



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A ROBOTIKY

INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES, SYSTEMS AND ROBOTICS

HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI TECHNICKÉHO PROVOZU LETIŠTĚ

SAFETY ASSESSMENT OF THE TECHNICAL OPERATION OF THE AIRPORT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Petr Dvořák

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Luboš Kotek, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky
Student:	Bc. Petr Dvořák
Studijní program:	Kvalita, spolehlivost a bezpečnost
Studijní obor:	bez specializace
Vedoucí práce:	Ing. Luboš Kotek, Ph.D.
Akademický rok:	2023/24

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Hodnocení bezpečnosti technického provozu letiště

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Provoz a služby spojené s letovým provozem na provozních plochách letiště (tankování, manipulace s nebezpečným materiálem, údržba, pohyb dopravních prostředků a letadel po provozních plochách letiště) představují rizikové práce, u nichž je důležité vyhodnotit riziko nejen z hlediska bezpečnosti pozemního personálu, ale také cestujících nebo posádek letadel, kteří se pohybují na letišti.

Diplomová práce řeší jak technické, tak i organizační faktory ovlivňující bezpečnost při těchto činnostech.

Cíle diplomové práce:

Popis současného stavu řešené problematiky.

Systémový rozbor problematiky.

Informace o provozních postupech a pravidlech provozu na letišti.

Rozbor leteckých nehod a incidentů způsobených pozemním provozem a obsluhou letadel.

Vlivy působící na personál.

Posouzení rizik u vybraných postupů pozemního provozu letecké techniky.

Návrh opatření a ekonomické zhodnocení.

Diskuze výsledků.

Seznam doporučené literatury:

BÍNA, Ladislav a ŽIHLA, Zdeněk. Bezpečnost v obchodní letecké dopravě. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2011. ISBN 978-80-7204-707-9.

SKLENÁŘ, Filip a HLINKA, Jiří. Vliv výpadku primárních letových informací na bezpečnost a spolehlivost letadlové techniky. 2021.

ŠČUREK, Radomír a MARŠÁLEK, Daniel. Režimová a administrativní ochrana civilního letiště. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-882-3.

SWEET, Kathleen M. Aviation and airport security: terrorism and safety concerns. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2004. ISBN 0-13-112289-4.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá problematikou bezpečnosti technického provozu letišť. Jsou zde popsány jednotlivé postupy a pravidla k řízení bezpečnosti a zpracovaný přehled bezpečnostních událostí z provozu letišť v Evropě. Dále je věnována pozornost jednotlivým částem problematiky bezpečnosti s ohledem na lidský činitel a s ním související události v rámci pozemního provozu letišť. V konečné části diplomové práce je vypracováno posouzení rizik k vybraným postupům provozu letišť, s použitím procesu řízení bezpečnostních rizik za využití ICAO modelu.

ABSTRACT

The thesis deals with the safety of technical operation of the airport. The different procedures and rules for safety management are described and an overview of safety incidents from airport operations in Europe is presented. Furthermore, attention is paid to the different parts of the safety issue with regard to the human factor and related events within the airport ground operations. In the final part of the thesis, a risk assessment is developed for selected airport operation procedures, using the safety risk management process based on the ICAO model.

KLÍČOVÁ SLOVA

Bezpečnost v letectví, bezpečnost provozu letišť, provozní postupy, řízení bezpečnosti, letiště, mobilní mechanický prostředek

KEYWORDS

Aviation safety, airport operational safety, operational procedures, safety management, airport, mobile mechanical equipment

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

DVOŘÁK, Petr. *Hodnocení bezpečnosti technického provozu letiště* [online]. Brno, 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/157396>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky. Vedoucí práce Luboš Kotek.

PODĚKOVÁNÍ

Velmi rád bych poděkoval panu Ing. Luboši Kotkovi, Ph.D., za zcela profesionální přístup k vedení, radám a věcným připomínkám k vypracování této diplomové práce. Dále je poděkování věnováno mé rodině a dětem za trpělivost a také kolegům z oboru, kteří mě podporovali a přicházeli s cennými radami. Poslední poděkování patří Vysokému učení technickému v Brně a všem vyučujícím studijního programu Kvalita, bezpečnost a spolehlivost za profesionální přístup k výuce a podpoře ve studiu.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením Ing. Luboše Kotka, PhD., a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne

.....

Bc. Petr Dvořák

OBSAH

Seznam zkratk	17
1 ÚVOD	19
2 SYSTÉMOVÝ ROZBOR ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	21
2.1 Zvolený přístup k řešení problematiky	23
3 BEZPEČNOST V LETECTVÍ	25
3.1 Pojem Letiště	25
3.2 Legislativní požadavky letiště	26
3.3 Požadavky pro systém řízení bezpečnosti letiště	27
3.4 Auditní činnost	27
3.5 Mezinárodní orgány a organizace řešící problematiku bezpečnosti provozu letišť z hlediska bezpečnosti „Safety“	28
3.5.1 ICAO (International Civil Aviation Organization)	28
3.5.2 IATA (International Air Transport Association)	28
3.5.3 ISAGO (IATA Safety Audit for Ground Operations)	29
3.6 Evropské orgány a organizace řešící problematiku bezpečnosti provozu letišť z hlediska bezpečnosti „Safety“	29
3.6.1 EASA – European Aviation Safety Agency	29
3.6.2 Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 376/2014	29
3.6.3 ACI EUROPE – Airport Council International-Europe	30
3.7 Národní orgány a organizace České republiky řešící problematiku bezpečnosti provozu letišť z hlediska bezpečnosti „Safety“	30
3.7.1 Ministerstvo dopravy	30
3.7.2 Úřad pro civilní letectví České republiky	30
4 PŘEHLED BEZPEČNOSTI POZEMNÍHO PROVOZU LETIŠŤ V EU	31
4.1 Úvod k bezpečnosti provozu letišť v Evropě	32
4.2 Názvosloví a závažnost bezpečnostních událostí dle předpisu L13	32
4.3 Přehled nehod a incidentů podle kategorií událostí z databáze ECR	34
4.4 Přehled hlášených událostí podle kategorií událostí z databáze ECR v rámci EU dle nařízení č. 376/214	35
4.5 Přehled událostí pozemního provozu letiště v České republice	39
4.6 Pozemní odbavení letadel (Handling)	41
5 PROVOZNÍ BEZPEČNOST NA LETIŠTI	47
5.1 Bezpečnost práce na letišti z pozice pozemního personálu	49
5.2 Pozemní personál na odbavovací ploše	50
5.3 Provozní postupy a pravidla pozemního provozu letišť	52
5.3.1 Všeobecná pravidla pro pozemní provoz na odbavovací ploše	52
5.3.2 Všeobecná pravidla pro pozemní provoz na provozní ploše	54
5.4 Pravidla pro pojíždění, stání a navádění letadel	55
5.4.1 Pojíždění letadel	55
5.4.2 Stání letadel	55
5.4.3 Navádění letadel	56
5.5 Bezpečnostní zóny letadel	56
5.5.1 Zóny vstupu a výstupu proudu plynů	56
5.5.2 Bezpečnostní zóny kolem stojících letadel s vypnutými motory	57

5.5.3 Bezpečnostní zóny a opatření během doplňování paliva	57
5.6 Hodnocení povrchu pohybových ploch a vliv na bezpečnost.....	58
5.6.1 Měřicí zařízení a metodika měření tření pohybových ploch.....	59
5.6.2 Periodicita měření	61
5.6.3 Nutnost údržby	62
5.6.4 Bezpečnost provozu	62
6 SYSTÉM ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI LETIŠTĚ	63
6.1 SMS (Safety Management System).....	63
6.1.1 Popis systému řízení bezpečnosti SMS	64
6.1.2 Manažer provozní bezpečnosti (Safety manager)	64
6.2 Sledování realizace bezpečnostních opatření ke snížení rizik	65
6.3 Proces řízení bezpečnostních rizik.....	66
6.3.1 Proces vyhodnocení rizik dle ICAO modelu.....	67
6.4 Lidský činitel (Human factor).....	70
6.4.1 Model švýcarského sýru „Swiss cheese“	72
6.4.2 Lidská výkonnost a omezení	73
6.4.3 Činitelé ovlivňující výkonnost	73
6.4.4 Okolní prostředí.....	74
6.4.5 Poznátky z praxe v rámci lidského činitele a vlivu okolního prostředí.....	74
7 ROZBOR LETECKÝCH NEHOD A INCIDENTŮ ZPŮSOBENÝCH POZEMNÍM PROVOZEM A OBSLUHOU LETADEL.....	77
7.1 Letecký předpis L 13 - Předpis o odborném zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů	77
7.2 Bezpečnostní události z pozemního provozu letišť	78
8 POSOUZENÍ RIZIK U VYBRANÝCH POSTUPŮ POZEMNÍHO PROVOZU LETECKÉ TECHNIKY.....	85
8.1 Historie letiště Přerov a jeho vývoj.....	85
8.2 Posuzované typy letadel.....	87
8.3 Analýza provozu letounů z hlediska technického stavu pohybových ploch letiště a hodnocení jejich rizik	89
8.4 Snižování rizika havarijní analýzy pro letouny KC-135 a C-130J	92
8.4.1 Nedostatečná únosnost RWY	92
8.4.2 Nedostatečná šířka TWY	93
8.4.3 Nebezpečí nasátí FOD do motoru	93
8.4.4 Vyhodnocení havarijní analýzy z hlediska bezpečnosti pozemního provozu letiště	94
8.4.5 Vyhodnocení havarijní analýzy s ohledem na operační využití letadel	95
9 NÁVRH OPATŘENÍ A EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ	99
10 ZHODNOCENÍ A DISKUZE	101
11 ZÁVĚR.....	103
12 BIBLIOGRAFIE.....	105
13 SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A ZKRATEK.....	111
13.1 Seznam tabulek.....	111
13.2 Seznam obrázků	112
14 SEZNAM PŘÍLOH.....	115

Seznam zkratek

Zkratka	Anglický název	Český název
EU		Evropská unie
ÚCL		Úřad pro civilní letectví
ECR	European Central Repository	Evropský centrální registr bezpečnostních událostí v letectví
MMP		Mobilní mechanizační prostředek
PHM		Pohonné hmoty
IZS		Integrovaný záchranný systém
RWY	Runway	Dráha letiště
TWR	Tower	Věž řízení letového provozu
ATC	Air Traffic Controller	Řízení letového provozu
FOD	Foreign Object Debris	Poškození cizím předmětem
GSE	Ground Support Equipment	Pozemní podpůrné vybavení
HZS		Hasičský záchranný sbor
MTOW	Maximum Take Off Weight	Maximální vzletová hmotnost
SMM	Safety Management Manual	Návod k řízení bezpečnosti
SRM	Safety Risk Manual	Návod k řízení rizik
LKPR		Letiště Praha Ruzyně dle ICAO kódu
AFR	Air France	Francouzské aerolinie
TWY	Taxiway	Pojížděcí dráha
APN	Apron	Odbavovací plocha
MAG		Magnetický kurz
TORA	Take Off Run Available	Použitelná délka rozjezdu
TODA	Take Off Distance Available	Použitelná délka vzletu
ASDA	Accelerate Stop Distance Available	Použitelná délka přerušeno vzletu
LDA	Landing Distance Available	Použitelná délka přistání
LKPO		Letiště Přerov dle ICAO kódu
ACN	Aircraft Classification Number	Klasifikační číslo letadla
PCN	Pavement Classification Number	Klasifikační číslo vozovky
HA		Havarijní analýza
GO		Generální oprava
OMGWS	Outer Main Gear Wheel Span	Vnější rozchod kol hlavního podvozku
LBV		Letištní bezpečnostní výbor
RST	Runway Safety Team	Tým řešící bezpečnost dráhy
AST	Apron Safety Team	Tým řešící bezpečnost odbavovací plochy
NR		Nosný rotor

1 ÚVOD

Letectví je ve světě momentálně nejrychlejší způsob přepravy cestujících a nákladu. Dnes je nepředstavitelné, jaké by to bylo bez cestování letadlem na dovolenou, za prací anebo přesun zboží mezi státy a kontinenty v co nejrychlejším čase. Protože letecká doprava patří všeobecně mezi nejvíce se dynamicky rozvíjející prostředí, je třeba věnovat pozornost zejména nejdůležitější problematice, a to je bezpečnost. V letectví se může jednat o bezpečnost letovou, bezpečnost v řízení letového provozu ale také bezpečnost provozu samotného letiště, která zahrnuje provoz letadel, pozemní techniky a veškerého pozemního vybavení.

Aby se cestující, posádky letadel a pozemní personál cítili bezpečně v rušném provozu letiště a nedocházelo ke kolizím, je vypracována řada předpisů a školení upravující pravidla provozu a celkového chování uvnitř areálu letišť zejména v prostoru pohybových ploch letišť. K těmto účelům slouží letištní řády a všeobecně interní předpisy každého letiště. Nad dodržováním těchto jednotlivých předpisů je každé mezinárodní letiště povinné mít zavedený systém řízení bezpečnosti. Ten pomáhá identifikovat nebezpečí, snižovat riziko a celkově přispívá k všeobecnému bezpečnějšímu prostředí v rámci provozu letišť. Současně také úzce souvisí s problematikou lidského činitele, který má všeobecně největší podíl na bezpečnostních událostech v provozu letiště a všeho kolem něj. Od systému a zavedení systému řízení bezpečnosti se dále odvíjejí jednotlivé znaky, které indikují jak a do jaké míry je letiště bezpečné. Tím máme na mysli, jakým způsobem probíhají jednotlivé kontroly, procesy a v jakém technickém stavu se například letiště nachází. Tato problematika s sebou přináší jak bezpečnostní, tak i ekonomické důsledky.

Tato diplomová práce je zaměřena teoreticky na legislativu provozu letišť, technický provoz letiště a hodnocení jeho bezpečnosti. Tím je v celé tvorbě popsán průřez problematikou bezpečnosti jednotlivých činitelů, které nejvíce ovlivňují technický provoz letišť. Podle uvedených cílů je zde i zmíněn rozbor leteckých nehod a incidentů týkajících se pozemního provozu letišť. V praktické části jsou posuzována rizika provozu na malém letišti, kde je možnost využití provozu kapacitně velkých letadel ať ve vojenském nebo civilním využití a porovnání ekonomického dopadu opuštění letiště a opětovný návrat k jeho provozu.

2 SYSTÉMOVÝ ROZBOR ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Diplomová práce s názvem „Hodnocení bezpečnosti technického provozu letiště“ se zabývá analýzou problematiky bezpečnosti a procesů provozu mezinárodních letišť v Evropě, včetně České republiky. Technický provoz letiště zahrnuje široké spektrum procesů a odborností, například pozemní provoz speciální techniky k obsluze letadel, odbavení letadel, letištní infrastruktury, samotná letadla ale i pozemní personál včetně posádek letadel, která jsou bezprostředně ovlivňována lidským činitelem.

Celý proces odbavení letadel, včetně příletu a odletu, je v rámci udržení bezpečnosti na přijatelné úrovni náročný jak na posádky letadel, tak i technický personál letiště. Z toho vyplývá, že možný výskyt letecké nehody nebo incidentu je nedílnou součástí každodenní činnosti provozu letiště a je třeba této problematice věnovat maximální pozornost a neustále ji monitorovat. Všeobecně mezi provozovateli letišť a leteckých společností je známo, že k jednomu incidentu nebo nehodě přímo na letištích dochází zhruba jedenkrát na 1000 letů. Následné škody ve formě odstavení poškozeného letadla, jeho opravy a ušlému zisku společnosti se odhadují v průměru na 225 tis Euro. Pokud dojde i k poškození infrastruktury letiště a jeho vybavení, například osvětlení, navigační prostředky, povrch dráhy a dále, tak se už nejedná jen o poškozené letadlo a ušlý zisk společnosti ale o uzavření nebo omezený provoz letiště, odklon letů, neschopnost přijímat další letadla a podobně. V tomto případě dosazuje škoda na poškození majetku letiště v řádu milionů Euro a vyšší na základě závažnosti poškození.

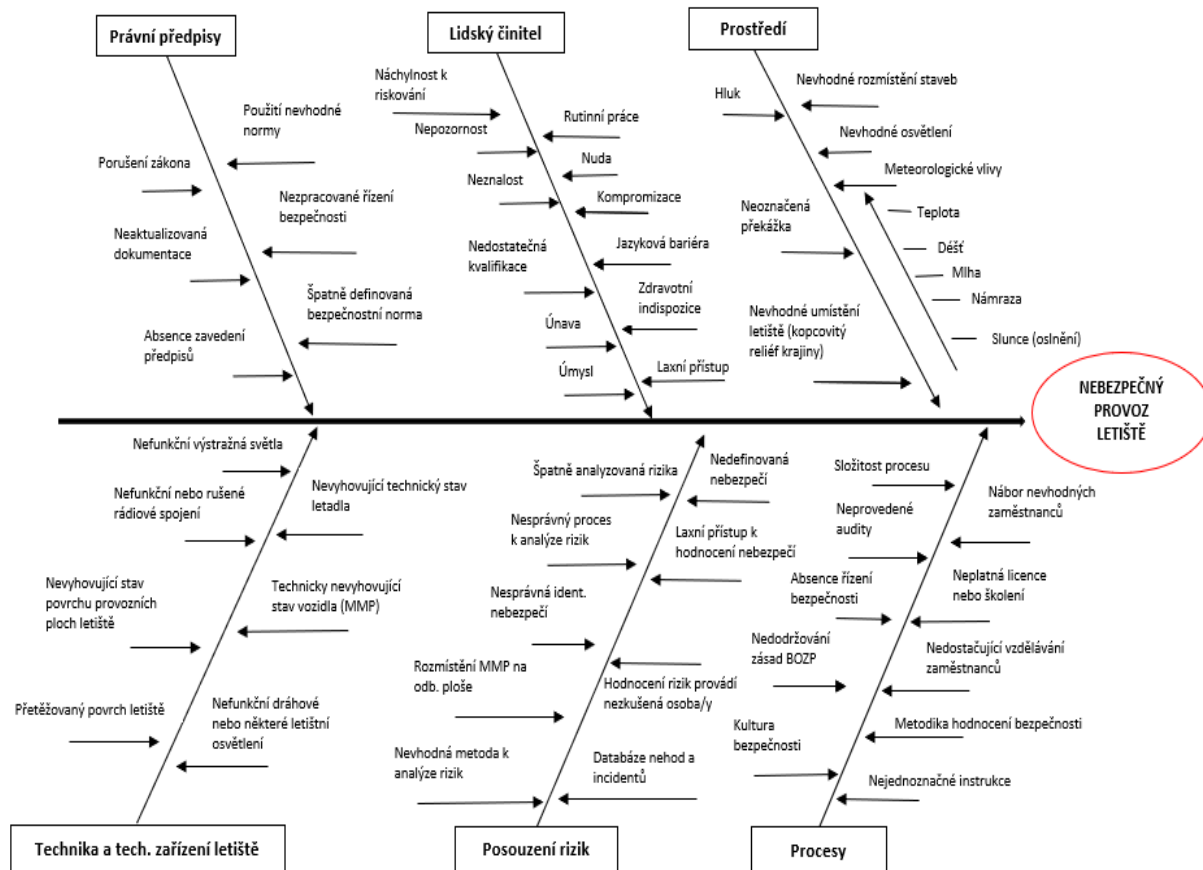
Před samotným provozem letiště je však nutné získat certifikaci k provozování letišť v EU, která podléhá osvědčení. V České republice je tato odpovědnost přenesena na Úřad pro civilní letectví. Osvědčení letiště jsou Úřadem pro civilní letectví pravidelně kontrolována v rámci auditů ve smyslu dodržování společných požadavků a jejich plnění. V požadavcích vyplývajících z obsahu předpisů k osvědčování letišť jsou zastoupeny i podmínky k provozování letišť a jejich bezpečnosti. V rámci bezpečnosti je nedílnou součástí mít vypracovaný systém řízení bezpečnosti letiště, který nám ukazuje systematický přístup k řízení bezpečnosti včetně nezbytných organizačních struktur letiště a jejich odpovědnosti. Na základě tohoto řízení je nutné mít dobře zpracovanou příručku provozovatele letiště, tzv. Letištní příručku. Letištní příručka mimo jiné obsahuje údaje o letišti a přímo koresponduje vybranými částmi s problematikou pozemního provozu letiště, například informace o provozních postupech letiště, jeho vybavení a souborem bezpečnostních opatření. Obsahem letištní příručky je i řízení bezpečnosti provozu letiště, které nám rozkrývá postupy, kterými se identifikují nebezpečí nebo hodnotí a snižují rizika na které je nutné se zaměřit a mít je vyhodnocené ještě před započatím provádění dané činnosti na letišti. Nedílnou součástí udržení provozní bezpečnosti je i dopravní řád letiště, který nás odkazuje zejména na pravidla provozu v areálu letišť. Z dopravního řádu potom vychází pravidla bezpečnosti v rámci pozemního provozu techniky MMP a letadel při odbavení a dalších činnostech.

I přes všechny dané zákony, předpisy a nařízení nám však dále vznikají události s vlivem ale i bez vlivu na bezpečnost. I sebemenší událost, která nemá přímý vliv na bezpečnost provozu, může být způsobena systematickými chybami v rámci nevhodně nastaveného procesu anebo nahodilou chybou například vlivem lidského činitele. V tomto případě je vhodné analyzovat všechny bezpečnostní události na jednotlivých letištích. V rámci

analýzy můžeme posléze dohledat nejvíce kritické operace v pozemním provozu letiště nebo zastoupení jednotlivých závažností všech incidentů a leteckých nehod.

Na základě systému řízení bezpečnosti pozemního provozu letiště je třeba věnovat velkou pozornost provozování kritických typů letadel na letištích, která neodpovídají kategorii zamýšleného provozu dotčeného typu letecké techniky. Tím se rozumí provoz letadel ve vyšší kategorii, než je dotčené letiště definované v předpisu L14. V tomto případě je nutné identifikovat všechna nebezpečí a provést analýzu rizika s cílem snížit tato rizika na přijatelnou úroveň. Tato analýza je velmi důležitá i z důvodu, že v dnešní době, kdy je letecká doprava opět na vzestupu, se obnovuje provoz i do destinací, kam se dříve spíše nelétalo. Tudiž dotčená letiště jsou v různém technickém stavu a je nutné před započítím provozu zvolené letecké techniky provést kompletní analýzu provozu kritických typů letadel. V tomto tématu bylo vybráno dnes již méně používané letiště s možným budoucím využitím provozu letecké techniky pro účely přepravy nákladu nebo jiné služby s použitím větších letadel. Celá analýza se zabývá vybranými činnostmi, které jsou nedílnou součástí technického provozu letiště a zároveň jedny z nejzásadnějších při řešení provozu větších typů letadel na malých letištích.

Konečnou částí diplomové práce je ekonomické zhodnocení, ze kterého vyplývá, jak je důležité věnovat pozornost technickému stavu letišť a jejich vybavení. Celá koncepce obnovení provozu letiště na bezvadnou úroveň vyžaduje modernizaci a vybavení zajišťující neomezený provoz samotného letiště ve své kategorii.



Obr. 1 Ishikawa diagram pro hodnocení bezpečnosti technického provozu letiště [vlastní]

2.1 Zvolený přístup k řešení problematiky

Diplomová práce je vypracovaná ze stanovených cílů a je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část bude věnována rešerši současného stavu požadavků ve formě právních předpisů vztahující se k certifikaci letišť ve státech Evropské unie. Z těchto právních předpisů nám vyplývají i požadavky na systém řízení bezpečnosti letiště, kde jsou mimo jiné zahrnutá i kritéria k pozemnímu provozu letiště.

Dále se teoretická část bude zabývat analýzou bezpečnostních událostí v pozemním provozu letiště. V této analýze je třeba rozkrýt problematiku pozemního provozu letadel a techniky letového zabezpečení letiště, nazývané mobilní mechanizační prostředky. Neveřejná databáze nehod a incidentů od roku 2019 do konce roku 2023, byla s laskavým svolením poskytnuta Ústavem pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, kde bude třeba vybrat pouze ty události, které měly zastoupení v pozemním provozu letadel společně s MMP a letištěm. Celková analýza bude vyhodnocena na tři základní události v pozemním provozu a to na: Incidenty, Vážné incidenty a Letecké nehody. Pro lepší rozlišitelnost a identifikování účastníků z řad MMP nebo technického vybavení letiště bude analýza dále rozdělena na jednotlivé fáze pozemního provozu letadel. Fáze pozemního provozu letadel nám určují, ve které části provozu letadla zrovna vznikl daný incident a které fázi je třeba věnovat zvýšenou pozornost.

V další části diplomové práce zabývající se lidským činitelem bude rozebrán incident s vlivem okolního prostředí. Tento incident bude analyzován jako scénář rizika, kdy došlo vlivem časového tlaku a zaneprázdněné osoby obsluhy vrtulníku k přerušnému startu v ostré hotovosti IZS. Díky této analýze je možné nahlédnout do problematiky provozu, jak i drobné předměty s nedostatečným označením a polohou umístění dokážou přerušit záchranný let, kde se může jednat o bezprostřední záchranu lidského života.

V poslední praktické části diplomové práce se budeme zabývat posouzením rizik u vybraných postupů pozemního provozu letecké techniky. Pro posouzení riziky byly vybrány dva nákladní letouny KC-135 Stratotanker a C-130 Herkules. Oba letouny byly vybrány z důvodu univerzálního využití a v případě C-130 navíc v jeho celosvětovém nejrozšířenějším používání v letectvech NATO ale i civilním užívání soukromých dopravců. Záměrně je zde i rozdíl mezi využitím letounu KC-135 na zpevněných plochách letiště, zatímco C-130 může operovat i z nezpevněných ploch. Zvolené letiště pro posuzování rizik je bývalé vojenské letiště Přerov – Bochoř. Letiště bylo vybrané hned z několika důvodů, a to je jeho dostupnost z nedaleké dálnice D1, blízkost měst Přerov, Olomouc a Prostějov a v poslední řadě jde hlavně o rozlohu letiště, umístění odbavovacích ploch a využitelnost letiště jako celku pro vojenské a civilní účely. Využitelnost letiště by mohla být i jako záložní, v případě výluky letiště Ostrava.

Metodika ve snižování rizika pozemního provozu bude použita ve formě ICAO modelu, který se používá k tomuto účelu z dokumentu ICAO Doc. 9859. Vybrané tři havarijní analýzy poukazující na nedostatečnou únosnost dráhy, nedostatečnou šířku pojízděcí dráhy a absenci postranních pásů kolem pojízděcích drah nám celkově ukazují na nevyhovující stav pohybových ploch letiště pro provoz zvolených typů letadel. V rámci této analýzy bude třeba zjistit technické požadavky letišť z předpisu L14 Letiště, který přímo vychází z dokumentu ICAO Annex 14. Dále bude vyhodnocena hodnota ACN pro oba letouny a srovnána s hodnotou PCN letiště Přerov. Na základě tohoto vyhodnocení bude řešena první havarijní analýza letiště. Druhá a třetí havarijní analýza bude vyhodnocena také z předpisu L14, kde bude řešena nedostatečná šířka pojízděcí dráhy v přímém úseku pro letoun KC-135 z důvodu rozchodu podvozku a také absence postranních pásů v blízkosti pojízděcí dráhy z důvodu pohybu turbínových motorů v malé výšce nad zemí a nebezpečí nasátí FOD.

Na základě těchto tří analýz bude vypracováno vyhodnocení bezpečnosti, za jakých podmínek můžeme letiště prohlásit za bezpečné. Jako doplnění bude ještě vypracováno zhodnocení na operační využití těchto letadel z letiště, které pro svoje užívání vyžaduje určité omezení.

Protože jeden z posledních cílů je i návrh opatření a ekonomické zhodnocení, budeme se zabývat i celkovým dopadem omezení provozu a zároveň i technickému stavu letiště Přerov, který se promítne do ekonomického zhodnocení. Bude se jednat o návrh, jak letiště Přerov zmodernizovat a celkově zvýšit jeho využitelnost. Odhadovaná cena opravy a modernizace letiště bude vycházet čistě z hrubého odhadu vyplývající ze současných cen.

3 BEZPEČNOST V LETECTVÍ

Bezpečnost je stav, kdy pravděpodobnost újmy na zdraví osob nebo poškození majetku je omezeno a udržováno na přijatelné nebo lepší úrovni pomocí procesu průběžného zjišťování/identifikace nebezpečí a řízení bezpečnostního rizika. Řízení bezpečnostního rizika je definováno jako proces vyhodnocování a zmírnění bezpečnostního rizika. [1]

V letectví rozlišujeme všeobecně dva druhy bezpečnosti. Ta první se z hlediska provozu nazývá: Provozní bezpečnost, anglickým výrazem „Safety“. Jedná se o soubor opatření proti lidským chybám, v podstatě se jedná o neúmyslné jednání, například z nevědomosti, neznalosti či jen pouhým opomenutím pracovních povinností. V nemálo případech se může jednat i o nedokonalé nastavený proces řízení bezpečnosti, nedokonalé postupy, selhání techniky a samozřejmě i vliv vyšší moci. [2]

Druhá oblast bezpečnosti, kde se zabýváme ochranou před protiprávními činy se nazývá anglickým výrazem: „Security“. Všeobecně se jedná o opatření, jak předejít spáchání protiprávního činu v letadle, letištních prostorách ať už veřejných nebo neveřejných či v blízkosti letiště. Pro veřejnost je určitě nejznámější opatření v rámci „Security“ bezpečnostní rám včetně rentgenové prohlídky při vstupu do letadla. [2]

Společně s provozní bezpečností letiště je třeba zároveň řídit i kvalitu. Rozdíly mezi provozní bezpečností a kvalitou již nejsou tak jednoznačné. Původně se do fungování leteckých organizací zaváděly systémy řízení kvality podle ČSN EN ISO 9001: 2016, v současné době se využívá spíše oborově zaměřené normy ČSN EN 9100:2018. V současnosti je masivně zaváděn systém řízení bezpečnosti a je postaven na základech systému řízení kvality. Systém řízení bezpečnosti se zaměřuje na zlepšování procesů a zvyšování kvality a jejich výstupů právě pro oblast řízení provozních rizik organizací. Provozní bezpečnost je bezpečností vnější. Zabývá se ochranou lidí a majetku, může taktéž zahrnovat otázku životního prostředí. [2]

3.1 Pojem Letiště

Charakteristika letiště je chápáno jako vymezená plocha na zemi nebo na vodě (včetně budov, zařízení a vybavení), určená buď zcela, nebo zčásti pro přiletý, odlety a pozemní pohyby letadel. [3]

V ČR je momentálně 90 civilních letišť. V souladu se zákonem o civilním letectví (č. 49/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů) se civilní letiště dělí podle vybavení, provozních podmínek a základního určení na:

- vnitrostátní (letiště jsou určena a vybavena k uskutečňování vnitrostátních letů, při nichž není překročena státní hranice ČR, a letů, při nichž není překročena vnější hranice);
- mezinárodní (celní letiště určena a vybavena k uskutečňování jak vnitrostátních letů a letů, při nichž není překročena vnější hranice, tak i letů, při nichž je vnější hranice překročena) [4]

Podle charakteru se civilní letiště dále rozdělují na:

- veřejná jsou to letiště přijímající v mezích své technické a provozní způsobilosti všechna letadla;
- neveřejná jsou to letiště přijímající v mezích své technické a provozní způsobilosti všechna letadla pouze na základě předchozí dohody provozovatele nebo velitele letadla s provozovatelem letiště. [4]

3.2 Legislativní požadavky letiště

Aby se mohlo letiště provozovat a zároveň jeho provoz byl bezpečný se standardy států EU, je zapotřebí provést jeho certifikaci dle platných zákonů, nařízení a vyhlášek. Prvním krokem je osvědčení letiště, nazývané také jako certifikace, kde se kladou velmi přísné podmínky pro provozovatele, který musí zajistit zejména bezpečnost provozu letiště. Jedná se jak o letovou bezpečnost, navigační ale i bezpečnost v rámci dalších subjektů sídlících v areálu letiště nebo firem využívajících provozní plochy letiště.

