



VÝSKUM, VÝROBA A POUŽITIE OCEĽOVÝCH LÁN, DOPRAVNÍKOV  
A ŤAŽNÝCH ZARIADENÍ  
RESEARCH, PRODUCTION AND USE OF STEEL  
ROPES, CONVEYORS AND HOISTING MACHINES

LIGHT CONVEYOR BELTS AND THEIR USE IN AIR TRANSPORT

ĽAHKÉ DOPRAVNÉ PÁSY A ICH POUŽITIE V LETECKEJ DOPRAVE

ANNA LICHVÁROVÁ<sup>1</sup>, PETER KOŠČÁK<sup>2</sup>

**Abstrakt:** Bezpečnosť a pravidelnosť leteckej dopravy je úzko spätá s výkonnosťou jednotlivých činností v jej štruktúre, vrátane manažmentu letiskových činností a kvality obchodného a technického vybavenia. Tento článok popisuje vybavovací proces cestujúcich - obzvlášť manipuláciu s jeho batožinou a nároky na technické, bezpečnostné a kvalitatívne požiadavky pre prepravu, nakladanie a vykladanie batožiny a nákladu určeného k leteckej preprave. Uvedené požiadavky sú spojené s inovatívnymi metódami, technickými a softvérovými komponentmi individuálne leteckej prepravy batožiny a nákladu.

**Kľúčové slová:** ľahké dopravníkové pásy, obchodný handling v leteckej doprave, kvalita poskytovaných služieb

**Abstract:** The safety and regularity of air transport is closely linked to the performance of individual activities in its structure, including airport operations management and quality of business and technical equipment. This article describes the triggering process of passengers - especially his luggage handling and demands for technical, safety and quality requirements for transporting, loading and unloading luggage and cargo intended for carriage by air transport. The stated requirements are associated with innovative methods, technical and software components of individual air transport of luggage and cargo

**Keywords :** light conveyor belts, commercial handling in air transport, quality of provided services

## 1 ÚVOD

Letecká doprava je dynamicky sa rozvíjajúci prepravný systém, ktorý sa skladá z rôznorodých častí. Netvorí ju len samostatné lietanie, ale aj podporné systémy letiska.

Každý pasažier leteckej dopravy určite využije radu z ponúkaných služieb umiestnených na letisku, od gastronomických, ubytovacích, relaxačných a iných. Tieto systémy majú všetky jeden spoločný cieľ a to spríjemniť pobyt cestujúcim, ktorí prileteli, odlietajú alebo prestupujú na ďalší let. Aby bol pohyb cestujúcim príjemný, je pre nich dôležité pohybovať sa bez svojej batožiny s vedomím, že vo svojej cieľovej destinácii sa s ňou znovu stretnú.

K tomuto je potrebné vytvoriť systém, ktorý umožní uložiť batožinu k naloženiu do lietadla v akomkoľvek čase bez ohľadu na čas odletu. V prípade potreby transportovať aj náklady neštandardných rozmerov a váh a bezpečne ho naložiť do letúna. Aby systém splnil všetky požiadavky, je potrebné mať dobrý mozog systému, čiže software, ktorý riadi celý proces, ale aj výborne zvládnutú pozemnú obsluhu lietadiel...technický a obchodný handling. [1]

<sup>1</sup> Anna Lichvárová, Ústav logistiky, Technická univerzita v Košiciach, Park Komenského 14, 04384 Košice, Slovakia, e-mail: [anna.lichvarova@tuke.sk](mailto:anna.lichvarova@tuke.sk)

<sup>2</sup> Peter Koščák, Letecká fakulta, katedra MLP, Technická univerzita v Košiciach, Rampová 7, 04121 Košice, Slovakia, e-mail: [peter.koscak@tuke.sk](mailto:peter.koscak@tuke.sk)

Pozemná obsluha lietadiel (POL) je súbor činností vykonávaných na letiskách na zabezpečenie prevádzky a prevádzkyschopnosti lietadiel, pre ktorý je zaužívaný pojem „Technický handling“. Ide o špecifické činnosti na odbavovacej ploche (Ramp Service) – navádzanie lietadiel na stojisko, nakladanie a vykladanie batožiny, zabezpečenie nástupu a výstupu cestujúcich, odmrazovanie lietadiel, napájanie paluby lietadiel energiou, plnenie lietadiel jednotlivými médiami a pod. Ďalšou kategóriou činností je čistenie paluby lietadla (Cabin Service) a dopĺňanie jedla a nápojov (Catering Service).

