



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta dopravní
Ústav letecké dopravy**

**Možnosti zavedení IFR provozu pro potřeby letecké záchranné služby
v ČR**

**Options for IFR Operation Implementation for HEMS in the Czech
Republic**

Diplomová práce

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

Vedoucí práce: Ing. Jakub Kraus, Ph.D.

Bc. Michaela Mlezivová

Praha 2016



K621..... Ústav letecké dopravy

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Michaela Mlezivová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Možnosti zavedení IFR provozu pro potřeby letecké záchranné služby v ČR**

Název tématu (anglicky): Options for IFR Operation Implementation for HEMS in the Czech Republic

Zásady pro vypracování

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

- Organizační struktura letecké záchranné služby v ČR
- Problematika provozu letecké záchranné služby v ČR při IMC podmínkách
- Provoz a postupy evropských leteckých záchranných služeb a směr jejich dalšího rozvoje
- Zahraniční zkušenosti s IFR provozem letecké záchranné služby
- Možnosti zefektivnění současného provozu letecké záchranné služby v ČR

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: JAR-OPS 3
PBN Manual
ICAO Doc 8168

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jakub Kraus, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. července 2015**
(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 2016**
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

.....
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. Michaela Mlezivová
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 1. července 2016

Prohlášení

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

Nemám žádný závažný důvod proti užití 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).

V Praze dne 29.11.2016


.....

Michaela Mlezivová

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé diplomové práce Ing. Jakubu Krausovi, Ph.D. za projevenou trpělivost při mém projektovém působení v průběhu studia, za vstřícnost a odborné připomínky při vedení mé závěrečné práce.

Velké díky patří Dr. Pavlu Müllerovi za veškerou pomoc, ochotu a profesionální a zároveň lidský přístup při naší spolupráci.

Jsem velmi vděčná všem, kteří se mnou sdíleli své znalosti a zkušenosti získané při jejich působení v oboru, čímž obohatili můj teoretický pohled na řešenou problematiku.

Abstrakt

Název práce: Možnosti zavedení IFR provozu pro potřeby letecké záchranné služby v ČR

Autor: Bc. Michaela Mlezivová

Druh práce: diplomová práce

Škola: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní

Vedoucí práce: Ing. Jakub Kraus, Ph.D.

Rok vydání: 2016

Klíčová slova: letecká záchranná služba, HEMS, vrtulník, IFR provoz

Létání zásahů HEMS bez ohledu na meteorologické podmínky je jednou z možností, jak efektivně zvýšit dostupnost této služby. Pro umožnění takového provozu v českém prostředí je nutné zajistit jak odpovídající techniku, tak letové postupy dle IFR. V úvodu práce je popsána organizační struktura LZS v ČR. Další část práce se zabývá zavedeným systémem LZS v Norsku, Švýcarsku, Spojeném království, Německu a Slovensku za účelem získání inspirace pro návrh dalšího směru vývoje české LZS. Pro určení vhodných IFR letových postupů byly využity zkušenosti získané ze zahraničních projektů PROuD, HEDGE a HEDGE-NEXT. V hlavní části práce jsou identifikována slabá místa v systému české LZS s návrhem možného řešení situace.

Abstract

Dissertation title: Options for IFR Operation Implementation for HEMS in the Czech Republic

Author: Bc. Michaela Mlezivová

Type of academic work: Master's thesis

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

Dissertation advisor: Ing. Jakub Kraus, Ph.D.

Year of publishing: 2016

Key words: Air Ambulance, HEMS, Helicopter, IFR Operation

Enabling HEMS crews to fly with no regard to meteorological conditions can be an effective solution with the purpose of improving an availability of the service. To make this kind of operation possible in the Czech HEMS environment, it is necessary to ensure both the adequately suited helicopter and the IFR operation implementation. An organisational structure of HEMS in the Czech Republic is described in the first part of this thesis. With the aim of getting an inspiration for a Czech HEMS future development, the following part of this thesis is dealing with a current HEMS system in Norway, Switzerland, the United Kingdom, Germany, and Slovakia. Results from a few European projects, PROuD, HEDGE and HEDGE-NEXT, were used for a better consideration of appropriate IFR helicopter procedures in Czech HEMS environment. The main part of this thesis identifies weaknesses within a Czech HEMS system and suggests potential solutions.

OBSAH

Seznam použitých zkratek	10
1 Úvod.....	13
2 Organizační struktura letecké záchranné služby v ČR.....	15
2.1 Historie LZS a její organizační struktura před rokem 1993	15
2.2 Organizační struktura letecké záchranné služby v ČR do 31.12.2016	17
2.2.1 Legislativa vztahující se k provozu letecké záchranné služby	18
2.2.2 Financování letecké záchranné služby	19
2.2.3 Druhy prováděných letů v rámci letecké záchranné služby	20
2.2.4 Složení posádek leteckých výjezdových skupin.....	21
2.3 Změny od 1.1.2017	22
3 Problematika provozu letecké záchranné služby v ČR při IMC podmínkách	24
3.1 Let HEMS z hlediska členění vzdušného prostoru	25
3.2 Současný stav provozu při IMC podmínkách.....	26
3.3 Noční provoz LZS	27
4 Provoz a postupy evropských leteckých záchranných služeb a směr jejich dalšího rozvoje	29
4.1 Druhy právních subjektů mezi evropskými provozovateli LZS	29
4.2 Evropská legislativa upravující provozní postupy leteckých záchranných služeb	30
4.3 Organizační struktura LZS vybraných evropských států.....	31
4.3.1 Norsko	31
4.3.2 Švýcarsko	32
4.3.3 Spojené království	33
4.3.4 Německo.....	34
4.3.5 Slovensko	35
4.4 Směr dalšího vývoje evropských LZS	36
4.4.1 Nepřetržitý provoz stanic LZS	37

4.4.2	Způsob komunikace LZS s ostatními složkami IZS při zásahu	38
4.4.3	Letové postupy HEMS	38
5	Zahraníční zkušenosti s IFR provozem letecké záchranné služby	39
5.1	Projekt HEDGE	41
5.2	Projekt PROuD	42
5.2.1	Testovací lety v rámci projektu PROuD	44
5.2.2	Druhy letových postupů testovaných v rámci projektu PROuD	46
6	Možnosti zefektivnění současného provozu letecké záchranné služby v ČR	53
6.1	Modernizace techniky využívané v provozu	55
6.2	Lidský faktor a spolupráce s jinými subjekty	57
6.2.1	Koordinace v rámci IZS	57
6.2.2	Předávání pacientů.....	58
6.2.3	Distribuce meteorologických dat.....	58
6.3	Infrastruktura	59
6.4	Nové letové postupy	61
6.4.1	Návrh letového postupu.....	63
6.4.2	Síť nízkých IFR tratí.....	65
6.5	Shrnutí.....	66
7	Závěr.....	68
	Seznam použitých zdrojů.....	69
	Seznam obrázků.....	74
	Seznam tabulek.....	74
	Seznam příloh.....	74
	Příloha 1 - Tabulka heliportů určených pro potřeby letecké záchranné služby.....	75
	Příloha 2 - Schéma možností zefektivnění systému LZS v ČR.....	76

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

	Český název	Anglický název
AA	Letecká ambulance	Air Ambulance
ABAS	Systém s palubním rozšířením	Aircraft Based Augmentation System
ACRM	Optimalizace činnosti posádky letecké záchranné služby	Aeromedical Crew Resource Management
AČR	Armáda České republiky	-----
ADF	Automatický rádiový kompas	Automatic Direction Finder
ADS	Automatický závislý přehledový systém	Automatic Dependent Surveillance
AFCS	-----	Automatic Flight Control System
AFIS	Letištní a letové informační služby	Aerodrome Flight Information Service
AGL	Nad úrovní země	Above Ground Level
AMSL	Výška nad střední hladinou moře	Above Mean Sea Level
ANS	Řízení letového provozu	Air Navigation Services
APCH	Přiblížení	Approach
APV	Postup přiblížení s vertikálním vedením	Approach procedure with vertical guidance
ATM	Uspořádání letového provozu	Air Traffic Management
ATS	Letové provozní služby	Air Traffic Services
ATZ	Letištní provozní zóna	Air Traffic Zone
CFIT	Řízený let do terénu	Controlled Flight into Terrain
CNS	Komunikační, navigační a přehledové systémy	Communications, Navigation and Surveillance
CTR	Řízený okrsek	Control Zone
CVS	-----	Combined Vision System
ČHMÚ	Český hydrometeorologický úřad	
ČR	Česká republika	Czech Republic
ČSA	České aerolinie	Czech Airlines
ČSSR	Československá socialistická republika	-----
DA/H	Nadmořská výška / Výška rozhodnutí	Decision Altitude / Height
DME	Měřič vzdálenosti	Distance Measuring Equipment
EASA	Evropská agentura pro bezpečnost letectví	European Aviation Safety Agency
EGNOS	-----	European Geostationary Navigation Overlay Service
EGPWS	-----	Enhanced Ground Proximity Warning System
EHA	-----	European Helicopter Association

EHAC	-----	European HEMS and Air Ambulance Committee
EU	Evropská Unie	European Union
EVS	-----	Enhanced Vision System
FIPS	-----	Full Ice Protection System
FLIR	-----	Forward Looking Infrared
GBAS	Systém s pozemním rozšířením	Ground-based Augmentation System
GNSS	Globální navigační satelitní systém	Global Navigation Satellite System
GPS	-----	Global Positioning System
GPWS	Systém signalizace blízkosti země	Ground Proximity Warning System
HEC	-----	Human External Cargo
HEDGE	-----	Helicopters Deploy GNSS in Europe
HEMS	Vrtulníková záchranná zdravotnická služba	Helicopter Emergency Medical Service
HUD	-----	Head Up Display
IAM	-----	Integrated Avionics Manual
IAS	Indikovaná vzdušná rychlost	Indicated airspeed
ICAO	Mezinárodní organizace pro civilní letectví	International Civil Aviation Organization
IDF	Fix počátku odletu	Initial departure fix
IFR	Pravidla pro let podle přístrojů	Instrument flight rules
IMC	Meteorologické podmínky pro let podle přístrojů	Instrument meteorological condition
IRU	Inerční referenční jednotka	Inertial reference unit
IZS	Integrovaný záchranný sbor	-----
LNAV	Směrová navigace	Lateral navigation
LPV	Výkonnost směrového majáku s vertikálním vedením	Localizer performance with vertical guidance
LS PČR	Letecká služba Policie České republiky	-----
LZS	Letecká záchranná služba	-----
MAPt	Bod nezdařeného přiblížení	Missed approach point
MCA	Minimální nadmořská výška křižování	Minimum crossing altitude
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky	Ministry of Health
NHS	Národní zdravotnická služba	National Health Service
NVG	Prostředky pro noční vidění	Night Vision Goggles
NVIS	Systémy snímání nočního vidění	Night Vision Imaging System
PBN	Navigace podle výkonnosti	Performance Based Navigation
PHM	Pohonné hmoty	-----
PinS	Bod v prostoru	Point in Space
PROuD	-----	PBN Rotorcraft Procedures under Demonstration

RAIM	Autonomní monitorování integrity přijímače	Receiver autonomous integrity monitoring
RNP	Požadovaná navigační výkonnost	Required navigation performance
RVR	Dráhová dohlednost	Runway visual range
SAR	Pátrání a záchrana	Search and rescue
SBAS	Systém s družicovým rozšířením	Satellite-based augmentation systém
SID	Standardní přístrojový odlet	Standard instrument departure
SNI	-----	Simultaneous Non-interfering
SOAP	-----	SBAS Offshore Approach Procedure
STAR	Standardní přístrojový přílet	Standard instrument arrival
SVS	-----	Synthetic Vision System
TAWS	Varování před blízkostí terénu	Terrain Awareness and Warning System
TMA	Koncová řízená oblast	Terminal control area
ÚCL	Úřad pro civilní letectví	-----
USA	Spojené státy americké	United States of America
VFR	Pravidla pro let za viditelnosti	Visual flight rules
VMC	Meteorologické podmínky pro let za viditelnosti	Visual Meteorological Conditions
VNAV	Vertikální navigace	Vertical Navigation
VOR	VKV všesměrový radiomaják	Very high frequency omnidirectional radio rang
VSDG	Návrhový gradient vizuálního úseku	Visual segment design gradient
VZS	vrtulníková záchranná zdravotnická služba	-----
ZS	Zdravotnická záchranná služba	-----

1 ÚVOD

Letecká záchranná služba v ČR je poskytována na velmi vysoké úrovni. Provoz služby je v současnosti výrazně limitován pouze meteorologickými podmínkami. Soukromí provozovatelé LZS vzlétli v roce 2015 celkem k 5 035 zásahům. Dle odhadů na základě vedených statistik společnosti ALFA-HELICOPTER, spol. s r.o. bylo soukromými provozovateli ve stejný rok odmítnuto přibližně 250 letů z důvodu nepříznivého počasí, tedy zhruba 5% výzev k zásahu. Množství odmítnutých zásahů oproti těm uskutečněným je poměrně malé. Vzhledem k etickomorálnímu aspektu služby má však stále smysl hledat způsoby, jak dostupnost letecké záchranné služby zlepšit.

Cílem práce je identifikovat slabá místa ve stávajícím systému LZS a následně navrhnout jejich efektivní řešení. Identifikace slabých míst probíhala na základě konzultací s odborníky z oboru a porovnáváním s postupy provozovatelů letecké záchranné služby v dalších evropských státech.

Pro dosažení komplexního pohledu na danou problematiku, je v úvodu práce stručně popsán vývoj prostředí LZS v České republice až po současnost. Celkové chování systému je zkoumáno z hlediska organizační struktury a zavedených provozních postupů. Pro získání přehledu o provozních principech LZS v Evropě je v další části práce rozebrán zavedený systém v Norsku, Švýcarsku, Spojeném království, Německu a Slovensku. Podrobnější informace ohledně fungování tamních systémů LZS byly získány na základě emailové komunikace se zástupci společností provozujících LZS v těchto státech.

Znalost prostředí letecké záchranné služby v těchto státech poskytuje inspiraci při určování vhodného směru pro další vývoj LZS v České republice. V případě zavedení IFR postupů pro potřeby letecké záchranné služby se jako efektivní řešení jeví GNSS/SBAS postupy, které jsou na některých místech v Evropě i v USA již úspěšně zavedeny. V českém prostředí by se jednalo konkrétně o postupy Point-in-Space pro přiblížení i odlety. Výhodou těchto postupů je jejich nezávislost na instalaci pozemních přístrojů pro přesná přístrojová přiblížení.

Umožnění zásahů HEMS za všech meteorologických podmínek je aktuální téma s perspektivním uplatněním v budoucím provozu. S ohledem na důležitost problematiky IFR postupů v prostředí HEMS je evropským projektům, zabývajícím se touto problematikou, věnována samostatná kapitola.

V poslední části práce jsou navržena možná zlepšení v rámci českého systému LZS. Základní myšlenkou, jak umožnit zásahy HEMS také za IMC podmínek, je navázání zahraniční spolupráce, která by umožnila pořízení a později také provozní vytížení vrtulníku se zabudovaným protinámrazovým systémem. Kombinace takto vybaveného vrtulníku a zavedení PBN postupů by minimalizovala vliv počasí na provoz letecké záchranné služby při zachování stejné úrovně bezpečnosti.

2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA LETECKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY V ČR

Letecká záchranná služba (LZS) je nejmladším prvkem záchranného systému. Pro přehlednější popis základních principů organizace LZS na našem území je sledované období rozděleno do jednotlivých kapitol dvěma základními milníky – vznikem samostatné České republiky a datem 31.12.2016, kterým končí osmileté období poslední zakázky na provozování letecké záchranné služby v ČR.

Zákon č. 374/2011 Sb. O zdravotnické záchranné službě definuje leteckou záchrannou službu termínem Letecká výjezdová skupina. Nařízení Komise (EU) č. 965/2012 používá jiný termín - Vrtulníková letecká záchranná služba (HEMS). Z hlediska terminologie není v současné době termín „letecká záchranná služba“ právně vyjádřen, nicméně je běžně používán odbornou veřejností.

Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof popisuje termín LZS (Doporučený postup č. 16, 2013): „Letecká záchranná služba (LZS) je formou poskytování zdravotnické záchranné služby (ZZS) v situacích, kdy nasazení vrtulníku významně zkracuje poskytnutí kvalifikované péče u stavů s bezprostředním ohrožením nebo selháním základních životních funkcí a/nebo zkracuje dostupnost specializované nemocniční péče u stavů, kde časový faktor prokazatelně ovlivňuje klinický výsledek léčby a poskytnutí specializované péče by při převozu pozemní cestou nebylo dosaženo v doporučeném terapeutickém okně.“[1]

2.1 Historie LZS a její organizační struktura před rokem 1993

Za úplné počátky letecké záchranné služby na našem území lze považovat četnické letecké hlídky z období 30. let minulého století.[2] Hlavní zlom v provozu letecké záchranné služby přišel s rozvojem vrtulníkové techniky, která umožňuje přistání a vzlety v těžce přístupných oblastech. První záchranná akce za pomoci vrtulníku se na našem území uskutečnila v roce 1956. Zraněný pacient byl letecky dopraven do Vojenské nemocnice v Praze.[3] V šedesátých letech byly policejní vrtulníky poprvé nasazeny do záchranných akcí ve Vysokých Tatrách.[2]

Nedílnou součástí letecké záchranné služby jsou také letadla s pevnými nosnými plochami, která se využívají k rychlému a šetrnému transportu pacientů. V počátcích tuto službu

zajišťoval letecký oddíl ČSA – Aerotaxi a od roku 1969 také státní podnik pro leteckou činnost SlovAir.[4]

V následujících letech se asistence vrtulníků při záchranných akcích stala samozřejmostí, nicméně právního rámce se letecká záchranná služba dočkala až v druhé polovině devadesátých let. Důležitým předělem pro vznik LZS v Československu byla účast pověřených zástupců na 2. mezinárodním kongresu leteckých záchranných služeb AIRMED, konaném v roce 1985 v Curychu. Na základě nově získaných informací byl sepsán prvotní koncept využití leteckých služeb v československém zdravotnictví. Ing. Kakos a Ing. Šubrt navrhli nové uspořádání, kde by letecké služby v ČSSR pokrývaly 3 oblasti působnosti:

- i. Přeprava pacientů v ČSSR
- ii. Přeprava pacientů z a do zahraničí
- iii. Letecká záchranná služba včetně letecké činnosti ve vysokohorských oblastech [4]

V roce 1987 byl zahájen zkušební provoz vůbec prvního stanoviště LZS s volacím znakem Kryštof 01, které zabezpečovalo území Středočeského kraje a Prahy. Právním základem byly dohody mezi Federálním Ministerstvem vnitra, Ministerstvem zdravotnictví a Ministerstvem dopravy a spojů. Z organizačního hlediska se na zprovoznění první stanice LZS významně podílely 3 subjekty. Letecká služba Federálního Ministerstva vnitra poskytla volné vrtulníky a současně zajistila jejich přestavbu pro zdravotnické účely. Ústav národního zdraví poskytl lékařský personál a Československá státní pojišťovna se spolupodílela na finančním krytí celého projektu. V dalších letech byly vrtulníky poskytovány také státním podnikem SlovAir.[5]

Do roku 1990 byl spuštěn zkušební provoz na dalších 4 střediscích LZS. [4] V roce 1992 vstoupil na trh letecké záchranné služby první český nestátní provozovatel ALFA- HELICOPTER, spol. s r.o. V okamžiku rozdělení České a Slovenské Federativní Republiky bylo v aktivním provozu celkem 18 stanic letecké záchranné služby – na území Slovenska 7 a na území ČR 11. [6]

Tabulka 1 zobrazuje všech 18 základů LZS včetně informace o zahájení provozu a všech provozovatelích.

