoloogiat, sest lühikeste läbimisaegade puhul on võimalik sel viisil kaubakäsitusprotsesse märkimisväärselt kiirendada. Teine RFID tehnoloogia eelis on võimalus tagada peaaegu sajaprotsendiliselt, et saadetised sorteeritakse, konsolideeritakse ja lähetatakse vigu tegemata.

Lennujaama kaubaterminalides kasutatakse peamiselt vastukaal- ja liikuvmastiga tõstukeid. Vastukaaltõstukitega käideldakse ULD-sid ja nendesse paigutatud kaubaaluseid. Kaubaterminalides kasutatakse veovankreid, kaubaaluste vankreid, elektrilisi puksiirtõstukeid ja erinevaid kahveltõstukeid. Et vältida kergete ja suhteliselt nõrga konstruktsiooniga laadimisühikute kahjustamist, transporditakse neid rullkonveieritel ja spetsiaalsetel vankritel. Palju kasutatakse rullkonveiereid ULD-de edasitoimetamiseks vastuvõtust nende edasiseks käsitlemiseks, samuti kaubaga täidetud lennukonteinerite ja -aluste väljastamiseks kaubaterminalist.

Lennuveo konteinereid veetakse spetsiaalsetes vankrites (*dolly*) puksiirtõstukitega. Teisaldamisvankrid/ratasplatvormid on eri suurusega. Osa on mõeldud reisijate lennupagasi ja väikesaadetiste transportimiseks lennuki juurest ja selle juurde, osa eri suurusega lennukonteinerite teisaldamiseks. Kõige suuremaid ratasplatvormi kasutatakse lennuveoaluste transportimiseks lennuki ja terminali vahel. (Pildid 6.11 ja 6.12)

Laadimisühikuid laaditakse lennukitelt kõrglaadurite (*highloader*) abil ja toimetatakse edasiseks käitlemiseks kaubaterminali lennuveo aluseteisaldajate või vankritega. Laadimisühikuid veetakse kaubaterminali ja lennuki vahel peamiselt konteinerite ja lennualuste teisaldajaga, vahel ka suurte puksiirtõstukitega, mis veavad vankritest koostatud rongi. Aluseteisaldaja tööpind on varustatud pöörlevate rullikutega, mis võimaldab laadida konteinereid ja aluseid ilma tõstukit kasutamata. Seejuures on võimalik panna ULD-sid platvormil liikuma eri suundades. Aluseteisaldajaid valmistatakse nii elektri- kui ka diiselmootoriga. (Pildid 6.13 ja 6.14)



Pilt 6.15 Kaubalennuki peatekk



Pilt 6.16 Kaubalennuki peatekk

Lennukite laadimiseks kasutatakse kõrglaadureid ja konveiereid. Lahtise tükikauba ja pagasi laadimiseks on lintkonveierid. Osa kõrglaaduritest valmistatakse ühe-, osa kahe platvormiga. Kahe platvormiga kõrglaadurid on suurema tootlikkusega, sest ajal, mil ULD liigub ratasplatvormile, tõstetakse järgmine laadimisühik.

Lennuki tühjakslaadimisel tõuseb kõrglaaduri platvorm lennuki ukseava kõrgusele, kus sellele veeretatakse laadimisühik. Seejärel lastakse platvorm alla ja laadimisühik liigub rullikutel teisele alusele, kust see teisaldatakse ratasplatvormile. Kui aluseteisaldaja on transportinud lennuveokonteineri või -aluse kõrglaaduri juurde, veereb see pöörlevatel rullikutel kõrglaaduri platvormile. Platvorm tõstetakse hüdraulikaseadmete abil lennuki ukseava läve kõrgusele ja veeretatakse pöörlevatel rullikutel lennukisse.

(Pildid 6.15 ja 6.16)

Vankri laadimisplatvorm varustatakse rullikutega, et konteinereid ja aluseid tõhusalt lükata üle platvormi. Vankrid ühendatakse üksteise külge ja sel viisil moodustatud rongi veab suurem puksiirtõstuk. Suuremad puksiirtõstukid on tavaliselt diiselmootoriga, väiksemad on varustatud akudega ja liiguvad elektri jõul.

Küsimused

1. Nimeta lennujaama kaubaterminali peamised funktsioonid.
2. Kirjelda lühidalt lennujaama kaubaterminalis tehtavaid toiminguid.
3. Kirjelda kauba mahalaadimist lennukilt kõrglaaduri abil.