Certifikace letiště

V rámci České republiky je tato odpovědnost delegována v souladu zákona č. 49/1997 Sb. (zákon o civilním letectví) na Úřad pro civilní letectví (ÚCL). ÚCL vydá provozovateli letiště osvědčení na základě zmíněného rozhodnutí, jestliže splňuje společné požadavky v souladu s nařízením Komise (EU) č. 139/2014. Získání osvědčení je podmínkou pro provozování veřejného mezinárodního letiště. Osvědčení vymezuje práva a povinnosti provozovatele letiště, přičemž zvláštní ohled se klade na bezpečnost. [5]

V rámci certifikace letišť je zapotřebí se řídit následující legislativou:

- Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2018/1139 (Hlavním cílem tohoto nařízení je dosažení a udržení vysoké a jednotné úrovně bezpečnosti civilního letectví v Unii);
- Nařízení Komise (EU) č. 139/2014 (stanovení požadavků a správní postupy týkající se letišť podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008);
- Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví;
- Zákon č. 255/2012 Sb., o kontrole;
- Zákon č. 500/2004 Sb. (Správní řád);
- Vyhláška č. 108/1997 Sb. (Tato vyhláška zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a provádí ve věcech civilního letectví ustanovení zákona o technických a provozních podmínkách letišť, jejich zřizování a provozní způsobilosti). Tam kde to bude možné, použijí se v rámci procesu osvědčování následující návody tzv. GM (Poradenské materiály);
- Aerodrome Design Manual (Doc. 9157);
- Airport Planning Manual (Doc. 9184);
- Airport Services Manual (Doc. 9137) ;
- Manual on Certification of Aerodromes (Doc. 9774) Manuál pro osvědčování letišť;
- Manual on the ICAO Bird Strike Information System (IBIS) (Doc. 9332);
- Safety Management Manual (SMM) (Doc. 9859);

- Letecký předpis L 14 – Letiště (641/2009-220-SP/4). [5]

Odpovědnost za zajištění bezpečnosti a hospodárnosti provozu letadel na letištích zůstává na jednotlivých smluvních státech. Je důležité, aby v případě, kdy provoz zajišťuje provozovatel, byla smluvnímu státu zachována povinnost dozorovat a aby bylo zajištěno, že provozovatel plní všechny příslušné standardy a doporučené postupy ICAO anebo příslušné požadavky platných národních předpisů. Přestože celková odpovědnost za bezpečnost na letišti nadále zůstává na smluvním státě, je známo, že odpovědnost za bezpečnost na letišti je stále více smluvními státy přenášena na provozovatele letišť. Míra odpovědnosti může být prokázána např. v systému řízení bezpečnosti letiště. Jedná se o systém pro zajišťování bezpečnosti na letištích včetně organizační struktury, odpovědnosti, postupů, procesů a opatření na zavedení bezpečnostních postupů letiště jeho provozovateli, který zajišťuje řízení bezpečnosti na letišti a jeho bezpečné využívání. [6]

3.3 Požadavky pro systém řízení bezpečnosti letiště

Provozovatel letiště musí zavést systém řízení bezpečnosti, popisující strukturu organizace a povinnosti, pravomoci a odpovědnosti činitelů v organizační struktuře tak, aby provoz byl prováděn řízeným způsobem a byl v případě potřeby zkvalitňován. K řízení bezpečnosti letišť ve smyslu „safety“ se vychází z koncepce řízení bezpečnosti z dokumentu ICAO 9774, ICAO 9859 a požadavků vyplývajících z norem řady ČSN EN ISO 9001:2016 [7]

Provozovatel musí vyžadovat po všech uživatelích letiště, včetně firem zajišťující odbavení (handling) a dalších organizací zabývajících se činností vztahující se k odbavení a letu letadla, aby prováděly svoji činnost v souladu s požadavky stanovenými provozovatelem letiště s ohledem na bezpečnost na letišti. Tuto problematiku musí provozovatel letiště monitorovat a dále vyžadovat po všech uživatelích letiště, včetně provozovatelů se stálým sídlem, společností zajišťující pozemní odbavení a dalších organizací, aby společně prosazovali cíle bezpečnosti na letišti i při jeho bezpečném využívání tím, že budou bezprostředně informovat o jakýchkoliv nehodách, incidentech, poruchách a nedostatecích, které mají vliv na bezpečnost. [4] K řízení bezpečnosti letiště patří Safety Management System (SMS), neboli systém řízení provozní bezpečnosti, který se zabývá systematickým a aktivním přístupem k provozní bezpečnosti a jeho cílenou analýzou dat, z které se dá do budoucna odhadovat, jaké mezery systém má, popřípadě kde se dá zlepšit. Také se zabývá vyhledáváním rizik v provozu, následným vyhodnocováním, a pokud je to možné, tak minimalizací rizika na přijatelnou úroveň. [8] Předpis k řízení bezpečnosti můžeme nalézt i v českém vydání předpisu L-19 Řízení bezpečnosti.

3.4 Auditní činnost

Mezinárodní asociace leteckých dopravců IATA sestavila manuál pro auditní činnost, který se nazývá IATA Safety Audit for Ground Operations (ISAGO). Tento manuál je tzv. kostrou norem, který může být použit po celém světě pro všechny pozemní odbavovací společnosti. Výsledkem těchto auditů je bezpečnější prostředí pozemních operací. Audity pomáhají snižovat riziko pozemních operací, snižují poškození a počet incidentů, snižují počet

zraněných, slouží pro pochopení rizikových oblastí a podporují implementaci systému provozní bezpečnosti [8]

V rámci systému řízení bezpečnosti musí provozovatel letiště zajistit provedení auditu systému řízení bezpečnosti, včetně kontroly letištních zařízení a vybavení. Povinné pro provozovatele letiště je i zajištění provedení externího auditu a programu kontrol hodnotících činností dalších uživatelů letiště, včetně provozovatelů a jiných firem se stálým sídlem na letišti, kteří využívají pohybové nebo provozní plochy letiště z důvodu ověření dodržování bezpečnosti dle letištní příručky. [7] Audity musí být vykonávány minimálně 1x za 12 až 24 měsíců ve všech organizačních úsecích letiště, dle dohody s úřadem pro civilní letectví a také podle velikosti letiště.

3.5 Mezinárodní orgány a organizace řešící problematiku bezpečnosti provozu letišť z hlediska bezpečnosti „Safety“

V této části se seznámíme s mezinárodními orgány a organizacemi řešící bezpečnost provozu certifikovaných letišť s působností ve všech státech, které jsou členy ICAO nebo IATA.

3.5.1 ICAO (International Civil Aviation Organization)

Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO), mezivládní specializovaná agentura přidružená k Organizaci spojených národů (OSN). ICAO byla založena v roce 1947 Úmluvou o mezinárodním civilním letectví (1944), kterou o tři roky dříve v Chicagu podepsalo 52 států, a jejím cílem je rozvíjet bezpečnou a efektivní mezinárodní leteckou dopravu pro mírové účely a zajistit každému státu přiměřenou možnost provozovat mezinárodní letecké linky. Stálé sídlo organizace se nachází v Montrealu. [9]

K základní dohodě o vzniku ICAO je vydáno 19 příloh, tzv. annexů, v řadě Annex 1 až Annex 19. Tyto přílohy obsahují standardy a doporučené postupy pro mezinárodní civilní letecký provoz. Po schválení příloh v organizaci ICAO jsou pro členské státy doporučením, které je posléze přebíráno jednotlivými státy jako zákonná norma, tzv. Letecký zákon. V České republice tyto přílohy tvoří letecké předpisy L1 až L19. [10]

3.5.2 IATA (International Air Transport Association)

Mezinárodní sdružení leteckých dopravců (IATA) je mezinárodní obchodní organizace založená v roce 1945 skupinou leteckých společností. Dnes IATA zastupuje přibližně 300 leteckých společností, které tvoří 94 % mezinárodní pravidelné letecké dopravy. Organizace rovněž zastupuje, řídí a slouží obecně leteckému průmyslu.

IATA je velmi aktivní v prosazování bezpečnosti letů, zejména v následujících oblastech:

- analýza bezpečnostních statistik;
- audit bezpečnosti, včetně programu IATA pro audit provozní bezpečnosti (IOSA) atd;
- Integrovaný systém řízení leteckých společností, poskytování kurzů v oblasti systémů řízení bezpečnosti. [11]

3.5.3 ISAGO (IATA Safety Audit for Ground Operations)

ISAGO zavádí IATA jako doplňkový standardní audit k IOSA¹ a jeho cílem je výrazně snížit počet nehod a zranění na zemi. Hlavní cíl je zvýšení bezpečnostních standardů, i když se všeobecně ví, že existuje mnoho oblastí v pozemního provozu, které jsou předmětem auditu, kde lze přímo identifikovat a přiřadit úspory nákladů na úkor bezpečnosti, což posiluje důvody pro zlepšení bezpečnosti. [12]

3.6 Evropské orgány a organizace řešící problematiku bezpečnosti provozu letišť z hlediska bezpečnosti „Safety“

Evropské orgány a organizace, kde hlavní zástupce pro evropskou bezpečnost v letectví EASA, řeší bezpečnost provozu certifikovaných letišť na území Evropské unie.

3.6.1 EASA – European Aviation Safety Agency

Agentura Evropské unie pro bezpečnost letectví (EASA) je agenturou Evropské unie, která byla zřízena v roce 2002 nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 s cílem zajistit vysokou a jednotnou úroveň bezpečnosti v civilním letectví prostřednictvím provádění společných bezpečnostních pravidel a opatření. [13]

3.6.2 Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 376/2014

Cílem tohoto nařízení je zvýšení bezpečnosti letectví zajištěním toho, aby byly příslušné informace týkající se bezpečnosti civilního letectví hlášeny, shromažďovány, ukládány, chráněny, vyměňovány, rozšiřovány a analyzovány. [14]

Toto nařízení zajišťuje:

- a) aby byla ve vhodných případech včas na základě analýzy získaných informací přijímána bezpečnostní opatření;
- b) byly neustále dostupné bezpečnostní informace na základě předpisů o ochraně důvěrnosti a o vhodném používání informací a na základě harmonizované a posílené ochrany osob podávajících hlášení a osob v hlášení o události uvedených;

Hlášení událostí slouží výhradně pro předcházení nehodám a incidentům, nikoli k určování viny a odpovědnosti. [14]

¹ IOSA (IATA Operational Safety Audit): Mezinárodní sdružení leteckých dopravců (IATA) zavedlo program auditu provozní bezpečnosti (IOSA), který je nyní mezinárodně uznávaný a akceptovaný jako systém hodnocení určený k posouzení systémů řízení a kontroly provozu letecké společnosti. [12]

3.6.3 ACI EUROPE – Airport Council International-Europe

Mezinárodní rada letišť v Evropě (ACI EUROPE) je evropské průmyslové sdružení, které prosazuje společné zájmy evropských letišť a podporuje profesionální dokonalost v řízení a provozu letišť. ACI EUROPE přispívá k bezpečnosti, ochraně a udržitelnosti globálního leteckého průmyslu tím, že prosazuje společné zájmy letišť a komunit, kterým slouží, a podporuje vysokou úroveň řízení a provozu letišť. ACI EUROPE klade důraz na plnění závěrů rozhodnutí agentury EASA formou konzultací s uživateli letišť, kteří mohou mít vliv na bezpečnost provozu letišť. Členy je více než 600 provozovatelů letišť všech velikostí v 58 evropských zemích, což představuje více než 90 % komerčního leteckého provozu v Evropě. Od roku 1990 členská letišť ACI EUROPE odbavila více než 2,3 miliardy cestujících, 17 milionů tun nákladu a přispěla k téměř 45 milionů pohybů letadel ročně. [65]

3.7 Národní orgány a organizace České republiky řešící problematiku bezpečnosti provozu letišť z hlediska bezpečnosti „Safety“

Bezpečnost provozu letišť na území České republiky má v podřízenosti Ministerstvo dopravy ČR, pod který spadá Úřad pro civilní letectví a je zároveň jeho zřizovatelem.

3.7.1 Ministerstvo dopravy

Ministerstvo dopravy je orgán státní správy v záležitosti dopravy. Patří sem například drážní doprava, silniční doprava, vodní doprava a letecká doprava. Výkon státní správy civilního letectví v ČR, což představuje zajištění realizace přijatých zákonů a schválených mezinárodních smluv v oblasti civilního letectví parlamentem České republiky, provádí podle Zákona č. 49/1997 Sb. o civilním letectví Ministerstvo dopravy (MD). Rozhodovací pravomoci si však MD ponechalo pouze v oblastech, kde je nutné uplatňovat širší zájmy. Jedná se zejména o přidělování licencí na provozování obchodní letecké dopravy anebo povolování obchodní letecké dopravy zahraničnímu leteckému dopravci na území ČR. Ostatní rozhodovací pravomoci pak jsou v souladu se zákonem o civilním letectví přeneseny na Úřad pro civilní letectví ČR (ÚCL) a ministerstvo dopravy má v tomto smyslu pouze úlohu odvolacího orgánu. [15]

3.7.2 Úřad pro civilní letectví České republiky

Úřad pro civilní letectví (ÚCL) je státní orgán, který v České republice zajišťuje dohled nad civilní částí leteckého provozu. ÚCL je podřízený Ministerstvu dopravy. Jedná se o úřad, který je založený ve shodě s Chicagskou úmluvou civilního letectví (ICAO). [16]

ÚCL mimo jiné rozhoduje o letové způsobilosti, vydává osvědčení letové způsobilosti a ověřuje letovou způsobilost, schvaluje typ letadla a rozhoduje o stanovení druhu letišť, rozhoduje o jeho změně, vydává povolení k provozování letišť. Je také speciálním stavebním úřadem pro letecké stavby, vydává osvědčení leteckého dopravce, povolení k provozování dopravy aerotaxi, leteckých prací a leteckých činností pro vlastní potřebu. [15]

4 PŘEHLED BEZPEČNOSTI POZEMNÍHO PROVOZU LETIŠŤ V EU

V letecké dopravě na celém světě vznikají leteckým společnostem nebo běžným provozovatelům letecké dopravy vysoké náklady na škody způsobené pozemními událostmi. K nehodám nebo incidentům na letišti může dojít během různých procesů. Zde se zabýváme především procesy pozemního odbavení letadel, pozemního provozu letadel a techniky zabezpečující letový provoz, údržby letecké techniky v prostorách letiště ale také společné vazby mezi technikou a lidským činitelem. Podle zveřejněných statistik leteckých dopravců bylo zjištěno, že při pohybu letadel na letišti je menší pravděpodobnost, že dojde ke vzniku nehody, popřípadě incidentu než při samostatném odbavování letadla, kdy se na relativně malé ploše kolem letadla pohybuje mnoho odbavujících vozidel a jiných prostředků. Tato činnost s sebou nese riziko, že provozovatelé letišť, leteckých společností nebo provozovatelů všeobecného letectví, utrpí finanční a hmotné ztráty z poškození letadel, pozemní techniky nebo v nejhorším případě i zranění pozemního personálu. Jelikož menší incidenty na letišti nemusí provozovatelé hlásit vedení letiště, je zde předpoklad, že při vyšetřování události nedojde k dostatečnému závěru, proč se daný incident stal a za jakých okolností. Především je všeobecně známo, že při součtu menších rizikových faktorů se může stát vážný incident nebo dokonce nehoda. Tím, že na letišti se pohybuje mnoho rozdílných složek z různých organizací (údržba dráhy, obsluha letadel, ochrana letiště, řízení letového provozu atd.), a jiných typů zaměření, stávají se pohybové plochy letiště zdrojem mnoha rizikových událostí. Nebezpečí, která se vyskytují v provozu na letišti, je možné zařadit poškození letadel na zemi, nevhodné uspořádání letiště, pohyb mobilních mechanických prostředků po odbavovací ploše, volně pohybliví se živočišové, nedodržení zavedených postupů, problémy v přenosu informací atd. Pokud uvážíme složitost všech těchto již výše zmíněných složek, je zapotřebí systematický přístup k bezpečnosti na letišti, který umožní koordinovat rozdílné jednotlivé činnosti. Tím se dostáváme systému řízení provozní bezpečnosti, kdy propracovaný SMS systém může usnadnit bezpečný provoz na letišti.

K incidentům nebo nehodám, ke kterým často dochází na pohybových plochách letiště nebo odbavovacích plochách, jsou nejvíce zastoupeny události kolize mobilního mechanického prostředku a letadla, například najetí vozidla cateringu do trupu letadla nebo kolize kteréhokoliv jiného vozidla s kritickou částí letadla, jako jsou konce křídel, přední část letadla atd. Svědčí o tom například data z databáze ECR. Mezi spouštěče takovýchto událostí patří třeba špatné počasí, nízká viditelnost nebo tradičně vysoký tlak na rychlost odbavení letadel atd.

Kompletní data interních databází vztahující se na bezpečnostní události, včetně existence počtu nehod a incidentů na provozních plochách letiště nejsou obvykle veřejně dostupná. Z pohledu provozovatele letiště či jiné letecké organizace je to ale pochopitelné a sběr dat vyžaduje vyšší úroveň spolupráce s danou organizací.

4.1 Úvod k bezpečnosti provozu letišť v Evropě

Zde se budeme zabývat provozem letišť a pozemního odbavení v zemích, které jsou členy evropské agentury pro bezpečnost v letectví EASA. Uvedené údaje vycházejí pouze z nehod vážných incidentů a incidentů. Všechny vyjmenované bezpečnostní události, které jsou v této kapitole posuzovány, vycházejí z následujících provozních činností letadel, MMP² nebo jiných dopravních prostředků:

- vybočení z dráhy a narušení dráhy v souvislosti s provozem letiště a mezi letištěm a infrastrukturou;
- události na odbavovací ploše a pojízděcí dráze, včetně událostí souvisejících s provozem pozemního odbavení;
- události při vzletu nebo přistání v době, kdy kola hlavního podvozku letadla byla ve styku s dráhou letiště;

Nehody, vážné incidenty a incidenty uvažované v této kapitole jsou ty, které se staly na mezinárodních letištích, která se nacházejí v členských státech EASA. [17]

Náklady na poškození letadel se odhadují, že k poškození letadla dojde zhruba jednou za 1000 letů. Pokud je letadlo poškozeno na rampě, je odhadováno, že bude nedostupné po dobu 3-4 dnů, což představuje průměrné náklady cca 225 000 EUR na jedno letadlo. [18]

4.2 Názvosloví a závažnost bezpečnostních událostí dle předpisu L13

Incident (Incident):

Událost jiná než letecká nehoda, spojená s provozem letadla, která ovlivňuje nebo by mohla ovlivnit bezpečnost provozu. Jedná se o chybnou činnost osob nebo nesprávnou činnost leteckých a pozemních zařízení v leteckém provozu, jeho řízení a zabezpečování, jejíž důsledky však zpravidla nevyžadují předčasné ukončení letu nebo provádění nestandardních (nouzových) postupů. Incidenty v letovém provozu se rozdělují podle příčin na:

- a) letové;
- b) technické;
- c) v řízení letového provozu. [19]

Vážný incident (Serious incident)

Incident, jehož okolnosti naznačují vysokou pravděpodobnost letecké nehody (LN), jenž je spojený s provozem letadla a který se, v případě pilotovaného letadla, stal mezi dobou, kdy jakákoliv osoba nastoupila do letadla s úmyslem vykonat let a dobou, kdy všechny takové osoby letadlo opustily, nebo který se, v případě bezpilotního letadla, stal mezi dobou, kdy letadlo je připraveno k pohybu pro účely letu a dobou, kdy zastaví na konci tohoto letu a hlavní pohonná soustava je vypnuta. [19]

² MMP (Mobilní Mechanizační prostředek) – Jsou to všechna vozidla a technické prostředky včetně přídavných zařízení vybavené pohonnou jednotkou a schopné samostatného pohybu na veřejných účelových komunikacích či v neveřejném prostoru letiště.

Velký incident (Major incident)

Incident spojený s provozem letadla, kdy mohla být snížena jeho bezpečnost, což vedlo ke skoro kolizi mezi letadly, se zemí nebo s překážkami (tj. došlo k porušení meze bezpečnosti, které nebylo důsledkem instrukcí ATC). [19]

Významný incident (Significant incident)

Incident, jehož okolnosti naznačují, že by došlo k nehodě, vážnému, nebo velkému incidentu, pokud by riziko nebylo zvládnuto nebo pokud by se v blízkosti nacházelo jiné letadlo. [19]

Letecká nehoda (Accident)

Událost spojená s provozem letadla, která se, v případě pilotovaného letadla, stala mezi dobou, kdy jakákoliv osoba nastoupila do letadla s úmyslem vykonat let a dobou, kdy všechny takové osoby letadlo opustily, nebo která se, v případě bezpilotního letadla, stala mezi dobou, kdy letadlo je připraveno k pohybu pro účely letu a dobou, kdy zastaví na konci tohoto letu a hlavní pohonná soustava je vypnuta, a při které:

a) některá osoba byla smrtelně nebo těžce zraněna následkem:

- přítomnosti v letadle, nebo
- přímého kontaktu s kteroukoli částí letadla, včetně částí, které se od letadla oddělily,
- přímým působením proudu plynů (vytvořených letadlem)

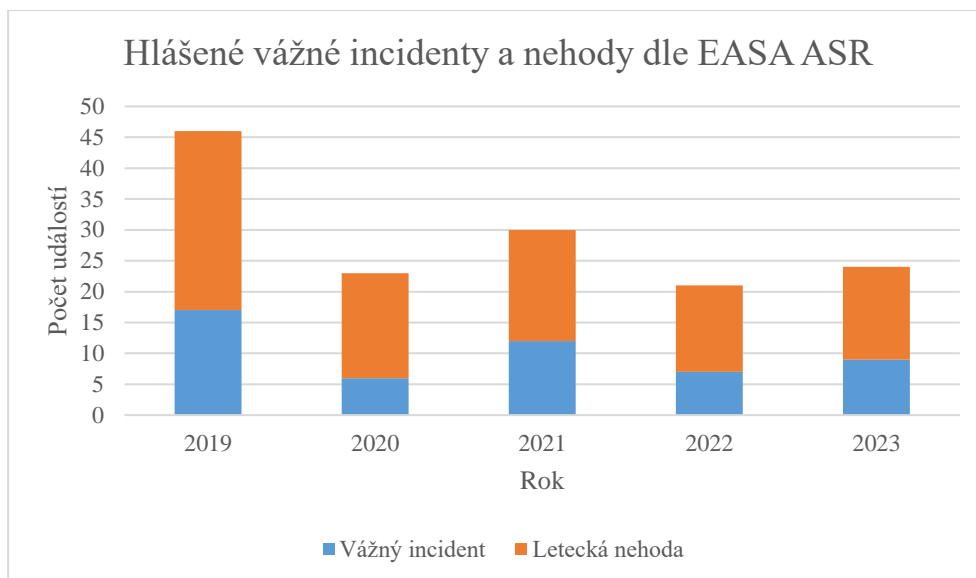
b) letadlo bylo zničeno, nebo poškozeno tak, že poškození:

- nepříznivě ovlivnilo pevnost konstrukce, výkon nebo letové charakteristiky letadla, a
- vyžádá si větší opravu nebo výměnu postižených částí [19]

V dalším pokračování hodnocení bezpečnostních událostí se budeme věnovat pouze **Incidentům, Vážným incidentům** a **Leteckým nehodám**, které jsou svým výskytem nejčastější v pozemním provozu letiště.

Obrázek č.2 představuje počty hlášených vážných incidentů a nehod v oblasti pozemního provozu letiště za uplynulých pět let v členských státech EASA dle ASR³.

³ ASR – Annual Safety Review, Výroční zpráva bezpečnosti 2023 [17]



Obr. 2 Hlášené vážné incidenty a nehody dle EASA ASR [17]

4.3 Přehled nehod a incidentů podle kategorií událostí z databáze ECR

Všechna zveřejněná data vycházejí od ECR (European Central Repository). Je to databáze, která je spravována Evropskou komisí. Obsahuje všechna hlášení, která jsou podávána autoritám v jednotlivých členských státech dle nařízení EU 376/2014⁴. [14] Toto nařízení si klade za cíl zajistit, aby si byl letecký sektor vědom hrozících rizik a přijal odpovídající opatření na jejich snížení. Měl by také umožnit členským státům získat informace o hrozících rizicích na národní úrovni a identifikovat národní opatření, která mohou být nezbytná k zajištění bezpečnosti letectví z širší národní perspektivy. Nařízení 376/2014 je závazné v plném rozsahu a přímo platné ve všech členských státech EU. [20]

Z databáze je vybráno celkem pět kategorií z procesu provozu letiště zahrnující přistání, pojezdění, odlet a stání, popřípadě parkování, které je ale zahrnuto ve fázi stání. Pátou kategorií je „ostatní“, kam se začlenily události z provozu letiště, které neměly zcela jasnou definici příčiny nebo nebyla identifikována fáze. Z databáze byly taktéž vyfiltrovány nehody, vážné incidenty ale také incidenty, které svojí závažností bezprostředně neohrožovaly bezpečný provoz letiště, ale je nezbytné tyto události započítat do celkové problematiky bezpečnosti provozu letiště. Celkově jsou zde uvedeny bezpečnostní události z provozu letiště mezi technikou MMP a letadly, jejichž hmotnost spadá do kategorie letadel s více než 2250 kg.

Poznámka: Přesnost celkového počtu daných incidentů včetně nehod je spíše orientační. Poskytnutá databáze nebyla v některých případech zcela vyplněna v plné míře aktérem události anebo data zcela chyběla. Proto ne vždy bylo možné přiřadit danou událost k jednotlivým fázím

⁴ Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) č. 376/2014

Cílem tohoto nařízení je zvýšení bezpečnosti letectví zajištěním toho, aby byly příslušné informace týkající se bezpečnosti civilního letectví hlášeny, shromažďovány, ukládány, chráněny, vyměňovány, rozšiřovány a analyzovány [14]

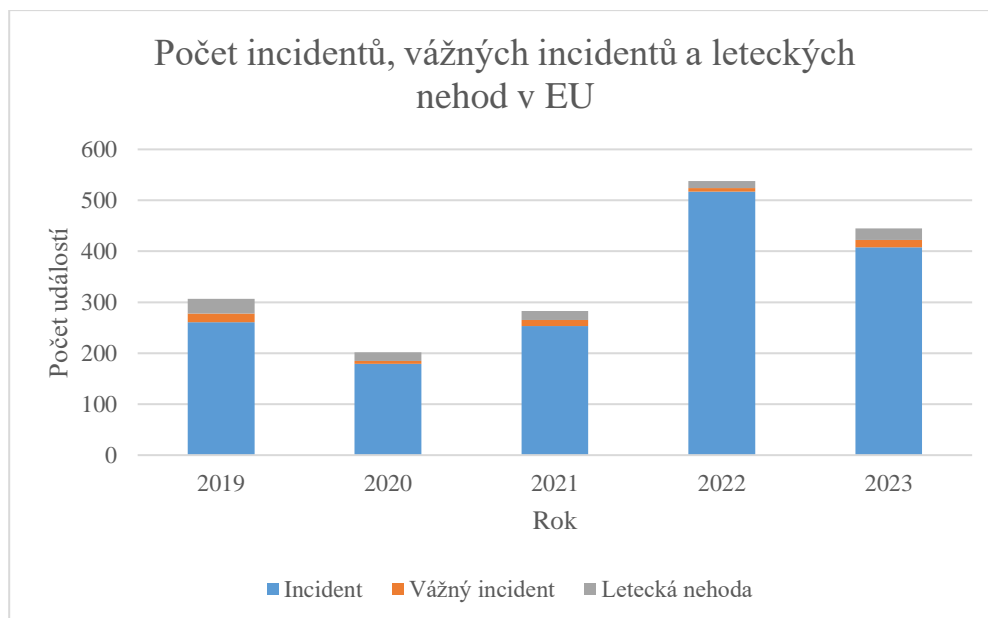
provozu letadel nebo činnosti v letištním provozu. Taktěž poznámky ke stavu poškození letecké techniky nebyly zveřejněné vůbec anebo jen z části. Tudiž nelze zcela ověřit, zda se jednalo o běžný incident nebo leteckou nehodu a celkové počty bezpečnostních událostí je nutné brát jako orientační.

Tab 1) Definice jednotlivých fází provozu letadla a pozemního provozu [22]

Fáze	Definice
Pojíždění (Taxi)	Pojížděním se rozumí pohyb letadla po zemi vlastní silou. Letadlo používá pojížděcí dráhy k pojíždění z jednoho místa letiště na druhé, například při přesunu z terminálu na vzletovou a přistávací dráhu. Letadla se po zemi pohybují vždy podle žlutých čar, aby se vyhnula případné kolizi s okolními budovami, vozidly nebo jinými letadly.
Vzlet (Take off)	Vzlet je fáze od přechodu na vzletový výkon motoru přes rozjezd letadla až do dosažení výšky 10m nad dráhou a zasunutí podvozku (pokud ze zatažitelný).
Přistání (Landing)	Přistání začíná od změny náklonu do přistávací konfigurace letadla pro přistání přes dotek dráhy podvozkem až do opuštění dráhy popřípadě zastavení na dráze anebo po zrychlení pro vzlet při přerušeném přistání.
Stání Standing)	Stání začíná od úplného zastavení letadla až po jeho rozjetí. Pro dlouhodobé stání letadla, například několik dní se používá termín parkování

4.4 Přehled hlášených událostí podle kategorií událostí z databáze ECR v rámci EU dle nařízení č. 376/214

Obrázek č. 3 znázorňuje počty mezi incidenty, vážnými incidenty a nehodami, které se udály v období let 2019 až 2023 v rámci letištního pozemního provozu s technikou MMP a letouny hmotnostní kategorie nad 2250 kg v rámci EU.



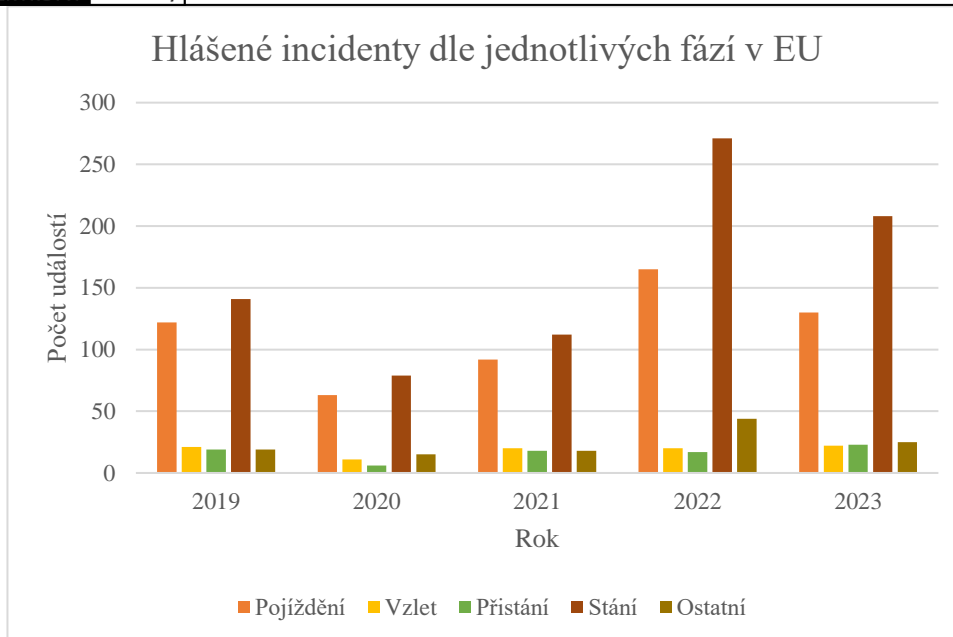
Obr. 3 Počet hlášených událostí dle ECR v EU [vlastní]

Na obrázku č. 4 je výsečový graf, který zobrazuje poměr mezi incidenty, vážnými incidenty a nehodami v období let 2019 až 2023. Zde mají největší zastoupení právě incidenty, a to celých 90 % z celého objemu událostí.



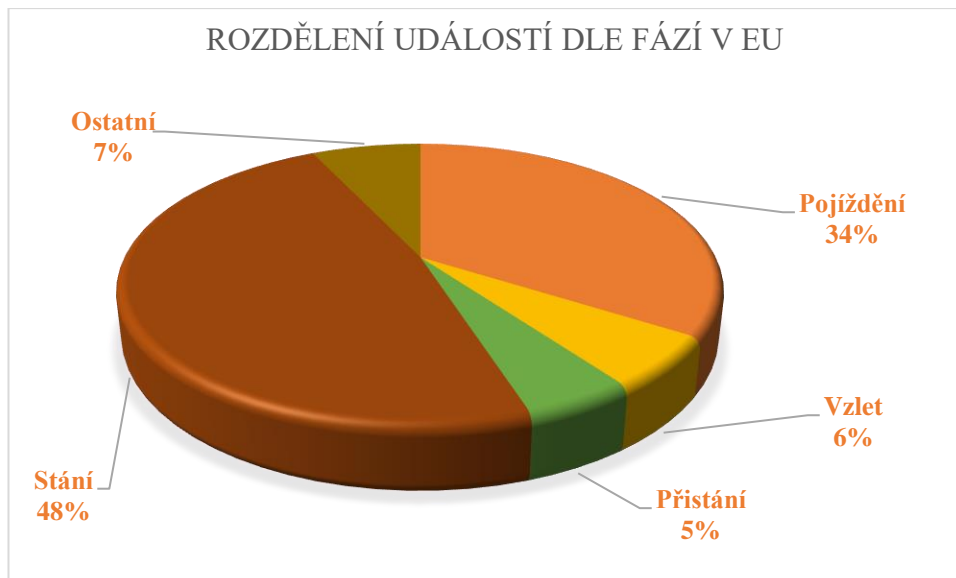
Obr. 4 Zobrazení jednotlivých ohlášených událostí v EU [vlastní]

Obrázek č. 5 obsahuje v grafu hlášené incidenty v jednotlivých fázích provozu mezi technikou MMP a letištěm nebo letadlem, popřípadě mezi letadly vzájemně: 1. Pojízďení, 2. Vzlet, 3. Přistání, 4. Stání a 5. Ostatní.



