

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta dopravní

Ústav letecké dopravy



Postup přiblížení LZS s využitím EGNOS

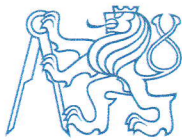
Approach Procedures of HEMS Using EGNOS

Diplomová práce

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

Bc. Petra Burjánková

2016



K621..... Ústav letecké dopravy

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Petra Burjánková

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Postup přiblížení LZS s využitím EGNOS**

Název tématu (anglicky): Approach Procedures of HEMS Using EGNOS

Zásady pro vypracování

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

- Současný stav LZS - aktuální způsob přiblížení LZS k nemocnicím, předávání pacientů
- Způsob navigace - možnosti EGNOS a jeho využití v zahraničí
- Návrh přiblížení - výběr kategorie přiblížení
- Výběr nemocnic pro přiblížení - výběr vhodných nemocnic a konstrukce přiblížení
- Shrnutí řešené problematiky, vyhodnocení návrhu

Rozsah grafických prací: dle zadání vedoucího práce

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

Seznam odborné literatury: Předpisy řady L
AIP ČR
VFR manuál
Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování 372/2011 Sb.

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. Petra Burjánková
jméno a podpis studenta

V Praze dne 1. července 2016

Prohlášení

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

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

V Praze dne 30.11.2016



vlastnoruční podpis

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat všem, kteří mi poskytli materiály a odborné rady potřebné pro vypracování této práce. Zejména pak děkuji Ing. Jakubu Krausovi, Ph.D za jeho cenné rady a trpělivost při vedení mé diplomové práce.

Abstrakt

Autor: Bc. Petra Burjánková

Název diplomové práce: Postup přiblížení LZS s využitím EGNOS

Škola: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní

Vydání: Praha, 30. 11. 2016

Počet stran: 71

Tato práce se zabývá zavedením přístrojových přiblížení vrtulníků letecké záchranné služby k nemocničním heliportům s využitím systému EGNOS. Cílem je zmapovat pravidla, která platí v České republice, a posléze navrhnout postup, který by mohl být za těchto pravidel implementován. Návrhu předchází příklad použití v Německu a návrhy, které jsou uvažovány ve Španělsku a Švýcarsku. Konkrétní podoba přiblížení je vybírána ze dvou variant přiblížení Point in Space (PinS). Zároveň je popsán rozdíl v postupech pro heliporty, které se nachází v některém z řízených vzdušných prostorů a pro heliporty, které jsou ve vzdušném prostoru třídy G.

Klíčová slova: vrtulník, HEMS, EGNOS, letecká záchranná služba, PinS

Abstract

Author: Bc. Petra Burjánková

Title: Approach Procedures of HEMS Using EGNOS

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

Publication: Prague, 30. 11. 2016

Number of pages: 71

This paper deals with the introduction of instrument approaches for HEMS helicopters to heliports close to hospital using EGNOS. The aim is to map out rules that are applied to the Czech Republic. Subsequently, the proposal is created under these rules. The proposal is preceded by example of similar procedure in Germany and also by proposals being considered in Spain and Switzerland. The specific form of approach is chosen from two forms of Point in Space (PinS). At the same time it explains the differences between procedures for heliports located in a controlled airspace and for heliports that are in airspace class G.

Keywords: helicopter, HEMS, EGNOS, Air Medical Service, PinS

Obsah

1 Úvod	12
2 Současný stav	14
2.1 Stanoviště, provozovatelé LZS.....	14
2.2 Heliporty.....	17
2.2.1 Vybavení heliportů	19
2.3 Aktuální postupy.....	22
2.4 Předávání pacientů.....	23
3 Způsob navigace	24
3.1 RNAV.....	24
3.2 Princip a funkce EGNOS.....	25
3.2.1 LPV	26
3.3 PinS	28
3.4 Využití v zahraničí.....	32
3.4.1 Německo.....	32
Obr. 2 – RNAV (GPS) APCH EDPR.....	33
3.4.2 Švýcarsko	33
3.4.3 Španělsko.....	35
3.5 Přístrojové vybavení vrtulníků.....	36
3.6 Požadavky na posádku	37
4 Návrh přiblížení	40
4.1 Všeobecná pravidla	40
4.1.1 Minima VMC dohlednosti a vzdálenosti od oblačnosti pro let za viditelnosti:	40
4.1.2 Třídy vzdušného prostoru	42
4.2 Provoz vrtulníkové záchranné služby	43
4.2.1 Provozní minima pro lety HEMS.....	44
4.2.2 Výkonnostní požadavky pro lety HEMS.....	46
4.3 Komunikace	47

4.3.1 Radio Mandatory Zone (RMZ)	48
5 Konstrukce přiblížení	51
5.1 Úseky přiblížení	51
5.1.1 Počáteční úsek přiblížení	51
5.1.2 Úsek středního přiblížení	52
5.1.3 Úsek konečného přiblížení	52
5.1.4 Úsek nezdařeného přiblížení	53
5.1.5 Vyčkávání	53
5.2 Překážkové plochy	53
5.3 Stanovení výšek	60
5.4 Konkrétní podoba přiblížení	62
5.4.1 Výběr varianty PinS	62
5.5 Výběr nemocnic/heliportů	63
5.6 Vzor	64
6 Shrnutí	66
7 Závěr	68
8 Seznam použité literatury	70

Seznam použitých zkratek

ABAS	Aircraft Based Augmentation System	Systémy rozšíření GNSS na palubě letadla
AFIS	Aerodrome Flight Information System	Letištní a letová informační služba
AGL	Above Ground Level	Výška nad zemí
AIP	Aeronautical Information Publication	Letecká informační příručka
APCH	Approach	Přiblížení
APV	Approach Procedures with Vertical Guidance	Postup přiblížení s vertikálním vedením
ATC	Air Traffic Control	Řízení letového provozu
CDFA	Continuous Descent Final Approach	Přiblížení s plynulým klesáním
CRM	Crew Resource Management	Optimalizace činnosti posádky
CTR	Control Zone	Řízený okrsek
DA/H	Decision Altitude/Height	Výška rozhodnutí
DP	Descent Point	Bod rozhodnutí
EASA	European Aviation Safety Agency	Evropská agentura pro bezpečnost letectví
EC	European Commission	Evropská komise
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay System	Evropská podpůrná geostacionární navigační služba
FAA	Federal Aviation Authority	Federální letecký úřad
FATO	Final Approach and Take-off Area	Plocha konečného přiblížení a vzletu
FAF	Final Approach Fix	Fix konečného přiblížení
FSTD	Flight Simulation Training Device	Letecký simulátor
GBAS	Ground Based Augmentation System	Systémy rozšíření GNSS na pozemní stanici
GLONASS	Global Navigation Satellite System	Globální navigační družicový systém
GNSS	Global Navigation Satellite System	Globální navigační družicový systém
GPS	Global Positioning System	Globální polohovací systém
HEMS	Helicopter Emergency Medical System	Letecká záchranná služba
HHO	Helicopter Hoist Operation	Provoz s vrtulníkovým jeřábem
HRP	Heliport Reference Point	Referenční bod heliportu
IAF	Initial Approach Fix	Fix počátečního přiblížení
IAS	Indicated Air Speed	Indikovaná vzdušná rychlost
ICAO	International Civil Aviation Organization	Mezinárodní organizace pro civilní letectví
IF	Intermediate Fix	Fix středního přiblížení
IFR	Instrument Flight Rules	Pravidla pro let podle přístrojů
IMC	Instrument Meteorological Conditions	Meteorologické podmínky pro let podle přístrojů
IZS	Integrated Medical Service	Integrovaný záchranný systém
KIAS	Knot Indicated Air Speed	Indikovaná vzdušná rychlost (jednotka uzal)

LNAV	Lateral Navigation	Příčná navigace
LP	Localizer Performance without Vertical Guidance	Výkonnost směrového majáku bez vertikálního vedení
LPV	Localizer Performance with Vertical Guidance	Výkonnost směrového majáku s vertikálním vedením
LZS	Helicopter Emergency Medical Service	Letecká záchranná služba
MAPt	Missed Approach Point	Bod zahájení postupu nezdařeného přiblížení
MCTOM	Maximum Certified Take-off Mass	Maximální certifikovaná hmotnost pro vzlet
MDA/H	Minimum Descent Altitude/Height	Minimální výška pro klesání
MDS	Ministry of Transportation	Ministerstvo dopravy a spojů
MOC	Minimum Obstacle Clearance	Minimální požadovaná výška nad překážkami
MOPSC	Maximum Operational Passenger Seating Configuration	Maximální konfigurace počtu cestujících
MRVA	Minimum Radar Vectoring Altitude	Minimální výška pro radarové vektorování
NDB	Non-directional Beacon	Nesměrový radiomaják
NOTAM	Notice to Airmen	Oznámení pro pracovníky letového provozu
NPA	Non-precision Approach	Nepřesné přístrojové přiblížení
NVIS	Night Vision Imaging System	Provoz s využitím systému snímání nočního vidění
OCA/H	Obstacle Clearance Altitude/Height	Bezpečná výška nad překážkami
PA	Precision Approach	Přesné přiblížení
PBN	Performance Based Navigation	Navigace založená na výkonnosti
PinS	Point in Space	Přiblížení nad bod v prostoru
RMZ	Radio Mandatory Zone	Oblast s povinným radiovým spojením
RNAV	Area Navigation	Prostorová navigace
RNP	Required Navigation Performance	Požadovaná navigační výkonnost
SBAS	Space Based Augmentation System	Systémy rozšíření GNSS v družicovém segmentu
TAA	Terminal Arrival Altitude	Koncová přiletová nadmořská výška
TLOF	Touchdown and Lift-off Area	Prostor dotyku a odpoutání vrtulníku
TMA	Terminal Control Area	Koncová řízená oblast
ÚCL	Civil Aviation Authority	Úřad pro civilní letectví
VFR	Visual Flight Rules	Pravidla pro let za viditelnosti
VMC	Visual Meteorological Conditions	Meteorologické podmínky pro let za viditelnosti
VNAV	Vertical Navigation	Vertikální navigace
VOR	VHF Omni-directional Range	VKV všesměrový radiomaják
VSS	Visual Segment Surface	Plocha úseku vizuálního přiblížení
ZZS	Medical Emergency Service	Zdravotnická záchranná služba

1 Úvod

V současné době dochází ke změnám v navigačních systémech, které se používají pro lety IFR. S neustálým rozvojem systémů GPS, EGNOS a Galileo se bude postupně přecházet od pozemní infrastruktury k používání družicových systémů. Satelitní navigace umožňuje zavést postupy RNP, které zajišťují přesnost na úrovni ILS. Pro přístrojové přiblížení pro vrtulníky letecké záchranné služby se nabízí využít systému EGNOS, který je evropskou podobou augmentačního systému SBAS.

Jsou to právě lety letecké záchranné služby, pro které by mohl mít systém EGNOS významný přínos. Pohotovostní služby napříč Evropou závisí především na rychlosti využitelnosti vrtulníků. V současnosti je ale stále nutné rušit mnoho letů, protože meteorologické podmínky neumožňují let do zvoleného cíle. To se s příchodem EGNOS mění, protože EGNOS v porovnání s konvenčními navigačními systémy zajišťuje vyšší integritu, bezpečnost, dostupnost a efektivitu. Je tak možné rychle a bezpečně dopravit pacienty na místo určení. V současné době již bylo zavedeno několik přiblížení, která potvrzují, že vertikální vedení vede k podstatnému snížení výšky rozhodnutí, což činí letiště i heliporty dostupnější ve zhoršených meteorologických podmínkách. V porovnání s běžným provozem za VFR znamená značné zvýšení bezpečnosti přiblížení, finanční úsporu, vysokou přesnost, přičemž není třeba významných investic. Důkazem je například PinS přiblížení ve Švýcarsku určené pouze pro vrtulníky letecké záchranné služby.

V současné době se v zahraničí mluví také o zavedení systému, který by umožňoval přístrojové přiblížení pro vrtulníky letecké záchranné služby za zhoršených meteorologických podmínek v neznámém terénu. Vyřešení této otázky se v budoucnu jistě dočkáme, avšak je nutné si uvědomit, že v České republice zatím není ani jedno přístrojové přiblížení k žádnému heliportu, a veškerý provoz letecké záchranné služby je prováděn za VMC. Nemá tedy smysl uvažovat o přístrojovém přiblížení v neznámém terénu, pokud není zajištěna možnost přistát jako let IFR na nemocničních heliportech. Než se tedy začne uvažovat o systému, který by za letu konstruoval trať přístrojového přiblížení na předem, neznámé místo zásahu, je vhodné zmapovat možnost zavedení přístrojového přiblížení k nemocničním heliportům, čímž se zabývá tato práce. Hlavním cílem je navrhnout podobu přiblížení a zjistit, jestli je možné se současnou legislativou takové přiblížení prakticky zrealizovat.

Zavedení přístrojových přiblížení k jednotlivým nemocnicím by znamenalo možnost přepravovat pacienty z míst zásahu do traumacenter, nebo mezi jednotlivými nemocnicemi navzájem (tzv. sekundární lety – převoz na pracoviště vyššího řádu), i za nepříznivých meteorologických podmínek, čímž by byla zajištěna vyšší bezpečnost provozu.

2 Současný stav

Provoz letecké záchranné služby (LZS) se stal nedílnou součástí státem garantované zdravotnické služby a funguje jako důležitý článek integrovaného záchranného systému ČR (IZS). Pro službu LZS se často používá anglické označení Helicopter Emergency Medical Service - HEMS.

Dle definice se letem HEMS rozumí let vrtulníku, 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.

Pro vedení evidence zásahů HEMS je používána následující převodní tabulka [2]:

Tab. 1 – Klasifikace zásahů HEMS

Klasifikace ZZS	Druh letu	Popis
I	H1	Primární let/let HEMS (primární let do terénu na základě tísňového volání na linku 155).
II	H1	Primární let/let HEMS (primární zásahy do terénu nebo sanitního vozu v terénu na žádost pozemní posádky ZZS).
III	H2	Neodkladný sekundární let/let HEMS (urgentní transport nemocného ze zdravotnického zařízení na pracoviště vyššího typu).
IV	A	Sekundární let/ambulantní let (plánovaný transport nemocných na vyšší pracoviště).
V	A	Sekundární let/ambulantní let (transport nemocného z vyššího pracoviště na doléčení).
VI	H1	Ostatní let/let HEMS (pokud je k transportu zdravotníků a zdravotnického materiálu potřeba vrtulníku, lze předpokládat, že se jedná o let na záchranu lidského života).
VII	H1	Ostatní let/let HEMS (zásahy v rámci spolupráce složek IZS a při vyhlášení krizového stavu).

2.1 Stanoviště, provozovatelé LZS

Česká republika je v současnosti pokryta sítí 10 provozních leteckých základů LZS, přičemž do roku 1995 fungovala v Havlíčkově Brodě i základna Kryštof 17, jejímž

provozovatelem Armáda ČR. Důvody zrušení byly především ekonomické, avšak přispěla i reorganizace armádních složek a poloha základny v blízkosti stanice LZS v Jihlavě. Provoz samotných vrtulníků zajišťují čtyři různí provozovatelé (Alpha Helicopter spol. s r.o., DSA a.s., Letecká služba Policie ČR A Armáda ČR). [3] Samotná služba ale spadá pod záchranné služby jednotlivých krajů. [4] Výjimku tvoří Plzeňský kraj, kde je i zdravotnická část osádky součástí Armády ČR a nikoliv Zdravotnické záchranné služby Plzeňského kraje. Kraje Karlovarský, Pardubický, Středočeský a Zlínský LZS na svém území neprovozují, ale je zajištěna z okolních regionů. Nehrozí tedy, že by byla dostupnost LZS omezena jen na některé části republiky. [2] Akční rádius jednotlivých středisek je cca 70 km a celoplošně pokrývá území celého státu. Jednotlivá střediska jsou navázána na síť nemocničních specializovaných center urgentní medicíny. [1]

Vrtulníky LZS ročně nalétají přibližně 3500 hodin a přepraví tak okolo 5000 pacientů [23].

Tab. 2 – Počet letových hodin provozovatelů

Provozovatel	Počet letových hodin
DSA	2000
Alfa Helicopter	663
Policie ČR	cca 450
Armáda ČR	400

Síť letecké záchranné služby je doplňována službou SAR – pátrání a záchrana. Tu zajišťuje v Česku Letecká služba Policie ČR z letiště Praha-Ruzyně a letiště Brno-Tuřany a Armáda ČR z letiště Praha-Kbely a letiště Náměšť nad Oslavou. [5]

Volacím znakem je v ČR *Kryštof x*, kde x je číslo. Z důvodů postupného rušení některých středisek není značení chronologické a některá čísla ve výčtu chybí. [3]

Tab. 3 – Střediska HEMS

Volací znak	Kraj	Základna	Provozovatel	Typ vrtulníku
Kryštof 01	hlavní město Praha	Praha	Letecká služba Policie ČR	EC 135 T2
Kryštof 04	Jihomoravský kraj	Brno	Alfa- Helicopter	EC 135 T2+
Kryštof 05	Moravskoslezský kraj	Ostrava	DSA	EC 135 T2+
Kryštof 06	Královéhradecký kraj	Hradec Králové	DSA	EC 135 T2
Kryštof 07	Plzeňský kraj	Plzeň	Armáda ČR	W-3A Sokol
Kryštof 09	Olomoucký kraj	Olomouc	Alfa- Helicopter	EC 135 T2+
Kryštof 12	kraj Vysočina	Jihlava	Alfa- Helicopter	Bell 427
Kryštof 13	Jihočeský kraj	České Budějovice	Alfa- Helicopter	Bell 427
Kryštof 15	Ústecký kraj	Ústí nad Labem	DSA	EC 135 T2
Kryštof 18	Liberecký kraj	Liberec	DSA	EC 135 T2

Soukromí dopravci na území České republiky mají provoz letecké záchranné služby uzavřen smluvně s Ministerstvem zdravotnictví ČR do 31.12.2016. Dle Tiskové zprávy [10] z 10.3.2016 bude pro období 1.1.2017 – 31.12.2020 vypsána veřejná zakázka pro zajištění poskytování letecké záchranné služby pro 6 základen. Bude se jednat o základny Ústí nad Labem, Liberec, Hradec Králové, Ostrava, Olomouc a Jihlava. Ostatní základny budou nadále provozovány Policií ČR a Armádou ČR, což by mohlo vést ke snížení nákladů za provoz a trvalou pohotovost pracovníků. Poprvé v historii budou 4 stanoviště provozována zahraničními firmami: Helikopter (Rakousko) a Air – Transport Europe (Slovensko).

Tab. 4 – Změna provozovatelů

Základna	Provozovatel od 1. 1. 2017
Praha	Policie ČR
Brno	Policie ČR
Ostrava	Helikopter
Hradec Králové	DSA
Plzeň	Armáda ČR
Olomouc	Air – Transport Europe
Jihlava	Helikopter
České Budějovice	Armáda ČR
Ústí nad Labem	Air – Transport Europe
Liberec	DSA

2.2 Heliporty

Dle Předpisu L14H je heliport letiště nebo vymezená plocha na konstrukci určená zcela nebo zčásti pro přílety, odlety a pozemní pohyby vrtulníků. Lze je dělit na:

- Úroňové heliporty: Heliporty umístěné na zemi nebo na konstrukci na vodní hladině.
- Vyvýšené heliporty: Heliporty umístěné na vyvýšené konstrukci nad zemí.

