

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Tomáš Komínek

VYUŽITELNOST PŘIBLÍŽENÍ PINS PRO LETY HEMS

Diplomová práce

2019

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K621..... Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Tomáš Komínek

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – PL – Provoz a řízení letecké dopravy

Název tématu (česky): **Využitelnost přiblížení PinS pro lety HEMS**

Název tématu (anglicky): PinS Approach Usability for HEMS Flight

Zásady pro vypracování

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

- HEMS, PinS
- Heliporty HEMS v prostředí ČR
- Překážky implementace přiblížení PinS
- IFR tratě pro HEMS v nízkém vzdušném prostoru
- Vyhodnocení využitelnosti přiblížení PinS pro lety HEMS



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ADÁMEK, Martin, Jak funguje letecká záchranka: zákulisí, záchranáři, zásahy
Zásahy HEMS a ambulance [PDF dokument]. DSA,
VFR příručka: HEL-1 HELIPORTY [PDF dokument] ŘLP
Nařízení (EU) No 965/2012

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

Datum zadání diplomové práce: **10. února 2019**
(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: **28. května 2019**
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. Jakub Kraus, Ph.D.
vedoucí
Ústavu letecké dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Tomáš Komínek
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 10. února 2019

Poděkování

Velké poděkování patří vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Jakubu Krausovi, Ph.D. za cenné rady, postřehy, připomínky a odborné vedení po celou dobu mé práce, bez nichž by nebylo možné ji dokončit. Za praktické zkušenosti s létáním na vrtulnících letecké záchranné služby a jeho ochotu se o ně podělit bych rád poděkoval pplk. Peterovi Smikovi. Dále bych velice rád poděkoval mé rodině za podporu a velkou trpělivost. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat všem ostatním, kteří se větší nebo menší měrou podíleli na vytvoření této práce.

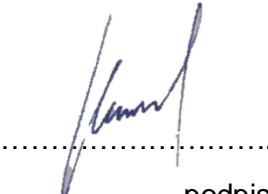
Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

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

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

V Praze 20. května 2019



.....
podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

VYUŽITELNOST PŘIBLÍŽENÍ PINS PRO LETY HEMS

Diplomová práce

leden 2019

Bc. Tomáš Komínek

Abstrakt

Předmětem diplomové práce „Využitelnost přiblížení PinS pro lety HEMS“ je popsat princip nepřesného přístrojového přiblížení PinS (Point in Space), dále pak představit provozní postupy letecké záchranné služby při letech HEMS (Helicopter Emergency and Medical Service). Dále je cílem na modelových situacích ukázat aktuální postupy, ze kterých je možné vyhodnotit slabá místa celého systému a jejich případné zlepšení. V závěru práce budou zlepšení vyhodnocena a vyvozeny vhodné závěry a doporučení pro budoucí rozvoj letecké záchranné služby.

Abstract

My diploma thesis “PinS approach usability for HEMS flight“ describes GNSS based helicopter approach PinS and organization and principles HEMS flights in the Czech Republic and other states around the world. The author describes current procedures in model situation from air rescue service in the Czech Republic. These model situations can show weak spots in the system and possible space for improvement. There are made conclusions and possible recommendations in the of the work. This could help to improve operational abilities in saving life with use of air rescue service.

Klíčová slova

Vrtulník, HEMS, PinS, letecká záchranná služba, VMC, IMC, IFR, VFR

Key words

Helicopter, HEMS, PinS, navigation, air rescue service, VMC, IMC, IFR, VFR

Obsah

Obsah	7
Úvod	10
1 Využití PinS a fungování HEMS	12
1.1 PinS (Point in Space).....	12
1.1.1 Globální navigační satelitní systémy.....	12
1.1.2 Postup pro přiblížení	14
1.1.3 Postup pro odlet.....	16
1.1.4 Předpisy	17
1.1.5 Minima.....	17
1.1.6 Výhody	18
1.1.7 Nevýhody.....	19
1.1.8 Příklady	19
1.2 HEMS.....	22
1.2.1 Historie	23
1.2.2 Zahraničí	23
1.2.3 Česká republika	24
1.2.4 Právní předpisy.....	25
1.3 HEMS heliporty v prostředí ČR.....	26
1.3.1 Předpisy	26
1.3.2 Třídy vzdušného prostoru vs. heliporty.....	27
1.3.3 Mapa rozmístění heliportů základen a traumacenter	31
2 Možnosti zlepšení provozu HEMS	32
2.1 Modelové situace.....	32
2.1.1 Situace 1	32
2.1.2 Situace 2	33
2.1.3 Situace 3	35
2.1.4 Situace 4	37

2.1.5	Situace 5	39
2.1.6	Situace 6	40
2.1.7	Situace 7	42
2.1.8	Situace 8	44
2.2	Řešení napříč scénáři	46
2.2.1	Únosnost heliportů	46
2.2.2	Provoz základen 24/7	47
2.2.3	Heliporty VFR den/noc	48
2.2.4	Provoz vrtulníku IFR.....	50
2.2.5	Přiblížení PinS	50
3	Překážky implementace PinS.....	57
3.1	Předpisy	57
3.2	Finance	58
3.3	Politika ZZS a LZS	59
3.4	Příklady ze zahraničí.....	60
3.5	Teoretický příklad z ČR.....	61
4	IFR tratě navazující na PinS.....	64
4.1	IFR tratě pro HEMS.....	64
4.2	Předpisy	65
4.3	Příklad zahraničí	65
4.4	Teoretický příklad ČR.....	67
5	Vyhodnocení využitelnosti PinS pro HEMS.....	70
5.1	Letuschopnost LZS	70
5.1.1	Počasí	70
5.1.2	Technika.....	72
5.1.3	Špatná indikace	73
5.2	Výhody	74
5.3	Nevýhody	74
5.4	Využitelnost PinS.....	74

5.4.1	Obecně PinS.....	75
5.4.2	PinS pro HEMS.....	75
5.5	Doporučení.....	75
	Závěr.....	77
	Použité zdroje.....	79
	Seznam obrázků.....	82
	Seznam tabulek.....	83
	Seznam pojmů a zkratk.....	84

Úvod

Známý experimentátor, vědec a vynálezce 15. a 16. století Leonardo da Vinci, byl pravděpodobně prvním člověkem na světě, který popsal a nakreslil první návrhy na letadla s pohyblivými se vztlakovými plochami. K podobě vrtulníku, jak jej známe dnes, měly jeho návrhy daleko, ale i tak neuvěřitelným způsobem předběhl svou dobu. První říditelný a použitelný stroj byl německé výroby a byl představen v roce 1936, Focke-Wulf Fw-61, někde označován jako Focke-Achgelis Fa-61. Tento stroj byl prezentován před 2. světovou jako výsledek německého inženýrství. Během 2. světové války nebyly vrtulníky významně využívány ani se výrazně nepodílely na válečném úsilí žádné z bojujících stran. Velký rozvoj v oblasti vrtulníkového létání nastal po 2. světové válce. Jejich potenciál pro vojenské využití se snažily využít obě nepřátelené strany studené války, USA (United States of America) a SSSR (Svaz sovětských socialistických republik). V této době byl jako standard konfigurace určen jeden hlavní rotor a druhý vyrovnávací. Korejská válka poukázala na využitelnost vrtulníku pro záchranu lidského života. Jejich nasazení při odsunu zraněných vojáků z fronty prokázalo, že rychlý a šetný transport pacienta vzduchem výrazně zvyšuje šanci na přežití i s velmi vážným poraněním. Tyto lety by se daly označit za první lety HEMS (Helicopter emergency and medical service), při nichž bylo systematicky využíváno vrtulníků. V tomto konfliktu byly pro záchranu vojáků zřízeny relativně blízko fronty mobilní armádní chirurgické nemocnice, anglicky Mobile Army Surgical Hospital (MASH). Do tohoto zdravotnického zařízení byl pacient dopraven sanitkou, případně vrtulníkem. V té době byl jako zdravotnický vrtulník využíván vrtulník H-13 Sioux, v civilní verzi znám jako Bell 47. Tento vrtulník byl schopen převézt 2 pacienty ležící na nosítkách mimo kabinu, jednoho sedícího pacienta a jednoho pilota. Oproti současným vrtulníkům Letecké záchranné služby (LZS) nebyl na palubě přítomen zdravotnický personál. Ve vietnamské válce byl tento koncept nadále rozšiřován a vylepšován. K operacím byl využíván vrtulník Bell UH-1 Iroquois (známý také pod rozšířenou přezdívkou Huey). Na palubě se kromě pilotů nacházel také para-záchranář, jenž má za úkol zraněného dostat do vrtulníku a provést základní ošetření. Kromě zdravotnického vzdělání dosahujícího co do rozsahu znalosti chirurga případně praktického lékaře prochází také speciálním bojovým výcvikem. Tento princip byl postupně odmilitarizován a upraven do současné podoby letecké záchranné služby, kdy je nejčastěji posádka ve složení 1-2 piloti, lékař a záchranář. Podle typu vrtulníku se může počet členů posádky lišit. Stejně tak v závislosti na typu zásahu se může jejich počet případně složení operativně pozměnit. [1,2] Česká republika se může pyšnit leteckou záchrannou službou na světové úrovni, jejich současným jediným omezujícím limitem jsou meteorologické podmínky. Ty mohou v některých případech vrtulníky uzemnit a zabránit tak v poskytnutí včasné a rychlé pomoci, která by mohla vést k záchranně lidského života. [3]

Cílem práce je popsat současnou situaci LZS s ohledem na provoz v podmínkách IMC, vysvětlit současné postupy napříč provozovateli a ukázat současné heliporty na modelových situacích. Následně pak uceleně ukázat silné a slabé stránky celého systému. K jednotlivým situacím navrhnout vhodná vylepšení na základě zahraničních zkušeností s obdobnými problémy. Jednotlivá vylepšení budou nakonec vyhodnocena napříč všemi scénáři a budou zvolena nejvhodnější včetně místa jejich realizace.

Pro komplexnost celé práce je na úvod popsáno přístrojové přiblížení PinS, které má potenciál zajistit lepší využitelnost vrtulníků právě za špatného počasí a princip létání pro záchranu života HEMS včetně stručné historie. V rámci řešení dané problematiky je potřeba se zamyslet nad překážkami v zavádění tohoto systému a v případě zavedení se nesmí zapomenout na související systém tratí. Na závěr připadá vyhodnocení případného zavedení a jeho důsledky.

1 Využití PinS a fungování HEMS

V následující kapitole je popsáno obecné fungování do jisté míry speciálního přiblížení pro vrtulníky PinS (Point in Space), jeho současný stav v ČR (Česká Republika) i zahraničí a jeho potenciální rozvoj do budoucna. Dále je zde řešena obecná problematika letecké záchranné služby a letů pro záchranu života HEMS (Helicopter Emergency Medical Service). Jednotlivé země mají pro přístup k této službě rozdílné filosofie a rozdílné požadavky na jejich schopnost operovat ve zhoršených podmínkách, stejně tak má každá země svá specifika geografická, geopolitická nebo legislativní. Na základě porovnání zkušeností a postupů je možné vyhodnotit a navrhnout vhodný rozvoj tohoto velmi důležitého leteckého odvětví.

1.1 PinS (Point in Space)

Point in Space (PinS), neboli bod v prostoru je imaginární bod v prostoru, podle kterého dostal soubor pravidel a postupů pro nepřesné přístrojové přiblížení a odlet svůj název. Obecně lze říci, že pilot během přiblížení letí na určitý bod, který je ve třírozměrném prostoru určen souřadnicovým systémem WGS-84 a na něj je naváděn pomocí satelitních navigačních prostředků. Do tohoto bodu je pilot v přístrojové fázi letu podle pravidel IFR (Instrument Flight Rules), v případě „pokračujte vizuálně“ pilot pokračuje v IFR letu až do přistání za podmínky vizuálního kontaktu s místem přistání. Druhým případem je postup „pokračujte podle VFR“ (Visual Flight Rules), kdy pilot nejpozději v bodě nezdařeného přiblížení pilot ukončuje let IFR a přechází na let podle pravidel VFR.

Jedná se o nepřesné přístrojové přiblížení a odlet výhradně určený pro vrtulníky. Základem navigace je některý ze systémů GNSS (globálních navigačních satelitních systémů). Pro zpřesnění může být využit některý rozšiřující systém, např. SBAS (Satellite Based Augmentation System), GBAS (Ground Based Augmentation System) atd. [3]

1.1.1 Globální navigační satelitní systémy

GNSS je systém, který za pomoci družic umožňuje celosvětové prostorové určování polohy. Přesnost určení polohy je v řádech desítek až jednotek metrů. Při speciálních, vojenských nebo vědeckých aplikacích může být přesnost zvýšena na několik centimetrů, výjimečně i milimetrů. V současné době jsou funkční pouze systémy první generace GNSS-1 americký Navstar GPS (Global Positioning System) a ruský GLONASS (Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja sistema). Ve vývoji jsou aktuálně systémy druhé generace GNSS-2, a to evropský Galileo, čínský Beidou-2/Compass a americký GPS-III. Díky nim jsme schopni za pomoci výpočtu vzdáleností od jednotlivých satelitů určit polohu přístroje. Tato polohová informace může být nadále zpracována do nepřeberného množství aplikací, udržení aktuální

pozice v prostoru, určení polohy, navigace do cíle, navigace po trati atd. Systémy GNSS-1 byly primárně určeny pro potřeby armády, až sekundárně pak slouží pro globální pokrytí i v rámci civilního sektoru. GNSS-2 by měly disponovat vysokou přesností a spolehlivostí pro aplikace SoL (Safety of Life) a jsou plnohodnotné pro všechny uživatele. Kromě globálních navigačních systémů existují také regionální autonomní systémy, čínský Beidou-1 předchůdce Compassu a vyvíjené indický IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System), či japonský QZSS (Quasi-Zenith Satellite System). [4]

Rozšiřující systémy GNSS

Jako každý navigační systém má i satelitní navigace své nedostatky a slabá místa, například polohovou chybu satelitů, nestálost jednotlivých vrstev atmosféry a technické problémy na straně satelitu. Aby byly tyto chyby redukovány a celý systém zpřesněn, byly vytvořeny monitorovací systémy, které vyhodnocují současný stav systému, vypočítávají jeho opravy a ty zasílají do přijímače, který je zahrne do výpočtu. Díky nim dochází k zvýšení přesnosti a spolehlivosti. Existuje několik druhů systémů.

SBAS

(Satellite Based Augmentation System) je souhrnný název pro systémy, které na pozemních monitorovacích stanicích sledují aktuální stav kosmického segmentu GNSS a stav ionosféry. Vypočítávají korekce a informaci o těchto chybách vysílají přes družice na geostacionární dráze koncovým uživatelům GNSS, jejichž zařízení tyto korekce započítá do výpočtu polohy a celý systém zpřesní. Kromě globálních komerčních produktů, jako například Omnistar, Starfire nebo Starfix, existují taky regionální systémy SBAS, zřizované vládními organizacemi a jsou volně dostupné. Evropský systém EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) je dostupný také na našem území a jeho opravy jsou implementovány do většiny leteckých navigačních systémů. Americký ekvivalent systému EGNOS je WAAS (Wide Area Augmentation System). [5]

GBAS

(Ground Based Augmentation System), označovaný někdy jako GRAS (Ground-based Regional Augmentation Systems) je obecný název pro systém pozemních referenčních stanic, které v reálném čase vyhodnocují aktuální stav kosmického segmentu GNSS. Vypočítávají korekce vzhledem ke své stálé a známé poloze a poskytují korekční data koncovým uživatelům pomocí mobilních sítí nebo rádiového vysílání. V koncovém přístroji je tato korekce v reálném čase započítávána do výpočtu polohy a dochází ke zvýšení jeho přesnosti.