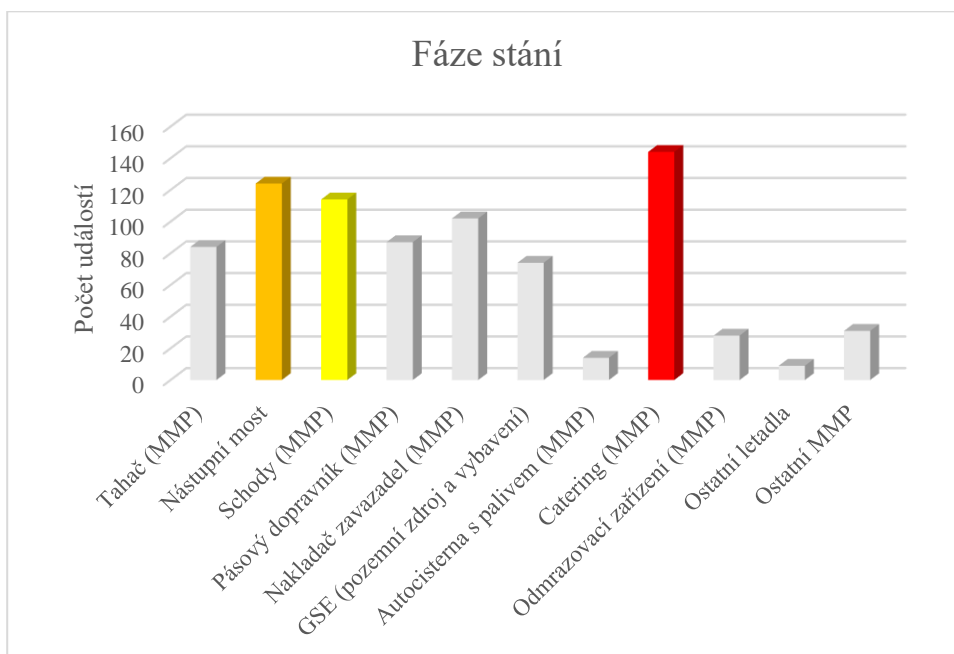
Obr. 5 Hlášené incidenty podle jednotlivých fází v EU [vlastní]

Výšečový graf na obrázku č. 6 znázorňuje poměr incidentů v jednotlivých fázích, kde největší zastoupení má fáze „stání“ letadla, celých 48 %. Vlivem pohybu lidí a množství prostředků MMP okolo letecké techniky se stává nejvíce incidentů, což potvrzuje, že riziko poškození je nejvyšší, když letadlo právě stojí, nebo je zaparkované. Úloha aktérů během fáze "stání" je významná a vyžaduje další zkoumání ke snižování nehod a incidentů. Za fází „stání“ následuje se 34% fáze „pojízdní“, která také patří mezi fáze se zvýšeným nebezpečím v pozemním provozu, a to z důvodu pohybu letadla po zemi vlastní silou s možností srážky s jiným letadlem, popřípadě technikou MMP a okolním vybavením letiště, jako jsou stožáry osvětlení, směrové cedule, dráhové osvětlení nebo nasátí FOD do motoru. V menším zastoupení máme zbývající dvě fáze „vzlet“ a „přistání“. V těchto dvou případech se jedná spíše o srážku s ptactvem během vzletu nebo přistání, narušení RWY nebo TWY vjetím vozidla před vzlétající či přistávající letadlo a také incidentů ve formě špatné adheze mezi podvozkem letadla a dráhou z důvodu nedostatečné údržby povrchu RWY a následného vyjetí z dráhy. Do kategorie „ostatní“ byly zařazeny události, které svým popisem nebyly dostatečně identifikovány k zařazení do některých ze čtyř základních fází pohybu letadla po zemi.



Obr. 6 Zobrazení fází s procentuálními poměry incidentů v EU [vlastní]

Graf na obrázku č. 7 představuje fázi stání, kde dochází k nejvíce bezpečnostním událostem ať už se jedná o incidenty, vážné incidenty nebo nehody. Sloupce grafu potom znázorňují počet událostí jednotlivými aktéry, kteří jsou zapojeni do procesu odbavování letadla. Můžeme si všimnout, že největší zastoupení mají události způsobené vozidly cateringu, následují kolize s nástupními mosty pro cestující a na třetím místě se umístily nemalým podílem také kolize s nástupními schody.



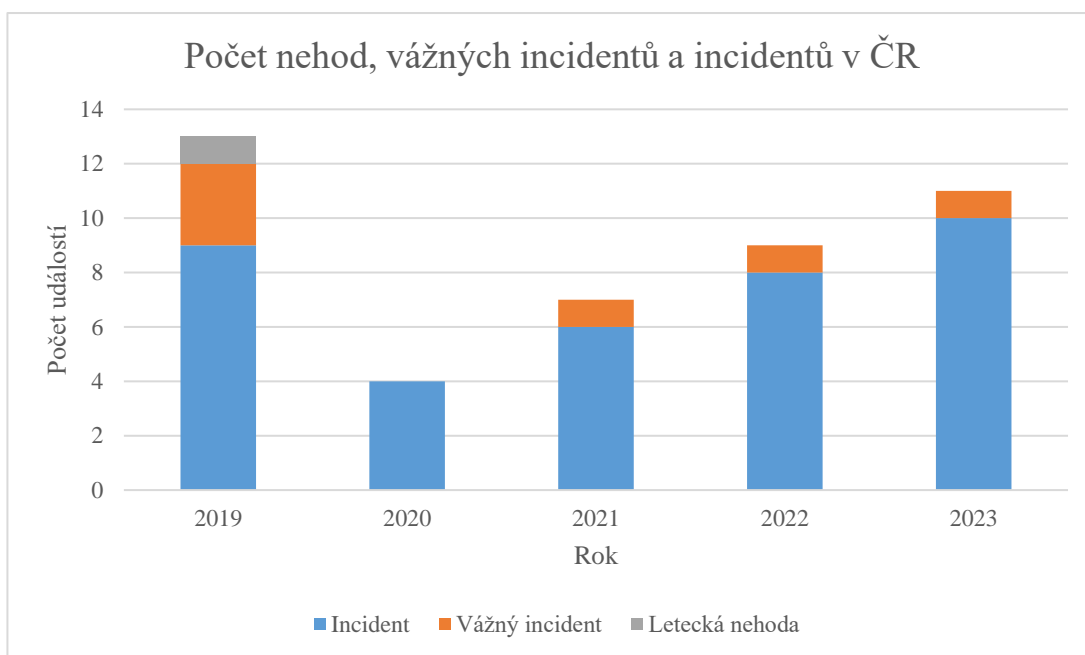
Obr. 7 Fáze stání a nejčastější výskyt účastníků incidentů a nehod v EU [vlastní]

4.5 Přehled událostí pozemního provozu letiště v České republice

Dle databáze ECR bylo v České republice zaznamenáno za posledních pět let, tedy od roku 2019 do roku 2023 celkem 44 hlášených událostí různých závažností. Vážných incidentů bylo identifikováno v období let 2019–2023 celkem šest a jedna nehoda s účastí letadel hmotnostní kategorie nad 2250 kg

Obrázek č.8 znázorňuje v grafu počet událostí mezi incidenty, vážnými incidenty a nehodami, které se udály na území ČR v období let 2019 až 2023 v rámci letištního pozemního provozu s technikou MMP a letouny hmotnostní kategorie nad 2250 kg. Na obrázku č. 9 ve výšečovém grafu si lze všimnout, že zastoupení samotných událostí ve srovnání s databází z celé EU jsou si grafy v poměrech podobné.

Výšečový graf v rámci hlášených incidentů v ČR znázorňuje poměry jednotlivých fází, kde největší zastoupení má opět fáze „Stání“ letadla a to celých 43 %, což potvrzuje riziko, že nebezpečí poškození je nejvyšší, když letadlo právě stojí nebo je zaparkované. Úloha aktérů během fáze "stání" je významná a vyžaduje další zkoumání ke snižování nehod a incidentů.

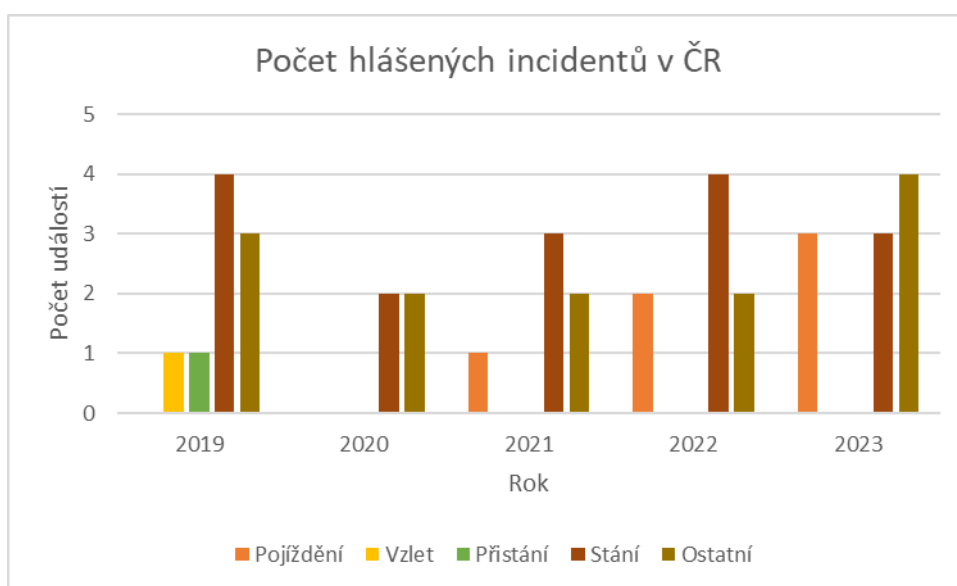


Obr. 8 Přehled počtu hlášených událostí dle ECR databáze na území ČR [vlastní]



Obr. 9 Zobrazení jednotlivých ohlášených událostí v ČR [vlastní]

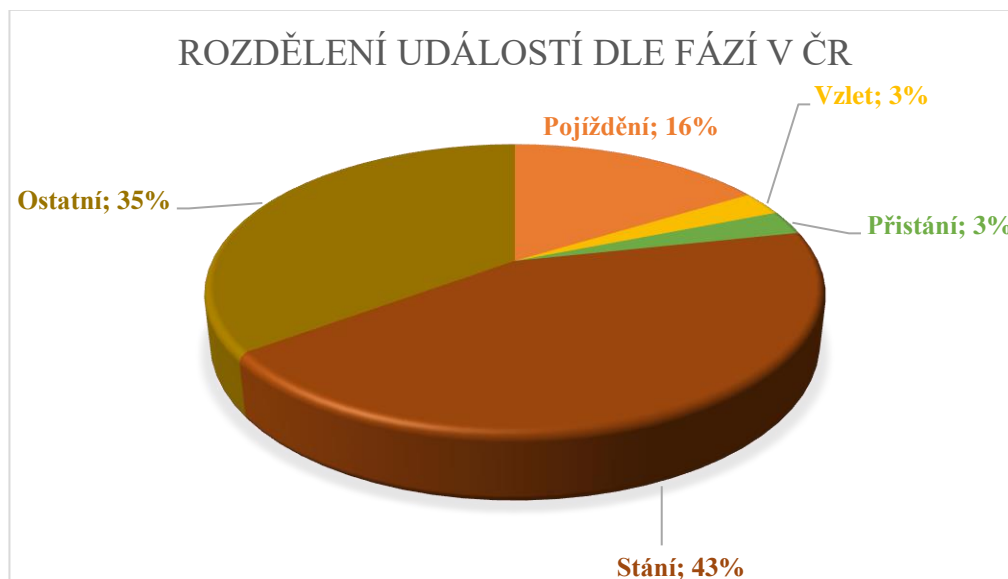
Z výšečového grafu na obrázku č. 9 je zřejmé, že se poměry mezi událostmi nijak zásadně neliší od databáze bezpečnostních událostí v celé EU. Mezi lety 2019 až 2023 je zde jen větší zastoupení vážných incidentů.



Obr. 10 Hlášené incidenty v ČR dle jednotlivých fází [vlastní]

Sloupcový graf na obrázku č. 10 ukazuje počet událostí na území ČR za posledních pět let. Můžeme si povšimnout, že na základě zpracovaných dat z databáze ECR byly nejvíce identifikovány opět incidenty ve fázi „stání“. Výšečový graf na obrázku č. 11 znázorňuje v rámci hlášených incidentů v ČR jednotlivé fáze, kde největší zastoupení má fáze „stání“ letadla a to 43 %, téměř shodně jako databáze EU, kde je to celkem 48 %. Protože máme

v kategorii „ostatní“ zastoupení celkem 35 % incidentů, kde nebylo zcela zřetelné, v jaké fázi se přihodil jaký druh incidentu, nemůžeme zcela přesně srovnávat tyto data s událostmi v EU.



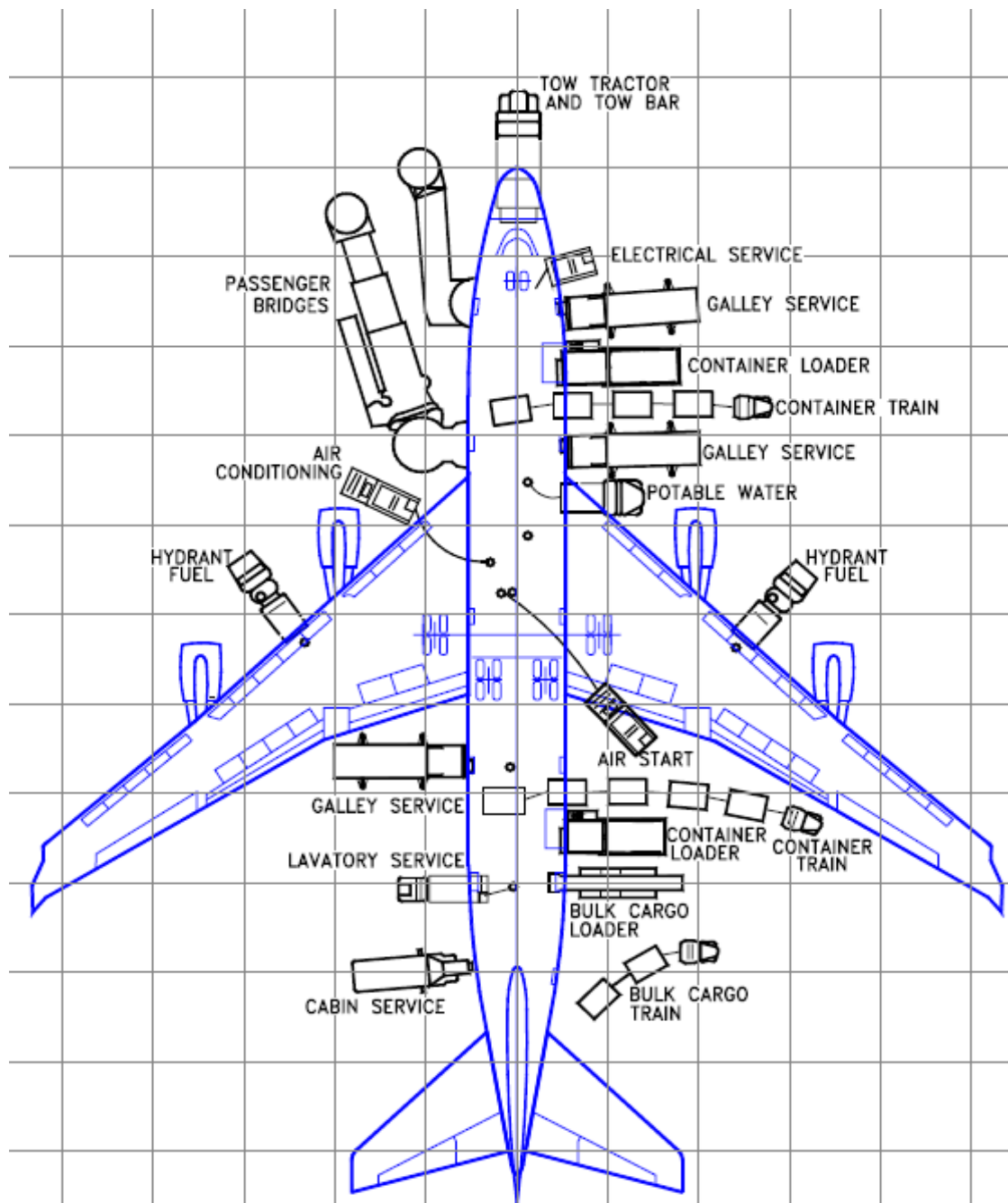
Obr. 11 Zobrazení jednotlivých ohlášených událostí v České republice [vlastní]

4.6 Pozemní odbavení letadel (Handling)

V letecké dopravě se termínem „Handling“ nebo také pozemní odbavení, označuje velké množství úkonů, které je potřeba vykonat před vzletem a přiletem letadla, přepravě nákladů, údržbě, správě letadel, a nakonec i péči o pasažéry. Součástí pozemního odbavení je příprava letounu k bezpečnému a bezproblémovému letu, odbavení cestujících, zavazadel, nákladu i samotných letadel, včetně tankování. Služby pozemního odbavení se mohou na jednotlivých letištích lišit, ale obecně se jedná o synchronizovanou škálu navzájem propojených služeb. [23]

Proces pozemního odbavení a identifikace nebezpečí

Za účelem identifikace stávajících nebezpečí při pozemním odbavení se přezkoumává proces pozemního odbavení. Hlavním účelem je vytvořit přehled o různých účastnících během procesu pozemního odbavení. Poskytuje také informace o jejich vzájemné závislosti z hlediska času. Celkově se jedná o třináct procesů, a to od zastavení letadla přes jednotlivé kontroly, doplňování provozních kapalin, úklid, doplnění sortimentu pro cestující, naložení a vyložení nákladu až po samotný odjezd. Přehled a vysvětlení jednotlivých fází včetně identifikace nebezpečí jsou v tabulce č. 2.



Obr. 12 Rozmístění prostředků MMP během odbavování letounu Boeing 747 [21]

Tab 2) Definice fází během odbavovacího procesu a identifikace nebezpečí [vlastní]

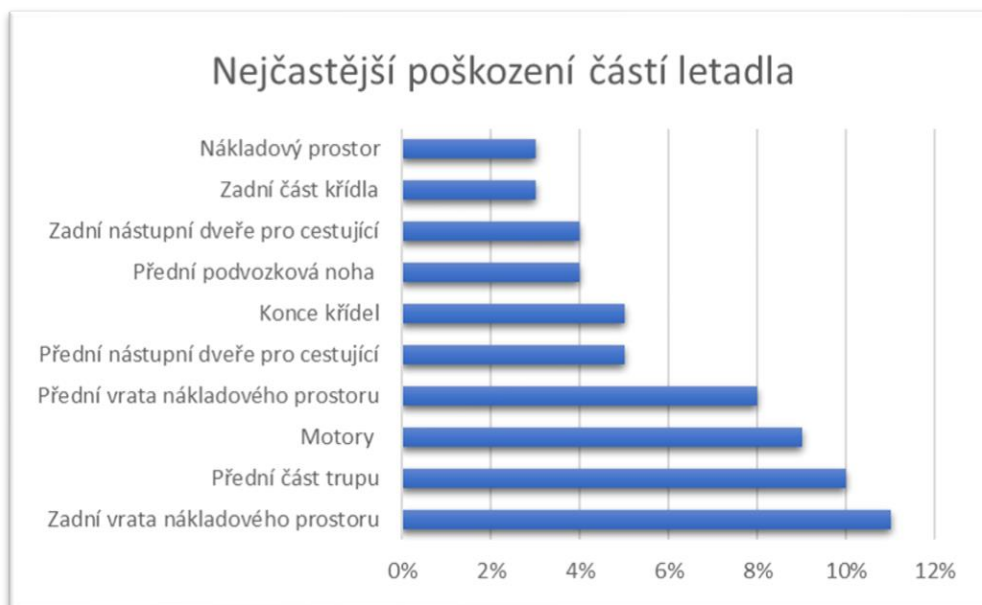
Fáze	Činnost	Nebezpečí
Zastavení letadla a založení kol blokádami	Okamžitě po zaparkování a vypnutí motorů se pozemním personálem instalují tzv. "špalky" pod kola hlavního podvozku" proti samovolnému pohybu.	Samovolné rozjetí při nedbalé instalaci blokády, poškození kol nebo zařízení podvozkové nohy při neodborné manipulaci s blokádou.
Technická kontrola letadla (pochůzka kolem letounu)	Pozemní technický personál po zaparkování a vypnutí motorů provádí vizuální prohlídku okolo letadla. Marshallové instalují výstražné kužely před motory cca 1 - 2m a po jednom výstražném kuželu pod konce křídla.	Poškození letadla vlivem neodborného zásahu technikem letadla, popřípadě poškození kuželem neodbornou manipulací, poloha kuželu na nevhodném místě a vzniku nechráněné zóny.
Přistavení nástupního mostu nebo schodů pro cestující	Přistavení schodů k letadlu nebo tzv. mostu pro nástup cestujících přímo z odbavovací halý nebo instalace schodů pro výstup a nástup cestujících na volné ploše letiště.	Poškození letadla během poježdění mostu k nástupním dveřím letadla, nesprávné nastavení výšky mostu k prahu dveřím letadla, nesprávná manipulace se schody a poškození letadla, nastavení nesprávné výšky nástupního schodu ke dveřím letadla, vliv na újmě na zdraví osob.
Připojení nebo odpojení pozemního zdroje, tzv GPU	Pro zajištění distribuce energie pro napájení systémů letadla je třeba připojit pozemní energetický zdroj, většinou jde o tažený vozík nebo automobil s nastavbou GPU. Zařízení se stlačeným vzduchem slouží ke startu letadla popřípadě chod klimatizace bez zapnutých motorů, popřípadě APU.	Poškození vlivem najetím vozíku/automobilu do letadla, vznik požáru od energetické jednotky GPU, nesprávná činnost GPU nebo zdroje stlačeného vzduchu a tím poškození systémů letadla nebo zdraví osob.
Výstup a nástup cestujících	Vystupování nebo nastupování cestujících z nebo do letadla formou vstupu do mostu nebo na schody	Zakopnutí, uklouznutí, poranění horních nebo dolních končetin, poškození potahu letadla v místech nástupu / výstupu.
Servis toalet	Vypouštění obsahu toalet z letadla formou připojením hadice z cisternového auta nebo jiné sběrné nádoby.	Poškození trupu najetím vozidla nebo přípojného vozíku do letadla, poškození vlivem nesprávné manipulace s hadicí, nebezpečí kontaminace oděvu nebo kůže biologickými látkami včetně chemie.
Vyložení a naložení zavazadel a nákladu z letadla	Vyložení nákladu na dopravní pás nebo na vozíky jako jsou zavazadla cestujících popřípadě další zboží.	Poškození najetím dopravního pásu do trupu letadla nebo v průběhu nastavování výšky pásu k prahu dveří nákladového prostoru, poškození vnitřní části nákladového prostoru vlivem neopatrné manipulace se zavazadly nebo jiným nákladem.
Doplnění Cateringu	Přistavení cateringového vozidla k letadlu, nastavení výšky kabiny k vykládání a nakládání cateringových vozíků.	Poškození trupu najetím vozidla do letadla, neopatrná manipulace s cateringovými vozíky a poškození vnitřního vybavení letadla v prostoru galley (kuchyňka).
Úklid letadla	Během odbavení po výstupu všech cestujících probíhá kompletní úklid kabiny letadla.	Poškození vnitřního vybavení kabiny letadla.
Plnění palivem	Plnění paliva letadlem z autocisterny nebo ze země tzv. Ground refueling.	Rozlítí paliva na plochu, požár, nedostatečné ukostření, najetí cisterny do letadla.
Doplnění pitné vody	Plnění užitkové vody do letadla která je pak používána ke splachování, mytí rukou nebo k přípravě převařených nápojů.	Poškození vlivem najetí vozidla do letadla, poškození ovládacího panelu plnění vody.
Úklid letadla	Úklid interiéru letadla jako je vysávání koberecům sedaček, čištění toalet, doplnění papírových ubrousků atd.	Poškození interiéru letadla neodbornou manipulací nebo neopatrností s čisticími prostředky, neodborná manipulace s podpurným zařízením v letadle pro provedení úklidu (ovládání světel, elektrické zástrčky).
Odjezd nebo odtlačení	Ukončení pozemního odbavení, odjezd ze stání pomocí vlastního pohonu nebo odtlačení pomocí tahače.	Náraz do překážky, poškození letadla nebo příďového podvozku tažnou tyčí od tahače.

Časový přehled jednotlivých fází a účastníků, kteří se podílejí na pozemním odbavení letadla, je uveden v tabulce číslo devět. Můžeme uvažovat průměrnou dobu pozemního odbavení přibližně 50 minut, pokud nenastanou nečekané události ve formě závady nebo jiné události, která opozdí celý proces odbavení.

Tab 3) Časový přehled jednotlivých fází během stání letadla [vlastní]

čas (min)	5	10	15	20	25	30	35	45	50
Fáze									
Zastavení letadla + založení kol	█								
Technická kontrola letadla		█	█	█	█				
Přistavení schodů nebo mostu	█								
Připojení GPU	█								
Výstup cestujících z letadla		█	█	█					
Vyložení nákladu				█	█				
Vykládka zavazadel			█	█	█				
Úklid letadla				█	█	█			
Plnění paliva				█	█	█			
Servis toalet					█	█			
Doplnění cateringu				█	█	█			
Doplnění pitné vody				█	█	█			
Naložení nákladu						█	█		
Naložení zavazadel							█	█	
Nástup cestujících								█	█
Odstavení schodů									█
Odpojení GPU									█
Odjezd / odtlačení									█

Ze zdroje od FlightSafety Foundation je zobrazen graf č. 13 který zobrazuje všeobecné poškození jednotlivých částí letadel během procesu odbavení v celosvětové letecké dopravě. Jak je z tabulky vidět, nejvíce se poškození vyskytují v oblasti nákladového prostoru, v přední a zadní části, dále jsou to motory a celkově přední část letadla. Vzhledem k rozložení pozemní techniky MMP u letadla v režimu pozemního odbavení se jedná o jistý předpoklad výskytu nemalého počtu incidentů, popřípadě nehod.



Obr. 13 Nejčastější poškození částí letadla [18]

Vyhodnocení dat databáze ECR

V rámci řešení bezpečnostní problematiky pozemního provozu letiště s využitím evropské databáze hlášení leteckých incidentů a nehod ECR jsme dospěli k následujícím poznatkům:

Z celé databáze bylo zjištěno že nejvíce událostí se děje právě na letištní ploše ve fázi stání letadla. Zde je třeba zdůraznit, že právě stání letadla se odehrává zejména na odbavovací ploše, kde je vysoký počet pohybů mobilních mechanických prostředků a jiných vozidel. Právě důsledkem tohoto pohybu na malé ploše kolem letadla vznikají v největší míře incidenty, kde se jedná o menší poškození letadla, které má ve většině případech bezpečnostní vliv na další pokračování provozu letounu. Z pravidla takové incidenty jsou ihned nahlášený posádkou letounu technickému úseku provozovatele letadla na další posouzení dle technické dokumentace k danému typu letecké techniky.

Další poznatek je nejčastější kolize letadla se speciálními vozidly cateringu, nástupními mosty pro cestující a schodů pro nástup a výstup cestujících. Vzhledem k tomu, že například vozidla cateringu mají složitější ovládání a fungují jako zvedací plošina na úroveň vstupních dveří do kabiny letadel, bývá zde nemálo kolizí mezi vozidlem a vstupní částí letadla, například neodhadnutím vzdálenosti mezi prahem dveří letadla a plošinou anebo neopatrná manipulace s cateringovým vozíkem s následným kontaktem potahu letadla nebo dveří. V případech nástupních mostů tzv. „Sky bridge“ nebo slangově „chobotů“ bývá nejčastější příčina v ovládání samotného mostu, kde obsluha nesprávně odhadne vzdálenost mezi letadlem a mostem a dojde k poškození potahu letadla nebo některé z jeho kritických částí. Občas se stává i událost, kdy je nefunkční tzv. semafor, který navádí pilota k vjezdu do odbavovacího stání nebo je pilot samotného incidentu aktérem z důvodu nepozornosti. Na třetím místě v počtu bezpečnostních událostí jsou schody pro nástup a výstup cestujících z letadla. Manipulace se schody bývá opět složitější zejména při najíždění k letadlu a nastavování stejné výšky s dveřmi letadla. Protože tyto schody mohou být vybaveny samostatným pohonem nebo bývají vlečeny za MMP, jedná se vždy o činnost, která vyžaduje zvýšené soustředění. Zejména v zabrzdění kol při odstavení nebo jakékoli zajištění proti pohybu.

Jak již bylo zmíněno výše, celá databáze má spíše informativní charakter a nejsou zde zveřejněny veškeré incidenty a nehody do poslední události. I tak jsou ale zjištěné poznatky zajímavým srovnáním všech bezpečnostních událostí a jejich činitelů.

5 PROVOZNÍ BEZPEČNOST NA LETIŠTI

Technický provoz jakéhokoliv letiště je tvořen subjekty zajišťující jeho samotný provoz jako celku. Navíc zajišťuje i denní provoz letadel ať už se jedná o mezinárodní, vojenské nebo neveřejné letiště. Pod pojmem „technický provoz letiště“ rozumíme provoz, kterého se zúčastňují prostředky k zajištění letového provozu, technika mobilních mechanických prostředků, vozidla integrovaného záchranného systému, a nakonec samotná letadla, včetně lidí. To vše se odehrává na pohybových plochách letiště. V rámci provozu letiště je třeba znát a mít vyhodnocená rizika a analyzovaná nebezpečí, které nám hrozí ať už formou jakéhokoliv incidentu, nebo nehody. Tuto kapitolu rozdělujeme na dva typy provozů:

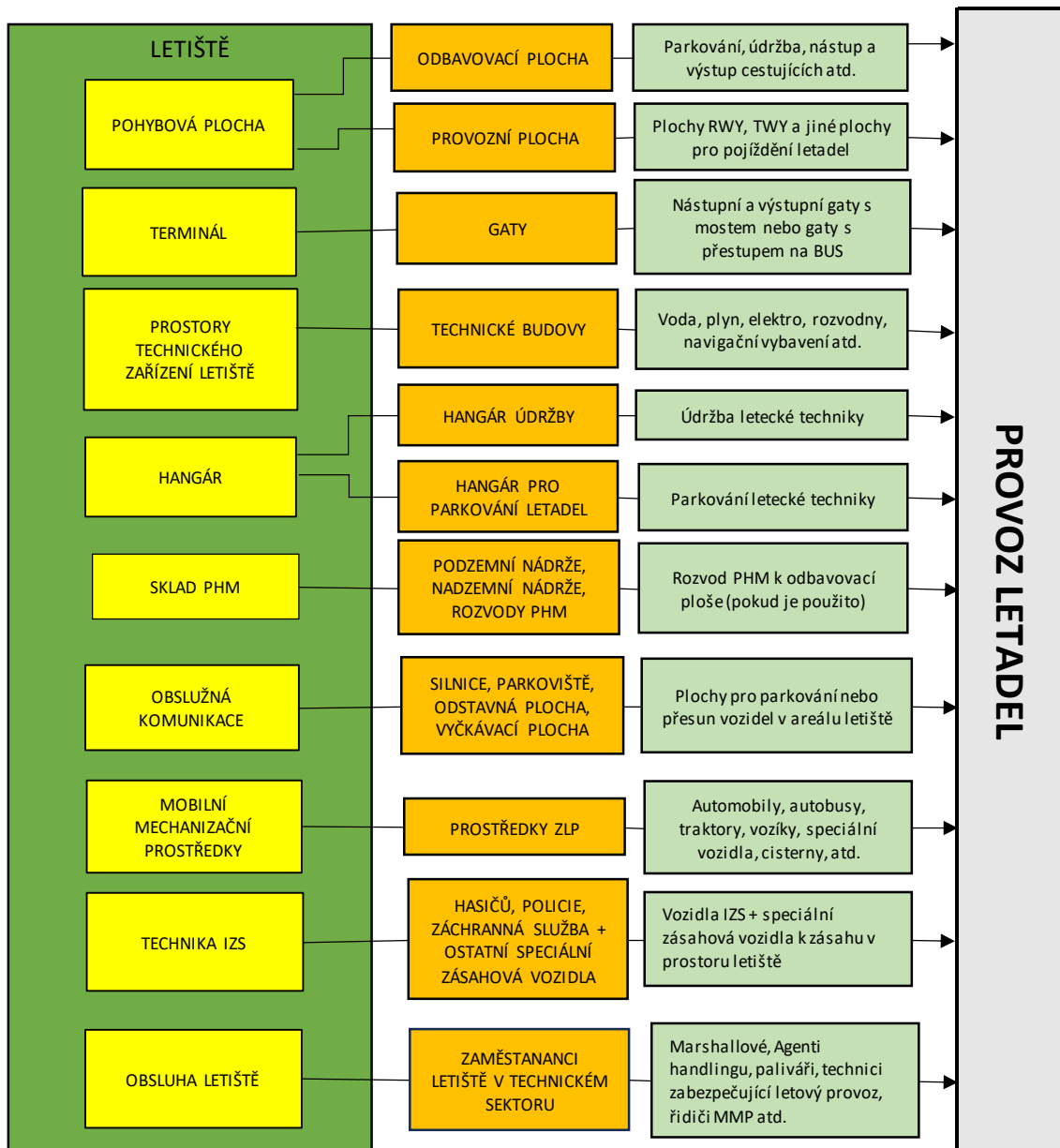
1. Bezpečnost práce z pozice pozemního personálu
2. Pozemní provoz letiště, bezpečnostní postupy a pravidla

Pro tyto účely analýzy je výhodné si graficky zobrazit technický provoz letiště, kterým se chceme zabývat a poté si určit jednotlivé možné příčiny selhání, které vedou k nějakému problému. Můžeme je rozdělit na následující subjekty:

- Pohybová plocha
- Terminál
- Prostory technického zařízení letiště
- Hangár
- Sklad PHM
- Obslužná komunikace
- Prostory pro MMP
- Prostory pro složky IZS
- Obsluha letiště

Tyto výše zmíněné subjekty jsou mezi sebou při provozu letiště propojené a velmi závislé, proto je jim třeba věnovat důležitou pozornost při jakékoliv analýze bezpečnosti provozu letounu s pozemní technikou a celkového zabezpečení provozu letiště.