Další z definic je heliport vrtulníkové letecké záchranné služby, což je heliport na zemi nebo vyvýšený heliport určený pro potřeby HEMS, obvykle situovaný v areálu nemocnice nebo v jeho těsné blízkosti. Pro potřeby HEMS se zřizují dva druhy heliportů:

- Pracovní – slouží pouze pro přílety a odlety vrtulníku, nejsou vybaveny žádným provozním zázemím pro obsluhu vrtulníku,
- Základní – slouží jako základna vrtulníku, je vybaven nezbytným provozním zázemím pro obsluhu vrtulníku.

Seznam provozovaných heliportů v České republice je publikován ve VFR manuálu, kde se dělí na neveřejné vnitrostátní heliporty a heliporty pro leteckou záchrannou službu:

- Neveřejné vnitrostátní heliporty

Tab. 5 – Neveřejné vnitrostátní heliporty

Neveřejné heliporty
Dobšice
Liberec – ACL
Nová Amerika
Nedanice – pracovní heliport
Solnice – ACL
Rozvadov
Uherské Hradiště – Mařatice

- Heliporty pro leteckou záchrannou službu – pouze pro potřeby Letecké záchranné služby

Tab. 6 – Heliporty pro potřeby letecké záchranné služby

Heliporty pro potřeby letecké záchranné služby	
Blansko – nemocnice	Litoměřice – Městská nemocnice
Boskovice - nemocnice	Mělník – areál Hasičského záchranného sboru
Brno – Fakultní dětská nemocnice J. G. Mendela – střecha objektu	Mladá Boleslav – nemocnice
Brno – Bohunice FN HEMS 1 (URGENT)	Náchod – nemocnice
Brno – Bohunice, FN HEMS 2 I2	Neratovice
Brno – FN u sv. Anny	Nové Město na Moravě – nemocnice
Břeclav – nemocnice	Olomouc – Fakultní nemocnice, střecha chirurgického pavilonu
České Budějovice – areál závodu Jihočeské papírny	Olomouc – Tabulový vrch
České Budějovice – Letiště	Ostrava – Zábřeh, areál Hasičského záchranného sboru MSK
Domažlice – nemocnice	Pelhřimov – nemocnice
Frýdek-Místek – nemocnice	Plzeň FN HEMS 1 (hlavní)
Havířov – pracovní heliport HEMS	Plzeň FN HEMS 2 (záložní)
Havlíčkův Brod – střecha objektu Chirurgie Okresní nemocnice	Poruba – Fakultní nemocnice
Hradec Králové	Praha 4 – Krč – Fakultní Thomayerova nemocnice
Hradec Králové – Fakultní nemocnice, klinika	Praha 5 – Motol – Fakultní nemocnic v Motole

KARIM – střecha	– střecha budovy
Chrudim – nemocnice s poliklinikou	Praha 6 – ÚVN Střešovice – střecha pavilonu CH2
Chomutov – nemocnice	Praha 8 – Fakultní nemocnice
Jeseník	Rakovník – nemocnice s poliklinikou
Jihlava – střediskový heliport HEMS	Svitavy – areál Hasičského záchranného sboru
Jindřichův Hradec – střecha objektu Pavilonu akutní medicíny Okresní nemocnice	Šumperk
Karlovy Vary – Karlovarská krajská nemocnice	Tábor – nemocnice
Krnov – nemocnice s poliklinikou	Trutnov – Horní Staré Město
Kroměříž – nemocnice	Ústí nad Labem – Bukov
Kyjov – střecha nem. objektu v areálu nemocnice	Ústí nad Labem – Masarykova nemocnice, střecha nem. objektu
Liberec – Krajská nemocnice	Zlín – Baťova nemocnice

Dle vyhlášky MDS 108, § 14 plochy, které nejsou letištěm ani územím určeným v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí využití území ke vzletům a přistáním letadel, mohou být využívány ke vzletům a přistáním pouze v případě stavu nouze nebo naléhavém veřejném zájmu. (Lety záchranné služby, hašení požárů apod.). Ke vzletům a přistáním lze využít pouze ploch, jejichž rozměry a povrch odpovídají požadavkům stanoveným v provozní příručce letadla, k jehož vzletu a přistání má být plocha využívána.

Přistání, vzlety a související činnosti mohou být prováděny, pouze umožňují-li to zvláštní předpisy¹, a nenacházejí-li se ve vzdálenosti menší než 50 m od letadla na zemi osoby, které nejsou účastny na provozu letadla. Předpis [7] rovněž stanovuje, že přistání, vzlety a související činnosti mohou být prováděny pouze ve dne podle pravidel letu za viditelnosti určených příslušnými předpisy, avšak tento odstavec se na letecké činnosti konané v naléhavém veřejném zájmu (lety záchranné služby, hasičů), nevztahuje.

2.2.1 Vybavení heliportů

V současné době jsou heliporty provozovány pouze za VFR, proto nesplňují kritéria pro přístrojové heliporty. V této kapitole je vyjmenováno vybavení, které je dle předpisu

¹ Např. zákon ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, (úplné znění č. 91/1995 Sb. ČR), Úmluva č. 147/1947 Sb., ve znění vyhlášky č. 29/1957 Sb. - Přílohy č. 2, 6 a 14

L14H nutné či doporučené u heliportů určených pro provoz VFR noc a u přístrojových heliportů:

- **Identifikační značení heliportu**

Na heliportu a helideku (heliportu umístěném na pevném nebo plovoucím zařízení mimo břeh, jako je průzkumná a/nebo těžební plošina používaná pro těžbu ropy nebo zemního plynu), které nemají jiné dostatečné prostředky pro vizuální identifikaci, musí být zřízeno identifikační značení. Identifikační značení heliportu, pokud je zřízeno, musí být zřízeno na heliportu tak, aby bylo pokud možno viditelné ze všech úhlů nad vodorovnou rovinou. Tam, kde je zřízen překážkový sektor na helideku, musí být značení umístěno na straně překážek vzhledem k poznávacímu značení heliportu.

Identifikační značení heliportu, který se má používat v noci nebo za podmínek snížené viditelnosti, by mělo být osvětleno buď zevnitř, nebo zvenku.

- **Soustava návěstidel osového vedení trajektorie letu**

Soustava návěstidel osového vedení trajektorie letu by měla být zřízena na heliportu, kde je žádoucí a účelné znázornit směry přiblížení a/nebo trajektorie vzletu. Soustavu návěstidel osového vedení trajektorie letu lze kombinovat se značením osového vedení trajektorie letu popsaném dále.

- **Vizuální soustava pro osové vedení**

Z důvodu zvýšení bezpečnosti je žádoucí, aby vizuální soustava pro osové vedení byla zřízena jako pomůcka pro přiblížení na heliport, jestliže, zejména v noci, existuje jedna nebo více z následujících podmínek:

- a) zachování potřebné vzdálenosti od překážek, postupy ke snížení hluku nebo postupy letových provozních služeb vyžadují dodržení určitého směru letu;
- b) povrch okolí heliportu neposkytuje dostatek vizuálních podnětů; a
- c) instalace přibližovací světelné soustavy je nemožná.

- **Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení**

Tato soustava musí být zřízena jako pomůcka pro přiblížení na heliport bez ohledu na to, zda je heliport vybaven jinými vizuálními nebo nevizuálními pomůckami, jestliže existuje, zejména v noci, jedna nebo více následujících podmínek:

- a) zachování potřebné vzdálenosti od překážek, postupy ke snížení hluku nebo postupy letových provozních služeb vyžadují dodržení určitého úhlu sestupu;

- b) povrch okolí heliportu neposkytuje dostatek vizuálních podnětů; a
- c) letové vlastnosti vrtulníku vyžadují ustálené přiblížení.

- **Soustava návěstidel plochy konečného přiblížení a vzletu (FATO) úrovnňových heliportů**

U úrovnňových heliportů na zemi, u kterých je zřízena FATO, a které mají být používány v noci, musí být zřízena návěstidla FATO vyjma případů, kde FATO a TLOF jsou shodné nebo FATO je zřejmá.

- **Návěstidla zaměřovacího bodu**

Tam, kde je zřízeno značení zaměřovacího bodu na heliportu určeném pro provoz v noci, musí být zřízena návěstidla zaměřovacího bodu.

- **Světelná soustava prostoru dotyku a odpoutání vrtulníku TLOF**

Musí být zřízena na heliportech, které mají být používány v noci. Požadavky složení této soustavy jsou mírně odlišné pro úrovnňové a vyvýšen heliporty a jsou podrobněji popsány v předpisu L14H.

- **Světelná soustava pro vrtulníky HAPI**

Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení musí být zřízena jako pomůcka pro přiblížení na heliport bez ohledu na to, zda je heliport vybaven jinými vizuálními nebo nevizuálními pomůckami, jestliže existuje, zejména v noci, jedna nebo více následujících podmínek:

- a) zachování potřebné vzdálenosti od překážek, postupy ke snížení hluku nebo postupy letových provozních služeb vyžadují dodržení určitého úhlu sestupu;
- b) povrch okolí heliportu neposkytuje dostatek vizuálních podnětů; a
- c) letové vlastnosti vrtulníku vyžadují ustálené přiblížení.

Světelná sestupová soustava pro vizuální přiblížení musí být umístěna tak, aby vrtulník byl naváděn do požadované polohy FATO a pilot při tom nebyl během konečného přiblížení a přistání oslněn. Měla by být umístěna co možná nejbliže nad terénem a nastavena rovnoběžně se směrem přiblížení.

- **Maják heliportu**

Z důvodu zvýšení bezpečnosti je žádoucí, aby byl zřízen maják heliportu z důvodu vizuálního vedení na větší vzdálenost a obtížnou identifikaci heliportu vzhledem k okolním

světlu. Musí být umístěn na heliportu nebo v jeho nejbližším okolí na vyvýšeném místě tak, aby neoslňoval piloty na krátkou vzdálenost.

- **Přibližovací světelná soustava**

Za účelem vyznačení přednostního směru přiblížení by měla být zřízena zkrácená přibližovací soustava skládající se z pěti všesměrových návěstidel vydávajících stálé popř. zábleskové bílé světlo a to v řadě v podélných rozestupech po 5 m ve vzdálenosti prvního návěstidla 4,5 m od FATO.

- **Osvětlení ukazatele směru větru**

Na heliportu s nočním provozem musí být ukazatel větru osvětlen.

- **Plošné osvětlení překážek**

U heliportu určeného pro používání v noci musí být překážky, na kterých není možné umístit překážková návěstidla, plošně osvětleny.

2.3 Aktuální postupy

V současnosti se lety LZS zabývá mimo jiné Doplněk O Předpisu L2 [7], který stanovuje podmínky pro VFR lety při provádění leteckých prací. Kromě leteckých prací se zabývá akrobatickými lety, leteckými veřejnými vystoupeními, leteckým výcvikem, přerušovacími lety a seznamovacími lety. Leteckými pracemi se rozumí např. práce v zemědělství a při ochraně životního prostředí, či práce v oblasti geofyzikálního průzkumu a kontroly produktovodů. Lety LSZ jsou pak speciální skupinou leteckých prací. Minimální výšky při letech na trati musí být ve dne 50 m AGL, v noci 150 m AGL v horizontální vzdálenosti 600 m od překážek. V místě zásahu se minimální výšky snižují na 10 m AGL nebo nad překážkou ve dne a 50 m AGL nebo nad překážkou v noci, pokud je prostor přistání dostatečně osvětlen.

Všechny lety v civilním provozu jsou LZS jsou prováděny za pravidel VFR (Visual Flight Rules). Dle předpisu L2 se jedná o lety prováděné v souladu s pravidly pro let za viditelnosti. Označení meteorologických podmínek pro lety za viditelnosti je VMC (Visual Meteorological Conditions) a dle předpisu L2 ustanovení 4.3 mohou být heliporty HEMS provozovány pouze za meteorologických podmínek pro lety za viditelnosti (VMC) ve dne nebo v noci (v noci pouze v souladu s podmínkami stanovenými ÚCL). Meteorologickým podmínkám pro lety HEMS je věnována pozornost v kapitole „Všeobecná pravidla“.

Názory profesionálů se na současný provoz liší dle profesní příslušnosti. Martin Škvrně (Alpha Helicopter spol. s r.o.) je přesvědčen, že IFR postupy nezaručí další časovou úsporu, což je největším přínosem LZS. Vzhledem ke geografii území ČR a jeho velmi dobrým pokrytím pozemními ambulancemi, je IFR provoz časově neefektivní.² Vrtulník je především prostředek sloužící k šetrné přepravě pacientů na větší vzdálenosti či k zásahům v terénu nepřístupném pro pozemní složky. Pokud má být výhodou LZS časová úspora, vyplatí se u sekundárních zásahů pro převoz na vzdálenosti větší než 50-80 km. MUDr. Ondřej Franěk je dle článku [3] toho názoru, že systém LZS je ve více než 60-70 % případů nepoužitelný, jelikož nemůže být provozován za nepříznivých meteorologických podmínek či v noci. Pro část z těchto případů by mohlo být řešením zavedení přístrojových postupů.[3]

2.4 Předávání pacientů

Dle Martina Škvrně není provedení letu LZS za podmínek IFR obecně pro pacienta přínosem. Předpokládá totiž převoz pacienta z nemocnice (nebo místa zásahu) na letiště, poté překládání pacienta z ambulance do vrtulníku a z vrtulníku do ambulance a následně cestu z letiště do nemocnice, což by bylo jednak časově velmi náročné a pro pacienta značně nešetrné.

Dle [9] se ale pacienti smí předávat jen cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče. To znamená, že nemůže dojít k předávání pacienta na letištích, jak je předpokládáno v předchozím odstavci. Je to z toho důvodu, že předávání je pro pacienta kritická fáze, a proto nemůže probíhat na letišti, kde není dostatečné zdravotnické vybavení pro případy, že by se pacientův stav výrazně zhoršil. Z tohoto důvodu se v této práci neuvažuje o využití stávající letištní infrastruktury, ale hledání možností, jak zvýšit dostupnost nemocničních heliportů.

² Většina pilotů společnosti Alpha Helicopter spol. s r.o. má kvalifikaci IR a vrtulníky jsou vybaveny pro lety IFR.

3 Způsob navigace

Aktuálně se všechny lety LZS provozují za VFR. V současnosti se hovoří o možnosti zavést IFR provoz. Zajistit traťovou navigaci za IFR není z hlediska technologie ani předpisů problém. Z hlediska praxe ale nemá příliš smysl zavádět IFR traťovou navigaci, pokud není možný let za IFR započít ani zakončit. Jako další na řadě se tedy nabízí zajistit IFR přiblížení k nemocnicím, čímž se zabývá tato práce, a prozkoumat možnost navigace a přiblížení na přistání v neznámém terénu. Pro tyto účely se jako nejvhodnější jeví navigace pomocí GNSS.

Vyjádření [11] k výstavbě heliportu HEMS na střeše nemocnice v Motole z roku 2010 se zabývá zavedením nejenom nočního VFR provozu, ale i certifikací heliportu pro nepřesné přístrojové přiblížení. Autoři v něm navrhují postupy PinS (Point in Space), které umožňují IFR vedení do vztažného bodu, ze kterého se pokračuje vizuálně. To dle vyjádření umožňuje provedení IFR letů i na heliporty HEMS, jelikož poslední fáze (od bodu MAPt) probíhá vizuálně, a tento úsek je chráněn rovinou pro zajištění bezpečné výšky nad překážkami.

Přiblížení PinS je postup přiblížení podle přístrojů s RNP, které je prováděno na bod v prostoru. Může být publikováno s minimy LNAV nebo s minimy LPV. Postup přiblížení PinS z MAPt na heliport nebo místo přistání zahrnuje buď postup přiblížení „pokračujte vizuálně“ nebo „pokračujte podle VFR“. [12]

3.1 RNAV

RNAV je označení pro prostorovou navigaci pomocí systému GNSS. Využití RNAV systémů spočívá v PBN (Performance Based Navigation), která zavádí požadavky pro schvalování používání těchto systémů. Dle [13] je jako RNAV přiblížení označována RNP přiblížení, přestože je pro RNP APCH na palubě vyžadován systém sledování výkonnosti a varování (Performance Monitoring and Alerting System). RNP přiblížení má následující podoby:

- RNP APCH LNAV

Nepřesné přístrojové přiblížení, které poskytuje pouze vertikální vedení. Má minimální nároky na přístrojové vybavení.

- RNP APCH LNAV/VNAV (označováno také jako APV Baro)

Díky údajům z barometrického výškoměru zajišťuje i vertikální vedení.

- RNP APCH LP
Pouze vertikální vedení, ale využívá augmentační systém EGNOS.
- RNP APCH LPV (označováno také jako APV SBAS)
Přiblížení s vertikálním vedením, které využívá augmentační systém EGNOS.
Přesnost je velmi vysoká a je nezávislé na údajích z barometrického výškoměru.

