ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Ústav letecké dopravy

Záchranná a požární služba na paralelní RWY 06R/24L

Rescue and Fire Fighting Service at the Parallel Runway 06R/24L

Diplomová práce

Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojích
Studijní obor: Provoz a řízení letecké dopravy

Vedoucí práce: Ing. Ladislav Capoušek, PhD.

Kristýna Vaňková

Praha 2015

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní
děkan
Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K621..... **Ústav letecké dopravy**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Kristýna Vaňková

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Záchranná a požární služba na paralelní dráze 06R/24L**

Název tématu (anglicky): Rescue and Fire Fighting Service at the Parallel Runway 06R/24L

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Úvod
- Předpisové požadavky na záchrannou a požární službu na letištích
- Současný charakter práce záchranné a požární služby na LKPR
- Budoucí charakter práce při paralelním dráhovém systému
- Rizika a nebezpečí
- Návrh eliminace rizik
- Závěr

Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Předpis L14

Airport Services Manual. Part 1 Rescue and Fire Fighting

Airport Services Manual. Part 7 Airport Emergency Planning

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Vladimír Fajt**

Ing. Vladislav Capoušek, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: **31. července 2014**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. listopadu 2015**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

L. S.

doc. Ing. Stanislav Szabo, PhD. MBA
vedoucí
Ústavu letecké dopravy

prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Kristýna Vaňková
jméno a podpis studenta

V Praze dne ..... 30. června 2015

Prohlášení

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 25.11.2015 Vaňková

Kristýna Vaňková

Poděkování

Velké poděkování patří panu Ing. Liboru Kurzweilovi, Ph.D. za odborné konzultace, za poskytnutí podnětů a materiálů pro zpracování této diplomové práce. Děkuji také panu Ing. Karlu Moravcovi za cenné informace o Hasičském záchranném sboru Letiště Praha, za konzultace a za umožnění měření. Děkuji i členům HZS LP, s kterými jsem prováděla měření na LKPR.

Kristýna Vaňková

Abstrakt

Název práce: Záchranná a požární služba na paralelní dráze 06R/24L

Autor: Bc. Kristýna Vaňková

Druh práce: Diplomová práce

Škola: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní

Vedoucí práce: Ing. Ladislav Capoušek, PhD.

Rok vydání: 2015

Klíčová slova: zásahový čas, hasičský záchranný sbor, paralelní dráha, bezpečnostní riziko

Záchranná a požární služba je důležitou a nedílnou součástí Letiště Václava Havla Praha a musí splňovat požadavky stanovené Nařízením komise EU, předpisy a zákony České republiky. Plánovaná výstavba paralelní dráhy 06R/24L významně ovlivní dráhový a pojezdový systém tohoto letiště. Následkem těchto stavebních úprav se změní současné zásahové trasy a vzniknou nová místa potenciálních zásahů. Nová dispozice letiště s sebou přináší bezpečnostní rizika, která je nutné posoudit, konkrétně nedostupnost nějakého místa na LKPR a nesplnění předepsaných zásahových časů. Jmenovaná rizika jsou posouzena a v případě nutnosti jsou navržena zmírňující opatření.

Abstract

Dissertation title: Rescue and Fire Fighting Service at the Parallel Runway 06R/24L

Author: Bc. Kristýna Vaňková

Type of academic work: Master´s dissertation

School: Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation Sciences

Dissertation adviser: Ing. Ladislav Capoušek, PhD.

Year of publishing: 2015

Key words: response time, firefighting service, parallel runway, safety risk

Rescue and firefighting service is an important and essential part at the Václav Havel Airport Prague and it has to follow the requirements stated in Commission regulations (EU), regulations and laws of Czech Republic. Construction of parallel runway 06R/24L influences runway and taxiway system significantly. Consequences of these construction changes are changes of access routes and new places of potential interventions originates. Safety risks of inaccessible areas at the airport and inability to follow response time come with operations of the new runway. These risks are assessed and mitigated if necessary.

Obsah

Seznam použitých zkratek 10
Úvod 12
Definice pojmů 14
1. Předpisové požadavky na záchrannou a požární službu na letištích 16
1.1 Předpisy ČR 16
1.1.1 Zákon č. 133/1985 Sb. 16
1.1.2 Předpis L14 17
1.1.3 Doc 9137 19
1.2 Předpisy EU 24
1.2.1 Nařízení Komise (EU) č. 139/2014 24
2. Současný charakter práce záchranné a požární služby na LKPR 26
2.1 Provozované činnosti 26
2.2 Typy řešených událostí 27
2.3 Personální kapacity 29
2.3.1 Počet 29
2.3.2 Výcvik 30
2.3.3 Vybavení 32
2.4 Technika k dispozici 32
2.4.1 Zásahové automobily 32
2.4.2 Požární kontejnery 35
2.4.3 Ostatní technika 35
2.5 Hasební látky 36
2.6 Zásahový čas 36
2.7 Požární stanice 37
2.8 Komunikační a varovný systém 37
2.9 Záchranná služba 38
3. Budoucí charakter práce při paralelním dráhovém systému 40
3.1 Paralelní dráha 40
3.1.1 Rozměry 40
3.1.2 Povrch 41
3.1.3 Sestupové a přibližovací soustavy 41
3.1.4 Radionavigační zařízení 41

3.2 TWY 42
3.2.1 Rozměry 42
3.2.2 Materiál povrchu 42
3.3 Stavební úpravy 42
3.4 Pobočná stanice Západ 43
4. Rizika a nebezpečí 44
4.1 Doc. 9859 44
4.2 Fyzická dostupnost všech částí letiště 47
4.2.1 Areál Sever 47
4.2.2 Areál Jih 48
4.3 Plnění zásahových časů 53
4.3.1 Měření na LKPR 55
4.3.2 Ověření použitelnosti vztahů pro výpočet zásahového času 68
4.3.3 Navržené zásahové trasy 69
4.3.4 Výpočet zásahových časů 70
4.3.5 Limity zásahových časů 75
5. Návrh eliminace rizik 81
5.1 Speciální zásahové a přístupové komunikace 81
5.2 Pobočná stanice 83
Závěr 89
Zdroje 92
Seznam příloh 95
Příloha č. 1 Objekty s činnostmi s vysokým požárním nebezpečím 96
Příloha č. 2 Panther Rosenbauer 6x6 KHA 60 97
Příloha č. 3 Panther II Rosenbauer 6x6 KHA 62 98
Příloha č. 4 Vedlejší zásahový automobil Scania 99
Příloha č. 5 Manipulátor MHT 10210L 100
Příloha č. 6 Automobilová plošina Scania 101
Příloha č. 7 Záchranné a zásahové schody pro letadla Scania 102
Příloha č. 8 Poloha požárních stanic 103
Příloha č. 9 Paralelní RWY 06R/24L 104
Příloha č. 10 Plán vybourání TWY a komunikací 105
Příloha č. 11 Severní zásahová trasa do 900 m před THR 24L 106
Příloha č. 12 Jižní zásahová trasa do 900 m před THR 24L 107

Příloha č. 13 Dopravní značení části severní trasy 108
Příloha č. 14 Šířka komunikace na konci severní trasy 109
Příloha č. 15 Kvalita povrchu nezpevněné části severní trasy 110
Příloha č. 16 Konec severní trasy v poli 111
Příloha č. 17 Ulice Na Padesátníku V 112
Příloha č. 18 Závěrečná část jižní trasy 113
Příloha č. 19 Kritická místa zásahu při provozu RWY 06R/24L 114
Příloha č. 20 Zásahová trasa s přemostěním R7 115

Seznam použitých zkratek

Zkratka	Český název	Anglický název
AFFF		Aqueous Film Forming Foam
ALS	Přibližovací světelná soustava	Approach Lighting System
ASČR	Asociace samaritánů České republiky	
ASDA	Použitelná délka přerušeného vzletu	Accelerate-stop Distance Available
ARFF		Aircraft Rescue and Fire Fighting
CAS	Cisternová automobilová stříkačka	
CHS	Centrální hasičská stanice	
ČR	Česká republika	
DAR	Odstranění nepohyblivých letadel	Disabled Aircraft Recovery
DEVS	Systém rozšířeného vidění pro řidiče	Driver‘s Enhanced Vision System
EIA	Vyhodnocení vlivů na životní prostředí	Environmental Impact Assessment
ES	Evropské společenství	
EU	Evropská unie	European Union
FTC	Požární trenažér	Fire Training Centre
GPS	Globální polohovací systém	Global Positioning System
HRET		High Reach Extendable Turret
HZS	Hasičský záchranný sbor	
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví	International Civil Aviation Organization
IFTC		International Fire Training Centre
ILS	Přístrojový přistávací systém	Instrument Landing System
LDA	Použitelná délka přistání	Landing distance available
LKPR	Letiště Václava Havla Praha	

Zkratka	Český název	Anglický název
LP	Letiště Praha	
LPH	Letecké pohonné hmoty	
MEDI		Medical
NL	Nebezpečné látky	
PHM	Pohonné hmoty	
PRS	Veřejná regulovaná služba	Public Regulated Service
PS	Pobočná stanice	
PSS	Pobočná stanice Sever	
RWY	Vzletová a přistávací dráha	Runway
ŘLP	Řízení letového provozu	
SAFR	Bezpečnostní doporučení	Safety Recommendation
THR	Práh dráhy	Threshold
TODA	Použitelná délka vzletu	Take-off Distance Available
TORA	Použitelná délka rozjezdu	Take-off Run Available
TRA	Analýza úkolů a zdrojů	Task and Resources Analysis
TWY	Pojezdová dráha	Taxiway
ÚCL	Úřad pro civilní letectví	
ZPS	Záchranná a požární služba	
ZS	Záchranná služba	

Úvod

Letiště Václava Havla Praha je největším mezinárodním letištěm na území České republiky. Ročně je na letišti odbaveno kolem 11 milionů cestujících, konkrétní číslo z roku 2014 je 11,1 milionu cestujících. Oproti roku 2013 došlo k nárůstu o 1,6% a zvyšování počtu cestujících je zaznamenáno opět od roku 2012. V roce 2015 dochází k nárůstu o přibližně 10%. Vývoj počtu pohybů letadel, vzletů a přistání, je opačný, od roku 2008 dochází k meziročnímu poklesu. Tento trend je možné vysvětlit pohyby více kapacitních letadel či větší využitou kapacitou. Od července roku 2015 začal počet pohybů letadel znovu stoupat, v červenci byl zaznamenán nárůst o 5,4% a v srpnu o 4,8%.

Meziroční nárůst počtu cestujících se předpokládá i nadále a je nutné mu přizpůsobit provozní infrastrukturu. Kapacita letiště jako celku je determinována kapacitou koncové řízené oblasti, kapacitou odbavení letadel a cestujících, kapacitou dráhového systému, kapacitou příjezdových komunikací a kapacitou letištních parkovišť. Jmenované kapacity si musí vzájemně odpovídat a být závisle na sobě navyšovány, aby nedocházelo ke skluzům v odbavení a k prodloužení čekacích dob.

Všechny uvedené kapacity, kromě kapacity dráhového systému, byly v minulosti zvětšovány, příkladem je otevření nového Terminálu 2 v roce 2006 či výstavba parkovacích domů. Nyní je omezující kapacitou celého letiště kapacita dráhového systému, která má být dvojnásobně navýšena plánovanou výstavbou paralelní dráhy 06R/24L a umožněním provozování nezávislých paralelních odletů a příletů.

Konkrétní úvahy o výstavbě paralelní dráhy jsou již z 90. let minulého století, kdy byla řešena kapacitní situace LKPR a byly vypracovány dvě varianty řešení dráhového systému. Výstavba paralelní RWY 06R/24L je z hlediska kapacity nejvýhodnějším řešením. Samotnému zahájení stavby předchází spousta úkonů, jedná se nejen o návrh dráhy s rychlými odbočeními a napojením na stávající systém pojezdových drah, ale i vyhodnocení vlivů stavby na životní prostřední, Environmental Impact Assessment, EIA, studie provozní bezpečnosti a dosažení souladu s územně plánovací dokumentací.

Nová paralelní dráha musí být posouzena z mnoha pohledů provozní bezpečnosti, mezi které patří postupy přiblížení, vzlety a přistání, pojíždění na RWY 06R/24L či práce záchranné a požární služby v souvislosti se stavbou a provozem dráhy. Poslednímu jmenovanému tématu jsem se rozhodla věnovat ve své diplomové práci.

Nejprve je nutné zhodnotit stávající situaci na LKPR, konkrétně budou zjištěny personální kapacity, budovy, vozidla a vybavení záchranné a požární služby a poté bude

vyhodnoceno, zda současný stav vyhovuje odpovídajícím předpisům i při provozu paralelní dráhy. V případě zjištění nedostatků budou navržena příslušná řešení.

Dále budou identifikována a analyzována nebezpečí a následky nebezpečí pro záchrannou a požární službu při zahájení provozu na RWY 06R/24L. Následky nebezpečí se stanou bezpečnostními riziky po ohodnocení z hlediska pravděpodobnosti výskytu nebezpečné události a z hlediska závažnosti možných následků, jakými jsou škody na životech, majetku nebo životním prostředí. Z těchto dvou parametrů se stanoví přijatelnost rizika. Pro rizika spadající do kategorie nepřijatelných, nežádoucích a tolerovatelných budou navržena opatření na jejich zmírnění.

Cílem této diplomové práce je podat ucelené informace o záchranné a požární službě na Letišti Václava Havla v Praze se zaměřením na provozní bezpečnost při výstavbě a následném provozu paralelní RWY 06R/24L. Výstupem bude také analýza nebezpečí, vyhodnocení rizik a návrh na jejich eliminaci.

Definice pojmů

Dráha = Runway (RWY) je vymezená pravoúhlá plocha na pozemním letišti upravená pro přistání a vzlety letadel.

Dráhový pás/Pás RWY = Runway strip je vymezená plocha včetně RWY a dojezdové dráhy, pokud je zřízena, určená ke snížení nebezpečí poškození letadla v případě jeho vyjetí z RWY a k zajištění bezpečnosti letadla letícího nad pásem RWY při vzletu a přistání.

Kategorie letů s přesným přiblížením a přistáním

- Provoz I. kategorie = CAT I je přesné přístrojové přiblížení a přistání s výškou rozhodnutí nejméně 60 m (200ft) a dohledností nejméně 800 m nebo dráhovou dohledností nejméně 550 m.

- **Provoz II. kategorie = CAT II** je přesné přístrojové přiblížení a přistání s výškou rozhodnutí menší než 60 m (200ft), ale nejméně 30 m (100ft) a dráhovou dohledností nejméně 300 m.

- Provoz III. A kategorie = CAT III A je přesné přístrojové přiblížení a přistání s výškou rozhodnutí menší než 30 m (100ft) nebo bez výšky rozhodnutí a s dráhovou dohledností nejméně 175 m.

- Provoz III. B kategorie = CAT III B je přesné přístrojové přiblížení a přistání s výškou rozhodnutí menší než 15 m (50ft) nebo bez výšky rozhodnutí a s dráhovou dohledností menší než 175 m, ale nejméně 50 m.

- Provoz III. C kategorie = CAT III C je přesné přístrojové přiblížení a přistání bez jakýchkoliv omezení výšky rozhodnutí a dráhové dohlednosti.

Koncová bezpečnostní plocha = Runway and safety area (RESA) je plocha souměrná k prodloužené ose RWY a navazující na konec pásu RWY, určená především ke snížení nebezpečí poškození letounu v případě jeho předčasného dosednutí nebo vyjetí za konec RWY.

Optimální podmínky dohlednosti a stavu povrchu vozovky jsou definované jako den, dobrá dohlednost, bez srážek a povrch běžné zásahové trasy není znečistění např. vodou, ledem nebo sněhem.

PAPI je světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení, která se musí skládat z postranní příčky skládající se ze čtyř vícežárovkových rovnoměrně rozmístěných návěstidel (nebo zdvojených jednoduchých návěstidel). Systém musí být umístěn na levé straně RWY vyjma případu, kdy to není fyzicky možné.

Pohybová plocha je část letiště určená pro vzlety, přistání a pojíždění letadel, sestávající z provozní plochy a odbavovací plochy (ploch).

Pojezdová dráha = Taxiway (TWY) je vymezený pás na pozemním letišti zřízený pro pojíždění letadel a určený ke spojení jedné části letiště s druhou, zahrnující pojezdový pruh, pojezdovou dráhu na odbavovací ploše a pojezdovou dráhu pro rychlé odbočení.

Pojezdová dráha pro rychlé odbočení = Rapid Exit Taxiway (RET) je pojezdová dráha připojená k vzletové a přistávací dráze v ostrém úhlu a projektovaná tak, aby umožnila přistávajícím letounům odbočit při vyšších rychlostech, než jaké dosahují na jiných výjezdech na pojezdové dráhy, a tím snížit na minimum dobu obsazení vzletové a přistávací dráhy.

Postranní pás = Shoulder je plocha navazující na okraj zpevněného povrchu upravená tak, aby zajišťovala přechod mezi zpevněným povrchem a přilehlým povrchem.

Práh dráhy = Threshold je začátek té části RWY, která je použitelná pro přistání.

Systém řízení bezpečnosti je systematický přístup k řízení bezpečnosti včetně nezbytných organizačních struktur, odpovědnosti, politik a postupů.

Vyčkávací plocha = Holding bay je vymezená plocha, kde mohou být letadla zdržena nebo předjeta za účelem usnadnění efektivního pozemního pohybu letadel.

Vyhlášené délky = Declared distances jsou čtyři (použitelná délka rozjezdu, použitelná délka vzletu, použitelná délka přerušeného vzletu a použitelná délka přistání). Použitelná délka rozjezdu (TORA) je délka RWY, která je vyhlášena za použitelnou a vhodnou pro rozjezd letounu při vzletu. Použitelná délka vzletu (TODA) je použitelná délka rozjezdu zvětšená o délku předpolí, pokud je zřízeno. Použitelná délka přerušeného vzletu (ASDA) je použitelná délka rozjezdu zvětšená o délku dojezdové dráhy, pokud je zřízena. Použitelná délka přistání (LDA) je délka RWY, která je vyhlášena za použitelnou a vhodnou pro dosednutí a dojezd přistávajícího letounu.

Zásahový čas je čas mezi prvním zavoláním na záchrannou a požární službu a časem, kdy první zasahující vozidlo(a) je (jsou) ve stavu aplikace hasiva nejméně 50 procent hasebního výkonu stanoveného v tabulce č. 1 (1, 2, 3).

1. Předpisové požadavky na záchrannou a požární službu na letištích

1.1 Předpisy ČR

1.1.1 Zákon č. 133/1985 Sb.

Podle paragrafu 86 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, se všechna jeho ustanovení vztahují na leteckou dopravu, stejně tak i na železniční a vodní dopravu, pokud ČR neuzavřela mezinárodní smlouvu, která by to stanovovala jinak.

Na základě tohoto zákona se provozované činnosti dělí do tří kategorií dle míry požárního nebezpečí, konkrétně se jedná o činnosti bez zvýšeného požárního nebezpečí, se zvýšeným požárním nebezpečím a s vysokým požárním nebezpečím. Činnosti s vysokým požárním nebezpečím jsou například ty, při nichž se vyskytují nebezpečné látky a oxidující, extrémně hořlavé, vysoce hořlavé či hořlavé přípravky v celkovém množství vyšším než 5 000 tun a činnosti plnění hořlavých kapalin, plynů nebo hoření podporujících plynů do zásobníků, cisteren a nádob.

Tento zákon rozděluje jednotky požární ochrany do čtyř skupin, jednotky hasičského záchranného sboru kraje, podniku, jednotky sboru dobrovolných hasičů obce a podniku. HZS letiště Praha patří mezi jednotky HZS podniku se zaměstnanci právnické osoby Letiště Praha, a. s., kteří vykonávají činnost v této jednotce jako své zaměstnání. Tuto jednotku zřizuje Letiště Praha, a.s. k plnění úkolů, jakými jsou provádění požárního zásahu podle příslušné dokumentace požární ochrany, provedení záchranných prací při živelních pohromách a jiných mimořádných událostech a podání zprávy o výjezdu či zásahu. Jednotky požární ochrany používají dle vyhlášky č. 254/1999 Sb., o technických podmínkách požární techniky jednotné barevné označení vozidel, červené vozidlo s bílým vodorovným pruhem uprostřed (5, 6).

Zaměstnanci musí být ze zákona starší 18 let a zdravotně způsobilí. Svou funkci mohou zaměstnanci vykonávat pouze s požadovanou odbornou způsobilostí, která je ověřena zkouškou a prokázána osvědčením vydaným Ministerstvem vnitra. Zákon dále ukládá povinnost zaměstnancům účastnit se odborné přípravy zahrnující teoretickou přípravu, praktický výcvik a tělesnou přípravu. Velitel jednotky je jmenován a odvoláván Letištěm Praha, a.s. na základě pokynů HZS kraje.

V tomto zákoně jsou stanoveny i možné výše pokut za porušení povinností vyplývajících z předpisů o požární ochraně, například nezabezpečení pravidelného školení zaměstnanců, neprovedení pravidelné kontroly dodržování předpisů, neodstranění zjištěných závad a mnoho dalších (6).

1.1.2 Předpis L14

Záchranná a požární služba na letištích v České republice je na základě § 102 odstavce 2 Zákona o civilním letectví povinna dodržovat letecký předpis L 14 (7). V tomto předpisu je stanoven hlavní cíl a úkoly záchranné a požární služby, kategorie letiště pro účely ZPS, podle které se řídí minimální počet personálu, minimální počet záchranných a požárních vozidel a minimální použitelné množství hasebních látek. Dále je zde uvedeno, jaké hasební látky mohou být použity a jaký zásahový čas musí být splněn. Je věnována pozornost i nouzovým přístupovým komunikacím, požárním stanicím a v neposlední řadě i komunikačním a varovným systémům.

Hlavní cíl záchranné a požární služby je záchrana životů při letecké nehodě či incidentu, který se stane na letišti či v jeho blízkém okolí. Úkolem ZPS je vytvoření a udržování podmínek pro přežití, zajištění únikových cest a také poskytnutí pomoci těm cestujícím, kteří nemohou vystoupit bez cizí asistence. Mezi faktory, které nejvíce ovlivňují účinnost záchrany lidských životů, patří výcvik, účinnost prostředků a rychlost.

Kategorie letiště pro ZPS se stanoví podle kritického letadla, tedy podle délky nejdelšího letadla běžně používajícího letiště a dle šířky jeho trupu. Letiště Václava Havla v Praze, LKPR, spadá do kategorie 10 a všechny parametry odpovídající této kategorii jsou uvedeny v následující tabulce č. 1 (8).

Tabulka č. 1 Kategorie letiště pro záchrannou a požární službu - 10 (1)

<table>
<tr><th colspan="2">Celková délka letounu $[m]$</th><th colspan="2">Maximální šířka trupu $[m]$</th><th colspan="2">Minimální počet záchranných a požárních vozidel</th><th colspan="2">Minimální počty personálu</th></tr>
<tr><td colspan="2">70 - 90 (ne včetně)</td><td colspan="2">8</td><td colspan="2">3</td><td colspan="2">1+5 a 1+5</td></tr>
<tr><td colspan="8">Minimální použitelné množství hasebních látek</td></tr>
<tr><td colspan="6">Pěna splňující úroveň účinnosti</td><td colspan="2">Doplňkové látky</td></tr>
<tr><td colspan="2">A</td><td colspan="2">B</td><td colspan="2">C</td><td rowspan="2">Hasicí prášek $[kg]$</td><td rowspan="2">Hasicí výkon $[kg/s]$</td></tr>
<tr><td>Voda $[l]$</td><td>Hasební výkon roztoku pěny $[l/min]$</td><td>Voda $[l]$</td><td>Hasební výkon roztoku pěny $[l/min]$</td><td>Voda $[l]$</td><td>Hasební výkon roztoku pěny $[l/min]$</td></tr>
<tr><td>48 200</td><td>16 600</td><td>32 300</td><td>11 200</td><td>22 800</td><td>7 900</td><td>450</td><td>4,5</td></tr>
</table>

Veškerý záchranný a požární personál musí být vybaven ochranným oděvem a dýchacími prostředky, které mu umožňují účinný zásah a plnění úkolů. Personál také musí být odpovídajícím způsobem vycvičen a musí se účastnit pravidelných ostrých cvičení, která se

soustředí i na problematiku lidského činitele a spolupráce v týmu. Za prvotní i opakovací výcvik je odpovědné vedení letiště, kterému má být ZPS podřízena. Výcvik pokrývá mnoho oblastí, mezi které patří nejen aplikace hasebních látek, používání požárních hadic, trysek a dalších prostředků, ale i znalost letiště a letadel, bezpečnost personálu či pomoc při nouzové evakuaci letadla. Se znalostí letiště pomáhá personálu souřadnicová mapa zobrazující letiště a jeho nejbližší okolí, ve které jsou vyznačeny přístupové cesty a polohy zásob vody. Takovéto mapy musí být umístěny na letištní řídící věži a v požárních stanicích, dále jsou k dispozici ve vozidlech požární a záchranné služby.

Hasební látky, které je nutné na letišti zajistit, se dělí na základní a doplňkové. Základní hasební látkou je pěna, která splňuje minimální úroveň účinnosti A, B nebo C. Na požárních a záchranných vozidlech musí být připraveno takové množství vody pro tvorbu příslušné pěny, které je uvedeno v tabulce č. 1. Doplňkovou hasební látkou jsou většinou hasební prášky, které jsou vhodné pro hašení požárů uhlovodíků, ale mohou být zvoleny i jiné látky se stejnou požární účinností. Na letišti musí být také udržována rezervní zásoba základní i doplňkové hasební látky. U základní hasební látky je rezervním množstvím dvojnásobek hodnoty uvedené v tabulce č. 1 a u doplňkové látky je to stejné množství, jako povinná zásoba, tedy 450 kg.

Zásahový čas nesmí přesáhnout 3 minuty na jakoukoliv část provozované RWY za optimálních podmínek dohlednosti a stavu povrchu vozovky. Avšak provozním cílem ZPS je dosažení zásahového času, který nepřekročí 2 minuty v případě zásahu na RWY a 3 minuty v případě zásahu na jakékoliv části pohybové plochy. Uvedené časy platí pouze pro první zasahující vozidla, další mobilní prostředky určené k přivezení daného množství hasebních látek a zajištění jejich nepřetržité aplikace musí dorazit do 4 minut od prvního zavolání. Provozním cílem je však zmenšit tento čas pouze na 3 minuty.

Tyto časy jsou v aktuálně platném předpisu L14, který nabyl účinnosti dne 19. 11. 2009. V dřívějším vydání předpisu byl stanoven limit dojezdu mobilních prostředků jiných než zásahové vozidlo, které jsou určeny pro přivezení daného množství hasebních látek a jejich nepřetržité aplikace, na 1 minutu po hlavním zásahovém vozidle. Tento limit byl přísnější než ten současný a zajišťoval podmínku nepřetržité aplikace hasebních látek. Podle současného znění předpisu by mohla nastat situace, že první zásahové vozidlo (v případě LKPR například Panther Rosenbauer 6x6 KHA 60) dorazí na místo zásahu za 1 minutu a další mobilní prostředky mohou dorazit až za 4 minuty, tedy 3 minuty po prvním vozidle. Zásoba hasebních látek vozidla Panther Rosenbauer 6x6 KHA 60 je 13 500 l a hasební výkon je 6000 l/min, tedy po 2 minutách při 100 % hasebním výkonu bude zásoba vyčerpána. Další vozidla ale dorazí až 3 minuty poté a vznikla by minutová prodleva v hašení. Tato nežádoucí situace byla

podchycena předchozím předpisem a další vozidla musela dorazit vždy do 1 minuty a hlavnímu zásahovému vozidlu vždy zbývala minimálně polovina objemu hasebních látek (10).