Obchodný handling je súčasťou letiskovej prevádzky a poznáme ho aj pod pojmom Passengers Service, ktorý s technickým priamo súvisí. Ide o služby vybavenia cestujúcich a ich batožiny.

Obchodný handling zaisťuje:

- všetky činnosti spojené s procesom odbavenia cestujúcich a ich batožiny na odbavovacích a tranzitných/transferových prepážkach, nástupných čakárňach;
- prípravu, spracovanie a archivovanie prevádzkovo-obchodnej dokumentácie odbavovaných liniek;
- výber rôznych poplatkov, ktoré sú požadované štandardmi leteckých spoločností, ako je nadváha batožiny, bezpečnostné poplatky a pod.;
- riadenie nástupu a prepravu cestujúcich k lietadlám,
- činnosti spojené s reklamáciou stratenej a poškodenej batožiny, organizuje prepravu oneskorenej batožiny smerom ku klientovi a pod. [2]

## 2 CHARAKTERISTIKA ĽAHKÝCH DOPRAVNÝCH PÁSOV

Z pohľadu cestujúceho je manipulácia s batožinou na letisku obmedzená k jej uloženiu na manipulačný pás. Následne je batožina nasnímaná, odvážená a transportovaná do triediaceho systému letiska a naložená do lietadla. Po ukončení cesty si cestujúci svoju batožinu vyzdvihne na výdajnom manipulačnom páse.

Týmto je proces z pohľadu pasažiera a jeho osobných vecí kompletný. Avšak prepravcovia trvajú na odbavení svojich zákazníkov v čo najkratšom čase a s čo najmenším množstvom poškodenej a stratenej batožiny v systéme, preto sa neustále zlepšuje spôsob kontroly pohybu batožiny a zvyšuje efektívnosť dopravníkov. S tým úzko súvisí aj kvalita dopravných pásov - materiál a typ, aký si spoločnosť zvolí. [3]

Ľahké dopravné pásy sa používajú prevažne na vnútornú prepravu jednotkových nákladov, napr. balíky, krabice, plechovky, nádoby, priemyselný tovar všetkého druhu, potraviny a batožinu.

V mnohých prípadoch sú ľahké dopravné pásy začlenené priamo k stroju - v takých prípadoch hovoríme o "strojových pásoch". V tejto funkcii vykonávajú iba transportný prvok, ktorý sa navyše podieľa na výrobnej činnosti, alebo len v procese výroby. Stroje používajúce strojné pásy s funkciou čisto dopravnou sú napr. baliace stroje, automaty na lístky, stroje na spracovanie papiera - tlač, rezanie. Stroje používajúce strojné pásy, ktoré sa podieľajú na výrobnej činnosti alebo sú použité vo výrobnom procese sú napr. stroje na výrobu cigariet, na skladanie novín, spracovanie cesta, čokolády. Ďalšou skupinou strojové pásy so špeciálnymi názvami - folder-gluer belts (lepiaci stroj), tube-winder belts (trubica, navíjač), printing blankets (tlač prikrývok, deky), processing belts in drying, coating, partice board manufacturing (pri sušení, povlaku, drevotriesková doska).

Ľahké dopravné pásy na prepravu sypkých materiálov nájdeme v chemickom, farmaceutickom, kozmetickom, potravinárskom, poľnohospodárskom priemysle a drevo a tabak spracujúcom priemysle. Takmer vždy sú použité vo vnútri, ak vonku, tak pod ochranným krytom. (príklad prepravovaných materiálov...granulovaný alebo práškový mat., kukurica, ryža, ovocie, zelenina, tabak,, štiepka, piliny). Vonkajšie použitie ľahkých dopravných pásov je zriedkavé, ale v poslednej dobe sa rozmáha...napr. v poľnohospodárstve niektoré zberné stroje.

Pevnosť ľahkých dopravných pásov v ťahu je daná prevažne spojením vrstiev syntetickej tkaniny, vrstvami spojenými buď spojivom, alebo pomocou medziproduktu rôzne hrubých vrstiev - zvyčajne termoplastu.

Krycie vrstvy na oboch stranách pásu sú plne funkčné, rovnaké materiálom, hrúbkou aj textúrou. Sú možné všetky ich kombinácie - bez náteru, cez tenkú impregnáciu až po veľmi drsný povrch. Náterové hmoty môžu byť termoplasty (PVC, TPV), zosieťované syntetiky a mnoho ďalších a to všetko v rôznych tvrdostiach.