Tab 4) Blokové schéma letiště [vlastní]



Na tomto blokové schématu je znázorněno žlutě devět subjektů, které přímo ovlivňují chod letiště v provozu. Ke každému subjektu je přiřazeno oranžové pole, které znázorňuje, co daný subjekt má na starosti a světle zelené pole, které obsahuje jednotlivé činnosti nebo zástupce daného subjektu. Vše směřuje k jednomu cíli, a to je provoz letadel na provozních plochách letiště. Protože pohyb dopravních prostředků, lidí a speciální techniky má svá pravidla, je také zapotřebí určit nebezpečí, která vznikají při běžném provozu letiště. Tato obecná nebezpečí máme definované v tabulce č. 12 a jsou přiřazena ke každému subjektu zvlášť.

Tab 5) Obecná identifikace nebezpečí na letišti [vlastní]

OBCENÁ IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ LETIŠTĚ			
POHYBOVÁ PLOCHA	TERMINÁL (Gaty)	PROSTORY TECH. ZAŘÍZENÍ LETIŠTĚ	HANGÁR
Úraz, poranění, neidentifikovatelné překážky, atmosférické podmínky, oslnění, zakopnutí, uklouznutí, pád, sražení, stlačení, náraz na překážku, nefunkční osvětlení, neoprávněný vstup, nevyhovující stav povrchu pohybových ploch, nejasné značení pohybových ploch atd.	Úraz, poranění, stlačení, sražení, pád, uklouznutí, zakopnutí, náraz schodů do překážky, náraz mostu do překážky, neočekávaný pohyb mostu nebo schodů, neoprávněná manipulace, samovolný rozjezd atd.	Úraz, poranění, uklouznutí, zakopnutí, pád, úraz elektrickým proudem, výbuch, požár atd.	Úraz, poranění, uklouznutí, zakopnutí, pád, úraz elektrickým proudem, výbuch, požár, oslnění, pád břemene, sražení, naražení na překážku, stlačení atd.
MMP + TECHNIKA IZS	SKLAD PHM	OBSLUŽNÁ KOMUNIKACE	OBSLUHA LETIŠTĚ (včetně složek IZS)
Úraz, poranění, sražení, stlačení, pád břemene, zakopnutí, uklouznutí, nevyhovující technický stav, porucha hnací soustavy, nefunkční osvětlení, závada na ovládání MMP, nefunkční výstražné osvětlení, nefunkční brzdy atd.	Úraz, poranění, uklouznutí, zakopnutí, pád, úraz elektrickým proudem, výbuch, požár, oslnění, pád břemene, sražení, naražení na překážku, stlačení atd.	Úraz, poranění, neidentifikovatelné překážky, atmosférické podmínky, oslnění, zakopnutí, uklouznutí, pád, sražení, stlačení, náraz na překážku, nefunkční osvětlení, neoprávněný vstup, nevyhovující stav povrchu komunikace, nejasné značení komunikace atd.	Úraz, poranění, vliv omamných látek, úmysl, nepozornost, neznalost prováděné činnosti, pracovní přetížení, nezkušenost, zdravotní indispozice, porušení pravidel dopravního řádu, porušení bezp. Předpisů letiště, nesprávné řízení bezpečnosti, neplatné nebo žádné školení, nepochopení úkolu, neplatné oprávnění k výkonu činnosti, nestanovení odpovědnosti atd.

5.1 Bezpečnost práce na letišti z pozice pozemního personálu

Při práci na letištích je personál vystaven celé řadě nebezpečí, z nichž mnohá jsou specifická pro tuto oblast činnosti. Musíme si být zcela vědomi, že na všech místech, kde se zajišťuje letový provoz, je třeba pracovat bezpečně a dbát na ochranu zdraví sebe i ostatních osob.

Pro práci v neveřejném prostoru letiště na palubě letadla či jeho bezprostřední blízkosti, je personál obvykle speciálně a řádně vyškolen, protože se zde může setkat se specifickými druhy nebezpečí a jeho konání by mohlo ovlivnit nejen osobní bezpečnost, ale také bezpečnost letadla a osob, které v něm cestují.

Nejčastější porušení bezpečnosti

Porušení bezpečnosti ze strany pozemního personálu

- porušení pracovní kázně či ignorování směrnic;
- předpisů a provozních řádů;
- uspěchanost a lehkomyšlnost;
- neznalost a nezkušenost;
- neuvědomění si externích vlivů (počasí, denní doby, chování ostatních...). [24]

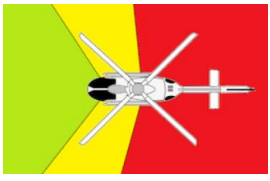
Porušení bezpečnosti MMP na ploše letiště:

- Přejezd za/před letadlem během procesů POWERBACK, PUSHBACK, přičemž není respektována již stojící MMP nebo pokyny pracovníka handlingové společnosti, který je oprávněn na obslužné letištní komunikaci zastavit provoz pomocí ručních signálů;
- Přejezd před pojíždějícím letadlem;
- Přejezd mezi letadlem a vozidlem FOLLOW ME zavádějícím letadlo;
- Přejezd před tahačem s letadlem;
- Nerespektování značky „Stůj, dej přednost letadlu“;
- Nerespektování přednosti cestujících při nástupu nebo výstupu z letadla; prostoru letiště. [24]

5.2 Pozemní personál na odbavovací ploše

Nejvážnější nebezpečí spojená s prací na letištích hrozí na odbavovací ploše. Nemělo by se na ní pracovat ani přes ni přecházet, pokud to není naprosto nezbytné. Je třeba si předem ověřit, jaké činnosti se mohou na odbavovací ploše provádět a do jakého rozsahu, zda je třeba předchozí souhlas provozovatele letiště. Zejména je třeba dodržovat bezpečnostní pokyny daného letiště, provozní řád a mít na paměti hrozící nebezpečí: [25]

Tab 6) Nebezpečí na odbavovací ploše [25]

Nebezpečí	Protipatření
Pohybující se letadla: 1. Letadlo nelze zastavit vlastní silou tak snadno a rychle jako silniční vozidlo, i když právě roluje nebo je vlečeno v nízké rychlosti. 2. Při zatáčení letadla bude před a křídla letadla vytvářet široký oblouk mimo vlastní prostor zatáčení. 3. Letadla mají vždy přednost.	Pohybující se letadla: 1. Školení na značení v prostoru odbavovací plochy včetně signálů, které jsou letadlům dávány při manévrování. 2. Nechodit a neřítit vozidlo před pohybující se letadlem mimo vozidla tomu určené 3. Pohyb přes pohybové plochy jen v místech tomu určené
Pohybující se vozidla: 1. Na odbavovací ploše se vyskytuje mnoho dalších typů vozidel, jako jsou: Tahače letadel, pojízdné schůdky, palivové cisterny, vozíky na zavazadla, vozidla pro manipulaci s nákladem, pohotovostní vozidla. 2. Z důvodu hluku od letadel nemusí být slyšet přibližující se MMP a jiné dopravní prostředky včetně samotných letadel. 3. Některá z prostředků MMP jsou poháněna elektrickou energií a jsou zcela nehlukná, jiná mohou být těžce ovladatelná. 4. Vozidla na odbavovací ploše často nedodrží pravidla silničního provozu, mohou být obzvláště nebezpečná.	Pohybující se vozidla 1. Vyhnut se srážce s pohybující se vozidlem je třeba být ostražitý, poslouchat a sledovat provoz kolem sebe, zejména v prostoru odbavovací plochy. 2. Ve všech venkovních prostorech letišť jsou zpravidla povinné oděvy s reflexními prvky. 3. Vždy je třeba používat na zemi vyznačené bezpečné zóny nebo cesty pro pěší. 4. Dbát zvýšené pozornosti před vozidly, která manévrují v omezeném prostoru
Letadlové motory a vrtule: 1. Spuštěné letecké motory vykazují vysoké nebezpečí, je třeba se držet v dostatečné vzdálenosti. 2. Spuštěné proudové letecké motory nasávají vzduch, kde existuje velké nebezpečí vtáhnutí cizích předmětů nebo osob. Toto nebezpečí hrozí v přední části a na boční straně motoru. Jde o tzv. zónu nasátí. 3. Motory vytvářejí vzdušné víry (vrtule) nebo tlakové vlny (proudové motory). Ty mohou být velmi horké a účinné do značné vzdálenosti. 4. Točící se vrtule není v chodu zcela viditelná.	Letadlové motory a vrtule: 1. Od letadlových motorů je třeba se držet v dostatečné vzdálenosti. 2. Pobyv za motory v chodu v bezprostřední vzdálenosti je zakázán. 3. Nepohybovat se v blízkosti letadla, když jsou motory v chodu.
Rotory vrtulníků: 1. Listy rotoru se při otáčení sklánějí směrem dolů a mohou také vytvářet nebezpečný vzdušný vír, který může přesouvat jiné předměty v okolí. 2. Nebezpečí představují také spaliny a vysoká teplota spalin z výfuků motorů. 3. Zadní rotory vrtulníků mají velmi rychlé otáčky a může být téměř nemožné je vidět. Z toho důvodu jsou mnohem častější příčinou zranění než hlavní rotory. 4. Prach a dokonce i poměrně velké předměty mohou být nasáty do vzduchu a značně silným proudem roztočeny a rozmetány dokola.	Rotory vrtulníků: 1. Nepřibližovat se k vrtulníku, dokud posádka nedá znamení, že je to bezpečné. 2. Vždy k vrtulníku přistupovat z úhlu, který je v bezpečné zóně, v které pilot vidí. Zelená zóna: Bezpečné Žlutá zóna: Přijatelné Červená zóna: Nebezpečné 
Hluk letadel: 1. Dlouhodobá expozice hluku z letadel může vést k vážnému poškození vašeho sluchu. 2. Proudové motory mohou produkovat až 120 decibelů vysokofrekvenčního hluku, který v bezprostřední blízkosti může poškodit sluch.	Hluk letadel 1. Při práci na odbavovací ploše je třeba používat prostředky pro ochranu sluchu, nejlépe chrániče sluchu (sluchátka). 2. Označení zón, kde je povinnost nosit chrániče sluchu a omezit dobu expozice v hlučném prostředí.
Obecná nebezpečí 1. Uklouznutí a pády – odbavovací plocha má hladký povrch, nebezpečí uklouznutí za mokra nebo náledí. Úniky oleje nebo paliva mohou způsobit, že je povrch kluzký i za příznivých podmínek. 2. Osvětlení – některé prostory na letišti mohou být nedostatečně osvětlené, aby nebyla oslňována blízká se letadla.	Obecná nebezpečí 1. Uklouznutí a pády – vždy nosit schválenou obuv. Vyhýbat se místům znečištěných ropnými produkty. 2. Osvětlení - postupovat opatrně a vždy mít dostatečný odstup od letadel, zvláště při řízení MMP

5.3 Provozní postupy a pravidla pozemního provozu letišť

Každé letiště ať už se jedná o velké, malé, mezinárodní nebo vojenské má svůj letištní řád, kterým se musí řídit každý, kdo se pohybuje v prostorách areálu celého letiště. To znamená že například letiště Praha, Brno nebo Vídeň má každý svůj unikátní letištní řád, protože se jedná o rozdílná letiště jak velikostí, tak hlavně s jinak situovanými dráhami, stojánkami pro stání nebo odbavení letadel, nebezpečné zóny atd.

Pro pohyb osob a vozidel v areálu letišť je vypracovaný dopravní řád. V ČR se dopravní řád řídí zákonem o provozu na pozemních komunikacích č. 361/2000 Sb., je-li v rozporu s dopravním řádem letiště, potom platí dopravní řád daného letiště.

Termíny a definice dle předpisu L14

Heliport

Letiště nebo vymezená plocha na konstrukci určená zcela nebo zčásti pro přílety, odlety a pozemní pohyby vrtulníku.

Odbavovací plocha

Vymezená plocha na letišti určená k umístění letadel pro nastupování nebo vystupování cestujících, nakládání nebo vykládání pošty nebo zboží, pro jejich plnění pohonnými hmotami, parkování nebo údržbu.

Pohybová plocha:

Část letiště určená pro vzlety, přistání a pojíždění letadel sestávající z provozní plochy a odbavovací plochy.

Provozní plocha:

Část letiště určená pro vzlety, přistání a pojíždění letadel s výjimkou odbavovací plochy.

Push back:

Vytláčení letadel ze stání do místa, ze kterého je letadlo schopno pokračovat silou vlastních motorů.

Stání letadel:

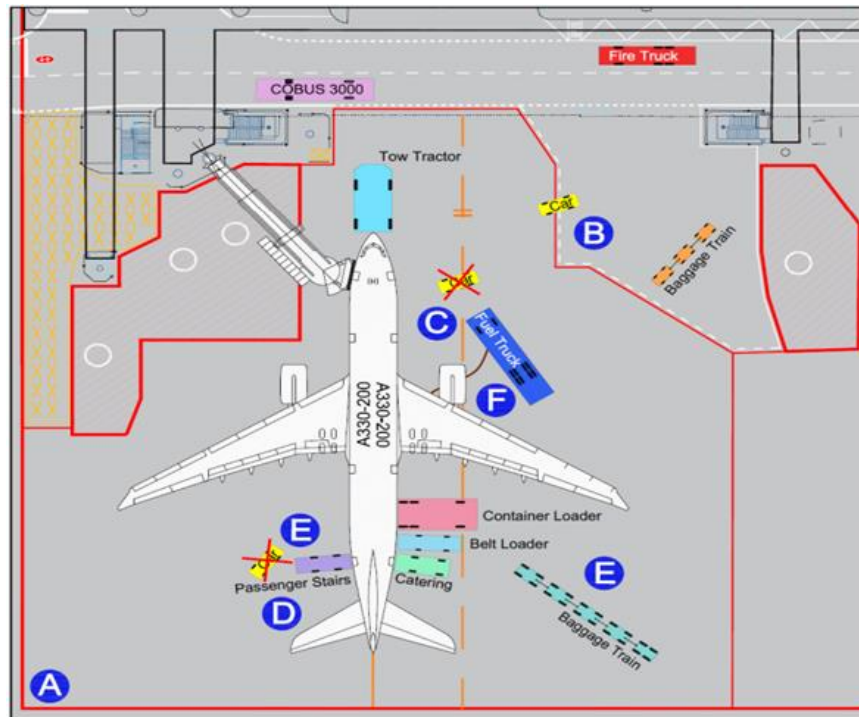
Vymezená plocha na odbavovací ploše určená pro parkování letadel. [3]

5.3.1 Všeobecná pravidla pro pozemní provoz na odbavovací ploše

Pohyb a rozmístování letadel na parkovací místa na odbavovacích plochách letiště je řízen řídicím odbavovací plochy (ŘOP/marshaller). Protože je každé letiště jiné, postupy dále specifikuje směrnice daného letiště pro řízení pohybů letadel a jejich parkování na odbavovacích plochách včetně pohybu MMP. Žádný z účastníků provozu na všech plochách letiště nesmí omezit ani jinak narušit pohyb letadel. Všechny osoby, které vstupující na odbavovací nebo provozní plochu letiště (mimo cestující), musí mít reflexní výstražné vesty, postroje nebo oděvy s vysokou viditelností nebo z fluorescenčních materiálů. [26]

Na odbavovací plochy smí vjíždět pouze MMP zajišťující činnosti související:

- s odbavením a údržbou letadel;
- s údržbou a kontrolou těchto ploch a jejich vybavení;
- se zajištěním bezpečnosti a požární asistence. [26]



Obr. 14 Schéma odbavování letadel [27]

A: Stání letadel jsou po celém obvodu ohraničena červenou plnou či přerušovanou čarou, která je u komunikace doplněna bílou přerušovanou či bílou plnou čarou. MMP mohou vjíždět na stání letadel jen za účelem odbavení letadla, právě prováděné kontroly, údržby, či opravy.

B: Maximální povolená rychlost na stání letadel je 5 km/h

C: Čelní výjezd autocisterny LPH musí být vždy zajištěn

D: Při manévrování v blízkosti letadla, je řidič MMP povinen věnovat speciální pozornost tomu, aby si udržel bezpečnou vzdálenost od letadla, ostatních vozidel a jiných zařízení nebo překážek umístěných na příslušném stání letadla

E: Stání MMP za vozidly provádějícími odbavení a obsluhu přímo u letadla (která mohou ze svých aktuálních pozic pouze couvat), či v těsné blízkosti těchto MMP tak, aby bylo zabráněno jejich výjezdu z aktuální pozice, je zakázáno. V těsné blízkosti těchto MMP mohou zastavit na dobu nezbytně nutnou pouze MMP, kdy výkon činnosti posádky souvisí s MMP přistaveným k letadlu.

F: Řidiči MMP nesmějí přejíždět žádné kabely nebo hadice, ležící na ploše.

Všeobecné pravidlo platí, že po opuštění jakéhokoliv dopravního prostředku včetně MMP, musí být vždy zabezpečeno proti samovolnému rozjezdu. [27]

5.3.2 Všeobecná pravidla pro pozemní provoz na provozní ploše

Bezpečnost na provozních plochách letiště je v pravidlech v podstatě téměř identická jako na odbavovacích plochách. Protože se jedná o plochy k pojiždění letadel včetně RWY, je třeba dbát ještě zvýšenější opatrnosti v rámci pohybu letadel, v určitých případech být na spojení s řídicí věží a respektovat dopravní značení včetně semaforů a jiných výstražných světel. Nejčastější porušení bezpečnosti jsou identické jako u odbavovacích ploch, to platí pro celé spektrum činností práce na provozních a odbavovacích ploch letiště. [28]



Obr. 15 Zobrazení incidentu [28]

Řízení provozu a pravidla na provozní ploše letiště

Vjezd na provozní plochu je povolen pouze MMP plnicím úkoly vyplývající z jejich pracovní činnosti, které obdržely povolení od letištní řídicí věže (TWR).

Vjezd na aktivní RWY je povolen pouze těmto MMP:

- vozidla provozovatele letiště určená k následujícím činnostem:
- kontrola provozuschopnosti RWY;
- biologická ochrana;
- kontrola, měření a opravy světelných zabezpečovacích zařízení;
- údržba ploch;
- vozidla záchranné služby, požární vozidla a vozidla bezpečnostních složek při zásahu atd. [27]

Dle pravidel musí mít MMP po celou dobu pohybu na provozní ploše, kde se vyžaduje radiofonní spojení zapnuté světelné výstražné zařízení a musí být schopen v případě potřeby plochu okamžitě opustit (musí mít po celou dobu motor v chodu). Pokud dojde ke ztrátě spojení, je řidič povinen s MMP opustit provozní plochu. Rychlost pohybu vozidel po provozních plochách je značena dopravními značkami. Vesměs se může jednat o rychlosti od 5 km/h až po 70 km/h, dle důležitosti pozemní komunikace. [27]

5.4 Pravidla pro pojíždění, stání a navádění letadel

Předletové prohlídky všech letadel probíhají pouze v místech tomu určených. Tato místa jsou definována v letištním řádu konkrétního letiště. Vstup letadel na provozní plochy je povolen letadlům s povolením ATC, připraveným k provedení letu, nebo za účelem kompenzace kompasu, provedení motorové zkoušky anebo k přesunu letecké techniky na jiné místo stání. [29]

5.4.1 Pojíždění letadel

Pravidla pro pojíždění letadel se řídí předpisem L-4444. ATC má právo upravit přednost při pojíždění více letadel. Během pojíždění na provozních plochách musí být zapnuta polohová a pojížděcí světla, je-li jimi letadlo vybaveno. Trasu pojíždění letadel na provozních plochách určuje ATC. Pojíždějící letadlo má přednost před pohybem vozidel a osob na pohybových plochách, pokud ATC nestanoví jinak. Pojíždění letadel na stojánkách, manipulačních plochách a k místům motorových zkoušek se řídí pokyny signalistů, nebo pokynů Follow-me, nebo vydaného povolení ATC. Pojíždění letadel na TWY se může řídit též podle instrukcí Follow-me po předání ATC. [29]

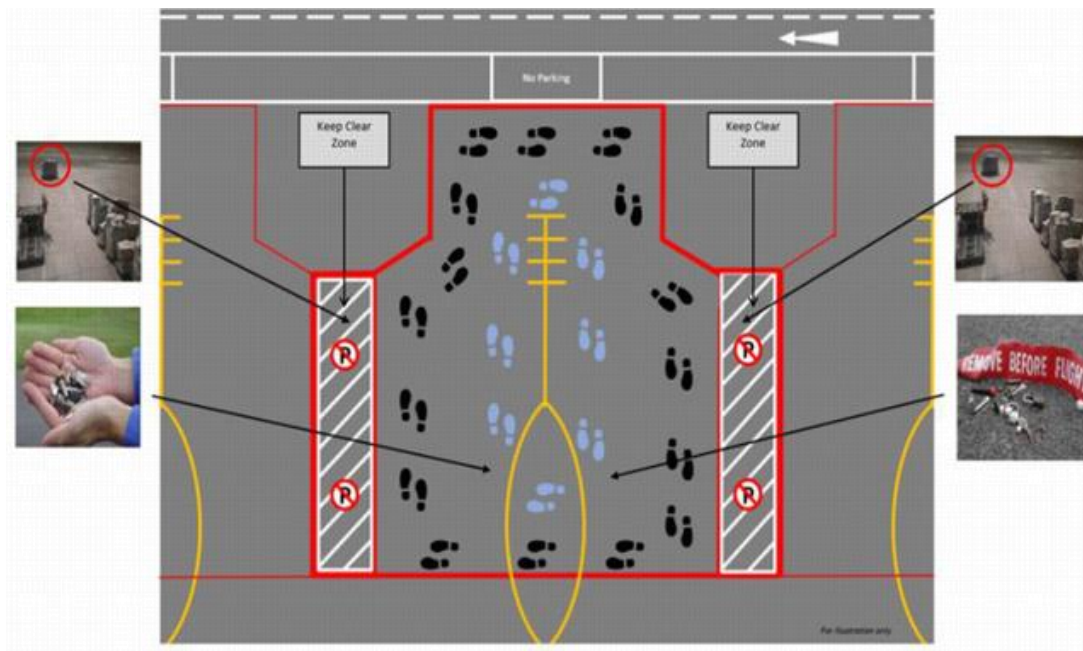
5.4.2 Stání letadel

Před příjezdem letadla do prostoru odbavovací plochy nebo na místo určené pro delší parkování je třeba splnit následující požadavky před příjezdem letadla:

- Provést kontrolu FOD⁵ na celé ploše a odstranit všechny volně uložené předměty ohrožující samotný pohyb letadla;
- Zajistit, aby byl povrch plochy dostatečně zbaven ledu, sněhu apod. a byl tak zajištěn bezpečný pohyb letadla;
- Zajistit, aby dráha letadla a plocha rampy byly bez předmětů a překážek, kvůli kterým by mohlo letadlo zasáhnout nebo ohrozit ostatní v důsledku účinků tlaku spalín z výtokové trysky motoru nebo od vrtule;
- Zajistit, aby veškerý GSE⁶ byl umístěn mimo dráhu letadla a mimo zádržný prostor pro vybavení;
- Zajistit, aby byl v provozu systém navádění letadla do doku nebo aby byl přítomen naváděcí personál. [30]

⁵ FOD – Foreign Object Debris, jedná se o volně uložené předměty, které ohrožují bezpečnost letadla [30]

⁶ GSE – Ground Support Equipment, jedná se o techniku k zabezpečení odbavení letadla např. nástupní schody, pozemní zdroj el. energie atd. [30]



Obr. 16 Obhlídková trasa FOD na odbavovací ploše před přiletem letadla [31]

5.4.3 Navádění letadel

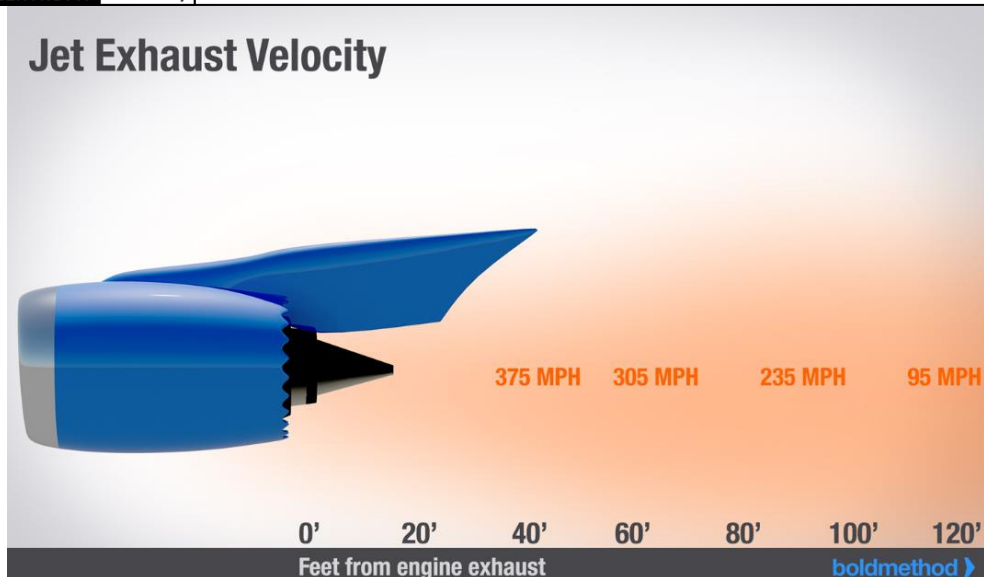
Navádění letadel na odbavovací plochu nebo za účelem parkování, je prováděno ve například tzv. FOLLOW ME naváděcím vozidlem. Využitím naváděcího vozidla je ve velké míře využíváno na velkých a rozsáhlých letištích, popřípadě může být vyžádáno posádkou letadla. K navádění letadel do prostoru odbavovací plochy, parkovacího stání nebo tam, kde je třeba zajistit přesnou polohu stání například kvůli tzv. Skybrigde (nástupní most pro cestující), je asistence poskytována marshallerem, který navádí letadlo za přímého vizuálního kontaktu s posádkou letadla. Marshaller využívá k navádění fluorescenční tyčky a schválenou pohybovou ruční gestikulaci. [31]

5.5 Bezpečnostní zóny letadel

Bezpečnostními zónami letadel rozumíme zóny, kam se nesmí přiblížit žádné z vozidel MMP nebo odložení různých předmětů v blízkosti letadel.

5.5.1 Zóny vstupu a výstupu proudu plynů

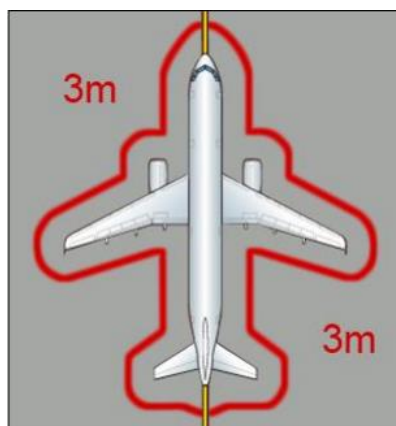
Bezpečnostní zóny letadel musí být minimálně tak široké, jako je rozpětí křidel letadla. Všechny osoby, MMP i veškeré předměty v okolí letadla musí být mimo dosah těchto zón, je-li vydán pokyn ke spouštění motorů letadla, nebo jsou-li motory spuštěny. Je to i z důvodu možného vzniku mimořádné situace na palubě a nutnosti užití nouzových skluzů. Nerespektování těchto zón může způsobit vážná zranění a poškození letadla. [24]



Obr. 17 Jednotlivé zóny nebezpečí působení výfukových spalin [32]

5.5.2 Bezpečnostní zóny kolem stojících letadel s vypnutými motory

Bezpečnostní zóna kolem stojícího letadla je definována fiktivní čarou bezpečnosti, lemující ve vzdálenosti 3 m obrys celého letadla. V této bezpečnostní zóně se mohou pohybovat pouze MMP, které vyžadují přímý kontakt s letadlem za účelem údržby, kontrol, oprav a poskytování technického nebo obchodního odbavení letadla. [26]



Obr. 18 Bezpečnostní zóna kolem stojícího letadla [26]

5.5.3 Bezpečnostní zóny a opatření během doplňování paliva

Všechna MMP (s výjimkou autocisterny LPH a její obsluhy) musí být vzdálena alespoň 5 m od plnicích hrdel a odvzdušňovacích ventilů letadla a minimálně 3 m od obrysů plnicího zařízení (cisterny) a hadic při manipulaci s LPH. Současně musí být v průběhu plnění po celou dobu zajištěn nouzový výjezd autocisterny do bezpečné vzdálenosti od letadla, to znamená směrem přímo vpřed. Při plnění LPH je všeobecně zakázáno užívat mobilní telefony a radiostanice do vzdálenosti 3 m od plnicích ventilů tak jako plnění letadla palivem při bouřce.