3.2 Princip a funkce EGNOS

EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) je evropský podpůrný systém, který zajišťuje rozšíření již existujících systémů pomocí korekcí. Korekce jsou v tomto případě získávány ze zdrojů z geostacionárních družic. Tyto systémy se označují jako SBAS (Satellite Based Augmentation Systems). [14]

Činnost systému je zajištěna pozemními monitorovacími stanicemi, které přijímají dálkoměrné signály z kosmického segmentu (z družic systému GPS, GLONASS a z geostacionárních družic). Z těchto zdrojů jsou stanice díky své známé poloze schopny určit integritu systému a ionosférickou chybu. Jakmile mají pozemní stanice všechna potřebná data, vysílají je zpátky kosmickému segmentu. Konečnému uživateli se pak zobrazují polohová data, která jsou již opravena o korekce získané z pozemních stanic. [14] Korekční data obsahují:

- Kompenzaci chyby hodin na satelitu (rozdíl mezi časem na konkrétním satelitu a systémovým časem GPS)
- Korekci polohy satelitů (efemerid)
- Opravu chyby způsobenou průchodem signálu přes ionosféru

V následující tabulce je znázorněno, jaké letové postupy mohou být díky systému SBAS umožněny [15]:

Tab. 7 – Letové postupy (SBAS)

Druh letu/přiblížení	Minimální požadované augmentační systémy GNSS
Dálkové lety s žádnou či omezenou pozemní infrastrukturou pro aktualizaci polohy letounu	ABAS nebo GBAS
Kontinentální traťové lety s dostupnou pozemní infrastrukturou pro aktualizaci polohy letounu	ABAS nebo GBAS
Konečná fáze letu	ABAS, SBAS, nebo GBAS
NPA	ABAS, SBAS, nebo GBAS
APV BaroVNAV	ABAS, SBAS, nebo GBAS
APV-I nebo APV-II ³	SBAS nebo GBAS
Přesné přístrojové přiblížení CAT I	GBAS, Galileo+GPS/SBAS
Přesné přístrojové přiblížení CAT II nebo CAT III	GBAS

V další tabulce jsou navigační požadavky na GNSS pro jednotlivé fáze letu [15]:

Tab. 8 – Navigační požadavky na GNSS

	Lateral Accuracy 95 %	Vertical Accuracy 95 %	Integrity			Continuity risk	Availability	
			Horizontal alert limit	Vertical Alert limit	Time to alert			Integrity risk
Let po trati (oceánské/kontinentální s nízkou hustotou)	3,7 km (2 NM)	N/A	7,4 km (4 NM)	N/A	5 min (300 s)	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-4}/h$ to $1 \cdot 10^{-8}/h$	0,99 to 0,99999
Let po trati (kontinentální fáze)	0,74 km (0,4 NM)	N/A	3,7 km (2 NM)	N/A	15 s	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-4}/h$ to $1 \cdot 10^{-8}/h$	0,99 to 0,99999
Let po trati (konečná fáze)	0,74 km (0,4 NM)	N/A	1,85 km (1 NM)	N/A	15 s	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-4}/h$ to $1 \cdot 10^{-8}/h$	0,99 to 0,99999
Počáteční přiblížení, střední přiblížení, NPA, odlety	220 m (720 ft)	N/A	556 m (0,3 NM)	N/A	10 s	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-4}/h$ to $1 \cdot 10^{-8}/h$	0,99 to 0,99999
APV-I	16 m (52 ft)	20 m (66 ft)	40 m (130 ft)	50 m (164 ft)	10 s	$2 \cdot 10^{-7}$ per approach	$8 \cdot 10^{-6}$ in any 15 s	0,99 to 0,99999
APV-II	16 m (52 ft)	8,0 m (26 ft)	40 m (130 ft)	20 m (66 ft)	6 s	$2 \cdot 10^{-7}$ per approach	$8 \cdot 10^{-6}$ in any 15 s	0,99 to 0,99999
PA CAT I	16 m (52 ft)	4,0 m to 6 m (13 ft to 20 ft)	40 m (130 ft)	10 m to 35 m (33 ft)	6 s	$2 \cdot 10^{-7}$ per approach	$8 \cdot 10^{-6}$ in any 15 s	0,99 to 0,99999

3.2.1 LPV

Tato kapitola vychází z článku [16], který publikovala European GNSS Agency, ve kterém uvedla novou technologii, která umožňuje bezpečnější přistání i za zhoršených meteorologických podmínek. Jedná se o LPV-200 (Localizer Performance with Vertical Guidance), která poskytuje přesné informace o přibližování letadla ke vzletové a přistávací dráze s využitím technologie GNSS. Výsledkem je směrové i vertikální vedení bez

³ Základní rozdíl mezi APV-I a APV-II je přesnost vertikální vedení, která je pro APV-I 20 m (66 ft) a pro APV-II 8 m (26 ft).

nutnosti vizuálního kontaktu se zemí, a to až do výšky 200 ft nad zemí. LPV je klíčovým mezníkem ve vývoji EGNOS (European Geostationary Navigation and Overlay Service), který v Evropě poskytuje augmentaci GPS. LPV-200 je zdarma, a nevyžaduje modernizaci letištní pozemní infrastruktury ani certifikovaných přijímačů EGNOS. Dle ředitele GSA je EGNOS LPV-200 v současné době nejefektivnější a nejbezpečnější řešení.

Díky LPV-200 se zvýší přístupnost letišť pro cestující. Piloti budou moci přistávat bezpečněji i za zhoršených meteorologických podmínek, čímž se sníží zpoždění, odklony a rušení letů. Efektivnější přiblížení a přistání sníží náklady a spotřebu paliva, což sníží celkové náklady na leteckou přepravu.

EGNOS LPV-200 nyní umožňuje přiblížení srovnatelné s ILS CAT I: poskytuje směrové i vertikální vedení bez nutnosti vizuálního kontaktu se zemí až do výšky rozhodnutí (DH), která je v pouhých 200 ft nad vzletovou a přistávací dráhou. Z toho důvodu jsou přiblížení založená na EGNOS považována za rovnocenná s ILS, ovšem s tím rozdílem, že není třeba nákladná pozemní infrastruktura.

LPV-200 garantují všechny výhody, které poskytuje ILS CAT I s flexibilním využíváním vzdušného prostoru PBN přiblížením. Výhody zahrnují:

- Snížené riziko na přistání ve patných meteorologických podmínkách
- Zvýšená dostupnost letišť
- Menší zpoždění, odklony a rušení letů
- Vyšší efektivita postupů, snížená spotřeba paliva a emise CO₂, menší vliv letectví na životní prostředí

Nová úroveň služby EGNOS Safety of Life (SoL) je poskytována zdarma všem evropským uživatelům v pokryté oblasti. LPV-200 podporuje provoz civilního letectví během přiblížení k letišťům i heliportům. V současné době EGNOS využívá přes 150 evropských letišť, a do roku 2018 se očekává zvýšení na 440.

LPV díky SBAS nevyžaduje žádnou pozemní infrastrukturu, a umožňuje nepřesné přístrojové přiblížení s velmi nízkými minimy k jakémukoli letišti. Vše, co je potřeba, je certifikovaný EGNOS přijímač na palubě letadla, posádka vycvičená létat LPV, publikované LPV přiblížení a provozní schválení pro všechny provozovatele.

3.3 PinS

Přiblížení na bod v prostoru (Point-in-space approach (PinS)): Dle předpisu L8168 se jedná o přiblížení na bod v prostoru a je založeno na postupu nepřesného přístrojového přiblížení s využitím GNSS, určeného pouze pro vrtulníky. Je vedeno na vztažný bod umístěný tak, aby se umožnilo následné vizuální manévrování za letu nebo při přiblížení a přistání v takových podmínkách dohlednosti, za kterých lze vidět překážky a vyhnout se jim.

Některé postupy jsou pro vrtulníky a letouny stejné (Díl 8, Hlava 2). „Pro účel zpracování postupů a specifikací přiblížení podle přístrojů, mohou být vrtulníky klasifikovány jako letouny kategorie A (včetně ztráty výšky/tolerance výškoměru v tabulce I-4-5-2). Pokud vrtulníky používají postupy navržené pro letouny kategorie A a pokud nebyl vyhlášen žádný speciální postup pro vrtulníky, musí být vzata v úvahu následující provozní omezení:

- a) Rozsah rychlostí konečného přiblížení. Minimální uvažovaná rychlost při konečném přiblížení letounů kategorie A je 130 km/h (70kt). Toto je kritické pouze tehdy, když MAPt je udán vzdáleností od FAF (například postup s NDB nebo VOR mimo letiště). V těchto případech (jestliže vzdálenost od FAF do MAPt překračuje určité hodnoty závislé na výšce letiště nad mořem) nižší rychlost kombinovaná se zadním větrem může způsobit, že vrtulník dosáhne začátku stoupání za bodem vypočítaným pro letouny kategorie A. Toto zmenší bezpečnou výšku nad překážkami ve fázi nezdařeného přiblížení. Naopak, nižší rychlost kombinovaná s protivětrkem by mohla způsobit, že vrtulník dosáhne MAPt a jakékoliv následující výšky pro zatáčku před bodem vypočítaným pro letouny kategorie A, a tím vyletí z ochranného prostoru. Proto by u vrtulníků měla být rychlost snížena pod 130 km/h výhradně potom, co byla získána vizuální reference nezbytná pro přistání, a bylo rozhodnuto, že se nebude provádět postup nezdařeného přiblížení podle přístrojů.
- b) Rychlost klesání po přeletu fixů. Pokud jsou překážky v blízkosti fixů konečného přiblížení nebo fixů pro klesání, nejsou v případě letounů kategorie A brány v úvahu, jestliže leží pod rovinou 15 procent ve vztahu k nejbližšímu bodu definovanému prostorem tolerance fixu a minimální výškou nad překážkami (MOC). Vrtulníky jsou schopny nominálních gradientů klesání, které by mohly proniknout touto rovinou. Proto by u vrtulníků měly být přiměřeně omezeny

rychlosti klesání po přeletu fixu konečného přiblížení a jakéhokoliv fixu postupného klesání.

V Hlavě 3 Předpisu L8168 jsou uvedeny postupy stanovené pouze pro vrtulníky a v následující tabulce je uvedeno porovnání mezi vybranými kritérii pro přilet a přiblížení pouze pro vrtulníky a odpovídajících kritérií pro letouny:

Tab. 9 – Porovnání kritérií pro vrtulníky a letouny

	Kategorie H	Kategorie A
Úsek konečného přiblížení		
Maximální sestupový gradient	10 %	6,5 %
Úsek nezdařeného přiblížení		
Konečná fáze MOC	40 m (130 ft)	50 m (164 ft)

Dle Hlavy 5 Předpisu L8168 jsou postupy přiblížení na PinS pomocí PBN (Performance-based Navigation) Odpovídá APV. Přiblížení PinS je postup přiblížení podle přístrojů s RNP, které je prováděno na bod v prostoru. Může být publikováno s minimy LNAV nebo s minimy LPV. Postup přiblížení PinS z MAPt na heliport nebo místo přistání zahrnuje buď postup přiblížení „pokračujte vizuálně“ nebo „pokračujte podle VFR“. Postupy přístrojového přiblížení PinS s minimy LNAV mohou být použity k letu prostřednictvím CDFA. CDFA s manuálním výpočtem požadované rychlosti klesání je považováno za dvojrozměrné (2D) přiblížení podle přístrojů. Bezpečná výška nad překážkami je ve všech IFR úsecích postupu, včetně úseku nezdařeného přiblížení zajištěna na základě odpovídajících kritérií ochrany před překážkami. Pro přiblížení PinS s RNP a s minimy LNAV, musí pilot, pokud je to nezbytné, zahájit nezdařené přiblížení v nebo nad MAPt. Pro přiblížení PinS s RNP a s minimy LPV, musí pilot, pokud je to nezbytné, zahájit nezdařené přiblížení v nebo nad bodem, kdy dosáhl DA/H nebo MAPt, podle toho, čeho dosáhne dříve. Jakékoliv vizuální manévrování za MAPt vyžaduje dostatečné vizuální podmínky, aby bylo možné vidět překážky a vyhnout se jim.

Předpis rozlišuje dvě varianty PinS:

- **Přiblížení PinS s postupem „pokračujte vizuálně“:**

Přiblížení PinS s postupem „pokračujte vizuálně“ je postup přiblížení podle přístrojů vytvořený pro heliporty nebo místa přistání. Úsek přiblížení podle přístrojů PinS

dovede vrtulník do MAPt. Vizuelní úsek spojuje MAPt s heliportem nebo místem přistání pomocí přímého vizuelního úseku nebo úseku vizuelního manévrování. Pokud jsou heliport, místo přistání nebo s ním související vizuelní reference vizuelně získány pilotem před dosažením MAPt, může se pilot rozhodnout pokračovat na heliport nebo místo přistání vizuelně, pokud to tak není, musí být provedeno nezdařené přiblížení. Minimální dohlednost je založena na vzdálenosti z MAPt na heliport nebo na místo přistání. Prostory IFR se zajištěnou bezpečnou výškou nad překážkami nejsou použity pro vizuelní úsek přiblížení a ochrana před překážkami při nezdařeném přiblížení není zajištěna mezi MAPt a heliportem nebo místem přistání. V přímém vizuelním úseku je chráněno přímé přistání z MAPt na heliport nebo místo přistání. Bod klesání DP je používán k identifikaci konce té části vizuelního úseku, která by měla být letěna v minimální nadmořské výšce pro klesání (MDA) a k identifikaci bodu, ve kterém by mělo být zahájeno konečné klesání na přistání. DP je definován vzdáleností od MAPt na trati vizuelního úseku. DP může být umístěn v MAPt. Úsek vizuelního manévrování je chráněn pro vizuelní manévrování okolo heliportu nebo místa přistání vedoucí k přistání z jiného směru než přímo z MAPt. Bezpečná výška nad překážkami (OCH) pro postupy PinS následovaná úsekem vizuelního manévrování nesmí být nižší než 90 m (295 ft) nad nadmořskou výškou vztažného bodu heliportu (HRP).

Ochrana ve vizuelním úseku manévrování je založena na následujícím:

- a) náklon požadované zatáčky v MAPt nesmí být větší než 30° , aby letadlo zůstalo v „prostoru manévrování“ (viz ust. 5.1.3.5.6);
 - b) rychlosti 93 km/h (50 KIAS) nebo menší, ve vizuelní části letu;
 - c) pilot může klesat za MAPt ve vizuelním úseku postupu do výšky OCH/2 nebo výšky 90 m (295 ft) nad nadmořskou výškou heliportu nebo místa přistání, podle toho, která je vyšší, při zohlednění překážek uvedených v mapě; a
 - d) pilot nesmí klesat pod výšku OCH/2 nebo výšku 90 m nad nadmořskou výškou heliportu nebo místa přistání, podle toho, která je vyšší, před tím, než je letadlo vyrovnáno ve směru osy roviny pro přiblížení.
- 1) Tvar „prostoru manévrování“ je založen na následujících předpokladech:
 - a) první trajektorie letu: pilot poletí na heliport/místo přistání přímo z MAPt v OCA/H a poté provede základní zatáčku k sestupu a k vyrovnání ve směru osy roviny přiblížení;

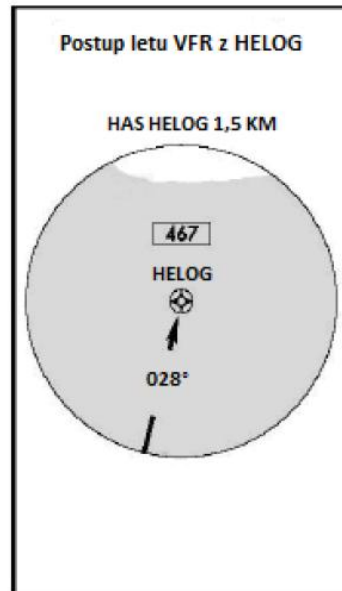
- b) druhá trajektorie letu: pilot se po přeletu MAPt odchýlí od osy „MAPt-HRP“ a provedením manévru se vyrovná ve směru osy roviny přiblížení.
- 2) „Velikost prostoru manévrování“ může být zmenšena, pokud je v blízkosti heliportu/místa přistání umístěna významná překážka. V tomto případě se očekává, nejen že se pilot vyhne přeletu heliportu/místa přistání, ale že zůstane v „manévrovacím prostoru“ tím, že provede zatáčku k vyrovnání letadla ve směru osy roviny přiblížení po přeletu MAPt a před heliportem/místem přistání. Na mapě bude uvedeno:
- a) zákaz přeletu nad heliportem/místem přistání;
 - b) v oblasti překážek „prostory nejsou určeny k manévrování“; a
 - c) zmenšení velikosti prostoru manévrování k zabránění letů směrem k překážce.
- 3) Příklady prostorů manévrování jsou znázorněny v dokumentu „Aeronautical Chart Manual“ (ICAO Doc 8697).

- **Přiblížení PinS s postupem „pokračujte podle VFR“:**

Přiblížení PinS s postupem „pokračujte podle VFR“ je postup přiblížení podle přístrojů vytvořený pro heliporty a místa přistání, které nesplňují standardy pro heliporty, nebo kde nelze splnit kritéria pro postupy PinS „pokračujte vizuálně“. Přiblížení podle přístrojů PinS dovede vrtulník do MAPt. Pilot musí před nebo v MAPt rozhodnout, zda je zajištěna publikovaná minimální dohlednost nebo dohlednost vyžadovaná předpisy daného Státu (podle toho, která je vyšší), dostatečná pro bezpečný přechod z letu IFR na VFR a rozhodne, zda bude pokračovat podle pravidel VFR nebo provede nezdařené přiblížení. Pilot odlétající z MAPt musí dodržovat podmínky VFR. V MAPt musí pilot ukončit let IFR a je zodpovědný za to, že vidí překážky a vyhne se jim (viz Předpis L 4444, Hlava 4, ust. 4.8).

Diagram výšky nad povrchem HAS (Height Above Surface), je znázorněn pro postupy přiblížení PinS s postupem „pokračujte podle VFR“, aby pilotovi usnadnil přechod z letu IFR na let VFR v MAPt. Diagram HAS je při postupu přiblížení PinS „pokračujte vizuálně“ soustředěn v MAPt. Je znázorněn kružnicí o poloměru nejméně 1,5 km (0,8 NM). Tato minimální hodnota se může zvýšit v závislosti na specifických požadavcích Státu pro provoz vrtulníků dle pravidel VFR. Požadavky na diagram HAS: V MAPt je

uveden výškový rozdíl mezi OCA, nadmořskou výškou nejvyššího terénu, vodními plochami nebo překážkami v okruhu nejméně 1,5 km (0,8 NM) nebo jiné vyšší hodnotě požadované Státem. Uveden je také směr dráhy letu směřující do MAPt.



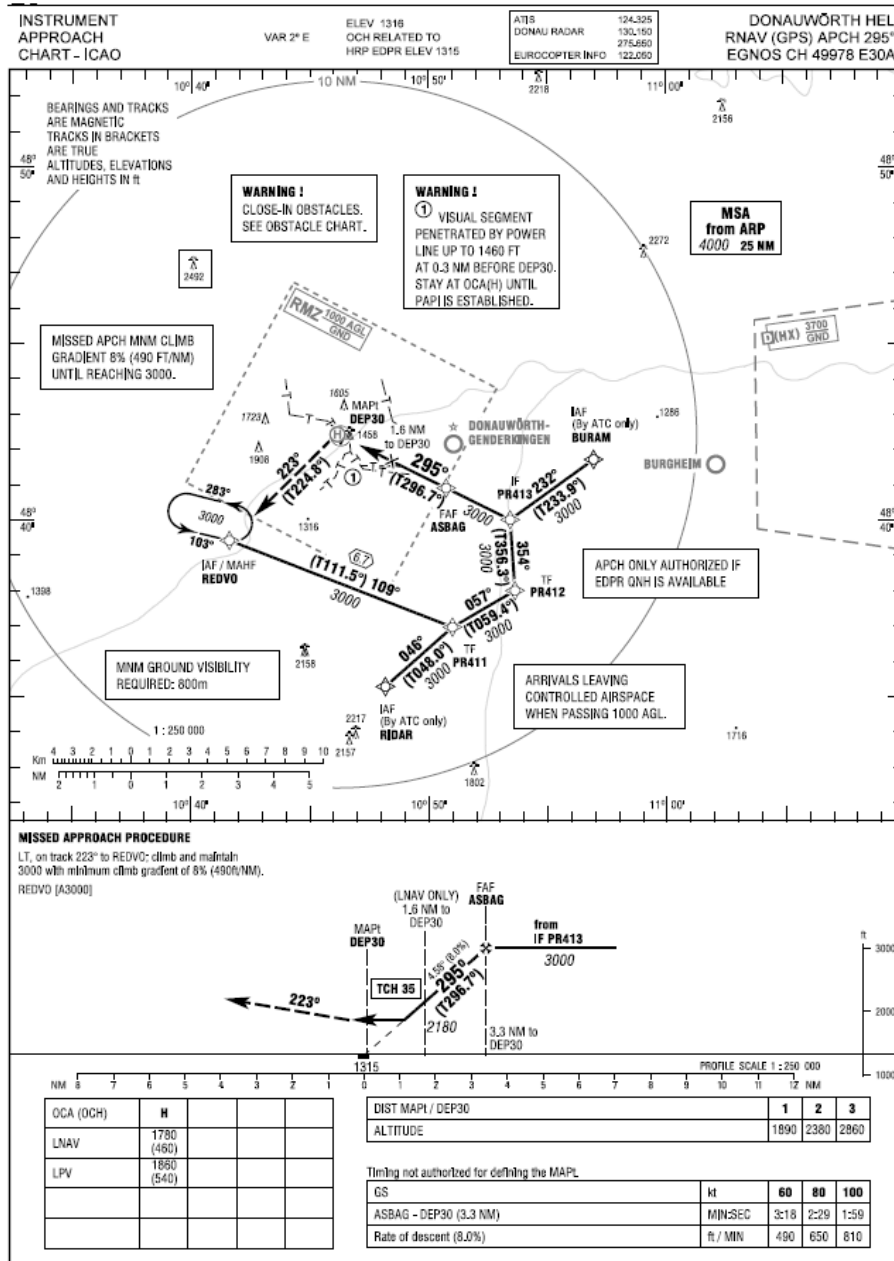
Obr. 1 – Diagram HAS v postupu PinS „pokračujte VFR“

3.4 Využití v zahraničí

V této kapitole je uveden příklad, jak je přístrojové přiblížení pro vrtulníky řešeno v Německu. Dále jsou uvedeny vzory přiblížení, jak se o nich uvažuje ve Švýcarsku a ve Španělsku.