Oproti SBAS je možné dosáhnout vyšší přesnosti na úkor menšího pokrytí (lokální stanice u například u letišť). Do budoucna se počítá s využitím GNSS a GBAS na přesné přístrojové přiblížení CAT III. [6]

ABAS

(Aircraft Based Augmentation System), tento zpřesňující systém využívá veškeré informace z navigačních senzorů, které připočítává do výpočtu pozice a tím vylepšuje přesnost výpočtu. Nejrozšířenějším systémem je systém Receiver Autonomous Integrity Monitoring (RAIM), ten využívá redundantního signálu z družic GNSS a tím zlepšuje jeho integritu a detekuje chybné signály a případně je vyřadí. Aircraft Autonomous Integrity Monitoring (AAIM) funguje na podobném principu s tím rozdílem, že místo redundantního signálu z družice využívá k porovnání ostatní navigační informace, např. inerciální navigaci, VOR (Very High Frequency Omnidirectional Radio Range), DME (Distance Measuring Equipment), ILS (Instrument Landing System), případně barometrický výškoměr. [7]

1.1.2 Postup pro přiblížení

Postup přiblížení na bod v prostoru PinS je určený pouze pro vrtulníky a zahrnuje jak vizuální, tak i přístrojový úsek.

Přístrojová část přiblížení

Úsek přiblížení podle přístrojů PinS dovede vrtulník do MAPt (Missed approach point - Bod nezdařeného přiblížení). Pilot letí podle přístrojů s RNP (Required navigation performance – požadavky navigační výkonosti), to je publikováno na konkrétní bod v prostoru, zpravidla nad místem přistání. Může být publikováno s minimy LNAV (Lateral navigation) nebo LPV (Localizer performance with vertical guidance). [8]

LNAV (Lateral navigation) odpovídá navigaci po trati s odpovídajícím navigačním zařízením, které podává pilotovi, případně autopilotovi informaci o horizontální chybě při určování polohy. Vertikální chyba není indikována. Existují 2 typy navigace.

Pro přiblížení PinS s RNP a s minimy LNAV musí pilot, pokud je to nezbytné, zahájit nezdařené přiblížení v nebo nad MAPt.

Obecná systémová minima pro přiblížení LNAV (ne PinS) dle PART-CAT jsou MDH (Minimum Descent Height) 250 ft (dle EU-OPS 1 byla 300 ft). [8]

LPV (Localizer performance with vertical guidance) je nejpřesnější přístrojové přiblížení založené na GNSS (rozšířené o SBAS) možné bez speciálního tréninku posádky

například RNP. DA(H) – Desision altitude (heigh) neboli Výška rozhodnutí je 200 ft (61 m) a minimální dohlednost 800 m, platí obecně pro LPV (ne PinS). Přesnost při LPV dosahuje 25 ft (7,6 m) v horizontálním a vertikálním v 95 % času. Vertikální chyba nikdy nepřesáhla 12 m.

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. [8]

Vizuální část přiblížení

Jakékoliv vizuální manévrování za MAPt vyžaduje dostatečné vizuální podmínky, aby bylo možné vidět překážky a vyhnout se jim. V této části přiblížení je pilot odkázán sám na sebe a nemůže se již spoléhat na ochranu před překážkami v rámci přístrojového letu. [8]

Pokračujte podle VFR Přiblížení PinS s postupem „pokračujte podle VFR“ je vytvořený pro heliporty a místa přistání, které nesplňují standardy pro heliporty, nebo kde nelze splnit kritéria pro postupy PinS „pokračujte vizuálně“. Přiblížení podle přístrojů dovede vrtulník do bodu MAPt. Posádka musí nejpozději při dosažení bodu MAPt vyhodnotit, 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 postup nezdařeného přiblížení. Nejpozději v MAPt musí pilot ukončit let IFR a je zodpovědný za to, že vidí překážky a vyhne se jim, a to podle předpisu L 4444. [8]

Pokračujte vizuálně Vizuální úsek spojuje MAPt s heliportem nebo místem přistání pomocí přímého vizuálního úseku nebo úseku vizuálního manévrování. Pokud jsou heliport, místo přistání nebo s ním související vizuální reference vizuálně získány pilotem před dosažením MAPt, může se pilot rozhodnout, pokračovat na heliport nebo místo přistání vizuálně. 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 vizuální úsek přiblížení a ochrana před překážkami při nezdařeném přiblížení není zajištěna mezi MAPt a heliportem nebo místem přistání. Bod klesání (DP Descent point) slouží k identifikaci konce části vizuálního úseku, která má být letěna v minimální nadmořské výšce pro klesání (MDA- Minimum Descent Altitude) a zároveň slouží k identifikaci místa pro zahájení konečného klesání na přistání. DP může být umístěn v MAPt, případně je definován vzdáleností od MAPt. [8]

Ochrana ve vizuálním úseku

Úsek vizuálního manévrování je chráněn pro vizuální manévrování okolo heliportu nebo místa přistání vedoucí k přistání z jiného směru než přímo z MAPt. Bezpečná výška nad překážkami (OCH-obstacle clearance height) pro postupy PinS následovaná úsekem vizuálního manévrování nesmí být nižší než 90 m (295 ft) nad nadmořskou výškou vztažného bodu heliportu.

Ochrana ve vizuálním úseku manévrování je založena na následujícím:

- a) náklon požadované zatáčky v MAPt nesmí být větší než 30°, aby letadlo zůstalo v „prostoru manévrování“
- b) rychlosti 93 km/h (50 KIAS - Knot Indicated Air Speed) nebo menší, ve vizuální části letu
- c) pilot může klesat za MAPt ve vizuálním 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
- 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. [8]

1.1.3 Postup pro odlet

Postup odletu na bod v prostoru (PinS) určený pouze pro vrtulníky, který zahrnuje jak vizuální, tak i přístrojový úsek. Vizuelní část může probíhat dvěma způsoby: pokračujte vizuelně, případně pokračujte podle VFR. Zjednodušeně řečeno je obráceným postupem pro přílet. [8]

Vizuální část

Vizuální fáze letu začíná na heliportu nebo místě přistání a končí v IDF (Fix počátku odletu – Initial Departure Fix) nebo v/nad MCA (Minimum crossing altitude). IDF je určený traťovým bodem zatáčky s předstihem. Jestliže nemůže být IDF určen vizuelně, může být ke zjištění jeho polohy a ke stanovení směru letu k němu využít systém navigace GNSS. Manévrování z heliportu nebo místa přistání do IDF, kde vrtulník přechází z vizuelního úseku do přístrojového úseku, vyžaduje odpovídající vizuelní podmínky, aby pilot viděl překážky a mohl se jim vyhnout.

Pokračujte podle VFR V případě odletu PinS s postupem „pokračujte podle VFR“ – z místa přistání do IDF není poskytována žádná ochrana před překážkami. Pilot musí přelétnout IDF v nebo nad MCA a setrvat v podmínkách VFR, aby překážky viděl a vyhnul se jim, dokud nepřeletí IDF. Odlety PinS s postupem „pokračujte podle VFR“ mohou být využívány na mnohonásobných heliportech (vzletových i přistávacích plochách) nebo místech pro přistání

v předepsané oblasti, která využívá společný přístrojový úsek. Požadavky na provedení letu podle VFR jsou v režii jednotlivých států. Základní pravidla by však měla být v rámci Evropy nastavena jednotně. [8]

Pokračujte vizuálně V případě odletu PinS s postupem „pokračujte vizuálně“ – je oblast vizuálního manévrování určena z jednoduchého heliportu (vzletové i přistávací plochy) nebo místa přistání do IDF a v tomto prostoru je poskytována ochrana před překážkami. Piloti se musí řídit vizuální referencí vůči zemi a dohlednost musí být dostatečná, aby viděli překážky, vyhnuli se jim, případně se vrátili na heliport nebo místo přistání, pokud není možné za vizuálních podmínek přelétnout IDF v nebo nad IDF MCA (Minimum Clearance Altitude).[8]

Přístrojová část

Po přeletu IDF zajišťují ochranu před překážkami kritéria přístrojového odletu. Pro vstup do přístrojové fáze v IDF se uplatňují následující požadavky:

- a) V případě odletu PinS s postupem „pokračujte podle VFR“, musí vrtulník odletět z heliportu nebo z místa přistání a letět podle VFR až do přelétnutí IDF v nebo nad IDF MCA. Povolení k letu IFR musí být obdrženo před tím, než vrtulník dosáhne IDF.
- b) V případě odletu PinS s postupem „pokračujte vizuálně“ vrtulník musí odletět z heliportu nebo z místa přistání už s povolením k letu IFR a musí letět vizuálně až do přelétnutí IDF v nebo nad IDF MCA.

Samotná přístrojová fáze se skládá z jednoho nebo více úseků a končí po dosažení posledního bodu pro odlet. [8]

1.1.4 Předpisy

PinS je definován v leteckém předpisu L 8168 Provoz letadel – letové postupy, zde jsou popsány postupy pro odlet i přiblížení. Kromě přístrojové části přiblížení je zde také popsána část vizuální. Letecký předpis L 4444 Postupy pro letové navigační služby – Uspořádání letového provozu v Hlavě 4, ust. 4.8 popisuje postup ukončení letu IFR a jeho přechod na VFR. Nejen při letu VFR se pak posádka musí řídit leteckým předpisem L 2 Pravidla létání.

1.1.5 Minima

V tabulce 1 jsou vypsána minima podle jednotlivých předpisů. Data jsou použita z následujících předpisů Letecké informační příručky (AIP), letecký předpis L2 – Pravidla létání a evropský předpis Nařízení Komise (EU) č. 965/2012. Informace o jednotlivých vzdušných prostorech opět pocházejí z letecké informační příručky. Jako vhodný doplněk k dané problematice může sloužit VFR příručka vydaná Řízením letového provozu České Republiky.

Tabulka 1: Minima pro jednotlivá pravidla letu podle předpisů (zdroj: vlastní)

	VFR					ZVFR	PinS				
							Přístrojový úsek		Vizuální úsek		
	E	G	G lety HEMS	Noc do 1 000 ft AGL	Noc nad 1 000 ft AGL	D řízený okresek	PinS LPV	PinS LNAV	Pokračujte vizuálně	Pokračujte podle VFR - G	Pokračujte podle VFR - CTR
Minimální dohlednost	5 000 m	800 m pro vrtulníky	< 800 m	2 500 m 2 piloti, 3 000 m 1 pilot	5 000 m	800 m, < 800 m pro HEMS	*	*	*	800 m, < 800 m pro HEMS	800 m, < 800 m pro HEMS
Horizontální vzdálenost od oblaků	1 500 m	mimo oblačnost	*	mimo oblačnost, dohlednost země (světél)	1 500 m	mimo oblačnost, dohlednost země	*	*	*	mimo oblačnost, dohlednost země	mimo oblačnost, dohlednost země
Vertikální vzdálenost od oblaků	300 m	mimo oblačnost	*	mimo oblačnost, dohlednost země (světél)	300 m	mimo oblačnost, dohlednost země	*	*	*	mimo oblačnost, dohlednost země	mimo oblačnost, dohlednost země
Omezení rychlosti	< 250 kt IAS	< 250 kt IAS Přiměřená pro vyhnutí provozu a překážkám	Přiměřená pro vyhnutí provozu (překážkám)	*	*	< 140 kt IAS	< 120 kt IAS	< 120 kt IAS	< 90 ft IAS	< 90 ft IAS	< 90 ft IAS
Výška rozhodnutí	*	*	*	*	*	*	200 ft	250 ft	*	*	*
Minimální výška letu / Výška nad překážkami OCH	podle prostoru 1 000 ft AGL	*	*	500 ft AGL, 150 ft AGL při dostatečně osvětleném prostoru přistání nebo nad překážkou v místě zásahu HEMS	*	*	*	*	90 m OCH	*	*
Letové povolení	NE	NE	NE	NE	NE	ANO	ANO	ANO	ANO	NE	ANO

* není v předpisech, případně z principu nepotřebné

1.1.6 Výhody

Veškeré navigační výpočty probíhají na palubě letadla, a proto je zapotřebí minimální pozemní infrastruktura, pokud zanedbáme osvětlení heliportu, navigační světelnou soustavu, případně jiné vizuální pomůcky usnadňující pilotům orientaci ve vizuálním úseku, není potřeba velkých investic ohledně pozemní infrastruktury. S minimální pozemní infrastrukturou souvisí také výrazně nižší náklady na její údržbu a provozuschopnost. Přijímač GNSS je již standardním vybavením a nedílnou součástí moderního kokpitu. Jeho potenciál roste každou novou aplikací a přiblížení založené čistě na GNSS přestává být novinkou a něčím zvláštním, ale nově uznávaným standardem. Nespornou výhodou je zvýšení bezpečnosti a snížení nároků kladených na posádku během přiblížení.