Je-li prováděno plnění paliva s cestujícími na palubě, všechna MMP musí dále dodržovat bezpečnou vzdálenost (cca 12 m) od nouzových východů a vstupních dveří letadla, pro případ nutnosti použití nouzových skluzů. [26]

Nebezpečí rozlití paliva a následující postupy



Obr. 19 Zóna nebezpečí při úniku paliva [33]

V případě nebezpečné události rozlití paliva je všeobecně doporučen postup:

- Stisknout nouzové tlačítko v tankovací zóně označené: „EMERGENCY FUEL SHUT-OFF“;
- Upozornit osobu odpovědnou za tankování nebo pilota na únik paliva;
- Informovat HZS letiště;
- Zajistit, aby byla zastavena veškerá činnost v okolí letadla;
- Omezit všechny činnosti, aby se zamezilo riziko vznícení, a zdržovat se co nejdále (15 m) od místa úniku paliva. [33]

5.6 Hodnocení povrchu pohybových ploch a vliv na bezpečnost

Provozovatel letiště je povinen stanovit režim údržby RWY na základě pravidelných měření charakteristik tření této části pohybové plochy. Měření tření se musí provádět pravidelně za účelem zamezení snížení tření pod minimální úroveň stanovenou státem. Intervaly měření musí být stanoveny tak, aby mohla být provedena údržba či speciální ošetření povrchu před vznikem závažné situace (v souladu s předpisem L14, Hlava 10, kapitola 10.2.4, resp. EASA nařízení Komise (EU) č. 139/2014; Hlava C). [34]

Metodika měření charakteristik tření na letištích se vztahuje na letiště se zpevněnou dráhou (RWY), jejíž vyhlášená délka v případě přerušného vzletu (ASDA) je větší než 1199 m a které jsou využívány proudovými letadly s MTOW vyšší než 2730 kg. [35]

Pojem Textura dle předpisu L-14

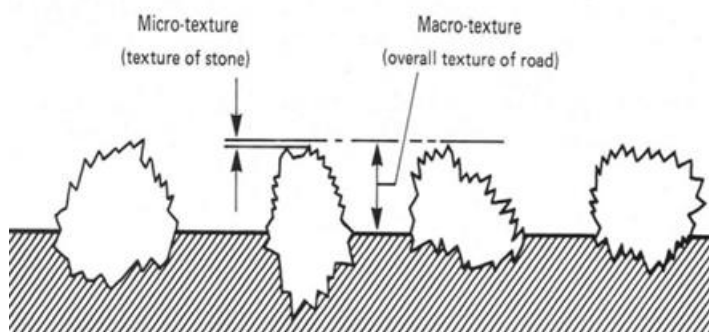
Textura se v literatuře popisuje jako makrotextura a mikrotextura. Tyto termíny jsou však chápány rozdílně v různých částech leteckého průmyslu. [3]

Makrotextura:

Jedná se o texturu mezi jednotlivými kameny. Textura tohoto měřítka může být přibližně posuzována okem. Makrotextura vzniká zejména velikostí použitého kameniva nebo ošetřením povrchu a je hlavním činitelem ovlivňujícím kapacitu v odvodu vody při vysokých rychlostech. [3]

Mikrotextura:

Mikrotextura je textura jednotlivých kamenů a je těžko rozeznatelná pouhým okem. Považuje se za základní součást zabraňující smyku při malých rychlostech. Na mokřém povrchu při vyšších rychlostech může vrstva vody zabránit přímému dotyku pneumatiky s povrchovými nerovnostmi vzhledem k nedostatečnému odvodu vody z místa dotyku pneumatiky a vozovky. [3]



Obr. 20 Znárodnění Mikro - a Makrotextury [36]

5.6.1 Měřicí zařízení a metodika měření tření pohybových ploch

K měření tření pohybových ploch letišť se využívá schválené letecké pozemní zařízení, například schválený osobní automobil vybavený měřicím zařízením, vybaveného měřicí pneumatikou ASTM⁷ s předepsaným huštěním. [35]

⁷ American Society for Testing and Materials - Americká společnost pro testování a materiály je standardizační organizace která stanovila standardy testovacích pneumatik pro všechna zařízení s kontinuálním měření tření schválených dle požadavků ICAO [35]



Obr. 21 Speciální vůz pro měření adheze [37]

Důvodem zhoršení charakteristik tření na povrchu dráhy obvykle bývají vrstvy gumových nánosů od kol přistávajících letadel nebo jiné druhy kontaminantů. Zhoršení charakteristik tření je především způsobeno i stářím struktury povrchu, povětrnostními vlivy, opotřebením v důsledku provozu letadel anebo znečištěním. Tam, kde dráhy mají zhoršenou texturu povrchu, jsou vizuální kontroly nedostatečné. V určitých případech musí provozovatel letiště udělat měření hloubky textury povrchu dráhy za účelem určení přiměřeného nápravného opatření. Předpokladem pro správné posouzení charakteristik tření je používání CFME⁸ odborně způsobilým personálem. [35]

Podmínky pro provedení měření jsou za podmínek, kdy je suchý povrch dráhy (tj. bez mokrých míst, nejlépe za povětrnostních podmínek bez srážek) a měření musí být provedeno při teplotě vzduchu dle doporučení výrobce CFME. [35]

Druhy měření

Měření charakteristik tření se skládá alespoň z jednoho kontrolního měření a ze série několika standardních měření. [35]

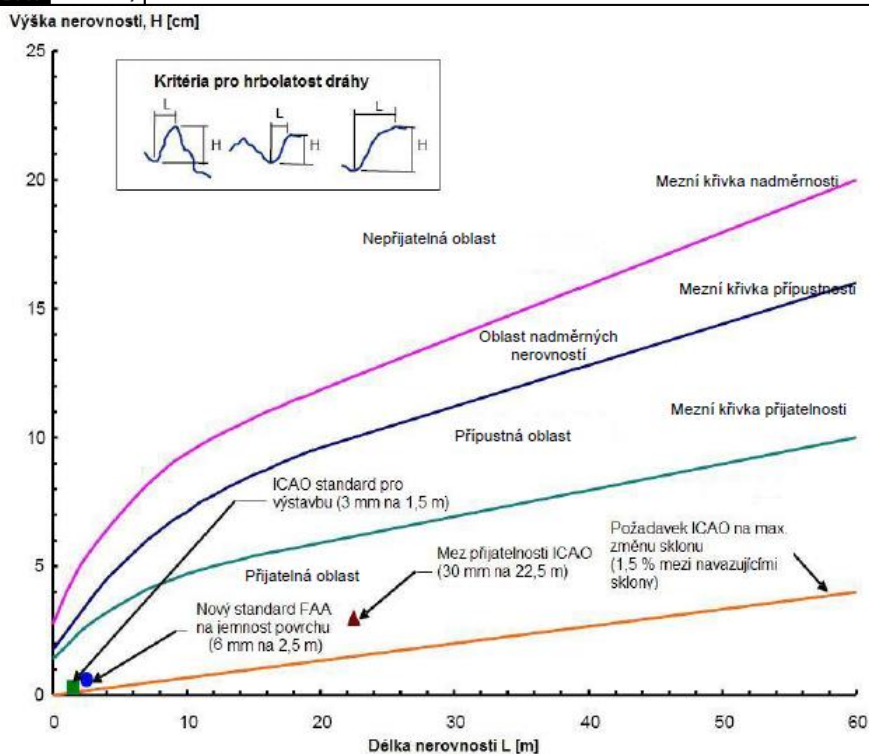
Kontrolní měření

Kontrolní měření je navrženo tak, aby bylo potvrzeno, že CFME je plně funkční a bude stálý po celou dobu hodnocení charakteristik tření dráhy. Kontrolní měření musí být provedeno před sérií standardních měření za stejných podmínek. [35]

Standardní měření

Měření charakteristik tření začíná min. 150 m za prahem dráhy tak, aby bylo možné zajistit přiměřenou akceleraci CFME. Měření musí být provedeno při rychlostech 65 km/h a 95 km/h, pro obě rychlosti s tolerancí ± 7 km/h. Nižší rychlost se používá pro měření charakteristik tření, které je ovlivněno makrotexturou, znečišťujícími látkami nebo schopností dráhy odvádět vodu. Vyšší rychlost poskytuje údaj o mikrostruktuře povrchu dráhy. Kompletní měření musí zahrnovat měření při obou rychlostech. [35]

⁸ Continuous Friction Measuring Equipment – Zařízení pro kontinuální měření tření [35]



Obr. 22 Porovnání kritérií na hrboлатost povrchu [3]

Poznámka: Tato kritéria se vztahují na jednotlivé nerovnosti, nikoliv na dlouhé vlny vytvářející sinusový průběh ani na opakující se zvlnění povrchu. [3]

5.6.2 Periodicita měření

Provozovatel letiště s provozem proudových letadel musí rozplánovat pravidelná měření charakteristik tření každé dráhy, kde je takový provoz uskutečňován. Musí se tedy stanovit taková frekvence měření, která umožní provést jakékoliv podstatné změny v charakteristikách tření na drahách, aby byla včas identifikována potřeba pro stanovení příslušné údržby dostatečném čase, než požadovaná úroveň tření klesne pod úroveň MFL⁹. Každá dráha určená pro provoz proudových letadel musí být měřena minimálně jednou ročně. [35]

Tab 7) Frekvence měření charakteristik tření [35]

Minimální počet celkových přistání proudových letounů v nevytíženějších dni v roce	Minimální frekvence měření charakteristik tření RWY
méně než 30	1 x 1 rok
30 až 90	1 x 6 měsíců
90 až 150	1 x 3 měsíce
150 a více	1 x 1 měsíc

⁹ MFL (Minimum Friction Level) - Státem stanovená úroveň tření, pod kterou musí být dráha prohlášena „kluzká za mokra“. [35]

5.6.3 Nutnost údržby

Přistávající letadla opotřebovávají mikrotextury a makrotextury povrchu drah. To v konečném důsledku způsobuje shromažďování kontaminantů a postupné snižování povrchového tření až do bodu, od kterého může být snížena provozní bezpečnost. V případě, že dochází k plnění letadel palivem na drahách, je potřeba dbát zvýšené pozornosti na případný únik paliva, neboť palivo může vzhledem ke svým charakteristickým vlastnostem výrazným způsobem zhoršovat charakteristiky tření. Chemické ošetření letadel a dráhy v zimním provozu také přispívá ke snižování charakteristik tření. Pokud se naměřené hodnoty tření přiblíží nebo klesnou pod úroveň MPL, musí být tabulka č.14 ve spojení s tabulkou č.15 použita jako nástroj pro plánování investic vhodné a včasné údržby pro odstranění nečistot a obnovení požadovaných charakteristik tření dráhy. Jednou z činností údržby dráhy je drážkování povrchu RWY. Slouží ke lepšímu odvodu povrchové vody, který může být zpomalen texturou povrchu, ale drážkování může urychlit odvod vody poskytnutím kratší cesty pro odvod a zvýšit tak míru odvedené vody. [35]

Tab 8) Frekvence odstraňování kontaminace RWY [35]

Počet proudových letounů přistávajících denně na RWY	Intervaly odstranění kontaminace
méně než 30	1 x 2 roky
30 až 90	1 x 1 rok
90 až 150	1 x 6 měsíců
150 a více	1 x 3 měsíce

5.6.4 Bezpečnost provozu

Povrch pohybových ploch letišť hraje klíčovou roli v bezpečnosti leteckého provozu. Jeho stav a vlastnosti ovlivňují samotný letadel, brzdnou dráhu a riziko aquaplaningu. Proto je nezbytné, aby povrch pohybových ploch byl pravidelně hodnocen a udržován v souladu s platnými normami a předpisy. Stav a vlastnosti povrchu pohybových ploch mohou mít významný vliv na bezpečnost leteckého provozu: [3]

- **Snížená trakce:** Nízká trakce může vést k prokluzu kol letadel při vzletu a přistání, což zvyšuje riziko havárie;
- **Prodloužená brzdná dráha:** Prodloužená brzdná dráha může znemožnit letadlům zastavit se včas na dráze, což může vést k přestřelení dráhy a kolizi s překážkami;
- **Aquaplaning:** Aquaplaning nastává, když se mezi pneumatikou letadla a povrchem dráhy vytvoří vrstva vody. To může vést ke ztrátě kontroly nad letadlem a havárii. [3]

Pravidelné hodnocení a údržba povrchu pohybových ploch je nezbytná pro zajištění bezpečnosti leteckého provozu. Včasná identifikace a oprava vad povrchu může zabránit vážným haváriím ale i ekonomickému provozu a dalším záměrům provozu letištních ploch.

6 SYSTÉM ŘÍZENÍ BEZPEČNOSTI LETIŠTĚ

Bezpečnost, pravidelnost a hospodárnost provozu letadel nebo mobilních prostředků na letištích jsou nanejvýš důležité. I když během provozu letadel na zemi existuje potenciál vzniku i katastrofické letecké nehody, pravděpodobnost menší letecké nehody v době, kdy je letadlo na zemi, je zejména během odbavení letadla vysoká. Bezpečnost na letištích vyžaduje téměř stejný přístup k řízení bezpečnosti, který je třeba i pro bezpečný letový provoz. Soustředění mnoha různých aktivit vytváří na letišti jednoznačné okolnosti s vysokým potenciálem pro vznik letecké nehody nebo incidentu. Na pozemní události je třeba nahlížet v celkovém kontextu letištního provozu. Na letištích je všeobecně velký objem činností s vysokým rizikovým potenciálem. Některé činitele podílející se na tomto rizikovém potenciálu jsou: [26]

Nebezpečí

Nebezpečí (Hazard) je obecně definováno jako existující stav, případ, okolnost nebo předmět mající potenciál zapříčinit smrt, zranění osob, poškození zařízení nebo vybavení, ztrátu materiálu, nebo snížení schopnosti vykonávat předepsané a stanovené funkce nebo činnosti. Jinými slovy, nebezpečí je aktuální, existující stav, událost, předmět nebo okolnosti, které by mohly vést nebo přispět k neplánované nebo nežádoucí události. [1]

Riziko

Definice rizika je kombinace pravděpodobnosti výskytu nebezpečí a výše závažnosti nebezpečí. Účelem procesu vyhodnocení rizika je umožnit organizaci vyhodnotit úroveň rizika, spojeného se zjištěným nebezpečím vzhledem k jeho potencionálu způsobit újmu. Rizika by měla být vyhodnocována z hlediska jejich závažnosti a pravděpodobnosti. [1]

6.1 SMS (Safety Management System)

Jedná se o systematický přístup k řízení bezpečnosti včetně přijatelné organizační struktury, odpovědnosti a postupů. SMS systém vychází z předpisu L 19 kde najdeme i odkaz na dokument ICAO Safety Management Manual 9859, který byl vytvořen za účelem implementace předpisu do praxe. SMS systém je zaměřen na průběžné zvyšování bezpečnosti pomocí identifikace nebezpečí, sběrem a analýzou bezpečnostních dat a průběžným vyhodnocováním bezpečnostních rizik. Systémem řízení bezpečnosti jsou ovládány nebo zmírňovány rizika dříve, než se stanou příčinou letecké události. SMS je nezbytnou součástí každé organizace v letectví. Každý provozovatel je povinen zavést a udržovat příručku řízení bezpečnosti, která je vytvořena za účelem sdílení a šíření přístupu k řízení bezpečnosti napříč celou organizací provozovatele. Struktura implementace SMS příslušnými provozovateli/poskytovateli obchodní letecké dopravy zahrnuje čtyři části a s nimi spojené minimálními požadavky. Mezi tyto čtyři komponenty patří: [38]

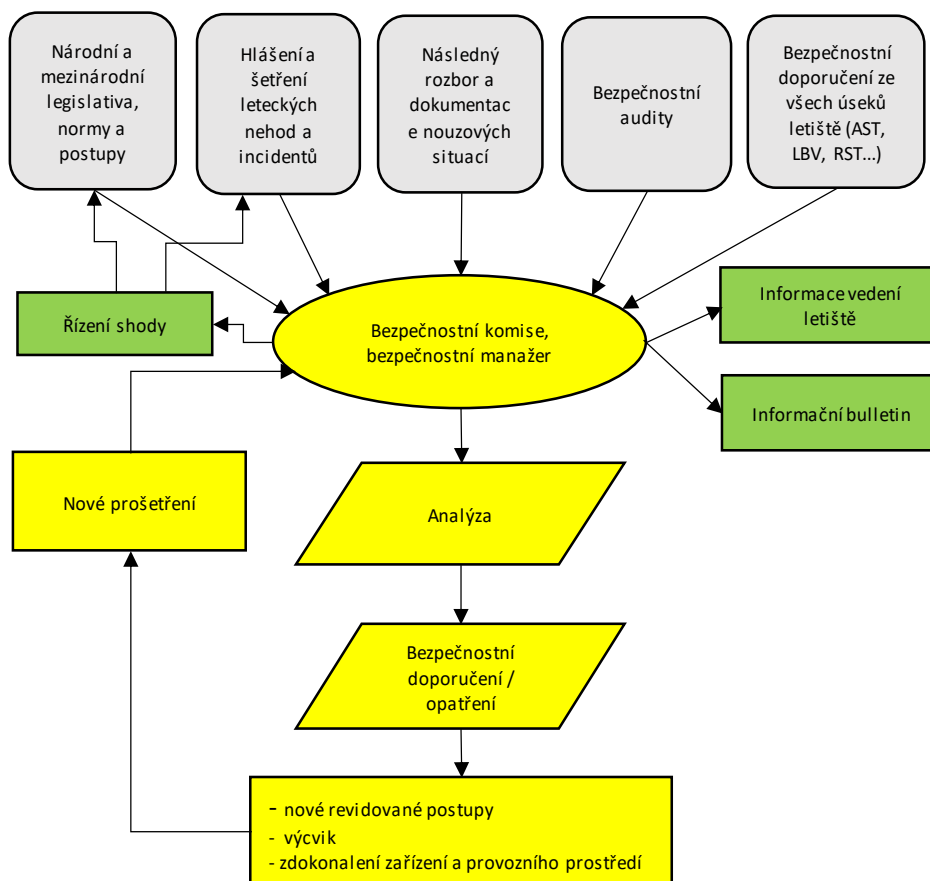
- Politika a cíle bezpečnosti;

- Řízení rizik;
- Ověřování úrovně bezpečnosti;
- Podpora bezpečnosti. [38]

6.1.1 Popis systému řízení bezpečnosti SMS

System řízení bezpečnosti je systém pro zajišťování provozní bezpečnosti na letištích, včetně organizační struktury, zodpovědností, postupů, procesů a opatření na zavedení bezpečnostních postupů letiště jeho provozovateli, který zajišťuje řízení bezpečnosti na letišti a jeho bezpečné využívání. [26] Koncepce řízení bezpečnosti vychází z dokumentu ICAO 9774, ICAO 9859 a z požadavků vyplývajících z normy ČSN EN ISO 9001:2016 jak již bylo uvedeno v kapitole 2.3.

Obrázek č. 23 ukazuje postup v určení odpovědnosti a pravomoci k vyhodnocování neshod a rozhodování o provedení daných nápravných a preventivních opatření. [39]



Obr. 23 System řízení bezpečnosti [39]

6.1.2 Manažer provozní bezpečnosti (Safety manager)

V systému řízení bezpečnosti je třeba mít jmenovaného safety managera. Povinnosti manažera provozní bezpečnosti (Safety Manager – SM) jsou následující:

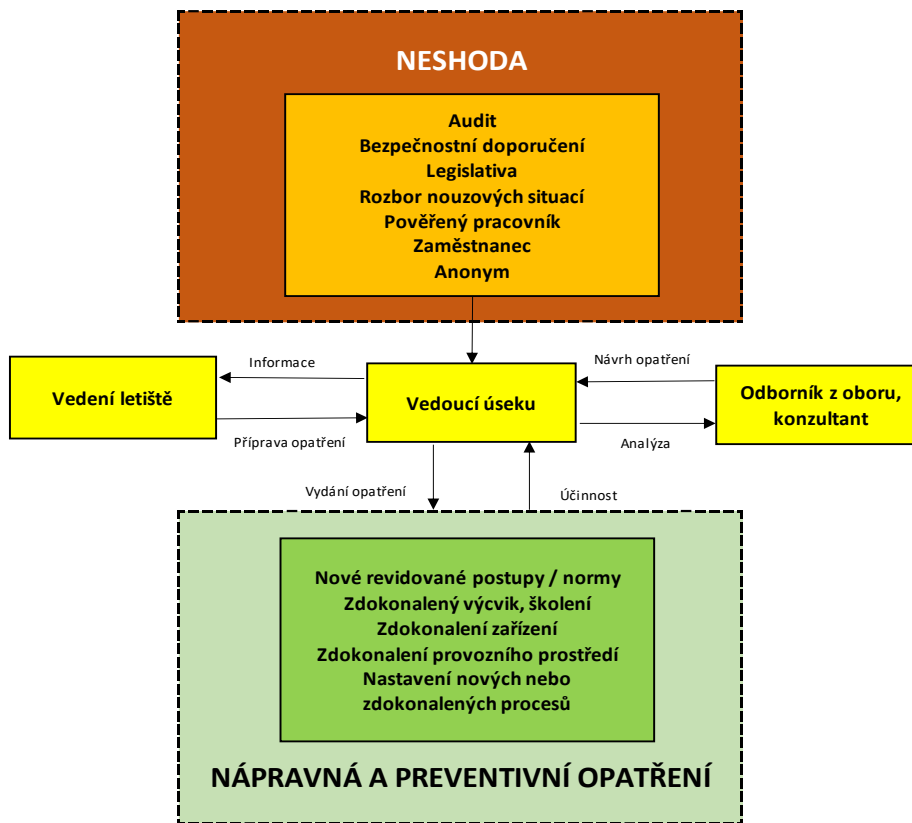
- usnadnit identifikaci nebezpečí, provádět analýzu rizik a jejich řízení;
- sledovat a udržovat fungování systému řízení bezpečnosti, včetně nezbytných bezpečnostních opatření;
- řídit systém bezpečnostních hlášení letišť;
- zajišťovat a udržovat dokumentaci řízení bezpečnosti;
- poskytovat doporučení v otázkách bezpečnosti, zahajovat a účastnit se šetření interních událostí/nehod;
- hlásit události a zajišťovat postupy jejich šetření;
- plánovat pro případ nouzové situace;
- řídit bezpečnostní komisi;
- sdílet bezpečnostní informace na místní úrovni. [26]

6.2 Sledování realizace bezpečnostních opatření ke snížení rizik

K zamezení opakovaného výskytu neshod a odstranění příčin a míst vzniku možných neshod je nutno přijímat příslušná opatření. Nápravná a preventivní opatření přijímaná v rámci společnosti jsou úměrná rozsahu zjištěných neshod a jejich možných následků. Přijímání nápravných a preventivních opatření, jejich přezkoumávání a vyhodnocování účinnosti je součástí procesu trvalého zlepšování. Graf na obrázku č.24 ukazuje postup v určení odpovědnosti a pravomoci k vyhodnocování neshod a rozhodování o provedení daných nápravných a preventivních opatření. [26]

Postup pro řešení neshod

Zjištěné neshody eviduje Safety manager. V případě systémové neshody (např. nedodržení požadavku dle normy ČSN EN ISO 9001:2016), kdy není postupováno podle zpracovaných popisů procesu apod., vystavuje Safety manager protokol o nápravném opatření. [7]



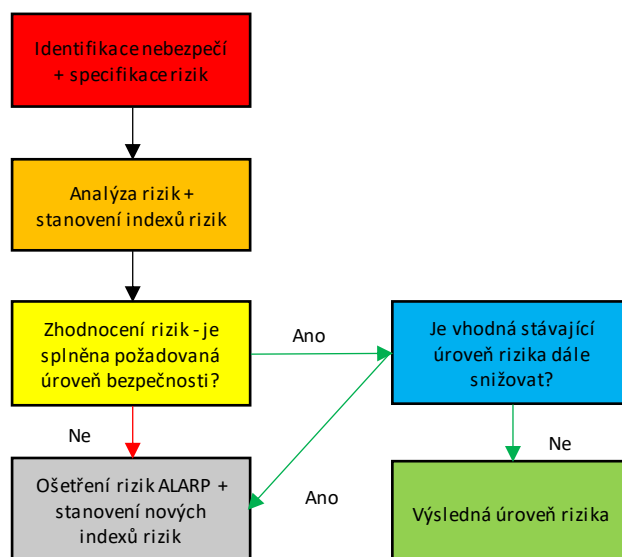
Obr. 24 Postup pro řešení neshod [26]

6.3 Proces řízení bezpečnostních rizik

Provozovatel řídí bezpečnostní rizika prostřednictvím procesu Řízení bezpečnostních rizik. Tento proces začíná identifikací nebezpečí, které nepříznivě ovlivňuje bezpečnost (safety), a pokračuje vyhodnocením rizik, která s sebou nebezpečí nese, a to z hlediska pravděpodobnosti výskytu a závažnosti (index rizika). Po zjištění indexu rizika následuje jeho zhodnocení. V případě potřeby, kdy index rizika přesahuje nastavené kritérium úrovně bezpečnosti, jsou navržena a realizována opatření pro zmírnění rizika. Rizika jsou vždy snižována alespoň na akceptovatelnou úroveň, a kde je to vhodné, jsou dále snižována dle principu ALARP (As Low As Reasonably Practicable). [26]

Proces řízení rizik se tedy skládá z následujících činností:

- 1) identifikace nebezpečí + specifikace rizik;
- 2) analýza rizik + stanovení indexu rizika;
- 3) zhodnocení a ošetření/snižování bezpečnostních rizik. [26]



Obr. 25 Schéma posuzování rizika [26]

Identifikace nebezpečí

V tomto kroku je vytvořen seznam nebezpečí a souvisejících rizik – včetně identifikace případných zainteresovaných stran. Pro vyhodnocování nebezpečných situací jsou používány následující metody:

- Reaktivní - podstatou je reakce na bezpečnostní události, ke kterým již došlo;
- Proaktivní - je založena na cíleném vyhledávání nebezpečí ve stávajícím; provozu
- Prediktivní - předpokládá identifikaci nebezpečí u nově zaváděných postupů. [26]

Mezi hlavní zdroje informací, které slouží k identifikaci nebezpečí, patří:

- Hlášení událostí – reaktivní metoda;
- Šetření příčin událostí – reaktivní metoda;
- Bezpečnostní Audity – proaktivní metoda;
- Bezpečnostní Studie – proaktivní metoda;
- Zhodnocení nebezpečí a rizik od zainteresovaných subjektů (ze všech zmíněných zdrojů výše). [26]

6.3.1 Proces vyhodnocení rizik dle ICAO modelu

Bezpečnostní riziko je předpokládaná pravděpodobnost a závažnost následků existujícího nebezpečí nebo stavu / situace. Účelem procesu vyhodnocení rizika je vyhodnotit úroveň rizika, spojeného se zjištěným nebezpečím vzhledem k jeho potenciálu způsobit újmu. Rizika se vyhodnocují z hlediska závažnosti a pravděpodobnosti. Proces začíná určením rizik, které sebou nesou nebezpečí, která byla identifikována. Po vyhodnocení bezpečnostního rizika vzhledem k závažnosti a pravděpodobnosti, stanoví se následně celková úroveň rizika. Pro stanovení celkové úrovně rizika se může použít jednoduchá matice pro vyhodnocení

bezpečnostního rizika (Safety Risk Assessment Matrix). V závislosti na úrovni rizika by měla být použita vhodná a přiměřená opatření pro zmírnění, a to buď riziko eliminovat / odstranit nebo zmenšit riziko na nižší úroveň nebo tak nízkou, jak je přiměřeně možné (As Low Reasonably Practicable – ALARP) tak, aby bylo přijatelné. Opatření pro zmírnění rizika by měla být realizována jako snížení pravděpodobnosti rizika nebo snížení závažnosti. [40]

Klasifikace pravděpodobnosti výskytu rizika

Pravděpodobnost výskytu rizika je definována jako pravděpodobnost nebo četnost, s jakou by mohlo dojít k bezpečnostnímu následku nebo výsledku, jak můžeme vidět v tabulce č. 9. Riziko musí být vyhodnoceno z hlediska své možné pravděpodobnosti tzn. jaká je možná pravděpodobnost, že se riziko vyskytne? [40]

Ke stanovení pravděpodobnosti výskytu rizika jako následku identifikovaného nebezpečí je využito klasifikačního schématu pravděpodobnosti výskytu rizika v souladu s dokumentem ICAO Doc 9859 Safety Management Manual (SMM). [26]

Tab 9) Pravděpodobnost výskytu rizika [1]

Pravděpodobnost	Význam	Hodnota
ČASTÁ	Pravděpodobnost, že se může stát velmi často (stalo se často)	5
PŘÍLEŽITOSTNÁ	Pravděpodobnost, že se může někdy stát (stalo se nepříliš často)	4
NÁHODNÁ	Nepravděpodobné, ale s možností, že se může stát (stalo se zřídka)	3
NEPRAVDĚPODOVNÁ	Velmi nepravděpodobné, že by se mohlo stát (není známo, že by se stalo)	2
EXTRÉMNĚ NEPRAVDĚPODOVNÁ	Téměř nemyslitelné, že by se takový případ mohl stát	1

Závažnost rizika

Závažnost rizika je definována jako rozsah nebo závažnost újmy nebo poškození, který by se mohl stát jako následek nebo výsledek zjištěného / identifikovaného nebezpečí. Riziko musí být rovněž vyhodnoceno z hlediska jeho závažnosti (když se to stane, jak zlé to bude?). Závažnost se vyhodnocuje z hlediska nejhorší předvídatelné situace. [1]

Tab 10) Závažnost rizika [1]

Závažnost	Význam	Hodnota
KATASTROFICKÁ	- Výsledkem je nehoda, úmrtí a/nebo zničení zařízení	A
NEBEZPEČNÁ	- Rozsáhlé snížení míry bezpečnosti, takové hmotné potíže nebo pracovní zatížení, že provozovatel se nemůže spolehnout, že bude schopen plnit své úkoly přesně nebo beze zbytku. - Vážné zranění nebo závažné poškození zařízení	B
ZÁVAŽNÁ	- Významné snížení míry bezpečnosti, omezení schopnosti provozovatele vyrovnat se s nepříznivými provozními podmínkami zapříčiněnými zvýšeným pracovním zatížením nebo podmínkami, které zhoršují jejich výkonnost	C
NEPATRNÁ	- Použití nouzových postupů, méně závažný incident	D
ZANEDBATELNÁ	- Malé následky	E

Matice vyhodnocení rizika

Po stanovení závažnosti a možné pravděpodobnosti, se použije následně matice vyhodnocení rizika zobrazenou pro stanovení indexu rizika.

Tab 11) Matice vyhodnocení rizika [1]

Pravděpodobnost výskytu rizika	Závažnost následků rizika				
	Katastrofická A	Nebezpečná B	Závažná C	Nepatrná D	Zanedbatelná E
Častá 5	5A	5B	5C	5D	5E
Příležitostná 4	4A	4B	4C	4D	4E
Náhodná 3	3A	3B	3C	3D	3E
Nepravděpodobná 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extrémně nepravděpodobná 1	1A	1B	1C	1D	1E

Po stanovení indexu rizika, může být následně vyhodnoceno, jak je riziko přijatelné nebo nepřijatelné. Pomocí matice rizika může být riziko potom klasifikováno buď jako přijatelné (přijatelná oblast), tolerované (tolerovaná oblast) nebo nepřijatelné (nepřijatelná oblast), umožňující zavedení vhodné strategie pro zmírnění rizika, jestliže je požadováno. [40]

Tab 12) Matice přijatelnosti rizika [1]

Index rizika	Popis rizika	Doporučená kritéria
5A, 4A, 3A, 5B, 4B, 5C	Nepřijatelné riziko	V případě, že je riziko přítomno, provoz nebo činnost musí být okamžitě zastaveny. Je nutné zavést opatření pro zmírnění rizika.
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	Tolerované riziko	Musí být zavedena opatření pro zmírnění rizika. Pokud se riziko nachází stále v oblasti středního rizika i po provedení zmírnění, může nastat situace, kdy náklady na další kroky pro snížení rizika jsou příliš vysoké a riziko může být akceptováno za podmínky, že riziko je komunikováno se všemi dotčenými subjekty, je mu porozuměno a je odsouhlaseno odpovědným vedoucím organizace.
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	Přijatelné riziko	Následek je tak nepravděpodobný nebo není tak vážný, aby vyvolával znepokojení a riziko je přijatelné. Avšak dalšímu snižování rizika musí být stále věnována pozornost.

V případě, že po prvotním posouzení rizika bude index rizika (tzv. stávající úroveň rizika) spadat do kategorie „zelená“, je riziko přijatelné a není nutné navrhovat opatření pro zmírnění. V případě, že po prvotním posouzení rizika bude index rizika (tzv. stávající úroveň rizika) spadat do kategorie „žlutá či červená“, musí být navržena další zmírňující opatření. Pokud se index rizik po zmírnění (tzv. revidovaná úroveň rizika) nachází stále v oblasti „žlutá“ i po provedeném zmírnění (tzv. výsledné/revidované riziko), může nastat situace, kdy náklady na další kroky pro snížení rizika jsou příliš vysoké, pak riziko může být akceptováno za podmínky, že: [26]

- riziko je komunikováno se všemi dotčenými subjekty;
- je mu porozuměno;
- je odsouhlaseno odpovědnou osobou.

Pokud se nepodaří v rámci návrhu opatření pro zmírnění rizik přesunout riziko z kategorie „nepřijatelné riziko – červená“ alespoň do kategorie „tolerovatelné riziko – žlutá“, nesmí být posuzovaná změna, která toto riziko vyvolává, realizována a zavedena do provozu. [26]

6.4 Lidský činitel (Human factor)

Lidský činitel lze definovat jako součást profesní vyspělosti každého pracovníka, založené na pochopení fyzických, psychických a společenských faktorů, tvořící základ bezpečnostní kultury v letectví. Teoretickým pohledem na tuto problematiku se jedná o vědní disciplínu, zkoumající kritická místa a funkce ve složitých systémech, jejichž ústřední řídicí, výkonnou a kontrolní složkou je člověk.

Cílem lidského činitele ve všech technických procesech a úsecích péče o letecký provoz na letišti je zvýšení bezpečnosti, kvality a efektivnosti řízení bezpečnosti. [42]

Model lidského faktoru

Model SHELL je grafické schéma, jehož základ je postaven na nerovně ohraničených obrysech a uvedených začátečních písmen, pod kterými se skrývají názvy jednotlivých bloků. Smysl je v tom, že čím lépe bloky zapadají do nerovnosti hran centrálního článku, tím lépe je systém konstruován a naopak. Model SHELL je také velmi dobře známý a užitečný pro ilustraci dopadu a interakce různých systémů na člověka a zdůrazňuje potřebu zohlednit lidský faktor jako integrovanou součást SRM¹⁰ [39]



Obr. 26 Model SHELL [39]

Model SHELL znázorňuje vztah mezi člověkem Liveware (v centru modelu) a pracovištěm, celkem obsahuje čtyři komponenty:

- a) **Software (S)**: postupy, školení, podpora atd.;
- b) **Hardware (H)**: stroje a zařízení;
- c) **Environment (E)**: pracovní prostředí, ve kterém musí fungovat zbytek systému L-H-S, a
- d) **Liveware (L)**: ostatní lidé na pracovišti, operátoři [39]

Popis jednotlivých interakcí mezi člověkem L a ostatními komponenty:

Liveware-Hardware (L-H). Rozhraní L-H se týká vztahu mezi člověkem a hardwarem, tím se rozumí vlastnostmi vybavení, strojů a zařízení. Zohledňuje ergonomii ovládání zařízení personálem.

Liveware-Software (L-S). Rozhraní L-S je vztah mezi člověkem a podpůrným softwarem. Systémy nacházejícími se na pracovišti, např. předpisy, příručky, kontrolními seznamy, publikace, procesy a další materiály.

Liveware-Liveware (L-L). Rozhraní L-L je vztah mezi lidmi v jejich životě nebo v pracovním prostředí.