Ľahké dopravné pásy sa vyrábajú takmer výlučne vo veľkých šírkach (až do niekoľkých metrov) a potom sa režu na akýkoľvek požadovaný rozmer. Rozmery ľahkých dopravných pásov nie sú štandardizované...nebolo by to vhodné, pretože ľahké dopravné pásy sa používajú prevažne na neštandardné inštalácie. Celková hrúbka sa môže líšiť od niekoľkých desiatín milimetra do niekoľkých milimetrov v závislosti na konkrétnej aplikácii pásu ( 10 mm a viac v prípade použitia v papierenskom priemysle).

Šírku môžeme meniť od 10 mm (strojové pásy) až po niekoľko metrov (výrobné pásy).  
Dĺžky sa líšia od 500 mm do 100 m. [4]

### 3 ÚŽITKOVÉ VLASTNOSTI DOPRAVNÝCH PÁSOV PRE LETISKÁ

Ako sa už v článku spomínalo, vlastnosti dopravných pásov sa môžu meniť v širokom rozmedzí a sú navrhnuté tak, aby spĺňali veľmi špecifické požiadavky.

Pásy, ktoré plne zodpovedajú svojou úpravou norme STN EN 12882 a ISO 340:2013 (Dopravné pásy na všeobecné používanie - požiadavky na elektrickú bezpečnosť a horľavosť) - nehlukné textílie, odolné voči oderu s vysokou alebo naopak nízkou priľnavosťou, antistatické, s nízkou priťažnosťou a pod.

Konečná pevnosť v ťahu sa líši od menej ako 100 N/mm šírky pásu až do niekoľko stoviek newtonov na milimeter šírky pásu (môže to byť až 1000 N/mm šírky pásu pri vysoko špecializovaných pásových stavbách). Maximálna prípustná nosnosť je 1/10 medze pevnosti v ťahu.

V praxi existuje mnoho jedinečných profilov a metód pre zlúčenie špecifických typov produktov v oblasti rozvodných, procesných i dopravných pásov, aby spĺňali nasledovné požiadavky leteckej dopravy:

- Check - in & váženie - v odletových priestoroch letísk sa batožina váži na odbavovacích prepážkach a potom je transportovaná dopravníkom do triediacej haly batožiny. Vážiacie systémy vyžadujú osobitné vlastnosti, pásy majú profil vhodný najmä pre prepravu kolieskových kufrov.
- Dopravné / Merge & take-away - v závislosti na dopravovanom tovare môžu byť požadované rôzne kvality : vysoké trenie a nízka hodnota oderu. Na krytie všetkých možností je k dispozícii široká škála pásov - modulárne , zakrivené alebo rozvodové remene. Všetky ale ponúkajú rovnako vysoký výkon.
- Dopravné /SORTER - je obsluhovaný z viacerých zberných dopravníkov od check-inov, jeho hodinová kapacita, musí byť dostatočná pre obsluhu batožiny odbavenej na letisku aj batožiny tranzitnej.
- Triedenie / Pusher & ( pásové ) zhrňovače - uvedené dopravníkové pásy by mali zvládnuť zložité procesy triedenia a kvalitný materiál im zaisťuje maximálnu životnosť. Sú to najmä sťahovaky, posunovacie zariadenia na zlúčenie - všetky tieto pásy majú špeciálne povrchové úpravy, ktoré zaručujú maximálnu možnú pevnosť a priľnavosť a hladkú prepravu batožiny.
- Skenovanie / X - ray bezpečnostný - bezpečnostná kontrola pred odchodom, skríning batožiny a systém detekcie výbušnín sú problémom číslo jedna. Preto je potrebná vynikajúca kvalita skríningových pásov, aby predchádzala poruchám počas procesu skenovania.
- Triediace systémy / Tray - inteligentné systémy dopravných pásov pre efektívne manipulácie s batožinou ponúkajú inovatívne riešenie od triedenia až po výdaj batožiny.
- Dopravné (výdajné) / Curve - materiál dopravných pásov je vyvinutý a testovaný tak, aby zvládol zaťaženie do 250 kg v oblasti krivky a zabezpečil hladký transport batožiny .



