

## **Aplikovanie princípov CRM pri protipožiarnej ochrane letiska**

*LIPTÁKOVÁ Dorota<sup>1</sup>, KOŠČÁK Peter<sup>2</sup>*

*<sup>1,2</sup>Katedra manažmentu leteckej prevádzky, Letecká fakulta, Technická univerzita v Košiciach, Rampová 7, 041 21 Košice, Slovensko,  
e-mail: [dorota.liptakova@tuke.sk](mailto:dorota.liptakova@tuke.sk), [peter.koscak@tuke.sk](mailto:peter.koscak@tuke.sk)*

### **Abstrakt:**

Cieľom článku je poukázať na komplikácie spojené s plánovaním a zabezpečovaním protipožiarnej ochrany v priestoroch letiskových budov. Tieto problémy vyplývajú jednak z usporiadania terminálov, ale sú taktiež spojené s medzinárodným charakterom leteckej dopravy. Autori prezentujú aj známy príklad požiaru na letisku s fatálnymi následkami. Ako riešenie tejto situácie je v článku navrhnuté použitie princípov manažmentu zdrojov posádky, ktoré sú v súčasnosti preberané aj do iných oblastí ľudskej činnosti, ktoré nemajú s letectvom na prvý pohľad nič spoločné.

### **Kľúčové slová:**

Crew Resource Management, letisko, protipožiarne bezpečnosť

## **ÚVOD**

Letecká doprava je historicky najrýchlejšie rastúcim spôsobom dopravy. V priebehu jediného storočia zaznamenala mimoriadny progres a umožnila prepravu miliónov cestujúcich každý deň. Vďaka leteckej doprave môžu ľudia, tovar či pošta prejsť veľké vzdialenosti v krátkom čase. Počas prepravného procesu prichádzajú do kontaktu ľudia z rôznych kútov sveta, s odlišným vzdelaním, kultúrou, ekonomickým pozadím. Hoci je medzinárodnosť leteckej dopravy všeobecne známa a prijímaná, bežný cestujúci sa stále môže stretnúť s jazykovou bariérou.

Medzinárodnosť leteckej dopravy so sebou prináša potrebu uplatňovania rovnakých štandardov a pravidiel na celom svete, aby tak mohla byť zabezpečená rovnaká úroveň bezpečnosti a ochrany bez rozdielu na to, v ktorej krajine sa práve cestujúci nachádza, či s ktorou leteckou spoločnosťou cestuje. Letecké predpisy sa zakladajú na medzinárodných dohodách a nariadeniach, ktoré nastavujú minimálne požiadavky, ktoré musia byť uplatnené. Vďaka tomu sa cestujúca verejnosť stretáva s jednotnými označeniami, postupmi, alebo napr. rovnakými bezpečnostnými kontrolami. Avšak môžu sa vyskytnúť aj odlišnosti. Každá krajina môže prijať normy, ktoré sú prísnejšie než tie definované medzinárodnými predpismi. Miestne pravidlá môžu tiež odzrkadľovať tamojšiu legislatívu, bezpečnostnú situáciu, miestne tradície či kultúru.

Najdôležitejšie je akceptovať medzinárodnosť a možný výskyt nerovností, ktoré môžu sprevádzať vysoko regulované prostredie letectva. Zároveň je potrebné uviesť si, že existujú komunikačné metódy, ktorým porozumie každý, aj bez znalosti jazyka alebo miestnej kultúry. Správna aplikácia postupov využívaných v letectve už niekoľko rokov môže a premyslená tímová práca môžu prispieť k tomu, aby bola zabezpečená bezpečnosť cestujúcej verejnosti za akýchkoľvek podmienok a vyhrotených situácií.

## **1. ZÁKLADNÉ POZNATKY O PROTIPOŽIARNEJ BEZPEČNOSTI A NEBEZPEČENSTVÁCH POŽIARU NA LETISKU**

Možnosť vzniku požiaru patrí do zoznamu identifikovaných nebezpečenstiev každej firmy či organizácie. Proti požiarnej ochrane je preto riešená pri plánovaní akéhokoľvek podnikania.