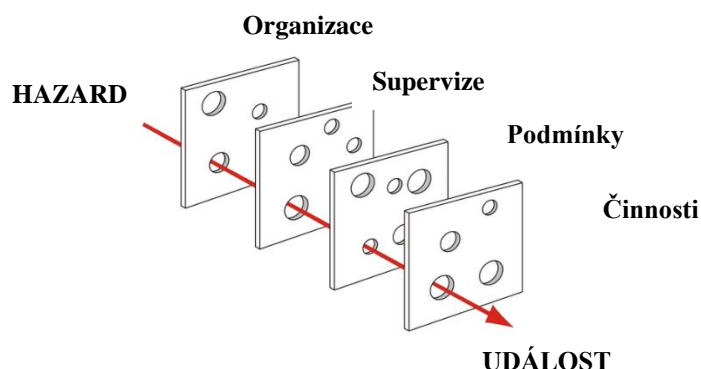
¹⁰ Safety Risk Management: Řízení bezpečnostních rizik (SRM) je klíčovou složkou řízení bezpečnosti a zahrnuje identifikaci nebezpečí, bezpečnostních hodnocení bezpečnostních rizik, zmírňování bezpečnostních rizik a akceptaci rizik. [39]

Liveware-Environment (L-E). Toto rozhraní zahrnuje vztah mezi člověkem a prostředím. Patří sem například teplota, okolní světlo, hluk, vibrace a kvalita vzduchu. Zohledňuje také faktory vnějšího prostředí, jako je počasí, infrastruktura a další okolní prostředí. [39]

6.4.1 Model švýcarského sýru „Swiss cheese“

Model "švýcarského sýru" (nebo také Reasonův model), je dobře známý v leteckém průmyslu, ilustruje, že nehody zahrnují postupné porušování vícenásobné ochrany. Tato porušení mohou být vyvolána řadou příznivých faktorů, jako jsou poruchy vybavení nebo provozní chyby. Model švýcarského sýra tvrdí, že složité systémy v letectví, jsou velmi dobře chráněny vrstvami ochranných opatření. Selhání v jednom bodě má jen zřídka následky. Porušení bezpečnostních bariér může být opožděným důsledkem např. rozhodnutí zodpovědných manažerů na vyšších úrovních organizace, která mohou zůstat nečinná, dokud se neprojeví jejich účinky nebo škodlivé následky. Potenciál chyby aktivují určité provozní podmínky a za takových specifických okolností na provozní úrovni působí na prolomení posledních vrstev bezpečnostní ochrany.

Obrázek č. 19 znázorňuje, jak model „Švýcarského sýru“ pomáhá pochopit vzájemné působení organizačních faktorů a manažerských faktorů v příčinách nehod. V leteckém systému je zabudováno více obranných vrstev, které chrání proti výkyvům v lidské výkonnosti nebo rozhodnutích na všech úrovních organizace. [39]



Obr. 27 Model "Švýcarského sýru" [39]

Model švýcarského sýru lze použít během SRM, dohledu nad bezpečností, interního auditu, změn řízení a bezpečnostního vyšetřování. V každém případě lze model použít ke zvážení toho, které ochranné bariéry jsou účinné, které mohou být nebo byly porušeny a kde by systém mohl mít prospěch z dalších ochranných opatření. Jakmile jsou zjištěny případné nedostatky v ochraně, lze je nějakým způsobem posílit proti budoucím nehodám a incidentům. [39]

6.4.2 Lidská výkonnost a omezení

Lidská výkonnost je charakterizována mnoha způsoby a z řady úhlů pohledu. Rozlišujeme mezi výkonností fyzickou, psychickou a výkonností krátkodobou či dlouhodobou. Výkonnost jedince nejčastěji chápeme ve vztahu ke konkrétní činnosti. Chceme-li charakterizovat výkonnost skupiny, nesmíme se pouze zaměřit na konkrétního jedince, protože tato charakteristika závisí na faktorech, přesahující součet dílčích výkonnostních kvalit jednotlivých členů dané skupiny. [42]

Organizace a řízení lidského článku v programech garantujících bezpečnost leteckého provozu vyžaduje co nejhlubší pochopení požadavků a profesionality pracovníků v leteckém prostředí.

Kritéria profesionality a kompetentnosti se posuzují podle:

- Výsledků teoretických znalostí včetně praktických dovedností, dosažených vzděláním a odborným výcvikem;
- Výsledků prověření skutečných schopností akreditovaným orgánem;
- Profesního (bezpečnostního) kodexu chování. [42]

6.4.3 Činitelé ovlivňující výkonnost

Tělesná kondice a zdraví

Tělesnou kondici je možno definovat jako stav organismu, který člověku umožňuje podávat požadovaný výkon v předpokládané kvalitě, aniž by se překročily hranice fyziologické adaptace na pracovní zátěž. Schopnost kriticky posoudit aktuální kondici člověka je jedním z důležitých záležitostí bezpečnostního jednání individuálně u jednoho člověka ale i u celého týmu. Sebehodnocení zdravotního stavu jednotlivce by měl být každý schopen vyhodnotit sám za sebe. [42]

Vlivy, které mohou již po pěti letech ovlivnit zdravotní stav personálu:

- Intenzivní hluk;
- Kontakt s pohonnými hmotami a mazadly;
- Vystavování se elektromagnetickému záření;
- Činnost v extrémních klimatických podmínkách;
- Činnost ve směnném provozu v rámci 24 h cyklu;
- Činnost pod časovým tlakem;
- Vysoká odpovědnost za dovedenou práci. [42]

6.4.4 Okolní prostředí

Hluk a výpary

Hluk společně s výpary jsou jedním z nejvýznamnějších zátěžových faktorů při práci v leteckém provozu. Hlukem se stává zvuk, jehož akustický výkon překročí hodnotu, která aktuálně zhoršuje až znemožňuje hlasovou komunikaci. Pozemní personál letiště je vystaven kombinaci hluků s rozdílnými biologickými účinky. Největším zdrojem hluku však jsou letecké motory, popřípadě výstražná signalizace, kdy jsou některá MMP v provozu doprovázena varovným tzv. „pípáním“.

Vystavování se výparům při údržbě letadel, popřípadě jiné práce na ploše letiště se nelze úplně vyhnout. Kontaktům s toxickými a jinak nebezpečnými látkami jako jsou pohonné hmoty, maziva, pesticidy, insekticidy se v podstatě nedá při práci na letištní ploše zcela vyhnout. Výpary, plyny spáleného leteckého paliva, aerosoly, prach, kouř a další rizikové faktory jsou nedílnou součástí pracovního prostředí letiště. Jako výpary se obecně označují plynné formy látek, které jsou při normální teplotě a tlaku tekuté nebo pevné. [42]

Podnebí a teplota

Velmi proměnlivou složkou pracovního prostředí v prostorách provozních ploch letišť jsou tepelné a vlhkostní podmínky. Tepelná pohoda nastává, když při průměrném prokrvení kůže nevzniká ani pocení, ani chladový třes. I při naprostém klidu se v těle dospělého vyprodukuje asi 167,5kJ tepla na čtvereční metr povrchu těla.

V chladném prostředí nejsou metabolické pochody vlivem velkých tepelných ztrát s to udržet tepelnou rovnováhu. Ta musí být doplněna vědomou termoregulací, spočívající v redukci tepelných ztrát například vhodným oděvem. [42]

6.4.5 Poznatky z praxe v rámci lidského činitele a vlivu okolního prostředí

V rámci provozu letecké záchranné služby došlo v roce 2012 k incidentu, kdy na heliportu stanice letecké záchranné služby LZS Jihlava byl ve službě vrtulník Bell 206, který zde byl jako záloha za výhradně používaný vrtulník typu Bell 427, který v danou chvíli procházel servisními úkony na záložním heliportu LZS Jihlava. Protože oba typy jsou po stránce technické obsluhy rozdílné, je třeba mít potřebné kvalifikace a znalosti k jejich obsluze.

Popis události:

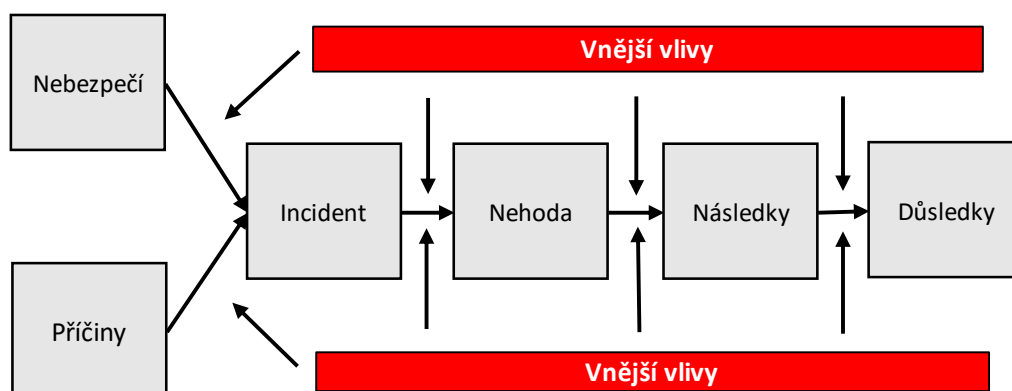
- 1) Na základně jsou v jednu chvíli dva vrtulníky rozdílné konstrukce Bell 206 a Bell 427.
- 2) U vrtulníku typu Bell 427 se po údržbě provádí vyvažování listů nosného rotoru, kde je zapotřebí opakovat zapínání a vypínání motorů s použitím pozemního energetického zdroje, tzv. GPU který byl v danou chvíli používán technikem.
- 3) Na výsuvné plošině heliportu je připraven vrtulník Bell 206 k ostrému zásahu v rámci integrovaného záchranného systému kraje Vysočina.

- 4) Ve chvíli signalizace „primárního vzletu“, kdy je třeba odstartovat do 3 minut, se technik pohyboval u cca 20 m vzdáleného Bellu 427 v rámci technických zkoušek.
- 5) Technik odbíhá od vrtulníku Bell 427 k vrtulníku Bell 206 za účelem rychlého startu a odletu. V tu chvíli se zaobírá přepnutím zdroje z nabíjecího režimu do provozního, zatímco do kabiny nastupuje pilot, zapíná elektrickou síť a signalizací technikovi ukazuje zahájení spouštění motoru č. 1.
- 6) Technik popochází k levé straně vrtulníku ve směru osy letu a pohledem na kontrolu zakrytování nebo případného úniku provozních kapalin během startu, vidí nasazený úvazek na listu nosného rotoru.
- 7) Technik dává okamžitou signalizaci pilotovi k přerušení startu, pilot vypíná motor.
- 8) Odstranění úvazku technikem, kontrola listu NR, opětovné spouštění a odlet k zásahu.



Obr. 28 Vrtulník Bell 206 L4T na stanici LZS Jihlava (2012) [vlastní]

Analýza a scénář rizika



Obr. 29 Analýza a scénář rizika incidentu na stanici LZS Jihlava [43]

Nebezpečí:

- Upevnění listu NR úvazkem v zadní části vrtulníku na ocasní nosník, tzn. není zřetelně viditelný;
- Úvazek nemá reflexní prvky ke snadné identifikaci.

Příčiny:

- Přehlédnutí překážky, v tomto případě úvazek.

Incident:

- Spuštění motoru s upevněným úvazkem NR;
- Přerušení startu/odletu.

Nehoda:

- Nehodě bylo zabráněno, v případě pokračování spuštění by došlo k odtlačení úvazku ve směru roztáčejícího se listu NR a poškození pohonné soustavy.

Následky:

- Poškození listu NR, poškození reduktoru, poškození motoru.

Důsledky:

- Zrušený záchranný let;
- Ohrožení života pacienta, pro kterého byl záchranný let určen;
- Škoda na letecké technice;
- Časová prodleva pro kraj Vysočina z důvodu chybějícího záchrannářského vrtulníku;
- Náhradní stroj za poškození vrtulník postavený mimo službu.

Vnější vlivy:

- Na základně LZS Jihlava jsou v jednu chvíli 2 vrtulníky;
- Pouze jeden technik se stará o provoz dvou vrtulníků, asistence při spuštění, tankování LPH a další z mnoha úkonů;
- V rámci hluku v prostoru heliportu má technik nasazenou protihlukovou ochranu v podobě sluchátek, navíc v blízkosti nastartovaného vrtulníku nemá šanci slyšet žádný okolní zvuk signalizace ke vzletu. Signalizaci podal až pilot běžící k vrtulníku;
- Časový stres obsluhy vrtulníku.

Přijatá opatření:

- Úvazek NR vyrobit s delšími provazy k upevnění v přední části vrtulníku;
- Pokud je na stanici LZS vykonávána další jiná činnost než na stroji v ostrém provozu LZS IZS, je třeba zvážit podle náročnosti plánované práce dalšího technika k obsluze druhého stroje.

7 ROZBOR LETECKÝCH NEHOD A INCIDENTŮ ZPŮSOBENÝCH POZEMNÍM PROVOZEM A OBSLUHOU LETADEL

V této kapitole jsou uvedeny vybrané události z provozu letišť, které byly způsobeny pozemním provozem letecké techniky, MMP nebo obsluhou letišť. Všechny bezpečnostní události, kde jsou zahrnuty incidenty, vážný incident i letecké nehody jsou vyšetřovány leteckými úřady států, kde se nehoda stala a taktéž jsou převážně zapojené vyšetřovací komise dotčených států, kde dané letadlo provozovatele mělo uděleno registrační značku daného státu.

7.1 Letecký předpis L 13 - Předpis o odborném zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů

V praxi to znamená, že v souladu s úřadem pro vyšetřování leteckých nehod dané země a leteckého prováděcího předpisu L 13 (Annex 13) inspektoři ÚZPLN na základě daných údajů provádějí zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů a v souladu se zákonem o civilním letectví vydávají závěrečné zprávy. Pokud je to vhodné, součástí závěrečných zpráv je i návrh bezpečnostního doporučení a samotné zprávy se zveřejňují nejpozději do dvanácti měsíců. Je třeba zdůraznit, že závěry týkající se leteckých nehod a incidentů, popřípadě nedostatků přímo ohrožujících bezpečnost mají pouze informativní charakter a smějí být použity jen jako doporučení pro uskutečnění nezbytných opatření pro odvrácení dalších obdobných nehod či incidentů [44]

Předpis L 13 je závazný pro:

- osoby a organizace zúčastněné na provozu, zabezpečování a údržbě letadel civilního letectví ČR v rozsahu nutném pro výkon určené práce nebo funkce;
- osoby a orgány zúčastněné na odborném zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů. [19]

Cíl odborného zjišťování příčin

Jediným cílem odborného zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů musí být stanovení účinných preventivních opatření. Účelem tohoto procesu není prisuzovat vinu nebo odpovědnost za zavinění. [19]

Rozbor vzniku letecké nehody LN a incidentu I

Účelem rozborů je seznamování zainteresovaného okruhu pracovníků s příčinami okolností vzniku LN a I, určování tendencí směřujících k jejich vzniku, stanovení opatření k jejich eliminaci, s důrazem na vyloučení možností opakování událostí ze stejných nebo podobných příčin. Při rozborové činnosti věnuje provozovatel (organizace) zvláštní pozornost těm případům, které měly opakovaně stejné nebo podobné příčiny, dopustily se jich tytéž

posádky, titíž pracovníci a tatáž pracoviště, vznikla ve stejné fázi letu nebo při téže činnosti apod. Rovněž tak se musí věnovat pozornost prozkoumání příčin nedodržení nebo porušení ustanovení leteckých předpisů, letových a provozních příruček, norem, směrnic a příkazů upravujících letecký provoz. Pracovníci odpovědní za letový provoz a jeho zabezpečování musí tyto jevy a jejich příčiny podrobně prozkoumat, odvodit zákonitosti nebo nahodilosti jejich vzniku a stanovit opatření k vyloučení dalších možností jejich výskytu. [19]

Oznámení o LN, VI a I, které podléhají odbornému zjišťování příčin

Tab 13) Oznámení LN, VI a I jednotlivým zainteresovaným státům a organizacím [19]

Kdo hlásí	Co se hlásí	Komu se hlásí	Ust. předp. L 13
Stát události V ČR: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod.	Mezinárodní události všech letadel	Státu zápisu do LR Státu provozovatele Státu projekce Státu výroby ICAO (jde-li o letadlo nad 2 250 kg nebo se jedná o letoun poháněný turbínovým motorem)	4.1
Stát zápisu do rejstříku V ČR: Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod.	Vnitrostátní a jiné události letadel nad 2250 kg	Státu provozovatele Státu projekce Státu výroby ICAO (jde-li o letadlo nad 2 250 kg nebo se jedná o letoun poháněný turbínovým motorem)	4.8

7.2 Bezpečnostní události z pozemního provozu letišť

Typ události:	Incident
Datum	27.07.2017
Letoun:	Boeing 737-800
Let:	Bratislava - Budapešť
Místo:	Budapešť, Maďarsko

Technický personál během prohlídky zjistil zalepený pravý záložní statický port, tzv. sonda statického tlaku. Port byl na několika místech zalepen samolepkami sloužícími k identifikaci zavazadel cestujících. Z informací uvedených na samolepkách se zjistilo, že pocházejí z jednoho z předchozích letů.

Posádka vypověděla, že během letu do Budapešti nezaznamenala žádné nesrovnalosti v indikaci letových parametrů. Tento fakt následně potvrdila i analýza letových dat. Posádka zároveň potvrdila, že při pravidelné obhlídce letounu v Bratislavě byl letoun v naprostém

pořádku. Policie ve spolupráci s TVS¹¹ Česko, Slovensko a Maďarsko začala případ vyšetřovat pro podezření ze sabotáže s důsledkem možného obecného ohrožení. Během toho probíhal paralelní výslech pozemního personálu v Budapešti. Po dvou dnech vyšetřování pro podezření z úmyslného obecného ohrožení se jeden z handlingových pracovníků přiznal. Uvedl, že se během služby nudil, proto na letoun nalepil samolepky z kufrů. Svého činu si byl plně vědom, jen nedomyslel důsledky svého konání. Vyčíslená škoda dosáhla téměř 100 000 EUR. Stávající agenti handlingu a nově příchozí zaměstnanci na tuto pozici od té doby prochází důsledným školením s přísným zákazem dotýkat se citlivých míst na letounu. Příčinou incidentu byl lidský činitel, konkrétně podcenění důsledků vlastních činů. Tento lehkomyšlný čin mohl vést za určitých podmínek k tragickým následkům. Stále tak platí, že lidský činitel je nejproblematictější prvkem na poli letecké dopravy a je zapotřebí mu věnovat náležitou pozornost. [45]



Obr. 30) Polepená sonda statického tlaku (a), celkový pohled na umístění statické sondy Boeingu 737 (b) [45]

Typ události:	Letecká nehoda
Datum	23.03.2018
Letoun:	Boeing 737-800
Let:	Budapešť - Tel Aviv
Místo:	Budapešť, Maďarsko

Před odletem letadla tuzemského dopravce z Budapešti do Tel Aviv, byl po vytlačení ze stání a spuštění motorů letadla B-737-800, v kabině pro cestujících cítit silný zápach kouře a nastala panika v zadní části letadla. Cestující křičeli „FIRE!“ a nahrnuli se k zadním dveřím letounu. Kabinová posádka nezvládla neočekávaný nápor cestujících, proto otevřela zadní dveře. Tím se aktivovaly evakuační skluzy, kterými cestující nekoordinovaně opouštěli letadlo.

Kouř, který byl v kabině cítit, pocházel z výfuků silně kouřícího vozidla pozemního zabezpečení. Tento kouř se dostal do klimatizačního systému letadla. Jeden z cestujících

¹¹ TVS – Travel Service je letecká společnost patřící do koncernu Smartwings Group.

nekoordinovanou evakuaci nezvládl a skončil s těžkým zraněním pod evakuačním skluzem na levé straně letadla. Přivolaná zdravotnická pomoc zraněnou cestující odvezla k ošetření. [46]



Obr. 31 Vysunutý nouzový skluz [46]

Typ události:	Incident
Datum	23.11.2020
Letoun:	Airbus A320 - 200
Let:	N/A
Místo:	Ostrava- Mošnov

Letadlo zahraničního provozovatele mělo být odtaženo do hangáru. V průběhu vlečení letadla v blízkosti hangáru dostal řidič tahače pokyn k zastavení s tím, že je přetah zrušen. Při otáčení tahače s letadlem pro přetah na původní stání se pravý konec křídla (winglet) dostal do kontaktu s vraty hangáru. Řidič tento kontakt nijak nezaregistroval. Poškození zjistil náhodou až o tři hodiny později, incident však nahlásil až následující den. Při vyšetřování události se přišlo na fakt, že řidič tahače nedodržel postup stanovený pro vlečení letadel, kdy má být zajištěn doprovod u konců křídel letadla a vlečení letadel má provádět skupina minimálně 4 pracovníků (včetně řidiče tahače). Řidič vlečení prováděl pouze sám. Dále řidič nedodržel stanovený postup pro oznámení a hlášení událostí. [47]



(a)



(b)

Obr. 32 Poškozený winglet (a), Celkový pohled na poškozenou část letadla (b)

Typ události:	Incident
Datum	14.08.2015
Letoun:	Cessna 340 A
Let:	N/A
Místo:	Praha - Ruzyně

Pilot začal pojíždět podle instrukcí GEC¹². Místo, kde došlo k události, se nachází mimo mez povolení GEC. Na základě informací dostupných z hlášení události, pilot sjel z pevné plochy příďovým kolem do odtokového kanálku a způsobil si tím na stroji „nepatrnou“ škodu. Po vytažení letadla pilot poškozený blatník opravil, zkontroloval systém, znovu nastartoval letadlo a odletěl. Ve skutečnosti došlo ke střetu vrtule levého motoru s povrchem okolí kanálu a propadu příďového kola do kanálu. [48] Pravděpodobně došlo k nedodržení dostatečného prostoru k poježdění letounu vlivem nevěnování se pozornosti okolí pilotem.



(a)



(b)

Obr. 33 Celkový pohled na poškozený letoun (a), Přední část podvozku (b) [48]

Typ události:	Letecká nehoda
Datum	18.11.2022
Letoun:	Airbus A320 neo
Let:	N/A
Místo:	Lima, Peru

Dne 18.11.2022 letoun Airbus A320neo zahraniční letecké společnosti byl silně poškozen, když se v průběhu vzletu z mezinárodního letiště Lima-Jorge Chávez v Peru srazil s hasičským vozem. Záchraný tým prováděl cvičení, jehož cílem bylo prokázat, že hasiči dokáží reagovat na mimořádnou událost nejpozději do tří minut od ohlášení. Následek nehody má dvě oběti z řad posádky hasičského vozu a dalších 40 cestujících z letadla utrpělo zranění různého rozsahu. [49]

¹² GEC – Ground Executive Controller, řídicí pozemního provozu ve vyhrazené oblasti letiště [63]

Dle rozboru nehody došlo k porušení hned několika postupů v rámci provozu letiště:

- neproběhly žádné schůzky mezi CORPAC¹³ a letištěm za účelem posouzení nebezpečí, řízení rizik a zmírňujících opatření s ohledem na nové plochy a zařízení letiště;
- nesprávné uplatňování zásad letecké komunikace (komunikace dle ICAO standardů) vedlo k nesprávné interpretaci provedení cvičení u řídicích věže CORPAC;
- chybný výklad letištních záchranných složek, že povolení k zahájení cvičení reakční doby zahrnuje také automatické povolení k vjezdu na dráhu;
- letištní a pozemní řídicí obdrželi informace o cvičení jen několik minut před jeho zahájením, což je nedostatečný čas na posouzení nebezpečí a rizik. [49]

Tento řetězec událostí byl způsoben nedostatečným společným plánováním, špatnou koordinací a nepoužíváním standardizované komunikace a frazeologie dle schválených postupů ICAO.



(a)

(b)

Obr. 34 Silně poškozený Airbus 320 po nehodě (a), Zničený hasičský speciál (b) [49]

Typ události:	Vážný incident
Datum	30.05.2012
Letoun:	Airbus A320 + MP vozidlo ostrahy
Let:	N/A
Místo:	Praha - Ruzyně

TWR LKPR vydalo povolení ke vstupu na dráhu a vzletu pro linku Air France (AFR 434) z ranveje RWY30. AFR 434 potvrdil a zahájil vzlet.

Ve stejnou dobu z několika vozidel stojících na RWY24 vyjelo vozidlo OSTRAHA a vjelo na RWY12/30, kde zastavilo a tím bezprostředně ohrozilo vzlet linky AFR 434.

Protože byla v uvedené době vypnuta stop příčka na RWY24, nedošlo k aktivaci varovné funkce A-SMGCS¹⁴. TWR nemělo informaci o narušení dráhy. [50]

¹³ CORPAC Corporacion Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial – Peruánská společnost pro letiště a komerční letectví [49]

¹⁴ A-SMGCS Advanced Surface Movement Guidance and Control System – jedná se o systém zajišťující směrování, navádění a dohled nad řízením letadel a vozidel s cílem udržet deklarovanou rychlost pohybu po



Obr. 35 Schéma narušení vzletu letounu [50]

Typ události:	Incident
Datum:	04.01.2011
Letoun:	Airbus A320
Let:	N/A
Místo:	Milano, Itálie

Při nakládání letounu českého leteckého dopravce došlo k poškození „Bulk cargo door“ tzv. dveře nákladového prostoru pro volně ložený náklad, a spodní části potahu trupu. Poškození způsobil řidič pásového dopravníku (MMP), který při jeho přistavování k letounu nezvládl proces manipulace s MMP a najel zábradlím do letounu.

Linka do Prahy byla zrušena. Do Milána byli vysláni technici leteckého dopravce, letoun byl uvolněn k přeletu do Prahy (ferry-flight) na základě „Repair Design Approval Sheet“. [51]

povrchu za všech povětrnostních podmínek v rámci provozní úrovně dohlednosti letiště při zachování požadované úrovně bezpečnosti. [64]



(a)



(b)

Obr. 36 Poškozená spodní část trupu (a), poškozený pásový dopravník (b) [51]

Typ události	Letecká nehoda
Datum	02.02.2008
Letoun:	Fokker F-27
Let:	Edinburgh - Coventry
Místo:	Edinburgh, Velká Británie

Posádka letounu měla podle plánu uskutečnit noční nákladní let z Edinburghu do Coventry. Na letišti v Edinburghu panovaly zimní povětrnostní podmínky se sněžením, které vyžadovaly odmrazení letadla. Krátce po spuštění obou motorů dal velitel letadla pokyn maršálovi, aby odstranil pozemní zdroj GPU od letadla, které se nacházelo předí ven ze stojánky směrem do mírného svahu. V průběhu odtahu GPU do bezpečné vzdálenosti se letadlo začalo pomalu pohybovat vpřed, což donutilo pozemní personál k ústupu před letounem. Posádka letounu, která sledovala vlastní činnost v pilotní kabině a nevěnovala se dění mimo letoun. V tu chvíli se letoun dal vlastní silou do pohybu až do okamžiku střetu pravé vrtule s GPU. To způsobilo značné poškození GPU, vrtule a motoru letounu. Pozemní personál nebyl zraněn. Příčinu, proč se letadlo pohnulo, se nepodařilo jednoznačně určit. Pravděpodobná příčina se jeví jako nedodržení některých postupů při parkování a startu letadla. [53]



Obr. 37 Poškozený letoun po nárazu do pozemního zdroje GPU [53]

8 POSOUZENÍ RIZIK U VYBRANÝCH POSTUPŮ POZEMNÍHO PROVOZU LETECKÉ TECHNIKY

V této kapitole se budeme zabývat vybranými postupy pozemního provozu letiště Přerov, kde za splnění určitých podmínek může probíhat provoz letadel, pro která jsou vypracovaná posouzení rizik provozu na daném letišti. V tomto případě budeme posuzovat dva vojenské transportní letouny typu C-130J Herkules a tankovací nákladní letoun Boeing KC-135 Stratotanker.

Účelem tohoto posouzení je navržení opatření pro vyloučení či zmírnění rizik u vybraných postupů provozu letecké techniky k zajištění bezpečného provozu na letišti Přerov. Na závěr kapitoly je vypracováno posouzení operačních schopností obou typů letadel za současného technického stavu letiště.

8.1 Historie letiště Přerov a jeho vývoj

Stavba letiště se vzletovou a přistávací dráhou (RWY) v délce 2000 m byla realizována v letech 1949-1951. Pojezdová dráha byla realizována v roce 1950. V letech 1965-66 bylo provedeno prodloužení RWY na obou jejích koncích „jihozápad“ a „severovýchod“ vždy o 250 m. Letecký provoz byl zahájen v roce 1950. Následně v roce 1971 se uskutečnila výměna 2000 m² hloubkovou korozi a trhlinami porušených cementobetonových desek. Jejich lokalizace není známa. V roce 1975 byla provedena oprava západní poloviny APN W (Apron West – odbavovací plocha západ) včetně pojezdové dráhy nadbetonováním prostou deskou v tloušťce 220 mm. V roce 1977 proběhla generální oprava téměř všech letištních ploch a drah zesílením novou cementobetonovou deskou. V roce 1994 byla provedena oprava západní poloviny stojánky včetně výměny části desek o ploše 1500 m². V roce 2009 bylo na vybraných deskách RWY provedeno vybourání horní desky a části tloušťky spodní desky v celkové tloušťce 300 mm a nahrazení novou cementobetonovou vrstvou. Mezi původní a novou vrstvou byla kladena separační fólie. [54]

Od generální opravy letiště v roce 1977 byly na plochách provozovány nejčastěji letouny MiG-21 s minimálně 10 000 pohybů za rok. Těžší letouny byly nejčastěji An-24 a An-26 v průměru 500-700 pohybů za rok. Ojedinele na letišti přistávaly letouny IL-76 a AN 124. Od reorganizace vojenského letového provozu na území ČR v roce 1994 prakticky vymizelo zatížení klasickými letouny a letiště je využíváno zejména bojovými a transportní vrtulníky Mi-24 a Mi-17. Ojedinele bylo letiště využíváno armádními a vládními letadly TU154M a po výměně letového parku dále letadly Airbus A-319 a CASA C-295. Na letišti v současné době působí několik firem provozujících lehká letadla a vírníky do max. vzletové hmotnosti 1420 kg a letecká škola taktéž s lehkými letouny. [54]

V současné době letiště Přerov je vnitrostátní veřejné a mezinárodní neveřejné letiště, které vzniklo 1.10.2013 z původního vojenského letiště Přerov-Bochoř. Nachází se 4,5 km jihozápadně od Přerova. Provozovatelem letiště je státní podnik LOM PRAHA s.p. Letiště v Přerově má také zásadní význam z hlediska dopravní dostupnosti a zvyšování konkurenceschopnosti celé střední Moravy. [55]

Tab 14) Základní historické údaje letiště Přerov [54]

Rok výstavby původní RWY	1949
Rok generální opravy	1977
Doba od výstavby do generální opravy	28 let
Doba od generální opravy do roku 2024	47 let

Technické údaje o letišti

a) Dráha (RWY)

RWY 06/24 (beton), 05/23 (tráva)

Tab 15) Údaje o RWY letiště Přerov [55]

RWY		Rozměry	Vyhlášené délky RWY					Únosnost	Povrch
Označení	Kurz	RWY	TORA	TODA	ASDA	LDA			
24	242° MAG	2500 x 60 m	2500 m	2560 m	2500 m	2500 m	PCN 24/R/D/W/T	Beton	
06	062° MAG	2500 x 60 m	2500 m	2560 m	2500 m	2500 m	PCN 24/R/D/W/T	Beton	
05	062° MAG	840 x 3 m	840 m	870 m	840 m	840 m	5700 kg / 0,7 MPa	Tráva	
23	242° MAG	840 x 30 m	840 m	870 m	840 m	840 m	5700 kg / 0,7 MPa	Tráva	

b) Pojezdové dráhy (šířka, druh povrchu, únosnost)

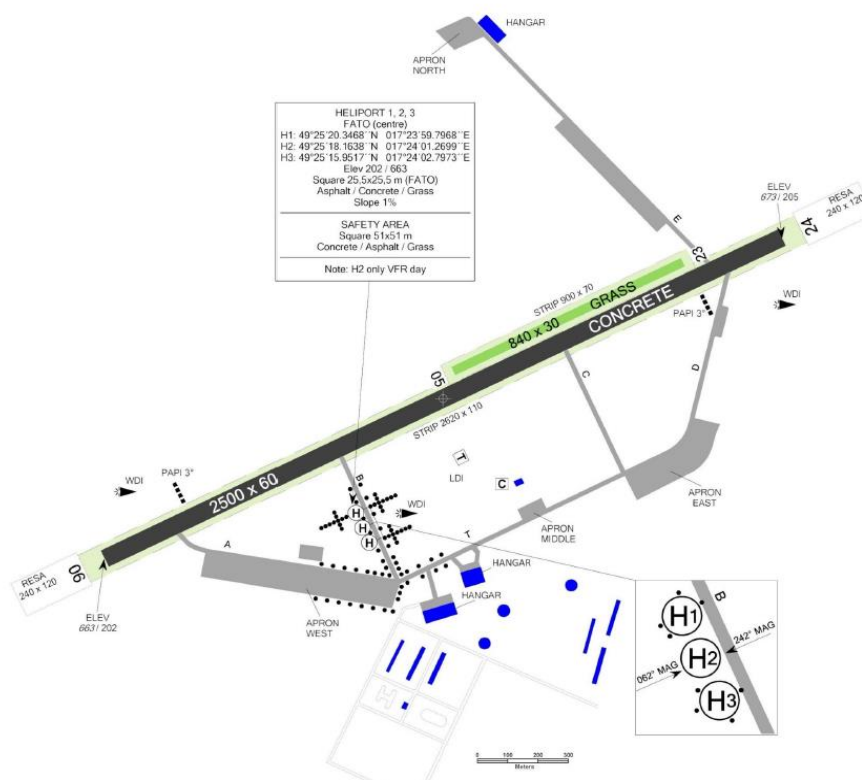
Tab 16) Údaje pojezdových drah letiště Přerov [55]

Označení	TWY A	TWY B	TWY C	TWY D	TWY E	TWY T
Rozměr	14 x 85 m	14 x 450 m	14 x 440 m	14 x 850 m	15 x 1100 m	14 x 785 m
Povrch	beton	beton	beton	beton	beton	beton
Únosnost	PCN 22/R/C/W/T	PCN 25/R/C/W/T	PCN 22/R/C/W/T	PCN 23/R/C/W/T	PCN 29/R/C/W/T	PCN 26/R/C/W/T

c) Odbavovací plocha (umístění, rozměry, druh povrchu, únosnost)

Tab 17) Údaje odbavovacích ploch [55]

Označení	APRON MIDDLE	APRON EAST	APRON WEST	APRON NORTH
Umístění	u budovy č. 222, navazuje na TWY T	na konci TWY C a TWY D	na konci TWY B a TWY A	na konci TWY E
Rozměr	45 x 60 m	90 x 325 m	90 x 550 m	50 x 50 m
Povrch	beton	beton	beton	beton
Únosnost	PCN 29/R/C/W/T	PCN 29/R/C/W/T	PCN 36/R/C/W/T	PCN 29/R/C/W/T



Obr. 38 Schéma letiště Přerov (LKPO) [55]

8.2 Posuzované typy letadel

Boeing KC-135 Stratotanker

Boeing KC-135 Stratotanker je vojenský letoun americké výroby, určený pro doplňování paliva jiných letounů za letu. Jedná se o čtyřmotorový letoun vycházející z konstrukce letounu Boeing 707. Letoun KC-135 Stratotanker je upraveným letounem pro doplňování paliva vycházející z typu Boeing 707. Poskytuje také podporu při doplňování paliva ve vzduchu letadlům letectva, námořnictva, námořní pěchoty a letadlům spojeneckých států. Letoun KC-135 je rovněž schopen přepravovat ambulanci vybavení pro pacienty pomocí podpurných palet při letecké evakuaci. [56]



Obr. 39 Letoun KC 135 Stratotanker [56]

C-130J Herkules

C-130 J Hercules je čtyřmotorový turbovrtulový taktický dopravní letoun, který může přepravovat náklad na letiště s krátkými nezpevněnými dráhami a vysazovat náklad a výsadkáře na padácích. C-130 J Hercules může přepravit až 124 cestujících nebo osm palet nákladu. [57]



Obr. 40 Letoun C-130J Herkules [58]

Základní parametry vybraných letounů

Tab 18) Technické údaje KC-135 a C-130 [55] [56]

	KC-135	C-130
Rozpětí křídel	39,90 m	40,40 m
Celková délka letounu	41,53 m	34,47 m
Šířka trupu	3,66 m	3,12 m
Vnější rozchod kol hlavního podvozku	7,30 m	4,35 m
Rozvor kol	14,9 m	9,77 m
Prázdná hmotnost	44,660 kg	34,300 kg
Maximální vzletová hmotnost	146,300 kg	70,300 kg

Kódové značení typu letadla dle předpisu L-14

Kódové písmeno stanovuje rozpětí letounu dle předpisu L-14, který vychází z mezinárodního předpisu ICAO 9981 Aerodromes nalezneme v příloze č. 1. Pro oba typy letounů KC-135 a C-130 je kódové označení dle předpisu L-14 písmeno D. Oba letouny mají rozpětí mezi 36 až 52 metry.