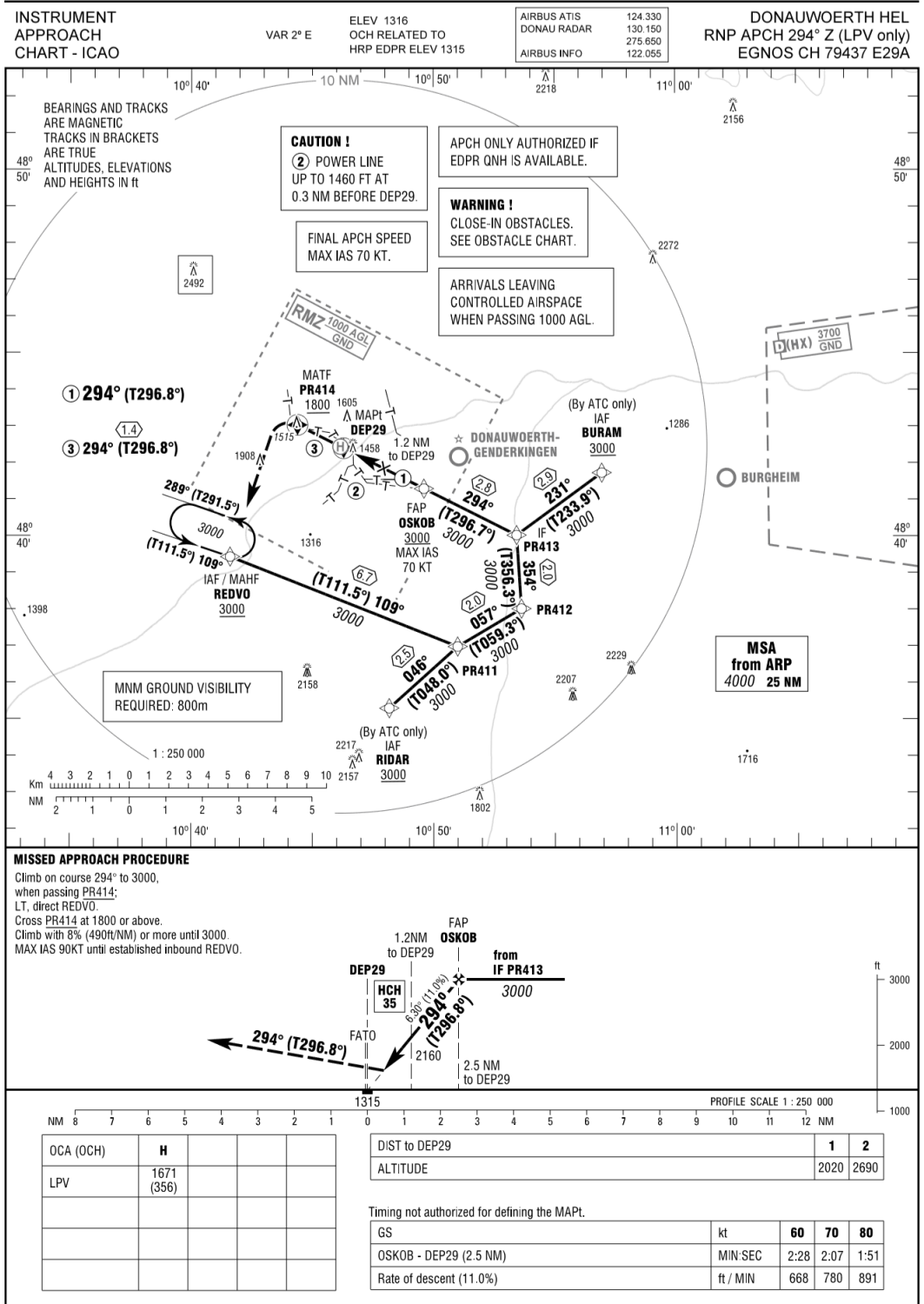
1.1.7 Nevýhody

Za nevýhodné můžeme považovat nutnost létat přístrojovou část podle pravidel IFR. S tím souvisí přístrojové vybavení vrtulníku pro lety IFR, výcvik posádky IR (instrument rating) a hlavně musí let probíhat v řízeném okrsku. Pokud bychom uvažovali o zřízení heliportu PinS mimo řízenou oblast CTR (control zone), museli bychom jej v nejnútnejší míře zřídít a provozovat. K tomu by mělo stačit zřídít v okolí heliportu prostor, ve kterém je možné prolétat pouze s rádiovým kontaktem s příslušným pozemním stanovištěm RMZ (Radio Mandatory Zone) a službu Letištní a letové informační služby AFIS (Aerodrome Flight Information Service).

1.1.8 Příklady

Donauwörth – Německo

Jedná se o heliport v blízkosti firmy Eurocopter (EC) zabývající se výrobou civilních a vojenských vrtulníků. Pro účely prezentace, testování a vývoje zde byl v roce 2013 jako na první místo v Evropě vy publikován postup přiblížení pomocí LPV, 3D přiblížení založené na GNSS. Tato metoda doplnila vertikální složku do konvenčního horizontálního vedení a dovolila tak poprvé zobrazit vertikální a horizontální vedení ve 3D. Hlavní výhodou zavedení tohoto postupu je zvýšení bezpečnosti provozu na heliportu za špatných povětrnostních podmínek a nízké dohlednosti. Na obrázku 1 je mapa přiblížení za pomoci systému PinS. [9]

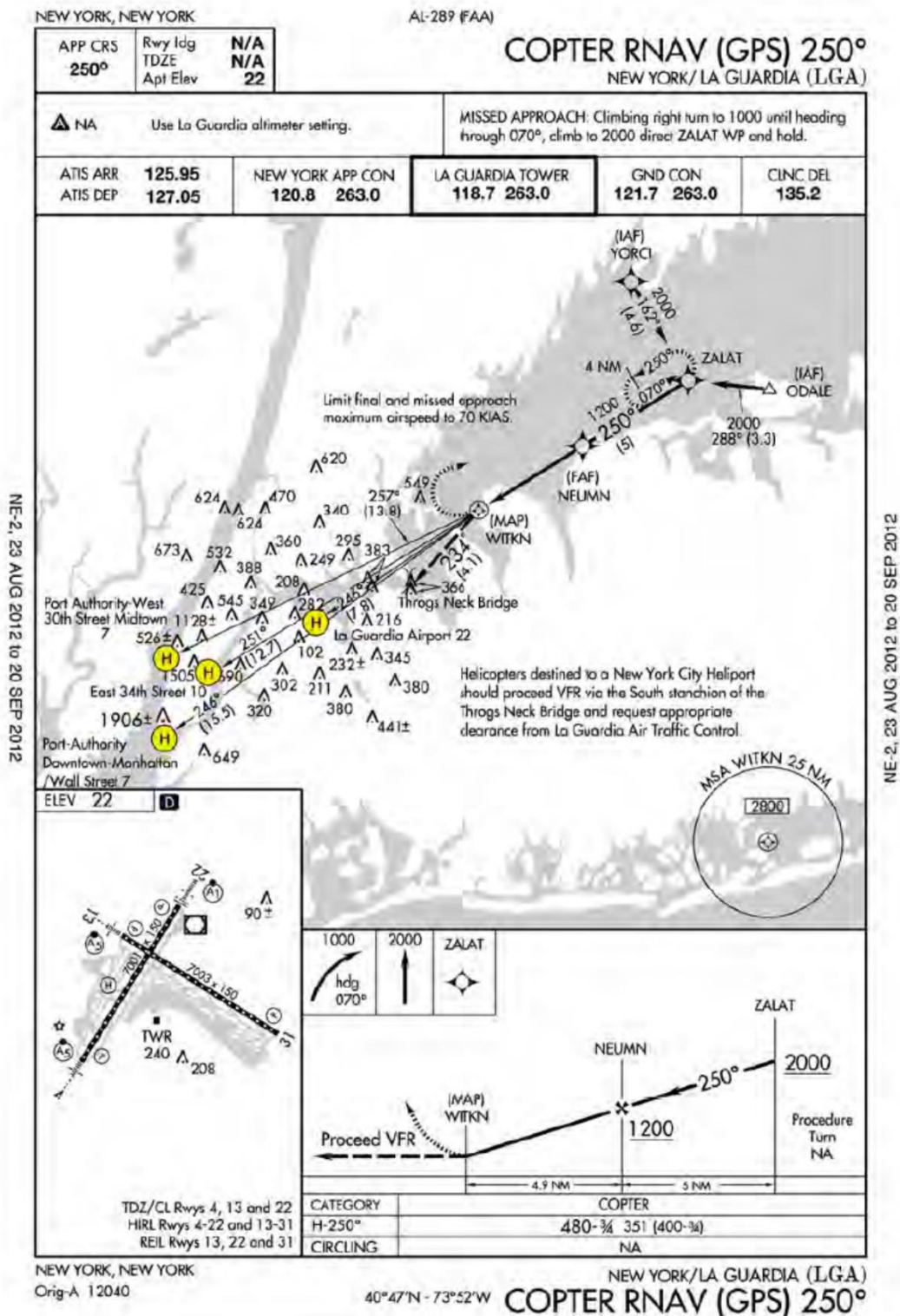


Obrazek 1: Mapa přiblížení PinS Donauwörth (zdroj: <https://www.rocketroute.com/>)

New York – USA

Ukázka ze Spojených Států Amerických se týká přiblížení PinS pokračujte podle VFR, na více heliportů umístěných na střechách mrakodrapů v New Yorku. Jednou z výhod zde

publikovaného přiblížení je uspořádání letového provozu po jedné trati až do bodu MAP, kde je provoz veden v nižší nadmořské výšce s ohledem na okolní překážky. Tím je zajištěná lepší separace od okolního provozu na vytížená letiště New Yorku. Pro ilustraci je na obrázku 2 vyobrazena mapa přiblížení. [10]



Obrázek 2: Mapa přiblížení PinS La Guardia (zdroj: <https://www.flightliteracy.com/>)

1.2 HEMS

Helicopter Emergency Medical Service – Vrtulníková letecká záchranná služba je pro svou rychlost, variabilitu a účinnost použitím nedílnou součástí integrovaného záchranného systému všech vyspělých zemí na světě. Záchranné vrtulníky jsou využívány pro ty nejkritičtější případy, kde je velké riziko z prodlení (zástavy dechu, alergické reakce, cévní a mozkové příhody, vnitřní poranění, masivní krvácení atd.), nebo v případech, kdy je potřeba pacienta transportovat co nejšetrněji (úrazy páteře, mnohačetné zlomeniny). Dále jsou využívány k pátrání po ztracených osobách, při živelných pohromách, transportech orgánů, přepravě pacientů mezi zdravotnickými zařízeními a k mnoha dalším účelům. Kromě vrtulníků se k záchranným službám využívají také letadla, souhrnně se dají označit jako Letecká záchranná služba – Air medical services. [11]

Primární lety

V evropském leteckém předpisu ANNEX I DEFINITIONS FOR TERMS USED IN ANNEXES II-VIII jsou tyto lety označovány jako lety **HEMS**. Pro ně platí speciální podmínky, za kterých lze let provádět, např. úlevy z meteorologických podmínek, prostoru přistání, přednost v řízeném i neřízeném prostoru atd. Jako protiklad těmto výhodám je potřeba z hlediska zachování bezpečnosti adekvátně zvýšit požadavky na speciální výcvik posádek.

Mezi primární lety patří:

- a) **Záchranné akce** – doplnění pozemních posádek, zrychlení transportu v neodkladných situacích a součinnost v těžko přístupném terénu
- b) **Vyhledávací akce** – pomocí vzdušných prostředků je možné získat „nadhled“ a prohledat mnohem větší oblast než pomocí pozemních jednotek, a to hlavně v nepřístupném terénu
- c) **Záchrana při živelných událostech** – velmi rychlý a efektivní způsob transportu materiálu, záchranářů a odvoz zraněných při událostech většího rozsahu a v případech poničení pozemní infrastruktury (silnice, železnice, mosty a tunely)
- d) **Sanitní služba** - transporty orgánů k transplantaci, převoz pacientů v kritickém stavu

Sekundární lety

Z hlediska leteckých předpisů pro sekundární lety LZS platí stejná pravidla, jako pro běžnou obchodní dopravu.

- a) Plánované lety LZS – přeprava pacientů mezi zdravotnickými zařízeními, nejedná se o výjezd na tísňovou výzvu, ale předem plánovaný let a v některých případech je odložitelný

1.2.1 Historie

Historicky první doložená záchranná akce proběhla v březnu 1945 ve Spojených státech amerických, kde za pomoci vrtulníku zachránili dva rybáře ze zamrzlého Erijského jezera. Každopádně už dříve byla snaha využívat vrtulník jako záchranný prostředek, některé ojedinělé akce byly dokonce provedeny. Bohužel stále se jednalo o výjimečné a ojedinělé případy postrádající jakékoliv koncepční řešení. To přišlo s válkou v Koreji, kde byli za pomoci strojů OH-13 Sioux transportováni zranění vojáci do mobilních armádních nemocnic MASH. Tady se poprvé ve velké míře ukázal potenciál vrtulníků v záchraně lidských životů. V Evropě je za průkopníka letecké záchranné služby považováno Švýcarsko, které vysílalo posádky s lékařem na pomoc do horských oblastí. Průkopníkem se stalo i navzdory tomu, že první známky zájmu o záchranné vrtulníky projevila Anglie.

Historie v České republice je jen o málo kratší. Již v roce 1956 byl letecky přepraven pacient z Terezína do Ústřední vojenské nemocnice. LZS tehdy ovšem neexistovala, ojedinělé zásahy za pomoci vrtulníků prováděla armáda. V roce 1965 zasahovaly vrtulníky během povodní. V té době došlo k rozvoji letecké záchrany ve Vysokých Tatrách. Historickým mezníkem byl rok 1985, kdy proběhl 2. mezinárodní kongres AIRMED 85, zde se poprvé objevila snaha zřídit LZS celoplošně na území Československa. Plán z roku 1987 počítal se zřízením 12 středisek LZS po celém území Československa. První základna byla tentýž rok zřízena v Praze. Prvním provozovatelem byla tehdy Letecká služba federálního ministerstva vnitra a později Slov-air. Stroj ve službě byl Mi-2 a jeho volací znak Kryštof 1. Do roku 1992 vzniklo celkem 18 základen. Původní plán byl tedy překonán. [11,12]

1.2.2 Zahraničí

V zahraničí můžeme vidět nepřeborné množství různých modelů fungování a financování LZS. Pro kvalitní srovnání je potřeba vybrat podobné legislativní, případně geografické prostředí. Legislativní základ je pro všechny členské státy Evropské unie až na drobné národní odchylky stejný. Geograficky se pak jednotlivé státy v Evropě liší mnohem více, ať už rozlohou, nadmořskou výškou, hornatostí nebo přímořskou oblastí.

Německo

V Německu největší podíl letů HEMS zabezpečují 2 neziskové společnosti ADAC (Allgemeine Deutsche Automobil-Club) Luftrettung a DRF (Deutsche Rettungsflugwacht) Luftrettung. Dalším operátorem je policejní letecká služba. Armáda se zapojuje pouze do zásahů SAR (Search and Rescue), případně živelných pohrom většího rozsahu. Financování LZS je hlavně na zdravotních pojišťovnách a sponzorech. Zdravotní pojišťovny proplácejí pouze letové minuty při zásahu, doba pohotovosti není proplácena. Na pohotovost, investice do techniky a

výcviku získávají neziskové společnosti finanční prostředky převážně ze sponzorských darů. Celkem je v Německu přibližně 75 základen situovaných tak, aby byl zajištěn dolet na místo zásahu do 15 minut od přijetí výzvy. [13]

Švýcarsko

Společnost REGA (Schweizerische Rettungsflugwacht) provozující službu LZS na území Švýcarska je pomyslným synonymem pro rozvoj a inovace letecké záchranné služby v Evropě. Vysoké hory a nepřístupný terén spolu s relativně vysokou hustotou osídlení a rozsáhlým turistickým ruchem, zde je na místě investovat do rychlé záchrany, a to právě pomocí vrtulníků. Celé území je dostupné vrtulníkem do 15 minut díky rozvržení základen. Mimo provozu přes den a za podmínek VFR je zde do značné míry zaveden i provoz IFR mezi jednotlivými zdravotními středisky. Kromě jedné stanice patřící pod Ženevskou univerzitní nemocnici provozuje výše zmíněná REGA 12 základen. Společnost REGA funguje od roku 1952 jako asociace záchranářů nezávislá na státním rozpočtu, proto je provoz plně závislý na finančních příspěvcích jednotlivců nebo podniků.