Tabulka 1 Seznam stanic LZS k 31.12.1992

Základna	Volací znak	Zahájení provozu	Provozovatel
Praha	Kryštof 01	1. duben 1987	LS PČR
Banská Bystrica	Kryštof 02	1. červenec 1987	SlovAir
Poprad	Kryštof 03	7. prosinec 1987	SlovAir, od 1991 Air Transport Europe
Brno	Kryštof 04	1. červenec 1988	SlovAir, od 1992 Alfa Helicopter
Ostrava	Kryštof 05	1. srpen 1989	SlovAir, od 1992 Bel Air
Hradec Králové	Kryštof 06	3. červenec 1990	LS PČR
Plzeň	Kryštof 07	17. červenec 1990	SlovAir, od 1990 AČR
Košice	Kryštof 08	1. srpen 1990	ZS Košice, od 1992 Air Transport Europe
Olomouc	Kryštof 09	1. říjen 1990	SlovAir, od 1992 Alfa Helicopter
Nové Zámky	Kryštof 10	15. říjen 1990	SlovAir
Bratislava	Kryštof 11	15. říjen 1990	SlovAir
Jihlava	Kryštof 12	1. květen 1991	SlovAir, od 1992 Bel Air
České Budějovice	Kryštof 13	1. květen 1991	AČR
Žilina	Kryštof 14	1. červenec 1991	Záchránná služba Žilina
Ústí nad Labem	Kryštof 15	září 1991	SlovAir, od 1992 Bel Air
Trenčín	Kryštof 16	1992	SlovAir
Havlíčkův Brod	Kryštof 17	1992	AČR
Liberec	Kryštof 18	1992	Bel Air

2.2 Organizační struktura letecké záchranné služby v ČR do 31.12.2016

Organizačně je letecká záchranná služba začleněna do středisek zdravotnické záchranné služby a úzce spolupracuje se všemi složkami Integrovaného záchranného systému v ČR. Se vznikem samostatné České republiky se od 1. ledna 1993 počet stanic letecké záchranné služby snížil na 11. Po zrušení základny v Havlíčkově Brodě k 31.12.1994 se počet stanic LZS snížil na 10 a v tomto počtu jsou dále provozovány. Provoz základen je zajišťován jak státními, tak soukromými provozovateli.

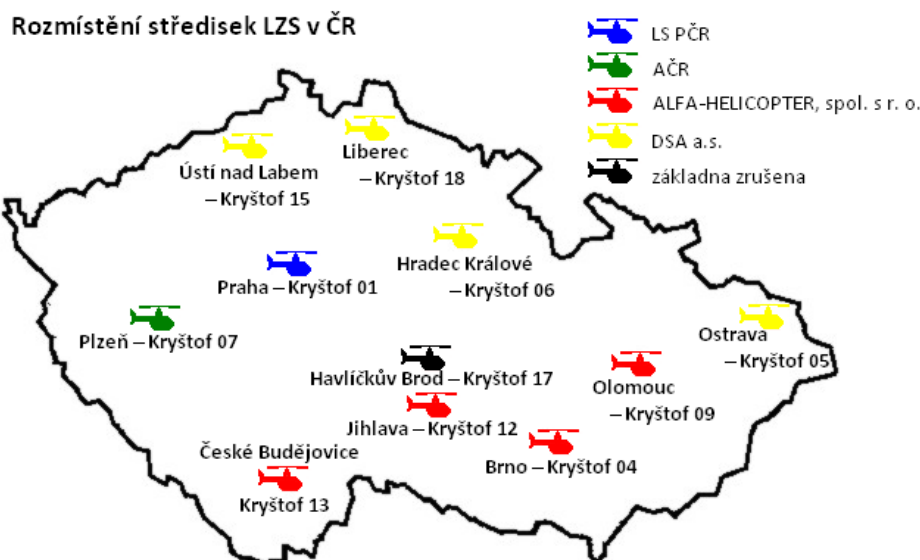
V období let 2009 - 2016 je státem zajištěný provoz pouze na dvou základnách – v Praze Leteckou Službou Policie ČR a v Plzni Armádou ČR. Zbylých 8 základen je provozováno soukromými provozovateli:

ALFA-HELICOPTER, spol. s r.o.

- České Budějovice,
- Brno,
- Jihlava,
- Olomouc

DSA a.s.

- Ústí nad Labem,
- Liberec,
- Hradec Králové,
- Ostrava



Obrázek 1 Rozmístění středisek LZS v ČR a jejich provozovatelé v období let 2009-2016

2.2.1 Legislativa vztahující se k provozu letecké záchranné služby

V České republice není jednotná legislativa pro všechny poskytovatele letecké záchranné služby a to z důvodu existence jak státních, tak soukromých provozovatelů LZS. Primárně lze legislativu vztahující se k provozu letecké záchranné služby rozdělit na legislativu Evropské Unie a legislativu národní.

Legislativa Evropské Unie má závazný charakter pouze pro soukromé provozovatele LZS. Základním dokumentem o společných pravidlech v oblasti civilního letectví je Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008, které se nevztahuje na vojenské, policejní nebo podobné služby, nicméně členské státy se zavazují zajistit, aby tyto služby braly pokud možno patřičný ohled na cíle tohoto nařízení.

Provoz vrtulníků v obchodní letecké dopravě byl původně řízen evropským předpisem JAR - OPS 3. V říjnu roku 2014 byl pro všechny členské státy Evropské Unie závazně nahrazen *Nařízením Komise (EU) č. 965/2012* ze dne 5. října 2012, kterým se stanoví technické požadavky a správní postupy týkající se letového provozu podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008.

V rámci národní legislativy jsou pro provozovatele letecké záchranné služby důležité především 4 zákony:

1. Zákon č. 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě
2. Zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, ve znění zákona č. 189/1999 Sb., zákona č. 146/2000 Sb., zákona č. 258/2002 Sb. a zákona č. 309/2002

3. Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 108/1997 Sb., ve znění vyhlášky č. 101/1999 Sb., kterou se provádí zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, ve znění pozdějších předpisů
4. Zákon č. 283/1991 Sb. o Policii České republiky
5. Zákon č. 219/1999 Sb. o ozbrojených silách České republiky

2.2.2 Financování letecké záchranné služby

Hlavní nevýhodou letecké záchranné služby oproti dalším složkám integrovaného záchranného sboru (IZS) je její finanční náročnost. V zavedeném systému financování provozu LZS jsou jediným zdrojem finanční prostředky ze státního rozpočtu, případně také z rozpočtu krajů.

Každý provozovatel musí mít sjednanou smlouvu s MZ ČR o spolupráci při zajišťování LZS. Provozovatel poskytuje vrtulník a letecký personál. Zdravotnický personál je zajištěn ZZS příslušného kraje (kromě AČR, která si jej zajišťuje sama). Náklady spojené s provozem LZS jsou hrazeny z rozpočtu Ministerstva zdravotnictví ČR. [7] U státních provozovatelů jsou náklady spolufinancovány Ministerstvem vnitra ČR (LS PČR) a Ministerstvem obrany ČR (AČR). Zdravotnické výkony jsou hrazeny pojišťovnami.

Náklady na činnost LZS lze rozdělit na 2 oblasti:

- a) Náklady na zajištění zdravotnického provozu vrtulníku

Výše těchto nákladů je téměř identická pro všechna střediska leteckých záchranných služeb. Jsou vynaloženy především na zajištění:

- činnosti střediska – osobní a režijní náklady;
- zdravotnického vybavení a materiálu;
- a léků

- b) Náklady na zajištění letového provozu vrtulníku

Náklady spojené se zajištěním letecké práce. Celková částka se pro jednotlivá střediska leteckých záchranných služeb může výrazně lišit s ohledem např. na rozdílné typy operujících vrtulníků. Zahrnují zejména:

- nákup vrtulníku + náklady na jeho provoz (př. PHM)
- pojištění vrtulníku i osob
- údržba a opravy

- osobní náklady (piloti, mechanici) [8]

U soukromých subjektů je financován také pohotovostní režim LZS. Díky zavedení nočního vidění do avioniky vrtulníků mají nestátní provozovatelé smluvně stanovenou pohotovostní dobu v režimu H24, tj. VFR den i VFR noc, na dvou provozních stanicích (Brno a Ostrava). Na ostatních základnách je pohotovost stanovena na 7 dní v týdnu v režimu pro VFR den. [9]

Financování LZS ze státního rozpočtu vyvolává mnoho spekulací a sporů ohledně efektivity hospodaření. Lze se setkat s negativními názory cílenými jak na státní, tak na soukromé provozovatele LZS v ČR. Hospodaření je u jednotlivých provozovatelů LZS rozdílné z více důvodů, jako jsou např.:

- armáda a policie plní kromě LZS i jiné úkoly
- nesourodý vrtulníkový park – různé vybavení, údržba
- rozdílné hospodaření státních a soukromých subjektů

Pouhým porovnáním dotací od MZ ČR na provoz LZS u státního a nestátního subjektu nelze objektivně vyhodnotit, která varianta je pro stát z hlediska úspor výhodnější.

2.2.3 Druhy prováděných letů v rámci letecké záchranné služby

Operační řízení letecké výjezdové skupiny provádí zdravotnické operační středisko ZZS, ke které je daná LZS přidružena. K zásahu je LZS povolána zejména v případech:

- a) tísňové volání je prvního nebo druhého stupně naléhavosti¹ a místa události nelze dosáhnout pozemní výjezdovou skupinou v době nezbytné pro účinné poskytnutí přednemocniční neodkladné péče,
- b) existuje-li reálný předpoklad zkrácení transportní doby pacienta k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče o více než 15 min ve srovnání s přepravou pozemní výjezdovou skupinou,
- c) místo události je pro pozemní výjezdovou skupinu nepřístupné nebo obtížně přístupné,
- d) existuje-li reálný předpoklad, že letecký transport významně minimalizuje riziko zhoršení zdravotního stavu pacienta, ke kterému by mohlo dojít v případě jiného druhu přepravy [10]

¹ Jsou definovány celkem 4 stupně naléhavosti tísňového volání, viz Vyhláška č. 240/2012 Sb., kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě, § 2

Letecká záchranná služba vykonává dva druhy letů – lety HEMS a lety ambulantní. Rozlišuje se celkem 7 stupňů klasifikace letů. Za určení charakteru každého vzletu je zodpovědný lékař letecké výjezdové skupiny. Odpovědnost za konečné rozhodnutí o provedení letu nese pilot vrtulníku. [11]

Definice letu HEMS dle Nařízení Komise (EU) č. 965/2012 zní:

„Letem HEMS se rozumí let vrtulníku prováděný podle oprávnění HEMS, jehož účelem je usnadnit zdravotnickou pomoc v nouzi, kdy je okamžitá a rychlá doprava nezbytná pro přepravu:

- a) zdravotnického personálu;
- b) zdravotnického materiálu (vybavení, krve, orgánů, léků) nebo
- c) nemocných nebo zraněných osob a dalších přímo dotčených osob.“ [12]

Lety HEMS se rozlišují na primární, neodkladné sekundární a ostatní lety. V případě primárního letu HEMS se jedná o zásahy do terénu na základě tísňového volání (1. stupeň) nebo žádosti pozemní posádky ZZS (2. stupeň). V obou případech pacient není transportován ze zdravotnického zařízení. Neodkladný sekundární let zajišťuje urgentní transport nemocného ze zdravotnického zařízení na pracoviště vyššího typu (3. stupeň). Ambulantní/sekundární let LZS je plánovaný transport pacienta mezi zdravotnickými zařízeními (4. stupeň nebo 5. stupeň podle účelu převozu pacienta). Ostatní lety HEMS zahrnují např. přepravu zdravotníků a zdravotnického materiálu, jedná-li se o let na záchranu lidského života (6. stupeň), nebo zásahy při spolupráci složek IZS a při vyhlášení krizového stavu (7. stupeň). [13]

2.2.4 Složení posádek leteckých výjezdových skupin

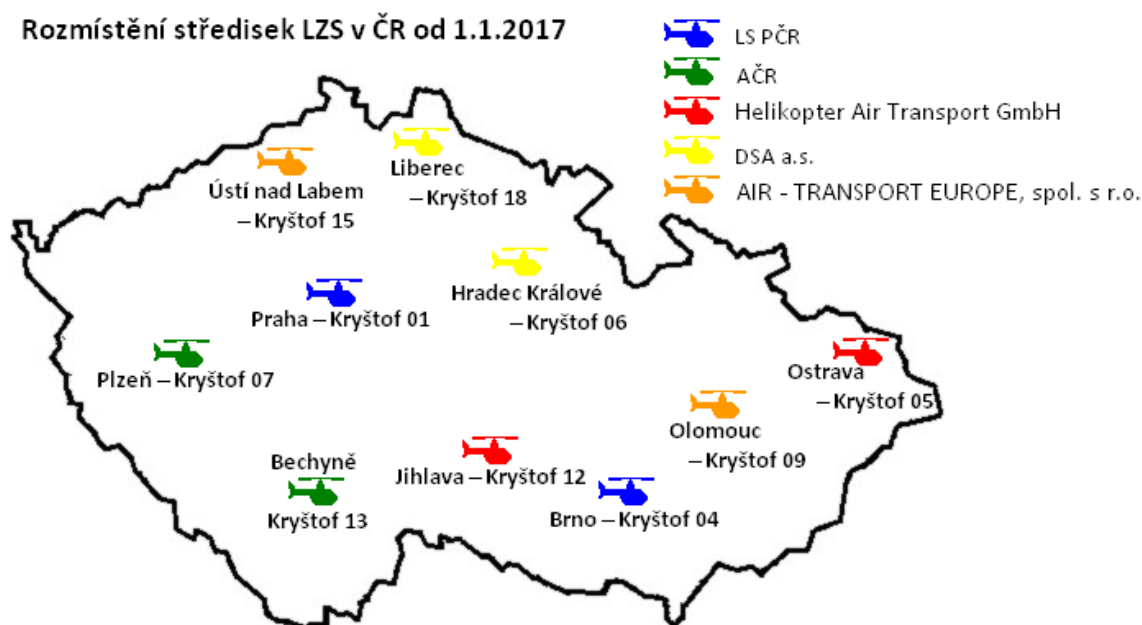
Konkrétní složení posádek závisí na klasifikačním stupni letu a také na provozovateli vrtulníku LZS. V případě zásahů HEMS je posádka vrtulníku LZS soukromých provozovatelů složena minimálně ze tří členů - pilot, lékař a zdravotnický záchranář. Záchranář plní zároveň roli technického člena posádky HEMS, jehož úkolem je poskytovat zdravotní pomoc osobám na palubě vrtulníku a v případě potřeby pomáhat pilotovi. Dle předpisu č. 965/2012 Sb. je pro let ve dne vyžadována letová posádka ve složení pilot a technický člen posádky HEMS. Za určitých podmínek může být toto složení sníženo na jednoho pilota. Posádka pro let v noci zahrnuje minimálně dva piloty nebo jednoho pilota a jednoho člena technické posádky HEMS v konkrétních zeměpisných oblastech

vymezených provozovatelem v provozní příručce při zohlednění předpisem konkrétně stanovených parametrů. Posádka při ambulantním letu zůstává stejná jako při letech HEMS. Technický člen posádky absolvuje obecné i speciální výcviky společně s piloty. Obecný výcvik zahrnuje např. HEMS výcvik nebo kurz ACRM (Aeromedical Crew Resource Management). Speciální výcvik je zaměřen např. na používání brýlí nočního vidění – NVG (Night Vision Goggles) nebo na výcvik HEC (Human External Cargo). Pro udržení kvalifikace leteckého záchranáře je nezbytné pravidelně absolvovat opakovací výcvik.

V případě vrtulníku provozovaným Armádou České republiky je posádka LZS tvořena 5 členy – kapitán vrtulníku, kopilot, palubní technik, lékař a zdravotní sestra. [13] Posádka vrtulníku LS Policie ČR zahrnuje dva piloty, lékaře a záchranáře. Policejní letové posádky mají platné kvalifikace pro IFR lety a jsou speciálně vycvičené pro používání brýlí nočního vidění. Výcviku posádek odpovídá potřebná výbava vrtulníků. [2]

2.3 Změny od 1.1.2017

Ke 31.12.2016 končí platnost smluv stávajících provozovatelů LZS s Ministerstvem zdravotnictví ČR na provozování LZS. V období od 1.1.2017 do 31.12.2019 bude leteckou záchrannou službu v ČR provozovat celkem 5 provozovatelů. Nové rozmístění středisek LZS a jejich provozovatelů je zobrazeno na obrázku č. 2.



Obrázek 2 Rozmístění středisek LZS v ČR a jejich provozovatelé v období let 2017-2019

Státní provozovatelé LZS zůstávají dále na svých současných základnách a každý si svou působnost ještě o jednu stanici rozšíří. Letecká služba Policie ČR bude nově operovat také ze základny v Brně a Armáda ČR bude nově zabezpečovat Jihočeský kraj. Kvůli vyšší hmotnosti armádních vrtulníků se musí základna přestěhovat ze stanice v Českých Budějovicích do Bechyně.

Společnost ALFA-HELICOPTER, spol. s r.o. se vzhledem k podmínkám a okolnostem panujícím okolo vypsání tendru rozhodla do soutěže nepřihlásit a od 1.1.2017 vstoupí do likvidace.

Celkem 3 soukromí provozovatelé budou od 1.1.2017 zajišťovat leteckou záchrannou službu v ČR. Společnost DSA a.s. dále zůstává, nicméně bude provozovat pouze 2 stanice (v Liberci a v Hradci Králové), místo současných 4. Nově na český trh LZS vstoupí 2 zahraniční provozovatelé, kteří si převezmou od DSA a.s. a po ALFA-HELICOPTER, spol. s r.o. každý po jedné stanici. Rakouská společnost Helikopter Air Transport GmbH bude provozovat stanici v Ostravě a Jihlavě. Slovenská AIR-TRANSPORT EUROPE, spol. s r.o. převezme provoz v Ústí nad Labem a v Olomouci.

Jakým způsobem bude LZS v ČR provozována po roce 2020 je zatím nejasné. Nicméně současná vláda projevila záměr svěřit celý sektor LZS státním provozovatelům. [14]

3 PROBLEMATIKA PROVOZU LETECKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY V ČR PŘI IMC PODMÍNKÁCH

Létání podle IFR není pro českou leteckou záchrannou službu běžné. Aby mohl civilní provozovatel létat za IFR musí mít splněné následující podmínky:

- daný druh IFR provozu musí být popsán v Provozní příručce, kterou schvaluje Úřad pro civilní letectví
- vrtulníky musí být certifikované pro IFR provoz
- letové posádky musí vlastnit platnou IFR kvalifikaci

Statní provozovatelé LZS – Policie ČR a Armáda ČR - podle IFR létají. Jejich provoz není dozorován Úřadem pro civilní letectví a řídí se dle jejich vlastních pravidel.

Soukromí provozovatelé standardně létají pouze podle VFR. Pokud meteorologické podmínky tento provoz umožňují, je tento režim pro LZS s ohledem na efektivitu jednoznačně nejvýhodnější. Délka letu na místo zásahu se pohybuje mezi 15 a 20 minutami. Lety HEMS se provádí ve většině případů do 1000 ft AGL a stoupání do vyšších výšek by tak znamenalo zbytečnou ztrátu času. V okolí řízených letišť by navíc let ve vyšších výškách mohl znamenat vstup do TMA a s tím spojenou nutnou komunikaci s příslušnou službou řízení letového provozu.

Denní VMC minima pro vrtulníky jsou pro jednotlivé třídy vzdušného prostoru stanovena předpisem L2 - Pravidla létání následovně:

- prostory třídy C, D, E – letová dohlednost 5 km, vzdálenost od oblačnosti horizontálně 1500 m (5000 ft) a vertikálně 300m (1000 ft)
 - prostor třídy G - letová dohlednost min 800 m za podmínky dohlednosti země, vzdálenost od oblačnosti horizontálně 1500 m (5000 ft), vertikálně 300m (1000 ft)
- [15]

Nicméně, ve zvláštních případech se pro lety vrtulníků (např. lety související s poskytováním záchranné lékařské péče, pátrací a záchranné práce a hašení požárů), smí povolit výška základny nejnižší význačné oblačné vrstvy a minima dohlednosti a vzdálenosti od oblačnosti nižší, než je pro provoz vrtulníků uvedeno v předpisech. Podmínkou je, že rychlost manévrování musí být zvolena adekvátně ke včasnému spatření jiného provozu

nebo překážky v čase tak, aby bylo možno předejít srážce. Minima se lehce liší pro případ jednopilotního a dvoupilotního provozu.