3.4.1 Německo

Příklad použití RNAV přiblížení s využitím EGNOS pro vrtulníky je v Německu, konkrétně k heliportu Donauwörth. Toto přiblížení by mohlo být v mnoha ohledech vzorem pro implementaci PinS postupů v České republice. Na následujícím obrázku je přiblížovací mapa, které je k dispozici na ead.eurocontrol.int [17] a za povšimnutí zde stojí mimo jiné zavedení RMZ (Radio Mandatory Zone), jelikož se heliport nachází v neřízeném vzdušném prostoru.



© DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

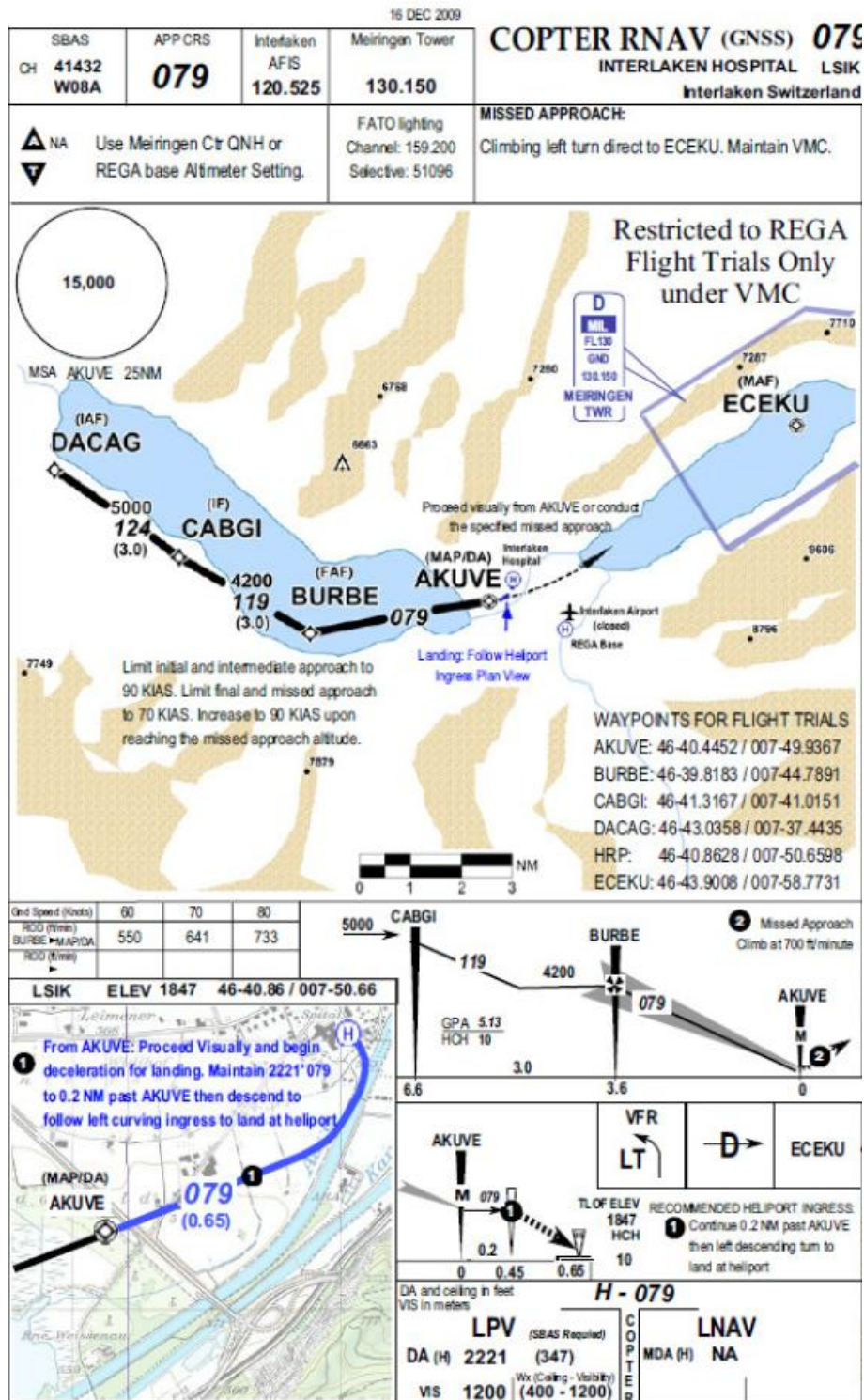
AMDT 07/15

Obr. 2 – RNAV (GPS) APCH EDPR

3.4.2 Švýcarsko

Další evropskou zemí, která usiluje o zavedení LPV přiblížení pro vrtulníky letecké záchranné služby, je Švýcarsko. Přiblížení by zde sloužila švýcarské záchranné REGA, která se tento druh přiblížení snaží dlouhodobě představovat odborné veřejnosti, a v budoucnu počítá se zavedením Point-in-Space přiblížení nejen k nemocničním heliportům, ale i k místům zásahu.

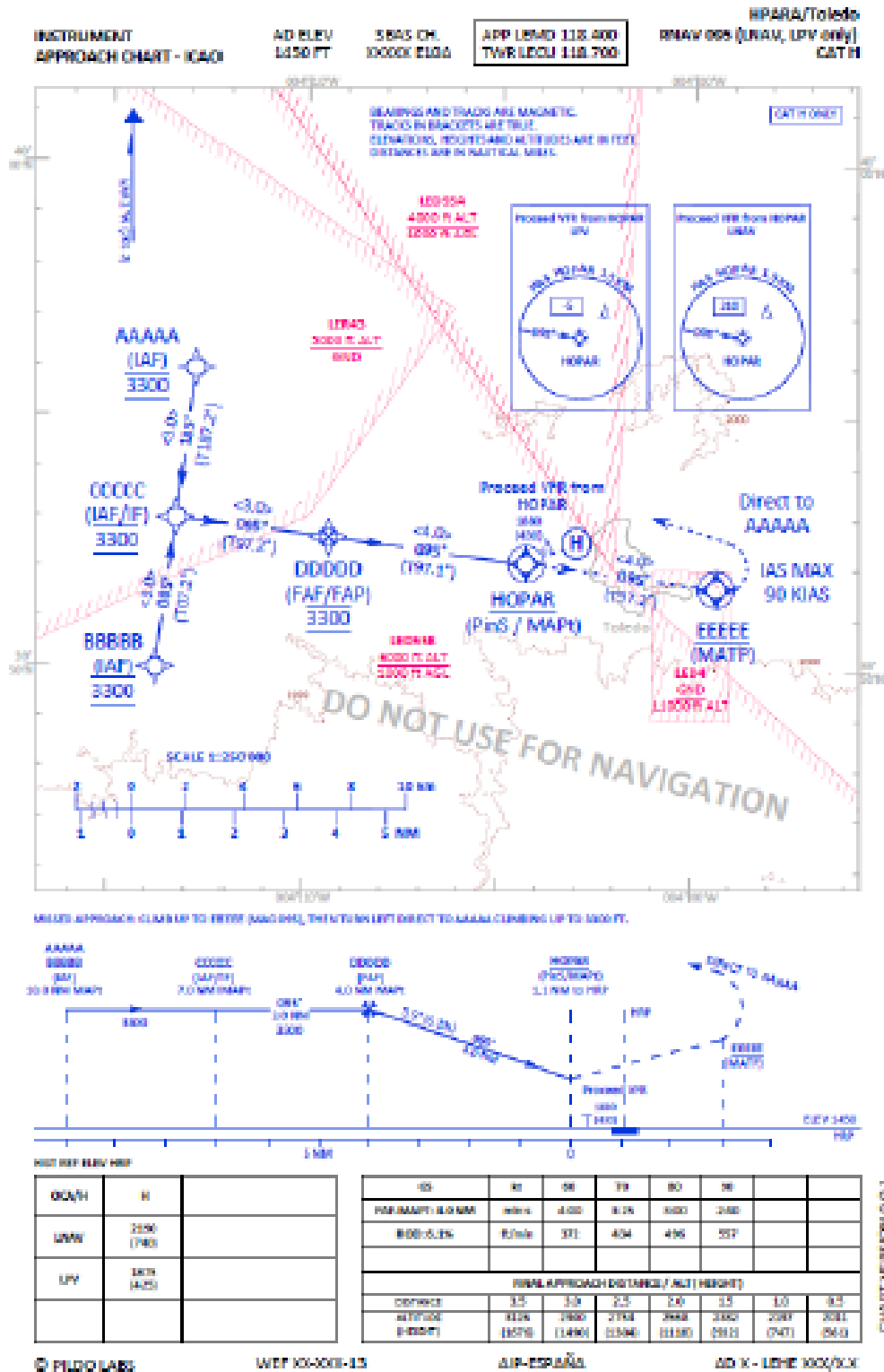
Následující obrázek je převzat z dokumentu projektu HEDGE [27], ve kterém je pokus o návrh PinS přiblížení podle předpisů FAA, ovšem s pověřením EASA. Jedná se o heliport u nemocnice ve městě Interlaken. Tento heliport nemá název ani čtyřmístný ICAO kód a nachází se v neřízeném vzdušném prostoru.



Obr. 3 – RNAV (GNSS) Interlaken

3.4.3 Španělsko

Na následujícím obrázku je vzor nepřesného přístrojového přiblížení pro minima LNAV i LPV. Vzor je převzat z práce Carlose de la Cruze [18].



Obr. 4 – Vzor IAC Toledo

3.5 Přístrojové vybavení vrtulníků

Pokud se bude uvažovat o zavedení přístrojových procedur, je třeba myslet na minimální přístrojové vybavení vrtulníků LZS. Dle Martina Škvrně (Alfa Helicopter) a Michala Beneše (DSA) je obvyklé, že se provozu účastní vrtulníky s certifikovaným vybavením pro IFR lety. Nejedná se ale o všechny vrtulníky, některé mohou být certifikované pouze pro provoz VFR den/noc. Rozdíly v minimálním vybavení pro jednotlivé provozu jsou patrné z následujícího výčtu, který je převzat z předpisu [24]:

- **Provoz podle pravidel VFR ve dne – letové a navigační přístroje a přidružené vybavení**

1) Vrtulníky provozované podle pravidel VFR ve dne mají následující vybavení dostupné z pracovního místa pilota:

a) prostředky pro měření a zobrazování:

- i. magnetického kurzu,
- ii. času v hodinách, minutách a sekundách,
- iii. tlakové nadmořské výšky,
- iv. indikované rychlosti letu,
- v. vertikální rychlosti (variometr),
- vi. skluzu a
- vii. teploty venkovního vzduchu;

b) přístrojů elektrickou energií.

2) Pokud jsou pro provoz předepsáni dva piloti, má druhý pilot k dispozici dodatečné samostatné prostředky zobrazování:

- a) tlakové nadmořské výšky;
- b) indikované rychlosti letu;
- c) vertikální rychlosti (variometr) a
- d) skluzu.

3) Vrtulníky s MCTOM větší než 3 175 kg nebo jakýkoli vrtulník provozovaný nad vodou musí být v případě, že jsou mimo dozor pevniny nebo pokud je dohlednost menší než 1 500 m, vybaveny prostředky pro měření a zobrazování:

- a) letové polohy a
 - b) kurzu.
- a) U vrtulníků s MCTOM větší než 3 175 kg nebo s MOPSC větší než devět musí být dostupné prostředky, které zabraňují nesprávné činnosti systémů měřících rychlost letu v důsledku kondenzace nebo námrazy.
- **Provoz podle pravidel IFR nebo v noci – letové a navigační přístroje a přidružené vybavení**

V provozu podle pravidel IFR musí mít vrtulníky LZS kromě vybavení, které je uvedeno pro lety podle pravidel VFR, navíc i primární a záložní prostředky pro měření a zobrazování letové polohy a stabilizovaného kurzu, které musí být dostupné z pracovního místa pilota. Dále záložním zdrojem statického tlaku pro měření nadmořské výšky, rychlosti letu a vertikální rychlosti. Požadavky na záložní přístroj pro snímání statického tlaku jsou podrobně popsány v Nařízení EC [24]. Pro lety podle pravidel IFR musí být vrtulník vybaven také dvěma prostředky pro měření a zobrazování tlakové nadmořské výšky, prostředkem pro signalizaci nedostatečného napájení letových přístrojů elektrickou energií a prostředky, které zabraňují nesprávné činnosti systémů měřících rychlost letu v důsledku kondenzace nebo námrazy. Pro lety podle pravidel IFR musí být na palubě držák mapy v místě zabezpečujícím její čitelnost a v případě nočního provozu i osvětlení.

Pokud je vrtulník určen pro dvoupilotní provoz, musí být prostředky zobrazování i na pracovním místě druhého pilota, přičemž musí být schopné zobrazovat nezávisle na přístrojích velitele.

Vrtulníky provozované podle pravidel IFR s jedním pilotem musí být vybaveny autopilotem alespoň s režimem automatického udržování výšky a kurzu a pro noční lety podle pravidel VFR s jedním pilotem může být jeden barometrický výškoměr nahrazen rádiovým výškoměrem.

3.6 Požadavky na posádku

Při provozu LZS se používají následující definice [24]:

- člen posádky HEMS: člen technické posádky učený pro let HEMS k poskytování zdravotní pomoci osobám na palubě vrtulníku a pomáhající pilotovi během úkolu
- člen technické posádky: jiný člen posádky v obchodní letecké dopravě HEMS, HHO nebo NVIS než člen letové posádky nebo palubní průvodčí. Je určený

provozovatelem pro službu v letadle nebo na zemi za účelem asistence pilotovi během provozu HEMS, HHO⁴ nebo NVIS⁵, kde pro jejich provoz může být požadováno specializované palubní vybavení

- zdravotnický doprovod: zdravotník přepravovaný vrtulníkem za letu HEMS; tato kategorie zahrnuje lékaře, zdravotní sestry a výsadkářské lékaře, ale neomezuje se výhradně na ně

Michal Beneš (DSA): „V současnosti je nevyřešená situace IR pilotů LZS, kteří přešli z vojenského do civilního provozu. Do civilního průkazu způsobilosti jim nebyla převedena IFR doložka. Přesto jsou piloti LZS každých 6 měsíců přezkušováni ze způsobilosti k letu podle přístrojů. Dle Nařízení Evropské komise 965/2012 [24] lze totiž za určitých podmínek provést let HEMS za IFR.“ Tato pravidla jsou popsána dále v kapitole „Provoz vrtulníkové záchranné služby“.

Dle [24] jsou piloti HEMS vybíráni na základě kritérií provozovatele, ovšem s přihlédnutím k jejich předchozí praxi, kterou lze získat nejnáze v armádě. Minimální úroveň praxe pro velitele letadla provádějícího lety HEMS nesmí být menší než 1 000 letových hodin ve funkci velícího pilota/velitele letadla, z nichž je 500 letových hodin provedeno ve funkci velícího pilota/velitele letadla na vrtulnících, nebo 1 000 letových hodin ve funkci druhého pilota v provozu HEMS, z nichž je 500 letových hodin provedeno ve funkci velícího pilota pod dozorem a 100 letových hodin ve funkci velícího pilota/velitele letadla na vrtulnících; 500 letových hodin provozní praxe ve vrtulnících získané v provozním prostředí podobném zamýšlenému provozu a 20 letových hodin za podmínek VMC v noci ve funkci velícího pilota/velitele letadla v případě pilotů, kteří jsou zapojeni do provozu v noci. Velitel vrtulníku provádějícího lety HEMS musí úspěšně dokončit provozní výcvik v souladu s postupy HEMS obsaženými v provozní příručce a všichni piloti provádějící provoz HEMS absolvovali za posledních šest měsíců minimálně 30 minutový let výhradně podle přístrojů na vrtulníku nebo na zařízení FSTD.

- Pro lety ve dne posádka zahrnuje minimálně jednoho pilota a jednoho člena technické posádky HEMS. Toto složení může být za pravidel uvedených v Nařízení [24] sníženo na jednoho pilota.

⁴ HHO – provoz s vrtulníkovým jeřábem

⁵ NVIS – provoz s využitím systému snímání nočního vidění

- a) 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, přičemž se zohlední parametry uvedené v nařízení [24]. Hodnotí se například systém sledování letu po dobu trvání úkolu HEMS, spolehlivost zařízení hlásících stav počasí či další zřetele ke konkrétním místním podmínkám.

4 Návrh přiblížení

Při návrhu přiblížení je třeba brát v potaz velké množství kritérií. Budou tedy uvedena jak všeobecná pravidla, tak specifika provozu vrtulníkové záchranné služby.

4.1 Všeobecná pravidla

Dle definic z předpisu L2 je let za let VFR považován takový let, který je prováděný v souladu s pravidly pro let za viditelnosti. Protikladem je let IFR, který je prováděn v souladu s pravidly podle přístrojů.

Meteorologické podmínky pro let podle přístrojů IMC (Instrument Meteorological Conditions) jsou meteorologické podmínky vyjádřené dohledností, vzdáleností od oblačnosti a výškou základny nejnižší význačné oblačné vrstvy, které jsou horší než 40depsaná minima meteorologických podmínek pro let za viditelnosti.

4.1.1 Minima VMC dohlednosti a vzdálenosti od oblačnosti pro let za viditelnosti:

Pro účely této práce jsou v tabulce uvedeny hodnoty pouze pro pásmo nadmořské výšky 900 m nad střední hladinou moře a méně nebo 300 m nad terénem podle toho, která z výšek je větší.

Tab. 10 – VMC minima

Pásmo nadmořské výšky	Třída vzdušného prostoru	Letová dohlednost	Vzdálenost od oblačnosti
900 m (3 000 ft) nad střední hladinou moře a méně nebo 300 m (1 000 ft) nad terénem, podle toho, která z výšek je větší	A (*) B C D E	5 km	1500 m horizontálně 300 m (1000 ft) vertikálně
	F G	5 km (**)	Mimo oblačnost a za viditelnosti země

(*)Minima VMC dohlednosti a vzdálenosti ve vzdušném prostoru třídy A jsou uvedena jako vodítko pro piloty a neznamenaají přijetí letů VFR ve vzdušném prostoru třídy A.

(**)Když je tak předepsáno příslušným úřadem:

a) lety při snížené letové dohlednosti, ale ne nižší než 1 500 m, se smí provádět:

1. při rychlostech 140 kt IAS a nižších, které poskytnou přiměřenou možnost včas spatřit jiný provoz nebo překážky v čase tak, aby bylo možno se vyhnout srážce, nebo

2. za okolností, při kterých pravděpodobnost setkání s jiným provozem by byla normálně malá, např. v prostorech s malou hustotou provozu nebo při leteckých pracích v nízkých hladinách;
- b) lety VRTULNÍKŮ při letové dohlednosti nižší než 1 500 m, ale ne nižší než 800 m, se smí provádět, jestliže manévrují rychlostí, která poskytne přiměřenou možnost včas spatřit jiný provoz nebo překážky v čase tak, aby bylo možno se vyhnout srážce. Lety při letové dohlednosti nižší než 800 m se smí provádět ve zvláštních případech, jako jsou lety související s poskytováním záchranné lékařské péče, pátrací a záchranné práce a hašení požárů.