História letectva disponuje množstvom rôznych incidentov a leteckých nehôd. Hoci patrí letecká preprava medzi najbezpečnejšie druhy dopravy, pokiaľ dôjde k leteckej nehode, táto spravidla pritiahne množstvo mediálnej pozornosti. Obzvlášť vtedy, ak sa jedná o väčšie dopravné lietadlo, kde existuje možnosť zranenia či smrti desiatok až stoviek ľudí. Mnohokrát sú tieto nehody sprevádzané požiarom. Požiar môže mať množstvo príčin, môžeme vymenovať aspoň niekoľko:

- únik vysoko horľavého leteckého paliva v dôsledku zrážky dvoch lietadiel, prípadne lietadla s nejakým objektom, napr. s budovou;
- požiar lietadlových motorov kvôli katastrofickému zlyhaniu;
- požiar brzdového systému lietadla v dôsledku nadmerného brzdenia;

- požiar na palube lietadla, ktorý vznikol v nákladnom priestore lietadla, alebo v dôsledku skraty v kabeľáži lietadla.

Hoci tieto príklady sa týkajú len samotného lietadla, pozemné zariadenia a budovy môžu byť taktiež ohrozené prípadným požiarom lietadla, ktoré sa nachádza v ich blízkosti. Pre letiskové zariadenia existujú aj iné možné zdroje vzniku požiaru, napr.:

- sklady pohonných hmôt;
- nákladné hangáre s nebezpečným tovarom;
- nebezpečenstvo terorizmu a sabotáže.

Súčasťou protipožiarnej bezpečnosti je vypracovanie súboru opatrení, ktoré majú zamedziť vzniku požiaru, ktorý by mohol viesť k smrti, zraneniu či škodám na majetku. Ďalej sú to opatrenia na upozornenie na vznik nekontrolovaného požiaru, na umožnenie úniku osôb ohrozených požiarom, či opatrenia ktoré minimalizujú potenciálne škody spôsobené požiarom. CTI Reviews [2] zahŕňa k protipožiarnej ochrane opatrenia, ktoré sú plánované počas výstavby budov, prípadne sú implementované v už postavených objektoch, a taktiež opatrenia, ktoré sú inštruované používateľom budovy.

## **2. MEDZINÁRODNÉ PREDPISY V OBLASTI ZÁCHRANNEJ A HASIČSKEJ SLUŽBY NA LETISKU**

Protipožiarna ochrana je často komponentom bezpečnosti budov. Zahŕňa plánovanie a výstavbu infraštruktúry v organizácii, ktorá je navrhnutá tak, aby minimalizovala možnosť vzniku požiaru a jeho následky. Toto môže zahŕňať opatrenia, ako sú vstavaná protipožiarne infraštruktúra, preventívne opatrenia a prítomnosť vybavenia na hasenie požiaru. Súčasťou protipožiarnej ochrany by mali byť aj nasledovné body:

- dodržiavanie miestnych predpisov vypracovaných pre konkrétne budovy a zariadenia;
- dodržiavanie protipožiarnych predpisov (značenia únikových východov, požiarneho schodiska a pod.);
- súlad s normami elektrickej bezpečnosti;

- vyhodnotenie nebezpečia požiaru pri budovaní alebo modifikovaní budovy, zariadenia či postupu;
- správne uskladnenie horľavých a nebezpečných látok;
- inštalácia zariadení pre detekciu požiaru a automatických alebo poloautomatických požiarnych poplachových systémov;
- správne rozmiestnenie príslušných typov hasiacich prístrojov a hydrantov;
- výcvik zúčastnených osôb v oblastiach použitia hasiacich prístrojov, spustenia požiarneho poplachu, núdzovej evakuácie a postupov pre zhromaždenie v bezpečí;
- pravidelné usporadúvanie protipožiarnych nácvikov so spoluprácou s miestnym hasičským oddelením.