Minimální výška při denních VFR traťových letech vrtulníků letecké záchranné služby je 50 m AGL. Pro místo zásahu je předepsáno minimum 10 m nad zemí nebo překážkou. Co se týče přeletů se zavěšeným břemenem mezi místy jeho připojení a odpojení, musí být výška břemene nejméně 50 m nad zemí nebo překážkou. [16]

Pokud letové počasí na základně nepřekračuje VMC minima, ale v konkrétním směru nebo v cílové destinaci panují podmínky IMC, jsou záchranné lety odmítány pro počasí. V roce 2014 eviduje provozovatel letecké záchranné služby ALFA-HELICOPTER, spol. s r.o. celkem 122 odmítnutých letů pro počasí.² Přepočteno na stanici se jedná průměrně o 30 takto odmítnutých letů. Pokud se tato hodnota uvažuje pro všech 8 stanic LZS v ČR provozovaných soukromými provozovateli, výsledné množství odmítnutých letů pro počasí za rok se pohybuje okolo 250. Přestože toto číslo je relativně malé ve srovnání s celkovým počtem uskutečněných zásahů, vzhledem k etickomorální činnosti LZS, která nemá primární cíl generovat zisk pro potřeby podnikatele, jej nelze přehlížet.

3.1 Let HEMS z hlediska členění vzdušného prostoru

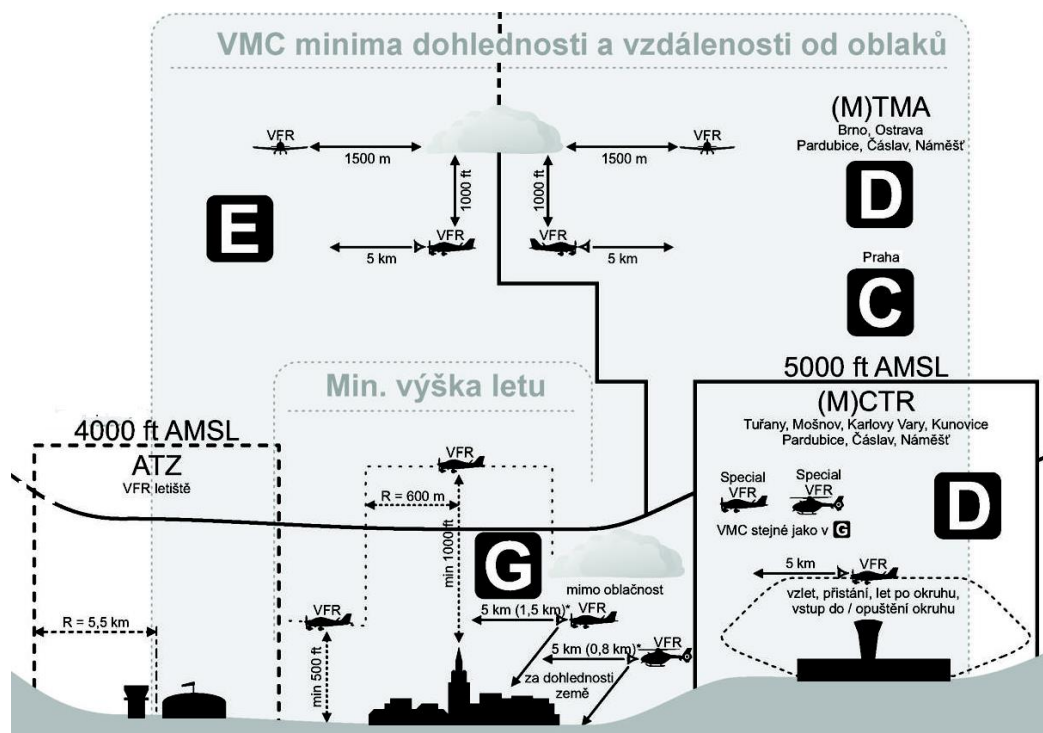
V České republice se používají 4 třídy vzdušného prostoru. Při letech LZS se lze za jistých okolností setkat se všemi čtyřmi. Nejčastěji se pro zásahy využívá vzdušný prostor třídy G – tzn. při letech mimo okolí řízeného letiště sahající do výšky 1000 ft AGL. Pokud by pilot vystoupal nad 1000 ft AGL, dostane se do prostoru třídy E. V okolí neřízeného letiště je zřízena ATZ (air traffic zone), která je horizontálně vymezena kružnicí o poloměru $r=3$ NM a vertikálně sahá do výšky 4000 ft. Pokud letištní provozní zóna zasahuje do prostorů C a D, tvoří její hranice tyto prostory. V opačném případě zde platí standardní rozložení vzdušného prostoru – třída G od země do 1000 ft, kde navazuje třída E. Stoupání ještě výše, až do vzdušného prostoru třídy D, je pro let HEMS velmi nepravděpodobné. [17]

Nicméně, do prostoru třídy D se lze v rámci letu HEMS reálně dostat, pokud se místo vzletu nebo přistání nachází v CTR nebo pokud je nutné skrze řízený okrsek prolétnout. Vzdušný prostor třídy D je ve všech TMA, s výjimkou TMA Praha, kde je zavedena třída C. Nejnižší prostor se vzdušnou třídou C v ČR je TMA VIII Praha, která začíná ve výšce 2000ft AMSL. Nadmořská výška letiště Praha je 1234 ft, což znamená, že TMA VIII Praha vertikálně

² Osobní konzultace - Dr. Pavel Müller, Managing Partner v ALFA-HELICOPTER, spol. s r.o., 7.9.2016

navazuje na prostor třídy G. Tento případ je trochu specifický, protože prostor TMA VIII Praha je aktivní pouze za předpokladu, že není aktivní CTR Vodochody a TMA II Vodochody - tyto prostory jsou klasifikovány jako třída D. [18]

Pokud pilot potřebuje při zásahu (momentálně prováděném pouze podle VFR) vzlétnout do prostoru třídy D nebo C, musí získat minimálně 3 minuty před dosažením tohoto prostoru letové povolení od příslušného stanoviště řízení letového provozu. [15]



Obrázek 3 Rozložení vzdušného prostoru v ČR využívaného LZS (upraveno z <http://lis.rlp.cz/>)

3.2 Současný stav provozu při IMC podmínkách

Panují-li podmínky IMC v oblasti zamýšlené trasy, musí v současnosti soukromí provozovatelé výzvy na lety HEMS pro špatné počasí odmítat.

Vzdušný prostor třídy G je vyhrazen pouze pro lety VFR, jelikož sahá pouze do výšky 1000 ft AGL, což je minimální výška nad překážkami pro let IFR. V případě, že se meteorologické podmínky náhle zhorší a překročí VMC minima, musí být let přerušen, odkloněn na zpět na základnu nebo odkloněn po trase, kde meteorologické podmínky umožňují pokračovat podle VFR. Pokud jsou vrtulníky certifikované pro provoz podle IFR a posádka má příslušnou IFR kvalifikaci, může být let po všech stránkách změněn na IFR. V TMA není možné při IMC letět podle VFR za žádných okolností – jedině, pokud je za letu podán letový plán (AFIL) a následně by let pokračoval podle IFR. Do řízeného

okrsku může pilot při IMC vylétnout, pokud získá letové povolení pro zvláštní let VFR. Pokud se jedná bezprostředně o záchranu lidského života, může vrtulník LZS s povolením dispečera letového provozu proletět také zakázaným prostorem. [19]

3.3 Noční provoz LZS

Noční VFR provoz (provoz v době mezi občanským soumrakem a občanským svítáním) má oproti dennímu VFR provozu více podmínek, které je nutné dodržet. Těmito dodatečnými podmínkami se noční VFR provoz svým způsobem přibližuje provozu IFR, přestože se stále jedná o provoz za VMC. Nicméně, i v tomto případě má letecká záchranná služba poněkud volnější režim, alespoň co se dodržování všech předepsaných požadavků týče. Vrtulníky LZS mohou vzlétat i přistávat také mimo schválená letiště a heliporty pro noční provoz. Samozřejmě pouze za předpokladu, že jsou vybaveny v souladu s příslušnými provozními požadavky na noční provoz.

V průběhu nočního provozu LZS není lékař k dispozici přímo na základně. V případě přijetí výzvy k zásahu je nejprve potřeba vyčkat na příjezd lékaře a až poté je možné vzlétnout za pacientem. V rámci zdravotnického systému ČR je momentálně problematické zajistit finanční prostředky na zajištění přítomnosti lékaře při noční pohotovosti přímo na základně letecké záchranné služby.

Dalším předpisovým požadavkem, se kterým se musí posádka LZS v případě nočních VFR letů vypořádat, je předkládání letového plánu. V případě obdržení výzvy k zásahu LZS je čas poměrně zásadní, nedostatkovou veličinou a na podání letového plánu proto příliš času není. Za letu musí být také navázáno a udržováno obousměrné rádiové spojení s příslušným stanovištěm ATS. VMC minima pro let VFR v noci jsou lehce odlišná od limitů pro denní lety VFR, nicméně v případě zásahu LZS opět platí, že může být povolena nižší hranice než pro běžný provoz.

Minimální výška při nočních traťových letech vrtulníků letecké záchranné služby je 150 m AGL a v horizontální vzdálenosti 600 m od překážek. Pro místo zásahu je předepsáno minimum 50 m nad zemí nebo překážkou, za předpokladu dostatečného osvětlení místa přistání. [16]

Pro VFR let v noci jsou požadavky na vybavení dostupné z pracovního místa pilota stejné, jako pro IFR let a zahrnují prostředky pro měření a zobrazování magnetického kurzu, času (v hodinách, minutách a sekundách), indikované rychlosti letu, vertikální rychlosti, skluzu,

letové polohy, stabilizovaného kurzu a teploty venkovního vzduchu. Dále musí být instalovány dva prostředky pro měření a zobrazování tlakové nadmořské výšky, přičemž pro noční lety podle pravidel VFR s jedním pilotem může být jeden barometrický výškoměr nahrazen rádiovým výškoměrem. Pro zajištění bezpečnosti jsou předpisem stanoveny také požadavky na signalizaci nesprávné činnosti letových přístrojů ať už kvůli nedostatečnému napájení elektrickou energií, nebo z důvodu výskytu námrazy. [12]

Další podmínky, které musí být pro traťové VFR lety v noci dodrženy stejně jako při letu IFR, jsou na příklad:

- vrtulník musí mít nejméně jedno radionavigační zařízení, které je v letadle pevně zastavěno, schváleno a které je v činnosti (např. ADF, VOR, GPS)
- vrtulník musí disponovat navigační zásobou pohonných hmot a oleje. [20]

V případě letů IFR se nerozlišuje provoz ve dne od provozu v noci. V obou případech je pro povolení letu nezbytné podat letový plán a postupy jsou identické.

4 PROVOZ A POSTUPY EVROPSKÝCH LETECKÝCH ZÁCHRANNÝCH SLUŽEB A SMĚR JEJICH DALŠÍHO ROZVOJE

Pro stanovení optimálního směru dalšího rozvoje české letecké záchranné služby je důležité získat srovnání s dalšími evropskými státy. Evropské prostředí HEMS je od roku 2000 zaštitěno organizací EHAC (European HEMS and Air Ambulance Committee). EHAC je členem Evropského výboru pro normalizaci a zároveň se podílí na tvorbě předpisů ve spolupráci s Evropskou agenturou pro bezpečnost letectví. Mezi základní cíle EHAC patří mimo jiné:

- zlepšení úrovně akutní zdravotní péče
- být kompetentním partnerem pro národní i mezinárodní regulační orgány (např. EASA) ve všech oblastech týkajících se letecké záchranné služby
- usnadnění výměny informací a zkušeností mezi všemi členy (např. pořádáním konferencí)
- jednotné a konzistentní standardy s důrazem na maximální bezpečnost a efektivitu při poskytování letecké záchranné služby v Evropě
- zvýšení bezpečnosti (vydávání standardů a doporučení, vyvíjení nových školicích programů pro personál) [21]

Provoz letecké záchranné služby se napříč evropskými státy liší nejen v letových postupech, ale také právní formou provozovatelů a způsobem financování jejich provozu.

4.1 Druhy právních subjektů mezi evropskými provozovateli LZS

Mezi evropskými provozovateli LZS se lze setkat jak se státními, tak se soukromými organizacemi. Nestátní provozovatele nejčastěji představují organizace obdobné české společnosti s ručením omezeným (např. v Německu a Rakousku se jedná o zkratku GmbH) nebo akciové společnosti (např. norská AS). V těchto případech je provoz financován na základě kontraktu se státem.

Další skupinou provozovatelů jsou neziskové organizace. Lékařské úkony a materiál jsou hrazeny zdravotními pojišťovnami, ale financování dalších provozních nákladů závisí na sponzorských příspěvcích. Takto zabezpečuje LZS například rakouská společnost

ÖAMTC nebo německá ADAC e.V.³ a DRF e.V. Také ve Spojeném království jsou záchranné služby dotovány charitativními příspěvky, získávanými jak od velkých společností, tak od samotných občanů. Tento systém financování je v celé zemi jednotný pro všechny provozovatele. [22]

Poslední variantou je zajištění letecké záchranné služby prostřednictvím státních složek (např. policie, armáda). V takovém případě provoz financuje Ministerstvo vnitra resp. Ministerstvo obrany.

4.2 Evropská legislativa upravující provozní postupy leteckých záchranných služeb

Piloti civilních provozovatelů letecké záchranné služby jsou povinni vykonávat let podle pravidel létání stanovených v národních předpisech, které vychází z ICAO Annexu 2. Policie a armáda létá podle vlastních pravidel, které nespádají pod dozor národního leteckého úřadu.

Základní dokument o společných pravidlech v oblasti civilního letectví je Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008. Toto nařízení se nevztahuje na vojenské, celní, policejní nebo podobné služby, nicméně členské státy se zavazují zajistit, aby tyto služby braly pokud možno patřičný ohled na cíle tohoto nařízení.

Všechny civilní provozovatele LZS významně ovlivnil přechod od JAR-OPS 3 k Nařízení Komise (EU) č. 965/2012 ze dne 5. října 2012, kterým se stanoví technické požadavky a správní postupy týkající se letového provozu podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008. Při udání důvodu odchylky, jejího trvání, plánovaných opatření a časového harmonogramu agentuře EASA měly členské státy možnost nepoužít ustanovení příloh I až V až do 28. října 2014. Nejpozději s tímto datem se nařízení stalo závazné pro všechny členské státy.

Nově stanovená podrobná pravidla pro provoz letounů a vrtulníků v obchodní letecké dopravě si vyžádala přepracování dalších důležitých dokumentů spojených s provozem LZS jako např. provozní příručky, příručky LZS nebo bezpečnostní programy.

³ e. V. je zkratka pro společnost německé právní formy „registrované sdružení“

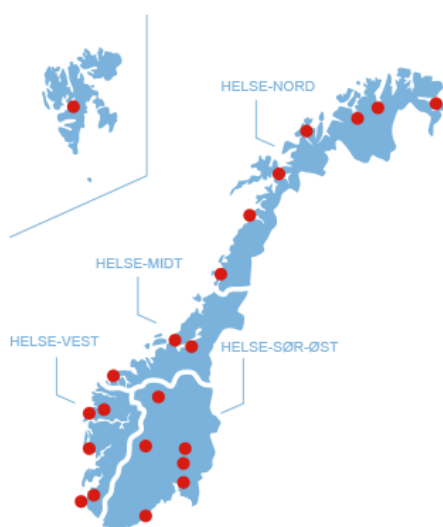
4.3 Organizační struktura LZS vybraných evropských států

Následující část práce se podrobněji zaměřuje na organizaci letecké záchranné služby ve vybraných evropských státech. Jedná se celkem o pět států – Norsko, Švýcarsko, Spojené království, Německo a Slovensko. Znalost organizační struktury LZS v těchto státech může být přínosná při určování vhodného směru pro další vývoj LZS v České republice.

Státy Norsko a Švýcarsko byly do výběru zařazeny s ohledem na obtížnost terénu, ve kterém místní provozovatelé HEMS operují, a na jejich věkovou iniciativu při účasti v evropských projektech za zvýšením bezpečnosti provozu HEMS. Spojené království a Německo byly vybrány především kvůli jejich ekonomické vyspělosti a důležitému postavení v čele Evropské Unie. Slovensko je pro Českou republiku společně s Německem důležité kvůli přeshraniční spolupráci provozovatelů leteckých záchranných služeb.

4.3.1 Norsko

V Norsku je nastaven podobný způsob zajištění LZS, jaký je momentálně zaveden v České republice. Oblast zodpovědnosti se dělí na zdravotnickou a technickou část. Ze státních zdrojů jsou placeny všechny výdaje ohledně zajištění služeb⁴. Lokální zdravotnické autority zodpovídají za provoz LZS z hlediska zdravotnických úkonů a poskytují lékaře a sestry. Provoz z hlediska zajištění letecké techniky a letové posádky zajišťují společnosti, jejichž výběr závisí na výsledcích státního tendru. Prozatím poslední výběrové řízení bylo vypsané v roce 2013, kdy byly vybrány dvě soukromé společnosti - Norsk Luftambulanse AS a Lufttransport AS. [23]



Obrázek 4 Rozmístění stanic LZS v Norsku [24]

⁴ Osobní konzultace - Mr Lars Amdal, Project Manager v Norsk Luftambulanse, 15.9.2015

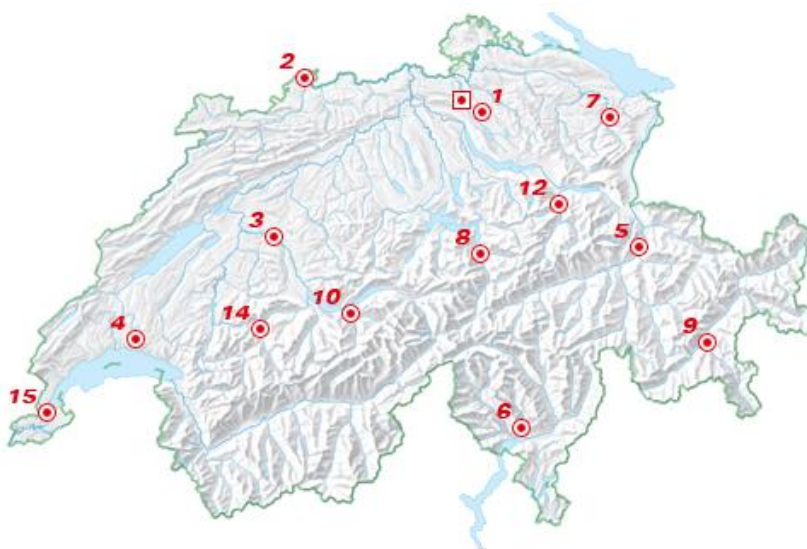
Provozovatelé zabezpečují leteckou záchrannou službu jak v podobě letecké ambulance, tak v podobě vrtulníkové záchranné služby. Dohromady čítají 15 základen – 8 stanic disponuje pouze záchrannými vrtulníky, 4 stanice pouze letadly pro AA a 3 stanice zabezpečují jak lety AA, tak lety HEMS. Všechny stanice drží pohotovost 24 denně.

Posádka letu HEMS je složena ze tří členů - pilot, technický člen posádky HEMS/záchranář a lékař. Posádku ambulantního letu tvoří dva piloti a zdravotní sestra, v případě potřeby může být posádka doplněna lékařem.

System zapojování policejních a vojenských sil do záchranných operací je oproti České republice rozdílný. Armádní ani policejní složky nemají vlastní základnu zabezpečující služby HEMS. Nicméně, na základě dohody mezi Ministerstvem zdravotnictví a Ministerstvem spravedlnosti a veřejné bezpečnosti, jsou operačně nevytížené vrtulníky SAR (Search and Rescue) dány k dispozici pro potřeby HEMS na šesti základnách, také v pohotovosti 24 hodin denně. [23]

4.3.2 Švýcarsko

Na území Švýcarska je situováno celkem 13 základen LZS - 12 základen je provozováno společností REGA a 1 partnerská stanice (volací znak REGA 15) LZS spadá pod správu Ženevské univerzitní nemocnice. Stanice jsou situovány tak, aby bylo možné všechna místa na území Švýcarska dosáhnout do 15 min. [25]



Obrázek 5 Rozmístění stanic LZS ve Švýcarsku [26]

Společnost REGA byla založena roku 1952 v podobě asociace záchranářů. V současné době je z právního hlediska vedena jako nestátní nezisková organizace. Vzhledem k nezávislosti

na státním rozpočtu je provoz společnosti plně závislý na finančních příspěvcích získávaných ať už od jednotlivců, nebo od menších či větších společností.