Zvláštní lety VFR se smí provádět na základě letového povolení pouze v řízeném okrsku. S výjimkou, kdy je to povoleno příslušným úřadem pro vrtulníky ve zvláštních případech, jako jsou lety související s poskytováním záchranné lékařské péče, pátrací a záchranné práce a hašení požárů, musí být splněny následující další podmínky:

a) ze strany pilota:

1. let je prováděn mimo oblačnost a za dohlednosti země;
2. letová dohlednost není menší než 1 500 m nebo u vrtulníků 800 m;
3. let je prováděn při rychlosti 140 kt IAS nebo nižší, která poskytne přiměřenou možnost spatřit jiný provoz nebo překážky v čase, který dovolí vyhnout se srážce; a

b) ze strany ATC:

1. let je prováděn pouze ve dne, pokud není příslušným úřadem povoleno jinak;
2. přízemní dohlednost není nižší než 1 500 m nebo u vrtulníků 800 m;
3. výška základny nejnižší význačné oblačné vrstvy není nižší než 180 m (600 ft).

S výjimkou, kdy je získáno povolení od stanoviště řízení letového provozu, lety VFR nesmí vzlétat nebo přistávat na letišti v řízeném okrsku nebo vstupovat do provozního okruhu nebo okrsku letiště:

- a) jestliže je základna nejnižší význačné oblačnosti nižší než 450 m (1 500 ft); nebo
- b) jestliže je přízemní dohlednost nižší než 5 km

Z předpisu L2 Hlava 3 tedy vyplývá, že pokud je dohlednost nižší než 1500 m, je možné VFR let provést, pokud se nepředpokládá okolní provoz. Pokud je dohlednost menší než 1500 m, ale ne menší než 800 m, lze let provést při dodržení stanovených dopředných rychlostí. Letům LZS lze udělit výjimku. Pokud jsou provozovány v řízeném okrsku, může být dohlednost i nižší než 800 m.

Důležité je určit, zda skutečně potřebujeme IFR přiblížení. Pokud totiž navrhujeme VFR přiblížení, musíme určit bod rozhodnutí, ve kterém musí být pilot ve VMC a musí vidět heliport. Není ale nutné dodržovat překážkové prostory [6]. Pokud bude předpoklad častých nepříznivých meteorologických podmínek, budeme navrhovat IFR přiblížení. Pro toto přiblížení sice nejsou tak přísná meteorologická minima, avšak při návrhu postupu je nutné brát v potaz okolní prostředí, abychom nenarušili překážkové prostory přibližovací trati.

4.1.2 Třídy vzdušného prostoru

Vzdušné prostory se dle Předpisu L11 Hlavy 2 klasifikují jako třídy A – G. V České republice se v současné době aplikují pouze vzdušné prostory třídy C, D, E a G a jsou srovnatelné s těmi, které doporučuje předpis L11. Prostory klasifikovány jako C, D, a E jsou řízené prostory [21].

Tab. 11 – Třídy vzdušného prostoru ČR

Třída	Vymezení	Druh letu	Služba	Zajišťování rozstupů	Radiové spojení
C	TMA PRAHA, vzdušný prostor od FL 95 do FL 660	IFR	Služba ŘLP	IFR od IFR	ANO
		VFR	Služba ŘLP + informace o VFR letech	VFR od IFR	ANO
D	CTR/TMA všech letišť kromě TMA PRAHA	IFR	Služba ŘLP + informace o VFR letech	IFR od IFR	ANO
		VFR	Informace o provozu mezi VFR a IFR lety	Nezajišťuje se	ANO
E	Prostor mimo CTR/TMA od 1000 ft AGL do FL 95	IFR	Služba ŘLP + informace o VFR letech (pokud možné)	IFR od IFR	ANO
		VFR	Informace o provozu (pokud možné)	Nezajišťuje se	NE
G	Prostor mimo CTR od země do 1000 ft AGL	IFR	Letová informační služba	Nezajišťuje se	NE
		VFR	Letová informační služba	Nezajišťuje se	NE

4.2 Provoz vrtulníkové záchranné služby

Provoz vrtulníkové záchranné služby je charakterizován v dokumentu [22]. Zvláštní lety VFR vrtulníkové letecké záchranné služby musí být prováděny v souladu s provozními požadavky pro vrtulníkovou leteckou zdravotnickou záchrannou službu (HEMS), včetně provozních minim.

Existuje rozdíl mezi leteckou ambulancí a provozem HEMS. Dle předpisu je letecká ambulance považována za normální přepravní úkol, při němž riziko není vyšší než u jakéhokoliv provozu, který odpovídá OPS.CAT a Části-ORO. Neexistuje při jejím provozu riziko, které vzniká u provozu HEMS. Zda bude let proveden jako letecká ambulance nebo HEMS nerozhoduje pilot, ale zdravotníci. Zdravotnický personál by si proto měl být vědom rizik, která se při provozu HEMS potenciálně vyskytují. Poté velitel letadla posoudí provozní provedení letu. Například v některých zemích mají nemocnice primární a alternativní místa pro přistání. Pacient může být předán na bezpečnějším místě, které se obvykle nachází v areálu nemocnice, a tím se sníží riziko, které vzniká přistáním na střechu nemocnice. Vzniká ale nepohodlí při přesunu pacienta od místa vysazení do nemocnice.

Existují tři oblasti provozu HEMS, kde je určené riziko vyšší, než je povoleno v Části-CAT a Části-ORO, a to:

- 1) ve fázi traťového letu, kde je dána úleva z pravidel týkajících se výšky a dohlednosti
- 2) v místě nehody, kde je dána úleva z požadavku týkajícího se výkonnosti a rozměrů
- 3) ve vyvýšeném nemocničním místě HEMS v hustě osídleném nehostinném prostředí, kde je dána úleva pro náraz do hrany plošiny – pod podmínkou, že jsou splněny body CAT.POL.H.305.

Protiváhou k těmto rizikům je vyžadován specializovaný výcvik (jako výcvik letu podle přístrojů, aby bylo kompenzováno zvýšené riziko neúmyslného letu do oblačnosti) a provoz se dvěma členy posádky (dva piloti nebo pilot + člen technické posádky), kdy se očekává spolupráce v souladu s principy CRM (optimalizace činnosti posádky).

Základním principem je, že riziko letu by mělo být úměrní danému úkolu. Je tedy na zdravotnících, aby rozhodli, zda je vhodné provést let jako HEMS nebo leteckou ambulanci.

Úroveň rizika je pro jednotlivá provozní místa stanovená následovně:

- a) Provozní základna HEMS: zde veškerý provoz začíná a končí. Je zde vysoká pravděpodobnost velkého počtu vletů a přistání, a proto Hlava J nepovoluje žádné úlevy od postupů a výkonnostních pravidel.
- b) Provozní místo HEMS: jedná se o primární místo nakládání pacienta v místě incidentu nebo nehody a nemůže být naplánováno předem. Pokud je to vhodné, jsou umožněny úlevy od provozních postupů a výkonnostních pravidel.
- c) Nemocniční místo HEMS: obvykle je umístěno v areálu nemocnice nebo na střeše nemocnice. Mohlo být určeno v době, kdy nebyla brána v úvahu výkonnostní kritéria. Míra používání je vyšší než u provozního místa HEMS, ale nižší než u provozní základny HEMS. Nemocničním místům mohou být dle Hlavy J přiznány úlevy.

Do předpisu byla zahrnuta možnost krátkodobého snížení dohlednosti. Velitel tak může posoudit riziko dočasného letu za snížené dohlednosti v porovnání s potřebou poskytnout leteckou záchrannou službu. „Krátká doba“ nebyla přesně definována s ohledem na skutečnost, že každá situace je v praxi odlišná. Pokud je povolen let za dohlednosti nižší než 5 km, neměla by být dohlednost nižší než vzdálenost, kterou vrtulník přeletí za 30 sekund. Pilot tak má dostatečnou možnost vidět a vyhnout se překážkám. Hodnotám snížené dohlednosti jsou přiřazeny doporučené rychlosti [22]:

Tab. 12 – Snížené dohlednosti a rychlosti

Dohlednost [m]	Doporučená rychlost [kt]
2000	120
1500	100
800	50

4.2.1 Provozní minima pro lety HEMS

Dle Úředního věstníku Evropské unie [24]:

- 1) Lety HEMS provozované v 1. a 2. třídě výkonnosti splňují meteorologická minima pro fázi odbavení a letu na trati, která jsou uvedena v následující tabulce. V případě, že se během fáze letu na trati meteorologické podmínky zhorší pod uvedená minima základny oblačnosti nebo dohlednosti, vrtulníky s osvědčením

pouze pro lety za podmínek VMC let přeruší nebo se vrátí na základnu. Vrtulníky, které jsou vybaveny a mají osvědčení pro lety za meteorologických podmínek pro let podle přístrojů (IMC), mohou let přerušit, vrátit se na základnu nebo zcela let změnit na let prováděný podle pravidel letu podle přístrojů (IFR), pokud má letová posádka příslušnou kvalifikaci.

Tab. 13 - Provozní minima pro lety HEMS

	2 PILOTI	1 PILOT
DEN		
Výška základny nejnížší význačné oblačné vrstvy	Dohlednost	Dohlednost
500 ft a více	Stanovená příslušnými minimy VFR ve vzdušném prostoru	Stanovená příslušnými minimy VFR ve vzdušném prostoru
499-400 ft	1 000 m (*)	2 000 m
399-300 ft	2 000 m	3 000 m
NOC		
Základna oblačnosti	Dohlednost	Dohlednost
1 200 ft (**)	2 500 m	3 000 m

(*) Během fáze letu na trati může být dohlednost na krátkou dobu snížena na 800 m za dohlednosti země, letí-li vrtulník rychlostí, která přiměřeným způsobem umožní zpozorovat všechny překážky s předstihem potřebným pro zamezení srážce.

(**) Během fáze letu na trati může být základna oblačnosti na krátkou dobu snížena na 1 000 ft.

- 2) Meteorologická minima pro fázi odbavení a fázi letu na trati v případě letu HEMS prováděného ve 3. třídě výkonnosti jsou tato: základna nejnížší význačné oblačné vrstvy 600 ft a dohlednost 1 500 m. Dohlednost může být krátkodobě snížena na 800 m za dohlednosti země, letí-li vrtulník rychlostí, která přiměřeným způsobem umožní zpozorovat všechny překážky a zamezit srážce.

4.2.2 Výkonnostní požadavky pro lety HEMS

Úřední věstník EU 965/2012 [24] se zabývá i výkonnostními třídami vrtulníků. Definice výkonnostních tříd jsou převzaty z předpisu L6 (odst. 3.2.7.2) [26]. Jednotlivé třídy se stanovují na základě výkonu vrtulníku při selhání kritické pohonné jednotky v každé fázi letu. Pro ilustraci jsou uvedena kritéria pro selhání kritické pohonné jednotky před bodem rozhodnutí na přistání.

- 1. třída výkonnosti: V případě selhání kritické pohonné jednotky před bodem rozhodnutí o přistání, které je rozpoznáno v jakémkoliv bodě během fáze přiblížení a přistání, musí být vrtulník na heliportu určení a jakémkoliv náhradním heliportu schopen přeletem všech překážek v dráze přiblížení přistát a zastavit v rámci použitelné délky přistání nebo provést přerušené přistání a přeletět všechny překážky v dráze letu s dostatečným odstupem. V případě selhání, ke kterému dojde za bodem rozhodnutí o přistání, musí být vrtulník schopen přistát a zastavit v rámci použitelné délky přistání.
- 2. třída výkonnosti: V případě selhání kritické pohonné jednotky před definovaným bodem před přistáním by měl být vrtulník na heliportu určení a jakémkoliv náhradním heliportu schopen přeletem všech překážek v dráze přiblížení buď přistát a zastavit v rámci použitelné délky přistání nebo provést přerušené přistání a přeletět všechny překážky v dráze letu s dostatečným odstupem.
- 3. třída výkonnosti: V každém bodě dráhy letu může selhání pohonné jednotky způsobit vynucené přistání vrtulníku; proto musí být uplatňovány podmínky stanovené v ust. 3.1.2 předpisu L6 [25].

Je stanoveno, že provoz ve 3. třídě výkonnosti se neprovádí nad nehostinným prostředím. Vrtulníky provádějící provoz na plochu nebo z plochy konečného přiblížení a vzletu (FATO) v nemocnici, která se nachází v hustě osídleném nehostinném prostředí a slouží jako provozní základna HEMS, jsou provozovány v souladu s 1. třídou výkonnosti. Vrtulníky provádějící provoz na plochu nebo z plochy FATO v nemocnici, která se nachází v hustě osídleném nehostinném prostředí a neslouží jako provozní základna HEMS, jsou provozovány v souladu s 1. třídou výkonnosti s výjimkou případů, kdy je provozovatel držitelem oprávnění podle článku CAT.POL.H.225. Vrtulníky provádějící provoz na provozní místo nebo z provozního místa HEMS, které se nachází v nehostinném prostředí,

jsou provozovány v souladu s 2. třídou výkonnosti a jsou vyňaty z povinnosti získat oprávnění podle čl. CAT.POL.H.305 písm. a), pokud prokáží soulad s čl. CAT.POL.H.305 písm. b) body 2 a 3.

Provozní místo HEMS musí být dostatečně velké, aby zajistilo bezpečnou vzdálenost od všech překážek. Pro potřeby nočního provozu musí být toto místo osvětleno, aby bylo rozpoznatelné i se všemi překážkami.

4.3 Komunikace

Dle dokumentu [24], odstavce SPA.HEMS.115 (Komunikační vybavení) jsou vrtulníky provádějící lety HEMS mimo jiné vybaveny komunikačním vybavením schopným obousměrné komunikace s organizací, pro niž je provoz HEMS zajišťován, a je-li to možné, komunikace s pozemním personálem záchranné služby. V této práci je ale třeba zabývat se tím, jakým způsobem by probíhala komunikace letadlo-letadlo a letadlo-země během přiblížení k heliportu, který lze označit jako „provozní místo HEMS“⁶, kde není předpoklad stálé služby řízení letového provozu či AFIS.

Většina nemocničních heliportů je ve vzdušném prostoru třídy G. V současné době je možné publikovat nepřesná přístrojová přiblížení k letištím, ke je poskytována služba AFIS, která jsou rovněž ve vzdušném prostoru třídy G. V nemocnicích však chybí požadovaná služba AFIS, avšak nemocnice v následující tabulce se nacházejí buď v civilním nebo vojenském v řízeném okrsku. Tučně jsou vyznačeny nemocnice, které splňují podmínky, že mají statut traumacentra a zároveň je u nich vybudovaný heliport: [26]:

⁶ Provozním místem HEMS se rozumí místo vybrané velitelem letadla při provádění letu HEMS pro provoz s vrtulníkovým jeřábem, přistání a vzlet, provozní základnou HEMS se rozumí letiště, na němž mohou členové posádky HEMS a vrtulníky pro provoz HEMS držet pohotovost. [24]

Tab. 14 – Nemocnice v CTR

Nemocnice	Řízený okresek
Brno – Fakultní dětská nemocnice	LKTB
Brno – Bohunice FN HEMS 1 (URGENT)	LKTB
Brno – Bohunice, FN HEMS 2 I2	LKTB
Chrudim – nemocnice s poliklinikou	LKPD
Karlovy Vary – Karlovarská krajská nemocnice	LKKV
Ostrava – Vítkovická nemocnice (*)	LKMT
Pardubice – Krajská nemocnice	LKPD
Praha 4 – Krč – Fakultní Thomayerova nemocnice	LKPR
Praha 5 – Motol – Fakultní nemocnic v Motole – střecha budovy	LKPR
Praha 6 – ÚVN Střešovice – střecha pavilonu CH2	LKPR
Praha 8 – Fakultní nemocnice Bulovka	LKKB

*) Vítkovická nemocnice je v CTR, ale není to traumacentrum ani nemá heliport, na rozdíl od Fakultní nemocnice Ostrava.

K nemocnicím jako Brno – Bohunice FN HEMS 1 (URGENT), FN v Motole a ÚVN Střešovice je teoreticky možné letět jako zvláštní let VFR při dohlednosti menší než 800 m, jelikož se nacházejí v některém z řízených okresek. Dle předpisu L14 Hlava 1 lze heliporty určené pro LZS využívat pouze za podmínek VMC. V praxi to znamená, že lety LZS operují za velmi nízkých dohledností, přičemž jsou stále považovány za lety VFR. V současné době, kdy je možnost zavedení nepřesných přístrojových přiblížení s využitím EGNOS, se nabízí možnost publikovat tato přiblížení a zvýšit tak bezpečnost provozu HEMS.

Autoři vyjádření o možném zavedení přístrojového přiblížení k Fakultní nemocnici v Motole se rovněž zabývají i provozním spojením. Předpokládají spojení s přibližovací službou řízení pouze do bodu MAPt, avšak kvůli koordinaci v souvislosti s letovým plánem a poskytováním informací na přistání doporučují zřízení pozemní radiostanice pro komunikaci mezi pilotem a heliportem.

4.3.1 Radio Mandatory Zone (RMZ)

Začátek přiblížení musí být nad výškou MRVA ve vzdušném prostoru třídy E (pokud heliport není v jednom z CTR, pak by bylo přiblížení stále ve vzdušném prostoru třídy D). Po dosažení bodu FAF začne vrtulník klesat, a tak se dříve či později dostane do

vzdušného prostoru třídy G. Obecná pravidla pro let podle přístrojů v Předpisu L2 (ustanovení 5.1.2) [7] stanovují, že let IFR musí být prováděn v minimální letové nadmořské výšce, nebo pokud je let prováděn kdekoli jinde než nad vysokým terénem nebo ve vysokohorských oblastech, musí být prováděn v hladině, která je nejméně 300 m (1000 ft) nad nejvyšší překážkou v okruhu 8 km od předpokládané polohy letadla, ovšem s výjimkou, kdy je to nezbytné pro vzlet nebo přistání nebo pokud tak povolí příslušný úřad (ÚCL). Zároveň je na základě odstavce 1.2.5 v Dodatku N Předpisu L11 [20] možné zavést nepřesné přístrojové přiblížení na letiště, na kterých je poskytována služba AFIS. Díky této vyhlášce se uvažuje o NPA na letišti Hradec Králové, přičemž se nepředpokládá změna v rozdělení vzdušného prostoru v okolí letiště.