Důležitým partnerem při náročných zásazích je švýcarské letectvo Swiss Air Force, to má vrtulníky vybavené nejmodernějšími technologiemi (noční vidění, termo kamery atd.). Dalším aktérem jsou soukromé vrtulníkové společnosti, např. Alpine Air Ambulance, které jsou přizvány k množství zásahů. Koordinace všech složek je řízena přes centrální dispečink. [14]

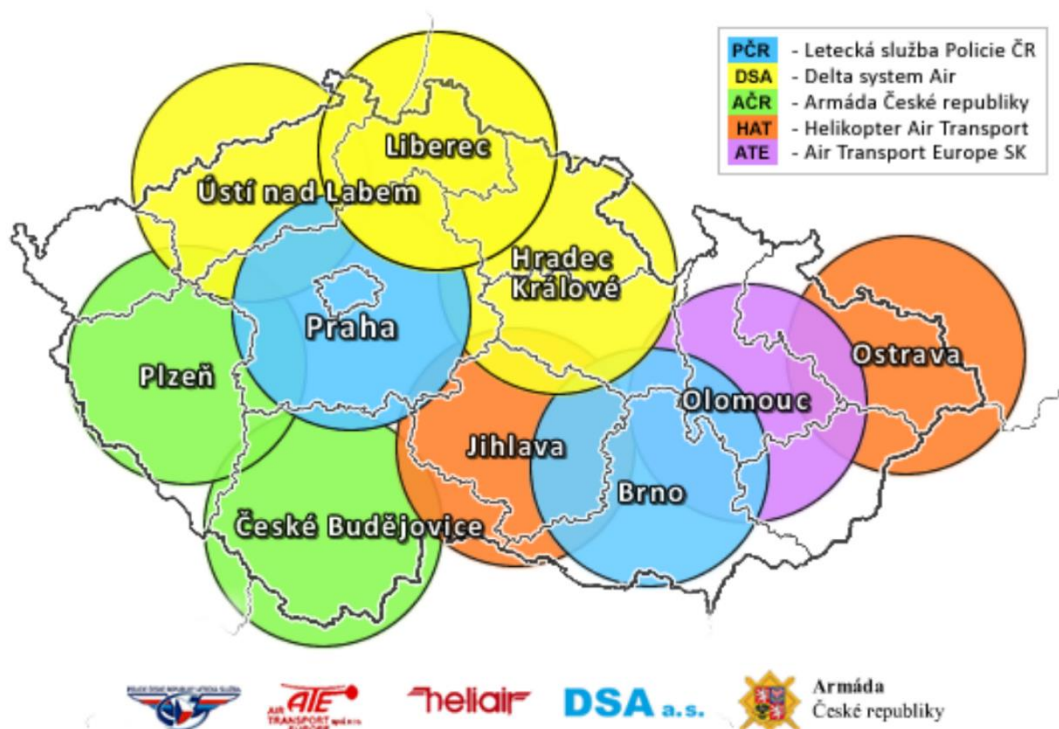
Slovensko

Jediným provozovatelem vrtulníkové záchranné zdravotnické služby (VZZS) je na celém území se sedmi provozními základnami společnost Air – Transport Europe, s.r.o. Oproti České republice a většině zemí není za běžných okolností do letů HEMS zapojen žádný státní provozovatel. Policie a armáda by byly nasazeny pouze při mimořádných událostech velkého rozsahu. Provoz je financován ze státního rozpočtu. Každá zdravotní pojišťovna sídlící na území Slovenska je ve smluvním vztahu s provozovatelem VZZS, to zabezpečuje, že zásah pomocí vrtulníku je pro všechny pojištěnce plně hrazen ze zákonného zdravotního pojištění. Přes centrální dispečink je společnost napojena na Integrovaný záchranný systém (IZS). Systém nočního vidění Night Vision Goggles zavedený na všech stanicích umožňuje pohotovostní režim v rozsahu 24/7. [15]

1.2.3 Česká republika

V České republice je provoz Letecké záchranné služby z celoevropského pohledu do značné míry specifický, a to provozem některých stanic LZS státními provozovateli, jiných zase soukromými českými i zahraničními, kromě toho jsou státní provozovatelé členové

ozbrojených sil ČR Armáda ČR zkr. AČR (2 stanice) a ozbrojených bezpečnostních sborů Letecká služba Policie ČR zkr. PČR (2 stanice). Z jejich právního statutu a postavení v rámci legislativy ČR, dochází k některým odchylkám od obecně uznávaných pravidel pro civilní provozovatele. Například nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008, které se nevztahuje na vojenské, policejní nebo podobné služby, nicméně členské státy se zavazují zajistit, aby tyto služby braly patřičný ohled na cíle tohoto nařízení. Dalším provozovatelem je nestátní česká společnost DSA a.s. (3 stanice), Rakouská Helikopter Air Transport BmbH (2 stanice) a slovenská AIR-TRANSPORT EUROPE, spol. s.r.o. (1 stanice). Rozmístění stanic a jejich provozovatelů je vidět na obrázku 3.



Obrázek 3: Mapa provozovatelů LZS ČR (zdroj: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/>)

Celkem je v České republice 10 aktivních stanic LZS, ne všechny však s nočním, případně nonstop provozem. [11,16,17]

1.2.4 Právní předpisy

Termín „letecká záchranná služba“ je zcela běžně používán, bohužel v současné době není v žádném v České republice platném předpisu definován, tudíž de iure neexistuje. Dnes již nahrazený letecký předpis JAR-OPS 3 používal termín „Vrtulníková letecká záchranná služba“ (VLZS), naproti tomu Zákon 374/2011 Sb. O zdravotní záchranné službě používá termín „Letecká výjezdová skupina“ (LVS).

Piloti civilních provozovatelů jsou povinni létat v souladu s národními předpisy vycházejícími z ICAO Annexu 2. Policie a armáda může létat podle vlastních pravidel a mimo dozor národního leteckého úřadu. Dohled nad nimi má ministerstvo dopravy a jeho příslušný úřad u civilního letectví. U armády tento úřad spadá pod ministerstvo obrany. U policie pak pod ministerstvo vnitra.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008 je základním dokumentem v oblasti společných pravidel civilního letectví. Nezahrnuje podmínky pro provoz necivilních provozovatelů LZS, nicméně se členské státy zavazují, aby tyto složky braly, pokud možno, patřičný ohled na cíle tohoto nařízení.

Nařízení Komise (EU) č. 965/2012 stanovuje technické požadavky a správní postupy týkající se letového provozu podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 216/2008. Toto nařízení se stalo závazné pro všechny členské státy datem 28. října 2014. Tato nově ustanovená pravidla si vyžádala přepracování dalších důležitých dokumentů spojených s provozem LZS, např. provozní příručky, příručky LZS a bezpečnostní programy.

1.3 HEMS heliporty v prostředí ČR

Heliport je místo speciálně upravené a určené pro bezpečné přistání a vzlet vrtulníku. Oproti letounům s pevnými vzlakovými plochami je zapotřebí daleko menší prostor na samotné bezpečné dosednutí. Charakteristické letové vlastnosti (nižší minimální dopředné rychlosti, vyšší stoupavosti a obecně lepší manévrovatelnosti) jsou při návrhu přiblížení brány v potaz a nejsou tak na ně kladené stejně přísné ochranné roviny a prostory jako u letounů.

V současné době je u nás nejběžnější provoz LZS v režimu den (od občanského svítání do občanského soumraku, tím se rozumí okamžik, kde je střed slunečního kotouče 6° pod horizontem). Tomu také odpovídá vybavení většiny heliportů, hlavně těch starší koncepce a u méně frekventovaných nemocnic, případně na neřízených letištích. Teoreticky je posádka LZS schopná přistát u jakékoliv vhodné nemocnice za předpokladu dobrých povětrnostních podmínek a dostatečného místa pro přistání. Tím nemusí být pouze heliport, ale třeba parkoviště, případně louka v blízkosti nemocnice. Běžná praxe je však pacienta transportovat do specializovaných nemocnic se statutem takzvaného traumacentra. Ta jsou lépe vybavena na příjem pacientů ve vážném nebo velmi vážném stavu. Vzhledem charakteru zásahů LZS u těch nejvážnějších případů je rychlý a šetrný transport pacienta často v kritickém stavu klíčový. [18]

1.3.1 Předpisy

Stěžejním předpisem je v rámci České republiky zákon č. 49/1997 Sb. Zákon o civilním letectví. Tento zákon se odkazuje na příslušné letecké předpisy, v případě heliportů jde o

letecký předpis L14H – Heliporty, ten je překladem příslušného mezinárodního leteckého předpisu Annex 14, Volume II. Tento předpis popisuje základní ustanovení, pojmy a definice, fyzické vlastnosti heliportu, potřebné rozměry samotné stavby případně překážkových rovin, potenciální přístrojové vybavení heliportu a mnoho dalšího. Z hlediska letových postupů na něj navazuje letecký předpis L 8168 - Provoz letadel – Letové postupy. Účelem tohoto předpisu je stanovit úplnou a přehlednou formou požadavky v oblasti provozu letadel – letových postupů, a to na základě standardů a doporučených postupů (SARPs) Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO) a v souladu s přímo použitelnými předpisy EU. Tento předpis je souhmem tří dokumentů, Document 8168 – Procedures for Air Navigation Services, Aircraft Operations, Vol. I – Flight Procedures, prováděcí nařízení Komise (EU) č. 923/2012 ze dne 26. září 2012, kterým se stanoví společná pravidla létání a provozní předpisy týkající se služeb a postupů v oblasti letecké navigace a prováděcí nařízení Komise (EU) 2016/1185 ze dne 20. července 2016, kterým se mění prováděcí nařízení (EU) č. 923/2012, pokud jde o aktualizaci a doplnění společných pravidel létání a provozních předpisů týkajících se služeb a postupů v oblasti letecké navigace (SERA část C), a ruší nařízení (ES) č. 730/2006. Jedná se o popis jednotlivých provozních postupů, v rámci provozu vrtulníku jsou zde popsány postupy přiblížení a odletu na heliporty, a to včetně postupů PinS. Jako dokument popisující samotné navrhování jednotlivých postupů přiblížení a odletu na předpis document 8168 vol. I navazuje předpis Document 8168 – Procedures for Air Navigation Services, Aircraft Operations, Vol. II – Construction of Visual and Instrument Flight Procedures. Tento dokument popisuje návrhové požadavky pro jednotlivé postupy.

1.3.2 Třídy vzdušného prostoru vs. heliporty

Existuje mnoho faktorů, které ovlivňují heliport jako takový a provoz na něm, např. okolní terén, podnebí, podloží, zastavěnost okolního území atd. Všechny tyto faktory jsou důležité pro návrh samotného technického řešení stavby a následného zabezpečení. Z pohledu samotného letového provozu je nejdůležitější, v jakém vzdušném prostoru se heliport nachází. Od toho se odvíjí pravidla a postupy, za kterých bude možné na daném místě operovat. V České republice se nachází 53 VFR heliportů pro potřeby HEMS, převážně se nacházejí u nemocnic, případně základen LZS. Jako základny jsou také využívána 2 neřízená letiště (Liberec a Plzeň-Líně) a 2 řízená letiště (Praha-Ruzyně a Brno-Tuřany). Třídy vzdušného prostoru, ve kterých se nacházejí místa vzletů a přistání letecké záchranné služby, jsou G a D. Heliport ve vzdušném prostoru třídy G se může také nacházet v Letištní provozní zóně ATZ (Aerodrome traffic zone), teoreticky také v Oblasti s povinným rádiovým spojením RMZ. Tento případ se v ČR nenachází. Nejbližší je tomu nemocnice v Hradci Králové, kde je RMZ od 1000 ft. V prostoru třídy D se vždy v rámci ČR jedná o Řízený okresek CTR. U významných nemocničních heliportů

je situace obdobná. Pro budoucí integraci postupů přiblížení PinS je třída vzdušného prostoru a samotný prostor velmi důležitý. Jelikož se jedná o přístrojový let/přiblížení/přistání, je potřeba jej provádět v příslušném prostoru. Z hlediska řízení je nejjednodušší jej integrovat do CTR. Zde je nevýhodou pravděpodobně hustší letový provoz a s ním související komplikace pro stávající řízení letového provozu. V třídě G je asi nejsnadnějším řešením okolo místa přistání vytvořit oblast RMZ. [18]

Základny LZS

V současné době je v provozu 10 základen LZS na území České republiky s volacími znaky Kryštof 1-18. Číslování bylo přijato v době vzniku LZS na území Československa, tudíž některé volací znaky v řadě patří do působnosti Slovenské letecké záchranné, kde byly přečíslovány na Krištof 1-7. U nás zůstalo číslování beze změn, proto chybí například Kryštof 2 a 3 (Bánská Bystrica a Poprad).

Jednotlivé základny LZS zajišťují oblast v okruhu přibližně 70 km. V případě, že základna provozuje pouze denní režim, její oblast působnosti v nočních hodinách přebírá vedlejší stanice, případně si její oblast operativně rozdělí více vedlejších stanic.

Nejvýraznější rozdíly jsou mezi státními a nestátními provozovateli. Na jedné straně Armáda ČR a Letecká služba Policie ČR se řídí kromě obecných pravidel letového provozu hlavně vnitřními předpisy a směrnicemi. Z posledního výběrového řízení na provozovatele LZS je patrný trend nárůstu počtu základen operovaných Policií a Armádou o 100 % (každá složka provozuje v současné době 2). Jejich postavení v rámci legislativy ČR je rozdílné oproti soukromým nestátním provozovatelům na straně druhé. V současné době operují na území ČR 3 soukromé subjekty, a to DSA a.s. (3 základny), Helikopter Air Transport (2 základny) a Air-Transport Europe, spol. s.r.o. (1 základna).

V nočním režimu funguje polovina základen. Z těchto 5 základen jsou 4 provozovány Armádou a Policií ČR a pouze jedna je provozována soukromou společností Helikopter Air Transport. [17,18,19,20,21]

Tabulka 2: Heliporty u základen LZS (zdroj: vlastní)

Volací znak	Místo	Základna	Provozovatel	Vzdušný prostor		Provoz 24/7	Pozn.
Kryštof 1	Praha	Praha letiště Václava Havla	Letecká služba PČR	CTR	D	ANO	
Kryštof 4	Brno	Letiště Brno Tuřany	Letecká služba PČR	CTR	D	ANO	
Kryštof 5	Ostrava	Areál HZS Ostrava-Zábřeh	Helikopter Air Transport	CTR	D	ANO	Letiště Ostrava
Kryštof 6	Hradec Králové	Fakultní nemocnice Hradec Králové	DSA	RMZ	G	NE	Blízko Letiště Pardubice
Kryštof 7	Plzeň	Letiště Líně	AČR	ATZ	G	ANO	
Kryštof 9	Olomouc	Vlastní areál	Air-Transport Europe	ATZ	G	NE	U letiště Olomouc
Kryštof 12	Jihlava	Areál ZZS u nemocnice Jihlava	Helikopter Air Transport	ATZ	G	NE	U letiště Jihlava hranice ATZ
Kryštof 13	České Budějovice	Letiště Bechyně (zavřené)	AČR		G	ANO	Zavřené vojenské letiště
Kryštof 15	Ústí nad Labem	ZZS u Masarykovy nemocnice	DSA	ATZ	G	NE	Letiště Ústí nad Labem
Kryštof 18	Liberec	Letiště Liberec	DSA	ATZ	G	NE	

Traumacentra

Traumacentra jsou ve smyslu § 112 zákona č. 372/2011., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, ve znění pozdějších předpisů, centrem vysoce specializované traumatologické péče, které zajišťuje komplexní diagnostickou a léčebnou péči o Triáž pozitivní pacienty a pacienty s těžkými úrazy.