S ohledem na typ zásahu REGA úzce spolupracuje také s dalšími partnery. Jedná se na příklad o armádní složky Swiss Air Force, které zasahují zejména při nočních letech, kdy je pro úspěšnost zásahu potřeba vojenských vrtulníků vybavených nejmodernějšími přístroji včetně termokamer. K velkému množství zásahů zejména v horských oblastech jsou na pomoc přizvány soukromé vrtulníkové společnosti (např. Alpine Air Ambulance). Koordinace zasahujících složek je řízena přes centrální dispečink.

Běžné ambulantní lety nebo lety HEMS jsou zajištěny standardní letovou i zdravotnickou posádkou odpovídající evropským předpisům. Pro zásahy v náročném terénu jsou do posádky navíc přibráni speciálně vyškolení záchranáři z nadací Swiss Alpine Rescue a Swiss Air Rescue. [25]

4.3.3 Spojené království

Spojené království disponuje rozsáhlou sítí základen leteckých ambulancí (Air Ambulance = AA). Ve většině případů jsou základny leteckých ambulancí situovány na heliportech významných zdravotnických zařízení, kde poskytují jak službu letecké ambulance, tak zásahy v rámci HEMS. [27]



Obrázek 6 Rozmístění stanic LZS ve Spojeném království [28]

System financování leteckých záchranných služeb je v porovnání s českým systémem velmi rozdílný. Všechny AA jsou vedeny formou příspěvkových organizací, jejichž financování závisí na dotacích a darech. Lze se setkat s několika způsoby provozování jednotlivých AA, nicméně nejčastěji se jedná o dva základní modely:

- a. Příspěvková organizace působí přímo jako majitel a poskytovatel záchranných služeb. V takovém případě NHS (National Health Service) zajišťuje pouze letecký personál.
- b. Příspěvková organizace zajišťuje finanční prostředky pro provoz AA, ale provoz a poskytování leteckých záchranných služeb zajišťuje NHS.

Zdravotnickou část posádky letů HEMS tvoří v zásadě buď dva záchranáři, nebo dvojice záchranář a lékař, přičemž první varianta je využívána přibližně v 80% letů. Všichni členové posádky musí projít také speciálním výcvikem pro zásahy HEMS. [27]

4.3.4 Německo

Hlavními dvěma poskytovateli HEMS v Německu jsou ADAC Luftrettung (35 základů LZS), spadající pod hlavní německý automobilový klub ADAC, a DRF Luftrettung (28 základů LZS). Obě společnosti jsou vedeny jako neziskové. Významný podíl na celkovém množství operovaných letů HEMS má také policejní letecká služba, která si zajišťuje posádku i technické vybavení. Vojenské vrtulníkové jednotky se zapojují pouze do zásahů SAR, případně zasahují při větších živelných pohromách. Na území Německa je LZS zajišťována přibližně ze 75 základů s doletem do 15 minut od přijetí pokynu ke vzletu. Rozmístění stanic LZS je zobrazeno na obrázku č. 7.

Na financování letecké záchranné služby se podílí dva hlavní zdroje - zdravotní pojišťovny a sponzoři. Zákonné pojištění pojištěnců pokrývá pouze lékařské úkony a zdravotnický materiál. [31]

Provoz letecké záchranné služby je primárně financován na základě smluv se zdravotními pojišťovnami. Celková výše příjmů je úměrně generována množstvím letových minut. Doba, po kterou je vrtulník na zemi, ať už při pohotovosti na základně nebo na místě zásahu, se do výše příjmů od zdravotních pojišťoven nijak nepromítá. Podle odhadů společnosti ADAC tvoří doba letu pouhých 15% z celkové provozní doby základů, nicméně teoreticky by měla "vydělat" na pokrytí 100% všech nákladů. Tento systém financování tak může snadno vést ke vzniku ztráty v hospodaření podniku.

Z pohledu provozovatelů je také poněkud přísná podmínka, která musí být dodržena pro získání odpovídající částky za letové minuty. Aby byly všechny letové minuty proplacené, musí být během zásahu poskytnuta lékařská pomoc, což v případě úmrtí pacienta před přiletem vrtulníku znamená nulové proplacení vzniklých nákladů. [31]

Velkou výhodou neziskových společností je proto možnost dorovnání vzniklé ztráty přijatými sponzorskými dary. Výcvik, investice do letadel a nejnovější lékařské technologie je také potřeba hradit z vlastních zdrojů společnosti, tj. z finanční podpory sponzorů a dárců.



Obrázek 7 Rozmístění stanic LZS v Německu [30]

4.3.5 Slovensko

Na Slovensku je v súčasnosti 7 operačných základní HEMS, ktoré rovnomerně pokrývajú celé území republiky (rozmístění viz Obrázek 8). Leteckou záchrannou službu na všech sedmi střediscích provozuje na základě povolení Ministerstva zdravotnictví Slovenské republiky jako jediný provozovatel společnost Air - Transport Europe s.r.o. Policie ani ozbrojené síly SR vrtulníkovou záchrannou zdravotnickou službu (VZZS) na území Slovenské republiky nezabezpečují. Vrtulníková záchranná zdravotnická služba je součástí integrovaného záchranného systému, který je koordinován přes centrální středisko. VZZS

zajišťuje kromě letů typu HEMS, také plánované ambulantní transporty pacientů. Zavedení nočního vidění Night Vision Goggles do provozu na všech základnách LZS umožnilo spuštění pohotovostního režimu v rozsahu 24/7. ⁵

Náklady na provoz středisek VZZS jsou financovány ze státního rozpočtu na základě kontraktu se státem. Současný provozovatel má uzavřené smlouvy se všemi zdravotními pojišťovnami se sídlem na území Slovenské republiky. Tzn., že pro všechny jejich pojištěnce jsou náklady za záchrannou akci plně hrazené ze zákonného zdravotního pojištění.

Posádka pro záchranný let je tvořena třemi členy: pilot, lékař a záchranář, který zároveň plní roli technického člena posádky HEMS. Pro zásahy v horských oblastech je do posádky obvykle přibrán také pracovník horské služby. [32]



Obrázek 8 Rozmístění stanic LZS na Slovensku [33]

4.4 Směr dalšího vývoje evropských LZS

Zavádění nových postupů a technologií v letecké dopravě za účelem zvýšení bezpečnosti a efektivity provozu je nekonečný proces. Nové změny jsou zaváděny jak na úrovni evropské, tak na úrovni národní. Oblast letecké záchranné služby patří, co se množství provozovatelů týče, k poměrně malému společenství. Díky tomu dochází k projektové spolupráci mezi provozovateli HEMS, která je často podporována také evropskými fondy.

Vzhledem k jednotným evropským předpisům v oblasti letecké dopravy jsou základní změny v provozu zaváděny ve velmi podobných časových relacích ve většině státech EU. Přijetí evropských Nařízení vyžaduje neustálý proces adaptace národních předpisů

⁵ Osobní konzultace - Ing. Viliam Krivák, Ing. Július Posluch, ATE Poprad, 21.9.2015

a bezpečnostních programů. V případě letecké záchranné služby jsou nezbytné úpravy v příručkách provozovatelů.

Nicméně, také evropské státy, které nejsou členy EU, jako např. Norsko nebo Švýcarsko, se státy Evropské Unie úzce spolupracují a velmi aktivně se podílí na vývoji nových procedur při záchranných letech.

Vzájemná komunikace mezi provozovateli je velmi důležitá a má několik významných výhod, které jsou charakteristické pro spolupráci v jakémkoli oboru:

- jednotlivé strany se navzájem inspirují,
- společenství dosahuje k více informacím a zdrojům než by dosáhl jednotlivec,
- větší pravděpodobnost získat větší finanční podporu, apod.

Následující podkapitoly jsou zaměřené na probíhající nebo budoucí změny v provozu LZS.

4.4.1 Nepřetržitý provoz stanic LZS

Zavedení 24/7 provozu na základnách HEMS je jedním ze základních kroků vpřed při snaze provozovatele zvýšit úroveň poskytovaných služeb. Na příklad v Norsku a na Slovensku drží pohotovost v režimu 24/7 všechny základny LZS a noční lety jsou létány s pomocí nočního vidění Night Vision Goggles (NVG). Nicméně, v mnoha evropských státech stále převažuje počet stanic bez schváleného nočního provozu. Dle NARIŽENÍ KOMISE (EU) č. 965/2012 se letem s využitím systémů snímání nočního vidění (NVIS) rozumí v rámci letu s využitím NVIS ta jeho část, která je provedena v noci podle pravidel letu za viditelnosti a při níž členové posádky používají prostředky pro noční vidění (NVG). Pro noční provoz vrtulníku musí provozovatel získat oprávnění příslušného úřadu. [12]

Lety se systémem snímání nočního vidění nelze provádět za meteorologických podmínek horších, než jsou minima pro lety VFR. Zároveň musí být stanovena minimální převodní výška, do/ze které může let NVIS pokračovat.

Pro provoz vrtulníku se systémem snímání nočního vidění je potřeba úspěšná integrace všech jeho prvků:

- instalace prostředků Night Vision Goggles
- instalace radiového výškoměru schopného vysílat hlasové varování při klesání pod předem nastavenou výšku a se zvukovou a optickou signalizací uváděnou do činnosti ve výšce volitelné pilotem
- instalace osvětlení letadla slučitelné se systémem NVIS

- výcvik posádky v souladu s postupy NVIS stanovenými v provozní příručce
- schválení letové způsobilosti v souladu s nařízením (ES) č. 1702/2003 jak vrtulníku, tak veškerého vybavení souvisejícího se systémem NVIS [12]

4.4.2 Způsob komunikace LZS s ostatními složkami IZS při zásahu

V případě zavádění nových RNP tras pro potřeby HEMS nejsou vyžadovány žádné další specifické komunikační nebo ATS dohledové systémy. Nicméně oblast, ve které se momentálně pracuje na modernizaci současného systému, je způsob přenosu komunikace mezi posádkou vrtulníku a operačním střediskem, příp. záchrannými jednotkami již vyčkávajícími na přilet vrtulníku na místě zásahu.

Například ve Spojeném království se přechází od klasického radiového spojení k nové platformě, založené na přenosu dat skrze mobilní síť 3G/4G. [34]

4.4.3 Letové postupy HEMS

Snaha zvýšit bezpečnost a efektivitu letecké záchranné služby se samozřejmě dotýká také samotného provedení letu. Modernizace stávajících letových postupů a implementace nových technologií je pro další vývoj velmi žádoucí a nevyhnutelná.

Množství úspěšně provedených zásahů HEMS je značně limitováno povětrnostními podmínkami. Většina malých letišť nedisponuje zařízeními umožňujícími IFR provoz a v současnosti se ve většině evropských států létají zásahy pouze pod VFR. Testování a zavedení IFR pro potřeby letecké záchranné služby je aktuálním tématem řešeným na celoevropské úrovni. Vhodným řešením se zdá být využití GNSS navigace.

S provedením IFR letů v rámci zásahů HEMS mají nejvíce zkušeností ve Švýcarsku a Norsku, kde je přibližně 10% všech operačních letů HEMS létáno za IMC⁶. Norsk Luftambulanse Švýcarská Rega operovala svůj první let celý podle IFR již 1. března 2013. [25] Ruku v ruce se zavedením IFR letů jde také potřeba modernizace meteorologických stanic a speciálních webkamer, které budou poskytovat přesné a neustále aktualizované informace o stavu počasí a umožní tak pilotům provést bezpečný let podle IFR. Norská LZS již speciální termokamery pro odhadování povětrnostních podmínek na vzdálených místech, kde je již možné létat RNP APCH postupy, používá.⁷

⁶ Osobní konzultace - Mr Lars Amdal, Project Manager v Norsk Luftambulanse, 15.9.2015

⁷ Osobní konzultace - Mr Lars Amdal, Project Manager v Norsk Luftambulanse, 15.9.2015

5 ZAHRANIČNÍ ZKUŠENOSTI S IFR PROVOZEM LETECKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY

Velmi významnou změnu v provozu letecké záchranné služby v současnosti, a během následujících let, představuje zavedení IFR letů, i pro využití při zásahu HEMS. Tento proces vyžaduje velmi podrobné zpracování všech provozních postupů jak z hlediska bezpečnosti, tak z hlediska technických možností. Za tímto účelem bylo spuštěno několik evropských projektů, z nichž některé již byly úspěšně dokončeny. Tato část práce se zaměřuje na 2 vybrané evropské projekty zabývající se IFR provozem pro potřeby HEMS.

S ohledem na dále řešenou problematiku je nezbytné definovat několik pojmů:

PinS (Point-in-Space) postupy

Přiblížení RNP APCH PinS a odlety RNP PinS nabízejí efektivní řešení pro překonání současných limitů, obzvláště s ohledem na zvýšení bezpečnosti letu při dosažení rizikovějších lokalit.

Postupy pro přiblížení a odlety PinS jsou definovány v předpise L8168 v Části 1, Díle 8. Hlava 4 se zabývá odlety PinS z heliportu a Hlava 5 popisuje přiblížení na PinS pomocí PBN. Aktuální obecná definice zní následovně:

„Odlet na bod v prostoru (PinS) (Point-in-space (PinS) departure) je postup odletu určený pouze pro vrtulníky, který zahrnuje jak vizuální, tak i přístrojový úsek.“ [35]

„Přiblížení na bod v prostoru (PinS) (Point-in-space approach) je postup přiblížení určený pouze pro vrtulníky, který zahrnuje jak vizuální, tak i přístrojový úsek.“ [35]

RNP 0.3 specifikace

Jedná se o druh navigační specifikace, který byl prvně zaveden v USA pro metropolitní provoz vrtulníků. RNP 0.3 je vhodným řešením pro IFR provoz vrtulníků hned z několika důvodů:

- zmenšuje ochranné prostory a potenciálně tak zajišťuje separaci od letadel s pevnými nosnými plochami, díky čemuž je umožněn současný provoz také v oblastech s velkou hustotou provozu
- vhodné pro trasy v nízkých letových hladinách, zejména v oblastech s vysokou četností okolních překážek
- umožňuje plynulý přechod z traťové fáze do fáze přiblížení

- efektivnější trasování v náročném terénu nebo v oblastech, kde je potřeba snížit míru hluku (např. HEMS IFR provoz v blízkosti nemocnice)
- umožňuje plynulé přechody mezi traťovými postupy a postupy pro odlety a přiblížení PinS

Požadavky na letovou způsobilost v případě RNP 0.3 jsou stanoveny v ICAO DOC 9613 PBN Manual, Chapter RNP 0.3. Dle PBN manuálu je v současnosti možné RNP 0.3 aplikovat jak v traťové a příletové fázi letu, tak pak při počátečním a středním přiblížení, nezdařeném přiblížení a také při fázi odletové. Specifikace je založena na GNSS, nicméně její implementace není závislá na dostupnosti SBAS. RNAV navigace založená na DME/DME není schopna konzistentně plnit požadavky RNP 0.3 a proto se její využití pro tento druh specifikace do budoucna ani neplánuje. Provozovatelé spoléhající na GNSS musí zajistit prostředky k predikci chyby v dostupnosti GNSS (např. ABAS RAIM), aby byly dodrženy všechny požadavky na výkonnost po celé RNP 0.3 trase. [36]

Low-level IFR tratě

Jedná se o speciálně navržené tratě, které propojují nemocniční heliporty, příp. základnu LZS s nemocnicí. Trať je vyhrazena speciálně pro vrtulníky a situovaná do nižších letových hladin jednak pro její rychlejší dosažení, jednak pro omezení rizika námrazy.

Nejvíce zkušeností s low-level tratěmi mají z evropských států Norové. Přibližně 10% všech zásahů na území Norska se létá za IMC. V Nizozemí, kde Norové provozují 3 základny HEMS, se množství letů uskutečněných podle IFR pohybuje okolo 17%.⁸

APV/SBAS postupy

Jedná se o nepřesné přístrojové přiblížení s vertikálním vedením (APV) založeném na GNSS s využitím SBAS – v Evropě EGNOS. APV/SBAS postupy umožňují přiblížení s vertikálním vedením na přistávací plochy, které nejsou vybavené přístroji pro přesné přiblížení, což napomáhá ke zlepšení dostupnosti letiště a zvýšení bezpečnosti při provedení letu. Vertikální vedení SBAS umožňuje precizní kontrolu výšky v průběhu úseku konečného přiblížení a omezuje riziko srážky s terénem – CFIT (controlled flight into terrain), zejména v noci nebo za zhoršených meteorologických podmínek.

⁸ Osobní konzultace - Mr Erik Norman, Flight Operations Manager v Norsk Luftambulanse, 19.9.2016

Na mapách pro přiblížení s výkonností APV-I nebo APV-II se lze setkat s řádkem minimálních hodnot, které určují požadavky na výkonnost směrového majáku s vertikálním vedením (LPV). [35]

5.1 Projekt HEDGE

Projekt HEDGE (Helicopters Deploy GNSS in Europe) byl spuštěn za účelem rozvoje a testování postupů pro přiblížení vrtulníků s využitím EGNOS. Na projektu se podílelo celkem 9 subjektů z 5 evropských zemí (Spojené království, Španělsko, Polsko, Švýcarsko a Francie). [37]

Hlavní cíle projektu byly:

- přispět k vývoji SOAP postupů (SBAS Offshore Approach Procedure)
- přispět k vývoji PinS postupů pro provozovatele HEMS a úspěšně je demonstrovat v rámci testovacích letů
- demonstrovat EGNOS APV SBAS postupy pro přiblížení letounů v Polsku
- demonstrovat integrovaný navigačně-přehledový koncept ve Švýcarsku [37]

Vzhledem k tématice práce je pro řešenou problematiku důležitý především druhý jmenovaný cíl projektu. Během zásahů HEMS musí posádky často létat ve ztížených meteorologických podmínkách. Provozovatelé LZS proto vyhledávají moderní pomocné systémy, jako např. EGNOS, který umožňuje přístrojové vedení v průběhu letu a zvyšuje bezpečnost posádky. Dílčím cílem projektu HEDGE bylo úspěšně certifikovat vrtulník švýcarského provozovatele Rega Ltd. pro postupy přiblížení na LPV minima. Vrtulník měl v době začátku projektu již certifikovaný zabudovaný EGNOS přijímač, takže nebyla potřeba instalace žádné další avioniky. [38]

Návrh letového postupu pro přiblížení PinS na LPV minima byl vypracován pro heliport švýcarského zdravotnického zařízení ve městě Interlaken. V rámci návrhu byl společností Skyguide na základě GPS dat vypracován digitální model okolního terénu za účelem detekce potenciálních rizik při simulaci letového postupu.