Obecně by se ve vzdušném prostoru třídy G mohly nacházet ostatní lety VFR, což by mohlo znamenat potenciální bezpečnostní riziko. V zásadě ale lze říci, že lety LZS by tato přiblížení využívaly za velmi nepříznivých meteorologických podmínek a ostatní lety VFR by se v oblasti vůbec neměly vyskytovat. I tak by bylo vhodné zavést v okolí heliportu Radio Mandatory Zone, a tak by bylo zajištěno, že veškerý provoz v dané oblasti bude vědět o IFR letu v blízkosti heliportu, a to tím spíše, že ostatní provoz bude přítomen za výjimečných situací, a bude se rovněž jednat o let HEMS. U letů VFR prováděných v částech vzdušného prostoru tříd E, F nebo G a u letů IFR prováděných v částech vzdušného prostoru třídy F nebo G označených příslušným úřadem za oblast s povinným rádiovým spojením (RMZ) je třeba nepřetržitě sledovat hlasovou komunikaci letadlo–země a v případě potřeby musí navázat obousměrné spojení na příslušném komunikačním kmitočtu, pokud poskytovatel letových navigačních služeb nestanoví pro daný konkrétní vzdušný prostor jinak. [20] Před vstupem do oblasti s povinným rádiovým spojením musí pilot na příslušném komunikačním kmitočtu provést počáteční volání obsahující označení volané stanice, volací znak, druh letadla, polohu, hladinu, letový záměr a další informace předepsané příslušným úřadem. [28]

V předpisu [20] je požadavek na zajištění služby AFIS a na nepřetržitou hlasovou komunikaci letadlo-země. Vybavení služeben AFIS a udržování nepřetržité služby na všech nemocničních heliportech s nepřesným přístrojovým přiblížením by bylo značně neekonomické, a vzhledem k počtu pohybů i do jisté míry zbytečné. V tomto ohledu by bylo vhodné uvažovat o výjimce pro heliporty HEMS. Řešením by také mohlo být zavedení jednotné frekvence pro všechny RMZ a držení služby AFIS pouze na základnách LZS.

Před uvedením do praxe by bylo vhodné pro zvýšení bezpečnosti provést komplexní školení pilotů HEMS v souvislosti se zavedením RMZ. Pro plynulost a bezpečnost provozu by totiž bylo vhodné ohlašovat záměr vstupu do přiblížovací procedury a následně aktualizovat vlastní polohu ohlášením průletu definovaných bodů přiblížení. Ačkoliv provoz více než jednoho vrtulníku v blízkosti heliportu by byl velmi zřídka, bylo by nutné navrhnout přesné postupy. Pokud jiný vrtulník při příletu ke stejnému heliportu uslyší na dané frekvenci předchozího pilota, může pro zajištění rozstupu zahájit postup vyčkávání a poté dle vlastního uvážení zahájit postup přiblížení. V praxi by se tento postup blížil současnému postupu, který funguje na menších letištích spadajících pod FAA, který připomíná službu Radio. V podstatě se jedná o informování o poloze mezi zúčastněnými piloty navzájem. Zavedení této zóny by zajistilo, že všechny lety, které by v ní byly provozovány, by měly povinnost být na radiovém spojení, a měly by přehled o tom, že se v jejich okolí pohybuje vrtulník HEMS operující jako IFR let.

5 Konstrukce přiblížení

V této kapitole budou zmíněny oblasti, které musí být brány v potaz při konstrukci přiblížení, jako např. podoba úseků přiblížení. Po zohlednění těchto parametrů je dále vybrána varianta postupu PinS, která je vhodnější pro potřeby přiblížení k nemocničním heliportům v České republice, a v závěru kapitoly je ukázka vzorového přiblížení.

5.1 Úseky přiblížení

Postupy PinS jsou dle předpisu L8168 [12] klasifikovány jako nepřesné přístrojové přiblížení, a proto se celé dělí na jednotlivé úseky přiblížení. Tyto úseky jsou počáteční, střední a konečné přiblížení, které jsou doplněny o úsek nezdařeného přiblížení a vykávací procedurou.

V předpisu L8168 [12] je uveřejněna tabulka, která porovnává vybraná kritéria pro vrtulníky (kategorie H) a letouny (kategorie A). Pro vrtulníky je stanoven gradient fixu postupného klesání 15 - 25 %. Postupy podle bodu v prostoru pro vrtulníky založené na základní GNSS mohou být navrženy za použití maximálních rychlostí 120 KIAS pro úseky počátečního a středního přiblížení a 90 KIAS pro úseky konečného a nezdařeného přiblížení, nebo 90 KIAS pro úseky počátečního a středního přiblížení a 70 KIAS pro úseky konečného a nezdařeného přiblížení. V úseku konečného přiblížení je maximální sestupový gradient 10 %. Jednotlivé úseky přiblížení jsou podrobněji popsány níže.

5.1.1 Počáteční úsek přiblížení

Pokud pilotovi není povoleno jinak, celý postup přiblížení musí začít v bodě IAF, jinak také fixu počátečního přiblížení. Náhodný vstup do přibližovací trati by mu nezaručil bezpečnou výšku nad terénem. Úsek mezi bodem IAF a bodem IF, fixem středního přiblížení, se nazývá počáteční úsek přiblížení. Vyosené IAF jsou před IF rozloženy na konstrukcích tvaru „Y“ nebo „T“ tak, že změna kurzu je mezi 70 ° a 90 °. Centrální IAF je umístěn ve směru tratě konečného přiblížení. Optimální délka tohoto úseku je nastavena na 5 NM (9,3 km). [12] Pro počáteční úsek přiblížení je stanoven primární a sekundární ochranný prostor. Šířka primární ochranného prostoru je 5 NM, tedy 2,5 NM vlevo a vpravo od tratě, výška je pak vypočtena z nejnebezpečnější překážky v tomto prostoru + MOC 1000 ft. U sekundárního prostoru se opět uvažuje šířka 2,5 NM vlevo a vpravo, ale výška se počítá z nejnebezpečnější překážky + úměrná hodnota MOC (1000 ft až 0 ft). [14]

5.1.2 Úsek středního přiblížení

Tento úsek je vymezen body IF a FAF a skládá se ze dvou částí, a to z části zatáčení na úrovni IF a přímé části bezprostředně před FAF. Minimální délka přímé části je stanovena na 2 NM, ale optimální délka se mění v závislosti na úhlu mezi úseky počátečního a středního přiblížení a kategorii letadla. Jako optimum by se dalo uvažovat 5 NM. V tomto úseku musí pilot vykonat všechny potřebné úkony pro závěrečné klesání v konečném přiblížení.[14]. Celková šířka ochranného prostoru úseku středního přiblížení je na začátku totožná s ochranným prostorem úseku počátečního přiblížení a okamžitě se začíná zužovat.

5.1.3 Úsek konečného přiblížení

Celý úsek začíná v bodě FAF a končí bodem nezdařeného přiblížení (MAPt). Bod MAPt je definován geografickými souřadnicemi. Výška je DA/H je pak stejná nebo vyšší než bezpečná nadmořská výška/výška nad překážkami OCA/H. Pro nepřesná přístrojová přiblížení a pro přiblížení okruhem se v této souvislosti používá výška MDA/MDH. Bod FAF by neměl být ve vzdálenosti větší než 10 NM (19 km) od prahu dráhy [12], jako optimum je však považováno 5 NM od prahu dráhy. [14].

Minimální uvažovaná rychlost při konečném přiblížení letounů kategorie A je 130 km/h (70kt). Toto je kritické pouze tehdy, když MAPt je udán vzdáleností od FAF (například postup s NDB nebo VOR mimo letiště). V těchto případech nižší rychlost kombinovaná se zadním větrem může způsobit, že vrtulník dosáhne začátek stoupání za bodem vypočítaným pro letouny kategorie A. Toto zmenší bezpečnou výšku nad překážkami ve fázi nezdařeného přiblížení. Naopak, nižší rychlost kombinovaná s protivětreem by mohla způsobit, že vrtulník dosáhne MAPt a jakékoliv následující výšky pro zatáčku před bodem vypočítaným pro letouny kategorie A, a tím vyletí z ochranného prostoru. Proto by u vrtulníků měla být rychlost snížena pod 130 km/h výhradně potom, co byla získána vizuální reference nezbytná pro přistání, a bylo rozhodnuto, že se nebude provádět postup nezdařeného přiblížení podle přístrojů. Pokud jsou překážky v blízkosti fixů konečného přiblížení nebo fixů pro klesání, nejsou v případě letounů kategorie A brány v úvahu, jestliže leží pod rovinou 15 procent ve vztahu k nejbližšímu bodu definovanému prostorem tolerance fixu a minimální výškou nad překážkami (MOC). Vrtulníky jsou schopny nominálních gradientů klesání, které by mohly proniknout touto

rovinou. Proto by u vrtulníků měly být přiměřeně omezeny rychlosti klesání po přeletu fixu konečného přiblížení a jakéhokoliv fixu postupného klesání.[12]

5.1.4 Úsek nezdařeného přiblížení

Úsek nezdařeného přiblížení začíná v bodě MAPt a končí na známém radionavigačním zařízení nebo v definovaném bodě [L8168]. V tomto úseku se stoupá přímým směrem nebo v zatáčce s gradientem 2,5 % [Soldán]. Výška nad překážkami je v tomto úseku MOC = 164 ft (50 m) [12].

5.1.5 Vyčkávání

Dle [12] je vyčkávání část IFR letu, která slouží k zadržení letadla v určitém vzdušném prostoru, ve kterém letoun udržuje požadovanou rychlost a hladinu. Po dobu letu ve vyčkávacím obrazci je letoun pod dohledem řízení letového provozu. Ačkoli je vyčkávání postup v přiblížení podle přístrojů, letadlo během něho letí bez radionavigačních údajů. Tomu je uzpůsoben ochranný prostor vyčkávání, v němž musí být zajištěna vertikální vzdálenost od překážek alespoň 1000 ft.

5.2 Překážkové plochy

V této kapitole budou popsány překážkové a bezpečnostní roviny, které musí být dodrženy pro heliporty HEMS. Zároveň budou popsány roviny, které se týkají heliportů, ke kterým je publikován postup nepřesného přístrojového přiblížení či postup přiblížení na bod v prostoru.

Pro přístrojové FATO úrovně i vyvýšeného heliportu pro přesné a/nebo nepřesné přístrojové přiblížení musí být zřízeny následující překážkové plochy:

- a) vzletová plocha;
- b) přibližovací plocha;
- c) přechodové plochy.

V Doplňku 2 Předpisu L14 (Mezinárodní standardy a doporučené postupy pro přístrojové heliporty s nepřesným přístrojovým a/nebo přesným přiblížením a přístrojovými odlety) jsou navíc stanoveny parametry překážkového prostředí.

Dle Předpisu L14H Hlavy 3 musí být FATO (plocha konečného přiblížení a vzletu) bez překážek. Každý objekt umístěný v předpolí heliportu, který by mohl ohrozit vrtulníky ve vzduchu, je považován za překážku a musí být odstraněn.

Ze stran bezpečnostní plochy musí být zřízena ochranná rovina se stoupáním 45° do vzdálenosti 10 m, která nesmí být narušena překážkami; kromě případu, kdy jsou překážky umístěny pouze na jedné straně FATO, potom může být povoleno, aby ochrannou rovinu narušily.

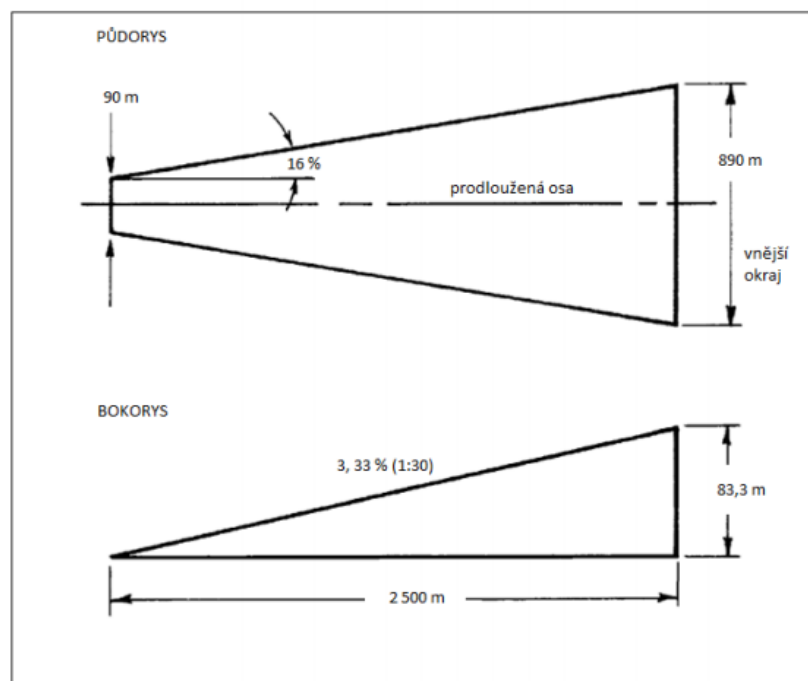
Hlava 4 Přepisu L14H se zabývá zajištěním bezpečného provozu vrtulníků pomocí státní kontroly nad vznikem a růstem překážek, které by zapříčinily nepoužitelnost heliportu. Toho lze docílit stanovením systému překážkových ploch určujících maximální výšky, kterých mohou objekty na heliportu a v jeho okolí dosahovat.

- Přibližovací plocha

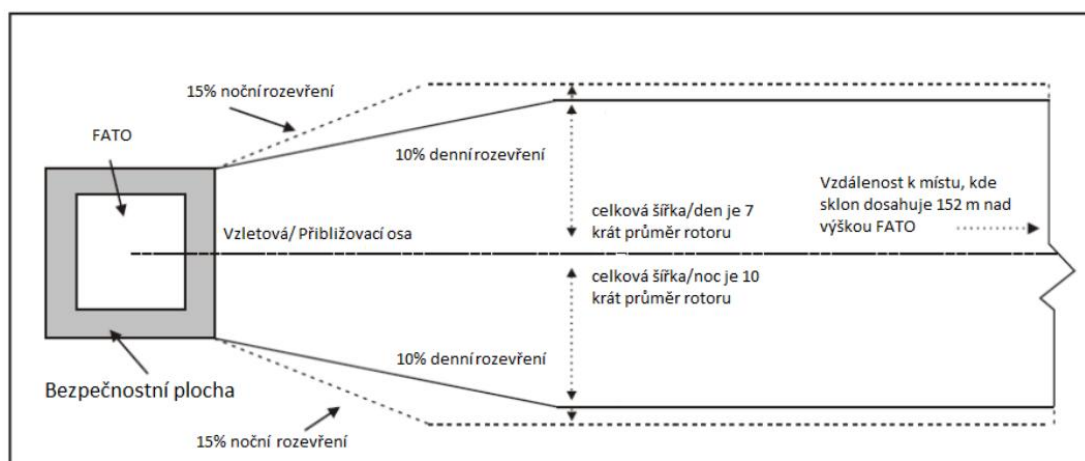
V případě heliportů HEMS: plocha od konce FATO a souměrná vzhledem k ose procházející středem FATO.

- a) vnitřní okraj je vodorovný a jeho délka musí být rovna minimální stanovené šířce/průměru FATO zvětšené o bezpečnostní plochu nebo u heliportů HEMS minimálně rovna šířce FATO, kolmý k ose přibližovací plochy a umístěný na vnějším okraji bezpečnostní plochy;
- b) dva boční okraje začínající na koncích vnitřního okraje souměrně se rozevírající ve stanoveném poměru od svislé roviny procházející osou FATO;
- c) vnější okraj je vodorovný a kolmý k ose přibližovací plochy a leží ve stanovené výšce 152 m (500 ft) nad výškou FATO nad mořem.

Výška vnitřního okraje nad mořem musí být totožná s výškou nad mořem průsečíku bodu na vnitřním okraji FATO s osou přibližovací plochy. U heliportů určených k provozu vrtulníků 1. třídy výkonnosti a po schválení příslušným úřadem může být počátek nakloněné roviny zvednut přímo nad FATO.



Obr. 5 – Přibližovací plocha pro nepřesné přístrojové přiblížení



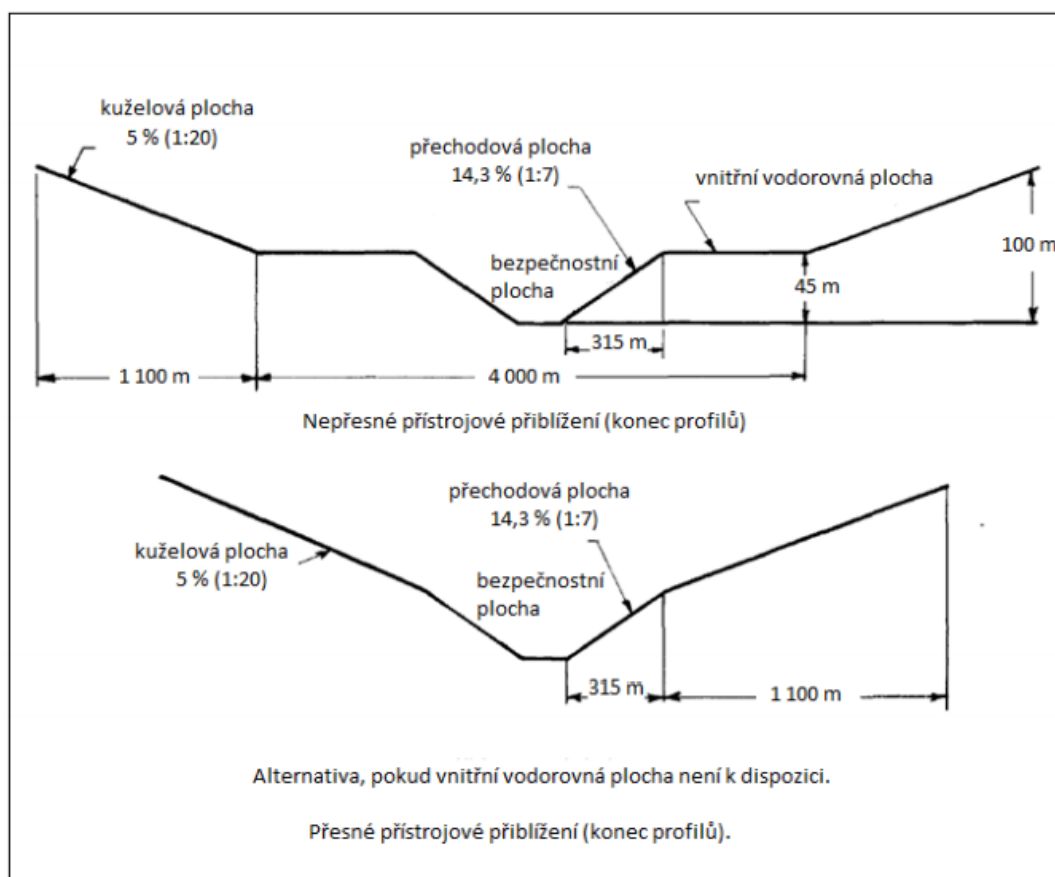
Obr. 6 – Šířka vzletové/přibližovací plochy

- Přechodová plocha (pro PinS)

Pro FATO u heliportů bez postupu přiblížení na bod v prostoru (PinS) zahrnující plochu úseku vizuálního přiblížení (VSS) není stanoven žádný požadavek k ustanovení přechodových ploch. Pro heliporty s přiblížením PinS tedy musí být dodržena plocha složená podél okraje bezpečnostní plochy nebo FATO u heliportů HEMS a okraje přibližovací/vzletové plochy, u heliportů HEMS i vzletové roviny, stoupající vzhůru a vně do stanovené výšky 45 m (150 stop), resp. vzdálenosti u heliportů HEMS.