Třídění úrazových pacientů podle závažnosti zdravotního stavu („Triáž“) je nástrojem k jejich systematickému směřování z místa zranění k cílovému poskytovateli, který je způsobilý odborně zajistit pokračování zdravotní péče pacientovi, odpovídající závažnosti postižení zdraví nebo přímému ohrožení života v daném regionu.

Seznam poskytovatelů zdravotních služeb, kterým byl udělen statut Centra vysoce specializované traumatologické péče, je uveřejněn ve Věstníku MZ (Ministerstvo zdravotnictví) č. 3 ze dne 8. 2. 2016. Jedná se o 12 traumatologických center pro dospělé a 8 pro děti.

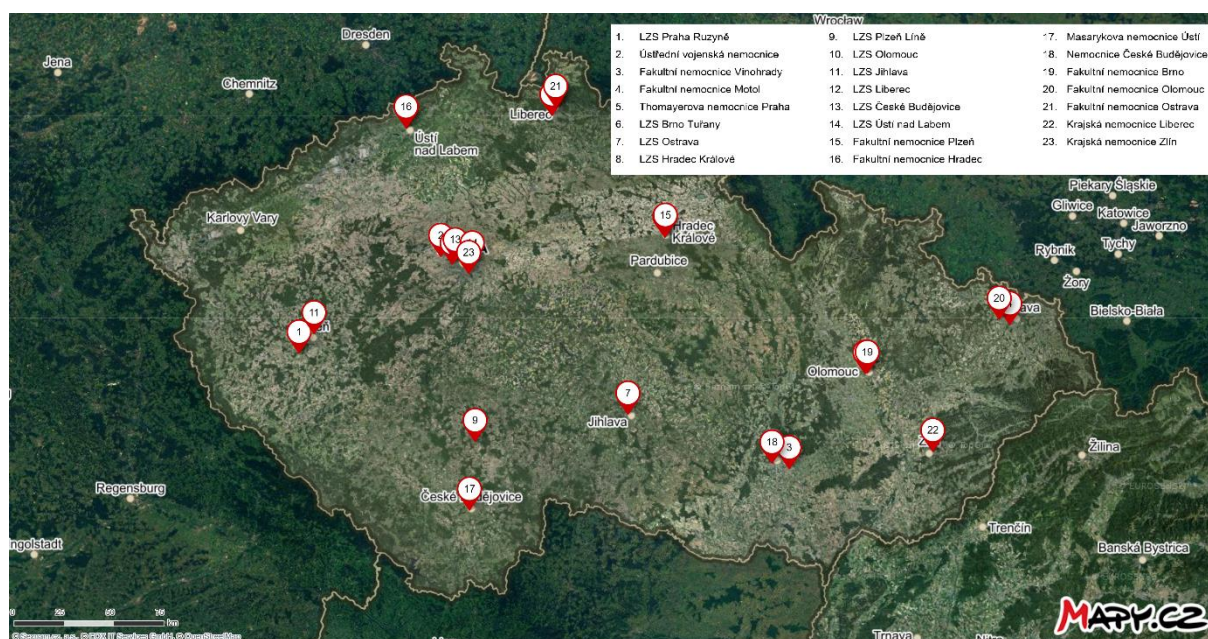
Velká většina traumacenter se v rámci republiky nachází v prostoru třídy G, některá se v rámci třídy G nachází v prostoru ATZ některého z místních letišť. Z hlediska provozu je to nejjednodušší způsob, veškerá odpovědnost za let je na bedrech posádky. [22]

Tabulka 3: Heliporty u traumacenter (zdroj: vlastní)

Město	Nemocnice	Vzdušný prostor		Dětské traumacentrum	Pozn.
České Budějovice	Nemocnice České Budějovice, a.s.	ATZ	G	ANO	Letiště České Budějovice
Brno	Fakultní nemocnice Brno	CTR	D	ANO	Brno-Tuřany
Plzeň	Fakultní nemocnice Plzeň		G	ANO	
Hradec Králové	Fakultní nemocnice Hradec Králové		G	ANO	Blízko letiště Hradec Králové a Pardubice od 1 000 ft RMZ
Praha	Fakultní nemocnice v Motole	CTR	D	ANO	Letiště Praha Ruzyně
Olomouc	Fakultní nemocnice Olomouc	ATZ	G	NE	Letiště Olomouc
Ostrava	Fakultní nemocnice Ostrava		G	ANO	TMA Ostrava od 1000 ft
Liberec	Krajská nemocnice Liberec	ATZ	G	NE	Letiště Liberec
Ústí nad Labem	Masarykova Nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.	ATZ	G	ANO	Letiště Ústí nad Labem
Praha	Ústřední vojenská nemocnice	CTR	D	NE	Letiště Praha Ruzyně
Praha	Fakultní nemocnice Královské Vinohrady	CTR	D	NE	Letiště Praha Ruzyně
Zlín	Krajská nemocnice T. Bati, a.s.		G	NE	TMA III Brno-Tuřany
Praha	Thomayerova nemocnice Praha	CTR	D	ANO	CTR Ruzyně/ATZ Točná, není traumacentrem pro dospělé

1.3.3 Mapa rozmístění heliportů základen a traumacenter

Na obrázku 4 je na mapě vyobrazeno rozmístění jednotlivých heliportů na základnách letecké záchranné služby a u traumacenter. Jejich rozmístění po ČR je rovnoměrné tak, aby jejich akční rádius přibližně 70 km pokryl celé území. Zároveň se v každé z oblastí nachází alespoň jedno specializované zdravotnické zařízení zajišťující následnou péči o pacienta. Celkově se jedná o celkem 23 heliportů případně jiných míst k přistání vrtulníku, u kterých je největší provoz vrtulníkové záchranné služby. Znázorněná místa mají největší potenciál do rozvoje, díky četnosti jejich využívání.



Obrázek 4: Mapa heliportů LZS (zdroj: vlastní, podklad: <https://mapy.cz/s/30Jge>)

2 Možnosti zlepšení provozu HEMS

V předchozí kapitole byla nastíněna některá obecná pravidla a postupy, jež využívají letečtí záchranáři u nás i v zahraničí. Na základě zahraničních poznatků a zkušeností se můžeme zamyslet nad možnostmi zlepšení současné situace. Je mnohem jednodušší se zapojit a přejímat již zavedené a odzkoušené postupy a následně je implementovat do našeho systému. Aby bylo možné se zorientovat v nepřehledném množství možností kde, co a jak zlepšovat, tak, aby to bylo z hlediska užitku nejpřínosnější a z hlediska nákladů schůdné, musíme se na současný stav podívat podrobněji. Nejlepším způsobem je detailněji popsat zásahy za rozdílných podmínek a rozdílnými provozovateli v několika modelových situacích.

2.1 Modelové situace

V následujících modelových situacích je možné vidět ukázkové principy létání a práce vrtulníkové letecké záchranné služby. Jedná se o smyšlené zásahy zasazené do reálného prostředí České republiky. Jejich tematičnost a jednotlivé postupy jsou zvoleny pro zachycení, co možná nejširšího spektra letových postupů využívaných v rámci letecké záchranné služby. Zároveň je důležité vybrat situace napříč celou republikou pro identifikaci místních odlišností. Ty je potřebné brát do úvahy při vyvozování závěrů a návrhů pro budoucí rozvoj.

2.1.1 Situace 1

Olomouc LZS ATZ – LET VFR G – Zásah VFR G – Přistání nemocnice Olomouc VFR ATZ - přelet na základnu VFR ATZ

Současná situace

Jako ilustrační příklad je vytvořena následující modelová situace. Vážný pracovní úraz v průmyslové zóně města Prostějov cca 16 km vzdušnou čarou od základny LZS Olomouc, potřebný rychlý a šetrný transport do Fakultní nemocnice Olomouc.

LZS Olomouc se nachází ve vlastním areálu u letiště Olomouc ve vzdušném prostoru třídy G, zároveň se nachází v ATZ letiště Olomouc. Provoz základny je v režimu den, pouze za podmínek VFR. Při vzletu v provozní době letiště se vrtulník LZS nahlásí dispečerovi Poskytování informací známému provozu, ten o vzletu vrtulníku HEMS informuje okolní provoz, let HEMS má přednost před ostatním provozem. Celý let je v souladu s pravidly letu podle VFR. Po opuštění prostoru ATZ následuje přímý let na místo události v prostoru třídy G, letová posádka je odpovědná za dodržování bezpečných rozestupů od překážek a okolního provozu. Vzhledem k provozu pouze přes den a za podmínek VMC je i přistání prováděno za vidu v prostoru třídy G. Stejně tak probíhá vzlet a následující let do Fakultní nemocnice

Olomouc, ta se nachází obdobně jako základna LZS Olomouc v ATZ letišti Olomouc. I zde je přistání prováděno podle pravidel VFR. Místní heliport je vhodně umístěn na střeše nemocnice, v provozu je pouze v režimu VFR den a nemá žádné doplňující vybavení pro usnadnění přistání. Nachází se zde pouze indikátor směru a rychlosti větru a osvětlení nástavby pro výtah z heliportu na příslušné oddělení urgentní péče. Následuje přelet z nemocnice na domovskou základnu. Posádka vrtulníku LZS nahlásí úmysl dispečerovi Poskytování informací známému provozu z letišti Olomouc. Nyní už se nejedná o let HEMS, tudíž zde odpadá přednost letů pro záchranu života a řídí se standartními pravidly letu VFR. Na místní základně se nachází heliport v úrovni okolního terénu. Je však vhodně umístěn a umožňuje bezpečný vzlet a přilet nad nezastavěnou travnatou plochou hlavně v počáteční fázi vzletu/koncové fázi přistání. Jeho provoz je možný v režimu VFR den/noc, v současné chvíli nebude v nočních hodinách pravděpodobně využit, jelikož zde působící provozovatel podle smluv funguje pouze v režimu VFR den. Dále je pro bezpečnější přistání heliport vybaven levou příčkou APAPI (Abbreviated Precision Approach Path Indicator).

Možná vylepšení

Pokud je za potřebí zvýšit operační schopnost letecké záchranné služby na území Olomouckého kraje, je v první řadě potřeba zavést provoz 24/7. V současné době od občanského soumraku do občanského svítání přebírají oblast okolní stanice a tím se prodlužují doletové časy na místo události. S nočním provozem může souviset také provoz za podmínek IMC (instrument meteorological conditions). K tomu je potřeba vybavený a certifikovaný vrtulník, vyškolená a kvalifikovaná posádka a odpovídající pozemní infrastruktura. Velkou nevýhodou z hlediska nočního provozu se v dané oblasti jeví nemocniční heliport určený pouze pro provoz VFR den. Jeho potenciální dovybavení osvětlením případně vhodným navigačním vybavením by mohlo být vhodnou investicí do rozvoje místní letecké záchranné služby.

2.1.2 Situace 2

Plzeň Líně LZS ATZ - přechod na IFR po cestě – zásah VFR – přistání nemocnice Plzeň VFR G – přelet na základnu VFR

Současná situace

Jako ilustrační příklad je vytvořena následující modelová situace, těžká dopravní nehoda na dálnici D5 na kilometru 129. Důvod aktivace LZS vícečetné poranění s akutním ohrožením života. Zároveň mezi základnou LZS na letišti Plzeň Líně a místem zásahu je příliš nízká hladina oblačnosti neumožňující let VFR.

Vzlet z neřízeného letiště Plzeň Líně (prostor třídy G, oblast ATZ) je v provozní době podmíněn ohlášením se dispečerovi Poskytování informací známému provozu, samozřejmostí je přednost letu pro záchranu života. Po opuštění prostoru ATZ se posádka řídí podle pravidel letu za viditelnosti VFR, a to až do doby, dokud je sama schopna bezpečně zajistit rozestupy od okolního provozu a překážek na zemi. Pokud toto není schopná zajistit a chce nadále pokračovat v letu, je potřeba podat letový plán za letu na Řízení letového provozu, to se provádí pomocí vysílačky na příslušném kmitočtu, zpravidla je toto doprovázeno vystoupaním do výšky mírně nad FL050 (5000 ft), v každém případě je podle pravidel potřeba vystoupat do vzdušného prostoru třídy E. V prostoru třídy G není možné létat IFR, jelikož není možné létat IFR níže než 1 000 ft nad překážkami. Příslušná letová výška (hladina) pak bývá řídicím uvolněna a tím je zajištěn bezpečný rozestup od okolního provozu. I v tomto případě mají lety HEMS přednost před okolním provozem kromě letadel v nouzi. Po přeletu oblasti nesplňující podmínky VMC (visual meteorological conditions) a při znovudosažení vhodných podmínek pro let VFR je po komunikaci s řídicím zrušen let IFR a pilot opět pokračuje podle pravidel VFR. V místě zásahu (v prostoru třídy G) pilot přistává a následně vzlétá podle pravidel VFR. Při letu do Fakultní nemocnice Plzeň Lochotín se opět musí prolétat oblastí zhoršených povětrnostních podmínek IMC. V této oblasti dojde k přechodu z letu VFR na let IFR obdobně jako při letu k místu zásahu. Po opětovné aktivaci a zrušení letu IFR je již zbytek trasy za podmínek VMC. Přistání v největší plzeňské nemocnici nacházející se v prostoru třídy G probíhá na vyvýšený nemocniční heliport vybavený indikátorem směru větru, indikátorem sestupové roviny APAPI a osvětlením místa přistání. Celá světelná zabezpečovací soustava je ovladatelná z paluby vrtulníku, a to zaklíčováním na příslušné frekvenci, případně je možné jej ovládat z velínu elektrické požární signalizace FN (fakultní nemocnice). Toto vybavení heliportu výrazně usnadňuje přistání za horších meteorologických podmínek. Zároveň z pohledu zdravotnického personálu je umístěn velmi vhodně vzhledem k velmi krátké cestě pacienta z vrtulníku na operační sál. Ve fakultní nemocnici Plzeň Lochotín se nachází také záložní heliport. Ten je mimo jiné vybaven levou příčkou APAPI. Pořád je zde vzhledem ke třídě vzdušného prostoru a navigačním prostředkům možné přistání pouze v rámci pravidel VFR. Následuje vzlet, let a přistání mezi nemocnicí a základnou LZS. Na letišti je k dispozici osvětlená zpevněná ranvej s radiem aktivovaným přistávacím osvětlením. Opět je přistání tímto prostředkem výrazně usnadněno. Oproti heliportu u nemocnice je zde výhoda samotného letiště, jeho přistávacích a bezpečnostních rovin pro vzlet a přistání hůře manévrujících letounů. Zdejší provozovatel LZS je vybaven velkými a těžkými stroji W3A-Sokol. Výhody plynoucí z takto velkého vrtulníku jsou lepší stabilita za letu i visu, kapacita pro zdravotnický personál, vybavení a samotné pacienty je kompenzována vyššími provozními náklady. V případě vyvýšených heliportů je potřeba v rámci projektu s hmotností vrtulníku

počítat. Náklady na výstavbu takového heliportu například na střeše budovy nemocnice budou také vyšší.