Celkem se uskutečnilo 18 testovacích letů ve dvou fázích během ledna a května roku 2010. Postupy přiblížení na bod v prostoru testovalo celkem 5 pilotů z Regy, kteří byli po každém letu dotazováni. Na základě hodnocení pilotů se dospělo k následujícím závěrům:

- pracovní zátěž pilota je v akceptovatelném rozmezí v průběhu celé fáze přiblížení

- postupy je možné zalétnout manuálně bez spuštěného autopilotního režimu
- návrhové parametry postupu v konkrétní lokalitě byly zvoleny adekvátně k okolnímu prostředí
- pracovní zátěž pilota stoupá v momentě zahájení nezdařeného přiblížení [38]

Validace letového postupu se uskutečnila 17. května 2010 a zcela naplnila pozitivní očekávání v oblastech:

- kódování postupů pro SBAS
- proveditelnost letového postupu
- zajištění bezpečné vzdálenosti od překážek v průběhu celého letu [38]

V průběhu projektu bylo při vývoji letových postupů a certifikaci vrtulníku identifikováno několik potenciálních omezení limitujících využívání postupů SBAS PinS, jako například:

1. IFR provoz v nekontrolovaném prostoru – musí být přítomna služba ATC
 - je nereálné zřídit CTR okolo každé nemocnice s IFR postupem
 - v úvahu přichází nejbližší CTR
2. ICAO požadavky neuvažují specifikace pro úsek nezdařeného přiblížení nižší než RNP 0.3
3. možnosti, které nabízí současná technika, jsou značně omezovány předepsanými standardy – nutná aktualizace předpisů odpovídající technickému pokroku [38]

V roce 2012 byl spuštěn navazující projekt HEDGE – Next, jehož primárním cílem bylo zkompletovat postupy pro implementaci APV procedur pro vrtulníky, zejména pro potřeby provozovatelů HEMS. V rámci projektu byl navržen nový letový postup pro přiblížení na heliport švýcarské nemocnice v Bernu. Úspěšnost projektu dokazuje fakt, že navržený postup byl švýcarským úřadem pro civilní letectví v květnu 2014 schválen jako první postup přiblížení PinS na LPV minima v Evropě. [39]

5.2 Projekt PROuD

Projekt PROuD (PBN Rotorcraft Procedures under Demonstration) byl vybrán jako jeden z patnácti projektů do programu finanční a organizační podpory ze strany SESAR Joint Undertaking. Ve výběrovém řízení byl PROuD vyhodnocen jako přínosný pro zvýšení bezpečnosti a ekonomického růstu menších letišť a heliportů s ohledem na zavedení postupů pro přesné přiblížení a vzlety na základě satelitní navigace. [40]

Na realizaci projektu se primárně podílí 5 subjektů. Hlavním koordinátorem zodpovídajícím za projektový management je společnost Ingegneria Dei Sistemi S.p.A (IDS). Na základě dřívějších zkušeností s navrhováním RNP procedur má na starosti také tuto technickou část projektu. Swiss Air-Rescue Rega působí v roli provozovatele HEMS a zodpovídá také za validaci pozemních i letových procedur. Poskytuje IFR certifikované vrtulníky a posádky pro tři čtvrtiny plánovaných testovacích letů. Zbylou čtvrtinu testovacích letů realizuje Norsk Luftambulanse, norský provozovatel LZS. Dalším důležitým partnerem projektu je švýcarský provozovatel letových provozních služeb - společnost Skyguide zajišťuje oblast návrhu a validace letových postupů z pohledu ANS, dále zpracovává CNS a ATM znalecké posudky a řídí bezpečnostní management z pohledu ATM a ATC. Posledním aktivně kooperujícím partnerem projektu je italská výzkumná společnost Deep Blue, zodpovídající především za řízení komunikace, lidského výkonu a zpracovávání bezpečnostních hodnocení a reportů. [41]

Projekt je podporován také organizacemi EHAC a EHA (European Helicopter Association), jakožto zástupci relevantních uživatelů vzdušného prostoru.

Cílem projektu je demonstrovat IFR provoz vrtulníků v reálném evropském prostředí, specifickém pro náročné povětrnostní podmínky, omezenou viditelnost nebo také složité geografické členění. Dílčí cíle projektu jsou:

- 1) předvést, že vrtulníkové RNP PinS LPV postupy pro přiblížení a RNP PinS postupy pro odlet umožní implementaci IFR provozu na malá VFR letiště/heliporty i v rizikových oblastech
- 2) předvést, že vrtulníkové RNP PinS LPV postupy pro přiblížení a RNP PinS postupy pro odlet umožní IFR provoz na VFR letištích/heliportech, kde nejsou instalovány přístroje pro přesné přiblížení, i za nepříznivých meteorologických podmínek
- 3) demonstrovat výhody plynoucí z implementace RNP PinS příletových a odletových procedur založených na EGNOS na VFR letištích/heliportech
- 4) vyhodnotit přínos heliport-heliport IFR letů s ohledem na všechny uživatele vzdušného prostoru
- 5) využití výstupů z projektu jako vstupních podkladů do nových projektů zaměřených na letové postupy vrtulníků
- 6) přispět k vývoji a standardizaci ICAO PANS OPS dodatků týkajících se letových postupů při přiblížení typu LPV PinS (zejména pro GPA > 6.3°)

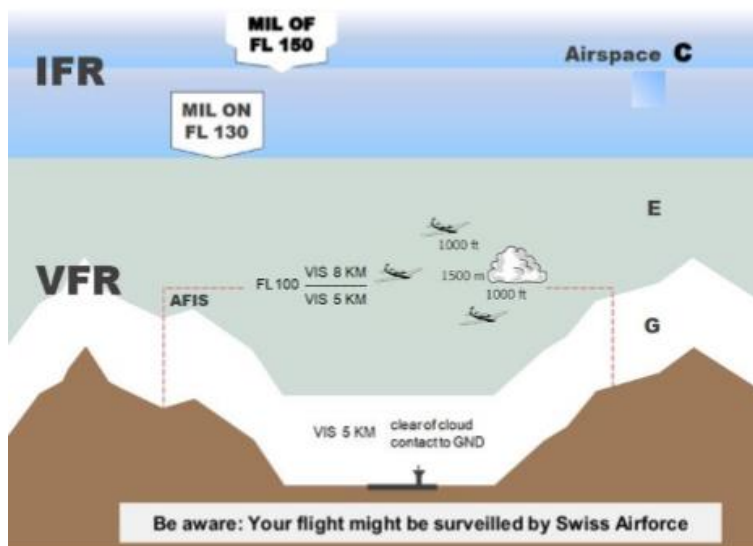
- 7) přispět k adaptaci RNP 0.3 ve všech fázích letu (kromě úseku konečného přiblížení) a sdílet výstupy z projektu s ostatními evropskými projekty zabývajícími se implementací RNP 0.3 [41]

Všechny výše uvedené cíle projektu jsou demonstrovány na základě provedení dvou skupin zkušebních letů – jedné ve Švýcarsku a druhé v Norsku.

5.2.1 Testovací lety v rámci projektu PROuD

V rámci projektu bylo plánováno celkem 80 letů, které se zaměřují na adaptaci letových postupů, založených na GNSS/SBAS(EGNOS) navigaci, primárně pro využití při operačních letech HEMS. Testovány byly postupy pro odlety a přiblížení při využití heliportu a VFR letišť a transportní lety heliport – heliport, kde jsou jednotlivé PinS segmenty propojeny pomocí trasy situované v nízkých letových hladinách. Dalším cílem byla adaptace RNP 0.3. PBN do všech fází letů, kde jsou tyto postupy aplikovatelné.

Společnost Swiss Air-Rescue Rega měla naplánovaných celkem 60 letů. Jedna část se realizovala za účelem prověření dvou nově navržených procedur pro přiblížení a odlety PinS, respektive po jejich úspěšné validaci se dále pokračovalo zkušebními operačními lety. Ve druhé části se jednalo o simulaci IFR letu na nově navržené low-level trase. Pojem simulace je použit proto, že všechny testovací lety byly provedeny za VMC. K plánovanému počtu celkových 60 letů bylo nakonec přidáno dalších 9.



Obrázek 9 Rozložení vzdušného prostoru v okolí letiště Samedan [41]

Testovací lety ve Švýcarsku byly prováděny ve dvou lokalitách – na letišti Samedan a u nemocnice Chur Rhine Valley. Letiště Samedan je nejvýše situované letiště na území Evropy (nadmořská výška 5600ft) a je po obou podélných stranách RWY obklopeno horami.

Provoz na letišti je povolen pouze VFR. Letiště slouží zároveň jako základna LZS. V rámci projektu se testovalo zavedení RNP AR přiblížení s požadavky RNP 0.1 NM v počáteční, střední i koncové fázi přiblížení a 0.3 NM pro nezdařené přiblížení a nestandardní odlety PinS. [41]

Nemocnice Chur Rhine Valley patří s ohledem na množství přebíraných pacientů ze zásahů HEMS mezi 3 nejvytíženější nemocnice ve Švýcarsku. Dosažení nemocnice leteckou záchrannou službou je možné pouze vrtulníkem. V rámci projektu se testovalo zavedení postupu PinS RNP APCH na LPV minimum a odlety PinS.

Vzdálenost mezi městy Samedan a Chur je přibližně 24 NM, přičemž jednotlivá údolí jsou oddělena horskými vrcholky přesahujícími 11.000ft nadmořské výšky. V rámci projektu se testovala také nově navržená low-level IFR trasa pro potřeby HEMS, navazující na testované PBN postupy pro odlet a přiblížení.

Dalších 20 testovacích letů v rámci projektu PROuD probíhalo na území Norska. Opět se jednalo o validaci nově navržených procedur (celkem čtyř) a poté o jejich operační testování. V celkovém počtu 20 testovacích letů byla zahrnuta také rezerva pro případ potřeby dalšího testovacího letu, se kterým se před začátkem plánování projektu nepočítalo. K původně plánovanému počtu 20 letů bylo nakonec přidáno dalších 8. [41]

Testovací lety v Norsku byly prováděny ve dvou lokalitách – na heliport v Lørenskogu a v Ullevålu. První zmíněný slouží jako základna norské letecké záchranné služby Norsk Luftambulanse. Heliport je situován v severní části Norska, kde už se v současnosti již létá na zavedených low-level tratích propojujících nemocniční heliporty. Provoz na heliportu v Lørenskogu je povolen i za IMC, kdy se využívají postupy pro přiblížení PinS s LNAV minimy. V rámci projektu se testovaly postupy RNP APCH PinS na LPV minimum, se standardním gradientem ($\leq 6.3^\circ$) pro přílet a přibližovací segmenty a postupy pro odlety PinS s adaptací na RNP 0.3 NM.

Heliport v Ullevålu je přistávací plocha norského národního traumacentra, které přijímá pacienty ze severních regionů země. Provoz na nemocničním heliportu je povolen i za IMC, kdy se využívají postupy pro přiblížení PinS s LNAV minimy pro dva směry (279° a 070°) – jeden s pokračováním VFR, jeden s pokračováním vizuálně. V rámci projektu se testoval postup při RNP APCH PinS na LPV minimum, se standardním gradientem ($\leq 6.3^\circ$) pro přílet a přibližovací segmenty. [41]

5.2.2 Druhy letových postupů testovaných v rámci projektu PROuD

V rámci projektu se testovaly 4 druhy navigačních postupů s cílem vytvořit IFR trasu od vzletu až po přistání. Pro počáteční fázi letu se testoval postup pro odlet na bod v prostoru – PinS a pro fázi přiblížení se testovaly dva způsoby – PinS RNP APCH na LPV minimum a RNP AR přiblížení pro vrtulníky. Ve Švýcarsku se zalétávala low-level trasa propojující počáteční a koncový segment navržený pro postupy PinS. [42]

5.2.2.1 Postupy pro odlet na bod v prostoru – odlet PinS

Letové postupy pro odlet na bod v prostoru jsou založeny na stejném principu jako nepřesné přiblížení za využití GNSS (RNAV/RNP) a jsou navrženy speciálně pro kategorii H. Vizualní fáze letu trvá od vzletu až po dosažení prvního traťového bodu (IDF). Za všech okolností musí být dodržena bezpečná výška nad překážkami, která je stanovena pro každou lokalitu tak, aby byly zajištěny adekvátní vizuální podmínky pro pilota a nedošlo ke srážce s okolními překážkami.

Předpis L8168 rozlišuje dva druhy postupů odletu PinS z heliportu nebo místa vzletu do IDF a to buď postup „pokračujte podle VFR“ nebo „pokračujte vizuálně“. Zmíněné postupy se liší jednak pokrytím ochrany před překážkami, ale také momentem, kdy je potřeba získat povolení pro IFR.

a) V případě odletu PinS s postupem „pokračujte podle VFR“ není z místa vzletu do IDF poskytována žádná ochrana před překážkami. Pilot musí přelétnout IDF v nebo nad MCA a setrvat v podmínkách VFR dokud nepřeletí IDF proto, aby včas zahlédl potenciální překážky a stihl zareagovat. Povolení k letu IFR musí být obdrženo před tím, než vrtulník dosáhne bodu IDF.

b) V případě odletu PinS s postupem „pokračujte vizuálně“ je oblast vizuálního manévrování vymezena místem vzletu a bodem IDF. V tomto prostoru je poskytována ochrana před překážkami. Piloti se musí řídit vizuální referencí vůči zemi a dohlednost musí být dostatečná pro včasné zpozorování okolních překážek a případnou reakci. Pokud nelze za vizuálních podmínek přelétnout IDF, musí být zajištěna ochrana před překážkami také při návratu a přistání. Vrtulník musí odletět z heliportu nebo z místa přistání už s povolením k letu IFR. [35]

V rámci testovacích letů ve Švýcarsku bylo provedeno celkem 8 letů s odletem PinS v lokalitě nemocnice Chur + 2 tréninky na simulátoru. V lokalitě letiště Samedan byly postupy pro odlet upraveny do nestandardního režimu. Při klasickému odletu PinS by

podle simulací došlo ve většině případů k narušení ochranného prostoru. Aby se předešlo těmto narušením, modifikovaly se postupy odletu PinS v této lokalitě na koncept RNP AR (kromě počáteční fáze, kde se využívá RNP 0.3). V rámci testovacích letů se uskutečnilo celkem 13 takovýchto odletů PinS. V Norsku na heliportu v Lørenskogu se odzkoušelo celkem 6 standardních odletů PinS s vizuálním provedením. [42]

Standardní návrhový gradient vizuálního úseku (VSDG) je 5 procent, je-li vyšší, jedná se o nestandardní postup. Pokud je gradient $\leq 5\%$, nevyznačuje se jeho hodnota na odletové mapě. [35]

Společnost DeepBlue vyhodnotila testování postupů pro odlet PinS pro všechny lokality (Chur - CH, Samedan - CH a Lørenskog - NO) následovně:

Bezpečnost - S ohledem na výsledky získané z více indikátorů byl vyhodnocen mírně pozitivní vliv na bezpečnost.

Dostupnost - Nárůst dostupnosti byl prokázán po všech stránkách.

Udržitelnost životního prostředí - Trajektorie letu je pro odlet PinS delší než v případě VFR = dopad na životní prostředí je větší než při letu VFR. Nicméně, dosažitelnost letiště a dostupnost služby HEMS při IMC vzrostla.

Efektivita - Ve srovnání s VFR postupy jsou odlety PinS méně efektivní s ohledem na dobu letu a omezení VMC podmínkami. Nicméně, tyto postupy jsou často jediným řešením pro let v IMC při ohrožení lidského života. (PROuD) [42]

5.2.2.2 Low-level IFR trasa

Návrhová kritéria pro low-level IFR tratě jsou ekvivalentní designovým parametrům tras SID, STAR nebo tratím pro přiblížení. Provoz je povolen pouze s povolením letu IFR. Navigace po trati je založena na GNSS, RNP 0.3 a splňuje tak požadavky pro ATS tratě. Trasa od vzletu po dosednutí obsahuje 4 fáze: odletovou, traťovou, přiblížení a přistání.

Testovací lety probíhaly ve vzdušném prostoru třídy G (ve Švýcarsku je vzdušný prostor třídy G až do 2000 ft AGL) s podporou lokálních AFIS stanovišť. [41]

Všech 12 zkušebních letů bylo provedeno vždy za denních VFR podmínek. Výsledky analýzy dat, kterou zpracovávala společnost DeepBlue, vyšly s pozitivním přínosem pro stávající provoz ve všech sledovaných parametrech.



Obrázek 10 Zobrazení trasy Chur – Samedan [42]

Bezpečnost - Na základě výsledků analýzy dat bylo prokázáno, že implementací nízké IFR tratě došlo v porovnání s VFR provozem ke zvýšení bezpečnosti, obzvláště při podmínkách zhoršené viditelnosti.

Dostupnost – IFR propojení umožňuje provoz i v IMC, čímž významně vzrostla dostupnost služby HEMS a tím implicitně také množství zachráněných životů.

Předvídatelnost – Výsledky analýzy prokázaly, že IFR GNSS navigace zvýšila přesnost vedení vrtulníku po letecké trase. Díky tomu je možné přesněji stanovit dobu potřebnou pro daný let.

Efektivita – Zavedení nové trasy optimalizovalo jak plánování, tak samotné provedení letu.

Udržitelnost životního prostředí – Zavedení nové trasy má negativní dopad na množství generovaných emisí a hluku. [42]

5.2.2.3 PinS RNP přiblížení na LPV minimum

Přiblížení na bod v prostoru je typ přiblížení podle přístrojů s RNP, které může být publikováno s minimy LNAV (pouze GPS signál) nebo s minimy LPV (s podporou SBAS). Stejně jako v případě odletu PinS, také postup přiblížení zahrnuje část s postupem přiblížení „pokračujte vizuálně“ nebo „pokračujte podle VFR“ a to z MAPt na heliport nebo na místo přistání. Bod MAPt je možné navrhnout téměř pro každé přistávací místo a při letu na LPV minimum vzniká velmi efektivní řešení pro implementaci IFR provozu také na přistávací plochy, kde nejsou instalovány přístroje pro přesné přiblížení.

Bod v prostoru, tedy MAPt (missed approach point), je bod nezdařeného přiblížení, nad nebo před kterým musí být zahájen předepsaný postup nezdařeného přiblížení, aby bylo

zajištěno, že nebudou porušeny minimální výšky nad překážkami. Jinak řečeno, bod MAPt je při přiblížení PinS posledním možným bodem IFR části letu. Pokud pilot dosáhne výšky DA/H dříve než bodu MAPt, musí zahájit postup nezdařeného přiblížení v DA/H. [35]

Úseky nezdařeného přiblížení jsou v současnosti létány podle navigačních specifikací RNP 1.0, což může být v prostředí náročném na množství překážek značně limitujícím faktorem. Z tohoto důvodu je potřeba otestovat a upravit požadavky na navigační výkonnost v úseku nezdařeného přiblížení na RNP 0.3. Přiblížení na LPV minimum umožňuje umístit MAPt do nižší nadmořské výšky v konečném úseku přiblížení. Vedení je zajištěno horizontálně i vertikálně.

Při testovacích letech se létaly také postupy LPV PinS s nestandardním gradientem (GPA > 6,3°). Nestandardní – strmé – gradienty mají svá pozitiva i negativa:

+	-
Postupy se přizpůsobují výkonu vrtulníku	Potřeba získat speciální povolení
↑ přístupnost v náročném okolním prostředí	Limitovaná rychlost při přistání
Při SNI provozu lepší vertikální separace	Problémy se stabilitou vrtulníku
↓ množství generovaného hluku	Nutná důkladná analýza rizik

V rámci projektu PROuD se uskutečnilo celkem 33 letů testujících nové postupy PinS RNP přiblížení na LPV minima. Konkrétně se jednalo o 11 letů z heliportu nemocnice Chur (CH), 11 letů z heliportu v Ullevålu (NO) a 11 letů z heliportu v Lørenskog (NO). Výsledky zpracovávané společností DeepBlue přinesly následující závěry:

Bezpečnost - S ohledem na výsledky získané z více indikátorů byl vyhodnocen pozitivní vliv na úroveň bezpečnosti.

Dostupnost – Výsledky potvrdily zvýšení dostupnosti v porovnání se současnými postupy. Dosažitelnost letiště a dostupnost služby HEMS při IMC vzrostla.

Udržitelnost životního prostředí - Trajektorie letu je při PinS RNP přiblížení obecně o několik NM delší než v případě letu VFR – z tohoto důvodu jsou výsledky testovaných postupů z pohledu udržitelnosti životního prostředí oproti letům VFR hodnoceny negativně. Nicméně fakt, že pilot může během IMC podmínek volit trasu skrze oblačnost a nemusí oblačnost a překážky oblétnout, je z tohoto úhlu pohledu pro životní prostředí pozitivním přínosem.

Efektivita - Ve srovnání s VFR postupy jsou PinS RNP postupy pro přiblížení méně efektivní s ohledem na dobu letu a omezení VMC podmínkami. Nicméně, v současnosti se jedná o jediné řešení pro let v IMC při ohrožení lidského života (což je při hodnocení, spolu se zajištěním bezpečnosti posádky vrtulníku, prioritní). [42]

5.2.2.4 RNP AR přiblížení pro vrtulníky

RNP AR (Required Navigation Performance Authorization Required) se využívá pro navigaci v náročném prostředí s překážkami nebo oblastech, kde je zapotřebí těsných rozestupů mezi letadly. Návrhová kritéria pro přiblížení a přistání s výškovým vedením jsou specifikována v ICAO Doc 9905. Pro každý úsek přiblížení RNP AR musí být publikováno minimum navigační přesnosti a sestupová rovina definovaná úhlem k fixu a nadmořskou výškou.