Usnadňovat dodržování zásahového času mají nouzové přístupové komunikace, které jsou buď nově vybudovány, nebo mohou být využity stávající obslužné letištní komunikace. Zvláštní pozornost je pak věnována oblasti přiblížení do 1000 m od THR dráhy nebo nejméně uvnitř hranic letiště, kam musí být zajištěn rychlý přístup. Důležitým faktorem, ovlivňujícím zásahový čas je i umístění požární stanice, ve které jsou garážována všechna požární i záchranná vozidla. Příjezd vozidel ze stanice k RWY by měl být přímý, s co nejmenším počtem zatáček a bez překážek. Pokud není možné splnit zásahový čas z jedné požární stanice, je nutné na letišti zřídit další pobočné stanice, které jeho dodržení umožní.

Nedílnou součástí zajišťující efektivní fungování požární a záchranné služby je komunikační a varovný systém. Komunikační systém spojuje všechny požární stanice, letištní řídící věž a všechna vozidla záchranné a požární služby. Varovný systém je instalován na letištní řídící věži a ve všech požárních stanicích, aby informoval dotčený personál (1).

1.1.3 Doc 9137

Doc 9137 Airport Services Manual, Part 1 Rescue and Fire Fighting Service, poskytuje doplnění a upřesnění informací uvedených v předpisu L14 v oblastech kategorizace letišť pro účely ZPS, personálu, kde se zaměřuje na stanovení minimálního počtu, kritérií pro jeho správný výběr, výcvik a vlastnosti ochranného oděvu. Dále se tento dokument věnuje požárním a záchranným vozidlům, určení množství a vlastností jednotlivých druhů hasebních látek, zásahovému času a designu požárních stanic. Část specifikuje také komunikační a varovné systémy a postupy ZPS před, v průběhu a po skončení zásahu.

Kategorie letiště

Letiště jsou pro účely ZPS kategorizována dle počtu pohybů, vzletů a přistání, ve třech po sobě jdoucích nejvytíženějších měsících. Každé letadlo spadá na základě své délky do jedné z 10 kategorií, v případě že je šířka trupu větší, než je pro danou kategorii stanoveno, tak je letadlo zařazeno do kategorie o jednu vyšší. Pokud počet pohybů letadel patřících do nejvyšší kategorie na letišti překročí v daných 3 měsících 700 pohybů, pak je tato kategorie stanovena kategorií letiště. Když počet pohybů nepřekročí 700, tak je kategorie letiště o 1 nižší než kategorie největších letadel.

Personál

Pro určení minimálního počtu personálu ZPS slouží analýza úkolů a zdrojů TRA, Task and Resources Analysis, která je rozdělena do šesti fází. Nejprve jsou určeny cíle a úkoly ZPS,

mezi které patří dodržení stanovených zásahových časů, uhašení požáru, ochrana únikových cest či zachování důkazů pro pozdější vyšetřování. V druhé fázi se určují možné nehody a jejich nejhorší následky. Příklady nehod jsou selhání motoru při vzletu a následný požár, srážka letadla s budovou nebo srážka dvou letadel. V další fázi se identifikují běžně používaná letadla a poté se vybere representativní typ těchto letadel. Ve čtvrté fázi se určí místa pravděpodobného výskytu nehody a vybere se to nejhorší s ohledem na povrch oblasti, příjezdové komunikace, možnosti zpoždění příjezdu ZPS a jiné. Pátá fáze kombinuje poznatky z předchozích tří fází a na jejich základě je vytvořen kompletní scénář nehody, tedy jaká nehoda, jakému letadlu a kde se stane. V poslední fázi se provádí simulace a je detailně rozebráno, v kterém okamžiku zásahu bude potřeba jaký počet personálu. Z tohoto rozboru je následně možné určit minimální počet personálu.

Personál je vybírán tak, aby svou práci mohl vykonávat bez omezení, bezpečně a bez nepatřičné únavy. Zaměstnanci musí být v optimální fyzické a zdravotní kondici. Do fyzické kondice patří aerobní kondice, tedy dlouhodobá výdrž, anaerobní kondice, což je krátkodobá a intenzivní výdrž a ohebnost, kvůli časté práci ve stísněných prostorách.

Kondice personálu je neustále udržována výcvikem, který také zahrnuje používání hasicích prostředků a různých technik hašení, dynamiku ohně a toxicitu. Mezi další oblasti výcviku patří první pomoc, ovládání vozidel, plavidel a vybavení, znalost letiště i s nouzovými komunikacemi
a konstrukce letadel. Součástí výcviku jsou také provozní taktiky a manévry, aby bylo vybavení při zásahu správně rozmístěno, a aby při příjezdu nedošlo ke zranění osob ležících na zemi nebo utíkajících od místa nehody. K výcviku může být přidána i záchrana lidí ve vodě a chování v případě biologických a chemických hrozeb.

Během zásahu, ale i při tréninku, má personál na sobě ochranné oděvy, které jsou odlišné od běžných požárních uniforem a jsou navržené k ochraně před vyzařovaným teplem i před možnými zraněními, například odřením. Ochranný oděv sestává z helmy s hledím, obleku tvořeného bundou a kalhotami nebo kombinézou, bot a rukavic.

Helma musí být teplem nedeformovatelná, odolná vůči proražení, elektricky nevodivá a musí zajišťovat ochranu krku a hrudníku, pokud tato ochrana není součástí bundy. Hledí musí být pohyblivé a poskytovat široký úhel vidění. Helma také nesmí snižovat hlasitost řeči, musí v ní být dobře slyšet a je umožněno používat radiotelefonního přijímače. V tomto případě je helma označena číslem používaným pro rozlišení při komunikaci.

Na obleky jsou kladeny požadavky tepelné izolace, odolnost vůči vodě, teplu a také občasnému přímému kontaktu s ohněm. Oblek musí být lehký, umožňující snadné a rychlé oblečení a volný pohyb. Boty jsou do půlky lýtek nebo až po kolena, se špičkami vyztuženými

ocelí a jsou odolné proti teplu, oleji, palivu a kyselinám. Rukavice musí poskytovat i ochranu zápěstí a umožňují jemnou práci prsty. Při hoření některých materiálů v kabině letadla dochází k uvolňování toxických plynů a pak je nutné použít dýchací prostředky.

Vozidla

Při výběru vhodných vozidel pro ZPS musí být zváženo několik faktorů, mezi které patří provozní požadavky, design, konstrukční aspekty a také celková kompatibilita s dalšími vozidly. Vybraná vozidla musí splňovat stanovené zásahové časy, musí být schopna přepravit určená množství hasebních látek, mohou být garážována na stávajících požárních stanicích a mohou využívat podjezdy, tunely či mosty, které jsou součástí přístupových cest k místům zásahu. Efektivní a spolehlivá služba po dobu jejich provozního života je zajištěna údržbou a používáním pouze proškoleným personálem. V Doc 9137 je také uvedeno vybavení, které musí být vozidly přepraveno k nehodě.

Hasební látky

Množství hasebních látek a vody je založeno na průměrné celkové délce letadel v dané kategorii letiště. Toto množství se získá sečtením množství hasebních látek potřebných k dosažení kontroly nad požárem v kritické oblasti po dobu 1 minuty, tedy snížení intenzity požáru v této oblasti o 90%, a množství nutné k následné kontrole či uhašení požáru. Kritická oblast je koncept záchrany cestujících z letadla, který se nesnaží kontrolovat a uhasit celý požár, ale pouze ten v oblasti přiléhající k trupu. Její velikost je určena experimentálně.

Základní hasební látky, pěny, slouží k trvalé kontrole požáru, tedy ke kontrole po dobu několika minut a déle. Existuje několik druhů koncentrátů, ze kterých jsou různými způsoby vytvářeny pěny, například syntetická, proteinová, fluoroproteinová a pěny tvořící vodní či fluoroproteinový film. Všechny jmenované pěny vytvoří pokrývku požáru, která zabrání přístupu vzduchu nebo kyslíku k těkavým hořlavým výparům. Pěna musí být schopná odolat narušení působením větru nebo tepla a také znovu zacelit případná odkrytá místa.

Dle fyzikálních vlastností a chování během požárních zkoušek rozlišujeme 3 druhy pěn, pěny s účinností A, B a C. Jejich specifikace jsou uvedeny v tabulce č. 2. Při provádění požární zkoušky se vytvoří kruhová skvrna z vody a paliva o ploše a objemu stanoveném pro danou kategorii účinnosti a uvedeném v tabulce č. 2. Palivo je zapáleno a 60 s se nechá bez zásahu hořet. Poté se po dobu 120 s začne aplikovat pěna a je zaznamenán čas uhašení požáru. Po uplynutí 120 s od ukončení aplikace pěny je ve středu palivové skvrny opět zažehnut oheň. Následně je zaznamenán čas, kdy opět hoří 25% plochy palivové skvrny. Pěna je akceptována pro danou kategorii, pokud čas na uhašení ohně z celého povrchu rozlitého paliva je menší nebo roven 60 s, a pokud čas znovu vznícení 25% povrchu je roven nebo delší 5 minut.

Doplňkové hasební látky mají schopnost rychlého potlačení požáru, která je přechodná a obvykle se projeví pouze během aplikace. Hrozí tedy nebezpečí opětovného vznícení, pokud není následně aplikována pěna. Tyto hasební látky tak obvykle nemají podstatný chladící efekt na kapaliny a materiály zasažené požárem. Využívají se na hašení skrytých požárů, jako jsou požáry motorů, pod křídly nebo v nákladových prostorech letadel, kam pěna nepronikne nebo je tam neúčinná. Mezi doplňkové hasební látky patří suché chemické prášky, vhodné k hašení požárů výtoků paliva, a oxid uhličitý, používaný k rychlému hašení malých požárů.

Tabulka č. 2 Specifikace základních hasebních látek (9)

Pěna s úrovní účinnosti	A	B	C
Kruhová plocha paliva $[m^2]$	2,80	4,50	7,32
Množství vody; paliva $[l]$	60;60	100;100	157;157

Zásahový čas

Zásahový čas je definován za optimálních podmínek a jeho dodržování v období velkého provozu či snížené viditelnosti usnadňuje několik systémů. Využíván je například systém rozšířeného vidění pro řidiče DEVS, Driver‘s Enhanced Vision System, s GPS navigací, která řidiči poskytuje informace o poloze. Při výskytu kouře, mlhy či ve tmě se využívá infračervené vidění.

Zásahové trasy 900 m před THR

Při navrhování vhodné zásahové trasy se nejprve popíše prostor sahající od THR vždy do 900 m, po začátek přibližovací soustavy, včetně komunikací v těchto místech. Pak se vybere vhodná trasa, případně trasy, pokud je možné na místo dorazit více způsoby a není hned jasné, který z těchto způsobů je lepší. Zásahové trasy se navrhují ze všech požárních stanic na letišti, v případě LKPR tedy z Centrální hasičské stanice a z Pobočné stanice Sever. Zásahové trasy se navrhují tak, aby byly nejen co nejkratší, ale také s co nejmenším počtem zatáček a bez překážek. Následně musí být tyto trasy posouzeny podle předpisu L14 a doplňujícího návodu uvedeného v Doc. 9137 Airport Services Manual Part 1, konkrétně v podkapitole číslo 13.3 (Assesments for Accidents beyond Runway Thresholds).

Posouzení možnosti případného zásahu 900 m před THR se provádí za účelem určení dostupné záchrany. Nejprve se posoudí, zda je možné využít stávající pojezdový systém a komunikace, nebo je nutné zřídit speciální záchranné a přístupové cesty. V případě, že ZPS bude využívat veřejnou silnici jako zásahovou komunikaci, je potřeba vzít v úvahu možnost blokování přístupu zasahujícím vozidlům veřejným či soukromým nepohotovostním vozidlem, údržbu silnic, celkovou hmotnost a maximální rozměry požárních a záchranných vozidel vyjíždějících k místu zásahu a jiné další aspekty. Výsledkem posouzení tedy bude zásahová

trasa po stávajícím systému pojezdových drah a komunikací nebo návrh nouzové přístupové komunikace.

Požární stanice

Velmi důležitým, avšak ne jediným, aspektem, který musí požární stanice splňovat, je poloha umožňující vozidlům plnění zásahových časů. Dále v ní musí být dostatečný prostor pro garážování vozidel a při poruše jednoho z nich musí být umožněn výjezd všech ostatních vozidel. Podlaha v místě garážování nesmí být kluzká a musí se svažovat k odtoku vody. Důraz je také kladen na vhodný design pracoviště dispečinku, ze kterého je výhled na co největší část pohybové plochy. Z tohoto důvodu může být pracoviště často vyvýšeno nad ostatní části budovy. Dispečink je zvukově izolován, má tónovaná skla a vnitřní uspořádání přepínačů, bzučáků, alarmů, atd. je takové, aby dispečer nebyl vystaven extrémní pracovní zátěži. Všechny požární stanice jsou napojené na záložní zdroje energie.

Komunikační a varovné systémy

Nezanedbatelný podíl na efektivním a úspěšném chování ZPS má spolehlivý komunikační a varovný systém. Pro splnění všech požadavků kladených na ZPS musí být zajištěna přímá komunikace mezi ŘLP či jiným aktivujícím orgánem a požárními stanicemi, komunikace mezi ŘLP a posádkami záchranných a požárních vozidel z důvodu navigační podpory, komunikace mezi požárními stanicemi a vozidly ZPS. Dále je zajištěna komunikace mezi jednotlivými vozidly ZPS o vzájemném rozestavění, v případě nutnosti je zajištěna i komunikace mezi členy posádky a v neposlední řadě je zajištěno spojení i mezi posádkou letadla, ŘLP a posádkami záchranných a požárních vozidel. V provozu by měl být také nouzový poplachový systém, který informuje další personál a organizace nepřítomné na letišti.

Postupy záchranné a požární služby

Postupy ZPS jsou definovány tak, aby usnadnily a vedly chování před, v průběhu a po zásahu. Před zásahem, tedy po upozornění od ŘLP o nouzové situaci se vozidla ZPS přesunou na své pozice. Při přistávání letadla, u kterého budou zasahovat, jsou vozidla připravena u bodu dotyku a po dosednutí letadla ho následují, čímž se zabrání vzájemné srážce.

Následně dochází k současné evakuaci lidí a hašení požáru. Odlišují se různé kategorie požáru, například požáry kategorie A (požáry pevných vznětlivých materiálů a textilií), požáry brzd, pneumatik, různých druhů motorů, požáry motorů umístěných na ocasu, atd. V Doc 9137 je uvedeno, jak dané situace řešit, jakými hasebními látkami a jakým způsobem požáry hasit, jak postupovat a na co si dát pozor.

Důležité je také znát postupy po nehodě, aby nebylo zkomplikováno vyšetřování a byly zachovány důkazy. Celá oblast nehody musí být vyfotografována a při přesunu vraku nebo trosek musejí být také pořízeny fotografie. Při vyprošťování obětí z letadla je nutné zaznamenat jejich sedadlo a při převozu obětí vyskytujících se mimo letadlo dochází k zaznamenávání jejich polohy pomocí štítků na kůlech (9).

1.2 Předpisy EU

Evropská unie naplňuje své cíle pomocí několika druhů právních aktů, mezi které patří nařízení, směrnice či rozhodnutí. Nařízení EU je právní akt, který je platný v celém svém rozsahu ve všech zemích EU a je právně závazný. V souvislosti se záchrannou a požární službou na letišti jsou důležitá nařízení Komise týkající se bezpečnosti letecké dopravy, konkrétně pak Nařízení Komise (EU) č. 139/2014 ze dne 12. února 2014, kterým se stanoví požadavky a správní postupy týkající se letišť podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 (2, 4).

1.2.1 Nařízení Komise (EU) č. 139/2014

V souvislosti se záchrannou a požární službou se nařízení Komise (EU) č. 139/2014 věnuje prevenci požáru, užívání alkoholu, psychoaktivních látek a léků zaměstnanci ZPS a povinnostmi provozovatele letiště vůči ZPS.

Provozovatel letiště vytvoří postupy zakazující kouření na pohybové ploše, v dalších provozních prostorách letiště a v místech, kde se skladuje palivo či jiné hořlavé látky. V těchto prostorách také zakáže manipulaci s otevřeným ohněm nebo provádění aktivit, které mohou vést ke vzniku nebezpečí požáru. Výjimkou může být povolení těchto činností, mimo kouření, provozovatelem letiště na pohybové ploše a v dalších provozních prostorách, nikoliv však v místech skladování hořlavých látek a paliva.

Postupy ohledně požívání alkoholu a užití psychoaktivních látek a léků jsou stanoveny provozovatelem letiště a jsou platné nejen pro personál záchranné a požární služby, ale i pro personál provozu a údržby letiště. Dotčené osoby nesmí požívat alkohol v době služby a také nesmí vykonávat službu pod vlivem alkoholu, psychoaktivních látek či léků, které mohou ovlivnit jejich schopnosti a následně bezpečnost.

Dále je provozovatel letiště pověřen zajištěním záchranného a hasičského zařízení, vybavení a dostatečného počtu personálu a hasebních látek. Personál ZPS musí prokázat svou zdravotní způsobilost k výkonu funkce, musí být vyškolen, vybaven a kvalifikován pro službu na letišti. O programu výcviku, provedení výcviku kvalifikovanými instruktory a přezkoušení odborné způsobilosti v přiměřených intervalech se také stará provozovatel letiště. O výcviku,

kvalifikaci a přezkoušení jsou vedeny a uschovávány záznamy. Personál ZPS též absolvuje bezpečnostní školení zajišťující jeho způsobilost plnit úkoly související se systémem řízení bezpečnosti.

Nařízení komise (EU) č. 139/2014 je nejnovějším předpisem věnujícím se problematice požární a záchranné služby. Oproti předpisu L14 nově klade požadavky na požární prevenci, předcházení vzniku požáru, a užívání alkoholu, psychoaktivních látek či léků personálem záchranné

a požární služby. Také nově stanovuje vedení a uschovávání záznamů o kvalifikaci, výcviku a přezkoumání odborné způsobilosti personálu, který do těchto záznamů může nahlížet. Nařízení též požaduje po provozovateli letiště zavedení a udržování systému řízení, jehož součástí bude i řízení bezpečnosti (2).

2. Současný charakter práce záchranné a požární služby na LKPR

2.1 Provozované činnosti

Letiště Praha, a.s. spadá dle zákona č. 133/1985 Sb. do kategorie právnických osob provozujících činnosti s vysokým požárním nebezpečím z důvodu provozování následujících objektů centrální sklad leteckých pohonných hmot (dále LPH), stáčiště LPH, depo autocisteren, produktovod, Hangár F, Terminál 1 a Terminál 2.

Centrální sklad LPH se nachází za obcí Kněževes, přesná poloha je vidět na mapě v příloze č. 1. V objektu je umístěno 5 nadzemních nádrží, každá o objemu 1 700 m^3, určených ke skladování LPH, konkrétně leteckého petroleje JET A 1, který je hořlavinou II. třídy. Z následujícího výpočtu je patrné, že množství LPH ve skladu je vyšší než 5 000 tun a jedná se tedy o činnost s vysokým požárním nebezpečím.

Výpočet hmotnosti paliva skladovaného v nádržích v centrálním skladu LHP

Pro výpočet byl použit vztah 1.1 a výše uvedené veličiny, přičemž za hustotu byla dosazena nejmenší možná hodnota a výsledkem bude nejnižší možná hmotnost paliva.

Vztah pro výpočet hmotnosti paliva skladovaného v nádržích v centrálním skladu LPH:

$$m = \rho \cdot n \cdot V \qquad (1.1)$$

$n = 5$ počet nádrží

$V = 1\,700\ m^3$ objem nádrže

$\rho = 775 - 840\ kg/m^3$ hustota JET A 1 při 15°C (14)

$$m = 775 \cdot 5 \cdot 1700 = 6\,587\,500\ kg = 6\,587{,}5\ tun$$

V obci Kněževes, jak je vidět z přiložené mapy (příloha č. 1), se nachází i stáčiště LPH. Tento objekt slouží ke stáčení leteckých pohonných hmot z železničních cisteren a jejich přečerpávání do centrálního skladu podzemním potrubím. Dochází k plnění nádrží hořlavou látkou a tedy k činnosti s vysokým požárním nebezpečím.

Mezi činnosti s vysokým požárním nebezpečím na Letišti Praha patří i depo autocisteren LPH, které se nachází v západní části odbavovací plochy Sever, taktéž znázorněné v příloze č. 1. LPH jsou do tohoto objektu přepravovány produktovodem (viditelný v příloze č. 1), ocelovým potrubím o průměru 250 mm, z centrálního skladu.

Hangár F se nachází v areálu Sever, poblíž Centrální hasičské stanice, přesná poloha je patrná z přiložené mapy (příloha č. 1). Součástí Hangáru F je administrativní část, hangárová hala sloužící k provádění údržby letadel a dílny. Požárně nebezpečnými prostory jsou lakovna a sklad barev, v hale se dále mohou vyskytovat tlakové lahve, letecké palivo a zásah hasičů může komplikovat i letadlo bez podvozku, se kterým se obtížněji manipuluje. Terminál 1 a Terminál 2 se řadí k činnostem s vysokým požárním nebezpečím z důvodu počtu osob, které se v nich mohou nacházet (6, 10).

2.2 Typy řešených událostí

Existují různé druhy událostí, u kterých musí zasahovat organizační jednotka hasičského záchranného sboru letiště Praha (dále HZS LP) a tyto události i s jejich příslušnými počty za rok 2014 jsou uvedeny v následující tabulce č. 3 (9).

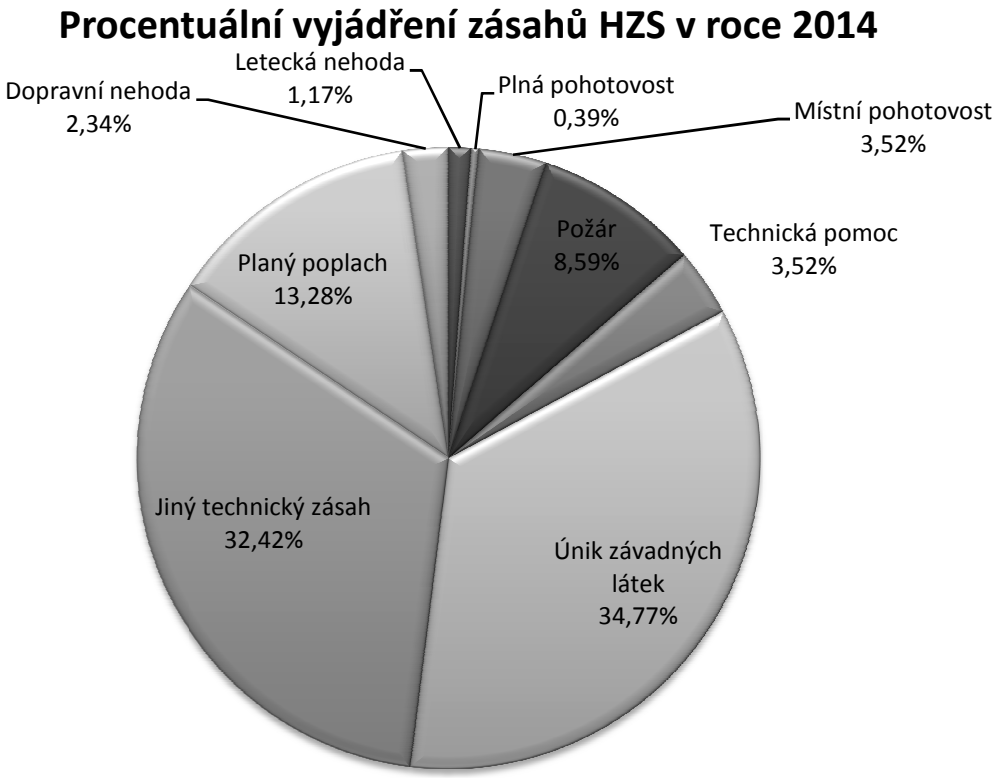
Tabulka č. 3 Zásahy hasičského záchranného sboru v roce 2014 (10)

Typ události	**Počet**
Letecká nehoda	3
Plná pohotovost	1
Místní pohotovost	9
Požár	22
Technická pomoc	9
Únik závadných látek	89
Jiný technický zásah	83
Planý poplach	34
Dopravní nehoda	6

Práci HZS LP můžeme rozdělit na zásahovou činnost v leteckém provozu, zásahovou činnost mimo letecký provoz, asistenční činnost a ostatní události. Mezi zásahovou činnost v leteckém provozu patří letecká nehoda, plná a místní pohotovost a letadlo s infekcí. K zásahovým činnostem mimo letecký provoz se řadí požár, zásahy na nebezpečné látky, mezi které spadá únik ropných nebo toxických látek, infekční látky a havárie ohrožující vodní zdroje či ovzduší. Technická pomoc či jiný technický zásah, dopravní nehoda a planý poplach jsou také zásahy mimo letecký provoz. Asistenční činnosti HZS LP je manipulace s leteckými pohonnými hmotami, práce s technikou a technickými prostředky, požárně nebezpečné práce a odstraňování nepohyblivých letadel. Asistence HZS je vyžadována při tankování letadla za přítomnosti cestujících na palubě. K ostatním událostem patří například taktické a prověřovací cvičení (10).

Leteckou nehodou jsou všechny nehody letadel, které se stanou na letišti nebo v jeho blízkosti. Ke každé letecké nehodě vyjede celá jednotka HZS LP, konkrétně družstva leteckého provozu (2 krát 1+5) a družstvo intervence objektů (1+3), a podle situace se pak část jednotky může vrátit. Plná pohotovost je vyhlášena, když letadlo přibližující se na přistání na letišti je v nebezpečí, nebo existuje podezření, že je v nebezpečí, a důsledkem tohoto nebezpečí může být letecká nehoda. Příkladem nebezpečí jsou nefungující klapky či hydraulika. Místní pohotovost je vyhlášena, když letadlo přibližující se na přistání na letišti má poruchu, nebo existuje podezření, že má poruchu, která však nezpůsobuje žádné potíže ovlivňující bezpečné přistání. V obou případech je požární a záchranná služba připravena k zásahu na předdefinovaném pohotovostním místě (9).

Graf č. 1 Procentuální vyjádření zásahů hasičského záchranného sboru v roce 2014 (10)



Nejvíce zásahů HZS LP, jak je vidět z předcházejícího grafu č. 1, si v roce 2014 vyžádaly úniky závadných látek, konkrétně hasiči museli zasahovat 89 krát. Nejčastěji došlo k úniku leteckého paliva a provozních náplní, hlavně hydraulických kapalin z mechanických prostředků. S únikem závadných látek na zpevněné plochy si hasiči poradí díky sorbentům a sorpčním tkaninám. Pokud však dojde k únikům do půdy, tak odtěžení zeminy a následnou likvidaci zajišťuje kladenská společnost Dekonta a.s. Sanaci vodních vrtů při úniků látek do vody provádí firma Ochrana podzemních vod s.r.o.

V roce 2014 si zásah hasičů vyžádaly tři letecké nehody. První se stala dne 17. března stroji Piper PA46 na TWY B, druhá se stala dne 28. srpna čtyřmístnému letadlu Diamond 42 na křížení TWY L a TWY P a poslední nehoda se stala 1. září u Hangáru A.

Dne 18. listopadu 2014 byla na LKPR vyhlášena plná pohotovost z důvodu problémů letadla Cessna 501. Letadlo ohlásilo stanovišti TWR problém, kterým byl nezajištěný podvozek, konkrétně pravá podvozková noha. Ze zprávy o výjezdu je patrné, že obě vozidla záchranné služby přijela před centrální hasičskou stanici a odtud pokračovala k zásahu. Hasičský záchranný sbor vyslal velitelský automobil Mercedes, dva hlavní zásahové automobily Panther Rosenbauer 6x6 KHA 60 a hlavní zásahový automobil Panther II Rosenbauer s ramenem Stinger, cisternovou automobilovou stříkačku na objekty, vedlejší zásahový automobil Scania, technický automobil Iveco Daily a nosič kontejnerů, na kterém byl naložen kontejner se zdravotním materiálem. Po přistání Cessny na RWY 06L byl zkontrolován podvozek a bylo zjištěno, že z něj nevytéká žádná kapalina. Následně byl ukončen stav nouze a vozidlo Panther II Rosenbauer a velitelský automobil doprovodili letadlo na areál Jih. Ostatní vozidla se vrátila na základnu.