- a) nižší okraj začíná v bodě bočního okraje přibližovací/vzletové plochy ve stanovené výšce nad dolním okrajem a klesá podél bočního okraje přibližovací/vzletové plochy k vnitřnímu okraji přibližovací/vzletové plochy a odtud pokračuje podél okraje bezpečnostní plochy rovnoběžně s osou FATO. U heliportů HEMS jsou nižší okraje totožné s okrajem FATO, U kruhových FATO se stranou čtverce opsaného FATO a s podélnými stranami vzletových a přibližovacích ploch;
- b) horní okraj leží ve stanovené výšce nad dolním okrajem dle specifikací uvedených v následující tabulce:

U heliportů HEMS ve stanovené vzdálenosti od okraje FATO popřípadě od čtverce opsaného kruhové FATO a napojena na přilehlé konce vnějšího okraje přibližovací plochy a vnějšího okraje vzletové plochy. (+ výška nad mořem bodů nižšího okraje).

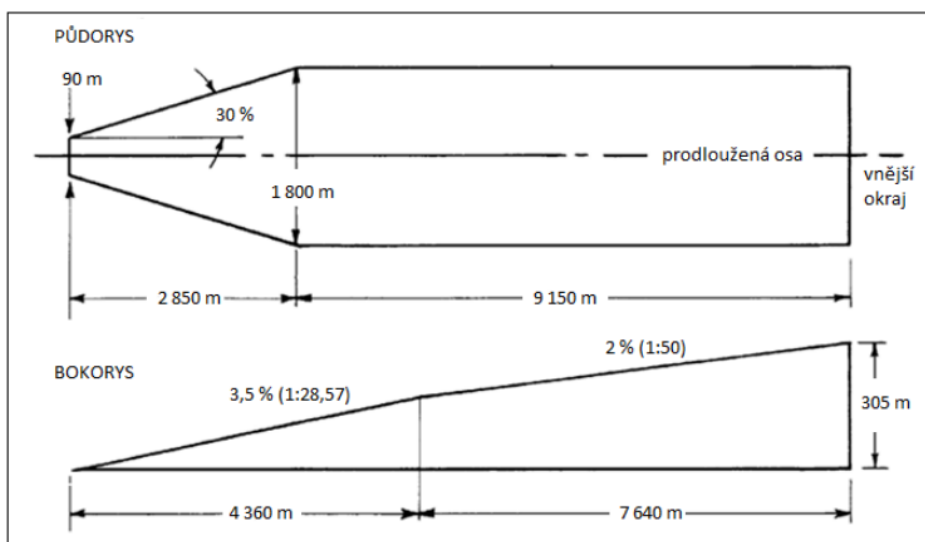


Obr. 7 – Přechodová, vnitřní vodorovná a kuželová plocha s omezením překážek

- Vzletová plocha

Stoupající rovina, kombinace rovin nebo složená plocha v případě, že obsahuje zatáčku, stoupající od konce bezpečnostní plochy nebo v případě heliportů HEMS od konce FATO a je souměrná vzhledem k ose procházející středem FATO.

- vnitřní okraj je vodorovný a jeho délka musí být rovna minimální stanovené šířce/průměru FATO zvětšené o bezpečnostní plochu nebo u heliportů HEMS minimálně rovna šířce FATO, kolmý k ose vzletové plochy a umístěný na vnějším okraji bezpečnostní plochy,
- dva boční okraje začínající na koncích vnitřního okraje a rozevírají se shodně ve stanoveném poměru od vertikální plochy procházející osou FATO;
- vnější okraj je vodorovný a kolmý k ose vzletové plochy a leží ve stanovené výšce 152 m (500 stop) nad výškou FATO nad mořem.



Obr. 8 – Vzletová plocha pro FATO pro přístrojové přiblížení

V současnosti jsou heliporty provozovány za VMC, proto platí rozměry ploch přibližovací, přechodové a vzletové plochy uveden v následující tabulce.

Tab. 15 – Rozměry a hodnoty sklonů překážkových ploch FATO heliportu HEMS

Plocha a rozměry	Provoz VMC	
	Den	noc
Přibližovací plocha		
Šířka vnitřního okraje	šířka FATO	šířka FATO
Umístění vnitřního okraje	hranice FATO	hranice FATO
Rozevření	15 %	15 %
Délka	200 m	600 m
Max. sklon	25 %	12,5 %
Vzletová plocha		
Šířka vnitřního okraje	šířka FATO	šířka FATO
Umístění vnitřního okraje	hranice FATO	hranice FATO
Rozevření	15 %	15 %
Délka	200 m	600 m
Max. sklon	25 %	12,5 %
Přechodová plocha		
Max. sklon	100 %	50 %
Do vzdálenosti od okraje FATO	50 m	50 m

V předpisu L14H je zveřejněna i tabulka s rozměry a sklony ploch s omezením překážek pro všechny vizuální FATO s rozdělením podle kategorií sklonů konstrukce. Sklony konstrukce se dělí na kategorie A, B a C, které není nutné omezovat dle provozu v dané třídě výkonnosti, ale mohou se vztahovat i k více než jedné třídě výkonnosti. Kategorie sklonu v následující tabulce udávají minimální konstrukční sklony, nikoliv provozní sklony. Dle předpisu L14H sklon kategorie A odpovídá vrtulníkům provozovaným v 1. Třídě výkonnosti, sklon kategorie B odpovídá vrtulníkům provozovaným ve 3. Třídě výkonnosti a sklon kategorie C odpovídá vrtulníkům provozovaným ve 2. Třídě výkonnosti. Odpovídající kategorie sklonu, kterou lze aplikovat v závislosti na prostředí v okolí heliportu a na nejkritičtějších typu vrtulníku, pro který je heliport určen, se určuje pomocí konzultace s provozovateli vrtulníků.

Tab. 16 – Rozměry a sklony ploch s omezením překážek (pro všechny vizuální FATO)

Povrch a jeho rozměry	Kategorie sklonů konstrukce		
	A	B	C
Přibližovací a vzletová plocha			
Délka vnitřního okraje	Šířka bezpečnostní plochy	Šířka bezpečnostní plochy	Šířka bezpečnostní plochy
Umístění vnitřního okraje	Hranice bezpečnostní plochy (hranice předpolí, je-li zřízeno)	Hranice bezpečnostní plochy	Hranice bezpečnostní plochy
Rozevření: (1. a 2. části)			
Provoz pouze ve dne	10 %	10 %	10 %
Provoz v noci	15 %	15 %	15 %
První část:			
Délka	3386 m	245 m	1220 m
Sklon	4,5 % (1:22,2)	8 % (1:12,5)	12,5 % (1:8)
Vnější šířka	(b)	N/A	(b)
Druhá část:			
Délka	N/A	830 m	N/A
Sklon	N/A	16 % (1:6,25)	N/A
Vnější šířka	N/A	(b)	N/A
Celková délka od vnitřního okraje (a)	3386 m	1075 m	1220 m
Přechodová plocha (FATO s PinS přibližovacím postupem s VSS)			
Sklon	50 % (1:2)	50 % (1:2)	50 % (1:2)
Výška	45 m	45 m	45 m

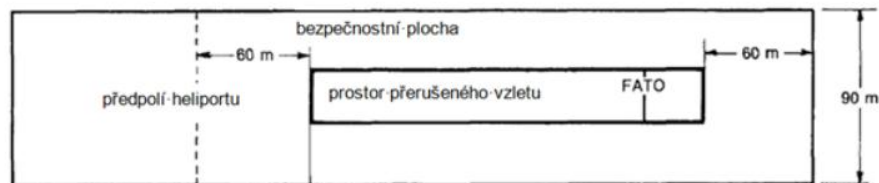
(a) Přibližovací a vzletové plochy o délce 3386 m, 1075 m a 1220 m sdružené s odpovídajícími sklony, dostanou vrtulník do výšky 152 m (500 ft) nad FATO.

(b) Celková šířka 7 průměrů rotoru pro provoz ve dne a 10 průměrů rotoru pro provoz v noci.

- Bezpečnostní plochy

Bezpečnostní plocha obklopující přístrojovou FATO se musí rozkládat:

- a) bokem od osy, do vzdálenosti nejméně 45 m na každé straně;
- b) podélně do vzdálenosti nejméně 60 m za konec FATO.



Obr. 9 – Bezpečnostní plocha pro přístrojovou FATO

- Ochranné plochy

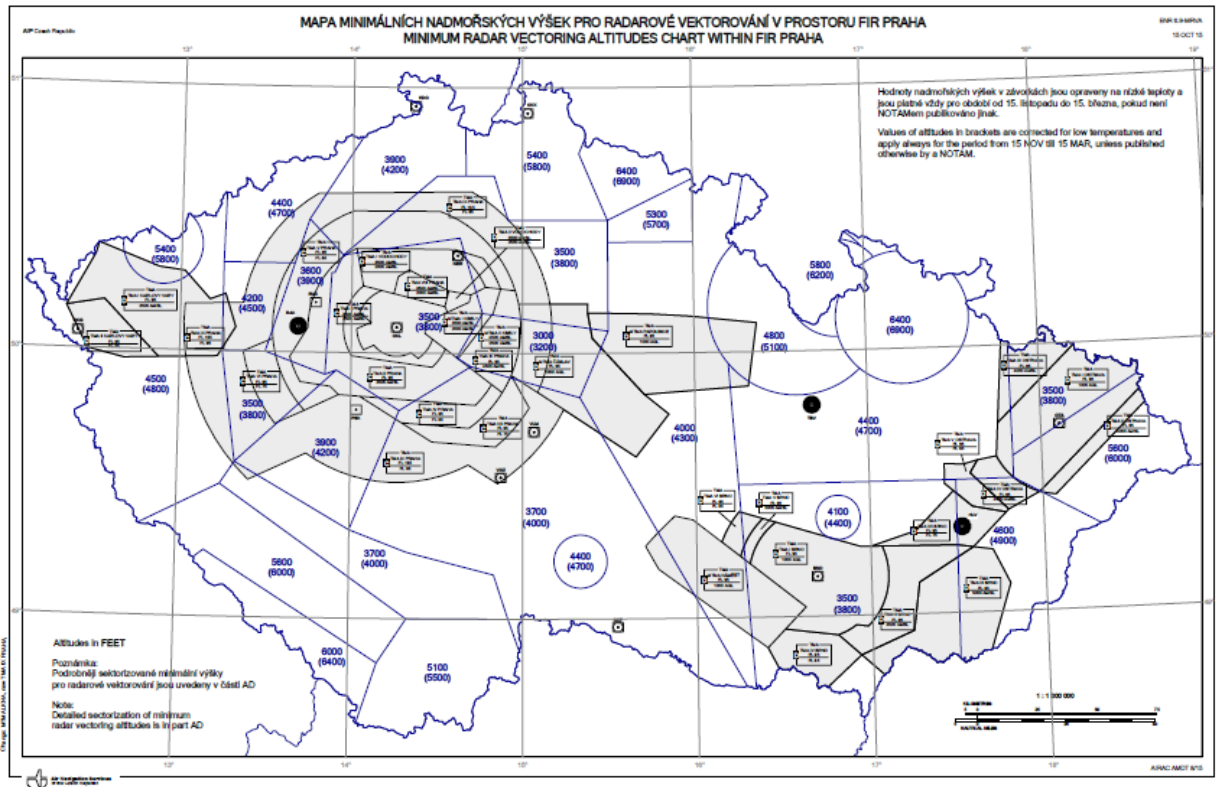
Ochranné plochy musí být zřízeny tam, kde je zamýšleno zřídit sestupovou soustavu pro vizuální přiblížení. Dle stanovení z předpisu L14H [6] toto platí pro soustavy PAPI, APAPI a HAPI a sklony těchto ochranných ploch jsou pro PAPI $0,57^\circ$, pro HAPI $0,65^\circ$ a pro APAPI $0,9^\circ$.

5.3 Stanovení výšek

Každé přiblížení musí mít stanovené minimální výšky pro klesání. V této kapitole jsou uvedeny jednotlivé výšky, které při návrhu přiblížení hrají roli. V zásadě jsou stanoveny na základě nejvyšší překážky v prostoru přiblížení, aby byl zajištěn dostatečný rozstup letadel a překážek.

- MRVA (Minimum Radar Vectoring Altitude)

V daném sektoru zajišťuje rozstup 1000 ft od nejvyšší překážky. Sektory jsou stanoveny dle reálného terénu a v jednotlivých sektorech se nesmí nacházet vyšší překážka než ta, podle které se počítala MRVA [14]. Mapa minimálních nadmořských výšek pro radarové vektorování je zveřejněna v AIP ČR ENR 6.9. Hodnoty nadmořských výšek v závorkách jsou opraveny na nízké teploty v zimním období. Pokud není v NOTAMu stanoveno jinak, jsou platné v období od 15. listopadu do 15. března. [21]



Obr. 10 – Mapa MRVA v prostoru FIR Praha

- TAA (Terminal Arrival Altitude)
 Je nejnižší výška, která zajistí minimální výšku 300 m (1000 ft) nad všemi překážkami v oblouku kružnice definované poloměrem 46 km (25 NM) se středem v bodě IAF nebo IF. Kombinované výšky TAA musí být stanoveny pro prostor 360 ° kolem bodu IF. [14]
- MOC (Minimum Obstacle Clearance)
 Je vertikální rozstup, který se připočítává k výšce překážky, aby vznikla jiná výška. V jednotlivých fázích letu má jinou hodnotu. [14]

Tab. 17 – Hodnoty MOC

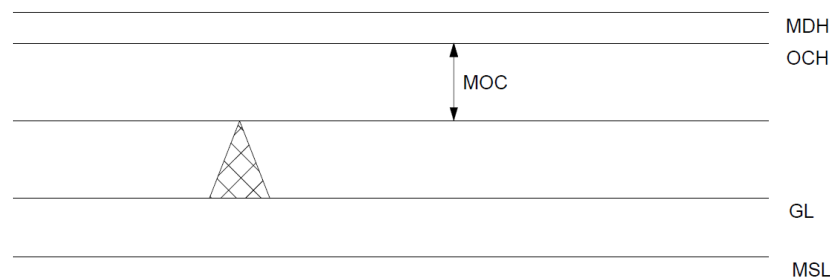
Hodnota MOC	Použita k výpočtu
300 m	MRVA
150 m	Výšky středního přiblížení
90 m, 75 m	Výšky OCA/H pro konečné přiblížení
50 m, 30 m	Ochrana od překážek pro úsek nezdařeného přiblížení

- OCA/H (Obstacle Clearance Altitude/Height)

Je výška, která zajišťuje úplnou ochranu od překážek. K výšce nejnebezpečnější překážky se připočítá výšková rezerva. Pro nepřesná přístrojová přiblížení platí $OCH = \text{Výška překážky} + MOC$. V této výšce musí být nejpozději zahájen postup nezdařeného přiblížení. Výpočet OCH provádí specializované oddělení Úřadu pro civilní letectví. [14]

- MDA/MDH (Minimum Descent Altitude/Height)

Minimální výška pro klesání, vychází z výšky OCA/H. Pod tuto výšku se nesmí sklesat, pokud nebylo dosaženo vizuálního kontaktu. Tuto výšku stanovuje provozovatel, proto není publikována v AIP. MDA/H může být v krajním případě totožná s OCA/H, ale obvykle je MDA/H vyšší. Je to z důvodu zpoždění při změně konfigurace z klesání na postup nezdařeného přiblížení. [14]



Obr. 11 – Přehled výšek

5.4 Konkrétní podoba přiblížení

5.4.1 Výběr varianty PinS

Dle [29] jsou postupy PinS „Pokračujte podle VFR“ navrženy pro přistání na místech, která nesplňují požadavky, aby mohly být označeny za heliport. Stejně jako varianta „Pokračujte vizuálně“ vedou vrtulník do bodu MAPt, kde je třeba se rozhodnout, jestli může pokračovat nebo jestli je nutné zahájit postup nezdařeného přiblížení. Při rozhodování je nutné zhodnotit, zda bude konečná fáze přiblížení provedena za podmínek VMC. S touto variantou se tedy bude v budoucnu počítat jako možností pro přistání v neznámém terénu při zásahu LZS.

Oproti tomu postupy PinS „Pokračujte vizuálně“ jsou určeny pro certifikované nepřístrojové heliporty, které splňují parametry uvedené v předpisu L14H [6]. Konečná fáze je narozdíl od varianty „Pokračujte podle VFR“ stále za pravidel IFR, ale není zaručena ochrana od překážek. Pilot může pokračovat pouze v případě, že má vizuální referenci s heliportem nebo jiným definovaným bodem, který se nachází na trati [29].

Pro konkrétní případ heliportu FN Motol autoři zprávy [11] počítají s variantou PinS „Pokračujte vizuálně“, kde maximální délka vizuálního úseku nesmí překročit 3 km, avšak pokud by tuto podmínku nebylo možné dodržet, přistoupili by k variantě „pokračujte za VFR“, která vyžaduje pouze zajištění minimální dohlednosti pro následný přechod na VFR pro přistání.

5.5 Výběr nemocnic/heliportů

Pro výběr nemocnic, ke kterým by mělo publikování přístrojového přiblížení smysl, poslouží jako kritérium statut tzv. „traumacentra“. Seznam nemocnic s tímto statutem je uveden v následující tabulce, a je převzat ze stránek České společnosti úrazové chirurgie [26].

Z hlediska využitelnosti se v této práci předpokládá nutnost přiblížení na heliport, který se nachází v areálu nemocnice. Na základě konzultace s pilotem LZS Michalem Benešem není nutnost vyžadovat pro potřeby návrhu přiblížení vyvýšený heliport. V následující tabulce jsou ponechány všechny nemocnice, které splňují podmínku, že mají statut traumacentra a zároveň je u každé uvedeno, zda je v její blízkosti heliport (ať úrovnový či vyvýšený).

Tab. 18 – Traumacentra

Název nemocnice	Heliport
Bařova nemocnice – Zlín	✓
FN Brno Bohunice	✓
FN Hradec Králové	✓
FN Královské Vinohrady	
FN Olomouc	✓
FN Ostrava	✓
FN Plzeň – Lochotín	✓
FN Praha Motol	✓
Krajská nemocnice Liberec	✓
Krajská nemocnice – Pardubice	
Masarykova nemocnice – Ústí nad Labem	✓
Nemocnice – České Budějovice	✓
Nemocnice Jihlava	✓
Ústřední vojenská nemocnice – Střešovice	✓

Dle VFR Manuálu [8] nejsou všechny výše uvedené heliporty uvedené pro provoz v noci. V současné době jsou pro provoz VFR den/noc určeny oba heliporty v Brně Bohunicích, přičemž heliport označený jako FN HEMS 1 (URGENT) je vybavený světelnou zabezpečovací soustavou a sestupovou soustavou APAPI. V Olomouci jsou také v provozu dva heliporty. Na střeše chirurgického pavilonu je heliport pouze pro provoz VFR den, ale v blízkosti nemocnice je heliport Tabulový vrch s provozem VFR den/noc s nainstalovanou levou příčkou APAPI. Dva heliporty jsou i v Plzni, oba jsou určeny pro provoz VFR den/noc a oba mají nainstalovanou soustavu APAPI, avšak heliport označený jako FN HEMS 1 (hlavní) má i světelnou zabezpečovací soustavu. Noční provoz a soustavu APAPI má i heliport v Jihlavě. Pro noční provoz je určen i heliport u Krajské nemocnice v Liberci, u kterého je nainstalovaná světelná zabezpečovací soustava. Posledním heliportem určeným pro noční provoz je heliport v ÚVN ve Střešovicích, u kterého je instalován maják heliportu a postranní návěstidla TLOF, pro směr 267° je instalováno 5 všesměrových návěstidel bílé barvy a soustava APAPI.