Na letišti Samedan byly nejdříve testovány celkem 4 postupy pro PinS RNP APCH na LPV minimum ($GPA = 9^\circ$) – dvě varianty využívaly podporu SBAS a dvě varianty podporu GBAS. V dané lokalitě se ale jako nejvhodnější řešení osvědčil postup RNP AR aplikovaný pro kategorii H. Požadavky na přesnost v dané lokalitě jsou RNP 0.1 a RNP 0.3 v závislosti na potřebě v daném úseku přiblížení. Navigace po trati je založena na GNSS/RAIM, s vyžadovanou funkčností RF (radius to fix) a baro-VNAV, IRU a zdvojené přijímače GNSS, FMS, ADS a autopilotní systém. Při návrhu postupů byla nastavena omezení rychlosti: v úseku počátečního a středního přiblížení MAX IAS 90 kt, v úseku konečného a nezdařeného přiblížení MAX IAS 70 kt. [42]

Celkově se na letišti Samedan uskutečnilo 25 testovacích letů ve dvou sériích (14 a 11 letů), na základě kterých byly vyhodnoceny následující výsledky:

Bezpečnost – Nové postupy jsou vyhodnoceny jako bezpečnější, obzvláště při zhoršených meteorologických podmínkách nebo v noci.

Dostupnost – Nové procedury umožňují průlet oblačností nebo vrstvou mlhy, čímž se zvyšuje dostupnost jak letiště, tak letecké záchranné služby.

Udržitelnost životního prostředí – V porovnání s letem VFR je trajektorie letu při RNP AR přiblížení delší a rychlost nižší. Upravením postupů pro IFR lety nelze snížit dopad na životní prostředí.

Efektivita - Ve srovnání s VFR postupy jsou RNP AR postupy pro přiblížení méně efektivní s ohledem na dobu letu a delší vzdálenost nutnou k provedení přiblížení. Nicméně, možnost provést let při IMC zvyšuje množství provedených letů a s tím roste také efektivita. [42]

5.2.2.5 Vliv nových letových postupů na lidský výkon

V rámci projektu byl kladen také velký důraz na hodnocení vlivu zavedení nových postupů na výkon lidského činitele. Na základě získaných výsledků nebyl prokázán žádný negativní vliv na provedení letu. Proveditelnost, konzistence a přijatelnost nových postupů zůstaly v akceptovatelném rozmezí. Stejně tak chyby a předčasné zásahy pilota spojené s přijetím nového konceptu, množství pracovní zátěže, ani situační povědomí nepřekročily hranici přijatelných hodnot. Během testovacích letů byla identifikována rizika spojená s omezením správné funkčnosti na straně techniky, nicméně, úspěšné zmírnění těchto rizik prokázalo, že výkon pilotů zůstal i za těchto okolností v přijatelném rozmezí. [42]

5.2.2.6 Odhady přínosu implementace testovaných postupů na základě analýzy meteorologických podmínek

Zajímavou demonstrací výsledků projektu je zpracovaná analýza meteorologických podmínek z období 2012-2015 v oblasti heliportu v Lørenskog. V rámci výzkumu se porovnávaly hodnoty skutečně naměřené dohlednosti a výšky základny nejnižší význačné oblačnosti s povolenými minimy pro provedení letu.

Hodnoty dohlednosti (RVR) a výšky základny nejnižší význačné oblačnosti (C) byly pro účel statistiky získány ze zpráv METAR z meteorologické stanice v Oslu, která je situována v blízkosti heliportu v Lørenskog. Zdejší minima pro uskutečnění letu jsou při:

VFR	– RVR: 800 m, C: nesmí být oblačnost (do 2500 ft),
LNAV	– RVR: 800 m, C: 544 ft,
LPV	– RVR: 800 m, C: 374 ft.

Pokud by postupy pro přiblížení na LPV minimum byly používány po dobu posledních 4 let (v období let 2012-2015), dostupnost služby HEMS by oproti dostupnosti při možnosti pouze VFR vzrostla ve dne o +26,38% a v noci o +44,48%. V porovnání s LNAV minimy je nárůst pro denní dobu pouze +2,9%, nicméně při nočním režimu se jedná o + 16,62%. Implementací postupů pro odlet by v porovnání s VFR došlo k nárůstu množství uskutečnitelných nočních vzletů o 23,73% (hodnoty pro denní vzlety jsou srovnatelné). [42]

Při použití stejných dat (hodnoty RVR a C za poslední 4 roky) a přidání třetího porovnávaného parametru, teploty, byl statisticky odhadován vliv využití de-ice zařízení na množství uskutečněných letů. Jako limitní práh se při analýze brala hodnota 4°C - tzn., že pod touto hranicí není možné uskutečnit let IFR bez de-ice zařízení. Na základě této statistiky bylo odhadnuto, že použitím odmrazovacích prostředků by využitelnost RNP LPV postupů vzrostla ve dne o 31% a v noci o 141%. [42]

5.2.2.7 Shrnutí výsledků projektu PROuD

Shrnou-li se výsledky dílčích hodnocení, je zřejmé, že zavedení testovaných postupů v rámci projektu PROuD, by znamenalo jednoznačný přínos pro všechny zainteresované strany, jako jsou např. poskytovatelé a uživatelé letecké dopravy, poskytovatelé leteckých záchranných služeb, ale také všichni potenciální pacienti, pro jejichž záchranu je nezbytný urgentní zásah HEMS.

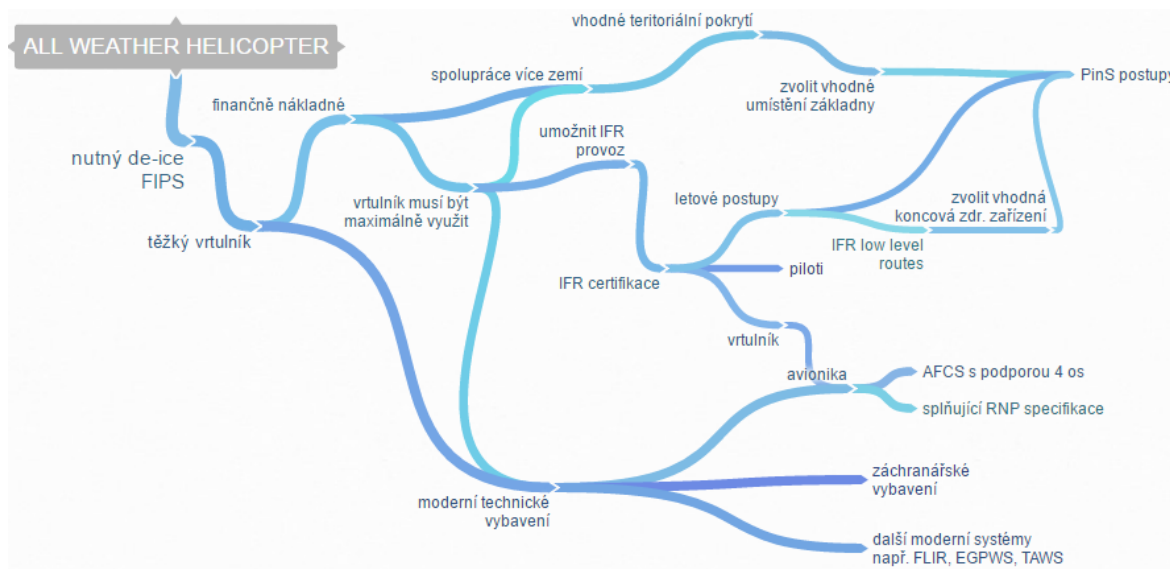
V rámci projektu bylo prokázáno výrazné zvýšení bezpečnosti při všech testovaných postupech, obzvláště při zásahu za zhoršených meteorologických podmínek nebo v noci. Pravděpodobnost možnosti vzletu a přistání díky novým postupům s nižšími minimy také výrazně vzrostla. Implementace demonstrováných procedur přispěla k většímu počtu uskutečněných letů jak v případě mezinemocničních transportů, tak při zásazích HEMS. Dle odhadů pilotů se jedná o nárůst +20% v přístupnosti heliportu/místa přistání, +23% v dostupnosti a +18% parametru předvídatelnosti. Zavedení testovaných postupů nemá negativní vliv ani na výkon pilota, ani na výkon ostatních členů posádky vrtulníku. [42]

6 MOŽNOSTI ZEFEKTIVNĚNÍ SOUČASNÉHO PROVOZU LETECKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY V ČR

Primárním cílem zefektivnění stávajícího systému je zvýšení úrovně poskytované záchranné služby (ať už na straně LZS nebo na straně koncových poskytovatelů zdravotnické péče) a bezpečnosti posádky vrtulníku.

Letecká záchranná služba je v České republice zajišťována na velmi vysoké úrovni. Její dostupnost je závislá v podstatě pouze na aktuálních meteorologických podmínkách. Za IMC ovšem lety související se záchranou lidského života v současném českém prostředí LZS nelze uskutečnit a vzniká tak velký prostor pro vylepšování stávajícího systému.

Samotná implementace IFR postupů do provozního prostředí LZS nebude mít nikdy plné využití, pokud se současně s tím do běžného provozu nezačlení také vrtulník, který je schopen operovat za všech meteorologických podmínek. Při zvažování potenciální realizace je nutné uvažovat v souvislostech a pojmout vše celistvě formou projektu. Pro dosažení nejlepších výsledků plynoucích z provozu takového vrtulníku, je potřeba důkladně zvážit všechny podmínky a okolnosti jeho provozu.



Obrázek 11 Problematika pořízení all-weather vrtulníku

Obrázek č. 11 zobrazuje problematiku pořízení vrtulníku schopného operovat za všech meteorologických podmínek – tj. i v podmínkách námrazy. Aby mohl být vrtulník provozován v tomto režimu, musí být nutně vybaven de-ice prostředky. V současnosti

neexistuje lehký vrtulník, který by disponoval odmrazovacím systémem. Jediná možnost tedy je pořídit velký, těžký vrtulník.

Nákup takového stroje je finančně velmi nákladný. Aby se investice vyplatila, musí existovat vhodné prostředí, které umožní maximální využití vrtulníku při provozu. Nicméně, takové prostředí, ve kterém by se poměr cena / výkon dostal do akceptovatelné roviny, v České republice reálně není (ani s ohledem na humanitární využití služby). Za těchto podmínek je ideálním řešením navázání spolupráce s okolními státy.

Financování celého projektu by se rázem rozdělilo mezi více stran a klesla by tím potřeba vytvářet kompromisy z důvodu finanční náročnosti při pořizování vrtulníku s nejmodernějším vybavením – tj. avionika, záchranné vybavení, ale také další systémy zvyšující bezpečnost letu při zásazích HEMS.

Společnost ALFA-HELICOPTER, spol. s r.o. se při informativním dotazování, zda by byl zájem o spolupráci za výše popsaných podmínek, setkala s kladnou reakcí od provozovatelů LZS v Rakousku a Polsku, kde by vrtulník našel uplatnění také v horských oblastech. V případě spolupráce s Rakouskem by umístění základny vrtulníku provozovaného za všech meteorologických podmínek bylo nejvhodnější v Jihomoravském kraji. V případě spolupráce s Polskem je pro umístění základny nejvhodnější okolí Ostravy.

Vstřícný krok k mezinárodní spolupráci v oblasti záchranné služby již udělala Jihočeská samospráva, když na konci září, resp. v polovině října, uzavřela smlouvu o spolupráci s Horním, resp. Dolním Rakouskem. Na místo zásahu tak vyrazí vždy ta ZZS, která bude k místu zásahu blíže, bez ohledu na státní hranice. [43]

Celý systém je vždy na úrovni nejslabšího článku a proto je potřeba pracovat kontinuálně na zlepšení ve všech jeho směrech – stejně tak je tomu i v případě LZS. Následující podkapitoly jsou zaměřeny na možnosti zlepšení stávajícího systému v následujících oblastech:

- využití moderní techniky,
- lidský faktor a spolupráce s jinými subjekty (např. ZZS),
- infrastruktura, a
- letové postupy.

6.1 Modernizace techniky využívané v provozu

Pro maximální využití přínosu nejmodernější techniky je potřeba se co nejvíce přizpůsobit tempu jejího vývoje. Čeští soukromí provozovatelé létají s vrtulníky německé společnosti Eurocopter Group a americké společnosti Bell Helicopter, přičemž všechny používané stroje jsou kategorie A, 1. výkonnostní třídy. Vrtulník 1. třídy výkonnosti je Předpisem L8 definován jako:

„Vrtulník o výkonnosti umožňující mu při vysazení motoru přistát v prostoru přerušenoého vzletu nebo bezpečně pokračovat v letu do příslušného prostoru přistání.“ [44]

Za letu je vrtulník ve srovnání s letounem obecně méně stabilní. V průběhu letu pracuje ve 2 režimech – stabilní podle rychlosti a nestabilní podle rychlosti, při kterém se každá samovolná změna bez zásahu pilota zvětšuje. V českém prostředí letecké záchranné služby zatím nelétá vrtulník, který by byl vybaven autopilotním systémem fungujícím také při rychlostech pod 60 kt, při kterých se vrtulník dostává do zmíněného nestabilního režimu. S výhledem na zavedení IFR letů by z hlediska bezpečnosti bylo vhodné, vybavit vrtulníky také autopilotními systémy podporujícími nízkorychlostní manévrování. Požadavky na minimální vybavení vrtulníků při provozu IFR nebo v noci jsou stanovené v Nařízení Komise (EU) č. 965/2012.

Běžnou výbavou moderních vrtulníků je zdvojený AFCS (Automatic Flight Control System) a flight director standardně fungující ve 3 osách.

Při průzkumu trhu s dostupnou avionikou podporující moderní autopilotní režimy, byl autorce práce poskytnut k nastudování IAM (Integrated Avionics Manual) společnosti Bell Helicopter. Kombinací vestavěné avioniky lze získat nejrůznější letové módy vrtulníku, jako např.:

- Hover Hold – automatické udržování nastavené pozice s podporou nastavení zvukové signalizace
- Ground Speed Hold – udržování boční, dopředné i zpětné rychlosti vůči zemi v intervalu 0 - 20 kt v jakémkoli směru
- Approach to Hover – automatické klesání v přímém směru a zpomalení do bodu vznášení ve výšce 50 ft AGL
- Mark-on-Target / Return-to-Target
- SAR Climb Out [45]

Aby byl autopilotní systém těchto módů schopen, musí být nainstalována podpůrná avionika zahrnující:

- 4 osový AFCS („čtvrtá osa“ = stabilizace kolektivním řízením)
- kompatibilní rychlostní sensor (dopplerovský nebo inerciální/GPS)
- digitální radarový výškoměr s vysokou integritou
- kompatibilní FMS schopný zachycení a oznámení polohy pro mód Mark-on-Target
- systém pro zachycení radarového traťového bodu, jako např. avionika UNS-1F nebo CMA-3000 [45]

Zmíněná avionika může být dle požadavků zákazníka rozšířena o další podpůrné systémy využitelné při operacích HEMS, jako např. systém FLIR (Forward Looking Infrared) kamery, FIPS (Full Ice Protection System) nebo TAWS (Terrain Awareness and Warning System). Cílem systémů TAWS je předcházet srážkám s terénem - CFIT. V prostředí záchranných letů HEMS se prevence nehod CFIT nesmí podceňovat. Za tímto účelem byl vyvinut systém GPWS (Ground Proximity Warning System) a jeho vylepšená verze EGPWS (Enhanced GPWS). Oba systémy poskytují pilotovi včasné varování při nestandardních situacích, které by mohly znamenat srážku s terénem – např. nepřiměřené klesání, ztráta výšky po vzletu, přibližování k terénu, nepřiměřený úhel náklonu, atd.

Pro vyhledávání osob pomocí termovizních kamer jsou instalovány FLIR kamery. Pro provoz vrtulníku vybaveného automatickými přistávacími systémy, systémy HUD (Head Up Display) nebo rovnocennými zobrazovači – EVS (Enhanced Vision System), SVS (Synthetic Vision System) nebo CVS (Combined Vision System), jež je kombinací těchto systémů, je nutné získat schválení ÚCL. (L6/III 4.16.1)



Obrázek 12 Honeywell's Synthetic Vision System
Zdroj: <http://interactive.avionictoday.com/>



Obrázek 13 HeliSure™ Helicopter TAWS
Zdroj: <https://www.rockwellcollins.com/>

Letouny provozované v očekávaných nebo skutečných podmínkách námrazy musí být vybaveny prostředky ke zjišťování tvořícího se ledu. [12] Moderní systém FIPS provoz v podmínkách námrazy umožňuje a např. švýcarská REGA v současnosti čeká na dodání nových vrtulníků se zabudovaným FIPS systémem.⁹

Využití nejmodernější techniky při zásazích HEMS přispívá jednoznačně ke zvýšení bezpečnosti, snížení pracovní zátěže pilota a zefektivnění celého procesu zásahu. Samozřejmě nestačí pouze spoléhat na přesnost a integritu přístrojů. S implementací chytrých systémů do provozu je potřeba rozvíjet také dovednosti posádky a tím snižovat rizika spojená s chybou na straně lidského faktoru.

6.2 Lidský faktor a spolupráce s jinými subjekty

Pochybení na straně lidského je minimalizováno výcvikem a přezkušováním posádek, které legislativně upravuje Nařízení Komise (EU) č. 1178/2011. Předpis stanovuje technické požadavky a správní postupy týkající se posádek v civilním letectví podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008.

Veškerá potřebná kvalifikace posádky závisí na prostředí zásahů a požadavcích provozovatele. Například, aby mohl pilot přistávat v horských oblastech, musí mít kvalifikaci pro let v horském terénu. Pokud se uvažuje zavedení nových letových postupů IFR provozu, je nezbytný výcvik a certifikace nejprve instruktorů, examinátorů a nakonec samotných pilotů.

Pro dvoupilotní režim je nutné absolvovat kurz součinnosti vícečlenné posádky (MCC). S posádkou zahrnující kapitána a kopilota létá Armáda ČR a Policie ČR. Tento režim přispívá ke snížení pracovní zátěže pilota. Nicméně, v případě lehkých vrtulníků LZS, je vhodnější jednopilotní režim s pomocí technického člena posádky HEMS.

6.2.1 Koordinace v rámci IZS

Pro minimalizaci rizika pozemního incidentu je nutná obecná informovanost o tom, jak se chovat v blízkosti vrtulníku. Úspěšnost zásahu LZS úzce závisí na koordinaci všech složek, které se vyskytují na místě zásahu. Za tímto účelem byly zpracovány přehledné vzdělávací materiály, jako pro veřejnost, tak pro složky IZS. Vše je veřejně přístupné na webové adrese www.spolupracelzs.cz.

⁹ Osobní konzultace - Mr Stefan Beckert, Head of Corporate Development v Swiss Air Ambulance, 1.11.2016

Za účelem komunikace bezpečnostních složek státu a složek IZS byla zprovozněna radiokomunikační síť PEGAS provozovaná Ministerstvem vnitra České republiky. Nicméně, komunikace mezi pozemními složkami a vrtulníkem za letu byla dlouhou dobu možná v podstatě pouze skrze operační středisko. V současnosti se využívá poměrně provizorní řešení, kdy kontakt s posádkou vrtulníku lze navázat pomocí přímého kanálu DIR 23 nebo voláním z mobilního telefonu.

6.2.2 Předávání pacientů

Předání pacienta mezi LZS a ZZS se řídí v závislosti na nastaveném systému konkrétních záchranných služeb. V jednom případě je pacient předán sanitnímu vozu ZZS, která samostatně zajistí následný transport do zdravotnického zařízení – tzn., že vrtulník může rovnou odlétnout zpět na základnu nebo k dalšímu zásahu. Ve druhém případě musí do sanitního vozu spolu s pacientem nastoupit také lékař LZS a osobně asistovat u předání pacienta do koncového zdravotnického zařízení. V takovém případě musí vrtulník vyčkat na místě přistání až do návratu lékaře, čímž se snižuje doba dostupnosti letecké záchranné služby.

Aby se omezilo odmítání příjmu pacientů z důvodu plné kapacity zdravotnických zařízení, je nezbytné nastavit efektivnější systém pro sdílení informací ohledně kapacitního stavu nemocnic pracovníkům příslušných operačních středisek. Každá nemocnice by měla zajistit alespoň vhodné kontaktní místo, kam lze telefonovat za účelem získání těchto informací.