Celkový počet zásahů HZS od roku 2004 do roku 2014 klesl o 54%, z původních 554 zásahů na 255. Největší pokles, 95%, zaznamenala místní pohotovost, která měla v roce 2004 181 případů a v roce 2014 pouhých 9. Rapidně poklesly i plané poplachy ze 135 výjezdů v roce 2004 na 4 v roce 2014 (10).

2.3 Personální kapacity

2.3.1 Počet

Celkový počet zaměstnanců Hasičského záchranného sboru letiště Praha je 88 a organizační struktura je následující, na vrcholu je jeden velitel jednotky, který má pod sebou směny A, B, C a D, dále dva vedoucí služeb a jednoho zástupce velitele či vedoucího služeb, jednoho technika hasičských prostředků a jednoho administrativního referenta. Součástí sboru je i deset členů operačního střediska.

Každá směna, A, B, C i D, má minimálně 1+15 členů (ideálně 18), kterými jsou jeden velitel směny, jeho podřízeným je velitel čety a pod jeho vedením pracují tři velitelé družstev. První dva velí družstvům leteckého provozu, z nichž každé je tvořeno 5 zaměstnanci a třetí velitel má na starosti družstvo intervence objektů se 3 zaměstnanci (10).

Minimální počet personálu pro letiště kategorie 10 pro záchrannou a požární službu dle předpisu L14 je 1+5 a 1+5, což je na LKPR splněno přesně dvěma družstvy leteckého provozu a jejich veliteli.

2.3.2 Výcvik

Každý rok prochází hasičský záchranný sbor letiště Praha odbornou přípravou, která obnáší teoretickou, praktickou a fyzickou přípravu. V roce 2014 zaměstnanci absolvovali 14 849 hodin teoretické, 22 369 hodin praktické a 22 293 hodin fyzické přípravy.

Centrální stanice HZS Letiště Praha je vybavena tělocvičnou a posilovnou, které slouží k fyzické přípravě, a výcvikovým polygonem umístěným v suterénu budovy. Polygon je využíván k pravidelným dechovým cvičením hasičů, kteří zasahují s dýchacími prostředky. Všichni zaměstnanci HZS Letiště Praha musí výcvikem na polygonu projít 4 krát do roka, v každém čtvrtletí jednou. Výjimku dostanou pouze ti, kteří dechové cvičení absolvovali jinde.

Výcvik začíná v místnosti s běžícím pásem, nekonečným žebříkem a dvěma kladivy, kde každý z hasičů musí projít všechna tři stanoviště. Zátěž je jednotlivcům nastavena individuálně podle jejich věku. Po absolvování těchto tří disciplín je účastníkům zkontrolován tep a na základě něho je rozhodnuto, zda hasič může pokračovat dále do nádrže. Po průchodu nádrží se hasič dveřmi dostane do tepelné komory, kde teplota dosahuje 60 - 70°C a simuluje tak podmínky, kterým jsou hasiči vystaveni při zásahu. Odtud se hasič dostane do poslední místnosti, kde je umístěna klec se zúženými a sníženými profily a překážkami, mimo jiné i prolezení kruhovým tunelem. Účastník výcviku musí projít celou klecí. Reálné podmínky zásahu jsou simulované pomocí tmy, zakouření prostoru, hlukem z reproduktorů a světly.

Hasič absolvuje výcvikový polygon ve výstroji s tlakovou lahví na zádech. Pro zvýšení obtížnosti či nácviku konkrétní situace je možné do polygonu umístit figurínu o hmotnosti kolem 80 kg, kterou musí hasič vytáhnout. V případě jakýchkoliv problémů hasiče je možné místnost do 20 s odvětrat a dohlížející osoba má údaje o pohybu hasiče ve výcviku. Ke komunikaci je možné použít mikrofony umístěné na stropě.

Hasičský záchranný sbor také provádí cvičení na LKPR pro ověření schopnosti efektivního zásahu a řešení konkrétní události. V roce 2014 bylo provedeno 21 takovýchto cvičení zaměřených na požáry v různých oblastech letiště (např.: požár v prostoru Motorárny Areál JIH, požár velkoobjemového kontejneru, požár automobilu na střeše Parking D či požár klimatizační jednotky na střeše Terminálu 2), hašení a vstup do letadla, zdravotnickou asistenci u letadla a výskyt vysoce nebezpečné nákazy na palubě letadla.

Zaměstnanci HZS se účastní též řady školení, kurzů a výcviků i mimo LKPR. Školení a kurzy se věnují taktickému řízení, chemické službě, ale i obsluze automobilové plošiny, stavebních strojů či motorové pily. Při výcviku dochází často ke spolupráci s dalšími letišti v ČR, například s letišti Ostrava, Karlovy Vary, Pardubice a Vodochody. Konkrétně výcvik zaměřený na vyprošťování letadel neschopných pohybu proběhl ve spolupráci s Letištěm Ostrava. Každý

zaměstnanec musí absolvovat výcvik maximálně po 5 letech a místa konání těchto výcviků jsou Frankfurt a Anglie, nyní se upřednostňuje Anglie.

Na požárním trenažéru, FTC, Fire Training Centre, ve Frankfurtu se provádí výcvik ARFF, Aircraft Rescue and Fire Fighting, a DAR, Disabled Aircraft Recovery, tedy odstranění letadel neschopných pohybu, který má 2 části, konkrétně práci s vaky a zemní práce.

Výcvik ARFF ve Frankfurtu se věnuje simulaci plošného požáru o rozloze 120 m^2, zdolávání požáru uvnitř trupu letadla, intervenci v trupu, na palubě pro pasažéry a v zavazadlovém prostoru na palubě pro pasažéry při rychlém šíření ohně, intervenci požáru motoru, kol a brzd letadla, intervenci požáru kuchyňky v letadle a požáru cargo prostoru letadla.

Výcvik DAR na frankfurtském požárním trenažéru je rozdělen na část zaměřenou na práci s vaky a na část věnující se zemním pracím. Obě části začínají teoretickou přípravou a seznámením s příslušnými technologiemi, probíráním standardů a předpisů zabývající se problematikou odstranění letadel neschopných pohybu. Dále se pokračuje teoretickou přípravou na běžné scénáře a přípravou techniky na simulátoru. U výcviku v oblasti práce s vaky následuje instalace a obsluha rozvodu stlačeného vzduchu, instalace vaků pod letadlo, zajišťování a uvazování letadla. Následně se pracuje s kompresorem, probíhá tvarování šablon křídel a končí se zdvihem letadla. Výcvik v oblasti zemních prací pokračuje po přípravě techniky na simulátoru inspekcí terénu a vymezováním zón, zpevňováním povrchu a vytvářením mobilních cest. Dále se výcvik zaměřuje na uvazování letadla a s tím spojenou prací s kladkovým systémem. Na závěr se cvičí pohyb s letadlem a jeho návrat na pojezdovou dráhu (10).

V Anglii probíhá výcvik v IFTC, International Fire Training Centre, nacházejícím se na Durham Tees Valley Airport na severovýchodě Anglie. Standardní výcvikový program IFTC je navržený přímo pro hasičský záchranný sbor letiště Praha a tedy neobsahuje teoretickou odbornou přípravu, která je prováděna na LKPR. Scénáře výcviku je možné přizpůsobit počtu účastníků a velikosti družstev. Výcvik obsahuje požár motoru letadla Cat. 5, požár podvozku Cat. 5, požár paliva pod tlakem, požár při plnění letadla s cestujícími na palubě, požár zásobníků paliva, požár helikoptéry S 76 se záchranou posádky a požár letadla Boeing 747. Trénuje se také zdolávání statického plošného požáru, zdolávání plošného požáru a zakouření trupu letadla Cat. 5 a princip efektivního ochlazování povrchu. Dále se provádí intervence letadla Cat. 8 včetně evakuace a intervence horní paluby letadla Boeing 747. Cvičení je zaměřeno i na nehodu vojenského letadla typ Panovia Tornado se záchranou posádky, srážku letadla Cat. 5 s helikoptérou a na záchranu osoby ze sálavého žáru. Letadlem Cat. 5 je například ATR 72 a mezi letadla Cat. 8 řadíme Airbus A 330-200, Airbus A 340-200 či Boeing 747 SP.

Letadla spadají do kategorií 1 až 10 na základě své celkové délky a maximální šířky trupu a podle počtu jejich pohybů na daném letišti se pak určuje kategorie letiště pro záchrannou a požární službu (9, 10).

Výcvik hasičského záchranného sboru na LKPR splňuje požadavky stanovené v zákoně č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, v předpisu L14 a v Doc. 9137, neboť obsahuje jak teoretickou a praktickou přípravu, tak i fyzikou přípravu zaměřenou na udržení kondice personálu. Součástí teoretické přípravy je osvojení znalosti letiště a polohy objektů na mapě, ale i znalost konstrukce letadel. Znalost letiště a letadel není opomenuta ani při praktické přípravě, kdy se projíždí areál letiště autem. Ve všech vozidlech jsou k dispozici také sektorové mapy usnadňující přesné určení cíle výjezdu. Fyzická příprava je ověřena testy skládajícími se ze sedů-lehů, kliků a běhu na 2 km, při nichž každý ze zaměstnanců musí splnit limity stanovené podle věku. Výcvik pro možnost používání dýchací techniky při zásahu je prováděn v polygonu přímo na Centrální stanici HZS na LKPR.

Hasiči také absolvují kurzy a školení týkající se obsluhy vozidel a vybavení, zásahu při různých druzích požárů a s nimi spojenou aplikací vhodných hasebních látek. Na LKPR jsou každoročně prováděna i cvičení zásahů v různých situacích a personál se účastní výcviku na požárních trenažérech, kde se cvičí použití hasicích prostředků, hašení různých druhů požáru či záchrana a evakuace cestujících.

2.3.3 Vybavení

Každý člen zasahujících družstev má na sobě vhodný ochranný oděv odpovídající požadavkům stanoveným v Doc. 9137 a ve vozidle má připravené dýchací prostředky. Všechna sedadla s výjimkou sedadla pro řidiče mají dýchací přístroje upevněné v zádech a hasiči se do nich zajistí během jízdy a na místě zásahu s přístrojem rovnou vystupují. Sedadlo řidiče není vybaveno dýchacím přístrojem z důvodu, že řidič většinou zasahuje z kabiny vozidla, kde ovládá jeho hasicí techniku. V případě potřeby opuštění vozidla má uvnitř připravený dýchací přístroj a jsou zde i záložní lahve pro ostatní hasiče.

2.4 Technika k dispozici

2.4.1 Zásahové automobily

HZS LP má k dispozici 4 hlavní zásahové automobily, 2 automobily Panther Rosenbauer 6x6 KHA 60 (jeden z nich viditelný v příloze č. 2) a 2 automobily Panther II Rosenbauer 6x6 KHA 62 (starší z nich je vidět v příloze č. 3), 2 vedlejší zásahové automobily Scania (jeden z automobilů je na fotografii v příloze č. 4), rychlý zásahový automobil Volkswagen

a cisternovou automobilovou stříkačku (CAS) na objekty Scania. Nejdůležitější technické specifikace jmenovaných vozidel, mezi které patří množství přepravované vody, pěnidla a prášku či hasební výkony, jsou uvedeny níže v tabulkách č. 4, 5, 6 a 7 (10).

Tabulka č. 4 Objemy hasiva převáženého rychlým zásahovým automobilem Volkswagen (10)

Hasivo	Voda	Pěnidlo
Objem $[l]$	200	20

Tabulka č. 5 Objemy hasiva převáženého vedlejším zásahovým automobilem Scania (10)

Hasivo	Voda	Pěnidlo
Objem $[l]$	6 000	500

Tabulka č. 6 Objemy hasiva převáženého CAS na objekty Scania (10)

Hasivo	Voda	Pěnidlo
Objem $[l]$	2 500	200

Hlavní zásahové automobily Panther jsou leteckými speciály od rakouské firmy Rosenbauer, která při jejich vývoji využívá bývalých hasičů k dosažení co největší provozní bezpečnosti, nejlepšího výkonu, jízdních vlastností a vybavení. Vozidla jsou vyvinuta tak, aby splňovala požadavky na provozní bezpečnost letišť stanovené v předpisech ICAO. Na pražském letišti nejsou tato vozidla primárně využívána k přepravě hasičů k zásahu, o to se starají vedlejší zásahová vozidla Scania či CAS na objekty Scania (10, 17).

Dva automobily Panther Rosenbauer 6x6 KHA 60 jsou stejné, liší se pouze rokem výroby, starší z nich byl vyroben v roce 2003 a ten druhý o rok později. Technické údaje těchto vozidel jsou uvedeny v následující tabulce č. 7 a oba automobily jsou vybaveny dvěma monitory, střešním a předním. Střešní monitor je umístěn na střeše kabiny a ovládá se z kabiny. Přední monitor se nachází na nárazníku a rovněž je ovládán z kabiny, jeho ovládací prvky jsou před sedadlem hasiče sedícího vedle řidiče. Dále jsou tyto vozy vybaveny třemi ochrannými tryskami podvozku umístěnými před přední nápravou, rychlozásahovým zařízením Rosenbauer naviják 97 a osvětlovacím stožárem s možností vysunutí 5,5 m nad zem, který se využívá za tmy a snížené viditelnosti k osvětlení místa zásahu. Součástí výbavy těchto automobilů je i rychlozásahové práškové zařízení Minimax s 250 kg prášku a rychlozásahové práškové zařízení s výstřikovým množstvím 2,5 kg/s s dostřikem 8 m(10).

Další dva letecké speciály Panther II Rosenbauer 6x6 KHA 62 vyrobené v letech 2008 a 2009 jsou stejné s výjimkou střešního monitoru, který byl u novějšího modelu nahrazen hasicím ramenem Stinger. Hydraulické rameno umožňuje hašení letadel shora, neboť je možné ho vysunout až do výšky 16,5 m. Není to však jeho jediná výhoda, rameno je možné také

přesunout k zemi a hasit pomocí něj podvozky či trupy letadel zdola. Rameno má na konci umístěn monitor k hašení, takzvaný HRET, High Reach Extendable Turret, a také trn umožňující hašení skrz. Technické údaje automobilů Panther II Rosenbauer 6x6 KHA 62 jsou srovnatelné s technickými údaji starších automobilů Panther Rosenbauer 6x6 KHA 60 uvedenými v tabulce č. 7, ale objem vodní cisterny u nových vozidel Panther byl navýšen na 12 500 l (10).

Tabulka č. 7 Technické údaje automobilu Panther Rosenbauer 6x6 KHA 60 (10)

Osazení kabiny		1+3	
Rozměry		Délka $[m]$	11,835
		Šířka $[m]$	3,000
		Výška $[m]$	3,600
Celková hmotnost $[kg]$		33 000	
Objem vodní cisterny $[l]$		12 000	
Objem pěnové cisterny $[l]$		1 500	
Množství hasebního prášku $[kg]$		250	
Čerpadlo Rosenbauer R600			
Výkon $[l/min\ při\ 10\ bar]$		6 000	
Střešní monitor			
Výkon $[l/min\ při\ 10\ bar]$		Dostřik $[m]$	
Plný	5 000	84	
Snížený	2 500	70	
Pracovní rozsah		Vertikálně [°]	-20 až 70
		Horizontálně [°]	270
Přední monitor			
Výkon $[l/min\ při\ 10\ bar]$		Dostřik $[m]$	
1000		25	
Pracovní rozsah		Vertikálně [°]	-15 až 70
		Horizontálně [°]	180

Minimální počet vozidel dle předpisu L14 pro letiště zařazené do kategorie 10, 3 vozidla, je na LKPR splněn, neboť HZS LP má k dispozici 4 hlavní zásahová vozidla Panther Rosenbauer. Požadovaný výkon roztoku pěny u kategorie 10, 11 200 l, by byl splněn dvěma automobily s hasebním výkonem 6 000 l/min, ale na přepravení požadovaného množství vody, 32 300 l, jsou nutná tři vozidla.

Automobily jsou vybaveny infračervenou kamerou pro případy snížené viditelnosti. Jiné systémy pro usnadnění navigace na současných vozidlech nejsou. V budoucnu, nejspíše v letech 2016 a 2017, se počítá s nákupem dvou nových hlavních zásahových vozidel 6x6, která

nahradí dvě nejstarší současná hlavní zásahová vozidla. Pokud by se přistoupilo k nákupu letištních speciálů Panther, automobily již budou vybaveny systémem DEVS, Driver‘s Enhanced Vision System. Systém poskytuje 3 funkce, konkrétně navigaci, sledování a rozšířené vidění. DEVS je charakteristický vysokou přesností a k zobrazení využívá tablet upevněný v kabině řidiče. Poskytovaná navigace je velmi přesná i v místech, kde konvenční navigační systémy selhávají, například právě na letištích. Navigace nabízí celou řadu funkcí od automatického výpočtu trasy, přes předdefinované trasy až po pevnou orientaci mapy na sever či mapu orientující se podle pohybu vozidla. Vše může být doplněno textovými a hlasovými příkazy. Funkce sledování umožňuje uživateli vidět v reálném čase ostatní vozidla na mapě. Funkce rozšířeného vidění zlepšuje díky infračervené kameře výhled v podmínkách snížené viditelnosti, tedy v případě kouře, mlhy a tmy (18).

2.4.2 Požární kontejnery

HZS LP má k dispozici 8 požárních kontejnerů. Tři z nich, konkrétně kontejnery A (DAR), B (DAR) a D (DAR), slouží k přepravě vybavení pro vyprošťování letadel z nezpevněného povrchu. Kontejner C (AFFF) je naplněn pěnidlem AFFF Sthamex a má bjem 10 000l. V kontejneru E (MEDI) je přepravováno lékařské vybavení, vyhřívaný stan, nosítka a další pomůcky potřebné k ošetření raněných. Kontejner F (NL) s teflonovým vnitřním povrchem je určen k přepravě nebezpečných látek, které se do něj načerpají. Dále je k dispozici kontejner H (PHM), který byl původně využíván jako mobilní zdroj paliva a nyní slouží k čerpání a převozu pohonných hmot. Posledním je kontejner G sloužící jako manipulační paleta pro pevné kontejnery, automobily či boxy.

K přepravě kontejnerů je využíván nosič kontejnerů Scania, na kterém je upevněn kontejner s lékařským vybavením, který je v případě zásahu potřebný nejdříve (10).

2.4.3 Ostatní technika

Součástí vozového parku HZS LP je autobus Iveco Stratus bílé barvy, ve kterém je 19+1 míst k sezení, a který slouží výhradně k přepravě osob. Autobus je například využíván při dopravě hasičů na školení. Velitel sboru má k dispozici dva automobily Mercedes Sprinter a Škoda Octavia II. Dále je v případě potřeby připraven k použití dopravní skříňový automobil Volkswagen LT, Transport PHP Volkswagen Caddy, technický automobil Iveco Daily, Manipulátor MHT 10210L (viditelný v příloze č. 5), automobilová plošina Scania (je vidět na fotografii v příloze č. 6), záchranné a zásahové schody pro letadla Scania (jsou vidět v příloze č. 7), plošina Scania pro přepravu vybavení pro vyprošťování nepohyblivých letadel a 6 požárních přívěsů. Tři přívěsy s označením D, E, F nesou osvětlovací agregáty využívané při

zásazích za snížené viditelnosti. Přívěs A nese Fomax (generátor lehké pěny) a pěnidlo, přívěs B obsahuje Sorbent a sorpční tkaninu, které absorbují nebezpečné uniklé kapaliny. Na přívěsu C se přepravuje kompresor Altas Copco využívaný při instalaci vaků pro odstranění nepohyblivých letadel nebo při použití pneumatického kladiva (10).

2.5 Hasební látky

Na LKPR je základní hasební látkou pěnidlo kategorie B Sthamex AFFF, doplňkovou hasební látkou je prášek a k hašení požárů se využívá i Minimax A, B, C. Základní hasební látka patří mezi pěny, které na povrchu hašené oblasti vytvářejí vodní film, bariéru zamezující přístupu vzduchu nebo kyslíku a zadržující výpary paliva. Tento druh pěny je kompatibilní se všemi suchými chemickými prášky používanými jako doplňkové hasicí látky (9, 10).

Zásobování vodou je zajištěno hydrantovým systémem u budov a zásahová vozidla vyjíždějící z požárních stanic čerpají vodu z nádrží umístěných u každé stanice. Voda do nádrží se získává z vrtů, a pokud to není nezbytně nutné, tak se neodebírá z vodovodního řadu. Nádrž u Centrální požární stanice má objem 50 000 l a ta u Pobočné stanice Sever má poloviční objem, tedy 25 000 l.

Rezervní zásoba požadovaná dle předpisu L14, 200% minimálního použitelného množství základní hasební látky a 450 kg doplňkové hasební látky, je na LKPR splněna (10).

2.6 Zásahový čas

Hlavní zásahová vozidla dodržují zásahový čas 3 minuty, jak je stanoveno v předpisu L14 na jakoukoliv část provozované RWY, s čímž jim pomáhá vnitřní obvodová komunikace a 2 požární stanice, Centrální hasičská stanice a Pobočná stanice Sever. Každá směna jedenkrát měsíčně testuje tento zásahový čas prováděním cvičných výjezdů (10).

Systém řízení mobilních prostředků na ploše

V budoucnu by se k systémům řídícím pohyb mobilních prostředků na letišti mohla přidat veřejná regulovaná služba PRS, Public Regulated Service. PRS je jednou z pěti služeb, která bude poskytována evropským globálním navigačním systémem Galileo. Systém Galileo bude sloužit k poskytování přesné a garantované polohy. Konkrétně služba PRS bude šifrovanou navigační službou, která bude díky robustnímu signálu více odolná vůči rušení, nedobrovolným zásahům a vysílání falešných signálů, tzv. spoofing. Spoofing je vysílání takových signálů, že uživatel nabude dojmu, že se nachází jinde, než ve skutečnosti je. PRS bude zajišťovat kontinuální službu oprávněným uživatelům, i když další navigační služby nebudou v provozu.

Přístup k této službě bude striktně omezen pouze na oprávněné osoby. Primárně je PRS určena pro skupiny zaručující funkčnost kritické infrastruktury, kam spadá i policie a pohotovostní služby. Koncovými uživateli tedy mohou být i zaměstnanci požární a záchranné služby na letišti a tato služba může být použita k navigaci vozidel a personálu po ploše. Společnost CGI provedla analýzu uživatelů, jejíž výsledky vzhledem k utajení nemohu uvést. Jisté však je, že se o využití této služby uvažuje, jen není zcela jasné, kdo budou její uživatelé v jednotlivých členských státech EU (11, 12).

2.7 Požární stanice

Na LKPR jsou v současné době dvě požární stanice, Centrální stanice a Pobočná stanice Sever. Centrální hasičská stanice byla slavnostně otevřena v prosinci 2006 a nachází se vedle Hangáru F nedaleko TWY M, přesná poloha je vidět z přílohy č. 8. Pobočná stanice Sever se nachází mezi TWY G a TWY D a je viditelná taktéž z přílohy č. 8.

Požární stanice Sever je primárně určena pro zásahy na RWY 06L/24R a pokud je tato dráha v provozu, tak jsou vozidla garážovaná v této stanici natočena směrem k RWY 06L/24R, tedy mohou přímo vyjíždět na TWY L (na sever). Pokud je v provozu RWY 12/30, například v případě pravidelné údržby hlavní dráhy, tak jsou vozidla připravena k výjezdu na jih, tedy na TWY G. Takovéto rozestavění snižuje zásahový čas, jelikož se vyjíždí přímým směrem na místo zásahu a nemusí se objíždět stanice.

V Pobočné stanici Sever je k zásahu připraveno jedno družstvo leteckého provozu, 1+5 hasičů a k dispozici mají dvě vozidla Panther Rosenbauer. Ostatní personál, družstvo leteckého provozu 1+5 a družstvo intervence objektů 1+3, a zbylá vozidla se nacházejí v Centrální hasičské stanici. Všechna vozidla jsou garážována a dochází u nich k předehřívání motorů, aby nenastal pomalý start v okamžiku výjezdu.

Pracoviště dispečinku je umístěno v nejvyšším patře Centrální hasičské stanice. Na jednu stěnu je promítáno snímání kamer umístěných na různých místech letiště. V případě potřeby je možné měnit uskupení obrazovek, zvětšovat obrazovky s jednotlivými záznamy či vybírat ty, které se mají promítat. Vedle tohoto pracoviště je místnost, ze které je možno zřídit další operativní pracoviště dispečinku a řídit situaci v případě většího zásahu (10).

2.8 Komunikační a varovný systém

Komunikace probíhá mezi ŘLP a požární stanicí, kdy dojde k nahlášení situace a sdělení potřebných detailů, mezi které patří místo, kde se událost stala, nebo kde se očekává. V případě leteckého provozu i jakému letadlu, kolik pasažérů je na palubě a jaký nastal problém. ŘLP dále komunikuje s posádkami vozidel a upozorní je na případné překážky. Dále je

zajištěna komunikace mezi ŘLP, členy posádky záchranné a požární služby a letadlem. Zajištěna je také komunikace mezi požární stanicí a vozidly a komunikace jednotlivých vozidel mezi sebou, aby mohlo docházet ke koordinaci výjezdu, správnému rozmístění vozidel a zvýšení účinnosti celého zásahu. Členové posádky pak mezi sebou komunikují díky ručním vysílačkám (10).

Uspořádání tohoto komunikačního systému splňuje požadavky stanovené v Doc. 9137.

2.9 Záchranná služba

Zdravotnická záchranná služba na Letišti Václava Havla je zajišťována Záchrannou službou Asociace samaritánů České republiky (dále ZS ASČR). Jedná se o nestátní zdravotnické zařízení, které má mimo LKPR stanoviště i na Zbraslavi, v Mníšku pod Brdy či v Davli. ASČR poskytuje zdravotnickou záchrannou službu a lékařskou službu první pomoci na Letišti Václava Havla od 1. 12. 2011. Tyto služby jsou poskytovány zaměstnancům letiště a subjektů působících na tomto letišti, cestujícím a návštěvníkům.

Na vyžádání Letiště Praha poskytuje ASČR školení, doškolování a výcvik personálu HZS LP v přednemocniční neodkladné péči, odběr krve za účelem zjištění alkoholu, posouzení způsobilosti cestujícího s poruchou zdraví k dalšímu letu, vyšetření a posouzení schopnosti k detenci cestujících umístěných v cele předběžného zadržení v tranzitním prostoru Letiště Václava Havla, kontrolu použitelnosti léků a dalších zdravotnických prostředků určených pro likvidaci zdravotních následků letecké mimořádné události a jiné.

Stanoviště záchranné služby se na LKPR nachází ve spojovacím objektu mezi Terminálem 1 a Terminálem 2 a lékařskou službu první pomoci poskytuje nepřetržitě. Záchranná služba má k dispozici dva vozy Mercedes CDI 316 4x4. Jeden z vozů je vůz rychlé lékařské pomoci, jehož posádku tvoří lékař, zdravotnický záchranář a řidič záchranář. Druhým vozem je vůz rychlé zdravotnické pomoci, ve kterém je zdravotnický záchranář a řidič záchranář.

V případě nutného zásahu při mimořádné události v prostoru letiště se záchranná služba řídí pokyny operačního střediska HZS LP a velitele zásahu, kterým je velitel HZS LP. Při letecké nehodě vyjede záchranná sužba přímo na místo zásahu. Při vyhlášení místní nebo plné pohotovosti přijedou vozidla záchranné služby na hlavní stanoviště, které se nachází před Centrální hasičskou stanicí a odtud pokračují k zásahu. Zásahový čas záchranné služby není definován ani stanoven žádnými předpisy, ale HZS LP má se záchrannou službou poskytující služby na pražském letišti smluvní vztah, v němž je garantován příjezd záchranné služby do 5 minut k místu zásahu.