Obr. 1 Pásové batožinové dopravníky v leteckej doprave

- Loading / Belly loading - nakládka a vykládka lietadla prebieha za akéhokoľvek počasia...musí sa brať do úvahy teplotná odolnosť dopravníkových pásov s výbornou priľnavosťou a sledovanie vlastností v obojsmernom smere jazdy. Dopravníkový/pásový nakladač (Beltloader) - tento

nakladač slúži na rýchlejšie a jednoduchšie naloženie batožiny cestujúcich z vybavovacej plochy do nákladného priestoru lietadla. Batožina je vykladaná pozemnou obsluhou z batožinových vozíkov na dopravníkový nakladač. Dopravníkový nakladač dopraví batožinu až k úložnému priestoru lietadla, kde ju pracovníci batožinovej služby rozmiestnia podľa nákladných inštrukcií. [5, 6]

Každé letisko má vlastné požiadavky na technické riešenie triedenia batožiny v závislosti na počte odbavených cestujúcich za hodinu. Na základe tohto návrhového parametru sa navrhuje konkrétny systém pre konkrétne letisko.

Základnou technologickou požiadavkou je teda hodinová kapacita. Je možné, že dôjde k prekročeniu kapacity, je to jav, ktorý je nevhodný a spôsobuje zvýšenie doby na odbavenie cestujúceho a batožina sa hromadí na dopravníkoch. Celková kapacita systému je hodnota, ktorá sa skladá z kapacít jednotlivých dopravníkov. Na letiskách sa používajú tiež valčekové nakladače, ktoré presúvajú batožinu po otáčajúcich sa hnaných valčekoch, ktoré sú na nakladači montované namiesto pásu. [7]

#### 4 VÝVOJOVÉ TRENDY

Rastúci objem leteckej prepravy je dôsledkom zvýšenej globálnej výmeny tovaru, deľby práce v celosvetovom meradle a najmä rastu e-commerce (zásielková služba, súkromné podnikanie a poľnohospodárske produkty).

Leteckú prepravu môžeme rozdeliť do dvoch dôležitých oblastí:

- kuriér, express a balíkových zásielok (fóliové vrecká, nadrozmerné listy, balíky - 40 kg balenie), chaotické balenie štruktúry
- distribúciu a poskytovanie služieb (identické balíčky, jednotná štruktúra, často v konečnom balení pre zákazníka) vyžaduje jemné zaobchádzanie.

Balíčková logistika je charakterizovaná prudkým nárastom objemu dopravy, súčasná kapacita je 20 až 40 tisíc balíkov denne. Najväčšie letiskové spoločnosti predpokladajú nárast na vyše 100 tisíc kusov batožiny denne. Jeden zo spôsobov, ako splniť tento nárast dopytu, je použiť dopravné a manipulačné systémy s novou funkčnou štruktúrou konceptu – kombinovaním rôznych druhov prepravníkov a ich neustálym skvalitňovaním (od skvalitnenia jednotlivých komponentov až k super inteligentným riadiacim a kontrolným systémom).

Vzhľadom k rôznym vlastnostiam nehomogénnych nákladných objektov (rozmery, hmotnosť, tvar, textúra, stabilita, vlhkosť, obal, kvalita obalov, deformácia), sa požaduje vysoká úroveň odbornej kvalifikácie pracovných síl.

Inžinieri stoja pred úlohou navrhnúť systém pre automatickú manipuláciu nákladných objektov v súlade s nasledujúcimi špecifikáciami:

- balíky a batožina s hmotnosťou až 40 kg,
- rozmery od 100x100x10 mm až do 1200 x800x600 mm,
- prietok vyše 3000 jednotiek za hodinu,
- s vysokou úrovňou spoľahlivosti a bezpečnosti práce.

Na splnenie vyššie popísaného navrhnúť systém pre automatickú manipuláciu s nákladom objektov na báze pri vykladaní kontajnerov v súlade s uvedenými špecifikáciami, je zrejmá potreba sa zamerať schopnosti výskumu a vývoja na vytvorenie automatizovaného systému schopného vykonávať tieto dve základné funkcie:

- jemná manipulácia s batožinou a balíkmi,
- jej spoľahlivé odovzdanie a bezproblémový prechod na určené miesto.