6.2.3 Distribuce meteorologických dat

Ke zvýšení bezpečnosti posádky by přispěla změna v systému poskytování meteorologických informací. Na území České republiky jsou sice instalovány moderní sensory a kamery s vysokým rozlišením snímající okolí, nicméně dostupnost těchto dat je pro posádku LZS poměrně zdlouhavá. Vhodným řešením by bylo vytvoření nového rozhraní speciálně pro leteckou záchrannou službu, které by usnadnilo a zrychlilo přístup k požadovaným datům. Realizace nové webové aplikace ve spolupráci s ČHMÚ není nereálná, nicméně v současnosti lze zajistit pouze komerčním způsobem, který je pro soukromé provozovatele finančně příliš náročný.

Další možnou inovací je digitální zpracování údajů získaných z meteorologických stanic na zprávy METAR a pomocí vyhrazené frekvence zasílat přímo do kokpitu letadla. Posádka by získala lepší přehled o stavu počasí ve směru letu a na místě zásahu. Tato inovace by zvýšila úspěšnost zásahů zejména v nepříznivých meteorologických podmínkách.

6.3 Infrastruktura

Jedním ze základních způsobů jak zvýšit efektivitu využití letecké záchranné služby, je podpora výstavby nových heliportů v areálu nemocnic. Na příklad v případě pražských nemocnic na Karlově náměstí, podolské porodnice nebo nemocnice u Apolináře musí vrtulník přistát v blízkosti Palackého náměstí v Zítkových sadech, kde je pacient přebrán sanitním vozem ZZS a následně dopraven do cílového zdravotnického zařízení.

Požadavky na heliport z hlediska jeho fyzikálních vlastností, překážkových ploch a popisu technických služeb, které jsou na heliportu obvykle zajišťovány, definuje Letecký předpis L14H. Pro potřeby letecké záchranné služby se zřizují 2 druhy heliportů – základní a pracovní. Základní slouží jako základny LZS a dle požadavků předpisu musí být vybaveny nezbytným provozním zázemím pro obsluhu vrtulníku. Pracovní heliporty slouží pouze pro přílety a odlety vrtulníku, a proto žádným provozním zázemím pro obsluhu vrtulníku disponovat nemusí. Heliporty HEMS mohou být v současnosti provozovány pouze za VMC ve dne nebo v noci. [46]



Obrázek 14 Přistávací plocha Fakultní nemocnice v Motole
Zdroj: <http://www.aga-letiste.cz/cz/reference/letecke-stavby/>

Na území České republiky je celkem 48 schválených pracovních heliportů, které mohou být použity pouze pro potřeby letecké záchranné služby (viz Příloha 1 - Tabulka heliportů určených pro potřeby letecké záchranné služby). Celkem 37 heliportů je umístěno v nemocničních areálech, přičemž 9 z nich je vystavěno na střešních plochách nemocnic. Zbylých 11 heliportů se nachází buď v prostoru základny zdravotnické záchranné služby, nebo v areálu hasičského záchranného sboru – v obou případech je k dispozici zdravotnický

záchranný vůz pro přebrání pacienta a zajištění jeho rychlého transportu ke koncovému poskytovateli zdravotnických služeb.

Pro noční VFR provoz je schváleno pouze 17 pracovních heliportů z celkového počtu 48. Fakultní nemocnice v Brně a v Plzni disponují 2 heliporty (hlavní a záložní) s povoleným provozem VFR den/noc. Pokud se toto zdvojení z výpočtu vynechá, lze konstatovat, že více než 2/3 heliportů umožňují pouze denní VFR provoz. Tato hodnota významně vyjadřuje potenciální prostor pro zlepšení.

Zavedení nočního provozu na heliportu vyžaduje instalaci světelné soustavy TLOF (prostor dotyku a odpoutání vrtulníku) a pro zvýšení bezpečnosti se doporučuje zřízení přibližovací světelné soustavy a osvětlení majáku heliportu. [46]

Světelná soustava TLOF u úrovnových heliportů musí být zajištěna postranními návěstidly, nebo plošným osvětlením. Pokud není možné použít ani jedno zmíněné zařízení, je možné využít alternativu v podobě řad oddělených zdrojů bodového osvětlení (ASPSL) nebo osvětlení pomocí luminiscenčního panelu (LP). [46] Na vyvýšených heliportech je správné vnímání členitosti terénu uvnitř TLOF podstatné pro přesné určení polohy vrtulníku během konečného přiblížení a přistání. Proto je vhodné k postranním návěstidlům instalovat další přídavné osvětlení (např. ASPSL nebo LP).

Délka přibližovací soustavy může být pro heliporty HEMS oproti předepsaným standardům zkrácena. Nicméně, povolení k instalaci kratší soustavy je podmíněno posouzením ÚCL, které prokáže, že provoz vrtulníků nebude negativně ovlivněn. [46]

Pro zvýšení bezpečnosti při přistání na heliportu je vhodné (není nařízeno legislativou) instalovat také světelnou sestupovou soustavu, která pomáhá při letových postupech za účelem např.:

- zachování potřebné vzdálenosti od překážek
- snížení hluku
- dodržení určitého úhlu sestupu.

Celkem 13 pracovních heliportů HEMS disponuje sestupovou soustavou APAPI, ve všech případech nastavenou na sestupový úhel 9,3°.

Cílem samozřejmě není mít za každou cenu všechny heliporty na území České republiky schválené jak pro denní, tak pro noční VFR provoz. V některých případech by bylo financování nákladů na zavedení nočního režimu heliportu pouhým plýtváním finančních

prostředků, které by bylo možné v daném případě jinak, efektivněji využít. Z těchto důvodů je nutné zvážit všechny okolnosti, jako je například:

- poloha a vzdálenost heliportu od nejbližšího zdravotnického zařízení se schváleným heliportem pro denní i noční VFR provoz a od zdravotnického pracoviště vyššího typu,
- kapacita a vytíženost dané nemocnice,
- omezení přístupnosti heliportu v noci (např. limity hluku).

V případě pořizování vrtulníku schopného létat v jakémkoli počasí se bude jednat o vrtulník těžký, tedy těžší než vrtulníky používané soukromými provozovateli v současnosti. Pro takový vrtulník bude potřeba zajistit přistávací plochy s odpovídající nosností.

6.4 Nové letové postupy

Zavedení nových letových postupů umožňujících IFR lety pro potřeby letecké záchranné služby je složitý proces, vyžadující maximální preciznost ve všech jeho fázích. Pro umožnění provozu LZS při IMC podmínkách z hlediska letových postupů jsou v rámci této práce zvažovány pouze postupy založené na PBN/GNSS navigaci. Pro dosažení nejlepšího možného výsledku je potřeba nalézt nejvhodnější kombinaci více faktorů, mezi které patří:

- bezpečnost,
- očekávání všech skupin uživatelů,
- přizpůsobení se okolnímu prostředí (geografické členění, meteorologické podmínky, úroveň znečištění, spotřeba paliva, hustota a rozmístění obyvatel, struktura vzdušného prostoru, ...)
- dostupnost technologické podpory,
- požadavky a pracovní vytížení ATC a posádek,
- efektivita využití vzdušného prostoru, atd.

Jak je popsáno v kapitole 2.2.3, lety HEMS se rozlišují na primární, neodkladné sekundární a ostatní lety. V případě primárního letu by implementace IFR postupů pomohla pouze za předpokladu, že IMC podmínky panují pouze v blízkosti základny LZS. V takovém případě by bylo možné využít IFR postupů pro odlet ze základny, například pro průlet oblačností, a dále pokračovat při VMC podle pravidel pro let za viditelnosti.

Hlavní využití implementace IFR postupů by bylo při neodkladných sekundárních letech. Očekávaný přínos plynoucí ze zavedení PBN postupů pro přiblížení a odlety na základnách LZS a na heliportech specializovaných zdravotnických center by byl následující:

- zvýšení počtu zásahů HEMS
- zvýšení bezpečnosti posádky
- zvýšení dosažitelnosti zdravotnických center / základen LZS
- snížení počtu odkloněných nebo přerušovaných letů

Na frekventovaných trasách propojující dvě konkrétní místa (základna LZS – nemocnice nebo nemocnice - nemocnice) by bylo možné navrhnout IFR vrtulníkovou trasu navazující na postupy pro přiblížení a odlet na základě GNSS.

Celý proces začíná hodnocením bezpečnostních rizik, po kterém následuje fáze zahrnující design letového postupu a testovací lety. V případě kladného hodnocení sledovaných parametrů v průběhu testování se dále pokračuje validací letového postupu. Finální část implementace nového letového postupu do provozu zahrnuje jeho schválení státním úřadem a publikováním v letecké informační příručce.

Cílem **hodnocení bezpečnostních rizik** je prokázat, že úroveň bezpečnosti při testovacích letech bude přijatelná a nedojde ke zvýšení rizik v porovnání se současnými letovými postupy, které jsou v rámci risk managementu považovány za bezpečné.

Analýza bezpečnostních rizik zahrnuje:

1. Přehled současných mezinárodních standardů a dokumentace týkající se bezpečnostních rizik a požadavků s nimi spojenými
2. Analýza lokálních bezpečnostních rizik
 - a. Identifikace rizik (provozní, technické, bezpečnostní, lidský faktor atd.)
 - b. Definování prostředků pro zmírnění rizik (např. výkonnostní požadavky na přístroje, provozní postupy, výcvik posádky, atp.)
3. Porovnání výstupů z předchozích bodů 1. a 2. b.

Návrhová fáze zahrnuje nashromáždění všech vstupních dat, ověření pozemní infrastruktury z hlediska její udržitelnosti, návrh konkrétního letového postupu, vypracování simulací a provedení testovacích letů.

Počet provedených zkušebních letů musí být dostatečný pro získání potřebného množství dat pro **vyhodnocení** sledovaných parametrů. Při hodnocení nových letových postupů by měl být sledován vliv na:

- bezpečnost letu,
- přístupnost heliportu/místa přistání
- dostupnost služby HEMS
- na plánování letu a očekávané doby letu
- životního prostředí
- lidský výkon

Validace letových postupů se řídí předpisem ICAO Doc 9906 a zahrnuje pozemní validaci na letových simulátorech, přípravu navigační databáze, nahrání dat do FMS a provedení kontrolního letu s kvalifikovaným inspektorem.

6.4.1 Návrh letového postupu

Návrh letových postupů se řídí předpisy ICAO Doc Annex 4, 14 a ICAO OPS 8168 Volume II – na národní úrovni se jedná o Předpis L 4, L 14 a L 8168 Část II. Požadavky na implementaci postupů s RNP stanovuje PBN Manual.

Konstrukce letového postupu je primárně určována terénem a omezeními vzdušného prostoru v okolí heliportu. Samotný postup se skládá ze segmentů vymezených traťovými body - fixy, které je potřeba přelétnout v přesně stanovených výškách - tzn. ani nad nimi, ani pod nimi.

Na základě analýzy okolního prostředí (geografické členění, blízkost osídlených míst, časté meteorologické podmínky, atd.) a struktury vzdušného prostoru se zvolí nejvhodnější metoda přiblížení/odletu. Specifikace RNP AR je vhodná pro prostředí náročná z hlediska geografického členění, tedy spíše pro horské oblasti. Vzhledem k českému geografickému rozložení je vhodné nejprve uvažovat postupy odletů/přiblížení PinS a až v případě problematického plnění všech návrhových kritérií (např. narušení ochranných prostorů), přejít k postupům založeným na jiných specifikacích – např. RNP AR.

Pro postup odletu i přiblížení je potřeba stanovit bezpečnou výšku nad překážkami OCA/H, která zajišťuje minimální výšku nad překážkami (MOC) odpovídající dle návrhových kritérií 0,8 % horizontální vzdálenosti od DER. [35]

Pro postup odletu PinS se v úseku od vzletu po dosažení traťového bodu IDF používá návrhový gradient vizuálního úseku (VSDG) standardně 5%, pokud je větší, musí být publikován na odletové mapě. [35]

Návrhová kritéria pro postupy přiblížení RNP APCH PinS LPV s podporou SBAS jsou následující:

- vypočítat LPV minima na základě návrhových technik SBAS APV a RNP APCH
- použít RNP standardy pro zbylé úseky (počáteční, střední, MA) – RNP 1 nebo RNP 0.3

Struktura přiblížení z hlediska traťových bodů vymežujících jednotlivé úseky je následující:

IAF – úsek počátečního přiblížení – IF – úsek středního přiblížení – FAF – úsek konečného přiblížení – MAPt – úsek nezdařeného přiblížení – MAHF

Obrázek 15 Úseky přiblížení

Úsek počátečního přiblížení PinS by za standardních podmínek neměl přesáhnout délku 10 NM a je navrhován pro rychlosti do 120 KIAS (s možností snížení na limit 90 KIAS). Optimální sestupový gradient pro kategorii H je 6.5 %, doporučené maximum je 10 %, ale v případě nutnosti je předpisem povolena hodnota až 13,2 %. Minimální výška nad překážkami je pro počáteční přiblížení stanovena na 300 m. [47]

Úsek středního přiblížení PinS je navrhován v optimální délce 3 NM pro rychlosti do 120 KIAS (s možností snížení na limit 90 KIAS). V ideálním případě je sestupový gradient nulový, nicméně, doručené maximum je 10 % a v případě nutnosti je předpisy povolena hodnota až 13,2 %. Minimální výška nad překážkami je pro úsek středního přiblížení stanovena na 150 m. [47]

Úsek konečného přiblížení PinS je navrhován v optimální délce 3,2 NM pro rychlosti do 70 KIAS (s možností zvýšení na limit 90 KIAS). Optimální sestupový gradient pro kategorii H je 6.5 %, doporučené maximum je 10 %, ale v případě nutnosti je předpisy povolena hodnota až 13,2 %. Minimální výška nad překážkami je pro konečné přiblížení stanovena na 75 m. [47]

Úsek nezdařeného přiblížení je v ideálním případě veden v přímém směru z bodu MAPt do bodu MAHF, ale může být veden také do zatáčky. Návrhová rychlost pro tento úsek je 90 KIAS (s možností snížení na limit 70 KIAS). Standardní hodnota gradientu stoupání je 4,2 %. [47]

6.4.2 Síť nízkých IFR tratí

Soukromí provozovatelé LZS v ČR momentálně neoperují s vrtulníky se zabudovaným protinámrazovým systémem, proto by zavádění IFR tratí pro využití LZS nesplnilo plnohodnotně svůj účel. V případě podmínek VMC je rychlejší letět podle VFR a v případě IMC by pilot s ohledem na bezpečnost neměl vzlétnout do oblačnosti ani při letu na publikované IFR trati v nízké hladině.

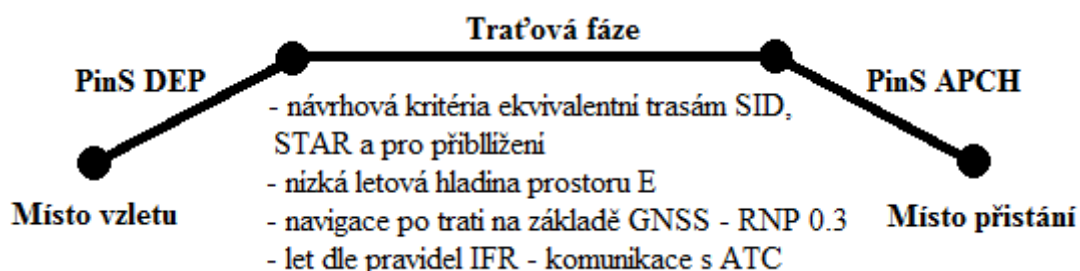
V případě navození spolupráce se zahraničními provozovateli LZS a pořízení vrtulníku se systémem FIPS, by už vytvoření IFR tratí pro využití leteckou záchrannou službou svůj smysl mělo.

V první řadě je nutné zvolit místa pro vytvoření IFR postupů pro odlet a přiblížení, jejichž propojení by bylo využíváno. Tato místa by zahrnovala:

1. Základnu vrtulníku
2. Snadno dosažitelná místa pro pozemní ZZS se strategickým umístěním vůči nemocnicím a základnám LZS (základny LZS, letiště)
3. Významná zdravotnická pracoviště

Samozřejmě ne vždy je možné dopravit pacienta přímo do koncového zdravotnického zařízení. Pro vytvoření efektivní sítě tratí za podmínek IMC je nutné uvažovat také místa, která jsou snadno dostupná jak leteckou, tak pozemní záchrannou službou, kde by si mezi sebou výjezdové skupiny pacienta předaly.

Po stanovení počátečních a koncových bodů tras se při návrhu postupuje ekvivalentně dle designových parametrů tras SID, STAR nebo tratí pro přiblížení. Navigace po trati je založena na GNSS, RNP 0.3 a splňuje tak požadavky pro ATS tratě. Trasa od vzletu po dosednutí obsahuje 4 fáze: odletovou, traťovou, přiblížení a přistání s přechodovými fázemi mezi jednotlivými úseky.



Obrázek 16 Schéma trasy od vzletu po přistání

6.5 Shrnutí

Většina inovací v letecké dopravě je finančně velmi nákladná a jinak tomu není ani v případě oblasti letecké záchranné služby. Před schválením implementace každé nově navržené změny musí být zpracovány podrobné studie dokazující její přínos a zároveň udržitelnost všech potenciálních rizik v akceptovatelném rozmezí.

Jedině kombinace všeho výše zmíněného (moderní technika, spolupráce více subjektů, kvalitní infrastruktura, atp.) vytváří vhodné podmínky pro zefektivnění celého systému. Schéma zobrazující oblasti pro zefektivnění stávajícího systému LZS v ČR je přiloženo k práci jako Příloha 2.

Pokud se uvažuje zavedení nových IFR postupů, je vždy nutné dodat, že bez vrtulníku, který je schopen létat za všech meteorologických podmínek, nebude množství vynaložených finančních prostředků odpovídat dosaženým výsledkům. Spolupráce se zahraničními provozovateli LZS za účelem zpřístupnění služby HEMS za jakéhokoli počasí může být efektivním řešením jak z provozního, tak z finančního hlediska.

Z hlediska několika posuzovaných parametrů pro hodnocení projektu, by byly očekávány následující výsledky:

Bezpečnost - IFR postupy pozitivně ovlivňují bezpečnost posádky za letu.

Přístupnost heliportu / místa přistání – nové procedury umožňují průlet oblačností nebo vrstvou mlhy, čímž se zvyšuje přístupnost.

Dostupnost služby HEMS – vzhledem k možnosti provádět zásahy HEMS bez ohledu na počasí (kromě podmínek v místě zásahu do terénu) by se dostupnost služby HEMS výrazně zvýšila. Zvýšení dostupnosti je přímo úměrná počtu míst, ze kterých lze vzlétnout za IMC podmínek.

Efektivita – snížení počtu odmítnutých zásahů pro počasí díky možnosti provádět lety za všech meteorologických podmínek a zvýšení dostupnosti služby HEMS při současném zvýšení bezpečnosti posádky by současný systém LZS výrazně zefektivnilo.

Využitelnost vrtulníku – předpokládá se nárůst počtu letových hodin vrtulníku, tzn. zároveň jeho využitelnost.

Předvídatelnost – je očekáván pozitivní vliv na plánování letu a odhad očekávané doby letu.

Udržitelnost životního prostředí – s ohledem na zvýšení množství provedených letů nelze očekávat snížení negativního dopadu na životní prostředí. Při kvalitním návrhu postupů pro přiblížení a odlet lze alespoň snížit míru hluku.

Pro potřeby letecké záchranné služby je s ohledem na možné varianty IFR postupů jednoznačně nejvhodnější implementovat postupy pro přiblížení a odlet na bod v prostoru. Při přiblížení s využitím APV se díky ustálenému vedení během klesání redukuje případy CFIT. V případě postupů pro přiblížení je nejlepší navrhnout a testovat postupy na LPV minima s podporou SBAS. Oproti LNAV se jedná o přesnější a bezpečnější postupy. Pokud by byly dané postupy pro jednotlivé základny publikovány, s velkou pravděpodobností by se jejich využití uchytilo i za podmínek VMC, z důvodu zvýšení bezpečnosti posádky.