Záchranná služba má k dispozici kontejner E (MEDI), který na místo zásahu dopraví hasiči a díky prostředkům a vybavení v něm umístěným budují shromaždiště raněných, organizují záchranné práce a evidují zdravotní následky. Dále mají k dispozici technické prostředky pro izolaci cestujících s nebezpečnými nákazami. Tyto prostředky umožňují filtraci vzduchu, izolaci a dekontaminaci minimálně dvou osob najednou (10, 15, 16).

3. Budoucí charakter práce při paralelním dráhovém systému

Výstavba paralelní dráhy nijak nezmění provozované činnosti Letiště Praha, nepřibudou kvůli ní žádné další činnosti spadající mezi ty s vysokým požárním nebezpečím. Provoz paralelní dráhy nebude mít vliv ani na typy řešených událostí, nevzniknou nové druhy událostí, jen je možné, že při výstavbě dojde k navýšení úniků závadných látek (například hydraulických či jiných kapalin z pracovních strojů) nebo ke zvýšení počtu dopravních nehod z důvodu zvýšeného pohybu vozidel v prostoru stavby. Existence paralelní dráhy nezmění kategorii letiště pro záchrannou a požární službu, neboť LKPR již patří do nejvyšší kategorie, 10. kategorie, a nebude tedy potřeba navyšovat počty personálu či techniky, které v současné době splňují požadavky předpisu L14 pro tuto kategorii.

Paralelní dráha (viditelná v příloze č. 9) se významně promítne do současného dráhového a pojezdového systému. Dojde ke zrušení stávajících TWY i RWY a zároveň také k výstavbě nových TWY, všechny změny jsou popsány v podkapitole 3.3 Stavební úpravy. Nová výstavba ovlivní nynější zásahové trasy požární a záchranné služby a také dostupnost některých důležitých míst.

Fyzická dostupnost areálu Sever vozidly hasičského záchranného sboru nezaznamená skoro žádné změny, neboť v areálu Sever nedojde k velkým stavebním úpravám a mezi Pobočnou stanicí Sever a RWY 06L/24R nebude vystavěna žádná nová TWY a tedy se nezmění zásahové trasy. Většina úprav nastane v areálu Jih a jejich vliv na dostupnost některých míst a na splnění předepsaných zásahových časů je zhodnocen v kapitole č. 4 Rizika a nebezpečí.

K plnění zásahových časů napomáhá i vhodné umístění požárních stanic či případná výstavba pobočných stanic, pokud není možné dodržení zásahového času jen z jedné stanice. Hasičský záchranný sbor Letiště Praha požaduje v souvislosti s výstavbou paralelní dráhy a předpisovými požadavky na zásahové časy zřízení Pobočné stanice Západ. Potřeba zřízení další pobočné stanice vyplyne z výpočtu zásahových časů na THR RWY 06R/24L a další místa na pohybové ploše ze stávajících požárních stanic provedeném v kapitole č. 4 Rizika a nebezpečí. Na základě těchto výsledků je posouzena nutnost další požární stanice a její případné umístění.

3.1 Paralelní dráha

3.1.1 Rozměry

délka: 3 100 m

šířka: plně únosná část - 45 m

základní - 60 m

včetně postranních pásů - 75 m

pás RWY: délka - 3 220 m (přesahuje 60 m za konce RWY)

šířka - 300 m

vyhlášené délky: TORA 06R - 3 100 m

24L - 3 100 m

TODA 06R - 3 160 m

24L - 3 160 m

ASDA 06R - 3 100 m

24L - 3 100 m

LDA 06R - 3 100 m

24L - 3 100 m

koncové bezpečnostní plochy: délka - 240 m

šířka - 120 m

osová vzdálenost od stávající RWY 06L/24R: 1525 m

3.1.2 Povrch

Materiál, který bude použitý na povrch, je cementobeton. Celková tloušťka konstrukce bude asi 1 m, přičemž drenážní vrstva bude štěrkopísková a podkladní vrstvy budou tvořeny štěrkodrtí a cementovou stabilizací.

3.1.3 Sestupové a přibližovací soustavy

RWY 06R - světelná soustava pro přesné přiblížení I. kategorie, která obsahuje přibližovací světelnou soustavu a dráhovou soustavu doplněnou sestupovou soustavou PAPI

RWY 24L - světelná soustava pro přesné přiblížení III. kategorie, která obsahuje přibližovací světelnou soustavu a dráhovou soustavu doplněnou sestupovou soustavou PAPI

3.1.4 Radionavigační zařízení

RWY 06R - ILS CAT I

RWY 24L - ILS CAT III

Předpokládá se, že oba systémy budou svými technickými vlastnostmi splňovat podmínky kategorie III. a bude realizována příprava na provozování RWY 06R za podmínek kategorie II.

3.2 TWY

3.2.1 Rozměry

šířka: plně únosná - 25 m (v přímé)

včetně postranních pásů - 44 m

3.2.2 Materiál povrchu

cementobetonový kryt - vyčkávací plochy u THR

živičný kryt - ostatní části TWY

(13, 21)

3.3 Stavební úpravy

S výstavbou paralelní RWY 06R/24L dojde k velkým stavebním úpravám, které jsou popsány v této podkapitole. Údaje byly vyčteny z nejnovějšího návrhu RWY 06R/24L (výkres září 2015) v době zpracovávání diplomové práce, který je viditelný v příloze č. 9. Všechna označení pojezdových drah jsou pracovní a převzatá z tohoto výkresu. Z přílohy č. 9 je také patrné, že TWY K6 nebude nově vybudována, ale je to současná RWY 12/30, která při provozu paralelních drah nebude využívána jako vzletová a přistávací dráha, ale jako dráha pro pojíždění. V následujícím textu je tedy současná RWY 12/30 označována jako TWY K6.

Navržený pojezdový systém tvoří dvě paralelní TWY M1 a M2, které jsou zároveň rovnoběžné s RWY 06R/24L a TWY M1 je navržena blíže k dráze. Součástí pojezdového systému jsou dále TWY K1, K2, K3, K6, K12, K13 a K14, které spojují TWY M1, M2 a dráhu. TWY K1 a K14 vedou přímo na THR dráhy, první uvedená na práh 06R a druhá na práh 24L.TWY K6 je v místě původní RWY 12/30. TWY K9 vzájemně propojuje pouze TWY M1 a M2. Výjezd z dráhy umožňují i TWY pro rychlé odbočení, ve směru 06R to jsou TWY K8, K10 a K11. Ve směru 24L jsou navrženy také tři TWY pro rychlé odbočení, konkrétně TWY K4, K5 a K7.

Dále je v plánu vybourání některých současných TWY nebo jejich částí a nahrazení novými. Vybourána bude část TWY L, od křížení s TWY K až před křížení s RWY 04/22. Odstraněna bude také TWY P v úseku od RWY 12/30 do křížení s RWY 04/22. Od tohoto křížení směrem k THR 22 bude zrušena RWY 04/22. Také úsek TWY R od křížení s TWY L směrem k odbavovací ploše Jih před Terminálem 3 a 4 bude vybourán. Současná TWY M se celá nachází v místě plánované TWY M1 a též bude odstraněna. Komunikace vedoucí od Centrální hasičské stanice k Terminálu 3 již také nebude existovat. Všechny části TWY a komunikace, jejichž vybourání je plánováno, jsou žlutě znázorněny v příloze č. 10.

Nově budou vybudovány TWY L1 a L2 nacházející se po stranách současné TWY L a navazující na TWY K9, respektive K8. Část RWY 04/22 od křížení s RWY 12/30 bude přejmenována na TWY R a za křížením s TWY L bude nový úsek TWY R odbočující doprava směrem na odbavovací plochu Jih. Od THR 24L povede TWY P, která se následně stočí vpravo. V místě stočení se z ní oddělí TWY PP. Spojení mezi odbavovací plochou Jih a TWY P je zajištěno TWY N či z ní se oddělující TWY PP. Pomocí TWY K14 a M2 bude na práh 24L napojen i Hangár G, který bude nově vybudován vedle Hangáru F (viditelné v příloze č. 9).

Změny nastanou také u komunikací, jak je vidět z přílohy č. 9, kde jsou všechny úpravy naznačeny červenou barvou. Z odbavovací plochy Jih před Terminálem 3 bude vybudována komunikace kopírující plot ohraničující areál letiště a vedoucí podél komunikace K Letišti. Tato komunikace povede k nově vybudovanému Hangáru G. Mezi oběma komunikacemi bude plot ohraničující letiště a ta vnitřní bude určená pro vozidla s povoleným vjezdem do areálu letiště a po vnější komunikaci budou jezdit všechna ostatní vozidla, například autobusy městské hromadné dopravy (21).

3.4 Pobočná stanice Západ

Poloha požadované Pobočné stanice Západ je plánována v místech současné meteorologické stanice a je znázorněna v příloze č. 8. Umístění stanice by bylo severně od budoucího křížení TWY M2 a TWY K5. Přístup na RWY 06R/24L z této pobočné stanice by byl přímý s možností využití různých TWY podle místa potřebného zásahu, například TWY K6, K5 či K4. Vzdálenost, kterou by musela vozidla z Pobočné stanice Západ překonat k THR 06R, je kratší než z Pobočné stanice Sever nebo z Centrální hasičské stanice a zásahový čas by tedy byl nižší.

Pobočná stanice Západ by vypadala jako Pobočná stanice Sever a také by v ní byla umístěna 2 hlavní zásahová vozidla. Dvě hlavní zásahová vozidla by zůstala na Pobočné stanici Sever a ostatní technika by byla umístěna na Centrální hasičské stanici. Ke zvyšování počtu personálu by nedošlo, pouze by bylo provedeno přerozdělení družstev. Na obou pobočných stanicích by byla část družstva leteckého provozu, pravděpodobně ve složení 1+3, a zbytek družstev leteckého provozu a družstvo intervence objektů by bylo na Centrální hasičské stanici a k zásahům by vyjíždělo odsud (21).

Uvedené informace jsou uvažované a jejich konkrétní podoba po výstavbě paralelní dráhy záleží na dohodě s hasičským záchranným sborem Letiště Praha a na zhodnocení všech faktorů ovlivňujících nutnost zřízení další pobočné stanice.

4. Rizika a nebezpečí

Pro záchrannou a požární službu znamená výstavba paralelní dráhy vznik nových míst případných zásahů, např.: THR 06R, THR 24L či až 900 m před oba THR RWY 06R/24L. Dále také dojde ke změně stávajících zásahových tras z důvodu vybourání starých či výstavby nových částí pojezdového systému. Je tedy nutné posoudit rozsah změn, dostupnost všech částí letiště vozidly HZS LP a také schopnost plnění zásahových časů určených předpisem L14.

4.1 Doc. 9859

Safety, neboli provozní bezpečnost, je v letectví stav, ve kterém je minimalizována možnost zranění osob a poškození majetku. Tato možnost je udržována na nebo pod přijatelnou hranicí díky procesu identifikace nebezpečí a řízení bezpečnostních rizik (27). Provozní bezpečnost je souhrnem opatření proti lidským chybám, většinou neúmyslnému jednání z nevědomosti nebo opomenutí pracovních povinností, chybějícím či nedokonale nastaveným provozním postupům, selhání techniky či vyšší moci (28).

Vnímání bezpečnosti prošlo od počátku letectví vývojem od éry technických faktorů, přes éru lidského faktoru až po současnou éru organizačních faktorů. Éra technických faktorů byla od začátku 20. století do konce 60. let 20. století. Safety nedostatky v tomto období byly spojovány s technickými a technologickými selháními. Veškerá snaha o odstranění nedostatků se zaměřila na vyšetřování a zlepšení technických faktorů, což vedlo ke snížení počtu nehod v 50. letech. V následujícím období od 70. do poloviny 90. let se úsilí provozní bezpečnosti zaměřilo na lidský faktor a tedy i rozhraní člověk-stroj. Zkoumání lidského faktoru mělo tendenci zaměřovat se na lidi individuálně a ne na provozní a organizační souvislosti. Z tohoto důvodu začala v polovině 90. let éra organizačních faktorů, která probíhá až do současnosti. Pohled na provozní bezpečnost je systémový a zahrnuje jak technické faktory a faktory lidského činitele, tak i organizační faktory.

Nebezpečí

Obecně je nebezpečí stav nebo předmět s potenciálem způsobit zranění či usmrcení osob, poškození vybavení nebo konstrukcí, ztrátu majetku nebo snížení schopnosti vykonávat předepsanou činnost. V letectví jsou to stavy vedoucí k provozu letadel či leteckého vybavení, který není bezpečný. Nebezpečí se musí nejprve identifikovat a pochopit, poté je možné určit jeho následky a získat bezpečnostní rizika, což jsou následky nebezpečí ohodnocené z hlediska pravděpodobnosti a vážnosti.

Řízení bezpečnostních rizik

Řízení bezpečnostních rizik spočívá v posouzení pravděpodobnosti a závažnosti následků nebezpečí a ve zmírnění rizika aplikací efektivních a odpovídajících opatření, pokud je to nutné. Pravděpodobnost rizika je frekvence výskytů následků nebezpečí, tedy objevení se následků při činnosti provozované danou organizací. Rizika jsou na základě četnosti výskytu zařazena do jedné z 5 kategorií uvedených v tabulce č. 8 a přiřadí se jim hodnota 1 až 5.

Tabulka č. 8 Pravděpodobnost výskytu následků nebezpečí (21)

Parvděpodobnost	Význam	Hodnota
Velmi nízká Extremly improbable	Téměř nemyslitelný výskyt	1
Nízká Improbable	Nepravděpodobný výskyt (není znám výskyt na LKPR či jiném relevantním letišti)	2
Střední Remote	1 výskyt / rok	3
Vysoká Occasional	2-9 výskytů / rok	4
Velmi vysoká Frequent	10 a více výskytů / rok	5

Závažnost rizika je rozsah újmy nebo poškození, které se může objevit jako následek nebezpečí. Každému riziku je přiřazena jedna z hodnot uvedených v tabulce č. 9. Při určování závažnosti se posuzuje, kolik lidí může být zraněno či usmrceno, jaký bude rozsah poškození letadla, majetku a vybavení, případně jak velké budou finanční škody (tabulka č. 10).

Tabulka č. 9 Závažnost následků nebezpečí (21)

Závažnost	Význam	Hodnota
Nepatrná Negligible	Žádný nebo neznatelný vliv na Safety	E
Malá Minor	Obtíže, provozní omezení, použití náhradních postupů, nezávažný incident	D
Velká Major	Významné omezení úrovně Safety, omezení schopnosti osob zvládnout ztížené pracovní podmínky následkem zvýšené pracovní zátěže nebo následkem okolních podmínek působících na výkonnost, vážný incident, zranění	C
Nebezpečná Hazardeous	Velké omezení úrovně Safety, pracovní zátěž které neumožňuje přesné a úplné splnění úkolu, vážná zranění, poškození zařízení	B
Katastrofická Catastrophic	Zařízení zničeno, několikanásobné úmrtí	A

Tabulka č. 10. Parametry určující závažnost rizika (21)

	Lidé	**Zařízení**	**Finance**
Nepatrná	Bez zranění	Bez poškození	Do 10 000
Malá	Lehká zranění	Drobné poškození	Do 100 000
Velká	Těžká zranění	Místní poškození	Do 1 milionu
Nebezpečná	Jednotlivé úmrtí	Zásadní poškození	Do 10 milionů
Katastrofická	Mnohonásobné úmrtí	Celková ztráta	Likvidační

Výsledkem posouzení pravděpodobnosti a závažnosti je index bezpečnostního rizika obsahující číslo určující pravděpodobnost a písmeno určující závažnost (tabulka č. 11). Index určuje, zda riziko spadá do kategorie nepřijatelných, nežádoucích, tolerovatelných nebo přijatelných (zobrazeno barevně). Pro rizika spadající do jiné kategorie než přijatelná rizika se navrhují bezpečnostní doporučení a přijímají se opatření snižující vystavení se danému riziku (snížení pravděpodobnosti) a patření snižující následky (snížení závažnosti). Pokud není možné učinit žádná opatření a riziko by zůstalo nepřijatelné, přistoupí se ke zrušení provozované činnosti. Implementací zmíněných opatření se změní index bezpečnostního rizika a riziko se dostane do jiné kategorie, v tabulce č. 12 se posune směrem dolů (27).

Tabulka č. 11 Matice Letiště Praha pro hodnocení rizik (21)

Závažnost		**Pravděpodobnost**				
		Velmi nízká	Nízká	Střední	Vysoká	Velmi vysoká
		1	2	3	4	5
Nepatrná	E	1E	2E	3E	4E	5E
Malá	D	1D	2D	3D	4D	5D
Velká	C	1C	2C	3C	4C	5C
Nebezpečná	B	1B	2B	3B	4B	5B
Katastrofická	A	1A	2A	3A	4A	5A

Tabulka č. 12 Výsledné ohodnocení rizika (21)

Nebezpečím je tedy výstavba paralelní RWY 06R/24L, která s sebou nese i změny pojezdového systému. Následky tohoto nebezpečí, vybrané pro řešení v mé diplomové práci, jsou nedostupnost nějakého místa na LKPR pro zásah a nesplnění předepsaných zásahových časů. Zmíněné následky jsou ohodnoceny z hlediska pravděpodobnosti a závažnosti, je zjištěn index bezpečnostního rizika a v případě nutnosti jsou navržena opatření na snížení rizika.

4.2 Fyzická dostupnost všech částí letiště

Posouzena bude dostupnost areálu Sever, konkrétně dostupnost THR 06L a THR 24R, a areálu Jih, kde jsem se zaměřila na oblast 900 m před oběma THR paralelní RWY 06R/24L.

4.2.1 Areál Sever

V areálu Sever mě zajímaly zásahové trasy na THR RWY 06L/24R, tedy nejvzdálenější místa možného zásahu na dráze, kde je nutné plnit zásahový čas 3 minuty, ale provozním cílem dle L14 je dosažení 2 minut. Je důležité zjistit, zda dojde k prodloužení současných tras a tedy prodloužení zásahového času oproti současnému stavu, kdy je zásahový čas splněn.

V případě události na THR je nejlepší příjezd vozidel z hasičské stanice přímo na dráhu a následná jízda po dráze, neboť RWY bude ihned po vzniku potenciální mimořádné události uzavřena pro vzlety a přistání. Pokud se k příjezdu na práh použijí pojezdové dráhy, hrozí kolize s pojíždějícími letadly (10).

THR 06L

Zásahová trasa na práh 06L z Pobočné stanice Sever při provozu paralelní RWY 06R/24L bude stejná jako ta současná, tedy TWY L a RWY 06L/24R až na práh. Změna nastane u zásahové trasy na práh 06L z Centrální hasičské stanice. Současná zásahová trasa je TWY M, L, F vedoucí k THR 06L, ale TWY M a L budou s plánovanou výstavbou vybourány. Nová zásahová trasa při paralelním dráhovém systému tedy bude TWY M2, L2, F. Tato trasa nebude oproti té současné nijak prodloužena (10).

THR 24R

Zásahová trasa na práh 24R z Pobočné stanice Sever také zůstane stejná jako ta současná i při provozu paralelní RWY 06R/24L, neboť na této trase neproběhnou žádné stavební úpravy. Zásahová trasa bude následující TWY L, C, RWY 06L/24R. Zásahová trasa z Centrální hasičské stanice ale zaznamená změnu, místo současné trasy TWY M, L, C, RWY

06L/24R se bude pojíždět po TWY M2, L2, G, L, C, RWY 06L/24R. Zásahová trasa se touto změnou neprodlouží.

Z Pobočné stanice Sever se zásahové trasy s výstavbou paralelní RWY 06R/24L nezmění a požadované zásahové časy budou plněny. Z uvedených tras zásahu z Centrální hasičské stanice na RWY 06L/24R, tedy do areálu Sever, je patrné, že místo současných TWY M a TWY L se budou využívat nově vybudované TWY M2 a TWY L2. Touto změnou nedojde k prodloužení trasy a mělo by být zachováno i plnění zásahových časů požadovaných předpisem L14. TWY L1 nebude požární a záchrannou službou primárně využívána, neboť na ní bude intenzivní provoz letadel odbavovaných u Terminálu 2, častý push-back i pohyb pěších osob doprovázejících pushované letadlo a provoz vozidel (10).

Areál Sever můžeme považovat za dostupný i po uvedení paralelní dráhy do provozu, proto je pravděpodobnost nedostupnosti hodnocena číslem 1. Závažnost je B, neboť se jedná o RWY a je zde riziko vážných zranění či poškození zařízení.

Riziko: nedostupnost RWY 06L/24R

Pravděpodobnost: **1 velmi nízká**

Závažnost: **B nebezpečná**

Ohodnocení: **1B Přijatelné riziko**

SAFR (safety doporučení): nenavrhují se

Výsledné ohodnocení: **1B Přijatelné riziko**

4.2.2 Areál Jih

Areál Jih zaznamená velké stavební úpravy a předpis L14 požaduje zajištění rychlého přístupu do prostoru ve vzdálenosti 1000 m od THR nebo uvnitř hranic letiště. Hranice letiště jsou určeny oplocením letiště. Přibližovací světelné soustavy u obou THR sahají do vzdálenosti 900 m před THR a je potřeba nalézt vhodné zásahové trasy do obou uvedených míst (1).

900 m před THR 06R

V prostoru před THR 06R se v prodloužené ose RWY 06R/24L bude nacházet 30 stožárů ALS v celkové délce 900 m. Do prostoru 900 m před THR 06R povede uvnitř hranic letiště obslužná komunikace přímo z THR 06R. Tato obslužná komunikace povede podél přibližovací soustavy až k jejímu začátku, kde komunikace skončí. Šířka této komunikace je vyprojektována na 4,5 m. Druhá obslužná komunikace (obvodová komunikace podél celého perimetru) povede z rohu pojezdového systému kolem RWY 06R/24L, tedy z křižovatky TWY K1 s TWY M2 podél oplocení letiště z vnitřní strany a 500 m před THR 06R se napojí na obslužnou

komunikaci vedoucí přímo z THR 06R. Její šířka není dosud určena, ale minimum je 3 m. Povrch obou uvedených obslužných komunikací je asfaltový beton. Kolem ALS a obslužné komunikace bude udržovaný travnatý povrch.

Jako zásahovou trasu z Centrální hasičské stanice jsem po konzultaci se zástupcem velitele HZS LP panem Ing. Moravcem navrhla trasu TWY K12, RWY 06R/24L a dále po obslužné komunikaci vedoucí z THR 06R až k začátku přibližovací soustavy. Z Pobočné stanice Sever jsem navrhla zásahovou trasu po TWY G, K6, RWY 06R/24L a následně také po obslužné komunikaci vedoucí z THR 06R. I tato trasa byla schválena panem Ing. Moravcem.

Je nutné posoudit, zda budou navrhované trasy vyhovující pro vozidla HZS LP a zda splňují podmínky stanovené předpisy. Trasa z Centrální hasičské stanice obsahuje jen jednu zatáčku o 90°, takže naplňuje podmínku přímé trasy s co nejmenším počtem zatáček. Trasa z Pobočné stanice Sever obsahuje dvě zatáčky, jednu pod úhlem menším než 90° a druhou o více než 90°, jinak je trasa přímá. Obslužná komunikace je vyprojektována s šířkou 4,5 m a splňuje tak požadavek HZS na minimální šířku 3 m, aby po ní mohla jezdit i nejširší zásahová vozidla Panther s šířkou 3 m. Únosnost této komunikace není známa, ale v případě zásahu 900 m před THR 06R bude využita vozidly Panther s hmotností 33 000 kg (21).

Dostupnost místa 900 m před THR 06R závisí na únosnosti obslužné komunikace, pokud únosnost nebude dostatečná i pro nejtěžší vozidla, pak tato vozidla nebudou obslužnou komunikaci využívat a jejich přístup k místu bude muset být po nezpevněné ploše. Příjezd po nezpevněné ploše je ovlivněn počasím, v případě dešťů nebo sněhu mohou nastat situace, kdy bude příjezd komplikovaný či nemožný. Z uvedených důvodů je pravděpodobnost nedostupnosti místa na úrovni 3. Závažnost nedostupnosti místa je B, neboť se jedná o RWY, která bude primárně využívána pro přistání.

Riziko: nedostupnost 900 m před THR 06R

Pravděpodobnost: **3 střední**

Závažnost: **B nebezpečná**

Ohodnocení: **3B nežádoucí riziko**

SAFR (safety doporučení):

- provést obslužnou komunikaci vedoucí z THR 06R k začátku ALS před THR 06R s únosností umožňující výjimečný pohyb vozidel o hmotnosti 33 000 kg

Výsledné riziko implementací SAFR:

Pravděpodobnost: **1 velmi nízká**

Závažnost: **B nebezpečná**

Výsledné ohodnocení: **1B přijatelné riziko**

900 m před THR 24L

Přibližovací soustava před THR 24L bude také tvořena linií 30 stožárů ALS v prodloužené ose RWY06R/24L sahající do 900 m před THR 24L, ale situace bude naprosto jiná než u THR 06R (1). Přibližovací soustavu bude křížit rychlostní silnice R7. V budoucnu se uvažuje s odkloněním rychlostní silnice R7, obloukem východním směrem sahajícím až za začátek přibližovací soustavy, aby nenastalo křížení s linií návěstidel.

Současné řešení křížení silnice R7 a přibližovací soustavy je následující, návěstidla přibližovací soustavy budou umístěna po obou stranách silnice R7 a jedno bude umístěno uprostřed silnice R7, do středního dělicího pásu. Šířka silnice R7 i se svodidly na obou stranách je 22,5 m a šířka zelené části středního dělicího pásu je 3 m (23, 24). Vzdálenost mezi návěstidly přibližovací soustavy ILS CAT III, která je ve směru 24L plánována, je 30 m (1). Vzhledem k těmto rozměrům je možné umístit jedno návěstidlo doprostřed středního dělicího pásu a předcházející a následující návěstidla nebudou do silnice R7 zasahovat.

Část přibližovací soustavy od THR 24L sahající až k silnici R7 bude uvnitř oplocení letiště. Části od silnice R7 k začátku soustavy budou samostatně oploceny. Součástí oplocení těchto dvou úseků budou vjezdové brány. Povrch uvnitř oplocení bude travnatý. Začátek přibližovací soustavy bude v nynějším poli mezi městskou částí Praha - Přední Kopanina a osadou Na Padesátníku, na východ od silnice R7 (21).

Existence obslužných komunikací v prostoru podél přibližovací soustavy není přesně známa, proto jsem navrhla zásahové trasy pouze s využitím stávajících komunikací vně areálu letiště. Až po posouzení těchto tras vyjde najevo, zda budou tyto trasy vyhovující, nebo zda bude nutné vybudovat nouzovou přístupovou komunikaci, popřípadě komunikace.

Navrhla jsem dvě zásahové trasy, jednu s přístupem od severu (severní zásahová trasa), tedy směrem od Přední Kopaniny (příloha č. 11), a druhou s přístupem od jihu (jižní zásahová trasa), od oblasti Na Padesátníku (příloha č. 12). První jmenovaná trasa vede od vrátnice u vchodu č. 19 po ulici K Letišti směrem ke kruhovému objezdu u budovy Parking D a nájezdem se napojí na ulici Aviatickou. Po nadjetí rychlostní silnice R7 trasa pokračuje silnicí 0071 a dále ulicí Ke Kopanině odpojující se vpravo. V Přední Kopanině trasa pokračuje ulicí K Tuchoměřicům a vpravo odpojující se ulicí K Padesátníku. Po skončení ulice K Padesátníku pokračuje trasa vlevo odbočující komunikací, která asi po 400 m končí a pokračuje nezpevněná cesta a následně pole.

Druhá trasa vede od vrátnice u vchodu č. 19 opačným směrem, tedy ulicí K Letišti podél oplocení areálu Jih až k nadjezdu rychlostní silnice R7. Trasa se sjezdem napojí na silnici R7 ve směru na Slaný a odbočí z ní hned prvním sjezdem na ulici Do Horoměřic. Trasa

pokračuje vlevo ulicí Na Padesátníku V, která po asi 250 m končí a dál se musí pokračovat po poli.