Letiská sú povinné mať vo svojom areáli vlastnú jednotku hasičského a záchranného zboru. Táto povinnosť vyplýva z Prílohy 14 k Dohovoru o civilnom letectve (ďalej len Annex 14), vydanom Medzinárodnou organizáciou pre civilné letectvo. Dokument Annex 14 Volume I Aerodrome Standards: Aerodrome Design and Operations obsahuje štandardy a odporúčané postupy, ktoré stanovujú napr. fyzikálne charakteristiky letiska, prekážkové roviny a plochy, a taktiež zariadenia a služby, ktoré majú byť na letisku zabezpečené. Bezpečnosť je neoddeliteľnou súčasťou plánovania a prevádzky letiska a tento dokument obsahuje niekoľko špecifikácií s cieľom zvýšiť úroveň bezpečnosti na letisku. O núdzových situáciách pojednáva hlava 9 tohto dokumentu, kde sú obsiahnuté aj požiadavky na záchrannú a hasičskú službu. Jednotlivé krajiny môžu tento dokument prebrať s pôvodnými požiadavkami, prípadne uplatniť prísnejšie pravidlá v svojich miestnych predpisoch.

V úvodných poznámkach k podkapitole 9.2 Annexu 14 je jasne formulovaný základný účel záchranej a hasičskej služby, a sice záchrana životov. Preto má prvoradá dôležitosť zaistiť prostriedky používané pri leteckej nehode alebo incidente na letisku a v jeho blízkom okolí, pretože práve tu sa naskytuje príležitosť zachrániť životy. Annex 14 zároveň predpokladá výskyt požiaru bezprostredne po nehode alebo incidente, prípadne počas záchranných prác. Najdôležitejšími faktormi, ktoré prispievajú k účinnému zásahu a záchrane v prípade nehody sú:

- výcvik;
- účinnosť prostriedkov;
- rýchlosť zásahu.

Vyplyvajúc z textu dokumentu Annex 14 je opodstatnené, aby bola súčasťou letiska aj záchranná a hasičská služba.

Kapitola 9 kategorizuje letiská na základe dĺžky a šírky trupu lietadla, ktoré dané letisko využívajú. Následne má každá z 10 kategórií letiska predpísané vybavenie, ktoré musí byť k dispozícii, ako aj minimálne použiteľné množstvá hasiacich látok. Predpísaná je taktiež doba do zásahu. Záchranná a hasičská služba by mala byť schopná dosiahnuť ktorúkoľvek časť pohybovej plochy letiska do 3 minút od vyhlásenia poplachu pri optimálnych podmienkach dohľadnosti a stavu povrchu vozovky.

Do slovenskej legislatívy bol tento dokument implementovaný ako L14 Letiská, zväzok I: Navrhovanie a prevádzka letísk.

### 3. ŠPECIFIKÁ LETISKOVÝCH BUDOV

Zhodnotenie rizika je prvým krokom k efektívnemu riadeniu rizík. Toto zahŕňa identifikáciu rizík, úroveň každého rizika, ohrozeného personálu, ako aj identifikáciu dôvodov, prečo sú ohrození. Riziká musia byť riadené podľa nasledujúcej hierarchie:

- odstránenie hrozby, alebo vyhnutie sa ohrozujúcim postupom;
- minimalizovanie rizika vyplývajúceho z hrozby alebo ohrozujúcich postupov;
- nahradenie hrozieb a ohrozujúcich postupov vhodnou alternatívou;
- izolovanie alebo segregovanie hrozby na zaistenie kontroly materiálov alebo postupov;
- využívanie poznatkov z bezpečnostného inžinierstva umiestnením bariér medzi užívateľa a hrozbu, ako napr. ochranné kryty, diaľkové ovládanie;
- manažérske postupy, ako napr. posúdenie štandardných prevádzkových postupov, výcvik, mimoriadne školenia, varovné značenie, či postupy pre zvláštne povolenia;
- použitie osobných ochranných pomôcok, zahŕňajúc masky, rukavice, štíty, okuliare, slúchadlá a štuple do uší, zástery, bezpečnostnú obuv, prilby atď.

Letiskové terminály predstavujú jedinečnú výzvu, pokiaľ ide o bezpečnosť. Zatiaľ čo všetky kroky uvedené vyššie môžu byť nasledované, treba pamätať, ako zložitá a komplikovaná môže byť budova letiska.