7 ZÁVĚR

Práce se primárně zabývá problematikou IFR provozu pro potřeby letecké záchranné služby. Zavedení IFR postupů na základě GNSS je v současné době realizovatelné. V zahraničí se tyto postupy do provozu již úspěšně implementovaly, a to i v náročnějších geografických podmínkách než v České republice. Zavedené IFR postupy pro odlety a přiblížení na základnách LZS a nemocničních heliportech by se jistě využily i bez jiných, doplňujících úprav stávajícího systému. Nicméně maximální přínos z využití IFR postupů lze získat pouze snahou o komplexní rozvoj stávající situace. Tzn., že v případě letů za IMC je vhodné létat s vrtulníkem schopným provozu za každého počasí – také v podmínkách námrazy.

Cíl práce byl dosažen identifikací několika oblastí, jejichž vylepšení by pomohlo zjednodušit a zefektivnit stávající systém české LZS. S ohledem na téma práce je nejvíce řešena problematika týkající se IFR letů a provozu v IMC podmínkách. Vhodným řešením se zdá být navázání spolupráce se zahraničními provozovateli LZS. Sdíleným financováním provozu vzniká reálná možnost takový vrtulník pořídit a plně využívat také v podmínkách, za kterých jsou lety HEMS pravidelně odmítány.

V České republice momentálně není stabilní prostředí, které by vytvářelo vhodné podmínky pro další rozvoj. Nové smlouvy na poskytování LZS jsou podepsány pouze na 4 roky. Z důvodu rozdělení základen LZS mezi 5 provozovatelů chybí jednotné prostředí, ve kterém by se snadno zaváděly nové postupy a jakákoli snaha ze strany provozovatelů LZS nebude nikdy dostačující bez podpory od ostatních zainteresovaných stran. I přes současnou situaci v ČR lze pravděpodobně očekávat, že lety HEMS se budou v budoucnu bezpečně provádět bez ohledu na meteorologickou situaci.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] *Indikační kritéria pro nasazení letecké záchranné služby (LZS) : Doporučený postup č. 16* [online]. Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2013 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: http://www.urgmed.cz/postupy/2013_lzs.pdf
- [2] VYKOUKAL, Jan. *Historie letecké záchranné služby v Praze* [online]. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/soubor/soubory-pdf-historie-letecke-zachranne-sluzby-v-praze.aspx>
- [3] Historie a současnost Letecké záchranné služby v České republice. *Požáry.cz* [online]. 2007 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/7576-historie-a-soucasnost-letecke-zachranne-sluzby-v-ceske-republice/>
- [4] Letecké služby pro čs. zdravotnictví. *Vrtulníky v Česku* [online]. 2015 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.vrtulnik.cz/lzs/rescue10.htm>
- [5] Historie Letecké služby pátrání a záchrany LSPZ a Letecké zdravotnické záchranné služby LZSS (LZS) v Československu do převratu. *Vrtulníky v Česku* [online]. 2011 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.vrtulnik.cz/lzs/rescue1.htm>
- [6] Historie Letecké služby pátrání a záchrany LSPZ a Letecké zdravotnické záchranné služby LZSS (LZS) v Československu po převratu. *Vrtulníky v Česku* [online]. 2013 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.vrtulnik.cz/lzs/rescue2.htm>
- [7] Zákon č. 374/2011 Sb.: Zákon o zdravotnické záchranné službě. In: *Sbírka zákonů*. 2011.
- [8] MUDr. TRUHLÁŘ, Anatolij. *Letecká záchranná služba* [online]. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.azs.cz/uploads/doc/ostatni/04%20-%20truhl%C3%A1%C5%99.pdf>
- [9] Dodatek č. 1, kterým se mění Smlouva o provozování vrtulníků pro střediska letecké záchranné služby. Česká republika - Ministerstvo zdravotnictví. Brno, 20.2.2012 8.12.2011. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.mzcr.cz/Soubor.ashx?souborID=14833&typ=application/pdf&nazev=028-12.pdf>
- [10] Vyhláška, kterou se provádí zákon o zdravotnické záchranné službě. In: *240/2012 Sb.* 2012. [cit. 2016-11-25]. Dostupné také z: http://www.zachrannaslužba.cz/zakony/240_2012.pdf

- [11] Zásahy HEMS. *DSA a.s.* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.dsa.cz/letecka-zachranna-sluzba/zasahy-hems>
- [12] ISSN 1977-0626. *Nariadení Komise (EU) č. 965/2012*. 2012. [cit. 2016-11-25]. Dostupné také z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2012:296:FULL&from=CS>
- [13] Současnost Letecké záchranné služby v Západočeském kraji. *LZS letiště Plzeň-Líně* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.lzslne.cz/soucasnost.html>
- [14] *Dopis ministra financí - letecká záchranná služba*. Ing. BABIŠ, Andrej. Praha, 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné také z: http://www.mfcr.cz/assets/cs/media/2016-02-16_Dopis-LZS.pdf
- [15] *LETECKÝ PŘEDPIS: Pravidla létání L2*. č.j. 153/2014-220. Praha: MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY, 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/print/L-2_cely.pdf
- [16] *LETECKÝ PŘEDPIS: Pravidla létání L2 – Doplněk O*. č.j. 153/2014-220. Praha: MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY, 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplO.pdf>
- [17] *Letecká informační příručka: AIP ENR 1.4*. ŘLP ČR s.p., 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné také z: http://lis.rlp.cz/ais_data/aip/data/valid/e1-4.pdf
- [18] *Letecká informační příručka: AIP ENR 2.1*. ŘLP ČR s.p., 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné také z: http://lis.rlp.cz/ais_data/aip/data/valid/e2-1.pdf
- [19] *Letecká informační příručka: AIP ENR 5.1.1.2*. ŘLP ČR s.p., 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné také z: http://lis.rlp.cz/ais_data/aip/data/valid/e5-1.pdf
- [20] *LETECKÝ PŘEDPIS: Pravidla létání L2 – Doplněk S*. č.j. 153/2014-220. Praha: MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY, 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-2/data/effective/doplS.pdf>
- [21] About EHAC. *European HEMS and Air Ambulance Committee* [online]. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.ehac.eu/about.html>
- [22] *The Association of Air Ambulances* Association of Air Ambulances [online]. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.associationofairambulances.co.uk/>

- [23] About the National Air Ambulance Services of Norway. *Luftambulansetjenesten* [online]. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.luftambulanse.no/about-national-air-ambulance-services-norway>
- [24] LUFTAMBULANSEBASENE. *Luftambulansetjenesten* [online]. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.luftambulanse.no/baser/%C3%A5lesund>
- [25] *Swiss Air-Rescue Rega* [online]. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.rega.ch/en/>
- [26] Standing-by nationwide. *Swiss Air-Rescue Rega* [online]. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.rega.ch/en/operations/helicopter-bases.aspx>
- [27] Framework For A High Performing Air Ambulance Servis. *UK HEMS: Clinical Excellence in Helicopter Medicine*[online]. 2008 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://ukhems.com/A%20Framework%20for%20a%20high%20performance%20Air%20Ambulanc%20Service.pdf>
- [28] Air Ambulance Coverage Map. *The Association of Air Ambulances* [online]. 2008 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.associationofairambulances.co.uk/coverage>
- [29] Organisation. *DRF Luftrettung* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <https://organisation.drf-luftrettung.de/>
- [30] ADAC: *Allgemeiner Deutscher Automobil-Club* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <https://www.adac.de/>
- [31] DUBOIS, Thierry. Hems auf Deutsch. In: *Vertical Magazine: The Pulse of the helicopter industry* [online]. 2015 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <https://www.verticalmag.com/features/hemsaufdeutsch/>
- [32] *Vrtuľníková záchranná zdravotná služba* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://lzs.ate.sk/sk/vzss/>
- [33] Strediská Vrtuľníkovej záchranej zdravotnej služby. In: *Vrtuľníková záchranná zdravotná služba* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://lzs.ate.sk/sk/strediska/>
- [34] Our Vision and Strategy. *The Association of Air Ambulances* [online]. 2008 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.associationofairambulances.co.uk/our-vision-and-strategy/>

- [35] *LETECKÝ PŘEDPIS: Provoz letadel – letové postupy L8168*. č.j. 946/2006-220-SP/1. Praha: MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY, 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-8168/data/print/L-8168_cely.pdf
- [36] *ICAO Doc 9613: PERFORMANCE-BASED NAVIGATION MANUAL*. Third Edition. 2008. [cit. 2016-11-25].
- [37] About HEDGE. In: *HEDGE: Helicopters Deploy GNSS in Europe* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://hedge.askhelios.com/about-hedge>
- [38] WP 4 HEMS approach development and demonstration. *HEDGE: Helicopters Deploy GNSS in Europe* [online]. 2010 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://hedge.askhelios.com/dissemination/documents/HEDGE-WP4-001-D4.1.pdf?attredirects=0&d=1>
- [39] First European Helicopter PinS Procedure Down To LPV Minima Approved In Switzerland. In: *HEDGE NEXT: Helicopter Deploy GNSS In Europe - NEXT* [online]. 2014 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://hedge-next.pildo.com/node/14>
- [40] *PROuD: PBN Rotorcraft Operations under Demonstration* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.proud-project.eu/>
- [41] *PROuD Demonstration Plan*. Edition 00.02.00. 2014.
- [42] First feedback and report on PROuD Final Communication Event. In: *PROuD: PBN Rotorcraft Operations under Demonstration* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.proud-project.eu/first-feedback-and-report-on-proud-final-communication-event/>
- [43] Čeští a rakouští záchranáři smějí zasahovat i ve druhém státě. In: *Komora záchranářů: zdravotnických záchranných služeb České republiky* [online]. 2016 [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <https://www.komorazachranaru.cz/aktualita/cesti-a-rakousti-zachranari-smeji-zasahovat-i-ve-druhem-state>
- [44] *LETECKÝ PŘEDPIS: Letová způsobilost letadel L8*. č.j. 325/2010-220-SP/4. Praha: MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY, 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-8/data/print/L_8-cely.pdf
- [45] *Integrated Avionics Manual: Bell Helicopter 429*. 2013.

[46] *LETECKÝ PŘEDPIS: Heliporty L14H*. č.j. 11/2013-910-LET/7. Praha: MINISTERSTVO DOPRAVY ČESKÉ REPUBLIKY, 2016. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-14-H/data/print/L-14-H_cely.pdf

[47] *ICAO Doc 8168: Aircraft Operation – Volume II*. Fifth Edition. 2006. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: http://code7700.com/pdfs/icao_doc_8168_vol2.pdf

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Rozmístění středisek LZS v ČR a jejich provozovatelé v období let 2009-2016.....	18
Obrázek 2 Rozmístění středisek LZS v ČR a jejich provozovatelé v období let 2017-2019.....	22
Obrázek 3 Rozložení vzdušného prostoru v ČR využívaného LZS	26
Obrázek 4 Rozmístění stanic LZS v Norsku	31
Obrázek 5 Rozmístění stanic LZS ve Švýcarsku	32
Obrázek 6 Rozmístění stanic LZS ve Spojeném království	33
Obrázek 7 Rozmístění stanic LZS v Německu	35
Obrázek 8 Rozmístění stanic LZS na Slovensku	36
Obrázek 9 Rozložení vzdušného prostoru v okolí letiště Samedan.....	44
Obrázek 10 Zobrazení trasy Chur – Samedan	48
Obrázek 11 Problematika pořízení all-weather vrtulníku	53
Obrázek 12 Honeywell's Synthetic Vision System	56
Obrázek 13 HeliSure™ Helicopter TAWS	56
Obrázek 14 Přistávací plocha Fakultní nemocnice v Motole	59
Obrázek 15 Úseky přiblížení	64
Obrázek 16 Schéma trasy od vzletu po přistání	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Seznam stanic LZS k 31.12.1992	17
---	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Tabulka heliportů určených pro potřeby letecké záchranné služby

Příloha 2 Možnosti zefektivnění stávajícího systému LZS v ČR

PŘÍLOHA 1 - TABULKA HELIPORTŮ URČENÝCH PRO POTŘEBY LETECKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY

Název	Místo	Provozovatel	Druh provozu	Povrch	TLOF rozměry [m]	FATO rozměry [m]	Nosnost [kg]	Vybavení
Blansko	nemocnice	ALFA-HELICOPTER, spol. s r.o.	VFR den/noc	beton	14 x 14	kruh-průměr 29 m, tráva	6 400	levá APAPI
Boskovice	nemocnice	Nemocnice Boskovice (INB a.s.)	VFR den	živice	10 x 10	26 m x 26 m, tráva	6 100	
Brno - střecha	nemocnice	Fakultní dětská nemocnice J. G. Mendela	VFR den		průměr 19,5	totožná s TLOF	4 000	
Brno - Bohunice HEMS 1	nemocnice	Fakultní nemocnice Brno	VFR den/noc	beton	průměr 28,3	totožná s TLOF	6 400	APAPI
Brno - Bohunice HEMS 2	nemocnice	Fakultní nemocnice Brno	VFR den/noc	beton	průměr 19,5	totožná s TLOF	3 500	
Brno	nemocnice	Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně	VFR den	beton	průměr 19,5	totožná s TLOF	3 500	
Břeclav	nemocnice	Nemocnice Břeclav	VFR den	zámková dlažba	15 x 15	kruh-průměr 29 m, tráva	6 400	
České Budějovice - Jihočeské papírny	nemocnice	Nemocnice České Budějovice	VFR den	živice	průměr 10	kruh-průměr 26 m, tráva		
České Budějovice	letišťe	ALFA-HELICOPTER, spol. s r.o.	VFR den/noc	beton	10 x 10	kruh-průměr 26 m, tráva	3 500	
Domažlice	nemocnice	Domažlická nemocnice a.s.	VFR den/noc	zámková dlažba	14 x 14	kruh-průměr 29 m, tráva	6 400	APAPI
Frydek Místek	nemocnice	Nemocnice ve Frydku-Místku, p.o.	VFR den	beton	průměr 19,5	totožná s TLOF	3 500	
Havířov	nemocnice	Nemocnice s poliklinikou Havířov, p.o.	VFR den	beton	14 x 14	kruh-průměr 29 m, tráva	6 400	
Havlíčkův Brod	nemocnice - střecha	Okresní nemocnice Havlíčkův Brod	VFR den	beton	19,5 x 19,5	totožná s TLOF	3 400	
Hradec Králové	ZZS	ZZS Královéhradeckého kraje	VFR den/noc	beton	24 x 24	26 m x 26 m, tráva	6 400	levá APAPI
Hradec Králové - klinika KARIM	nemocnice - střecha	Fakultní nemocnice Hradec Králové	VFR den	beton	průměr 19,5	totožná s TLOF	3 500	
Chrudim	nemocnice	Nemocnice s poliklinikou Chrudim	VFR den		10 x 10	26 m x 26 m	3 550	
Chomutov	nemocnice	Nemocnice s poliklinikou Chomutov	VFR den	živice	10 x 10	25 m x 25 m, živice	3 550	
Jeseník	ZZS u polikliniky	Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje	VFR den/noc	beton. zámková dlažba	16 x 16	kruh 26 m, tráva	5 400	levá APAPI
Jihlava	ZZS středisko	Zdravotnická záchranná služba kraje Vysočina, p.o.	VFR den/noc	asfaltobeton	15 x 15	kruh-průměr 26 m, tráva	6 400	levá APAPI
Jindřichův Hradec	nemocnice - střecha	Okresní nemocnice Jindřichův Hradec	VFR den	beton	průměr 20	totožná s TLOF	3 000	
Karlovy Vary	nemocnice	Karlovarská krajská nemocnice a.s.	VFR den	beton	průměr 19,5	totožná s TLOF	3 500	
Krnov	nemocnice	Sdružené zdrav. zařízení Krnov	VFR den		12 x 12	26 m x 26 m	3 550	
Kroměříž	nemocnice	Nemocnice Kroměříž	VFR den	asfalt	16 x 15	26 m x 26 m, tráva	3 550	
Kyjov	nemocnice - střecha	Okresní nemocnice Kyjov	VFR den	beton	průměr 20	totožná s TLOF	3 500	
Liberec	nemocnice	Krajská nemocnice Liberec, a.s.	VFR den/noc	beton	průměr 20	totožná s TLOF	6 400	
Litoměřice	nemocnice	Městská nemocnice Litoměřice	VFR den	živice	průměr 12	kruh - průměr 26 m, tráva	3 500	
Mělník	areál hasičského ZS	Zdravotnická záchranná služba Mělník	VFR den/noc	zámková dlažba	15 x 15	26 x 26 m, tráva	6 400	levá APAPI
Mladá Boleslav	nemocnice	Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a.s.	VFR den	živice	průměr 10	kruh - průměr 26 m, tráva	120 000	
Náchod	nemocnice	Všeobecná nemocnice Náchod	VFR den	beton	průměr 20	totožná s TLOF	3 500	
Neratovice		Městský úřad Neratovice	VFR den	živice	10 x 10	26 x 26 m, tráva	3 500	
Nové Město na Moravě	nemocnice	Okresní nemocnice v Novém Městě na Moravě	VFR den	beton	průměr 19,5	totožná s TLOF	3 500	
Olomouc FN	nemocnice - střecha	Fakultní nemocnice Olomouc	VFR den	beton	průměr 19,5	totožná s TLOF	3 500	
Olomouc	tabulový vrch	ZZS Olomouckého kraje	VFR den/noc	beton. zámková dlažba	12,5 x 12,5	kruh - průměr 29 m, tráva	6 400	levá APAPI
Ostrava	areál hasičského ZS	Územní středisko ZS Moravskoslezského kraje, p.o.	VFR den/noc	beton	15 x 15	FATO: 26 m x 26 m, tráva	6 400	levá APAPI
Pelhřimov	nemocnice	Okresní nemocnice Pelhřimov	VFR den	beton	10 x 10	kruh - průměr 26m, tráva	5 400	
Plzeň	nemocnice	Fakultní nemocnice Plzeň - FN HEMS 1 (hlavní)	VFR den/noc	beton	průměr 28,3	totožná s TLOF	6 400	APAPI
Plzeň	nemocnice	Fakultní nemocnice Plzeň - FN HEMS 2 (záložní)	VFR den/noc	beton. zámková dlažba	14 x 14	kruh - průměr 29 m, tráva	6 400	levá APAPI
Poruba	nemocnice	Fakultní nemocnice s poliklinikou	VFR den	beton	10 x 10	26 x 26 m, beton	5 700	
Praha 4	nemocnice	Fakultní Thomayerova nemocnice s poliklinikou	VFR den	zámková dlažba	průměr 10	kruh - průměr 26 m, tráva	5 400	
Praha 5	nemocnice	Fakultní nemocnice v Motole - střecha	VFR den/noc	beton	průměr 19,5	totožná s TLOF	3 500	
Praha 6	nemocnice	Ústřední vojenská nemocnice - střecha	VFR den/noc	beton	25,5 x 25,5	totožná s TLOF	12 000	APAPI
Praha 8	nemocnice	Fakultní nemocnice Na Bulovce	VFR den/noc	beton. zámková dlažba	14 x 14	kruh-průměr 29 m, tráva	6 400	levá APAPI
Rakovník	nemocnice	Nemocnice s poliklinikou	VFR den	beton	průměr 10	kruh - průměr 26 m, tráva	3 500	
Svitavy	areál hasičského ZS	Hasičský záchranný sbor okresu Svítavy	VFR den	živice	15 x 15	kruh-průměr 29 m, tráva	6 400	
Šumperk	ZZS	Zdravotnická záchranná služba Olomouckého kraje	VFR den/noc	beton. zámková dlažba	14 x 14	kruh - průměr 26 m, tráva	5 600	
Tábor	nemocnice	Městská nemocnice s poliklinikou	VFR den	živice	15 x 15	44 x 44 m, tráva	3 500	
Trutnov		Technické služby Trutnov	VFR den	asfaltobeton	10 x 10	28 x 28 m, tráva	7 500	
Ústí nad Labem - Bukov	ZZS	ZZS Ústeckého kraje p.o.	VFR den/noc	živice	15 x 15	kruh-průměr 26 m, tráva	5 400	levá APAPI
Ústí nad Labem	nemocnice - střecha	Masarykova nemocnice v Ústí n/Labem	VFR den	beton	průměr 20	totožná s TLOF	3 500	
Zlín	nemocnice	Baťova nemocnice Zlín	VFR den	beton	10 x 10	26 x 26 m, tráva	3 500	

PŘÍLOHA 2 - SCHÉMA MOŽNOSTÍ ZEFEKTIVNĚNÍ SYSTÉMU LZS V ČR