Možná vylepšení

Provoz LZS v rámci plzeňského kraje je zajišťován Armádou ČR se stroji vybavenými prostředky pro lety IFR. Jako státní ozbrojená složka má Armáda specifické postavení v rámci pravidel pro provoz letecké záchranné služby, a to nejen specifickým výcvikem posádek a postupy létání. Prostor pro zlepšení ve výše uvedeném příkladu je určitě na základně v Plzni Líních, kde by bylo například možné zavést přístrojové přiblížení a tím snížit zatížení posádky při přistání za zhoršených povětrnostních podmínek. Jako jedno z možných přiblížení vhodných k zavedení na tomto letišti se jeví přiblížení na bod v prostoru založené na satelitní navigaci a vhodné právě pro vrtulníky (PinS). Další možností je zavést postup přiblížení PinS ve Fakultní nemocnici Plzeň, kde by stejně jako na letišti implementace umožnila snížení zatížení posádky během přistání a následném vzletu. Další potenciální zlepšení může být ve snížení minimální dohlednosti a hladiny nejnižší oblačnosti pro bezpečné přistání, a to právě zavedením nepřesného přístrojového přiblížení. Vzdálenost letiště Líně od FN Lochotín je přibližně 13 km. Při potenciálním zavádění zóny AFIS a RMZ zóny by bylo potřeba pokrývat relativně velkou oblast případně vytvořit nezávislou zónu RMZ v okolí heliportu nemocnice.

Armáda ČR provozuje pro činnost LZS neobvykle velké a těžké vrtulníky W3A-Sokol, jejich letové vlastnosti spolu s armádním výcvikem pilotů z nich dělají výborný univerzální záchranný prostředek schopný operovat i ve velmi nepříznivých podmínkách. Na straně druhé je kompatibilita takového stroje s heliporty v rámci jiných zdravotnických zařízení jiných krajů. Tato disproporce mezi evropskými standardy LZS a naší armádou může vést v rámci kooperace s jinými kraji ČR ke komplikacím s přistáním na místních heliportech právě z důvodů překročení maximální přípustné hmotnosti zatížení. Z hlediska provozu vrtulníku v podmínkách IMC je těžší a stabilnější vrtulník nespornou výhodou.

2.1.3 Situace 3

Jihlava LZS vzlet VFR - oblet IMC oblasti VFR – zásah VFR – let do nemocnice Praha Vinohrady VFR – přelet na základnu VFR

Současná situace

Pro ilustraci je vytvořena následující modelová situace, hromadná dopravní nehoda na dálnici D1, exit 75. Následný požár vozidla způsobil účastníkovi rozsáhle popáleniny. Je potřebný urychlený transport do Vinohradské nemocnice na specializovanou popáleninovou kliniku.

LZS Jihlava se nachází ve vlastním areálu u Nemocnice Jihlava ve vzdušném prostoru třídy G, zároveň se nachází na hranici ATZ letiště Jihlava, vzdálenost od letiště je přibližně 5,3 km tudíž se velmi pravděpodobně nachází uvnitř této oblasti. Provoz základny je v režimu den, pouze za podmínek VFR. Při vzletu a následném odletu ve směru k letišti Jihlava (severním až východním směrem od heliportu LZS) a v provozní době letiště se vrtulník LZS nahlásí dispečerovi Poskytování informací známému provozu, ten o vzletu vrtulníku HEMS případně informuje okolní provoz, let HEMS má přednost před ostatním provozem. Celý let je v souladu s pravidly letu podle VFR. V tomto případě vede let mimo ATZ severozápadním směrem, následuje přímý let na místo události v prostoru třídy G, letová posádka je odpovědná za dodržování bezpečných rozestupů od překážek a okolního provozu. Vzhledem k provozu pouze přes den a za podmínek VMC je i přistání prováděno za vidu v prostoru třídy G. Stejně tak probíhá vzlet a následující let do Vinohradské nemocnice v Praze (Jihlavská nemocnice nemá status traumacentra, v případě rozsáhlých a vážných popálenin je pacient často transportován do právě na toto specializované pracoviště). Pokud se mezi místem události a nemocnicí nachází oblast s podmínkami IMC, musí posádka tuto oblast obletět. Vrtulník v tomto případě není vybaven přístroji pro let podle přístrojů IFR. Podle meteorologických podmínek je potřeba menší či větší oblast obletět. To přináší zdržení a potenciální komplikace pro pacienta.

Při přiletu do Prahy v závislosti na směru, odkud vrtulník přilétá, se od určité výšky rozprostírají prostory TMA Praha I, Praha II, Praha III a MTMA Kbely (military terminal manoeuvring area). Toto nepřímo nutí pilota držet se pod hranicí TMA (terminal manoeuvring area) a pokračovat podle pravidel VFR. Nad Prahou poté se rozprostírá vzdušný prostor třídy D, a to CTR Ruzyně, případně MCTR Kbely (Military Control Zone). Pro posádku to znamená požádat řídicího o povolení ke vstupu do daného prostoru za konkrétním účelem. Dále může pokračovat podle pravidel VFR. V případě horších meteorologických podmínek může pokračovat v letu za pravidel ZVFR (zvláštní let podle pravidel letu za viditelnosti). Kritické je zde samotné přistání u Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, prostor pro přistání se nachází v blízkosti budovy nemocnice a je umístěn v hustě zastavěné oblasti. To značně omezuje prostor pro případné chyby pilota a výrazně zvyšuje jeho zatížení při přistání. Zároveň následky případné nehody jsou mnohem větší. V Letecké informační příručce AIP není toto místo vedeno jako heliport a platí pro něj stejná pravidla jako pro přistání v terénu. Při cestě zpět na základnu jsou špatné meteorologické podmínky komplikací, nikoliv tak velkou jako v případě cesty k pacientovi nebo s pacientem do zdravotnického zařízení. Nehrozí zde takové problémy v případě prodlení a odpadá značná část stresující zátěže z nutnosti dostat se k pacientovi včas, případně jej dostat včas do nemocnice. Let na základnu probíhá stejně jako let do nemocnice. Díky absenci možnosti létat IFR je potřeba se oblastem se špatnými podmínkami vyhnout. Na

základně LZS Jihlava se nachází heliport v úrovni terénu vybavený pro provoz VFR den/noc, ke zlepšení obslužnosti je zde levá příčka systému APAPI.

Možná zlepšení

V první řadě je zde možnost zavést u vrtulníku a posádky možnost létat i v podmínkách IMC. Nízká oblačnost omezující letovou dohlednost a viditelnost země pod adekvátní minima může výrazně snížit operační schopnosti a prodloužit doletové časy. Provozní náklady jsou samozřejmě důležitým kritériem, nepopíratelně je provoz vrtulníku a posádky schopné létat podle přístrojů IFR mnohem nákladnější než provoz podle pravidel letu za viditelnosti VFR. Další prostor k zamyšlení a potenciálnímu zlepšení se nachází na heliportu nemocnice na Vinohradech. Tato nemocnice patří za nejlepší v prvotním ošetřování a následné péči při popáleninových poraněných a úrazech. Proto je zde velká pravděpodobnost využití v nejvážnějších případech s ohrožením na životě. Pro maximální využití potenciálu pro záchranu životů je potřeba mít na takovém místě heliport provozuschopný 24/7 v ideálním případě téměř za jakýchkoliv podmínek. K tomu by mělo přispět kvalitní osvětlení místa přistání, označení okolních překážek, případně zavedení naváděcí světelné soustavy. Další úroveň je možnost zavedení pozemních radionavigačních prostředků, ty jsou však náročné na provoz a v centru měst velmi těžko zaveditelné pro svou rušitelnost a potenciální nepřesnost. Potenciální řešení tohoto problému je v systému PinS, jenž veškeré výpočty provádí na palubě a nepotřebuje pozemní infrastrukturu. Zdroj navigačních dat nesměřuje ze země, kde se signál může odrážet od okolních budov a vytvářet šum, ale směřuje od satelitů. Praha nemá příliš výškových budov, které by mohly signál satelitů odrážet. Dále pak není příliš reálné létat takto hluboko do městské zástavby s ohledem na bezpečnost.

Aktuálně se plánuje modernizace heliportu ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady. Nový heliport by se měl nacházet na střeše nemocnice. Takto vyvýšený heliport je mnohem vhodnější z hlediska bezpečnosti než heliport zapuštěný v okolní zástavbě. Důležitým aspektem všech heliportů je únosnost. Ta závisí na konstrukci a materiálu samotného heliportu. V případě České republiky je kritickým typem vrtulníku armádní stroj W-3A Sokol maximální vzletovou hmotností 6400 kg. Oproti tomu standard Evropské unie pro vrtulníky LZS je do 7 000 liber (přibližně 3 200 kg) vojenský stroj tento doporučený váhový limit překonává dvojnásobně. [23]

2.1.4 Situace 4

Praha LKPR LZS IFR vzlet – IFR odlet mimo CTR – přechod na VFR – zásah VFR – přechod na ZVFR přistání Motol – IFR přilet a přistání

Současná situace

Pro ilustraci je popsána následující modelová situace: záchrana a transport zraněného po pádu ze skalního srázu z nepřístupného terénu pomocí navijáku. Lom Mexiko u obce Mořina v Českém krasu. Situaci komplikuje nízká oblačnost na Letišti Václava Havla v Praze, kde se nachází základna LZS pro Prahu a Středočeský kraj. Na letišti jsou zavedeny postupy LVP (low visibility procedures). V případě, že je vrtulník přístrojově vybaven pro lety IFR a jeho posádka je pro tento typ letu vycvičena, není zásadní problém v provedení přístrojového odletu podle pravidel IFR. Tento typ odletu dovoluje posádce bezpečně vzlétnout až do minim daných radionavigační technikou, případně samotným vybavením vrtulníku. Vzhledem k vyčerpání pražského letiště je tento postup potenciálně náročnější na koordinaci s běžným provozem letiště. Samozřejmostí je přednost letu HEMS před ostatním provozem vyjma letadel v nouzi. Nicméně je potřeba zde co nejméně ovlivnit běžný provoz a tím i zatížení všech zúčastněných, pilotů LZS, ostatních ovlivněných pilotů a řídicích. Ve chvíli, kdy dochází ke zlepšení dohlednosti a situace to umožní, může posádka požádat řídicího o zrušení letu IFR a přechod na let VFR. Od této chvíle pokračuje posádka až do místa zásahu podle pravidel VFR. Zásah je prováděn v prostoru třídy G. V blízkosti místa zásahu se nachází letiště Bubovice LKBU, v provozní době letiště se vrtulník LZS nahlásí dispečerovi poskytování informací známému provozu, ten o zásahu vrtulníku HEMS informuje okolní provoz. Po provedení zásahu následuje převoz pacienta do zdravotnického zařízení, pravděpodobně do Fakultní nemocnice Motol. Místní heliport se nachází na střeše nemocnice, toto umístění je výhodné pro lékařský personál, kdy transport pacienta z helikoptéry na operační sál, či jiné specializované pracoviště je otázkou sekund, maximálně pár minut. Pro piloty je z pohledu vyhýbání se překážkám přistávání na nejvyšším bodě v okolí také nejbezpečnější. Heliport v Motole se stejně jako většina Prahy nachází v CTR Praha Ruzyně, proto je zde povinností mít letové povolení řídicího letového provozu pro vstup do daného prostoru. Nevhodná je pak konstrukce z hlediska provozního zatížení, to je maximálně 3500 kg, což odpovídá standardům záchranných vrtulníků v rámci EU. Naneštěstí to již neodpovídá vzletové hmotnosti armádních vrtulníků. Provoz LZS Armádou ČR je na poli EU krajně nezvyklý, bylo by však vhodné při projektu s tímto specifickým počítat. Další otázkou nejen pro ČR, ale i zbytek Evropy je využití vojenských vrtulníků při mimořádných událostech, kdy se může stát, že na moderních nemocničních heliportech nejsou schopni vojenští záchranáři přistávat právě z důvodu těžších vrtulníků. Provoz na daném heliportu je pravděpodobně v režimu VFR den/noc (není uvedeno AIP). Při cestě zpět na základnu může pilot využít infrastrukturu mezinárodního letiště a využít radionavigační přístroje ke snížení minimální dohlednosti a nejnižší základny oblačnosti pro bezpečné přistání. Přistání podle přístrojů IFR výrazně snižuje zátěž posádky a snižuje prostor pro chybu, tím přispívá k vyšší bezpečnosti.

Možné zlepšení

V rámci letiště Praha by bylo možné zavést speciální přiblížení výhradně pro potřeby vrtulníku HEMS. Toto přiblížení by mohlo začínat a končit v blízkosti heliportu u základny LZS. V současné době je nejvhodnější pro tyto potřeby publikovat přiblížení založené na GNSS, a to z důvodu nepotřeby pozemní infrastruktury. Vzhledem k umístění základny LZS na druhém konci letiště oproti častěji využívané dráze 06/24 by bylo teoreticky možné jej používat paralelně s dráhou 06/24 za předpokladu vhodného směrování přiblížení a odletu.