V mapách, které jsou součástí příloh č. 11 a 12, je zeleným balónkem označeno místo předpokládaného začátku přibližovací soustavy a červeným balónkem je označena vrátnice u vchodu č. 19. Příjezd k vrátnici u vchodu č. 19 je z Centrální hasičské stanice krátký a přímý, neboť stanice se nachází vedle Hangáru F, který je hned u této vrátnice. Vozidla z Pobočné stanice Sever musí jet po TWY G, L2, M2 podél Centrální hasičské stanice a Hangáru F až k vrátnici u vchodu č. 19.

Severní zásahová trasa na svém začátku, úsek od vrátnice u vchodu č. 19 až k odbočení ulice Ke Kopanině, splývá se zásahovou trasou k místu 900 m před THR 24R a tato část je tedy vyhovující pro HZS. Ulice Ke Kopanině měnící svůj název s vjezdem do Přední Kopaniny na ulici K Tuchoměřicům je užší než předcházející silnice 0071, jsou na ní úseky označené dopravní značkou zúžená vozovka z obou stran, ale šířka není menší než 3 m. Dále trasa vede ulicí K Padesátníku a z ní vlevo odbočující komunikací, na níž je zakázán vjezd motorových vozidel mimo dopravní obsluhy a vede tudy cyklotrasa s označením A33. Povrch i vzhled této komunikace spolu se zmiňovaným dopravním značením je vidět z fotografie v příloze č. 13. Šířka komunikace je 2 m, jak bylo zjištěno provedeným měřením (příloha č. 14). Komunikace pokračuje ve stejné kvalitě povrchu a šířce dalších asi 400 m a pak se změní v užší cestu s nezpevněným povrchem, jak je opět vidět na fotografii v příloze č. 15. K místu 900 m před THR 24L nevede žádná komunikaci a příjezd by musel být po poli, jak je vidět v příloze č. 16.

Šířka zásahové trasy nesmí být v žádné její části menší než 3 m, aby ji mohla používat zásahová vozidla Panther. Tento požadavek není splněn v úseku od odbočení z ulice K Padesátníku na komunikaci, která má šířku 2 m. Trasa musí být také únosná pro vozidla o hmotnosti až 33 000 kg, což nesplňuje konečný úsek, který je navržen po poli. Pole je možné použít k příjezdu pouze v období sucha, jinak hrozí zapadnutí vozidla. Problém s dostupností by nastal v případě delšího období dešťů a v zimě při vydatném sněžení. Provoz v ulici k Tuchomeřičům kolem 8 hodiny ranní ve všední den byl v obou směrech značný, jely tudy nejen osobní automobily, ale i autobus městské hromadné dopravy a vozidlo na svoz odpadu. Existuje tu zvýšené riziko blokování ulice K Tuchoměřicům jiným než zásahovým vozidlem. Pravděpodobnost nedostupnosti místa je tedy 3, neboť mohou nastat situace, kdy se vozidla k místu nedostanou. Závažnost je na stupni B, protože se jedná o místo před RWY, která bude primárně využívána pro přistání.

Riziko: nedostupnost 900 m před THR 24L při použití severní trasy

Pravděpodobnost: **3 střední**

Závažnost: **B nebezpečná**

Ohodnocení: **3B nežádoucí riziko**

SAFR (safety doporučení):

- výstavba speciální přístupové cesty z ulice K Padesátníku k začátku ALS před THR 24L s minimální šířkou 3 m a únosností umožňující výjimečný pohyb vozidel o hmotnosti 33 000 kg

Výsledné riziko implementací SAFR:

Pravděpodobnost: **1 velmi nízká**

Závažnost: **B nebezpečná**

Výsledné ohodnocení: **1B přijatelné riziko**

Jižní trasa vede na svém začátku po ulici K Letišti s neveřejným provozem, mohou na ní pouze vozidla s povolením Letiště Praha. Neveřejná část ulice končí kruhovým objezdem u Terminálu 3 a ulice K Letišti končí nadjezdem rychlostní silnice R7. Trasa se napojuje na silnici R7, po které pokračuje asi 700 m a odbočuje do ulice do Horoměřic. Z této ulice se trasa odpojuje vlevo ulicí Na Padesátníku V, viditelná v příloze č. 17, je široká 3 m a končí po 250 m, dále pokračuje pouze pěšina (příloha č. 18). K místu 900 m před THR 24L nevede žádná komunikace a příjezd by musel být po poli.

Šířka zásahové trasy musí být minimálně 3 m, což není splněno od konce ulice Na Padesátníku V, odkud vede pouze pěšina na pole. Trasa musí splňovat i požadavky na minimální průjezdnou výšku, vozidla Panther jsou vysoká 3,6 m. Uvedená průjezdná výška není splněna v ulici Na Padesátníku V, neboť do prostoru ulice zasahují větve okolních stromů. Trasa musí mít také dostatečnou únosnost pro vozidla o hmotnosti až 33 000 kg, a tu nesplňuje závěrečná část trasy vedoucí po poli, kde může dojít k zapadnutí vozidla, zejména v období dešťů a při vyšší sněhové pokrývce na poli. Provoz na neveřejné části ulice K Letišti je malý, jezdí tu hlavně autobusy městské hromadné dopravy. Na veřejné části ulice K Letišti je provoz také malý. Rizikovou částí trasy z hlediska provozu je přibližně 700 m dlouhý úsek rychlostní silnice R7, kde se často tvoří dopravní kongesce. Pravděpodobnost nedostupnosti místa je 3, z důvodu koncového úseku trasy, který je po poli a mohou nastat situace, kdy tudy nebude možné projet. Závažnost je na stupni B, neboť se jedná o místo před RWY, která bude primárně využívána pro přistání.

Riziko: nedostupnost 900 m před THR 24L při použití jižní trasy

Pravděpodobnost: **3 střední**

Závažnost: **B nebezpečná**

Ohodnocení: **3B nežádoucí riziko**

SAFR (safety doporučení):

- výstavba speciální přístupové cesty od konce ulice Na Padesátníku V k začátku ALS před THR 24L s minimální šířkou 3 m a únosností umožňující výjimečný pohyb vozidel o hmotnosti 33 000 kg

- zajištění průjezdné výšky 3,6 m v ulici Na Padesátníku V ořezáním a údržbou stromů

Výsledné riziko implementací SAFR:

Pravděpodobnost: **1 velmi nízká**

Závažnost: **B nebezpečná**

Výsledné ohodnocení: **1B přijatelné riziko**

4.3 Plnění zásahových časů

Výstavbou paralelní dráhy vzniknou nová místa potenciálních zásahů a je nutné zjistit, zda je možné plnit zásahové časy na tato místa při současném stavu techniky a umístění požárních stanic. Bylo určeno 6 míst, na která bude vypočítán zásahový čas. Konkrétní místa případných zásahů jsou THR 06R, THR 24L, jižní konec TWY K6 (současný THR 30), Hangár E, 900 m před THR 06R a 900 m před THR 24L a jsou viditelná v příloze č. 19. Nejprve byly navrženy zásahové trasy na tato místa a dále byl vypočítán zásahový čas.

Pro výpočet zásahových časů jsem vymyslela a aplikovala níže uvedený vztah (4.1). Při tvorbě tohoto vztahu jsem postupovala následujícím způsobem, nejprve jsem si zásahový čas rozdělila na dvě různé části. První část tvoří čas, kdy je vozidlo v klidu a druhou částí je čas, kdy je vozidlo v pohybu a jede k zásahu. Čas vozidla v klidu je tvořen časem, než se hasiči dostanou k vozidlu, nastoupí do kabiny a vyjedou ze dveří před hasičskou stanici. Čas vozidla v pohybu je dále rozdělen na čas potřebný na rozjezd vozidla na maximální rychlost, čas jízdy maximální rychlostí a čas průjezdu zatáčkami, kdy je nutné zpomalit z maximální rychlosti, aby bylo možné bezpečně projet zatáčku. Zatáčky jsem pro účely tohoto výpočtu rozdělila do tří kategorií podle úhlu, o který je nutné zatočit. První kategorií jsou zatáčky od 30° do 60°, druhou kategorií jsou zatáčky v rozmezí 60° až 90° a poslední kategorií jsou zatáčky o úhly větší než 90°. Ve vztahu se musí projevit i počet zatáček různých kategorií na navržené trase.

Vztah pro výpočet zásahového času:

$$t_z = t_p + t_{roz} + m \cdot t_{30°-60°} + n \cdot t_{60°-90°} + o \cdot t_{>90°} + t_m \qquad (4.1)$$

$t_p\ [s]$ čas přípravy

$t_{roz}\ [s]$ čas rozjezdu

$t_{30°-60°}\ [s]$ čas průjezdu zatáčkou o 30°-60°

m počet zatáček o 30°-60°

$t_{60°-90°}\ [s]$ čas průjezdu zatáčkou o 60°-90°

n počet zatáček o 60°-90°

$t_{>90°}\ [s]$ čas průjezdu zatáčkou větší než 90°

o počet zatáček větších než 90°

$t_m\ [s]$ čas jízdy maximální rychlostí

Čas přípravy $t_p\ [s]$ je čas od vyhlášení poplachu po okamžik, kdy je posádka připravena ve vozidle před požární stanicí. Jednotka HZS musí být připravena do 45 s a tento čas byl použit pro účely výpočtu, tedy $t_p = 45\ s$, i když je v reálu možné dosahovat časů nižších. Čas rozjezdu $t_{roz}\ [s]$ je čas nutný na rozjezd vozidla z rychlosti $v_0 = 0\ km/h$ na rychlost $v_{max} = 90\ km/h$, která sice není maximální rychlostí vozidla, ale pro účely výpočtu byla použita jako maximální rychlost jízdy vozidla k zásahu. Čas rozjezdu byl vypočítán na základě provedeného měření a postup výpočtu je v podkapitole 4.3.1. Časy průjezdu zatáčkami $t_{30°-60°}\ [s]$, $t_{60°-90°}\ [s]$ a $t_{>90°}\ [s]$ byly také měřeny a jsou uvedeny též v podkapitole 4.3.1. Počty zatáček m, n, o jsou stanoveny pro každou trasu zvlášť.

Čas jízdy maximální rychlostí $t_m\ [s]$ je vypočítán na základě níže uvedeného vztahu (4.2), který vyplývá ze základního vztahu (4.3) pro výpočet času $t\ [s]$ při známé dráze $s\ [m]$ a rychlosti $v\ [m/s]$. Rychlost ve vztahu (4.2) je maximální rychlost vozidla a dráha vznikne odečtením délky všech úseků, kdy se nejede maximální rychlostí, od celkové délky trasy.

Vztah pro výpočet času jízdy maximální rychlostí:

$$t_m = \frac{s_t - s_{roz} - m \cdot s_{30°-60°} - n \cdot s_{60°-90°} - o \cdot s_{>90°}}{v_{max}} \qquad (4.2)$$

$s_t\ [m]$ celková délka trasy

$s_{roz}\ [m]$ délka rozjezdu

$s_{30°-60°}\ [m]$ délka úseku zatáčky o 30°-60° projetá rychlostí menší než maximální

m počet zatáček o 30°-60°

$s_{60°-90°}\ [m]$ délka úseku zatáčky o 60°-90° projetá rychlostí menší než maximální

n počet zatáček o 60°-90°

$s_{>90°}\ [m]$ délka úseku zatáčky větší než 90° projetá rychlostí menší než maximální

o počet zatáček větších než 90°

v_{max} $[m/s]$ maximální rychlost

Vztah pro výpočet času při známé dráze a rychlosti:

$$t = \frac{s}{v} \tag{4.3}$$

4.3.1 Měření na LKPR

Dne 23. 10. 2015 od 16:29 do 16:56 proběhlo měření času a délky rozjezdu a časů a délek průjezdu zatáčkami s hasiči na LKPR. Měření probíhalo za optimálních podmínek dohlednosti a stavu vozovky, tedy během dne, za dobré dohlednosti, bez jakýchkoliv srážek a povrch vozovky, na které probíhaly jízdy, nebyl nijak znečištěn (vozovka byla suchá). Hodnoty získané z tohoto měření lze tedy použít pro výpočty zásahových časů, které budou následně porovnávány s časovými limity stanovenými v předpisu L14 právě pro zásahy za optimálních podmínek (10).

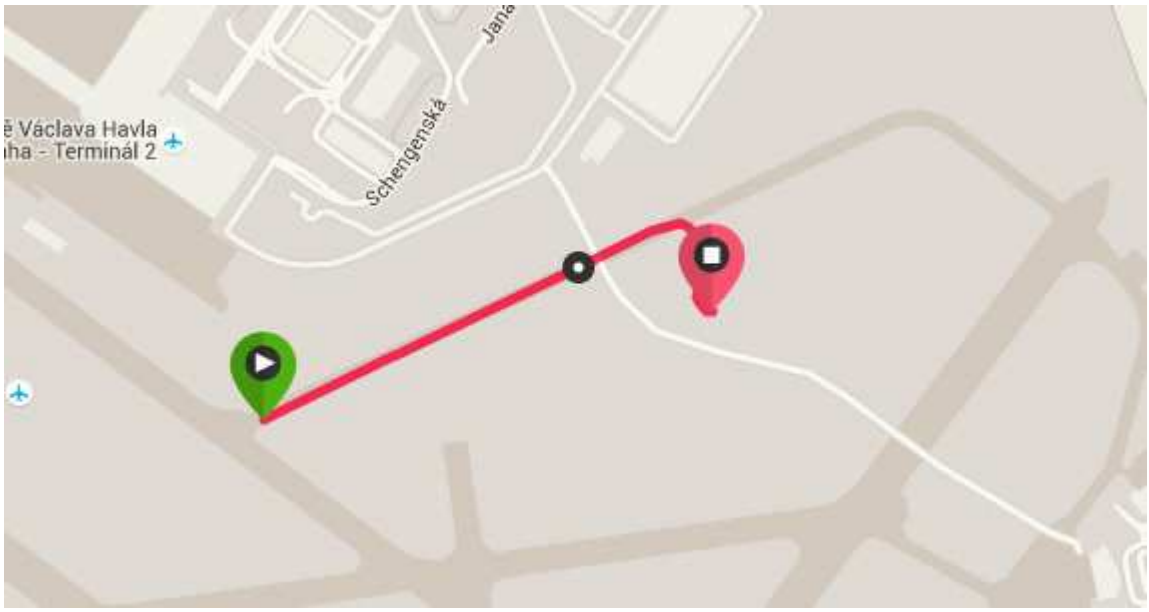
Zrychlení vozidla bylo měřeno na rovném úseku TWY M směrem od křížení s TWY L k CHS. Pro měření zpomalení do zatáčky o 30°-60° byla vybrána zatáčka na východním konci TWY M. Měření zpomalení do zatáčky spadající do kategorie o 60°-90° bylo provedeno na zatáčce o 90° z THR 22 na TWY M. Pro změření poslední kategorie zatáček o více než 90° byla vybrána pravotočivá zatáčka z TWY M na odstavné stání. Poloha všech jmenovaných zatáček je na obrázku č. 1.

Obrázek č. 1 Poloha zatáček použitých pro měření zpomalení (20)

Uvedené trasy byly projety vozidlem Panther II Rosenbauer 6x6 KHA 62 se dvěma různými řidiči. K měření byl použit cyklistický cyklocomputer Garmin Edge 500, který zaznamenával okamžitou rychlost, čas a polohu pomocí integrované GPS. Výstupem měření je trasa zaznamenaná v mapě a grafy závislosti rychlosti na čase a rychlosti na ujeté vzdálenosti.

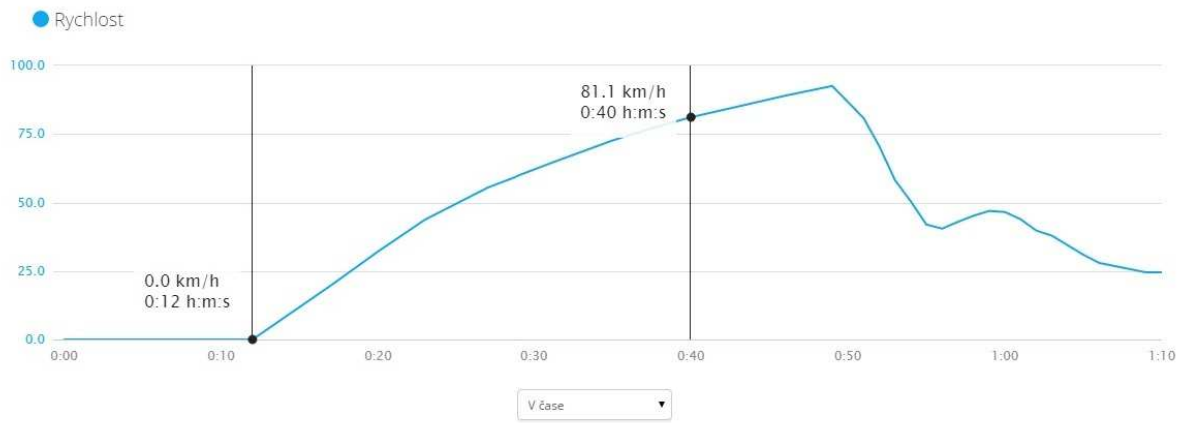
Čas a délka rozjezdu

Výrobce vozidel Panther, firma Rosenbauer, udává zrychlení vozidla Panther 6x6 z $v_0 = 0\ km/h$ na $v_j = 80\ km/h$ za 28 až 30 s v závislosti na typu motoru (17). Na LKPR jsem provedla měření k ověření dosažení tohoto zrychlení vozidlem Panther II Rosenbauer 6x6 KHA 62 a v případě zjištění shodného času zrychlení s časem uvedeným výrobcem bude vypočítán čas rozjezdu t_{roz} a vzdálenost s_{roz} potřebná k rozjezdu z $v_0 = 0\ km/h$ na $v_{max} = 90\ km/h$.



Obrázek č. 2 Trasa č. 1 pro měření zrychlení vozidla (30)

Trasa č. 1 pro měření zrychlení je vidět na obrázku č. 2 a zelená kapka znázorňuje počátek trasy a červená konec. Rychlost $v_j = 80\ km/h$ byla dosažena pouze v jednom ze dvou provedených měření, proto pro ověření zrychlení vozidla byly použity pouze hodnoty z jízdy jednoho řidiče. Hodnoty času a vzdálenosti pro rychlosti $v_0 = 0\ km/h$ a $v_j = 81{,}1\ km/h$ byly odečteny z grafů zobrazených na následujících obrázcích č. 3 a 4 a jsou zapsány v tabulce č. 13. Hodnoty pro rychlost $v_j = 80\ km/h$ nebylo možné z grafů vyčíst, proto byly použity hodnoty pro rychlost $v_j = 81{,}1\ km/h$, tedy nejbližší rychlosti, u které bylo možné zobrazit hodnoty času a vzdálenosti.



Obrázek č. 3 Graf závislosti rychlosti na čase (30)

Obrázek č. 4 Graf závislosti rychlosti na vzdálenosti (30)

Tabulka č. 13 Naměřené hodnoty při rozjezdu vozidla Panther II Rosenbauer 6x6 KHA 62 (30)

$\boldsymbol{v}\ [\boldsymbol{km/h}]$	$\boldsymbol{t}\ [\boldsymbol{mm{:}\,ss}]$	$\boldsymbol{s}\ [\boldsymbol{km}]$
0,0	00:12	0,00
81,1	00:40	0,39

Čas zrychlení t_{zr} z rychlosti v_0 na rychlost v_j se získá odečtením času t_0, kdy vozidlo zahájilo jízdu, od času t_j, kdy byla dosažena rychlost v_j.

$$t_{zr} = t_j - t_0$$

$$t_{zr} = 40 - 12 = 28\ s$$

Vypočítaný čas zrychlení je shodný s časem udávaným výrobcem a je tedy použit k vypočítání zrychlení vozidla a následnému výpočtu času rozjezdu t_{roz} a vzdálenosti rozjezdu s_{roz} vozidla z $v_0 = 0\ km/h$ na $v_{max} = 90\ km/h$. Zrychlení bylo vypočteno použitím vztahu (4.4), k výpočtu času byl použit stejný vztah a k výpočtu vzdálenosti byl použit vztah, který vznikne kombinací vztahů (4.3) a (4.4).

Vztah pro výpočet zrychlení:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \tag{4.4}$$

Výpočet zrychlení:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_j - v_0}{t_{zr} - t}$$

$v_j = 80\ km/h = 22,\bar{2}\ m/s$

$v_0 = 0\ km/h$

$t_{zr} = 28\ s$

$t = 0\ s$

$$a = \frac{22,\bar{2} - 0}{28 - 0} = 0{,}7937\ m/s^2$$

Výpočet času a vzdálenosti rozjezdu:

$$\Delta t = t_{roz} - t_0 = \frac{\Delta v}{a} = \frac{v_{max} - v_0}{a}$$

$$s_{roz} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_{roz}^2$$

$a = 0{,}7937\ m/s$

$v_{max} = 90\ km/h = 25\ m/s$

$v_0 = 0\ km/h$

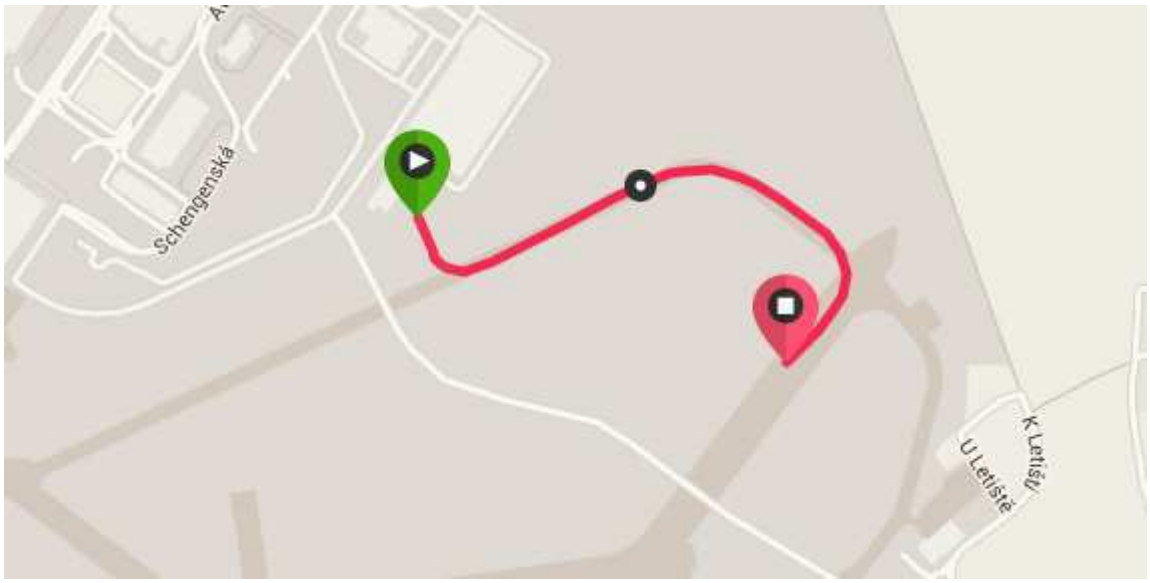
$t_0 = 0\ s$

$$t_{roz} = \frac{25 - 0}{0{,}7937} = 31\ s$$

$$s_{roz} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}7937 \cdot 31^2 = 381\ m$$

Čas a délka průjezdu zatáčkou o 30°-60°

Trasa č. 2 s vybranou zatáčkou pro měření zpomalení do zatáčky o 30°-60° je vidět na obrázku č. 5. Začátek a konec měřeného úseku je označen zelenou, respektive červenou kapkou a začátek zatáčky je označen černým kolečkem s bílým prostředkem. Trasu projeli dva řidiči a naměřené hodnoty byly zpracovány do následující tabulky č. 14. Hodnoty ve sloupci před zatáčkou byly odečteny z grafů závislostí rychlosti na čase a na vzdálenosti v místech, kde zatáčka začíná. Hodnoty ve sloupci po zatáčce byly získány ze stejných grafů jen z místa, kde zatáčka končí. Grafy zmíněných závislostí jsou na obrázcích č. 6, 7, 8 a 9.



Obrázek č. 5 Trasa č. 2 pro měření zpomalení vozidla do zatáčky o 30°-60° (31)

Obrázek č. 6 Graf závislosti rychlosti na čase pro jízdu 1. řidiče na trase č. 2 (31)

Obrázek č. 7 Graf závislosti rychlosti na čase pro jízdu 2. řidiče na trase č. 2 (33)

Obrázek č. 8 Graf závislosti rychlosti na vzdálenosti pro jízdu 1. řidiče na trase č. 2 (31)

Obrázek č. 9 Graf závislosti rychlosti na vzdálenosti pro jízdu 2. řidiče na trase č. 2 (33)

Tabulka č. 14 Hodnoty získané měřením pro zatáčku o 30°-60° (31, 33)

	1. řidič		**2. řidič**	
	Před zatáčkou	**Po zatáčce**	**Před zatáčkou**	**Po zatáčce**
$\boldsymbol{v}$ $[\boldsymbol{km/h}]$	82,5	82	68,9	73,4
$\boldsymbol{t}$ $[\boldsymbol{mm:ss}]$	00:28	00:34	00:38	00:46
$\boldsymbol{s}$ $[\boldsymbol{km}]$	0,47	0,60	0,50	0,66

Z hodnot uvedených v tabulce č. 14 byl vypočítán čas a délka průjezdu zatáčkou pro 1. a 2. řidiče. Výsledný čas a délka průjezdu zatáčkou o 30°-60° byly získány jako průměry času a délky obou řidičů a připočtením času t_{zz} a délky s_{zz} nutné na zrychlení z rychlosti po zatáčce v_{poz} (průměr rychlostí po zatáčce 1. a 2. řidiče) na maximální rychlost $v_{max} = 25\ m/s$. Pro výpočet času a délky nutné na zrychlení byly použity vztahy (4.3) a (4.4). Zmíněné výpočty jsou uvedeny níže a zaokrouhlení výsledných hodnot je na celá čísla.

1. řidič

$t_{1.} = 34 - 28 = 6\ s$

$s_{1.} = 0{,}60 - 0{,}47 = 0{,}13\ km = 130\ m$

2. řidič

$t_{2.} = 46 - 38 = 8\ s$

$s_{2.} = 0{,}66 - 0{,}50 = 0{,}16\ km = 160\ m$

Výpočet času a délky zrychlení po zatáčce:

$$t_{zz} = \frac{v_{max} - v_{poz}}{a}$$

$$s_{zz} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_{zz}^2$$

$v_{max} = 90\ km/h = 25\ m/s$

$v_{poz} = \frac{82 + 73{,}4}{2} = 77{,}7\ km/h = 21{,}6\ m/s$

$a = 0{,}7937\ m/s^2$

$t_{zz} = \frac{25 - 21{,}6}{0{,}7937} \doteq 4\ s$

$s_{zz} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}7937 \cdot 4^2 \doteq 6\ m$

Výpočet času a délky průjezdu:

$t_{30°-60°} = \frac{6 + 8}{2} + 4 = 11\ s$

$s_{30°-60°} = \frac{130 + 160}{2} + 6 = 151\ m$

Čas a délka průjezdu zatáčkou o 60°-90°

Trasa č. 3 se zatáčkou použitou pro měření zpomalení do zatáčky o 60°-90° je zobrazena na obrázku č. 10. Začátek trasy u křížení TWY L s RWY 04/22 je označen zelenou kapkou a konec měřené trasy u Centrální hasičské stanice je označen červenou kapkou. Začátek zatáčky o 90° je označen černým kolečkem s bílým středem. Měřený úsek projeli 2 řidiči a hodnoty z jejich jízd byly zapsány do tabulky č. 15. Hodnoty byly získány stejným způsobem jako u zatáčky o 30°-60°, tedy odečtením z grafů závislostí rychlosti na čase a na vzdálenosti z míst začátku (sloupec před zatáčkou) a konce zatáčky (sloupec po zatáčce). Grafy uvedených závislostí jsou na obrázcích č. 11, 12, 13 a 14.