V závislosti od veľkosti a významu letiska môže nadobúdať letisko formu na škále od jednoduchej prízemnej budovy, až po rozsiahly labyrint, kde je vhodné asistovať cestujúcim a zabezpečiť pre nich kvôli veľkým vzdialenostiam pomôcky pre zjednodušenie prepravy k odletovej bráne, napríklad pohyblivé pásy. Všeobecne platí, že všetky letiská musia zabezpečiť oddelené priestory pre odchádzajúcich a prichádzajúcich cestujúcich. Väčšie letiská v vysokom počtom vybavených cestujúcich zvyčajne disponujú osobitnými terminálovými budovami pre domáce lety a pre zahraničné lety, kde môže existovať mierne odlišná potreba pre pasovú a bezpečnostnú kontrolu a tým aj odlišné doby pre vybavenie a celkový tok cestujúcich. Zároveň sú odletové budovy bežne vybavené priestormi pre čakajúcich cestujúcich na rôznych úrovniach, od jednoduchej haly so sedadlami po sofistikované zábavné centrá s galériou, kinom či relaxačným centrom. Zároveň ponúkajú letiská aj priestory pre občerstvenie, kde sú umiestnené rôzne kaviarenské, reštauračné a bufetové zariadenia. Bežnou súčasťou letiska sú aj duty-free obchody. Podľa veľkosti letiska môže byť aj viacero takýchto zón. Cestujúci opúšťajú budovu terminálu pri nástupe do lietadla cez špecifické brány, ktoré môžu byť vzdialené od vchodu do budovy aj niekoľko sto metrov, prípadne sa nachádzajú na inej úrovni (poschodí). Ich umiestnenie závisí o. i. na celkovom usporiadaní terminálu, či od veľkosti lietadiel, pre ktoré sú daná brána a stojisko určené. Okrem terminálovej budovy sú z hľadiska cestujúcich ďalšou dôležitou súčasťou letiska parkoviská. Kvôli dostupnému miestu sú často budované parkovacie domy, ktoré maximalizujú počet parkovacích miest na jednotku plochy. Niektoré letiská disponujú aj vlastným systémom hromadnej dopravy v podobe vlaku či metra, ktoré ponúka výstup a nástup priamo v terminálovej budove a znižuje dopravné zaťaženie na miestnych komunikáciách.

Okrem pasažierov sa v letiskových budovách nachádzajú aj zamestnanci, ktorí poskytujú služby cestujúcim aj leteckým dopravcom, ako aj zamestnanci súkromných spoločností, operujúcich v priestoroch letiska (obchody, reštaurácie, spoločnosti poskytujúce handling, katering, prepravu tovarov a pod.). V prípade núdze je potrebné zabezpečiť rýchlu evakuáciu všetkých týchto osôb.

#### **4. POŽIAR NA LETISKU V DÜSSELDORFE**

Ako uvádza Klaene a Sanders, 2000 dňa 11. apríla 1996 došlo k požiaru na prízemí letiskového terminálu v nemeckom Düsseldorfe (Obr.1). Rýchlo sa rozšíril po celom priestore a do vyšších poschodí. Niekoľko ľudí stojacich na streche priľahlého parkovacieho domu videlo dym a rozhodlo sa, že použije výťah, aby opustili garáž. Výťah sa otvoril do ohňom zamoreného priestoru v prízemí

terminálu. Dym zakryl elektrické oko na dverách výťahu, takže dvere sa nemohli zatvoriť. V tomto výťahu zomrelo sedem ľudí. Desať ďalších bolo zabitých v priestoroch terminálu. Podrobnejšie je možné identifikovať tieto nedostatky:

- Požiar sa rýchlo rozšíril v priestore zníženého stropu bez toho, aby bol detekovaný (žiadne detektory dymu/požiaru alebo postrekovače).
- Rýchle šírenie dymu v príletevej hale spôsobené čiastočným zručením zaveseného stropu.
- Verejný oznamovací systém hlásil 10 minút nesprávne hlásenie, aby sa ľudia evakovali cez prízemie, kde začal požiar.
- Ľudia na tretom poschodí ostali uväznení dymom. Oba východy viedli k rovnakému, zadymenému schodisku.
- Výťahy klesli na prízemie, dvere sa otvorili, ale nezavreli, takže cestujúcim boli vystavený dymu/plameňom.
- Nebolo zabezpečené včasné a účinné hasenie požiaru.
- Výsledok: 17 mŕtvych a viac ako 80 zranených kvôli vdýchnutiu dymu. Príčinou smrti bol oxid uhľnatý (CO).