8.3 Analýza provozu letounů z hlediska technického stavu pohybových ploch letiště a hodnocení jejich rizik

Dotčené typy:

KC-135, C-130J Herkules

Únosnost RWY 06/24

Požadavek předpisu L-14

- Únosnost RWY musí odpovídat provozu letounů, pro které je určena;
- Přetěžování vozovek může být důsledkem velkých zatížení nebo podstatného navýšení počtu užívání nebo obojího. Zatížení větší, než jsou stanovena způsobují zkrácení životnosti vozovky naproti tomu menší zatížení ji prodlužují. Pokud není vozovka dlouhodobě přetěžována nemá na její strukturu vliv krátkodobé přetížení. Vozovka může přenášet určené zatížení po předpokládaný počet opakování během navrhované životnosti. Výsledkem krátkodobého přetížení vozovky je pouze její omezená ztráta předpokládané životnosti. Pro provoz s malým přetížením či nízkou četností se navrhuje následující kritéria:
 - Na netuhou vozovku by neměly mít vliv příležitostné pohyby letadel s ACN nepřevyšujícím o více než 10 % vyhlášené PCN;
 - Na tuhou nebo kombinovanou vozovku s tuhou vrstvou jako základním prvkem, by neměly nepříznivě působit příležitostné pohyby letadel s ACN nepřevyšujícími o více než 5 % vyhlášené PCN;
 - Jestliže je konstrukce neznámá, má se aplikovat 5% omezení;
 - Roční počet pohybů přetěžujících vozovku nemá překročit přibližně 5 % z celkového počtu pohybů letadel. [3]

Omezená ztráta předpokládané životnosti vozovky a relativně malé zrychlení její degradace jsou jedinými důsledky přetěžování vozovky. Na životnost vozovky má kromě rozsahu překročení limitu PCN také počet pohybů letadel. Rozhodnutí o zkrácení životnosti vozovky je plně v kompetenci provozovatele letiště. Značení únosnosti vozovek najdeme v příloze č.2.

Provozní podmínky LKPO

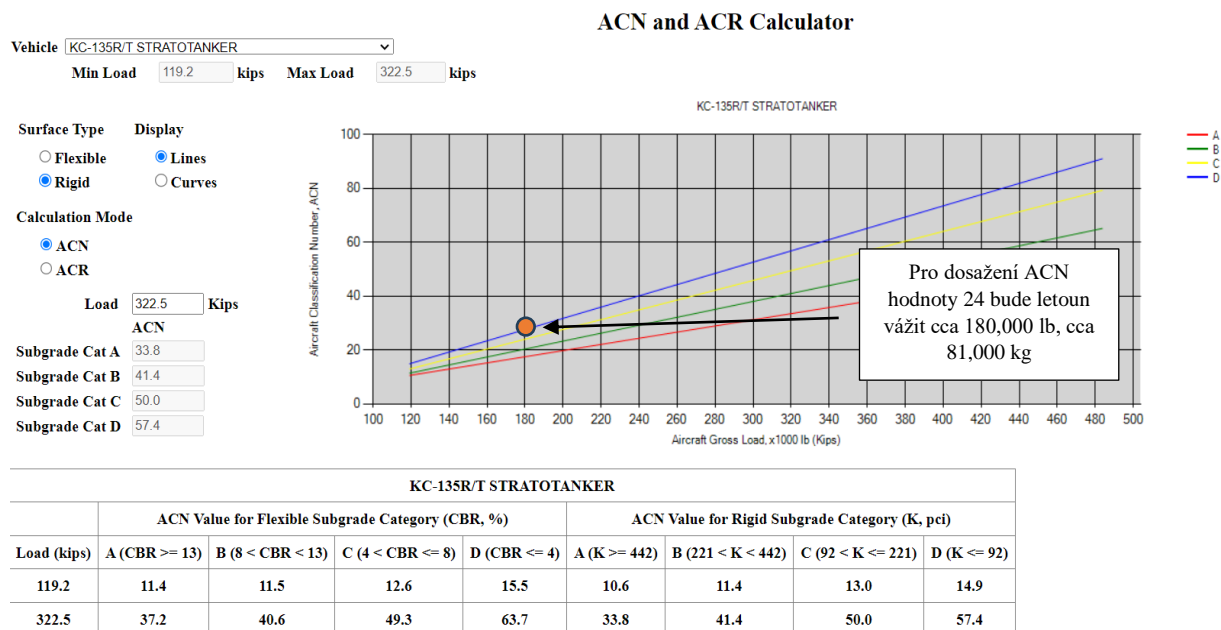
Únosnost RWY 06/24 je dle posledních výsledku měření 24/R/D/W/T.

- 24: Hodnota PCN;
- R: Rigid (Tuhá vozovka, např. „beton“);
- D: Velmi nízká únosnost podloží;
- W: Huštění kol bez omezení;
- T: Technické hodnocení: na základě speciální studie charakteristik vozovky a aplikace jejího chování. [55]

Kódové značení letiště: 4 C

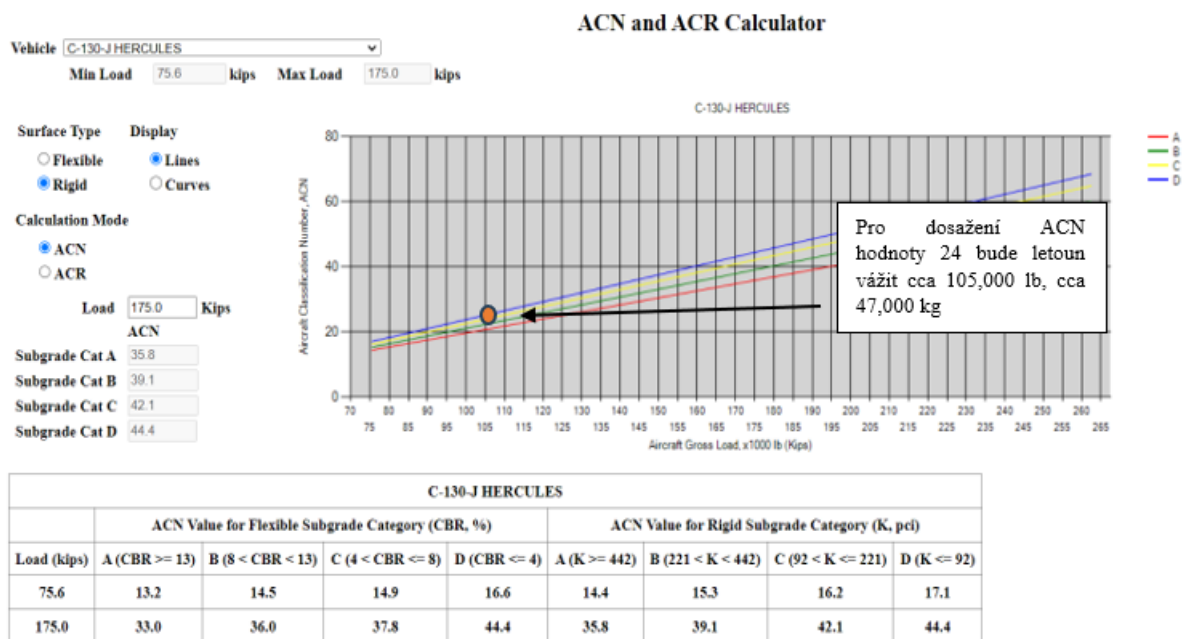
- 4: Jmenovitá délka dráhy rozjezdu letounu 1800 m a více.
- C: Rozpětí křídel od 24 m až do, ale ne včetně 36 m. [3]

ACN pro letoun KC 135 Stratotanker



Obr. 41 Výpočet ACN pro KC-135 [59]

ACN pro letoun C-130 J Hercules



Obr. 42 Výpočet ACN pro C-130 [59]

Tab 19) Identifikace nebezpečí letiště Přerov [vlastní]

IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ	
ID	Nebezpečí
HA-1 KC-135, C-130 J	Nedostatečná únosnost RWY 06/24 pro letouny KC-135 a C-130 J při plném provozním zatížení letounů
HA-2 KC-135	Nedostatečná šířka TWY A, B, C, D, T v přímém úseku pro letoun KC 135
HA-3 KC-135	Absence postranních pásů v blízkosti TWY, poškození motorů při nasátí FOD

8.4 Snížení rizika havarijní analýzy pro letouny KC-135 a C-130J

V této podkapitole jsou vybrána celkem tři havarijní analýzy týkající se provozu kritických typů letadel pro letiště Přerov.

8.4.1 Nedostatečná únosnost RWY

Tab 20) Havarijní analýza č.1 pro letouny KC-135 a C-130 J [vlastní]

Nebezpečí:	HA-1 KC-135, C-130J		
Popis nebezpečí:	Nedostatečná únosnost RWY 06/24 pro letouny KC-135 a C-130 J při plném provozním zatížení letounů		
(Možná) příčina:	Technický stav RWY		
(Možný) následek:	Poškození RWY, poškození letecké techniky, nemožnost přijímat další letouny, uzavření RWY		
Stávající ochrana:	Pravidelná kontrola a údržba RWY		
Třída rizika:	Závažnost:	3	Netolerované riziko-je nutné přijmout zmírňující opatření
	Pravděpodobnost výskytu:	A	
Nápravná opatření (1):	1. Vypracovat koncepci kontroly dráhy, která neodpovídá provozuschopnosti dle daného provozního zatížení. 2. Provést detailní kontrolu dráhy před přiletem letounu s ohledem na vyšší zatížení před přiletem letounu. 3. Omezený počet přistání letadel dané kategorie (ročně)		
Třída rizika po NO:	Závažnost:	3	Tolerovatelné riziko-je nutné přijmout zmírňující opatření
	Pravděpodobnost výskytu:	D	
Provede:		termín	Před přiletem letounu
Nápravná opatření (2):	1. Povolit provoz letounů pouze za podmínek malého zatížení stanoveným dle $ACN \leq 24$, seznámení posádek letounů se sníženým ACN		
Třída rizika po NO:	Závažnost:	1	Přijatelné riziko
	Pravděpodobnost výskytu:	D	
Provede:		termín	Před přiletem letounu

8.4.2 Nedostatečná šířka TWY

Pojezdové dráhy musí být provedeny tak, aby zajistily bezpečné a plynulé pojiždění letadel. To znamená, že musí splňovat, aby když je pilotní prostor letounu, pro který je pojezdová dráha určena, nad osovým značením pojezdové dráhy, nebyla vzdálenost mezi vnějším kolem hlavního podvozku letounu a okrajem pojezdové dráhy menší, než je uvedeno v příloze č. 3: [3]

Tab 21) Havarijní analýza č.2 pro letoun KC-135 [vlastní]

Nebezpečí:	HA-2 KC-135		
Popis nebezpečí:	Nedostatečná šířka TWY A, B, C, D, T v přímém úseku pro letoun KC-135		
(Možná) příčina:	Pojiždění po TWY		
(Možný) následek:	Vyjetí letadla mimo plochu TWY, poškození letadla		
Stávající ochrana:	Značení TWY		
Třída rizika:	Závažnost:	3	Tolerované riziko-je nutné přijmout zmírňující opatření
	Pravděpodobnost výskytu:	C	
Nápravná opatření (1):	Snížení rychlosti pojiždění, zajistit asistenci ŘOP (Řídicí odbavovací plochy tzv. Marshaller s využitím TWY E		
Třída rizika po NO:	Závažnost:	2	Tolerované riziko-je nutné přijmout zmírňující opatření
	Pravděpodobnost výskytu:	C	
Provede:		termín	Před přistáním letounu
Nápravná opatření (2):	2. Nepovolit pojiždění po TWY A, B, C, D, T 3. Povolení odbavení na RWY		
Třída rizika po NO:	Závažnost:	1	Přijatelné riziko
	Pravděpodobnost výskytu:	D	
Provede:		termín	Před přistáním letounu

8.4.3 Nebezpečí nasátí FOD do motoru

Jestliže je pojezdová dráha určena k používání turbínovými letouny, povrch postranního pásu pojezdové dráhy musí být upraven tak, aby zabránil erozi a nasátí materiálu z povrchu motory letounů. [3]

Tab 22) Havarijní analýza č.3 pro letoun KC-135 [vlastní]

Nebezpečí:	HA-3 KC-135		
Popis nebezpečí:	Absence postranních pásů v blízkosti TWY, poškození motorů při nasátí FOD		
(Možná) příčina:	Přítomnost FOD v blízkosti letounu		
(Možný) následek:	Poškození motorů letounu		
Stávající ochrana:	Pravidelná kontrola TWY a její blízkosti		
Třída rizika:	Závažnost:	3	Tolerované riziko-je nutné přijmout zmírňující opatření
	Pravděpodobnost výskytu:	C	
Nápravná opatření:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Před příletem bude provedena důkladná kontrola zaměřená na FOD 2. Pokud je to možné, zajistit vypínání vnějších motorů (např. žádostí na posádku letounu). 3. Zajištění válcování nezpevněného povrchu v okolí TWY 		
Třída rizika po NO:	Závažnost:	2	Přijatelné riziko
	Pravděpodobnost výskytu:	D	
Provede:		termín	Před příletem letounu

8.4.4 Vyhodnocení havarijní analýzy z hlediska bezpečnosti pozemního provozu letiště

Na základě vyhodnocených havarijních analýz jsme dospěli k závěru, že v případě nastavení konkrétních bezpečnostních opatření v rámci snižování rizika na přijatelnou úroveň je letiště bezpečné pro pozemní provoz kritických typů letadel. Pro splnění bezpečného provozu letiště je zapotřebí splnit následující podmínky:

- Splnění podmínek pro pozemní provoz letiště dle předpisu L14 Letiště, (popřípadě dokument ICAO Doc 9981 Aerodromes) pro leteckou techniku s vyšším klasifikačním číslem na letišti s menším klasifikačním číslem;
- Být ve shodě s letištní příručkou letiště, popřípadě dopravním řádem, kde jsou zaznamenány omezení v provozu na pohybových plochách
- Provozovatel letiště musí vypracovat formální postupy, jak má v úmyslu provádět změny, které vyžadují předchozí souhlas ÚCL dle notifikace navrhované změny ADR.OR.B.040.
- Změny, které se týkají letiště Přerov, budou dle notifikace změny ADR.OR.B.040 o návrhu provozu letadla s vyšším kódovým písmenem a vznik překážek, které ovlivňují provozní bezpečnost v pásmu monitorovaném provozovatelem (změna infrastruktury).

8.4.5 Vyhodnocení havarijní analýzy s ohledem na operační využití letadel

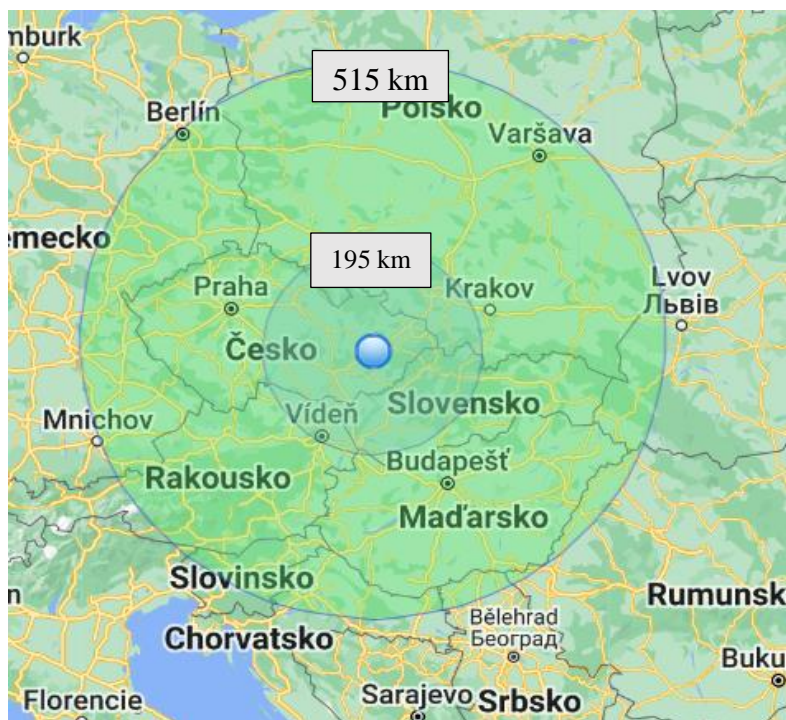
KC-135 Stratotanker

Ze třech havarijních analýz, které jsou považovány za jedny z nejdůležitějších k provozu letadel na letištích, jsme dospěli k závěru, že tankovací letoun KC-135 bude k provozu bez omezení na letišti Přerov operovat pouze s maximální hmotností 81000 kg. To znamená, že s ohledem na maximální povolenou hmotnost k hodnotě ACN bude smět využít pouze 36 tun nákladu společně s palivem. To velmi snižuje operační schopnosti využití tohoto typu letounu a v současné chvíli je k provozu na letišti Přerov nedoporučen. Jako názorná ukázka slouží grafické zobrazení operačního rádiusu letounu. Operační rádius KC-135 je zobrazen oběma kružnicemi ve smyslu letu „z LKPO a zpět na LKPO“. Větší kružnice je použití prázdného letounu s objemem paliva 36 tun, kde je dolet přibližně 515 km. Menší kružnice zobrazuje použití letounu s rozdělením hmotnosti nákladu na dvě poloviny, kdy druhá polovina je palivo, tedy 11 tun opět po odečtení 10 %, sedmi tun paliva jako minimální množství pro přistání z celkového maximálního objemu nádrží letounu. Z výsledku vychází opravdu tristní operační využití 195 km.

Tab 23) Technické údaje KC-135 [56] [60] [vlastní]

KC-135	
Prázdná hmotnost	44,660kg
Maximální vzletová hmotnost	146,300 kg
Dolet s plnými nádržemi	2,419 km
Max. hmotnost paliva v letounu (bez doplňování za letu)	68,000 kg
Max. množství paliva / nákladu	36,000 kg
Max. hmotnost KC-135 na LKPO	81,000 kg
Minimální množství paliva pro přistání	10% obj. cca 7 t
Dolet s objemem paliva 29,000 kg	1030 km / 515 km (jednosměrný let / zpáteční let)
Dolet s využitelným objemem paliva 11,000 kg a 16 t nákladu	390 km / 195 km (jednosměrný let / zpáteční let)

Poznámka: Celkový dolet je krácen o 10 % celkového objemu nádrží letounu. Jedná se o tzv. nevyčerpatelné množství paliva plus množství paliva určeného pro opakované přiblížení na přistání.



Obr. 43 Operační dolet letounu KC-135 [vlastní]

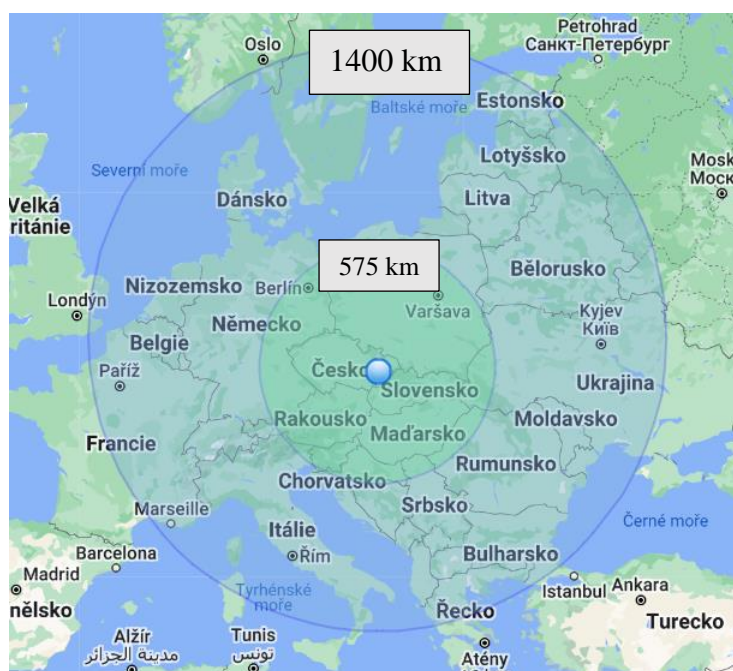
C-130 J Herkules

Letoun C-130 je ve výsledku operačního nasazení o něco lépe. K hodnotě ACN je možno operovat pouze do celkové hmotnosti 47 tun, to znamená, že využití letounu je převoz téměř 13 tun nákladu společně s palivem. Taktéž se jedná stejně jako u KC-135 o snížení operačních schopností letounu. Grafické znázornění na obrázku č. 38 ukazuje opět dolet ve smyslu „z Přerova do Přerova“. Ve větší kružnici je zobrazen dolet s využitím paliva o hmotnosti 13 tun, kde dolet činí 1030 km. V menší kružnici opět s rozdělením hmotnosti na dvě poloviny, kde palivo nám tvoří 4500 kg, po odečtení 10 %, tedy přibližně 2 tun jako minimální množství z celkového objemu paliva pro přistání. V tomto druhém případě je dolet stanoven přibližně na 575 km

Tab 24) Technické údaje C-130 J [61] [62] [vlastní]

C-130 J	
Prázdná hmotnost	34,300 kg
Maximální vzletová hmotnost	70,300kg
Dolet s plnými nádržemi	5,250 km
Max. hmotnost paliva v letounu (bez doplňování za letu)	20,519 kg
Max. množství paliva / nákladu	13,000 kg
Max. hmotnost C-130 J na LKPO	47, 000 kg
Minimální množství paliva pro přistání	10% obj. cca 2 t
Dolet s objemem paliva 13,000 kg	2800 km / 1400 km (Jednosměrný let / zpáteční let)
Dolet s využitelným objemem paliva 4,500 kg a 6500 kg nákladu	1,150 km / 575 km (Jednosměrný let / zpáteční let)

Poznámka: Celkový dolet je krácen o 10 % celkového objemu nádrží letounu. Jedná se o tzv. nevyčerpatelné množství paliva plus množství paliva určeného pro opakované přiblížení na přistání.



Obr. 44 Operační dolet letounu C-130 J [vlastní]

9 NÁVRH OPATŘENÍ A EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Problematika provozu letiště popsaná v jednotlivých kapitolách jasně ukazuje, jak se jedná o složité soukolí spolupráce jednotlivých mezinárodních a národních úřadů a dále přenesení odpovědnosti na jednotlivé sekce letiště včetně všech dotčených pracovníků, zahrnujíc i posádky letadel jednotlivých leteckých společností nebo soukromých firem.

Autor se po shrnutí bezpečnostní problematiky provozu letišť zabývá v kapitole 8 bezpečným provozem malého letiště Přerov, které bylo vybráno jako bývalé armádní letiště s vysokou provozní kapacitou, které bylo v roce 2013 opuštěno Armádou ČR a předáno k provozování státnímu podniku LOM Praha, ale stále v majetku Ministerstva obrany České republiky. Vybraná letadla jsou autorem uvažované typy, které by mohly v případě mimořádné události operovat z dostatečně dlouhé dráhy a zároveň by tyto letouny mohly po stavebních úpravách letiště plnit podporu potřebným subjektům. K celé problematice je třeba zdůraznit, že od poslední generální opravy provozních ploch letiště uběhlo bezmála 47 let! Původní hodnota PCN z roku 1977 nebyla autorem dohledána, ale vycházíme ze současné hodnoty PCN letiště Brno, hodnocené PCN 48 z roku 2022. Vzhledem ke skutečnosti, že v roce 2023 byla hodnota PCN přerovského letiště 24 a od poslední GO uplynulo 47 let, je provedení na vyšší hodnotu zcela v režii provedení generální opravy všech pohybových a odbavovacích ploch. Generální oprava je v této otázce zcela na místě, protože v roce 1997 bylo letiště zcela pod vodou v období povodní a negativním přispěvatelem je i písčité podloží letiště, které mohlo po povodních zcela změnit svoje pevnostní vlastnosti.

V tabulce č. 25, je odhadovaná cena kompletní rekonstrukce letiště Přerov. Jednalo by se o kompletní odstranění pohybových ploch včetně dráhy, pojezděcích drah, odbavovacích ploch a jiných již nepotřebných betonových pozemních konstrukcí. Dále je třeba zajistit výzkum podloží a vyhodnotit únosnost na požadovanou hodnotu. V případě výstavby pojezděcích drah by se jednalo o jejich rozšíření z důvodu poježdění velkých letadel. V případě pozemního provozu letiště je třeba i modernizovat pozemní techniku zajišťující letový provoz. Tudíž je nezbytné pořídit hasičské speciální automobily, techniku k nakládce a vykládce materiálu, autocisterny k převozu LPH, vozíky, tahače k manipulaci s letadly a další vybavení. K parkování nebo uskladnění těchto vozidel je třeba mít postavené vyhřívané garáže se zázemím pro posádky, popřípadě přístřešky. V dalším kroku je i zcela nové provedení instalace navigačního vybavení pro letadla, pracující jak v civilním, tak i vojenském pásmu a světelná naváděcí zařízení. Výsledná částka vychází opravdu hrubým odhadem na 3,61 mld korun. Vzhledem ke skutečnosti, že by se jednalo pravděpodobně o státní zakázku, může být částka i znatelně vyšší například z důvodu zdlouhavého procesu stavebních povolení a dalších záležitostí.

Tab 25) Cenový odhad rekonstrukce letiště Přerov [vlastní]

Cenový odhad na rekonstrukci LKPO	
Přípravné práce	
Demolice RWY, TWY, APN	500 mil
Demolice nepotřebných budov	10 mil
Terénní úpravy	110 mil
Letištní pohybové plochy	
Výstavba	
RWY, TWY, APN	1,5 mld
Zavedení centrální rozvodu LPH	250 mil
Instalace nového nav. Systému a naváděcího zařízení	400 mil
Výstavba odb. budovy	250 mil
Rekonstrukce TWR	50 mil
Výstavba hasičárny	100 mil
Rekonstrukce skladu LPH	50 mil
Vozidla MMP	
Nákup nové letištní techniky MMP včetně vozidel speciální letištní hasičské zásahové techniky HZS	300 mil
CELKOVÁ GO SUMA	3,61 mld Kč

Závěrem je třeba přijít s myšlenkou, jakým způsobem nastavit co nejmenší ale zároveň zcela účelově a efektivně vynaložené investice do státního majetku. Pokud provozujeme letiště ve velikosti toho přerovského, je třeba mít analyzované průběhy oprav po celou dobu odhadované životnosti všech systémů a vybavení letiště. Pokud se jednotlivé doby oprav budou vynechávat anebo podfinancovat, začne se tvořit problém (tzv. vnitřní dluh), který vyústí v jednorázovou generální opravu za mnohem vyšší částky než udržovat daný subjekt simultánně v provozuschopném stavu na patřičných výchozích hodnotách nového letiště.

10 ZHODNOCENÍ A DISKUZE

Zhodnocením problematiky bezpečnosti technického provozu letiště se dospělo k několika poznatkům. Vzhledem k dostupným pramenům literatury, které jsou volně dostupné online, se můžeme převážně dozvědět hodnocení bezpečnosti v letectví v oblastech samotného létání. Zaměření na technický provoz letiště už ale není tolik rozšířeno a pokud začneme vyhledávat v této oblasti, tak najdeme pouze omezeně dostupné prameny literatury se všeobecně definovanými událostmi. Většinou se tedy dozvíme, kolik se stalo bezpečnostních událostí, zejména nehod, popřípadě vážných incidentů. V této diplomové práci jsme se zaměřili zejména na celkový počet incidentů vznikajících při technickém provozu letiště se zaměřením na pozemní provoz. Myšlenka shromažďování již samotných incidentů, ať se jedná o drobná poškození malého významu anebo větších poškození, je ukázkou, kolik vzniká potenciálně nebezpečných situací, které mohou ohrozit samotné letadlo, cestující či pracovníky v technickém provozu letiště, pokud by zůstaly bez povšimnutí nebo by se nereagovalo na vyhodnocení incidentů a nápravných opatření. Výsledkem analýzy shromažďovaných dat z databáze ECR, kterou se svolením poskytl Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, jsme dospěli k výsledkům, které nemusí být veřejně zcela známé. Tím máme na mysli hlavně poměr incidentů, vážných incidentů a nehod s přiřazením na jednotlivé fáze pohybu letadel po zemi. Dalším výsledkem hodnocení bylo rozřazení jednotlivých událostí mezi činitele pozemního provozu letiště a vyhodnocení, který zástupce z řad podpory letištního provozu má na svědomí nejčastější bezpečnostní události.

Další analýzou je hodnocení rizik pro vybraný provoz letiště Přerov, které je v současné době využíváno těžší leteckou technikou velmi zřídka až vůbec. Pro vyhodnocení rizik jsme vybrali dva typy letounů ve stejné kategorii, schopných převážet jak náklad, tak i cestující. Z analýzy jsme dospěli k závěru, že letiště v současné době nevyhovuje letovému provozu velkých letadel, ať je to na základě hmotnosti anebo velikosti rozměru podvozků. Proto zde můžeme tvrdit, že letiště je momentálně vhodné spíše pro střední až malá sportovní letadla.

Z této analýzy je třeba také vyvodit závěr, jaké navrhnout zlepšení s ekonomickým zhodnocením, které nalezneme v kapitole č. 9. Zde je navrženo zcela nezávazné ekonomické hodnocení opravy letiště do hodnot, které by splňovaly provoz těžších a větších letadel. Opět se nám otevírá možnost diskuse, jak udržovat všeobecně letiště o rozměrech toho přerovského v takových mezích, aby nedošlo k jeho pomalému chátrání. Otázkou nadále zůstává, jak dlouho by letiště Přerov ještě vydrželo v tzv. provozuschopném bezpečném stavu i pro malá letadla bez dostatečných investic a jen s dílčími opravami. Potom se již otevírá scénář omezování provozu na dráze letiště, zkracování použitelné délky dráhy, uzavírání pojížděcích drah a odbavovacích ploch až do doby, než bude letiště využitelné jen s výrazným omezením provozu. V tomto případě už není ekonomicky významné letiště udržovat, protože náklady na provoz přenesené na přistávací poplatky a do nájmu firem sídlících v areálu letiště, by byly neúměrně vysoké a tím by celý provoz pozbýval smyslu. Jakmile bychom se dostali do této fáze, kdy by z areálu začali odcházet jednotlivé firmy, tak se otevírá velmi lukrativní nabídka pro developery, jak na rovném terénu, byť s nestabilním podložím o rozměrech s odhadem 400 ha, by se mohla začít vytvářet nová výstavba. S jistotou by se jednalo o sklady nebo výrobní podniky s návazností na blízkou silniční a dálniční síť, propojující Přerov, Olomouc a Prostějov.