Obrázek č. 10 Trasa č. 3 pro měření zpomalení vozidla do zatáčky o 60°-90° (32)

Obrázek č. 11 Graf závislosti rychlosti na čase pro jízdu 1. řidiče na trase č. 3 (32)

Obrázek č. 12 Graf závislosti rychlosti na čase pro jízdu 2. řidiče na trase č. 3 (34)

Obrázek č. 13 Graf závislosti rychlosti na vzdálenosti pro jízdu 1. řidiče na trase č. 3 (32)

Obrázek č. 14 Graf závislosti rychlosti na vzdálenosti pro jízdu 2. řidiče na trase č. 3 (34)

Tabulka č. 15 Hodnoty získané měřením pro zatáčku o 60°-90° (32, 34)

	1. řidič		**2. řidič**	
	Před zatáčkou	**Po zatáčce**	**Před zatáčkou**	**Po zatáčce**
$\boldsymbol{v}$ $[\boldsymbol{km/h}]$	98,1	78,1	77,0	71,2
$\boldsymbol{t}$ $[\boldsymbol{mm:ss}]$	01:01	01:20	00:59	01:21
$\boldsymbol{s}$ $[\boldsymbol{km}]$	0,90	1,28	0,70	1,11

Z hodnot uvedených v tabulce č. 15 byl vypočítán čas a délka průjezdu zatáčkou pro 1. a 2. řidiče. Výsledný čas a délka průjezdu zatáčkou o 60°-90° byly získány jako průměry času a délky obou řidičů a připočtením času t_{zz} a délky s_{zz} nutné na zrychlení z rychlosti po zatáčce v_{poz} (průměr rychlostí po zatáčce 1. a 2. řidiče) na maximální rychlost $v_{max} = 25\ m/s$. Pro výpočet času a délky nutné na zrychlení byly použity vztahy (4.3) a (4.4). Zmíněné výpočty jsou uvedeny níže. Zaokrouhlení výsledných hodnot je na celá čísla.

1. řidič

$t_{1.} = 80 - 61 = 19\ s$

$s_{1.} = 1{,}28 - 0{,}90 = 0{,}38\ km = 380\ m$

2. řidič

$t_{2.} = 81 - 59 = 22\ s$

$s_{2.} = 1{,}11 - 0{,}70 = 0{,}41\ km = 410\ m$

Výpočet času a délky zrychlení po zatáčce:

$$t_{zz} = \frac{v_{max} - v_{poz}}{a}$$

$$s_{zz} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_{zz}^2$$

$v_{max} = 90\ km/h = 25\ m/s$

$v_{poz} = \frac{78{,}1 + 71{,}2}{2} = 74{,}7\ km/h = 20{,}8\ m/s$

$a = 0{,}7937\ m/s^2$

$t_{zz} = \frac{25 - 20{,}8}{0{,}7937} \doteq 5\ s$

$s_{zz} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}7937 \cdot 5^2 \doteq 10\ m$

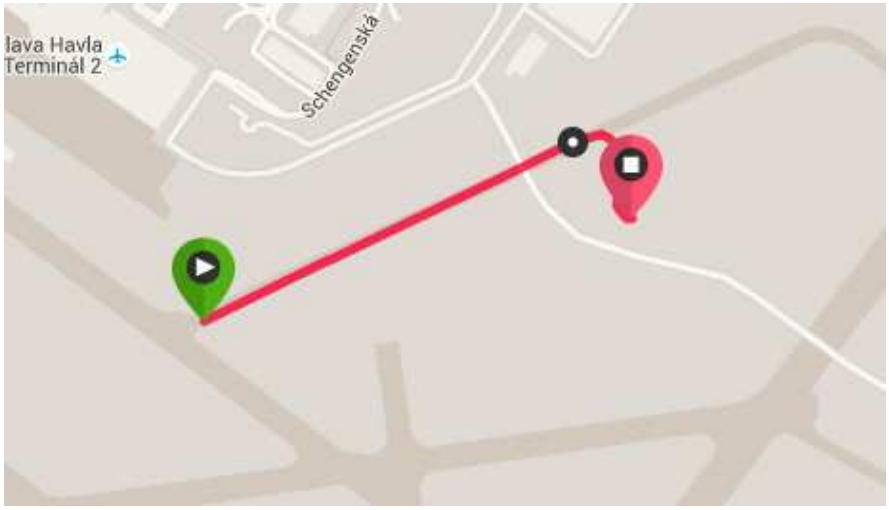
Výpočet času a délky průjezdu:

$t_{60°-90°} = \frac{19 + 22}{2} + 5 \doteq 26\ s$

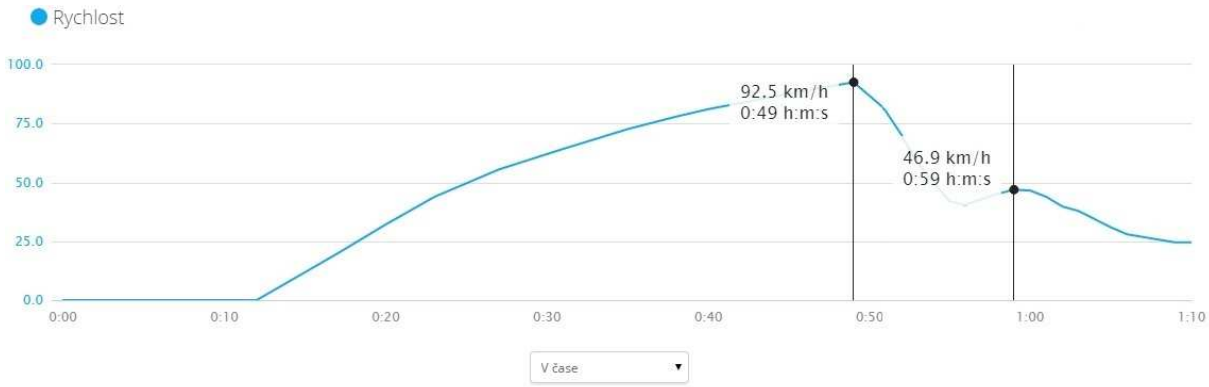
$s_{60°-90°} = \frac{380 + 410}{2} + 10 = 405\ m$

Čas a délka průjezdu zatáčkou větší než 90°

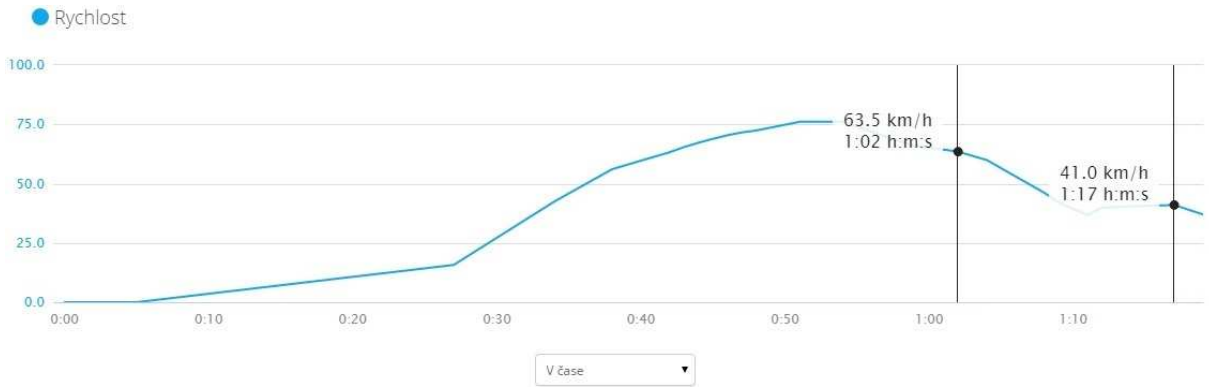
Trasa pro měření zpomalení do zatáčky větší než 90° je shodná s trasou č. 1. Na obrázku č. 15 je kromě počátku a konce trasy vidět i začátek zatáčky označený černým kruhem s bílým středem. V tabulce č. 16 jsou zaznamenané hodnoty z jízdy obou řidičů a byly získány z grafů závislosti rychlosti na čase a na vzdálenosti (obrázky č. 16, 17, 18 a 19) stejným způsobem jako u předchozích dvou zatáček, tedy hodnoty v sloupci před zatáčkou byly odečteny z místa začátku zatáčky a hodnoty v sloupci po zatáčce z jejího konce. Hodnoty rychlosti na konci zatáčky větší než 90° jsou menší než u předchozích zatáček, neboť po zatáčce nebylo možné zrychlovat kvůli konci silnice. Z tohoto důvodu byly z měření použity i hodnoty zrychlování na začátku trasy, konkrétně z rychlostí přibližně stejných jako ty změřené na konci zatáčky až na rychlosti srovnatelné s rychlostmi na koncích zatáček o 30°-60° a o 60°-90°. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 17.



Obrázek č. 15 Trasa č. 3 pro měření zpomalení vozidla do zatáčky větší než 90° (30)

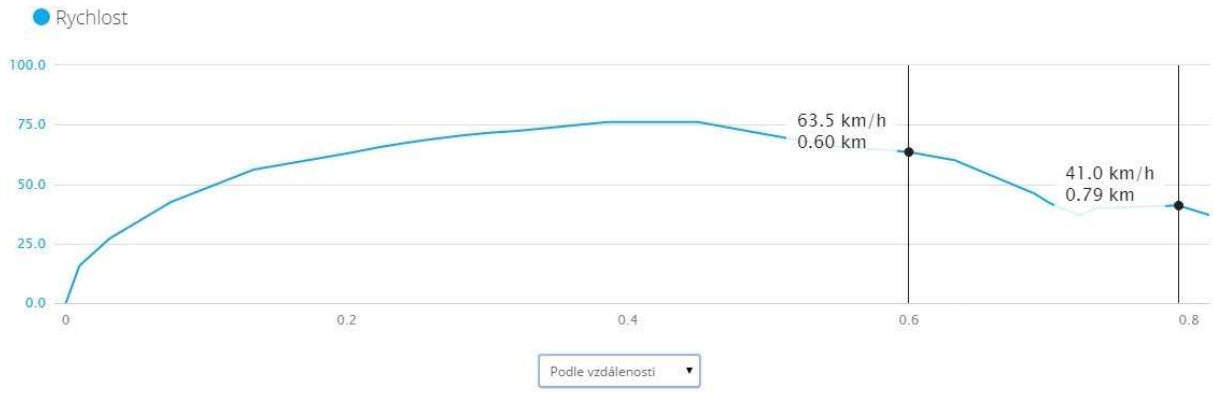


Obrázek č. 16 Graf závislosti rychlosti na čase pro jízdu 1. řidiče na trase č. 3 (30)



Obrázek č. 17 Graf závislosti rychlosti na čase pro jízdu 2. řidiče na trase č. 3 (35)

Obrázek č. 18 Graf závislosti rychlosti na vzdálenosti pro jízdu 1. řidiče na trase č. 3 (30)



Obrázek č. 19 Graf závislosti rychlosti na vzdálenosti pro jízdu 2. řidiče na trase č. 3 (35)

Tabulka č. 16 Hodnoty získané měřením pro zatáčku větší než 90° (30, 35)

	1. řidič		**2. řidič**	
	Před zatáčkou	**Po zatáčce**	**Před zatáčkou**	**Po zatáčce**
$\boldsymbol{v}$ $[\boldsymbol{km/h}]$	92,5	46,9	63,5	41,0
$\boldsymbol{t}$ $[\boldsymbol{mm:ss}]$	00:49	00:59	01:02	01:17
$\boldsymbol{s}$ $[\boldsymbol{km}]$	0,61	0,77	0,60	0,79

Tabulka č. 17 Hodnoty zrychlování po zatáčce větší než 90° (30, 35)

	1. řidič		**2. řidič**	
$\boldsymbol{v}$ $[\boldsymbol{km/h}]$	43,8	81,1	42,5	76,1
$\boldsymbol{t}$ $[\boldsymbol{mm:ss}]$	00:23	00:40	00:34	00:51
$\boldsymbol{s}$ $[\boldsymbol{km}]$	0,08	0,39	0,07	0,38

Z hodnot v tabulkách č. 16 a 17 byl vypočítán čas a délka průjezdu zatáčkou pro 1. a 2. řidiče, konkrétně čas průjezdu se získal sečtením času jízdy zatáčkou a času nutného ke zrychlení a délka průjezdu je součet délky jízdy zatáčkou a délky potřebné na zrychlení. Výsledný čas a délka průjezdu zatáčkou větší než 90° byly získány jako průměry času a délky

obou řidičů a připočtením času t_{zz} a délky s_{zz} nutné na zrychlení z rychlosti po zatáčce v_{poz} (průměr rychlostí po zatáčce 1. a 2. řidiče) na maximální rychlost $v_{max} = 25\ m/s$. Pro výpočet času a délky nutné na zrychlení byly použity vztahy (4.3) a (4.4). Zmíněné výpočty jsou uvedeny níže. Zaokrouhlení výsledných hodnot je na celá čísla.

1. řidič

$t_{1.} = 59 - 49 + (40 - 23) = 10 + 17 = 27\ s$

$s_{1.} = 0{,}77 - 0{,}61 + (0{,}39 - 0{,}08) = 0{,}16 + 0{,}31 = 0{,}47\ km = 470\ m$

2. řidič

$t_{2.} = 77 - 62 + (51 - 34) = 15 + 17 = 32\ s$

$s_{2.} = 0{,}79 - 0{,}60 + (0{,}38 - 0{,}07) = 0{,}19 + 0{,}31 = 0{,}50\ km = 500\ m$

Výpočet času a délky zrychlení po zatáčce:

$$t_{zz} = \frac{v_{max} - v_{poz}}{a}$$

$$s_{zz} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t_{zz}^2$$

$v_{max} = 90\ km/h = 25\ m/s$

$v_{poz} = \frac{81{,}1 + 76{,}1}{2} = 78{,}6\ km/h = 21{,}8\ m/s$

$a = 0{,}7937\ m/s^2$

$t_{zz} = \frac{25 - 21{,}8}{0{,}7937} \doteq 4\ s$

$s_{zz} = \frac{1}{2} \cdot 0{,}7937 \cdot 4^2 \doteq 6\ m$

Výpočet času a délky průjezdu:

$t_{>90°} = \frac{27 + 32}{2} + 4 \doteq 34\ s$

$s_{>90°} = \frac{470 + 500}{2} + 6 = 491\ m$

Tabulka č. 18 Časy a délky pro výpočet zásahových časů

		Časy $[s]$	**Délky $[m]$**
Rozjezd		31	381
Průjezd zatáčkou	**30°-60°**	11	151
	60°-90°	26	405
	Větší než 90°	34	491

4.3.2 Ověření použitelnosti vztahů pro výpočet zásahového času

Důležitým krokem je ověření použitelnosti vztahu (4.1) pro výpočet zásahového času a (4.2) pro výpočet času jízdy maximální rychlostí, respektive získání hodnot odpovídajících skutečnosti při použití těchto vztahů pro výpočet. Vypočítaný zásahový čas na THR 06L mohu porovnat se skutečnými cvičnými zásahovými časy na stejné místo a zjistím velikost rozdílu teoretického a reálného zásahového času. Na základě velikosti tohoto rozdílu je možné rozhodnout o použitelnosti tohoto vztahu.

Reálné zásahové časy

Každá směna HZS LP má jednou měsíčně cvičný výjezd k ověření plnění zásahového času stanoveného předpisem L14. Ze zpráv o výjezdech z roku 2015 jsem získala údaje o třech cvičných výjezdech na THR 06L a všechny jsou uvedeny v tabulce č. 19 (10).

Tabulka č. 19 Údaje ze zpráv o výjezdech na THR 06L (10)

Datum $[rr/mm/dd]$	**Čas přípravy** $[mm:ss]$	**Čas jízdy z PSS** $[mm:ss]$	**Vozidla z PSS na místě** $[mm:ss]$	**Čas jízdy z CHS**		**Všechna vozidla na místě** $[mm:ss]$
				První vozidlo $[mm:ss]$	**Poslední vozidlo** $[mm:ss]$	
15/01/17	00:36	02:09	02:45	03:08	03:35	04:11
15/03/28	00:40	02:22	03:02	02:39	02:52	03:32
15/07/04	00:37	02:08	02:45	02:39	03:05	03:42

Čas přípravy je čas od zavolání na dispečink CHS po okamžik výjezdu jednotky zásahu. Čas jízdy je čas od výjezdu jednotky z požární stanice po okamžik dojezdu jednotky na místo. Je rozlišen čas jízdy z Požární stanice Sever (PSS) a z Centrální hasičské stanice (CHS), která je vzdálenější od THR 06L než druhá stanice. Čas jízdy z CHS je rozdělen na čas příjezdu prvního a posledního vozidla z CHS. V tabulce č. 19 je také uveden čas, za který dorazila vozidla z PSS k zásahu a tento čas je získán součtem času přípravy a času jízdy z PSS. V posledním sloupci je uvedeno, za jak dlouho byla všechna vozidla na místě zásahu a tento údaj byl získán součtem času přípravy a času jízdy posledního vozidla z CHS (10).

Z tabulky č. 19 vidíme, že stanovený limit 45 s od vyhlášení poplachu do okamžiku, kdy je jednotka ve voze před stanicí, byl splněn. Předpis L14 požaduje, aby 1. zásahové vozidlo dorazilo k místu zásahu do 3 minut, což je ve dvou případech splněno a při cvičném výjezdu dne 28. 3. dorazila jednotka z PSS za 03:02 a tedy rozdíl od požadovaného času je pouze 2 s. Dále předpis L14 požaduje, aby další mobilní prostředky nutné k přepravení daného množství hasebních látek a zajištění jejich nepřetržité aplikace dorazily na místo zásahu do 4 minut. Z tabulky č. 19 je vidět, že pouze dne 17. 1. dorazilo poslední vozidlo po limitu, ale 1. vozidla

(konkrétně 2 vozidla Panther Rosenbauer) dorazila na místo do 4 minut (03:44) a podmínka množství a nepřetržité aplikace hasebních látek by byla splněna (1, 10).

Výpočet zásahového času na THR 06L

Zásahová trasa na THR 06L z Pobočné stanice Sever je po TWY L a po RWY 06L/24R až na THR 06L. Délka této trasy byla změřena v programu LetGIS a je 2 400m (21). Trasa obsahuje jednu zatáčku, napojení TWY L na RWY 06L/24R, zařazenou do kategorie zatáček o 60°-90°. Ostatní hodnoty dosazované do vztahů (4.1) a (4.2) jsou získány z tabulky č. 18, konkrétně čas a délka rozjezdu a čas a délka průjezdu jednotlivými zatáčkami, a $t_p = 45\ s$ a $v_{max} = 25\ m/s$.

Výpočet zásahového času z PSS:

$s_t = 2\,400\ m$

$m = 0$

$n = 1$

$o = 0$

$$t_m = \frac{2\,400 - 381 - 0 \cdot 151 - 1 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 65\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 0 \cdot 11 + 1 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 65 = 167\ s$$

Vypočítaný zásahový čas z PSS na THR je $2{:}47$ a z tabulky č. 19 vidíme, že reálné zásahové časy při dvou cvičeních byly $2{:}45$. Třetí čas ze cvičného výjezdu se od zbývajících liší o $17\ s$ a pro srovnání s vypočítaným časem ho nebereme v úvahu. Rozdíl vypočítaného a reálného zásahového času jsou tedy $2\ s$ a vztahy (4.1) a (4.2) mohou být použity pro výpočty zásahových časů.

4.3.3 Navržené zásahové trasy

Na nově vzniklá místa případných zásahů vyznačená v příloze č. 19 bylo nutné navrhnout zásahové trasy jak z Centrální hasičské stanice, tak z Pobočné stanice Sever. Trasy byly navrženy v souladu s požadavky předpisu L14, tedy co nejkratší a s co nejmenším počtem zatáček, a byly konzultovány a schváleny panem Ing. Moravcem z HZS LP (1). Navržené zásahové trasy jsou i s jejich délkami uvedeny v tabulce č. 19. Délka zásahových tras s_t, kromě tras k místu 900 m před THR 24L, byla změřena ve spolupráci s panem doktorem Kurzweilem v programu LetGIS. Délka zásahových tras k místu 900 m před THR 24L byla změřena pomocí mapy.cz (25, 26).

Tabulka č. 20 Zásahové trasy na 6 určených míst (21, 25, 26)

Místo	**Zásahové trasy**		$s_t[m]$
THR 06R	PSS	TWY G, K6, RWY 06R/24L	2 000
	CHS	TWY M2, K12, K11 RWY 06R/24L	2 800
THR 24L	PSS	TWY G, L2, M2, K14	2 500
	CHS	TWY M2, K14	900
J konec TWY K6	PSS	TWY G, K6	2 560
	CHS	TWY M2, K6	2 900
Hangár E	PSS	TWY G, K6, L, S	2 900
	CHS	TWY M2, K6, L, S	3 430
900 m před THR 06R	PSS	TWY K12, RWY 06R/24L, obslužná komunikace	2 900
	CHS	TWY G, K6, RWY 06R/24L, obslužná komunikace	3 700
900 m před THR 24L	PSS	TWY G, L2, M2, vrátnice u vchodu č. 19, S zásahová trasa	6 560
		TWY G, L2, M2, vrátnice u vchodu č. 19, J zásahová trasa	6 900
	CHS	vrátnice u vchodu č. 19, S zásahová trasa	4 715
		vrátnice u vchodu č. 19, J zásahová trasa	5 055

4.3.4 Výpočet zásahových časů

Jednotlivé zásahové časy jsou vypočítány pomocí vztahů (4.1) a (4.2). Hodnoty dosazované do těchto vztahů jsou získány z tabulky č. 18, konkrétně čas a délka rozjezdu a čas a délka průjezdu jednotlivými zatáčkami, z tabulky č. 20, délka zásahové trasy, a $t_p = 45\ s$ a $v_{max} = 25\ m/s$. Počet zatáček a jejich druhy, m, n, o, je určen pro každou trasu zvlášť.

Výpočet zásahového času na THR 06R

Zásahové trasy na THR 06R jsou vidět v tabulce č. 20 a zásahová trasa z PSS obsahuje 2 zatáčky, mezi TWY G a K6 je jedna spadající do kategorie o 30°-60° a mezi TWY K6 a RWY 06R/24L je zatáčka větší než 90°. Zásahová trasa z CHS obsahuje také 2 zatáčky, mezi TWY M2 a K12 je zatáčka o 90° a pokračováním po TWY K11 se zatáčí o 30°-60°.

Výpočet zásahového času z PSS:

$s_t = 2\ 000\ m$

$m = 1$

$n = 0$

$o = 1$

$$t_m = \frac{2\,000 - 381 - 1 \cdot 151 - 0 \cdot 405 - 1 \cdot 491}{25} \doteq 39\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 1 \cdot 11 + 0 \cdot 26 + 1 \cdot 34 + 39 = 160\ s$$

Výpočet zásahového času z CHS:

$s_t = 2\,800\ m$

$m = 1$

$n = 1$

$o = 0$

$$t_m = \frac{2\,800 - 381 - 1 \cdot 151 - 1 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 75\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 75 = 188\ s$$

Výpočet zásahového času na THR 24L

Zásahové trasy na THR 24L jsou vidět v tabulce č. 20 a trasa z PSS obsahuje 2 zatáčky spadající do kategorie o 60°-90°, jedna je mezi TWY L2 a M2 a druhá, přesně o 90°, je mezi TWY K2 a TWY K14. Trasa z CHS je krátká a obsahuje jen jednu zatáčku o 90° mezi TWY M2 a K14.

Výpočet zásahového času z PSS:

$s_t = 2\,500\ m$

$m = 0$

$n = 2$

$o = 0$

$$t_m = \frac{2\,500 - 381 - 0 \cdot 151 - 2 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 52\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 0 \cdot 11 + 2 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 52 = 180\ s$$

Výpočet zásahového času z CHS:

$s_t = 900\ m$

$m = 0$

$n = 1$

$o = 0$

$$t_m = \frac{900 - 381 - 0 \cdot 151 - 1 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 5\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 0 \cdot 11 + 1 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 5 = 107\ s$$

Výpočet zásahového času na J konec TWY K6

Zásahové trasy na J konec TWY K6 jsou v tabulce č. 20 a trasa z PSS obsahuje jedinou zatáčku o 30°-60°, jinak je trasa přímá, ale dost dlouhá. Zásahová trasa z CHS obsahuje také jen jednu zatáčku, ale o více než 90°, která vyžaduje největší zpomalení.

Výpočet zásahového času z PSS:

$s_t = 2\,560\ m$

$m = 1$

$n = 0$

$o = 0$

$t_m = \frac{2\,560 - 381 - 1 \cdot 151 - 0 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 81\ s$

$t_z = 45 + 31 + 1 \cdot 11 + 0 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 81 = 168\ s$

Výpočet zásahového času z CHS:

$s_t = 2\,900\ m$

$m = 0$

$n = 0$

$o = 1$

$t_m = \frac{2\,900 - 381 - 0 \cdot 151 - 0 \cdot 405 - 1 \cdot 491}{25} \doteq 81\ s$

$t_z = 45 + 31 + 0 \cdot 11 + 0 \cdot 26 + 1 \cdot 34 + 81 = 191\ s$

Výpočet zásahového času k Hangáru E

Zásahové trasy k Hangáru E jsou na svém začátku stejné jako zásahové trasy na J konec TWY K6, ale odtud pokračují po TWY L a S. Mezi TWY K6 a L je zatáčka o 90° a mezi TWY L a S také, takže počet zatáček na trasách k Hangáru E je o 2 zatáčky o 60°-90° větší než počet zatáček na J konec TWY K6.

Výpočet zásahového času z PSS:

$s_t = 2\,900\ m$

$m = 1$

$n = 2$

$o = 0$

$t_m = \frac{2\,900 - 381 - 1 \cdot 151 - 2 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 62\ s$

$t_z = 45 + 31 + 1 \cdot 11 + 2 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 62 = 201\ s$

Výpočet zásahového času z CHS:

$s_t = 3\,430\ m$

$m = 0$

$n = 2$

$o = 1$

$t_m = \frac{3\,430 - 381 - 0 \cdot 151 - 2 \cdot 405 - 1 \cdot 491}{25} \doteq 70\ s$

$t_z = 45 + 31 + 0 \cdot 11 + 2 \cdot 26 + 1 \cdot 34 + 70 = 232\ s$

Výpočet zásahového času 900 m před THR 06R

Zásahové trasy k místu 900 m před THR 06R jsou na svém začátku stejné jako zásahové trasy na THR 06R, ale odtud pokračují obslužnou komunikací. Obslužná komunikace je až na jednu šikanu o 30°-60° přímá, proto bude počet zatáček na trasách k místu 900 m před THR 06R o 1 zatáčku o 30°-60° větší než na trasách na THR 06R.

Výpočet zásahového času z PSS:

$s_t = 2\,900\ m$

$m = 2$

$n = 0$

$o = 1$

$t_m = \frac{2\,900 - 381 - 2 \cdot 151 - 0 \cdot 405 - 1 \cdot 491}{25} \doteq 69\ s$

$t_z = 45 + 31 + 2 \cdot 11 + 0 \cdot 26 + 1 \cdot 34 + 69 = 201\ s$

Výpočet zásahového času z CHS:

$s_t = 3\,700\ m$

$m = 2$

$n = 1$

$o = 0$

$t_m = \frac{3\,700 - 381 - 2 \cdot 151 - 1 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 104\ s$

$t_z = 45 + 31 + 2 \cdot 11 + 1 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 104 = 228\ s$

Výpočet zásahového času 900 m před THR 24L

Severní trasa

Zásahové trasy z PSS i CHS jsou vidět v tabulce č. 20 a od vrátnice u vchodu č. 19 v příloze č. 11. Trasa z PSS obsahuje 2 zatáčky spadající do kategorie 30°-60° v ulici Ke Kopanině

a 8 zatáček o 90°. Jedna je při odbočování z TWY L2 na TWY M2, další při výjezdu od vrátnice u vchodu č. 19, dále odbočování na kruhovém objezdu u budovy Parking D, při odbočování ze silnice 0071, na začátku a na konci ulic K Tuchoměřicům a K Padesátníku. Trasa z CHS obsahuje o jednu zatáčku o 90° méně, konkrétně o tu mezi TWY L2 a TWY M2.