**Obr.1** Záber na horiaci terminál na letisku v Düsseldorfe

Je to smutný príklad existujúceho nebezpečia najmä pre cestujúcich. Zatiaľ čo letiskový personál a pravidelní cestujúci môžu mať dobré vedomosti o letisku, stále je veľa osôb, ktoré nie sú oboznámené s usporiadaním letiska, postupmi evakuácie a umiestnením únikových východov. Cestujúci často nosia veľa batožiny a môžu sa zdráhať nechať ju v budove terminálu, aby tým urýchlili proces evakuácie [3]. Hoci vykonávanie evakuačných cvičení je dobrým postupom na zabezpečenie vysokej úrovne protipožiarnej bezpečnosti, je takmer nemožné

vykonať také cvičenia na letisku, rovnako ako to je nevýhodné. Existuje mnoho dôvodov pre tento argument, napríklad:

- cestujúci sa vždy menia;
- pravdepodobnosť požiaru je veľmi nízka;
- evakuácia by bránila vykonávaniu bežnej prevádzky a spôsobila by veľa meškání. Obnova prevádzky po narušení letového poriadku v leteckej doprave je veľmi zložitá a finančne náročná.

Predstavitelia letiska a leteckých spoločností si musia byť vedomí týchto jedinečných rizík a veľkého potenciálu na minimalizáciu nebezpečenstva.

## **5. NÁVRHY OPATRENÍ V PRÍPADE POŽIARU NA LETISKU**

Letectvo je dobrým príkladom toho, ako sa v krátkom čase vyvinuli rôzne postupy pre záchranu života, resp. ako sa rozšírila aplikácia rôznych postupov medzi dopravcami na základe princípov best practice. Každá udalosť a havária boli a sú preskúmané a na základe zistení sú vypracované odporúčania pre ďalšie použitie. Tieto odporúčania sú zvyčajne implementované na úrovni národných aj medzinárodných agentúr do podoby predpisov. Z tohto ohľadu je možné chápať každý incident a nehodu ako priestor na zlepšenie bezpečnosti pre budúcich cestujúcich.

Jedno z týchto zlepšení, ktoré prišlo ako odpoveď na opakujúce sa problémy, je aj koncept „manažmentu zdrojov posádky“ Crew Resource Management (CRM). Tento koncept bol vyvinutý vyšetrovateľmi a výskumníkmi v oblasti ľudských zdrojov, ktorí identifikovali pochybenia pri komunikácii posádky v kabíne lietadla. Nové štandardy boli prenosené aj do výcviku posádok a dnes sú bežnou praxou. Základným princípom CRM je tréning členov posádky k aktívnej komunikácii a interakcii. Podriadení členovia nesmú mať obavy pred svojimi nadriadenými pri vyjadrovaní svojich názorov či pri prejavení iniciatívy, pokiaľ je to potrebné. Ako ukazuje Orion, 2006, v súčasnosti sa zásady CRM uplatňujú aj v iných ľudských činnostiach, ako sú operačné sály alebo hasiči.

Ďalším príkladom opatrení zavedených do praxe na základe nešťastnej udalosti je výcvik palubných sprievodcov v prípadoch núdzovej evakuácie a krízových situácií. Dňa 22. augusta 1985 lietadlo B737-200 prevádzkované spoločnosťou British Air Tours utrpelo katastrofálnu poruchu motora pri štarte z letiska Manchester v Spojenom kráľovstve. Asi 30 sekúnd po tom, čo lietadlo začalo rolovať pre štart, ľavý motor zlyhal a poškodil palivovú nádrž v krídle.