11 ZÁVĚR

Základním smyslem této diplomové práce bylo odkrýt problematiku bezpečnosti technického provozu letiště včetně řízení bezpečnosti a seznámení se jakými druhy nehod a incidentů je možno se setkat v pozemním technickém provozu letiště. V konečné fázi diplomové práce je praktická analýza vybraných rizik provozu nákladních letadel na malém letišti s omezenou únosností. Po vypracování diplomové práci jsme dospěli k několika výsledkům získaných ať z veřejných nebo neveřejných zdrojů.

V prvním případě diplomová práce řeší problematiku bezpečnosti pozemního provozu letiště, kde bylo zjištěno, že i při parkování letadel nebo jejich odbavování dochází ve velké části ke kolizím než třeba při vzletu nebo přistání. V porovnání s jinými statistikami řešící bezpečnost letectví v rámci letového provozu či samotných letadel, jde o zajímavý poznatek, který není tolik veřejně publikovaný a už vůbec ne jednotlivými letišti.

V dalších kapitolách jsme se seznámili s řízením bezpečnosti letiště a definováním nebezpečí, které se vyskytuje na denním pořádku a v běžné praxi personálu zapojenému v pozemním provozu letiště. Neméně zajímavou analýzou jsou letecké incidenty a nehody kde vliv lidského činitele mívá občas méně významnou příčinu, ale může mít ve výsledku zcela fatální následky.

V poslední části diplomové práce jsou vyhodnocená rizika v rámci malého letiště. Zde nám analýza vypovídá o technickém stavu povrchu pohybových ploch a tím i omezení provozu letecké techniky využitelné například při živelních pohromách nebo jako záložní letiště pro techniku těžší váhové kategorie. Celý fakt potvrzuje, že pokud se delší časové období neinvestuje do oprav nebo modernizací, i když si to technický stav žádá, výsledek vrhá nutnost vysoké investice ze státních zdrojů ke znovu zprovoznění letišť na požadovanou úroveň. Takové finanční prostředky potom mohou chybět v jiných státních sektorech, kde by mohly být využity daleko účelněji.

12 BIBLIOGRAFIE

- [1] *SMĚRNICE CAA-FOD-01/2013: Poradní materiál k požadavku ORO.GEN.200 systém řízení.* 1. 2013. Dostupné také z: https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2019/07/CAA-FOD-01_2013.pdf.
- [2] VITTEK, Peter; KRAUS, Jakub a SZABO, Stanislav. *Moderní přístup k hodnocení provozní bezpečnosti v letectví.* Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2016. ISBN 978-80-7204-944-8.
- [3] *Letecký předpis L14 Letiště.* PDF. 17. Ministerstvo dopravy České republiky, 2009. Dostupné také z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-14/index.htm>.
- [4] MINISTERSTVO DOPRAVY. *Letiště.* online. In: Mdcr.cz. 2024. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Letecka-doprava/Pravni-predpisy/Letiste>. [cit. 2024-03-06].
- [5] *Směrnice CAA/S-SP-004-1/2017: Směrnice pro provádění EASA certifikace provozovatele letiště.* 2. Úřad pro civilní letectví, 2023. Dostupné také z: https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2023/08/CAA_OLS_Smernice-pro-provadeni-certifikace-EASA.pdf?cb=b728b8c6e7dbe788d3be396ba1c6d28f.
- [6] ICAO. *Manual on Certification of Aerodromes: DOC 9774 AN/969.* 1. 2001. ISBN 92-9194-339-8.
- [7] SMOLON, Marek. *Organizační norma: Systém řízení bezpečnosti.* 2. Ostrava, 2013.
- [8] JANÁČEK, Matouš. *Rizika související s pozemním provozem na letištích a stanovení indikátorů.* Diplomová práce, vedoucí Eva Endrizalová, Peter Vittek. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016.
- [9] MINGST, Karen. *International Civil Aviation Organization.* online. 2024, Last updated: Jan 11, 2024. Dostupné z: <https://www.britannica.com/topic/International-Civil-Aviation-Organization>. [cit. 2024-03-09].
- [10] TESAŘ, Jan. *Vývoj přepravních dokladů v osobní letecké dopravě.* Diplomová práce, vedoucí Petra Skolilová. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016.
- [11] SKYBRARY AVIATION SAFETY. *International Air Transport Association (IATA).* online. c2021-2024. Dostupné z: <https://skybrary.aero/articles/international-air-transport-association-iata>. [cit. 2024-03-09].
- [12] SKYBRARY AVIATION SAFETY. *IATA Safety Audit for Ground Operations.* online. 2024. Dostupné z: <https://skybrary.aero/articles/iata-safety-audit-ground-operations>. [cit. 2024-03-09].
- [13] *Evropská agentura pro bezpečnost letectví (EASA).* online. 2024. Dostupné z: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-union-aviation-safety-agency-easa_cs. [cit. 2024-03-09].

- [14] NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 376/2014: o hlášení událostí v civilním letectví, analýze těchto hlášení a navazujících opatřeních a o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 996/2010 a zrušení směrnic Evropského parlamentu a Rady 2003/42/ES, nařízení Komise (ES) A. 1321/2007 a nařízení Komise (ES) č. 1330/2007. In: . 2014. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0376&qid=1709993887635>.
- [15] RŮŽIČKOVÁ, Radka. *Bezpečnostní opatření v letecké dopravě*. Bakalářská práce, vedoucí Slavomíra Vargová. Uherské Hradiště: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2019.
- [16] *Co je to úřad pro civilní letectví?*. online. 2023, 5.června 2023. Dostupné z: <https://dronpro.cz/co-je-to-urad-pro-civilni-letectvi>. [cit. 2024-03-09].
- [17] EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. *Annual Safety Review 2023*. 1. 2023. ISBN 978-92-9210-281-4. ISSN 2314-9272.
- [18] LACAGNINA, Mark. *Defusing the Ramp*. 1. 2007. Dostupné také z: https://flightsafety.org/wp-content/uploads/2016/09/asw_may07_p20-24.pdf.
- [19] *Předpis o odborném zjišťování příčin leteckých nehod a incidentů L 13*. PDF. 18. Ministerstvo dopravy České republiky, 2009. Dostupné také z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-13/index.htm>.
- [20] *Poradenský materiál: Nařízení (EU) č. 376/2014 o hlášení událostí v civilním letectví, analýze těchto hlášení a navazujících opatřeních*. 1. 2015. Dostupné také z: <https://uzpln.cz/upload/PORADENSK%C3%9D%20MATERIAL%20K%20376%202014.pdf>.
- [21] BALK, A.D. *Safety of ground handling*. 1. Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium National Aerospace Laboratory NLR, 2008.
- [22] *Phases Of a Flight*. online. 2017. Dostupné z: <https://www.fp7-restarts.eu/index.php/home/root/state-of-the-art/objectives/2012-02-15-11-58-37/71-book-video/parti-principles-of-flight/126-4-phases-of-a-flight.html>. [cit. 2024-03-09].
- [23] JETBEE. *Handling*. online. 2024. Dostupné z: <https://www.jetbee.aero/cs/slovník-pojmu/handling>. [cit. 2024-03-09].
- [24] LETIŠTĚ PRAHA. *Mobilní mechanizační prostředky na ploše letiště*. online. Dostupné z: <https://www.prg.aero/propagace-safety>. [cit. 2024-03-09].
- [25] EVROPSKÁ KOMISE. *Bezpečnost práce na letištích*. online. 2012, 15.01.2022. Dostupné z: https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/CS/Safety/WorkInAirports_CS.htm. [cit. 2024-03-09].
- [26] KUNCOVÁ, Tereza; JANÍK, Radomír a CHARVÁT, Aleš. *Letištní příručka LKTB: BRQ/VN/03/2022*. PDF. Verze 03. Brno: Letiště Brno, 2022.
- [27] HOFFMAN, Martin. *Letištní řád Letiště Praha Ruzyně*. 1. 2019. Dostupné také z: https://www.prg.aero/sites/default/files/obsah/staticke-stranky/5224/soubory/dopravni-rad-letiste-praha-ruzyne_0.pdf.

- [28] *Evaluation of the Probability of Aerodrome Traffic Incident Transformation into Accident.* online. 2019. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/336074189_Evaluation_of_the_Probability_of_Aerodrome_Traffic_Incident_Transformation_into_Accident. [cit. 2024-03-09].
- [29] MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY. Letecký předpis: Postupy pro letové navigační služby uspořádání letového provozu L 4444. In: . 2011. Dostupné také z: <https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-4444/index.htm>.
- [30] *EATC Ground Operations Manual (EGOM): Standardized Procedures for Handling Passengers and Cargo.* 1. 2024. Dostupné také z: https://eatc-mil.com/uploads/page_contents/Documentation/EGOM%202024%20Version%2013.0%20public.pdf.
- [31] *Ground Operations Safety Manual.* 1. Changi Airport Group, 2014. Dostupné také z: <https://www.changiairport.com/content/dam/cacorp/documents/airside/GOSM.pdf>.
- [32] *How Far Should You Taxi Behind A Jet?.* online. 2024, 02.22.2024. Dostupné z: <https://www.boldmethod.com/learn-to-fly/maneuvers/taxi-behind-jet-blast/>. [cit. 2024-03-11].
- [33] *Istanbul Airport Safety Bulletin.* 1. 2021. Dostupné také z: <https://www.istairport.com/media/bokfeyp/safety-bulletin-2021-02-rev01.pdf>.
- [34] CHARVÁT, Aleš. *Zpráva z kalibračního měření charakteristik tření povrchu RWY 06/24 na LKPO.* Brno: Letiště Brno, 2023.
- [35] KOLÍN, Lukáš. *Metodický pokyn pro měření charakteristik tření povrchu RWY (kalibrační měření) na letištích v ČR.* 3. 2021. Dostupné také z: https://www.caa.cz/wp-content/uploads/2021/07/Methodicky-pokyn-pro-mereni-charakteristik-treni-povrchu-RWY_z3.pdf?cb=fa99abcc55283d335dd3ad8404e3ba98.
- [36] *Runway Surface Condition Assessment, Measurement and Reporting.* 1. ICAO, 2011. Dostupné také z: <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/3841.pdf>.
- [37] *Traction Watcher One - A durable, reliable, accurate and efficient choice.* online. Dostupné z: <https://www.airport-suppliers.com/supplier/two-friction/>. [cit. 2024-03-11].
- [38] MARTINCOVÁ, Kateřina. *Vyhodnocení změn v řídicí struktuře mezinárodních letišť z pohledu bezpečnosti.* Diplomová práce, vedoucí Oldřich Štumbauer, Andrej Lališ. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní, 2019.
- [39] INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. *Doc 9859: Safety Management Manual.* 4. ISBN 978-92-9258-552-5.
- [40] ŽIŽKOVSKÁ, Aneta. *Analýza rizik v letecké dopravě z pohledu regulátora.* Diplomová práce, vedoucí Andrej Lališ, Vladimír Nekvasil. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2018.
- [41] KOUDELKA, Ctirad a VRÁNA, Václav. *Rizika a jejich analýza.* PDF. Ostrava: VŠB TU OSTRAVA, 2006.

- [42] ŠULC, Jiří. *Lidský činitel: studijní modul 9*. Vyd. 1. Učební texty dle předpisu JAR-66. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. ISBN 80-7204-364-1.
- [43] BLECHA, Petr. *Úvod do problematiky: Management rizik u výrobních strojů (GMR)*. PDF. Brno: Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky FSI, VUT v Brně, [2021].
- [44] VAŇOUREK, Jiří. *Lidský faktor v letectví*. Diplomová práce, vedoucí Miroslav Šplíchal. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2009.
- [45] TRAVEL SERVICE A.S. *Přehled událostí za rok 2017: Flight Safety Travel Service a.s.* PDF. 2018. Dostupné z: <https://uzpln.cz/pdf/20180119095711.pdf>. [cit. 2024-05-19].
- [46] *Porada k rozboru bezpečnosti za 1. čtvrtletí 2018*. 1. Ústav pro odborné zjišťování příčin leteckých nehod, 2018. Dostupné také z: <https://uzpln.cz/pdf/20180515114028.pdf>.
- [47] ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD. *Rozbor bezpečnosti za 4. čtvrtletí 2020 a výsledků v oblasti bezpečnosti v roce 2020*. 2021. Dostupné také z: <https://uzpln.cz/pdf/20210121143705.pdf>.
- [48] ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD. *Porada k rozboru bezpečnosti za 3. čtvrtletí 2015*. 2015. Dostupné také z: <https://uzpln.cz/pdf/NEuWQ6QZ.pdf>.
- [49] *Informe final accidente de aviación N° 008-2022*. 1. Comisión de investigación de accidentes de aviación del Perú, 2023. Dostupné také z: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5611333/4976890-informe-final-001-2023.pdf?v=1703782437>.
- [50] ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD. *Porada k bezpečnosti letů: Druhé čtvrtletí roku 2012*. PDF. 1. 2012. Dostupné také z: <https://uzpln.cz/pdf/kgfzyY9s.pdf>.
- [51] ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD. *Porada k bezpečnosti letů za 1. čtvrtletí 2011*. 2011. Dostupné také z: <https://uzpln.cz/pdf/nsAgwucj.pdf>.
- [52] ÚSTAV PRO ODBORNÉ ZJIŠŤOVÁNÍ PŘÍČIN LETECKÝCH NEHOD. *Porada k bezpečnosti letů za 4. čtvrtletí 2010 a za rok 2010*. 2011. Dostupné také z: <https://uzpln.cz/pdf/R8gV7HUy.pdf>.
- [53] *AAIB Bulletin: 2/2009: TC-MBG EW/C2008/02/01*. 1. 2009. Dostupné také z: https://reports.aviation-safety.net/2008/20080202-2_F27_TC-MBG.pdf.
- [54] KADĚRKA, Robert; MALIŠ, Luděk a PŘÍLESKÝ, Lubomír. *Letiště Přerov - Bochoř: Diagnostický průzkum pohybových ploch*. PDF. Brno: Pavex Consulting, 2010.
- [55] VACULÍKOVÁ, Monika. *SOP 029: Letištní řád letiště Přerov (LKPO)*. PDF. 6. LOM Praha s.p., 2023.
- [56] *KC-135 Stratotanker*. online. Dostupné z: <https://www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/1529736/kc-135-stratotanker/>. [cit. 2024-03-11].

- [57] *C-130J-30 Hercules*. online. Dostupné z: airforce.gov.au/aircraft/c-130j-hercules/. [cit. 2024-03-11].
- [58] BISHT, Inder Singh. *USAF Developing Amphibious C-130J Super Hercules Aircraft*. online. 2021, September 16. Dostupné z: <https://www.thedefensepost.com/2021/09/16/usaf-amphibious-c-130j-hercules/>. [cit. 2024-03-11].
- [59] *ACN and ACR calculator*. online. Dostupné z: <https://transportation.erd.c.dren.mil/acnacr/>. [cit. 2024-03-12].
- [60] *Boeing KC-135 Stratotanker, Air-to-Air Tanker*. online. c2001-2019. Dostupné z: https://www.flugzeuginfo.net/acdata_php/acdata_kc135_en.php. [cit. 2024-03-19].
- [61] *C-130J Specifications and Performance*. online. c2000-2024. Dostupné z: <https://www.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/c-130j-specs.htm>. [cit. 2024-03-19].
- [62] CASSIDY, Joseph F. *C-130 Transportability of Army Vehicles*. PDF. Military Traffic Management Command Transportation Engineering Agency, 2001. Dostupné také z: <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA391744.pdf>.
- [63] KALTENHÄUSER, S.; MORLANG, F.; BIELLA, M.; LUDWIG, T. a RAMBAU, T. *Use of Distributed Real-Time Simulations in ATM Validation: Examples Based on the Analysis of Controller – Pilot interaction*. 2009. Dostupné také z: <https://core.ac.uk/download/pdf/11139412.pdf>.
- [64] SKYBRARY AVIATION SAFETY. *Advanced Surface Movement Guidance and Control System (A-SMGCS)*. online. In: . Dostupné z: <https://skybrary.aero/articles/advanced-surface-movement-guidance-and-control-system-smgcs>. [cit. 2024-03-07].
- [65] *Airports Council International*. online. 2024. Dostupné z: <https://aci.aero/about-aci/>. [cit. 2024-03-26].

13 SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A ZKRATEK

13.1 Seznam tabulek

Tab 1) Definice jednotlivých fází provozu letadla a pozemního provozu	35
Tab 2) Definice fází během odbavovacího procesu a identifikace nebezpečí	43
Tab 3) Časový přehled jednotlivých fází během stání letadla	44
Tab 4) Blokové schéma letiště	48
Tab 5) Obecná identifikace nebezpečí na letišti	49
Tab 6) Nebezpečí na odbavovací ploše.....	51
Tab 7) Frekvence měření charakteristik tření	61
Tab 8) Frekvence odstraňování kontaminace RWY	62
Tab 9) Pravděpodobnost výskytu rizika.....	68
Tab 10) Závažnost rizika.....	69
Tab 11) Matice vyhodnocení rizika	69
Tab 12) Matice přijatelnosti rizika	70
Tab 13) Oznámení LN, VI a I jednotlivým zainteresovaným státům a organizacím	78
Tab 14) Základní historické údaje letiště Přerov	86
Tab 15) Údaje o RWY letiště Přerov	86
Tab 16) Údaje pojezdových drah letiště Přerov	86
Tab 17) Údaje odbavovacích ploch.....	87
Tab 18) Technické údaje KC-135 a C-130	88
Tab 19) Identifikace nebezpečí letiště Přerov	91
Tab 20) Havarijní analýza č.1 pro letouny KC-135 a C-130 J.....	92
Tab 21) Havarijní analýza č.2 pro letoun KC-135	93
Tab 22) Havarijní analýza č.3 pro letoun KC-135	94
Tab 23) Technické údaje KC-135	95
Tab 24) Technické údaje C-130 J	97
Tab 25) Cenový odhad rekonstrukce letiště Přerov	100

13.2 Seznam obrázků

Obr. 1 Ishikawa diagram pro hodnocení bezpečnosti technického provozu letiště.....	23
Obr. 2 Hlášené vážné incidenty a nehody dle EASA ASR.....	34
Obr. 3 Počet hlášených událostí dle ECR v EU.....	36
Obr. 4 Zobrazení jednotlivých ohlášených událostí v EU	36
Obr. 5 Hlášené incidenty podle jednotlivých fází v EU	37
Obr. 6 Zobrazení fází s procentuálními poměry incidentů v EU.....	38
Obr. 7 Fáze stání a nejčastější výskyt účastníků incidentů a nehod v EU	38
Obr. 8 Přehled počtu hlášených událostí dle ECR databáze na území ČR.....	39
Obr. 9 Zobrazení jednotlivých ohlášených událostí v ČR.....	40
Obr. 10 Hlášené incidenty v ČR dle jednotlivých fází	40
Obr. 11 Zobrazení jednotlivých ohlášených událostí v České republice.....	41
Obr. 12 Rozmístění prostředků MMP během odbavování letounu Boeing 747.....	42
Obr. 13 Nejčastější poškození částí letadla	44
Obr. 14 Schéma odbavování letadel	53
Obr. 15 Zobrazení incidentu	54
Obr. 16 Obhlídková trasa FOD na odbavovací ploše před příletem letadla.....	56
Obr. 17 Jednotlivé zóny nebezpečí působení výfukových spalin.....	57
Obr. 18 Bezpečnostní zóna kolem stojícího letadla.....	57
Obr. 19 Zóna nebezpečí při úniku paliva.....	58
Obr. 20 Znázornění Mikro - a Makrotextury	59
Obr. 21 Speciální vůz pro měření adheze	60
Obr. 22 Porovnání kritérií na hrubost povrchu	61
Obr. 23 Systém řízení bezpečnosti	64
Obr. 24 Postup pro řešení neshod	66
Obr. 25 Schéma posuzování rizika	67
Obr. 26 Model SHELL	71
Obr. 27 Model "Švýcarského sýru"	72
Obr. 28 Vrtulník Bell 206 L4T na stanici LZS Jihlava (2012).....	75
Obr. 29 Analýza a scénář rizika incidentu na stanici LZS Jihlava [43].....	75
Obr. 30 Polepená sonda statického tlaku (a), celkový pohled na umístění statické sondy Boeingu 737 (b)	79
Obr. 31 Vysunutý nouzový skluz	80
Obr. 32 Poškozený winglet (a), Celkový pohled na poškozenou část letadla (b).....	80
Obr. 33 Celkový pohled na poškozený letoun (a), Přední část podvozku (b)	81

Obr. 34 Silně poškozený Airbus 320 po nehodě (a), Zničený hasičský speciál (b).....	82
Obr. 35 Schéma narušení vzletu letounu.....	83
Obr. 36 Poškozená spodní část trupu (a), poškozený pásový dopravník (b)	84
Obr. 37 Poškozený letoun po nárazu do pozemního zdroje GPU.....	84
Obr. 38 Schéma letiště Přerov (LKPO).....	87
Obr. 39 Letoun KC 135 Stratotanker	88
Obr. 40 Letoun C-130J Herkules	88
Obr. 41 Výpočet ACN pro KC-135	90
Obr. 42 Výpočet ACN pro C-130	91
Obr. 43 Operační dolet letounu KC-135	96
Obr. 44 Operační dolet letounu C-130 J	97

14 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1) Kódové značení letiště dle předpisu L-14	117
Příloha 2) Hodnocení únosnosti vozovek dle předpisu L-14	118
Příloha 3) Požadavky na rozměry TWY dle předpisu L-14	119

PŘÍLOHY

Kódový prvek 2	
Kódové písmeno	Rozpětí křidel
A	Až do, ale ne včetně 15 m
B	Od 15 m až do, ale ne včetně 24 m
C	Od 24 m až do, ale ne včetně 36 m
D	Od 36 m až do, ale ne včetně 52 m
E	Od 52 m až do, ale ne včetně 65 m
F	Od 65 m až do, ale ne včetně 80 m

Poznámka 1: Informace o projektování letišť pro letouny s rozpětím křidel větším než 80 m jsou uvedeny v dokumentu ICAO Aerodrome Design Manual (Doc 9157), Part 1 a 2.

Příloha 1) Kódové značení letiště dle předpisu L-14

- i) poloha a značení standardních pojezdových tras;
 a
 j) vzdálenosti prvků kurzového majáku a sestupového majáku standardního systému přesných přibližovacích majáků (ILS) nebo azimut a výška antény mikrovlnného přistávacího systému (MLS) nad mořem zaokrouhlené na jeden metr nebo stopu od okraje příslušné RWY.

2.5.2 Zeměpisné souřadnice každého prahu dráhy musí být změněny a ohlášeny letecké informační službě ve stupních, minutách, vteřinách a setinách vteřin.

2.5.3 Zeměpisné souřadnice bodů osy příslušné pojezdové dráhy musí být změněny a ohlášeny letecké informační službě ve stupních, minutách, vteřinách a setinách vteřin.

2.5.4 Zeměpisné souřadnice každého stání letadel musí být změněny a ohlášeny letecké informační službě ve stupních, minutách, vteřinách a setinách vteřin.

2.5.5 Zeměpisné souřadnice překážek v Prostoru 2 (část uvnitř hranic letiště) a v Prostoru 3 musí být změněny a ohlášeny letecké informační službě ve stupních, minutách, vteřinách a desetínách vteřin. Letecké informační službě musí být dále ohlášeny výšky vrcholu, druh, značení a světelné označení (pokud existuje) těchto překážek.

Poznámka: Požadavky na stanovení údajů o překážkách v Prostorech 2 a 3 jsou uvedeny v Předpisu L 10066, Doplnku 8.

2.6 Únosnost vozovek (Použije se do 27. listopadu 2024)

2.6.1 Únosnost vozovky musí být stanovena.

2.6.2 Únosnost vozovky určené pro letadla s maximální hmotností pro stání větší než 5700 kg, vyjádřená metodou klasifikační číslo letadla - klasifikační číslo vozovky (ACN-PCN), musí být k dispozici ohlášením všech následujících informací:

- klasifikační číslo vozovky (PCN)
- typ vozovky pro vyjádření ACN-PCN;
- kategorie únosnosti podloží;
- kategorie maximálního přípustného huštění pneumatik nebo hodnota maximálního přípustného huštění pneumatik; a
- způsob hodnocení.

Poznámka: Jestliže je to nezbytné, může být PCN publikováno s přesností jedné desetiny.

2.6.3 Ohlášené klasifikační číslo vozovky (PCN) musí udávat, že jakékoliv letadlo s klasifikačním číslem letadla (ACN) rovným nebo menším než ohlášené PCN může používat tuto vozovku s omezením huštění pneumatik nebo maximální hmotnosti letadla pro daný(é) typ(y) letadla.

Poznámka: Jestliže únosnost vozovky podléhá významným sezónním změnám, mohou být ohlášena různá PCN.

2.6.4 ACN letadla musí být určeno v souladu se standardními postupy spojenými s metodou ACN-PCN.

Poznámka: Standardní postupy pro určení ACN letadel jsou uvedeny v dokumentu ICAO Aerodrome Design Manual, Part 3. Pro usnadnění byla některá současně používaná letadla ohodnocena na tuhých i netuhých vozovkách a na čtyřech kategoriích podloží podle ust. 2.6.6 b) níže, přičemž výsledky byly sestaveny do tabulky publikované v této příručce.

2.6.5 Pro účely určení ACN musí být chování vozovky klasifikováno jako ekvivalentní k tuhé nebo netuhé konstrukci.

2.6.6 Informace o typu vozovky pro určení ACN-PCN, kategorie únosnosti podloží, kategorie maximálního přípustného huštění pneumatik a způsobu hodnocení musí být ohlášeny s použitím následujícího kódu:

a) Typ vozovky pro určení ACN-PCN	Kód
Tuhá vozovka	R
Netuhá vozovka	F

Poznámka: Jestliže je skutečná vozovka kombinovaná nebo nestandardní, uvede se to v poznámce (viz příklad 2).

b) Kategorie únosnosti podloží

	Kód
Vysoká únosnost: $k = 150 \text{ MN/m}^2$, představujícím všechny hodnoty k nad 120 MN/m^2 pro tuhé vozovky a $\text{CBR} = 15$, představujícím všechny hodnoty CBR nad 13 pro netuhé vozovky.	A
Střední únosnost: $k = 80 \text{ MN/m}^2$, představujícím interval k od 60 do 120 MN/m^2 pro tuhé vozovky a $\text{CBR} = 10$, představujícím interval CBR od 8 do 13 pro netuhé vozovky.	B
Nízká únosnost: $k = 40 \text{ MN/m}^2$, představujícím interval k od 25 do 60 MN/m^2 pro tuhé vozovky a $\text{CBR} = 6$, představujícím interval CBR od 4 do 8 pro netuhé vozovky.	C
Velmi nízká únosnost: $k = 20 \text{ MN/m}^2$, představujícím všechny hodnoty k pod 25 MN/m^2 pro tuhé vozovky a $\text{CBR} = 3$, představujícím všechny hodnoty CBR pod 4 pro netuhé vozovky.	D

c) Kategorie maximálního přípustného huštění pneumatik

	Kód
Neomezená: huštění bez omezení	W
Vysoká: huštění omezeno do 1,75 MPa	X
Střední: huštění omezeno do 1,25 MPa	Y
Nízká: huštění omezeno do 0,50 MPa	Z

Poznámka: Viz Poznámku 5 k ust. 10.2.1 pro vozovku využívanou letadly s huštěním pneumatik dle uvedených kategorií.

d) způsob hodnocení:

3.12.2020
Změna č. 15

2 - 2

Příloha 2) Hodnocení únosnosti vozovek dle předpisu L-14

b) v napojení dojezdové dráhy na RWY a podél dojezdové dráhy maximální stupeň změny sklonu může být 0,3 procenta na 30 m (minimální poloměr oblouku 10 000 m), kde kódové číslo je 3 nebo 4.

prevenci narušení dráhy, při přípravě nové pojezdové dráhy, nebo zlepšení stávajících pojezdových drah se známým bezpečnostním rizikem narušení dráhy, viz Dodatek A, bod 21.

Únosnost dojezdových drah

Všeobecně

3.7.3 Dojezdová dráha musí být upravena nebo vybudována tak, aby byla schopná v případě přerušného vzletu přenést zatížení letounem, kterému je dojezdová dráha určena, aniž by došlo k poškození konstrukce letounu.

3.9.1 Pojezdové dráhy musí být provedeny tak, aby zajistily bezpečné a plynulé poježdění letadel.

Poznámka: Poradenský materiál týkající se únosnosti dojezdových drah je uveden v Dodatku A, bod 2.

Poznámka: Poradenský materiál k navrhování a standardizované označování pojezdových drah je uveden v dokumentu ICAO Aerodrome Design Manual (Doc 9157), Part 2.

Povrch dojezdových drah

3.9.2 Pro každou RWY musí být zřízen dostatek vjezdových a výjezdových pojezdových drah k urychlení pohybu letounů na a z RWY a jestliže je hustota provozu vysoká, musí být uváženo zřízení pojezdových drah pro rychlé odbočení.

3.7.4 Povrch zpevněné dojezdové dráhy musí být vybudován nebo obnoven tak, aby zajišťoval charakteristiky tření povrchu alespoň na úrovni navazující RWY.

3.9.3 Provedení pojezdové dráhy musí být takové, aby když je pilotní prostor letounu, pro který je pojezdová dráha určena, nad osovým značením pojezdové dráhy, nebyla vzdálenost mezi vnějším kolem hlavního podvozku letounu a okrajem pojezdové dráhy menší než je uvedeno v následující tabulce:

3.8 Pracovní plocha radiovýškoměru

	OMGWS			
	Až do, ale ne včetně 4,5 m	Od 4,5 m až do, ale ne včetně 6 m	Od 6 m až do, ale ne včetně 9 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 15 m
Vzdálenost	1,50 m	2,25 m	3 m ^a nebo 4 m ^b	4 m

Všeobecně

- ^a Na přímých částech.
- ^b Na zakřivených částech, jestliže je pojezdová dráha určena k používání letouny s rozvorem menším než 18 m.
- ^c Na zakřivených částech, jestliže je pojezdová dráha určena k používání letouny s rozvorem rovným nebo větším než 18 m.

3.8.1 Pracovní plocha radiovýškoměru musí být zřízena před prahem dráhy pro přesné přiblížení.

Poznámka: Rozvorem se rozumí vzdálenost od předového podvozku ke geometrickému středu hlavního podvozku.

Délka plochy

Šířka pojezdových drah

3.8.2 Pracovní plocha radiovýškoměru musí sahát do vzdálenosti nejméně 300 m před prah dráhy.

3.9.4 Přímá část pojezdové dráhy nesmí mít šířku menší, než je uvedeno v následující tabulce:

Šířka plochy

	OMGWS			
	Až do, ale ne včetně 4,5 m	Od 4,5 m až do, ale ne včetně 6 m	Od 6 m až do, ale ne včetně 9 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 15 m
Šířka pojezdové dráhy	7,5 m	10,5 m	15 m	23 m

3.8.3 Pracovní plocha radiovýškoměru musí zasahovat příčně na každou stranu od prodloužené osy RWY do vzdálenosti 60 m kromě případu, kdy zvláštní podmínky opravňují zmenšit vzdálenost až na 30 m a pokud letecko-provozní studie ukazuje, že by takové zmenšení nepříznivě neovlivnilo provoz letadel.

Poznámka: Poradenský materiál týkající se šířky pojezdových drah je uveden v dokumentu ICAO Aerodrome Design Manual (Doc 9157), Part 2.

Změny podélných sklonů

3.8.4 Změny sklonů pracovní plochy radiovýškoměru musí být vyloučeny nebo udržovány minimální. Jestliže změny sklonů nelze vyloučit, musí být pozvolné a musí být vyloučeny náhlé změny sklonů a protisklony. Stupeň změn mezi dvěma následujícími sklony nesmí přesáhnout 2 procenta na 30 m.

Poznámka: Poradenský materiál týkající se pracovní plochy radiovýškoměru je uveden v Dodatku A, bod 4.3 a v dokumentu ICAO Manual of All-Weather Operations (Doc 9365), Section 5.2. Poradenský materiál týkající se používání radiovýškoměru je uveden v PANS-OPS (Doc 8168), Volume II, Part III, Chapter 21.

3.9 Pojezdové dráhy

Poznámka 1: Požadavky této části jsou použitelné pro všechny druhy pojezdových drah, pokud není stanoveno jinak.

Poznámka 2: Standardizované schéma označování pojezdových drah, které lze využít pro zlepšení situačního povědomí a jako efektivní opatření k prevenci narušení dráhy viz ust. 5.4.3.

Poznámka 3: Pokyny týkající se specifického návrhu pojezdových drah, který může pomáhat při

Příloha 3) Požadavky na rozměry TWY dle předpisu L-14