Výpočet zásahového času z PSS:

$s_t = 6\,560\ m$

$m = 2$

$n = 8$

$o = 0$

$t_m = \frac{6\,560 - 381 - 2 \cdot 151 - 8 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 105\ s$

$t_z = 45 + 31 + 2 \cdot 11 + 8 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 105 = 411\ s$

Výpočet zásahového času z CHS:

$s_t = 4\,715\ m$

$m = 2$

$n = 7$

$o = 0$

$t_m = \frac{4\,715 - 381 - 2 \cdot 151 - 7 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 48\ s$

$t_z = 45 + 31 + 2 \cdot 11 + 7 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 48 = 328\ s$

Jižní trasa

Zásahové trasy z obou požárních stanic jsou uvedeny v tabulce č. 20 a jižní trasa je od vrátnice u vchodu č. 19 v příloze č. 12. Trasa z PSS obsahuje 2 zatáčky z kategorie 30°-60° v neveřejné části ulice K Letišti a 5 zatáček o 90°, první při odbočování z TWY L2 na TWY M2, další na kruhovém objezdu u Terminálu 3, následující za světelnou křižovatkou na nadjezdu rychlostní silnice R7 a poslední dvě jsou při odbočování do ulice Do Horoměřic a do ulice Na Padesátníku V.

Výpočet zásahového času z PSS:

$s_t = 6\,900\ m$

$m = 2$

$n = 5$

$o = 0$

$$t_m = \frac{6\,900 - 381 - 2 \cdot 151 - 5 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 168\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 2 \cdot 11 + 5 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 168 = 396\ s$$

Výpočet zásahového času z CHS:

$s_t = 5\,055\ m$

$m = 2$

$n = 4$

$o = 0$

$$t_m = \frac{5\,055 - 381 - 2 \cdot 151 - 4 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 110\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 2 \cdot 11 + 4 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 110 = 312\ s$$

Časově lépe vyšla jižní trasa, vzdálenostně je sice delší, ale obsahuje méně zatáček než severní trasa a je tedy vhodnější pro využití HZS.

4.3.5 Limity zásahových časů

Předpis L14 stanovuje zásahový čas 1. zásahového vozidla na jakoukoliv část provozované RWY 3 minuty a provozním cílem je dosažení 2 minut. Ostatní mobilní prostředky musí dorazit do 4 minut a provozním cílem je plnění 3 minut. Tyto limity platí pro 2 mnou zkoumaná místa, THR 06R a THR 24L. Pro místa na pohybové ploše je provozním cílem 1. zásahového vozidla plnění zásahového času 3 minuty a pro ostatní mobilní prostředky platí limit 4 minut, ale provozním cílem je plnění 3 minut. Tyto časové limity jsem uplatnila pro 2 místa, konkrétně pro J konec TWY K6 a pro Hangár E. Hangár E sice není místem na pohybové ploše, která končí TWY S, ale zajímalo mě, zda je možné k němu plnit tyto limity zásahových časů. Pro místa 900 m před THR není zásahový čas stanoven žádným předpisem, ale na základě znalosti zásahového času z Pobočné stanice Sever do místa 900 m před THR 24R, který je 4: 06, můžeme stanovit, že zásahový čas na místa 900 m před THR nemají překročit 4 minuty. Jelikož se však jedná o přistávací dráhu, tak předpokládám, že Letiště Praha bude požadovat kratší zásahový čas, tedy přísnější limit, než jsem zde uvedla (1, 10).

Časy přípravy, rozjezdu, zpomalení, jízdy maximální rychlostí a celkový zásahový čas jsou pro jednotlivé zásahové trasy zobrazeny v tabulce č. 21 a v grafu č. 2. V grafu jsou vyznačeny i časové limity, 4 minuty pro ostatní mobilní prostředky na jakoukoliv část provozované RWY a na pohybové plochy a také pro místa 900 m před THR. Limit 3 minuty je limit zásahového času 1. zásahového vozidla na jakoukoliv část provozované RWY, také je provozním cílem ostatních mobilních prostředků při zásahu na jakékoliv části

provozované RWY a je i provozním cílem pro zásahy na pohybové ploše. Vyznačené 2 minuty jsou provozním cílem pro zásahový čas 1. zásahového vozidla na jakoukoliv část provozované RWY. Plnění limitů a provozních cílů stanovených předpisem L14 je znázorněno v tabulce č. 22.

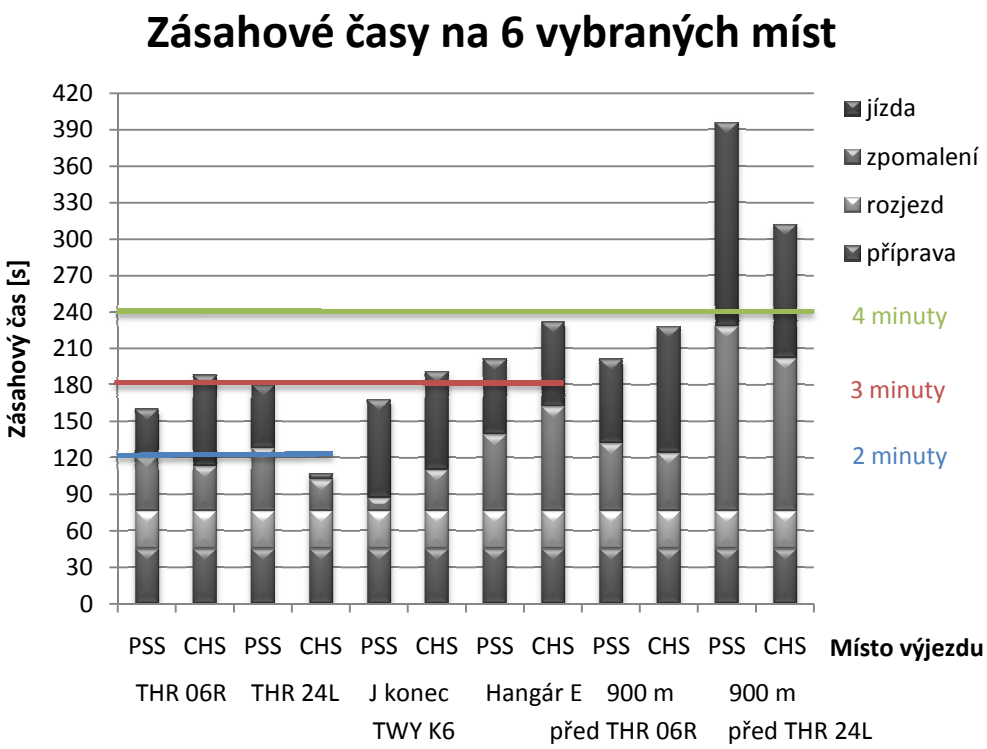
Tabulka č. 21 Zásahové časy na 6 určených míst

Časy		$t_p[s]$	$t_{roz}[s]$	$t_{zpom}[s]$	$t_m[s]$	t_z	
						$[s]$	$[mm:ss]$
THR 06R	PSS	45	31	45	39	160	02:40
	CHS	45	31	37	75	188	03:08
THR 24L	PSS	45	31	52	52	180	03:00
	CHS	45	31	26	5	107	01:47
J konec TWY K6	PSS	45	31	11	81	168	02:48
	CHS	45	31	34	81	191	03:11
Hangár E	PSS	45	31	63	62	201	03:21
	CHS	45	31	86	70	232	03:52
900 m před THR 06R	PSS	45	31	56	69	201	03:21
	CHS	45	31	48	104	228	03:48
900 m před THR 24L	PSS	45	31	152	168	396	06:36
	CHS	45	31	126	110	312	05:12

Tabulka č. 22 Plnění limitů a provozních cílů stanovených předpisem L14

Místo zásahu	**Místo výjezdu**	**Limity stanovené L14**	**Provozní cíle**
THR 06R	PSS	✓	x
	CHS	✓	x
THR 24L	PSS	✓	x
	CHS	✓	✓
J konec TWY K6	PSS	✓	✓
	CHS	✓	x
Hangár E	PSS	x	x
	CHS	✓	x

Graf č. 2 Zásahové časy na 6 vybraných míst



Vypočítaný zásahový čas se liší od reálného zásahového času, proto je žádoucí stanovit interval, ve kterém se pravděpodobně bude pohybovat reálný zásahový čas. Z tabulky č. 19 je vidět, že reálný čas přípravy je $36 - 40$ s, tedy o $5 - 9$ s nižší než maximální čas přípravy $t_p = 45\ s$, se kterým bylo počítáno. Maximální rychlost byla uvažována $v_{max} = 90\ km/h$, ale při zásahu mohou vozidla dosáhnout rychlosti i vyšší. Z těchto důvodů bude od zásahových časů na místa uvnitř hranic letiště odečteno $10\ s$. Na druhou stranu může také nastat, že vozidla pojedou pomaleji či se zdrží na nějakém křížení, proto bude ke všem časům na místa zásahu uvnitř hranic letiště přičteno $10\ s$.

Možnost rychlejší přípravy a vyšší maximální rychlosti je stejná i u zásahu mimo hranice letiště a od teoretického času zásahu bude také odečteno $10\ s$. Avšak zdržení na jižní trase (k místu 900 m před THR 24L) po veřejných komunikacích hrozí větší, neboť se tu nachází světelná křižovatka (předpokládané zdržení $10\ s$) a úsek častých kongescí, úsek rychlostní silnice R7 od sjezdu z ulice K Letišti k odbočce do ulice Do Horoměřic (předpokládané zdržení $20\ s$). K teoretickému času zásahu mimo hranice letiště tedy bude připočteno $30\ s$ a odečteno $10\ s$. Těmito úpravami získáme časové intervaly, ve kterých se pravděpodobně budou nacházet reálné zásahové časy.

THR 06R

Při výjezdu z PSS dojde ke křížení TWY F, po které pojíždějí letadla od Terminálu 2 na vzlet z RWY 06L a je tu hrozba kolize. Vozy pokračují po TWY K6, která dále kříží TWY M1 a K8 a na všech těchto křížení hrozí kolize s pojíždějícími letadly. Při výjezdu z CHS se kříží TWY M2 a M1, které budou využívány pro pojíždění letadel na vzlet z RWY 24L a je tu riziko srážky. Vozy HZS dále pojedou po TWY K11, pojezdová dráha pro rychlé odbočení, kde hrozí kolize s letadly vyklízejícími dráhu po přistání ve směru 06L.

Vozidla z PSS dorazí k zásahu na THR 06R jak první a to v čase z rozmezí $2:30 - 2:50$ a bude tedy splněn předpisem L14 požadovaný čas 3 minuty. Provozním cílem je dorazit do 2 minut, ale tento čas nemůže být z PSS dosažen. Další mobilní prostředky musí plnit zásahový čas 4 minuty, což vozidla z CHS budou splňovat, neboť dorazí v časovém intervalu $2:58 - 3:18$. Předpokládaný zásahový čas z CHS se blíží provoznímu cíli (3 minuty).

Limity zásahových časů stanovené předpisem L14 jsou plněny z obou stanic a pravděpodobnost nesplnění zásahového času je tedy na úrovni 1. Závažnost nesplnění zásahového času je B z toho důvodu, že se jedná o místo na RWY.

Riziko: nesplnění zásahového času na THR 06R

Pravděpodobnost: **1 velmi nízká**

Závažnost: **B nebezpečná**

Ohodnocení: **1B přijatelné riziko**

SAFR (safety doporučení): nenavrhují se

Výsledné ohodnocení: **1B Přijatelné riziko**

THR 24L

Vozidla vyjíždějící z PSS kříží TWY F s provozem letadel pojíždějících od Terminálu 2 na vzlet z RWY 06L a je tu riziko kolize s nimi. Koncový úsek této zásahové trasy je shodný s trasou z CHS a vede po TWY M2 a K14 a hrozí na něm kolize s letadly pojíždějícími na vzlet z RWY 24L.

K zásahu na THR 24L dorazí jako první vozidla z CHS, která je umístěna v blízkosti THR 24L nové paralelní dráhy. 1. zásahové vozidlo jedoucí z CHS dorazí na místo v čase pohybujícím se v intervalu $1:37 - 1:57$ a splní provozní cíl 2 minuty stanovený předpisem L14. Ostatní mobilní prostředky dorazí z PSS v časovém rozmezí $2:50 - 3:10$, budou splňovat limit 4 minut a jejich zásahové časy budou dosahovat nebo se budou blížit provoznímu limitu 3 minut.

Předpisem L14 určené limity na zásahové časy jsou plněny z obou stanic, proto je pravděpodobnost nesplnění zásahového času na nejnižší úrovni, tedy 1. Závažnost je B, neboť posuzované místo zásahu se nachází na RWY.

Riziko: nesplnění zásahového času na THR 24L

Pravděpodobnost: **1 velmi nízká**

Závažnost: **B nebezpečná**

Ohodnocení: **1B přijatelné riziko**

SAFR (safety doporučení): nenavrhují se

Výsledné ohodnocení: **1B Přijatelné riziko**

J konec TWY K6

Vozidlům vyjíždějícím z PSS hrozí kolize s letadly pojíždějícími od Terminálu 2 na vzlet z RWY 06L po TWY F, která je vozidly křížena. Vozidla z CHS jedou po celé délce TWY M2 s provozem letadel pojíždějících na vzlet z RWY 24L a je tu také hrozba vzájemné kolize. Obě zásahové trasy pokračují od křížení TWY K6 a M2 shodně a kříží TWY M1, K8 a RWY 06R/24L a všechna jmenovaná křížení s sebou nesou riziko srážky s letadly.

Vozidla z PSS dorazí k tomuto místu zásahu dříve než vozidla z CHS, konkrétně 1. zásahové vozidlo z PSS dorazí v časovém rozmezí $2:38 - 2:58$ a splní tak provozní cíl dorazit na místo do 3 minut. Ostatní mobilní prostředky z CHS dorazí na místo v čase z rozmezí $3:01 - 3:21$, tedy dříve než je stanovený limit (4 minuty), ale provozní cíl 3 minuty nesplní.

Na J konec TWY K6 jsou plněny limity stanovené předpisem L14 z obou stanic a pravděpodobnost nesplnění času je tedy hodnocena jako velmi nízká, 1. Závažnost nesplnění času je malá, D, protože se jedná o místo na pojezdové dráze, kde není předpokládán velký provoz letadel.

Riziko: nesplnění zásahového času na J konec TWY K6

Pravděpodobnost: **1 velmi nízká**

Závažnost: **D malá**

Ohodnocení: **1D přijatelné riziko**

SAFR (safety doporučení): nenavrhují se

Výsledné ohodnocení: **1D Přijatelné riziko**

Hangár E

Zásahové trasy k Hangáru E jsou kromě svého konce po TWY L, S shodné s trasami na J konec TWY K6 a mají stejná rizika srážek na křížení a při jízdě po letadly používané TWY M2.

První zásahové vozidlo k Hangáru E dorazí z PSS a to v časovém intervalu $3:11 - 3:31$ a nesplní požadavek předpisu L14, který je stanoven na 3 minuty. Ostatní vozidla k zásahu dorazí z CHS a jejich zásahový čas se bude pohybovat v rozmezí $3:42 - 4:02$ a plnění požadovaného limitu 4 minut je na hraně a provozní cíl 3 minuty nebude dosažen nikdy.

Vozidla jedoucí z CHS plní limit stanovený předpisem L14 na hraně, při jakémkoliv zdržení nemusí být čas splněn. Vozidla z PSS, která dorazí na místo jako první neplní provozní limit a jiný limit pro ně není stanoven. Z těchto důvodů je pravděpodobnost nesplnění zásahového času střední, tedy 3. Závažnost nesplnění zásahového času je hodnocena jako velká, C, protože zde může dojít k poškození letadla umístěného v Hangáru E.

Riziko: nesplnění zásahového času k Hangáru E

Pravděpodobnost: **3 střední**

Závažnost: **C velká**

Ohodnocení: **3C tolerovatelné riziko**

SAFR (safety doporučení):

- vybudování pobočné stanice jižně od PSS a západně od CHS

Výsledné riziko implementací SAFR:

Pravděpodobnost: **1 velmi nízká**

Závažnost: **C velká**

Výsledné ohodnocení: **1C Přijatelné riziko**

900 m před THR 06R

Zásahové trasy do místa 900 m před THR 06R jsou až na konec po obslužné komunikaci shodné se zásahovými trasami na THR 06R mají stejná rizika srážek na křížení.

Na místo zásahu dorazí jako první vozidla z PSS v časovém rozmezí $3:11 - 3:31$. Vozidla z CHS dorazí na místo v intervalu $3:38 - 3:58$. Vypočítané zásahové časy z obou stanic splňují v této práci stanovený limit dojezdu na místo 900 m před THR, který je 4 minuty.

900 m před THR 24L

Vozidlům vyjíždějícím z PSS hrozí kolice s letadly pojíždějícími od Terminálu 2 na vzlet z RWY 06L po TWY F, která je vozidly křížena. Dále vozidlům z obou hasičských stanic hrozí zdržení na veřejných komunikacích z důvodu kongescí nebo blokování průjezdu jiným veřejným či soukromým nepohotovostním vozidlem.

Na místo zásahu dorazí jako první vozidla z CHS v časovém rozmezí $5:02 - 5:42$. Vozidla z PSS dorazí na místo v intervalu $6:26 - 7:06$. Zásahový čas ani z jedné stanice nesplňuje v této práci stanovený limit 4 minut a ani se k němu nepřibližuje.

5. Návrh eliminace rizik

Eliminace rizik neboli jejich úplné vyloučení je v letectví velmi obtížné, proto se navrhují zmírnění rizik pomocí vhodných opatření. V předešlé kapitole byl určen bezpečnostní index vybraných rizik, konkrétně fyzické nedostupnosti částí letiště a nesplnění zásahového času na 6 určených míst. U nežádoucích a tolerovatelných rizik byla navržena opatření na snížení pravděpodobnosti výskytu rizik, vybudování speciálních zásahových a přístupových komunikací a výstavba pobočné stanice. Navržená opatření budou podrobněji rozebrána v této kapitole.

5.1 Speciální zásahové a přístupové komunikace

900 m před THR 06R

Obslužná komunikace vedoucí z THR 06R k začátku ALS je již vyprojektována s šířkou 4,5 m, což je pro HZS postačující. Požadavek HZS se tedy vztahuje pouze na únosnost této komunikace, která musí umožňovat výjimečný pohyb vozidel o hmotnosti 33 000 kg.

900 m před THR 24L

V současné době není vyprojektována obslužná komunikace vedoucí k místu 900 m před THR 24L a zásahové trasy byly navrženy po stávajících komunikacích, z nichž však žádná nevede až k tomuto místu. Z tohoto důvodu bylo navrženo vybudování buď komunikace z ulice K Padesátníku, pokud by se rozhodlo o využívání severní trasy, nebo komunikace z ulice Na Padesátníku V při využití jižní trasy. Obě komunikace by musely splňovat minimální šířku 3 m a únosnost umožňující výjimečný pohyb vozidel o hmotnosti 33 000 kg.

Vzhledem k finanční náročnosti výstavby nových úseků komunikací vychází nejlépe varianta přístupu HZS po komunikaci určené pro údržbu ALS, která musí být vybudována podél každé přibližovací soustavy. V současné době sice není známa přesná poloha této obslužné komunikace, ale pravděpodobně se bude odpojovat z rychlostní silnice R7 za osadou Na Padesátníku a povede až k začátku ALS. Hlavními požadavky na tuto komunikaci z hlediska HZS jsou opět minimální šířka 3 m a únosnost umožňující výjimečný pohyb vozidel o hmotnosti 33 000 kg. Pokud by je komunikace splňovala, bylo by možné ji použít pro zásah HZS do místa 900 m před THR 24L a nebylo by nutné stavět speciální zásahové a přístupové komunikace.

Stále však zůstává otázka, zda je vyhovující zásahový čas pro 1. vozidla $5{:}02 - 5{:}42$ a pro další vozidla $6{:}24 - 7{:}04$? RWY 06R/24L má být primárně určena pro přistání a oblast do 900 m před oběma THR je možné považovat za kritickou v případě nehody při přistávání. Limity zásahových časů na jakékoliv místo na RWY jsou pro 1. vozidla 3 minuty a pro další

vozidla 4 minuty. Provozní cíle jsou ještě o minutu kratší, tedy 2 minuty, respektive 3 minuty. Limity pro kritické oblasti při přistávání by se podle mě měly blížit limitům pro místa na RWY. Jak je vidět z výpočtů v podkapitole 4.3.4 těmto limitům se není možné přiblížit ani jednou navrženou trasou.

Snížení zásahového času je možné dosáhnout pouze zkrácením zásahové trasy a vyhnutím se úseku vedoucím po rychlostní silnici R7, kde je předpokládáno největší zdržení z důvodu častých kongescí. Zkrácení trasy není při současném stavu komunikací možné a bylo by nutné vybudovat novou komunikaci. Aby došlo zároveň k vyloučení jízdy po rychlostní silnici R7 jeví se jako nejlepší řešení přemostění zmiňované silnice.

Zásahová trasa (příloha č. 20) by poté vedla od vrátnice u vchodu č. 19 ulicí K Letišti, ze které by se odpojila vlevo směrem k rychlostní silnici R7 a mostem vedla přes ni až k začátku ALS. Z ulice K Letišti je možné využít odbočující komunikaci vedoucí v prodloužené ose RWY 04/22 a napojit na ní přemostění silnice R7 a dále vybudovat komunikaci až k místu 900 m před THR 24L. Požadavky na tuto komunikaci jsou minimální šířka 3 m a únosnost umožňující využití vozidly s hmotností až 33 000 kg, aby mohla být využita veškerou technikou HZS. Takto vedená trasa by obsahovala 2 zatáčky spadající do kategorie zatáček o 30°-60°, jednu v ulici K Letišti a druhou po přemostění na komunikaci vedoucí k začátku ALS. Zatáčka z ulice K Letišti na komunikaci směřující k rychlostní silnici R7 je větší než 90°. Trasa z PSS by obsahovala o jednu zatáčku z kategorie 60°-90° více, konkrétně o tu mezi TWY L2 a M2.

Návrh přemostění rychlostní silnice R7 je nejkratší a zároveň finančně nejnáročnější variantou. Při zvažování této investice je nutní podrobně zvážit její přínosy a výhody oproti jiným trasám. Celkové zhodnocení není náplní mé práce, já jsem pouze provedla výpočet, o kolik by se touto výstavbou zkrátil zásahový čas. Pro výpočet zásahových časů byly použity vztahy (4.1) a (4.2). Hodnoty dosazované do těchto vztahů jsou uvedeny v tabulce č. 18, čas a délka rozjezdu a čas a délka průjezdu jednotlivými zatáčkami, délka zásahové trasy byla změřena pomocí mapy.cz (36), a $t_p = 45\ s$ a $v_{max} = 25\ m/s$. Počet zatáček a jejich druhy, m, n, o, je určen v předchozím odstavci.

Výpočet zásahového času z CHS po trase s přemostěním R7:

$s_t = 2\,255\ m$

$m = 2$

$n = 0$

$o = 1$

$$t_m = \frac{2\,255 - 381 - 2 \cdot 151 - 0 \cdot 405 - 1 \cdot 491}{25} \doteq 43\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 2 \cdot 11 + 0 \cdot 26 + 1 \cdot 34 + 43 = 175\ s$$

Výpočet zásahového času z PSS po trase s přemostěním R7:

$$s_t = 4\,100\ m$$
$$m = 2$$
$$n = 1$$
$$o = 1$$
$$t_m = \frac{4\,100 - 381 - 2 \cdot 151 - 1 \cdot 405 - 1 \cdot 491}{25} \doteq 101\ s$$
$$t_z = 45 + 31 + 2 \cdot 11 + 1 \cdot 26 + 1 \cdot 34 + 101 = 259\ s$$

Vypočítané zásahové časy se mohou lišit od reálných časů, proto je stanoven časový interval, ve kterém se pravděpodobně budou pohybovat reálné zásahové časy. Interval byl vytvořen odečtením $10\ s$ od vypočítaného času z důvodu rychlejší přípravy či rychlejší jízdy k místu zásahu a přičtením $10\ s$ k vypočítanému času, neboť může dojít ke zdržení v ulici K Letišti, kde je provoz autobusů a automobilů s povolením Letiště Praha. Zásahový čas z CHS se bude pohybovat v intervalu $2{:}45 - 2{:}55$ a zásahový čas z PSS bude z rozmezí $4{:}02 - 4{:}22$. Zásahový čas prvních vozidel je menší než 3 minuty, což je limit stanovený předpisem L14 pro místa na RWY a zásahový čas dalších vozidel se blíží 4 minutovému limitu stanovenému předpisem L14 pro ostatní vozidla jedoucí k zásahu na RWY. Zkrácení oproti zásahovému času při jízdě jižní trasou je $2{:}17$, což je při zásahu HZS velmi výrazné zkrácení.

5.2 Pobočná stanice

Důvody vedoucí k požadavku výstavby další pobočné stanice jsou nesplnění provozních cílů zásahových časů na vybraná z místa ze současných požárních stanic. V případě neplnění časů z CHS na THR 06R, na J konec TWY K6 a k Hangáru E je vhodné umístění pobočné stanice západněji a tedy blíže ke zmiňovaným místům. Z PSS nejsou plněny provozní limity zásahových časů na THR 06R, na THR 24L a k Hangáru E a navrženým řešením je umístění pobočné stanice jižněji od PSS a tedy blíže k uvedeným místům.

Po zvážení těchto požadavků jsem novou pobočnou stanici navrhla severně od RWY 06R/24L a západně od TWY K6. Pobočná stanice bude napojena jednou komunikací na TWY M1 (v místě křížení s TWY K5) a druhou na TWY K6. Následně byla změřena délka zásahových tras z této stanice v programu LetGIS (tabulka č. 23), vypočítán zásahový čas pro ověření vhodného umístění, ověření zda jsou plněny provozní cíle zásahových časů. Pro výpočet zásahových časů byly použity vztahy (4.1) a (4.2). Hodnoty dosazované do těchto vztahů jsou uvedeny v tabulce č. 18, čas a délka rozjezdu a čas a délka průjezdu jednotlivými zatáčkami,

v tabulce č. 23, délka zásahové trasy, a $t_p = 45\ s$ a $v_{max} = 25\ m/s$. Počet zatáček a jejich druhy, m, n, o, je určen pro každou trasu zvlášť.

Tabulka č. 23 Zásahové trasy z nově navržené pobočné stanice (21)

Místo	Zásahové trasy	$s_t[m]$
THR 06R	komunikace, TWY M1, K1	1 230
THR 24L	komunikace, TWY K5, RWY 06R/24L	2 350
J konec TWY K6	komunikace, TWY K5, RWY 06R/24L, TWY K6	2 150
Hangár E	komunikace, TWY K5, RWY 06R/24L, TWY K6, L, S	2 530

THR 06R

Zásahová trasa je spolu se svojí délkou uvedena v tabulce č. 23 a obsahuje dvě zatáčky o 90°, jednu mezi komunikací vedoucí z pobočné stanice a TWY M1 a druhou mezi TWY M1 a K1. Ve výpočtu zásahového času je však počítáno pouze s jednou zatáčkou spadající do kategorie o 90°. Důvodem je, že první zatáčka se nachází tak blízko pobočné stanice, že vozidla na úseku mezi pobočnou stanicí a zatáčkou nezrychlí na maximální jízdní rychlost $v_{max} = 25\ m/s$, ze které je počítáno zpomalení pro všechny zatáčky. Vozidla projíždí tuto první zatáčku a během toho zrychlují na maximální rychlost, což je ve výpočtu zohledněno časem a délkou rozjezdu.