Palivo unikajúce z krídla sa zapálilo a vytvorilo horiaci oblak priamo za motorom. Posádka počula „buchnutie“ a predpokladajúc, že na lietadla vybuchla pneumatika, prípadne že došlo k stretu s vtákom, prerušili vzlet a chceli opustiť dráhu na najbližšej odbočke doprava. Ďalších 9 sekúnd nemali žiadnu informáciu o požiari, až kým sa nezapol indikátor požiaru v ľavom motore. Následná komunikácia so službou riadenia letov potvrdila požiar a kapitán rozhodol o evakuácii lietadla na pravú stranu, o čom informoval palubnú posádku prostredníctvom palubného rozhlasu. Po zastavení lietadla vietor rozšíril oheň aj na pravú stranu lietadla a dym, pravdepodobne s horiacimi časticami, prenikol cez otvorené dvere až do kabíny lietadla, kde sa rýchlo rozšíril. Napriek rýchlemu zásahu hasičov pri požiari zahynulo 55 cestujúcich z lietadla. Z vyšetrovania vyplynuli odporúčania, aby palubná posádka pristupovala k cestujúcim v núdzových situáciách „agresívne“, používala zvýšený hlas a výrazné gestá.

Všeobecným odporúčaním je prijať premisu, že terminálové budovy sú predĺžením lietadla stojaceho na stojisku. S využitím tejto filozofie môžu byť pracovníci letiska vyškolení k používaniu rovnakých pokrikov, očného kontaktu či pohybu rúk, aké využívajú palubní sprievodcovia na urýchlenie evakuácie. Je potrebné školiť pracovníkov, aby boli schopní povedať ľuďom kedy začať evakuovať, ako sa bezpečne dostať von a kde sa vonku zhromaždiť. Školenie by sa malo vzťahovať na zamestnancov letiska, ako aj ďalších zamestnancov pôsobiacich na letisku, ako sú agenti leteckých spoločností či zamestnanci handlingu a pod.

## ZÁVER

Letecká doprava je vysoko medzinárodná. Pravidlá uplatniteľné v leteckej doprave sú tiež medzinárodné, vytvorené a vylepšované tímami odborníkov z celého sveta. V praxi môžeme vidieť, že rovnaké normy sa uplatňujú na letisku na Slovensku, ako aj v Kanade alebo Ázii. Práve z dôvodu tejto internacionalizácie a vysokej fluktuácie cestujúcich je ťažké zabezpečiť bezpečnosť cestujúcich v prípade požiaru na letisku, kde je cestujúca verejnosť vystavená stresovej situácii, a zároveň čelí rôznym jazykovým či kultúrnym bariéram. Napriek tomu je možné vziať si príklad z inej oblasti letectva, kde došlo k veľkému posunu v štúdiu o ľudskom správaní a kde už boli navrhnuté a vykonané postupy na zabezpečenie väčšej bezpečnosti pre ľudí. Je potrebné pozrieť sa na postupy posádky kabíny a palubných sprievodcov. Mali by sme preniesť ich postupy do mierne odlišného prostredia letiska. Toto je možné a uskutočniteľné, ako to dokazujú mnohé príklady z činností vzdialených od letectva.

## REFERENCIE

- [1] AIR SAFETY WEEK. MAKING AIRPORTS SAFER: *Understanding the hazards, analyzing fire protection system effectiveness, and developing evacuation plans can reduce the risk.* Air Safety Week. New York, Mar 22, 1999: 1.
- [2] CTI REVIEWS: *Essentials of Fire Fighting and Fire Department Operations.* Cram101 Textbook Reviews, 2016. p. 162.
- [3] FARKAŠOVSKÁ D. - FERENC J.: *Training program to increase the resistance of members of fire and rescue services at the airport.* Acta Avionica. Vol 15, No 27 (2013).
- [4] ICAO. ANNEX 14 *Aerodrome standards: Aerodrome design and operations.* 1999.
- [5] KLAENE, B. J. - SANDERS, R. E.: *Structural Fire Fighting. Massachusetts: National Fire Protection Association.* 2000. 431 p.
- [6] ORION, M. D.: *Crew Resource Management: Applications in Healthcare Organizations.* Journal of Nursing Administration. Vol 36, Issue 9 (2006), p. 402-406.
- [7] SALAS, E. et al.: *Does Crew Resource Management Training Work? An Update, an Extension, and Some Critical Needs.* Human Factors. Vol. 48, Issue 2 (2006). pp. 392-412.
- [8] CEHLÁR, M. - RYBÁR, R. - MIHOK, J. - SOUŠEK, R. - SZABO, S.: *Trhacie práce v krízových situáciách,* Pardubice, Institut Jana Pernera, 2012. - 191 p., ISBN 978-80-86530-81-9.