Najnovšie technológie triedenia a prepravy batožiny od odbavovacích prepážok až k lietadlu na letiskách integrovaný rádiový identifikačný systém (Radio Frequency Identification - RFID) batožinu. Nové značky, ktoré kombinujú vstavaný RFID čip s čiarovým kódom nahradili staré čiarové kódy používané jednotlivými leteckými dopravcami, u ktoré vyžadujú umiestnenie skeneru v tesnej blízkosti značky. RFID štítky možno čítať z väčšej vzdialenosti, v uhle, s väčšou rýchlosťou, obsahujú väčšie množstvo dát a sú spoľahlivejšie (až 97% oproti 80% u čiarového kódu). Týmto systémom s využitím ďalších inteligentných riadiacich prvkov je možné vytriediť a prepraviť až 40.000 ks batožiny denne. Pre kusovú prepravu balíkov je určený produkt Siemens VarioMove - zber balíkov, ktoré majú byť skladované v kontajneroch. Jedným príkladom sú poloautomatické manipulačné časti zariadenia EmpticonFa.QuBiq, ktorý je riadený jednou osobou pomocou joysticku. [8, 9]

## 6 ZÁVER

Pre bezpečnú a kvalitnú manipuláciu s batožinou v leteckej doprave výrobcovia zaoberajúci sa distribučnými systémami na letiskách neustále skvalitňujú už existujúce a vyvíjajú nové kompletne systémy pre rôzne objemy prepravy cestujúcich a tým aj ich batožiny. Napríklad spoločnosť Vanderlande ponúka širokú škálu letiskových triediacich a dopravných systémov a technológií, ktoré siahajú od vertikálneho po horizontálne triedenie a k tomu paralelný tlačný kombinovaný systém Viper. Inovatívny dopravný a triediaci systém Baxorter je špeciálne určený pre malé a stredne veľké letiská, založený na osvedčenej technológii Triplanar. Systém ponúka nákladovo efektívne triedenie batožiny a spĺňa širokú škálu požiadaviek jednotlivých letísk. Má schopnosť spracovávať až 3000 zásobníkov/batožiny za hodinu s vysokou flexibilitou pre požadovaný počet výstupov do rôznych letov a destinácií. K tomu ponúka flexibilitu usporiadania a širokú škálu konfigurácie systému pre prípadný rozvoj letiska. To z neho robí ideálny triediacu a dopravnú technológiu pre skríningové aplikácie, pri ktorých je nevyhnutné vykonať bezpečnostné opatrenia k zabráneniu rizikových situácií vo vybavovacom procese cestujúcich a ich batožiny.

Podobné systémy sú už zavedené na veľkých letiskách s vysokým objemom prepravených cestujúcich prevyšujúcim niekoľko desiatok miliónov ročne a práve ich vývojom sa dostávajú aj na menšie regionálne letiská. Z toho však vyplýva úloha skvalitnenia jednotlivých prvkov uvedeného zariadenia, hlavne systému dopravy, ktorý z veľkej časti pozostáva z ľahkých dopravníkových pásov rôznej konštrukcie a konfigurácie.

## REFERENCIE

- [1] Polák, J., Pavliska, J., Slíva, A.: *Dopravní a manipulační zařízení*, 1. vyd., Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2001, 99 s., ISBN: 80-248-0043-8
- [2] Straková, E. – Ferenc, J.: *Prostředky pro pozemnou obsluhu letadel*, vydanie I, (2011), ISBN: 978-80-553-0706-0.
- [3] Hlavenka, B.: *Manipulace s materiálem : systémy a prostředky manipulace s materiálem*, vyd. 4., Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008, 164 s., ISBN: 978-80-214-3607-7
- [4] Európska norma: *Lehké dopravné pásy, část 1: Základné vlastnosti použitie*, ISO21183 – 1: 2005
- [5] Ammeraal Beltech, produkty v oblasti manipulačnej techniky, transportu a logistiky. Dostupné na internete: [http://www.ammeraalbeltech.sk/Belt\\_C01/Modules/PaginaA/PaginaA\\_Module.asp?CustID=609&ComID=31&ModID=892&ItemID=0](http://www.ammeraalbeltech.sk/Belt_C01/Modules/PaginaA/PaginaA_Module.asp?CustID=609&ComID=31&ModID=892&ItemID=0)
- [6] Arnold, D.; Kun, A.; Isermann, H.: *Handbuch Logistik*, ed. Springer, 2003, p. 1072, ISBN-10: 3-540-40110-5, ISBN-13: 978-3-540-40110-0
- [7] Airport Handling Manual, IATA Ženeva, 2015, ISBN 978-92-9252-458-6
- [8] Jeřábek: *Doprava, manipulácia, skladovanie - logistika, Stavebný Informácie*, 2004, ISSN 1211-2259. (originál v češtine).
- [9] Airport-technology, server zameraný na najnovšie správy o letiskových projektoch, trendoch, produktoch a služiebách pre odvetvie letísk. Dostupné na internete: <http://www.airport-technology.com/contractors/baggage/vanderlande/>