V motolské nemocnici je moderní heliport pro lety VFR, případně ZVFR. Vzhledem k poloze heliportu uvnitř CTR je zde možnost zavedení přiblížení PinS, to by potencionálně mohlo vést ke zlepšení provozu za špatných meteorologických podmínek. Jako kritický prvek se pak ukazuje maximální únosnost heliportu pro vojenské stroje. Toto řešení je krajně nevhodné a bylo by vhodné jej do budoucna vyřešit. Většina zemí počítá s nasazením armády v případě mimořádných událostí většího rozsahu. O to je horší myšlenka, že v této kritické a vyhocené situaci musí posádka kromě samotného zásahu řešit i svou hmotnost a únosnost daného heliportu. [24]

2.1.5 Situace 5

Brno Tuřany LZS IFR noc vzlet - přechod na VFR – zásah VFR noc – let do nemocnice Brno ZVFR – přistání v Tuřanech IFR

Pro ilustraci je vymyšlena následující modelová situace, noční převoz pacienta ze zdravotnického zařízení nižšího stupně okresní nemocnice Blansko do traumacentra v Brně. Pro doplnění, jedná se o akutní zhoršení stavu pacienta, nejedná se o plánovaný převoz. Samotný převoz komplikuje povětrnostní situace na základně LZS v Brně Tuřanech, konkrétně nízká dohlednost. Na letišti jsou aktivovány postupy LVP a není možné vzlétnout podle pravidel VFR z důvodu nedodržení patřičných minim. Pokud to přístrojové vybavení a kvalifikace posádky umožní, je možné provést vzlet IFR. Letiště disponuje patřičným radionavigačním vybavením umožňující bezpečný odlet podle přístrojů a následné nasměrování na Blansko. Pakliže se jedná o lokální problém s dohledností, je možné, aby posádka deaktivovala let podle pravidel IFR a přešla na let VFR noc. Letecká služba Policie ČR disponuje vybavením pro noční lety, termovizí (nejsou jím vybaveny všechny vrtulníky) případně brýlemi pro noční vidění, ty výrazně usnadňují orientaci v prostoru, zásah a samotné přistání. Nemocnice Blansko se nachází v prostoru třídy G, místní nemocniční heliport je vybaven systémem APAPI a jeho provoz je VFR den/noc, jedná se o heliport na úrovni okolního terénu. Výše zmíněné brýle pro noční vidění zjednoduší posádce přistání na nepřístrojovém heliportu nemocnice v Blansku. Následuje převzetí pacienta a vzlet. Vzlet a let

až na hranici CTR Brno je veden podle pravidel VFR. V případě, že je jasná noc a dobrá dohlednost, není absence slunečního svitu až takový problém. Drobnou výhodou je v této situaci absence okolního provozu alespoň v rámci prostoru třídy G, kde jsou noční lety VFR dovoleny za určitých podmínek, ale nejsou příliš běžné. V rámci CTR Brno jsou piloti nuceni před vstupem ohlásit svůj záměr a dostat patřičné povolení. Podle situace pak pokračují podle pravidel VFR případně ZVFR. Přistání u traumacentra je na relativně nový (rok 2015) vyvýšený heliport, v rámci přístrojového vybavení se zde nachází sestupová světelná soustava APAPI. Opět zde může být potenciální výhodou noční vidění. Naopak nevýhodou nočního vidění může být nadbytek světla, který může piloty nepříjemně oslnit. Jako potenciální nebezpečí se jeví modré majáky sanitních vozidel. Ty mohou posádku v kritický okamžik dezorientovat a způsobit tím nemalé problémy.

Následný krátký přelet mezi nemocnicí a základnou bude záviset na podmínkách na letišti. V případě zlepšení může posádka přeletět VFR, nebo ZVFR. V případě stejných podmínek může posádka přeletět VFR/ZVFR do boku, kde přejde na let IFR, a provést přístrojové přiblížení a přistání.

Možná vylepšení

V případě základny LZS v Brně lze uvažovat o zřízené přiblížení přímo pro potřeby letecké záchranné služby. Navigační a komunikační systémy jsou díky mezinárodnímu letišti v provozu denně. Implementace takového přiblížení založeného na jakémkoliv systému by mohla umožnit a výrazně zjednodušit koordinaci vzletů a přistání za jakéhokoliv provozu.

V případě přistání u nemocnice Blansko je zde heliport pro potřeby HEMS, jeho pokročilejší přístrojové, světelné nebo navigační dovybavení se vzhledem k frekvenci vzletů a přistání vrtulníku nejeví jako příliš rentabilní. Současné vybavení sestupovými navigačními světly APAPI jej dělá použitelným ve dne i v noci za dobré dohlednosti.

Naopak u brněnské nemocnice se potenciální dovybavení jeví jako velice přínosné, jelikož její heliport je využíván výrazně častěji. Přibližně 700 přistání za rok vychází průměrně téměř dvakrát za den. Zde by stálo za úvahu zřízení přesnějšího přiblížení, než je standardní přiblížení podle vidu. Pokud by došlo ke zřízení takového přiblížení, stálo by za úvahu vytvoření navazujících IFR tratí výlučně pro potřeby LZS. Příkladem by v tomto směru mohlo být Švýcarsko. [25,26]

2.1.6 Situace 6

Č. Budějovice Bechyně LZS VFR Noc vzlet - zásah VFR Noc – let do nemocnice Č. Budějovice VFR – přistání v Bechyni VFR Noc

Pro ilustraci je vymyšlena následující modelová situace, noční zásah u pacienta po tonutí a jeho transport do zdravotnického zařízení v Českých Budějovicích. Základna LZS pro České Budějovice se nachází na bývalém vojenském letišti v Bechyni. V současné době toto letiště slouží pro potřeby AČR jako základna LZS, příležitostně se zde vzletová a přistávací dráha využívá jako automobilová závodní dráha, případně je pak letiště občas využíváno jako dopadová plocha pro parašutisty. Jedná se tedy o vzdušný prostor třídy G. Provoz této základny je v režimu 24/7. Vzhledem ke specifickému postavení armády v legislativě všech zemí je nutno poznamenat, že se posádky mohou řídit svými interními pravidly, rozkazy a nařízeními, které nemusí být vždy ve shodě s legislativou pro civilní provozovatele. V žádném případě, ale nemůže armáda ohrozit bezpečnost nezúčastněných osob. Vzlet by měl proběhnout podle pravidel VFR, avšak podle armádních pravidel. Během letu na místo události nesmí posádka ztratit o povědomí situaci v okolí, orientaci a schopnost změnit směr, aby se vyhnula střetu s překážkou, či okolním provozem. Přistání v terénu, v noci a na potencionálně neosvětleném, či špatně osvětleném místě je tou nejkritičtější fází celého zásahu. Ve výbavě Armádních vrtulníků pro LZS je výkonný elektricky naklápěný světlomet, kterým si pilot může osvětlit místo přistání. Přistání v neznámém terénu je vždy náročné, v nočních hodinách je to však ještě náročnější. V rámci přípravy a výcviku jsou některá místa zalétávána, případně kontrolována. V rámci koordinace s ostatními jednotkami LZS jsou také vytipována možná místa přistání a předání pacientů. Nejčastěji jsou zalétávány heliporty u nemocnic, hlavně u těch se statutem traumacentra. Komplikace spojené s nemožností přistát v nejbližší možné nemocnici a následný alternativní transport do jiného zdravotnického zařízení může u pacientů způsobit komplikace z prodlení, nehledě na zvýšení stresové zátěže u posádky cítící povinnost přistát za každou cenu. Přistání na kvalitní, dobře projektovaný a vybavený heliport je určitě příjemné ulehčení. Heliport nemocnice České Budějovice se nachází v areálu nemocnice, ale ve vzdálenosti cca 500 m od budovy urgentního příjmu. Tento heliport funguje v režimu VFR den. Vzdálenost mezi příjmem a heliportem je nutné překonat vozidlem. Z hlediska vzdušného prostoru se jedná o prostor třídy G a ATZ letiště České Budějovice, to funguje v režimu VFR den, proto není potřeba se v nočních hodinách hlásit dispečerovi. Poskytování informací známému provozu. Na zavřeném letišti Bechyně se pilot nemůže spolehnout na dispečera či jiné radionavigační zařízení, ale může se spolehnout na překážkové roviny a relativně velkou plochu celého letiště bez překážek. To pilotovi dopřeje určitý komfort při přistání i za horších podmínek.

Možné zlepšení

Obecně lze považovat zřízení základny LZS na jakémkoliv letišti jako dobrý nápad. Překážkové roviny a vhodné zpevněné plochy pro vzlet a přistání dávají posádce určitý prostor

pro manévrování a případnou chybu. Oproti přistání uprostřed města se přistání na letišti jeví jako velmi snadné. Pokud by byla snaha i nadále tyto vzlety a přistání usnadňovat, a to hlavně ve špatných meteorologických podmínkách, je potřeba se zaměřit na přístrojové vzlety, přistání a přiblížení. Jako vhodný kompromis mezi náklady na pozemní infrastrukturu a využitelností se jeví přiblížení založená na GNSS, například PinS pro vrtulníky. U českobudějovické nemocnice je potřeba se zamyslet nad současným heliportem. Moderním standardem je dostat pacienta z vrtulníku na pracoviště sester a lékařů během několika vteřin, v tomto případě je pacient hned dvakrát překládán z vrtulníku do sanitky a ze sanitky na pracoviště. Kromě výrazného časového zdržení způsobuje překládání také diskomfort a může způsobit i některé zdravotní komplikace. Českobudějovická nemocnice počítá v rámci investic s vyprojektováním nového heliportu vhodněji umístěného právě na střeše tamního traumacentra. Zároveň by bylo vhodné nový heliport vhodně vybavit pro přistání v režimu VFR den/noc případně i podle pravidel IFR. [27]

2.1.7 Situace 7

Liberec VFR LZS vzlet - zásah VFR – let do nemocnice Thomayerova Dětský pacient ZVFR – přistání přelet do Liberce VFR

Pro ilustraci je popsána následující modelová situace, tonutí dítěte, 9 let v domácím bazénu v Mnichově Hradišti. Základna liberecké letecké záchranné služby se nachází na letišti Liberec v prostoru třídy G a v prostoru ATZ místního letiště. V případě odletu v provozní době se musí vrtulník nahlásit dispečerovi Poskytování informací známému provozu. Stanice má pohotovostní a provozní dobu nastavenou pouze přes den. Letiště nedisponuje patřičným radionavigačním vybavením, a tak je možný pouze odlet a přilet podle pravidel VFR. Pro usnadnění v případě horších meteorologických podmínek může posádka počítat s na vrtulník velkou nezastavěnou plochou bez překážek v podobě dráhy pro letouny s pevnými vztlakovými plochami. Po vzletu a následném letu na místo události se při překročení hranice ATZ Mnichovo Hradiště v provozní době letiště se nahlásí tamnímu dispečerovi Poskytování informací známému provozu a sdělí mu svůj záměr. Po naložení pacienta do vrtulníku přichází na řadu urychlený transport do nejbližšího vhodného zdravotnického pracoviště. V našem případě se jako nejvhodnější jeví některá z pražských nemocnic, jelikož liberecká nemocnice nemá status dětského traumacentra. Místní heliport je velice slušně vybaven pro lety HEMS, jeho provoz je možný v režimu VFR den/noc a je vybaven světelnou zabezpečovací soustavou ovladatelnou z paluby letadla pomocí rádia na příslušné frekvenci. Pro naši situaci jsem zvolil Thomayerovu nemocnici v Praze 4, Krči. Tento pražský heliport není tak dobře vybaven a je možné na něj létat pouze VFR den. Oproti pozemnímu transportu je let rychlejší, kratší a

mnohem šetrnější pro pacienta. V rámci pravidel létání se jedná o let HEMS, s právem přednosti. Ve VMC podmínkách letí posádka podle pravidel VFR a je zodpovědná za bezpečný rozestup mezi překážkami a okolním provozem. Pokud bychom vynechali právo přednosti pro lety HEMS, je vrtulník stroj s nejlepší manévrovatelností na obloze, tudíž by měl dávat přednost všem motorovým a nemotorovým létajícím strojům. Ve skutečnosti posádka s předností letů může počítat pouze napůl. Jedním z faktorů, které to ovlivňují, je rozpoznatelnost vrtulníku běžného soukromého provozovatele a provozovatele HEMS. V našem prostředí se můžeme setkat s mnoha zbarveními a typy vrtulníku. Vojenské vrtulníky v původní kamufláži, případně červeno-bílé zbarvení, policejní vrtulníky v typicky modrém zbarvení, DSA ve žlutém atd. V leteckých předpisech neexistuje systém rozpoznání letadel s právem přednosti tak, jako je tomu na vozidlech s modrými majáky. Dále je pak těžko rozpoznatelné, zda se jedná o zásah, nebo například technický přelet. V rámci příletu do Prahy a do řízeného prostoru ruzyňského CTR, případně vojenského MCTR Kbely je potřeba se spojit s příslušným řízením letového provozu a požádat o povolení ke vstupu do daného prostoru. Vzhledem k podstatě činnosti LZS neexistuje mnoho situací, v níž by nebyl vrtulníku povolen vstup do daného prostoru. Přistání na heliportu Thomayerovy nemocnice za pravidel VFR, místní heliport je bez přístrojového vybavení a pouze v režimu VFR den. Po předání pacienta před odletem zpět na základnu potřebuje pilot povolení od příslušného řídicího. Po opuštění prostoru třídy C (CTR/MCTR) následuje neřízený let zpět na základnu. Při příletu na základnu opět následuje oznámení místnímu dispečerovi Poskytování informací známému provozu.

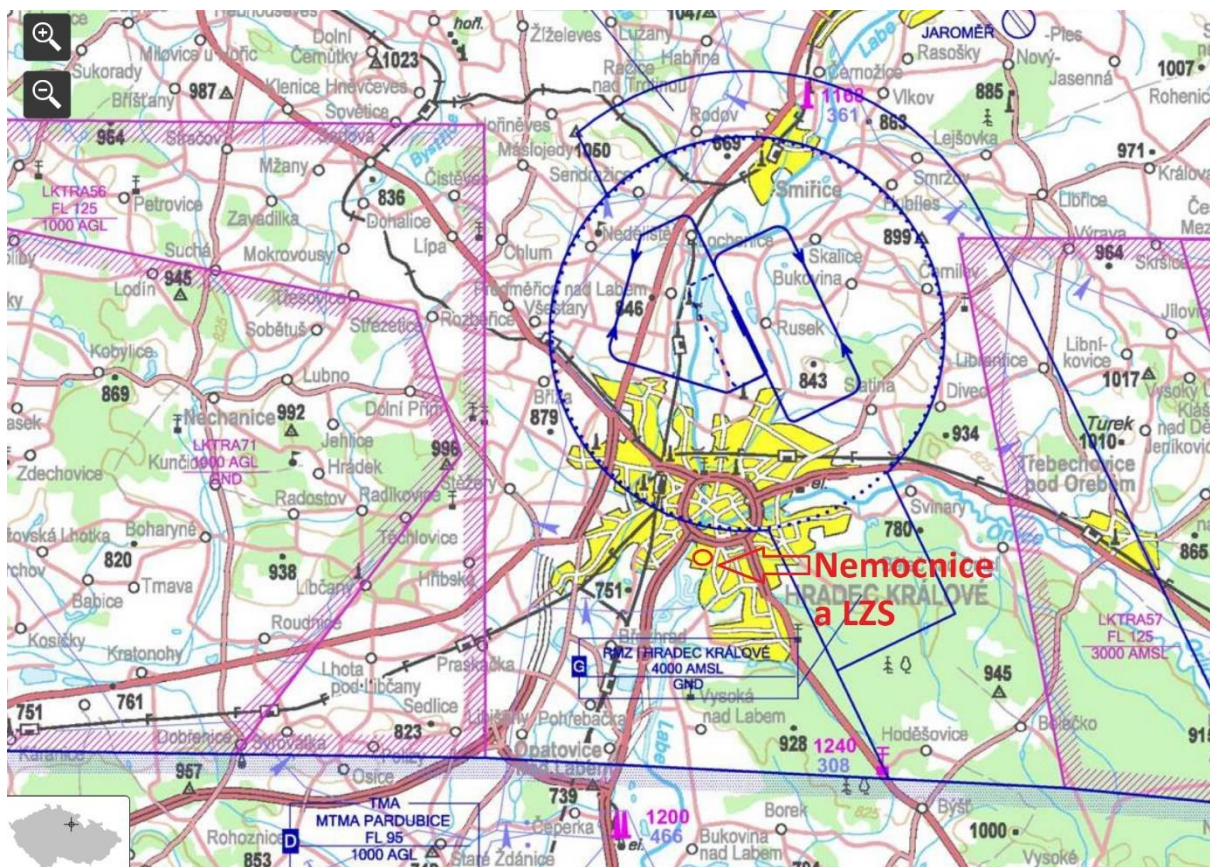
Možná vylepšení

Ve dne za hezkého počasí je pro posádky provoz za podmínek VFR bezproblémový a nejbezpečnější. Vše je vidět, dobře se odhaduje vzdálenost, okolní provoz a překážky snadno spatřitelné, v místě zásahu je snadnější se orientovat, nemusí se člověk spoléhat na přístroje atd. Tento systém funguje dobře za předpokladu dobrých podmínek. Ty však není možné mít vždy. Pro zvýšení operační schopnosti posádek LZS byly do jejich provozu zaváděny speciální postupy a přístroje, které jim provoz za horších podmínek umožní, případně usnadní. Jedním z prvků je vybavení vrtulníku pro lety IFR. Takto vybavený vrtulník může létat v horších podmínkách a za horšího počasí. Samozřejmě jsou situace, kdy ani při nejmodernějším vybavení není možné létat. Je však nasnadě operační schopnosti co nejvíce rozšiřovat. Být uzemněn na základně kvůli nevelkému pásu nízké oblačnosti mezi základnou a místem zásahu není pro moderní LZS příliš lákavé. Proto je vhodné vrtulníky a posádky vybavit a vycvičit i pro průlety za nízké dohlednosti.