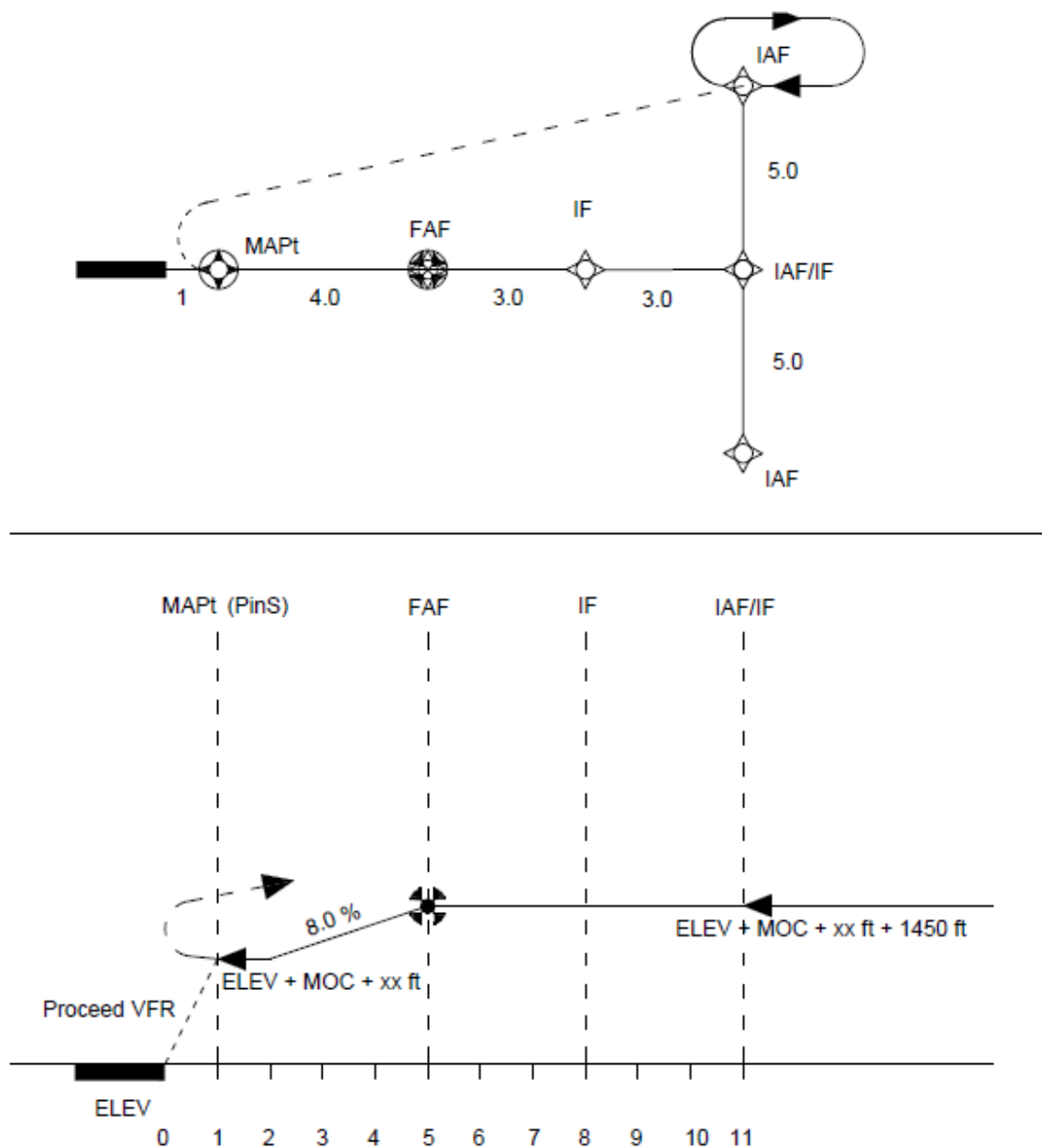
5.6 Vzor

Lze namítnout, že přiblížení s využitím EGNOS není potřeba, protože vrtulníky HEMS mají povolena velmi nízká VMC minima. Je to ovšem za cenu zvýšeného rizika, které by mohlo přiblížení PinS značně snížit. Celkem je v ČR 14 nemocnic, které mají status traumacentra, z nichž 12 z nich je vybaveno heliportem. K těmto nemocnicím by bylo vhodné navrhnout přiblížení PinS a zajistit tak jejich vyšší dostupnost pro jak pro pacienty v kritickém stavu, tak v situacích, kdy je nutné zajistit rychlý a šetrný převoz z jiné nemocnice.

Ze zkušenosti s aplikací postup PinS z ostatních evropských zemí je patrné, že tyto postupy mají využití v případech, kdy není možné publikovat přímé přiblížení a naopak je třeba vést vrtulník např. klikatým údolím, což v současné době umožňuje pouze LPV.

Dle předpisu L8168 by se mělo klesat už z IF, ale na příkladu postupu v Německu [17] je patrné, že díky vysokému gradientu klesání může vrtulník začít klesání až z FAF. I tak se na 3 NM sklesá o přibližně 1450 ft. V konkrétním případě bude záležet na tom, v jaké výšce je v daném sektoru MRVA. Pokud bude výš, než je ve vzorovém příkladu, bude muset být úsek klesání delší než 3 NM.

Výška MDH není ve vzoru pevně stanovena. V každém případě by se získala připočtením výšky MOC k nadmořské výšce překážky (tím se získá OCA) a rezervy provozovatele.



Obr. 12 – Vzor přiblížení

6 Shrnutí

Tato práce se zabývá možností zavedení postupů nepřesného přístrojového přiblížení na bod v prostoru k nemocnicím pro vrtulníky letecké záchranné služby, které by byly vedeny pomocí systému EGNOS.

V první kapitole je popsán současný provoz letecké záchranné služby. V současnosti je velmi nejistá budoucnost provozování jednotlivých stanovišť letecké záchranné služby kvůli napadení výsledku tendru. Ať již budou jednotlivá stanoviště provozovat soukromé společnosti či stát, nepočítá se se snížením počtu základen. Naopak vývoj počtu heliportů určených pro potřeby je relativně dynamický a jen během psaní této práce se několikrát změnil. Heliporty v České republice jsou obvykle určeny pouze pro provoz ve dne a nejsou příliš často vybaveny jakoukoli světelnou soustavou. Důležitý poznatek je, že dle předpisu L2 mohou lety LZS přistávat na heliport pouze za podmínek VMC. Lze namítnout, že pro přistání v nepříznivých meteorologických podmínkách by bylo možné využít stávající letištní infrastruktury a v konečné fázi provést převoz po zemi, avšak dle platné legislativy je možné předávat pacienta pouze cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče. K problematice zavedení přístrojového přiblížení k nemocnicím je uvedeno vyjádření jak odborníka z pohledu provozovatele, tak ze strany lékaře. Pro některé provozovatele by teoreticky mohl být problém certifikovat všechny vrtulníky a piloty pro postupy PinS, ale část vrtulníků je pro provoz v podmínkách IFR certifikovaná již v současné době, a lékaři i záchranáři by možnost přiblížení k nemocnicím za zhoršených meteorologických podmínek velmi uvítali.

Jelikož je celý postup založen na systému EGNOS, jsou v práci popsány jednotlivé podoby RNP přiblížení a také které augmentační systémy jsou třeba pro zajištění daných letových postupů. Systém EGNOS je evropská podoba zpřesňujícího systému SBAS, který umožňuje aplikaci LPV přiblížení. EGNOS LPV-200 nyní umožňuje přiblížení srovnatelné s ILS CAT I, ovšem s tím rozdílem, že není třeba nákladná pozemní infrastruktura. Předpis L8168 uvádí dvě podoby postupů PinS, o kterých je možné uvažovat v souvislosti s provozem vrtulníků letecké záchranné služby. Jedná se o PinS „Pokračujte vizuálně“ a „Pokračujte za VFR“. Celá idea je podpořena příkladem použití přiblížení na bod v prostoru k heliportu v německém Donauwörthu a návrhy přiblížení, jak se o nich uvažuje ve Švýcarsku a Španělsku. Jelikož jsou postupy PinS klasifikovány jako přístrojové, bylo by třeba počítat s nutností dovybavit vrtulníky o takové přístroje, aby mohly být

certifikovány pro IFR provoz. Nemělo by se ale jednat o vysoké procento vrtulníků, protože jak je zmíněno v předchozím odstavci, již dnes jsou některé vrtulníky certifikovány pro IFR provoz, a piloti jsou navíc každých 6 měsíců přezkušováni z letu podle IFR.

Zajímavou skutečností je, že VMC podmínky se pro vrtulníky LZS a ostatní provoz značně liší. Aby bylo možné uskutečnit převoz co možná nejvyššího počtu pacientů, jsou minima VMC pro lety LZS značně snížena. Je tedy možné namítnout, že postupy nepřehného přiblížení k nemocnicím nejsou pro vyšší pravděpodobnost zdárného dokončení převozu vrtulníkem potřeba, avšak proveditelnost a bezpečnost každého letu musí velitel vrtulníku pečlivě posoudit, a postupy PinS by toto rozhodování značně usnadnily. Protože jsou postupy PinS klasifikovány jako nepřesné přístrojové přiblížení, a tedy jako provoz podle IFR, je v práci uveden stručný popis tříd vzdušného prostoru, které jsou využívány v České republice. Některé nemocnice se statusem traumacentra jsou totiž v řízených vzdušných prostorech, a dle platné legislativy tedy není problém k nim publikovat NPA. Častěji jsou ale ve vzdušném prostoru třídy G, navíc v městské zástavbě. Je tedy třeba využít výjimky pro lety podle přístrojů, které mohou být ve vzdálenosti méně než 300 m (1000 ft) od překážek, pokud je to nutné pro vzlet nebo přistání. Aby byla zajištěna bezpečnost provozu, je pro potřeby přistání k nemocnicím mimo CTR po vzoru přiblížení na heliport EDPR navržena Radio Mandatory Zone se stručným návrhem komunikačních postupů.

V závěru práce jsou uvedeny úseky přiblížení, ze kterých se skládá přiblížení založené na GNSS navigaci, dále parametry překážkových ploch, které se týkají nejen heliportů obecně, ale i heliportů určených pro přistávání pomocí postupů PinS, a výšky nad překážkami, kterým je třeba při návrhu přiblížení věnovat pozornost. Pro certifikované nepřístrojové heliporty, které splňují parametry uvedené v předpisu L14H, jsou určeny postupy PinS „Pokračujte vizuálně“. Z toho důvodu je tato varianta vhodná pro použití k přiblížení k nemocničním heliportům, a na základě informací o parametrech přiblížení je výsledkem práce náčrt přiblížení s dodrženími jednotlivými úseky přiblížení, navrženým gradientem klesání a s vyznačením výšek nad překážkami.

7 Závěr

Cílem této práce bylo zhodnocení možnosti zavést nepřesné přístrojové přiblížení na bod v prostoru pro vrtulníky letecké záchranné služby v České republice. Již v úvodu je zmíněno, že se v současné době v zahraničí hovoří o možnosti zavedení systému, který by umožňoval konstruovat nepřesné přístrojové přiblížení v neznámém terénu. Než se ale začneme zabývat touto problematikou, je třeba mít v první řadě vyřešeno nepřesné přístrojové přiblížení k nemocničním heliportům, což bylo předmětem této práce.

V práci jsou popsány aspekty, které ovlivňují samotný návrh přiblížení. Nejprve byl popsán aktuální stav provozu letecké záchranné služby. Bylo konstatováno, že počet heliportů určených pro její potřeby bude v budoucnosti spíše stoupat. V současné době nemohou být heliporty kvůli častým zhoršeným meteorologickým podmínkám využívány ve všech případech a lety musí být často rušeny. Z práce nakonec vyplynul rozdíl mezi aktuálními postupy a postupy, které by vznikly zavedením LPV přiblížení. Zatímco dnes jsou lety rušeny, protože jsou vyhodnoceny jako nebezpečné z důvodu špatných meteorologických podmínek, v budoucnosti by díky nepřesnému přístrojovému přiblížení mohla být zajištěna větší využitelnost vrtulníků LZS s vyšší bezpečností, a to při marginálních investicích.

Dosud se o GNSS přiblížení neuvažovalo, protože není dostatečné množství případů, které by odůvodnilo zavedení konvenčního přístrojového přiblížení. Pokud by se zavedly postupy PinS způsobem, který je navržen v této práci, samotné provedení letu by se příliš nezměnilo. Nicméně GNSS přiblížení by do budoucna mohla znamenat nejen zvýšení bezpečnosti, ale navíc i navýšení počtu případů, ve kterých je možné přistoupit k převozu vrtulníkem. V současné době musí být dodržena minimální dohlednost 800 m po celou dobu letu, avšak postupy PinS by umožnily provést přiblížení i za horších meteorologických podmínek až do výšky rozhodnutí.

Tato diplomová práce se zaměřila na problematiku letecké záchranné služby. Toto téma je zajímavé jednak z odborného hlediska, neboť od počátku bylo patrné, že bude třeba nastudovat rozsáhlou legislativu, a že navržení přístrojového přiblížení k nemocnicím bude komplikované, protože nemocnice převážně nejsou v řízených vzdušných prostorech. Chybí u nich služba řízení či AFIS, a obvykle se nachází v městské zástavbě s množstvím okolních překážek. Téma je ale zajímavé i z osobního hlediska, jelikož je třeba si uvědomit, že každý z nás může být potenciálním pacientem čekajícím na převoz pomocí

LZS, a včasná lékařská pomoc může zachránit život, případně může významně ovlivnit kvalitu života po závažnější nehodě či úrazu.

8 Seznam použité literatury

- [1] Letecká záchranná služba. DSA [online]. 2016 [cit. 2016-08-16]. Dostupné z: <http://www.dsa.cz/index.php/letecka-zachranna-sluzba/uvod>
- [2] Zásahy HEMS. DSA [online]. 2016 [cit. 2016-11-16]. Dostupné z: <http://www.dsa.cz/index.php/letecka-zachranna-sluzba/zasahy-hems>
- [3] Provoz u záchrany. Vrtulník [online]. 2015 [cit. 2016-07-05]. Dostupné z: <http://www.vrtulnik.cz/lzs/rescue.htm>
- [4] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, číslo 239. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- [5] SAR. LZS Letiště Líně [online]. [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: <http://www.lzslie.cz/sar.html>
- [6] ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis L14H. In: *Předpisy řady L*. Letecká informační služba, 2014. Dostupné také z: <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [7] ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis L2. In: *Předpisy řady L*. Letecká informační služba, 2015. Dostupné také z: <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [8] ČESKÁ REPUBLIKA. VFR příručka [online]. Letecká informační služba, 14.5.2016 [cit. 2016-11-14]. Dostupné z: <http://lis.rlp.cz/vfrmanual/>
- [9] ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2011, číslo 372. Dostupné také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372v>
- [10] Vláda schválila vypsání tendru na provoz letecké záchranné služby. *Ministerstvo zdravotnictví České republiky* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: http://www.mzcr.cz/dokumenty/vlada-schvalila-vypsani-tendru-na-provoz-letecke-zachranne-sluzby-_11567_3438_1.html
- [11] SOUKUP, Viktor a Jan RUSEK. *Vybavení Heliportu FN Motol pro IFR/VFR noční provoz* [online]. 2010 [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: www.mplusdesign.cz/userfiles/vyjadreni.doc [12] Česká republika. Předpis L8168. In: *Předpisy řady L* [online]. Letecká informační služba, 2014. Dostupné z: <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [13] *Introducing Performance Based Navigation (PBN) and Advanced RNP (A-RNP)* [online]. 2013 [cit. 2016-07-06]. Dostupné z: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/2013-introducing-pbn-a-rnp.pdf>
- [14] Soldán, Vladimír. *Letové postupy a provoz letade*. Praha: Letecká informační služba Řízení letového provozu České republiky, 2007. ISBN 987-239-8595-5
- [15] PLENINGER, Stanislav. *GNSS Part 1: ver. 2.4_950*. Praha: FD ČVUT, 2012/13.
- [16] EGNOS LPV 200 Enables Safer Aircraft Landings. *European Global Navigation Satellite Systems Agency* [online]. 2015 [cit. 2016-06-14]. Dostupné z: <https://www.gsa.europa.eu/news/egnos-lpv-200-enables-safer-aircraft-landings>
- [17] Instrument Approach Chart RNAV (GPS) APCH EDPR. In: *European AIS Database - EAD* [online]. 2015 [cit. 2016-06-17]. Dostupné z: <http://www.ead.eurocontrol.int/eadbasic/pamslight->

E1C875644655CDE0000CDB20E28C3F6E/ODUMTUY4LXFU/EN/Charts/AD/NON_AIRAC/ED_AD_2_EDPR_4-6-1_en_2015-06-25.pdf

- [18] DE LA CRUZ, Carlos. FROM PERSPECTIVE OF A HELICOPTER OPERATOR. *Aircraft Interiors Expo Americas* [online]. [cit. 2016-08-05]. Dostupné z: FROM PERSPECTIVE OF A HELICOPTER OPERATOR. Aircraft Interiors Expo Americas [online]. [cit. 2016-08-05]. Dostupné z: http://www.aircraftinteriorsexpo-us.com/RXUK/RXUK_HelitechEvents/2013/Presentations/Carlos%20de%20la%20Cruz%20Tuesday%20Presentation.pdf?v=635174320477560297
- [19] ČESKÁ REPUBLIKA. JAR-OPS 3 Doplněk K 1-K-4. In. *Předpisy JAR*. Letecká informační služba, 2007. Dostupné z: <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [20] ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis L11. In. *Předpisy řady L*. Letecká informační služba, 2014. Dostupné z: <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [21] Česká republika. AIP ČR [online]. Letecká informační služba, 2016. Dostupné z: http://lis.rlp.cz/ais_data/www_main_control/frm_cz_aip.htm
- [22] ČESKÁ REPUBLIKA. Konsolidované znění AMC a GM k Části-SPA. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 2015 [cit. 2016-10-22]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/narizeni-komise-eu-c-965-2012>
- [23] Události: Letecké záchranné služby v České republice. *Česká televize* [online]. 8.9.2016, 2016 [cit. 2016-09-14]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/1097181328-udalosti/216411000100908/video/491772>
- [24] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení Komise (EU) č. 965/2012. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 5.9.2012 [cit. 2016-10-22]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/narizeni-komise-eu-c-965-2012>
- [25] ČESKÁ REPUBLIKA. Předpis L6/III: Oddíl II Hlava 3. In: *Předpisy řady L*. Letecká informační služba, 2007. Dostupné také z: <http://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/index.htm>
- [26] Seznam traumacenter. *Česká společnost úrazové chirurgie* [online]. 2016 [cit. 2016]. Dostupné z: <http://www.csuch.cz/seznam-traumacenter>
- [27] Proposed IFPP paper addressing PinS procedure issues. *Hedge* [online]. 2011 [cit. 2016-11-08]. Dostupné z: <http://hedge.askhelios.com/dissemination/documents>
- [28] ČESKÁ REPUBLIKA. Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 923/2012. *Úřad pro civilní letectví* [online]. 2012 [cit. 2016-10-22]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/predpisy/narizeni-komise-eu-c-965-2012>
- [29] Transformation of Helicopter PinS Procedures for Airplanes. *Magazine of Aviation Development* [online]. Praha, 2013 [cit. 2016-11-08]. ISSN 1805-7578. Dostupné z: http://www.mad.fd.cvut.cz/issues/5/01_Kraus_Capousek.pdf