Výpočet zásahového času:

$s_t = 1\,230\ m$

$m = 0$

$n = 1$

$o = 0$

$$t_m = \frac{1\,230 - 381 - 0 \cdot 151 - 1 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 18\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 0 \cdot 11 + 1 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 18 = 120\ s$$

THR 24L

Zásahová trasa je i se svojí délkou uvedená v tabulce č. 23 a obsahuje pouze jedinou zatáčku spadající do kategorie 30°-60°, konkrétně při jízdě po TWY K11.

Výpočet zásahového času:

$s_t = 2\,350\ m$

$m = 1$

$n = 0$

$o = 0$

$$t_m = \frac{2\,350 - 381 - 1 \cdot 151 - 0 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 73s$$

$$t_z = 45 + 31 + 1 \cdot 11 + 0 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 73 = 160\ s$$

J konec TWY K6

Zásahová trasa z nově navržené pobočné stanice i její délka je uvedená v tabulce č. 23. Trasa obsahuje 2 zatáčky, jedna z kategorie 30°-60° při jízdě po TWY K5 a druhá mezi RWY 06R/24L a TWY K6 je z kategorie 60°-90°.

Výpočet zásahového času:

$s_t = 2\,150\ m$

$m = 1$

$n = 1$

$o = 0$

$$t_m = \frac{2\,150 - 381 - 1 \cdot 151 - 1 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 49\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 1 \cdot 11 + 1 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 49 = 162\ s$$

Hangár E

Zásahová trasa k Hangáru E je i s délkou uvedena v tabulce č. 23 a ve většině je shodná s trasou na J konec TWY K6, odkud dále pokračuje po TWY L a TWY S. Počet zatáček je oproti trase na J konec TWY K6 navýšen o dvě spadající do kategorie 60°-90°, které se nachází mezi TWY K6 a TWY L a mezi TWY L a TWY S.

Výpočet zásahového času:

$s_t = 2\,530\ m$

$m = 1$

$n = 3$

$o = 0$

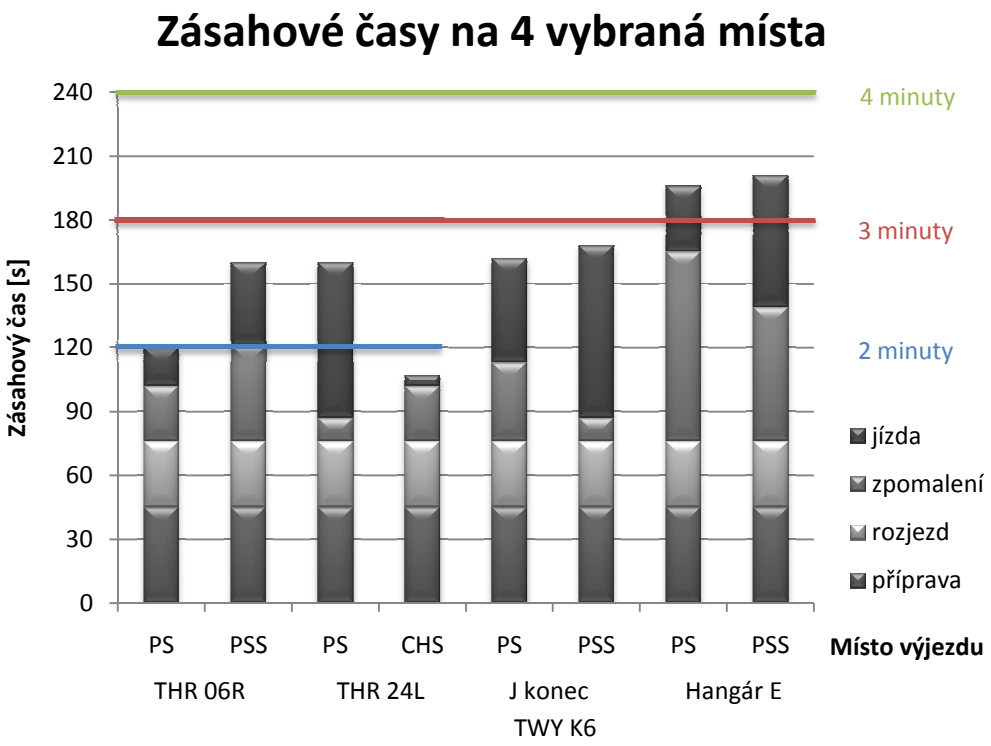
$$t_m = \frac{2\,530 - 381 - 1 \cdot 151 - 3 \cdot 405 - 0 \cdot 491}{25} \doteq 31\ s$$

$$t_z = 45 + 31 + 1 \cdot 11 + 3 \cdot 26 + 0 \cdot 34 + 31 = 196\ s$$

Tabulka č. 24 Zásahové časy na 4 vybraná místa po výstavbě nové pobočné stanice

Časy		$t_p\ [s]$	$t_{roz}\ [s]$	$t_{zpom}\ [s]$	$t_m\ [s]$	t_z	
						$[s]$	$[mm:ss]$
THR 06R	PS	45	31	26	18	120	02:00
	PSS	45	31	45	39	160	02:40
THR 24L	PS	45	31	11	73	160	02:40
	CHS	45	31	26	5	107	01:47
J konec TWY K6	PS	45	31	37	49	162	02:42
	PSS	45	31	11	81	168	02:48
Hangár E	PS	45	31	89	31	196	03:16
	PSS	45	31	63	62	201	03:21

Graf č. 3 Zásahové časy na 4 vybraná místa



Pro každé ze čtyř zkoumaných míst potenciálních zásahů byly vybrány 2 stanice, ze kterých je nejkratší zásahový čas na tato místa. Jednou ze stanice je nově navržená pobočná stanice (PS) a druhou stanicí je buď PSS nebo CHS. Časy přípravy, rozjezdu, zpomalení, jízdy maximální rychlostí a celkový zásahový čas jsou pro jednotlivé zásahové trasy zobrazeny v tabulce č. 24 a v grafu č. 3. V grafu jsou vyznačeny i časové limity, 4 minuty pro ostatní mobilní prostředky na jakoukoliv část provozované RWY a na pohybové plochy. Limit 3 minuty je limit zásahového času 1. zásahového vozidla na jakoukoliv část provozované RWY,

také je provozním cílem ostatních mobilních prostředků při zásahu na jakékoliv části provozované RWY a je i provozním cílem pro zásahy na pohybové ploše. Vyznačené 2 minuty jsou provozním cílem pro zásahový čas 1. zásahového vozidla na jakoukoliv část provozované RWY. Plnění limitů a provozních cílů stanovených předpisem L14 je znázorněno v tabulce č. 25.

Tabulka č. 25 Plnění limitů a provozních cílů po výstavbě nové pobočné stanice

Místo zásahu	**Místo výjezdu**	**Limity stanovené L14**	**Provozní cíle**
THR 06R	PS	✓	✓
	PSS	✓	✓
THR 24L	PS	✓	✓
	PSS	✓	✓
J konec TWY K6	PS	✓	✓
	PSS	✓	✓
Hangár E	PS	x	x
	PSS	✓	x

Vypočítaný čas se od reálného zásahového času liší, jak již bylo vysvětleno v předchozí kapitole. Všechny vypočítané časy z nové pobočné stanice byly upraveny na časové intervaly odečtením $10\,s$ a přičtením $10\,s$. Takto získaný interval je časové rozmezí, ve kterém se pravděpodobně bude nacházet reálný zásahový čas.

Jako první dorazí na THR 06R vozidla z nové pobočné stanice a jejich zásahový čas se bude pohybovat v intervalu $1:50 - 2:10$. HSZ se snaží dosáhnout zásahového času pod 3 minuty a plnit tak provozní cíl. Z výsledného intervalu je vidět, že v některých případech může být provozní cíl splněn, ale mohou nastat i případy, kdy nebude splněn o maximálně $10\,s$. Další vozidla na THR 06R dorazí z Pobočné stanice Sever v čase z rozmezí $2:30 - 2:50$ a ve všech případech splní provozní cíl 3 minuty. V celkovém pohledu došlo k výraznému zlepšení, neboť při současném umístění hasičských stanic by nebyl plněn provozní cíl ani prvních ani dalších vozidel a nově navržená pobočná stanice umožní přiblížení se k provoznímu cíli prvních zásahových vozidel a plnění provozního cíle u dalších vozidel.

První zásahová vozidla na THR 24L dorazí z Centrální hasičské stanice, jejich čas se bude pohybovat v intervalu $1:37 - 1:57$ a dojde ke splnění 2 minutového provozního cíle. Další vozidla přijedou z nové pobočné stanice a jejich zásahové časy budou z časového rozmezí $2:30 - 2:50$, čímž splní provozní cíl 3 minuty. Novou pobočnou stanicí bude umožněno plnění provozních cílů prvních i dalších zásahových vozidel, což by za současného stavu nebylo možné, neboť provozní cíl splňovala pouze první zásahová vozidla jedoucí z CHS a další vozidla plnila pouze limit stanovený předpisem.

Na J konec TWY K6 dorazí nejdříve vozidla z nové pobočné stanice a jejich zásahový čas se bude pohybovat v rozmezí $2:32 - 2:52$ a dojde tak ke splnění provozního cíle 3 minuty. Provozní cíl 3 minuty splní i další zásahová vozidla, která k místu dorazí z Pobočné stanice Sever a jejich zásahový čas bude pohybovat v intervalu $2:38 - 2:58$. Při současném umístění požárních stanic by docházelo k plnění provozního limitu prvních vozidel, ale provozní limit pro další vozidla nebyl dosažen. Nově navržená pobočná stanice by umožnila plnění provozních limitů pro všechna vozidla.

K Hangáru E dorazí jako první vozidla z nově navržené pobočné stanice, konkrétně se jejich zásahový čas bude pohybovat v rozmezí $3:06 - 3:26$. Další vozidla na místo dorazí z Pobočné stanice Sever a jejich zásahový čas bude v rozmezí $3:11 - 3:31$. Ani z jedné stanice tedy nebude plněn provozní cíl 3 minuty, vozidla se k němu pouze přiblíží. Limit stanovený předpisem L14 pro jiná než první vozidla, 4 minuty, bude z PSS splněn. Nově navržená pobočná stanice přispěje ke snížení zásahového času prvních vozidel, ale snížení nebude takové, aby byly plněny provozní limity 3 minuty.

Závěr

Záchranná a požární služba na LKPR v její aktuální podobě a při současném stavu letiště splňuje požadavky stanovené zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, předpisem L14, dokumentem Doc. 9137 a nařízením Komise (EU) č. 139/2014. Konkrétně jsou plněny požadavky pro kategorii letišť 10 na počet personálu a jeho výcvik, na počet vozidel, množství hasebních látek, komunikační a varovný systém a dodržování limitů zásahových časů určených předpisem L14.

Výstavba a provoz paralelní dráhy s sebou přinesou významné změny jak dráhového a pojezdového systému, tak i systému komunikací na letišti. Z těchto důvodů je výstavba a provoz RWY 06R/24L z hlediska provozní bezpečnosti nebezpečím pro záchrannou a požární službu. Následky tohoto nebezpečí jsou nedostupnost nějakého místa na LKPR a nesplnění předepsaných zásahových časů.

Posuzování nedostupnosti bylo rozděleno na 2 části, areál Sever a areál Jih. V areálu Sever jsem se zaměřila na příjezd na THR 06L a THR 24R. V areálu Jih jsem analyzovala dostupnost míst 900 m před oba THR RWY 06R/24L, která bude primárně využívána pro přistání, a tato místa jsou považována za kritická.

Zásahové trasy z PSS na místa v areálu Sever nezaznamenají žádné změny a trasy z CHS se změní pouze nepatrně. Z tohoto důvodu je areál Sever považovaný za dostupný i po zprovoznění RWY 06R/24L. Riziko nedostupnosti RWY 06L/24R je hodnoceno jako přijatelné riziko, bezpečnostní index je 1B a nebylo nutné navrhnout žádná bezpečnostní opatření.

V areálu Jih musely být nejprve navrženy zásahové trasy na místa 900 m před oba THR RWY 06R/24L a pak byla zhodnocena rizika nedostupnosti míst po těchto trasách. Riziko nedostupnosti 900 m před THR 06R je hodnoceno jako nežádoucí, bezpečnostní index je 3B a navrženým safety doporučením je provedení obslužné komunikace vedoucí z THR 06R k začátku ALS s únosností umožňující výjimečný pohyb vozidel o hmotnosti 33 000 kg. Výsledné riziko po implementaci tohoto bezpečnostního doporučení bude přijatelné, 1B.

K místu 900 m před THR 24L jsem navrhla 2 zásahové trasy, severní s přístupem z Přední Kopaniny a jižní s přístupem z osady Na Padesátníku. Riziko nedostupnosti 900 m před THR 24L při použití severní trasy je hodnoceno jako nežádoucí, bezpečnostní index je 3B a navrženým safety doporučením je výstavba speciální přístupové cesty z ulice K Padesátníku k začátku ALS před THR 24L s minimální šířkou 3 m a únosností umožňující výjimečný pohyb vozidel o hmotnosti 33 000 kg. Výsledné riziko po implementaci tohoto bezpečnostního doporučení bude přijatelné, 1B.

Riziko nedostupnosti 900 m před THR 24L při použití jižní trasy je hodnoceno jako nežádoucí, bezpečnostní index je 3B a navrženým safety doporučením je výstavba speciální přístupové cesty od konce ulice Na Padesátníku V k začátku ALS před THR 24L s minimální šířkou 3 m, únosností umožňující výjimečný pohyb vozidel o hmotnosti 33 000 kg a zajištění průjezdné výšky 3,6 m v ulici Na Padesátníku V ořezáním a údržbou stromů. Výsledné riziko po implementaci těchto bezpečnostních doporučení bude přijatelné, 1B.

Posuzování nesplnění zásahového času bylo provedeno na 6 vybraných míst, THR 06R, THR 24L, J konec TWY K6, Hangár E, 900 m před THR 06R a 900 m před THR 24L. Na všechna místa jsem navrhla zásahové trasy, které schválil zástupce vedoucího HZS LP pan Ing. Karel Moravec, a jejich délka byla změřena ve spolupráci s panem Ing. Liborem Kurzweilem, Ph.D. v programu LetGIS. Ve spolupráci s HZS LP bylo provedeno měření, jehož výsledkem bylo zjištění zpomalení vozidla Panther při průjezdu různými zatáčkami. Z těchto údajů byly vypočítány zásahové časy z PSS a CHS na vybraná místa, časy byly porovnány s limity stanovenými předpisem L14 a bylo zhodnoceno riziko nesplnění zásahových časů. Pro výpočet zásahového času jsem použila mnou navržený vztah, který jsem ověřila výpočtem známého zásahového času na THR 06L.

Riziko nesplnění zásahového času na THR 06R je hodnoceno jako přijatelné, bezpečnostní index je 1B a nebylo nutné navrhnout žádná bezpečnostní opatření. Riziko nesplnění zásahového času na THR 24L je také hodnoceno jako přijatelné, bezpečnostní index je 1B a nebylo nutné navrhnout žádná bezpečnostní opatření. Riziko nesplnění zásahového času na J konec TWY K6 bylo hodnoceno jako přijatelné riziko, bezpečnostní index 1D a nebyla navržena žádná safety opatření. Riziko nesplnění zásahového času k Hangáru E bylo hodnoceno jako tolerovatelné riziko, bezpečnostní index je 3C a navrženým safety doporučením je vybudování pobočné stanice jižně od PSS a západně od CHS. Výsledné riziko po implementaci tohoto bezpečnostního doporučení bude přijatelné, 1C.

Zásahový čas na místa 900 m před THR není žádným předpisem stanoven, proto nemohlo být posouzeno riziko jeho nesplnění. Vypočítaný zásahový čas na místo 900 m před THR 24L byl kratší při použití jižní trasy, proto jsem pro příjezd navrhla tuto trasu. Zásahový čas pohybující se kolem 5 až 7 minut mi přišel vysoký, proto jsem provedla výpočet zásahového času při přemostění rychlostní silnice R7, čímž by došlo ke zkrácení trasy a vyhnutí se problémovým úsekům. Zásahový čas by se pak pohyboval do 3 minut pro první zásahová vozidla a kolem 4 minut pro další vozidla. Pro rozhodnutí o přemostění R7 za účelem zkrácení zásahové trasy je nutné vypracovat studii srovnávající finanční náročnost záměru s jeho přínosy.

Pobočnou stanici, požadovanou z důvodu zmírnění rizika neplnění zásahového času k Hangáru E, jsem umístila severně od RWY 06R/24L a západně od TWY K6. Z provedených výpočtů zásahových časů na THR 06R, THR 24L, J konec TWY K6 a k Hangáru E je patrné, že jejím přínosem bude dosahování provozních cílů zásahových časů na THR 06R, THR 24L a J konec TWY K6, které bez její existence nebude možné. Výstavba přispěje ke snížení zásahových časů k Hangáru E a k plnění jednoho limitu stanoveného předpisem L14.

Existence paralelní dráhy nezmění kategorii letiště pro účely záchranné a požární služby, protože LKPR již spadá do nejvyšší kategorie (10). Pro účely plnění předpisů tedy nebude nutné navyšovat počty vozidel ani personálu, pouze dojde k jejich přerozdělení v případě výstavby nové pobočné stanice.

DP posuzovala rizika ve finálním stavu, tedy s RWY 06R/24L po uvedení do provozu. Rizika nedostupnosti částí letiště a nesplnění zásahových časů dle L14 při vlastní výstavbě, kdy budou etapově omezovány a uzavírány různé části letiště, je třeba posoudit obdobným způsobem. Jedná se o možné téma pro další DP.

Zdroje

1. Letecký předpis. Letiště. L14. In: *Řízení letového provozu České republiky: Letecká informační služba* [online]. 2015 [vid. 2015-03-30]. Dostupné z: http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-14/data/print/L-14_cely.pdf

2. Nařízení Komise (EU) č. 139/2014. In: *EUR - Lex, Přístup k právu Evropské unie* [online]. 2015 [vid. 2015-04-09]. Dostupné z: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0139&qid=1428572919154&from=CS

3. Letecký předpis. Provoz letadel. L6, část II. In: *Řízení letového provozu České republiky: Letecká informační služba* [online]. 2015 [vid. 2015-09-05]. Dostupné z: http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm

4. Nařízení, směrnice a další právní akty. In: *Evropská unie* [online]. 2015 [vid. 2015-04-09]. Dostupné z: http://europa.eu/eu-law/decision-making/legal-acts/index_cs.htm

5. Vyhláška Ministerstva vnitra 254/1999 Sb., o technických podmínkách požární techniky. In: *Poslanecká sněmovna Parlamentu České republiky* [online]. 2015 [vid. 2015-07-21] Dostupné z: http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3303

6. Zákon č. 133/1985 Sb. České národní rady o požární ochraně. In: *Ministerstvo práce a sociálních věcí* [online]. 2015 [2015-07-21] Dostupné z: http://www.mpsv.cz/ppropo.php?ID=z133_1985_1

7. 49/1997 Sb. Zákon o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů. In: *Ministerstvo dopravy* [online]. 2015 [vid. 2015-03-30]. Dostupné z: http://www.mdcr.cz/NR/rdonlyres/3A001085-5640-4B3D-9E4C-2524B86DE457/0/49_1997_konsolidovane_zneni_cz_unor_2015.pdf

8. AIP - Praha/Ruzyně. In: *Řízení letového provozu - Letecká informační služba* [online]. 2015 [vid. 2015-03-31]. Dostupné z: http://lis.rlp.cz/ais_data/aip/data/valid/a2-pr-txt1.pdf

9. Airport services manual, Part 1 Rescue and fire fighting service, Doc. 9137. In: *Schweizerische Eidgenossenschaft* [online]. [vid. 2015-04-27] Dostupné z: http://www.bazl.admin.ch/experten/regulation/03080/03081/03082/index.html?lang=it&download=NHzLpZeg7t,lnp6I0NTU042l2Z6ln1ah2oZn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCDfX16gGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--.

10. Interní dokumenty od zástupce velitele HZS LP Ing. Karla Moravce

11. The Galileo Public Regulated Service - 'PRS'. In: *European Global Navigation Satelite Systém Agency* [online]. 2015 [vid. 2015-06-14]. Dostupné z: http://www.gsa.europa.eu/security/prs

12. KRASTENICS, Petr. *Využití systémů GPS, EGNOS a GALILEO v letecké dopravě*. 2015. Diplomová práce

13. VAŇKOVÁ, Kristýna. *Paralelní RWY 06R/24L na Letišti Václava Havla Praha*. 2013. Bakalářská práce

14. Letecký petrolej JET A1. In: *Air fuels service. Letecké pohonné hmoty a letecká maziva.* [online]. 2015 [vid. 2015-09-13]. Dostupné z: http://www.leteckapaliva.cz/?action=jetA1&presenter=Front%3AFuels

15. Letiště Praha - Ruzyně. In: *Záchranná služba ASČR.* [online]. 2015 [vid. 2015-09-13]. Dostupné z: http://ascr.cz/letiste-vaclava-havla-praha/

16. O nás. In: *Záchranná služba ASČR.* [online]. 2015 [vid. 2015-09-13]. Dostupné z: http://ascr.cz/o-nas/

17. Airport vehicles. In: *Rosenbauer.* [online]. 2014. [vid. 2015-09-13]. Dostupné z: http://www.rosenbauer.com/fileadmin/sharepoint/products/airportvehicles/INTERN%20Interschutz%202015/Prospekte%20Flughafenfahrzeuge_von%20DRoi%20per%20Stick_20150527%20etc/rb_gbk_broschure_flugh-fzg_EN_216x303_2015-05-12_v16_sb.pdf

18. EMEREC DEVS, Driver's Enhanced Vision System. In: *Rosenbauer.* [online]. 2014. [vid. 2015-09-13]. Dostupné z: http://www.rosenbauer.com/en/rosenbauer-world/products/mobile-information-management/emerec-devs.html

19. Oznámení o hodnocení vlivů na životní prostředí dle přílohy č. 3 zákona č. 100/2001 Sb. V platném znění, NÁDRŽE LPH 2x 5 000 m^3. In: *Informační systém EIA*. [online]. [vid. 2015-09-13]. Dostupné z: http://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUlBX09WMTE0OV9vem5hbWVuaURPQ183NjIzNjY1NDEwMjI2MDgwMTQ4LnBkZg/OV1149_oznameni.pdf

20. Aerodrome Chart - ICAO, Praha/Ruzyně. In: *Řízení letového provozu České republiky, Letecká informační služba.* [online]. 2015. [vid. 2015-09-13]. Dostupné z: http://lis.rlp.cz/ais_data/www_main_control/frm_cz_aip.htm

21. Interní dokumentace Letiště Praha

22. Vlastní fotodokumentace pořízená na Centrální hasičské stanici na Letišti Václava Havla Praha

23. Rychlostní silnice R7. In: *Ceskedalnice.cz* [online]. 2015. [vid.2015-10-15]. Dostupné z: http://www.ceskedalnice.cz/rychlostni-silnice/r7

24. Česká technická norma - ČSN 73 6101, Projektování silnic a dálnic. In: *Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební.* [online]. 2014. [vid.2015-10-15]. Dostupné z: http://www.fce.vutbr.cz/PKO/0M2/CSN736101-000-040.pdf

25. Přední Kopanina. In: *Mapy.cz*. [online]. 2015. [vid.2015-10-15].Dostupné z: http://mapy.cz/zakladni?mereni-vzdalenosti&x=14.2859564&y=50.1141253&z=15&rm=9g5kKxYC9bflGhZFVghMvU0VvV1RYVN8zgPngS701TkHnMBJ1JZHNHeE0J421MBEnLlF1IrfXnf3lD1GPJn6PF0-DOnSEg8ngZYNNV620gR4G0NQK0fjYGn0OH0CrD1BKAN0PE0GgM1IrJNL2fm1f5KCnfdmfgNfOZEN0fH1HOEnH600H6Dn4tB0fklNnJp60KXgU0fi-
26. Na Padesátníku. In: *Mapy.cz*. [online]. 2015. [vid.2015-10-15]. Dostupné z: http://mapy.cz/zakladni?mereni-vzdalenosti&x=14.2842505&y=50.1018326&z=15&l=0&rm=9g5kKxYC9bIGf2ygYNfUafU0f4XFnLlWN37wT00wWnfliQ0AuMnIrBNNR0nX1FnV6ej1h9eJN6PO1R7gNNg6zT1YoJ0gTWfU054KGngOOD0WcAn85B1MCfeNGxE10O0nfeB
27. Safety Management Manual (SMM). Doc. 9859. In: *International Civil Aviation Organization, A United Nations Secialized Agency.* [online]. [vid.2015-10-15]. Dostupné z: http://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Doc.9859.3rd%20Edition.alltext.en.pdf
28. Safety. In: *Prague Airport, Václav Havel Airport Prague.* [online]. [vid.2015-10-15]. Dostupné z: http://www.prg.aero/cs/o-letisti-praha/bezpecnost-na-letisti/safety/
29. Vlastní fotodokumentace pořízená v terénu
30. Aktivity. In: *Connect powered by Garmin*. [online]. 2015. [vid.2015-10-25]. Dostupné z: https://connect.garmin.com/modern/activity/935778480
31. Aktivity. In: *Connect powered by Garmin*. [online]. 2015. [vid.2015-10-25]. Dostupné z: https://connect.garmin.com/modern/activity/935778428
32. Aktivity. In: *Connect powered by Garmin*. [online]. 2015. [vid.2015-10-25]. Dostupné z: https://connect.garmin.com/modern/activity/935778456
33. Aktivity. In: *Connect powered by Garmin*. [online]. 2015. [vid.2015-10-25]. Dostupné z: https://connect.garmin.com/modern/activity/935778519
34. Aktivity. In: *Connect powered by Garmin*. [online]. 2015. [vid.2015-10-25]. Dostupné z: https://connect.garmin.com/modern/activity/935778534
35. Aktivity. In: *Connect powered by Garmin*. [online]. 2015. [vid.2015-10-25]. Dostupné z: https://connect.garmin.com/modern/activity/935778556
36. Letiště Praha. In: *Mapy.cz*. [online]. 2015. [vid.2015-11-19]. Dostupné z: http://mapy.cz/zakladni?mereni-vzdalenosti&x=14.2873082&y=50.1078366&z=15&l=0&rm=9g5kKxYC9bfenZSDNQ-DNMC20KWGNJ4INGgfU0evmfm0gvj4Ng6hE0Xr20Ux20QqF0MiD1Jpfl04tH0DHflnfcH

Seznam příloh

Příloha č. 1 Objekty s činnostmi s vysokým požárním nebezpečím (19, str. 16)

Příloha č. 2 Panther Rosenbauer 6x6 KHA 60 (22)

Příloha č. 3 Panther II Rosenbauer 6x6 KHA 62 (22)

Příloha č. 4 Vedlejší zásahový automobil Scania (22)

Příloha č. 5 Manipulátor MHT 10210L (22)

Příloha č. 6 Automobilová plošina Scania (22)

Příloha č. 7 Záchranné a zásahové schody pro letadla Scania (22)

Příloha č. 8 Poloha požárních stanic (20)

Příloha č. 9 Paralelní RWY 06R/24L (21)

Příloha č. 10 Plán vybourání TWY a komunikací (21)

Příloha č. 11 Severní zásahová trasa před THR 24L (25)

Příloha č. 12 Jižní zásahová trasa před THR 24L (26)

Příloha č. 13 Dopravní značení části severní trasy (29)

Příloha č. 14 Šířka komunikace na konci severní trasy (29)

Příloha č. 15 Kvalita povrchu nezpevněné části severní trasy (29)

Příloha č. 16 Konec severní trasy v poli (29)

Příloha č. 17 Ulice Na Padesátníku V (29)

Příloha č. 18 Závěrečná část jižní trasy (29)

Příloha č. 19 Kritická místa zásahu při provozu RWY 06R/24L (21)