2.1.8 Situace 8

Hradec LZS vzlet VFR – zásah VFR – let do nemocnice Hradec VFR (IMC podmínky) přelet na základnu VFR

Pro ilustraci je vytvořena a popsána následující modelová situace, nehoda v Zoo Dvůr Králové nad Labem, napadení ošetřovatele šelmou. Na výzvu vylétá vrtulník ze základny v Hradci Králové. Vzdušný prostor třídy G od 1000 ft nad zemí je RMZ, kde je vyžadováno stálé rádiové spojení, zároveň od stejné výšky může být aktivován TRA (Temporary Reserved Area) prostor. Jeho bezprostřední okolí je také celkem komplikované. Na jih od letiště se nachází TMA (od 1000 ft AGL), dále na jih pak CTR/MCTR Pardubice (od země), na sever a východ je pak v ose dráhy hradeckého letiště RMZ a ATZ Hradec Králové (od země). Na západě se rozprostírá dočasně rezervovaný prostor LKTRA71 (LK-kód České republiky TRA-Temporary Reserved Area 71-číslo prostoru). Tento prostor je v době své aktivace určen pro vojenské účely a průlet je možný pouze na povolení příslušného řídicího. V případě letu HEMS je pravděpodobnost povolení průletu velmi vysoká, každopádně je to možná komplikace, se kterou je třeba počítat. Pokud prostor aktivován není, je možné jej bez problémů proletět. Na obrázku níže je vidět, že lze od základny odletět i bez vletu do jakéhokoliv z výše uvedených prostorů. Je to však náročný úkol a vyžaduje určité navigační dovednosti. Naštěstí je při letech HEMS uplatňovaná přednost před okolním provozem a pro posádku je povinnost v dané situaci předem ohlásit a sdělit svůj úmysl řídicímu, ten by měl vyhovět za předpokladu, že to neohrozí provoz v oblasti. Místo zásahu se nachází v ATZ letiště Dvůr Králové. V případě příletu v provozní době se musí vrtulník nahlásit dispečerovi Poskytování informací známému provozu. Po přistání a naložení pacienta probíhá let do nemocnice podle pravidel VFR. Místní heliport je umístěn na střeše nemocnice, není osvětlen ani jinak vybaven, proto je zde možný provoz pouze VFR den, další kritickou chybou je zde nízká únosnost pouze 3500 kg, což je pro vojenské vrtulníky nedostatečné. Každopádně se zde počítá s provozem převážně soukromých vrtulníků místního poskytovatele služeb LZS a to DSA. Poté už následuje předání pacienta a velmi krátký přelet přibližně 600 m na základnu. Ta je vybavena o poznání lépe, místní heliport je v úrovni s terénem, a to kvůli možnosti hangárování. Únosnost heliportu je 6400 kg a je vybavena sestupovou příčkou APAPI. V případě potřeby by se teoreticky dal využít místní, lépe vybavený heliport pro noční přistání a následný transport pacienta po zemi není příliš odlišný od některých jiných nemocnic. Stejná situace by pravděpodobně nastala v případě potřeby přistání některého z vojenských vrtulníků. Na obrázku 5 je znázorněna složení vzdušného prostoru v okolí nemocnice a základny letecké záchranné služby v Hradci Králové.



Obrázek 5: Mapa vzdušného prostoru Hradec (zdroj: <http://lis.rlp.cz/vfrmanual/>)

Možná zlepšení

Na straně Letecké záchranné služby v Hradci Králové je prostor pro zlepšení v době pohotovosti. Ta je současně nastavena pouze přes den. V nočních hodinách ji nahrazují některé okolní stanice LZS operující 24/7. S nočním provozem může nepřímo souviset i provoz IFR, kdy je vrtulník s posádkou schopen operovat i za méně přívných meteorologických podmínek. Rozhodnutí o poskytované péči je v gesci příslušného ministerstva, jež tendr na provozovatele vypisuje. Samotný provozovatel, ten je pouze dodavatelem objednaných služeb a základní požadavky může rozšířit pouze na vlastní náklady. Po zavedení provozu IFR by bylo z technologicky-provozního hlediska by bylo výhodné vytvořit specializované přiblížení pro vrtulníky například PinS, kdy vzhledem k blízké poloze heliportů základny a nemocnice by stačilo publikovat jedno přiblížení s tím, že ve vizuálním úseku by byly dva heliporty na přistání. Zároveň by zde nebylo komplikované rozšířit RMZ, aby do ní spadala oblast nemocnice a okolí, což je další nezbytná podmínka pro zavádění přiblížení PinS. Ze současného provozního hlediska se toto místo jeví jako vhodné pro pilotní projekt implementace PinS na našem území.

2.2 Řešení napříč scénáři

Každá z výše popsaných situací má své nejlepší a unikátní řešení. Takto individuální přístup by vedl k velké složitosti a nekompatibilitě celého systému. V ideálním případě by vše vyřešilo jedno univerzální řešení. Ani to však není za každé situace to pravé. Jako ve všem i zde je potřeba udělat kompromis a situaci natolik unifikovat, aby nebyl problém s kompatibilitou ostatních provozovatelů, zároveň však nezrušit určitá specifika, která jsou dána určitou místní odlišností.

2.2.1 Únosnost heliportů

V rámci celé Evropské unie byl vydán doporučující standard pro vrtulník LZS, jímž by měl být dvoumotorový vrtulník výkonnostní třídy A1, s maximální vzletovou hmotností 7000 liber, asi 3600 kg. Podle této hmotnosti se rozhodly některé nemocnice projektovat a následně certifikovat své heliporty. V lepším případě se na připomínkách k projektu daného heliportu podílel místní provozovatel LZS. Mimo 2 základen provozovaných AČR je vše v pořádku, stroje většiny provozovatelů jsou v souladu s touto maximální hmotností a bez problémů mohou na všech heliportech přistávat. Armáda provozuje stroje, které mají max. provozní hmotnost 6400 kg (skoro dvojnásobnou). U některých zdravotnických zařízeních je problém s přistáním na heliportu a alternativně musí hledat jiné místo k přistání. Aktuální smlouvy jsou plánovány do konce roku 2019. Poté se provozovatelé a s nimi i provozované vrtulníky mohou opět měnit. I přes tuto nestandardní situaci v rámci ČR by bylo vhodné projektovat heliporty na vyšší hmotnost. Nehledě na mimořádné události, kdy může armáda nasadit ostatní vrtulníky a personál na výpomoc. V následující tabulce můžeme vidět únosnost nejčastěji využívaných heliportů na území ČR.

Tabulka 4: Únosnost heliportů (zdroj: vlastní)

Nemocnice	Únosnost	Základna	Únosnost
Nemocnice České Budějovice, a.s.	není v AIP	Praha letiště Václava Havla	není v AIP
Fakultní nemocnice Brno	6400 kg	Letiště Brno Tuřany	není v AIP
Fakultní nemocnice Plzeň	6400 kg	Areál HZS Ostrava-Zábřeh	6400 kg
Fakultní nemocnice Hradec Králové	3500 kg	Fakultní nemocnice Hradec Králové	6400 kg
Fakultní nemocnice v Motole	3500 kg	Letiště Plzeň/Líně	není v AIP
Fakultní nemocnice Olomouc	3500 kg	Vlastní areál	6400 kg
Fakultní nemocnice Ostrava	5700 kg	Areál ZZS u nemocnice Jihlava	6400 kg
Krajská nemocnice Liberec	6400 kg	Letiště Bechyně (zavřené)	6500 kg
Masarykova Nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.	3500 kg	ZZS u Masarykovy nemocnice	3500 kg
Ústřední vojenská nemocnice	12000 kg	Letiště Liberec	není v AIP
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady	není v AIP		
Krajská nemocnice T. Bati, a.s.	3500 kg		
Thomayerova nemocnice Praha	5400 kg		

U současných základen LZS není v nižší únosnosti heliportu zásadní problém. Kromě jedné v Ústí nad Labem by všechny mohly v případě spolupráce hostit i nejtěžší vrtulník provozovaný pro účely LZS v ČR. Pro představu je prázdná hmotnost vrtulníku W-3A Sokol 3500 kg a maximální vzletová hmotnost 6400 kg. V případě velmi mimořádné situace jsou dále ve výzbroji Armády ČR stroje Mi-17, u kterých je hmotnost prázdného vrtulníku 7055 kg a maximální vzletová hmotnost 13 000 kg, a Mi-8 s prázdnou hmotností 7 260 kg a maximální vzletovou hmotnost 12 000 kg. Tyto stroje už by měly problémy s využíváním současné infrastruktury LZS. U výše vypsanych nemocnic je situace trochu horší. 5 z 11 nemocnic provozuje své heliporty pro maximální hmotnost 3500 kg vyplývající právě z potřeby evropské předpisu.

2.2.2 Provoz základen 24/7

Další potenciální komplikace v provozu souvisí s časově omezenou provozní dobou konkrétní základny LZS. V současné době oblast působnosti některých stanic v denním provozu přebírají sousední základny s působností 24/7. Toto nastavení souvisí se zadáním smluv od Ministerstva zdravotnictví. Pravděpodobné důvody pro omezení provozní doby některých stanic můžou souviset s finanční náročností nepřetržitého provozu, ale také s rozlohou České republiky. Přes den mají jednotlivé stanice na starosti oblast s poloměrem přibližně 70 km. Pokud k ní v nočních hodinách připočteme polovinu sousední oblasti, dostaneme hrubým

výpočtem vzdálenost 105 km, to při cestovní rychlosti 230 km/h znamená přibližně 30 minut letu. V případě nočního provozu všech základen by doba doletu na místo neměla překročit 20 minut. Technický pokrok a zlevňování technologií potřebných pro noční lety by dříve nebo později mělo vést k zavedení takového provozu na všech stanicích. V současné době je to otázka finančních možností Ministerstva financí a politické vůle vlády. Tabulka níže vypisuje letecké základny s jejich provozní dobou. V současné době je v 24hodinovém provozu 5 z celkového počtu 10 základen LZS. Z toho vyplývá, že v případě nočních zásahů musí základny pokrývat plochu přibližně dvakrát tak velkou.

Tabulka 5: Provoz základen (zdroj: vlastní)

Volací znak	Místo	Provoz 24/7
Kryštof 1	Praha	ANO
Kryštof 4	Brno	ANO
Kryštof 5	Ostrava	ANO
Kryštof 6	Hradec Králové	NE
Kryštof 7	Plzeň	ANO
Kryštof 9	Olomouc	NE
Kryštof 12	Jihlava	NE
Kryštof 13	České Budějovice	ANO
Kryštof 15	Ústí nad Labem	NE
Kryštof 18	Liberec	NE

2.2.3 Heliporty VFR den/noc

Nemocnice

V současné době je v České republice 13 zdravotnických zařízení se statusem traumacentra. Z těchto 13 je na 5 z nich provoz v režimu VFR den/noc, 7 jich má provoz VFR den a jedno z traumacenter nemá v AIP (Aeronautical Information Publication) vypsán heliport. Bylo by vhodné tento stav nějak unifikovat a dosáhnout tak univerzálnosti. Pro provoz heliportu za nočních podmínek je zapotřebí osvětlení místa přistání, světelné zabezpečovací soustavy, případně sestupové příčky APAPI, tak je standardně nastavena na 9,3 stupně a gradient klesání 1000 ft/1 NM. Kromě samotného vybavení heliportu je dobré vhodně zvolit umístění. I v případě nedostatečného osvětlení je možné přistát, pokud má pilot jistotu, že v okolí není žádná překážka, se kterou by se mohl srazit. V tomto směru se osvědčila stavba heliportu na nejvyšším bodě budovy. Pro posádku je jednoduché se držet minimální výšky nad heliportem a tím zajistit, aby nedošlo ke srážce. Níže uvedená tabulka vypisuje traumacentra na území ČR a provozní dobu jejich heliportů.

Tabulka 6: Provozní doba heliportů traumacenter (zdroj: vlastní)

Město	Nemocnice	Provozní doba heliportu
České Budějovice	Nemocnice České Budějovice, a.s.	VFR den
Brno	Fakultní nemocnice Brno	VFR den/noc
Plzeň	Fakultní nemocnice Plzeň	VFR den/noc
Hradec Králové	Fakultní nemocnice Hradec Králové	VFR den/noc
Praha	Fakultní nemocnice v Motole	VFR den
Olomouc	Fakultní nemocnice Olomouc	VFR den
Ostrava	Fakultní nemocnice Ostrava	VFR den
Liberec	Krajská nemocnice Liberec	VFR den/noc
Ústí nad Labem	Masarykova Nemocnice v Ústí nad Labem, o.z.	VFR den
Praha	Ústřední vojenská nemocnice	VFR den/noc
Praha	Fakultní nemocnice Královské Vinohrady	není v AIP
Zlín	Krajská nemocnice T. Bati, a.s.	VFR den
Praha	Thomayerova nemocnice Praha	VFR den

Základny

Z 10 základen LZS se 2 nacházejí na řízeném letišti vybaveném pro přesné přístrojové přiblížení založeném na systému ILS. 3 základny se nacházejí na neřízených letištích bez přístrojového vybavení ranveje. K dispozici je posádce vrtulníku v nočních hodinách pouze světelné zabezpečovací zařízení (pokud je jím letiště vybaveno). Prostor samotného letiště a související překážkové roviny dávají pilotům velkorysý prostor pro bezpečné přistání. Zbývajících 5 stanic je umístěno ve vlastním areálu, případně areálu sdíleném s jinými složkami IZS nebo v areálu nemocnice. Na těchto základnách je k dispozici heliport v režimu VFR den/noc zpravidla vybaven osvětlením a sestupovou příčkou APAPI. V tabulce níže je vypsána provozní doba heliportů u všech českých základen LZS.

Tabulka 7: Provozní doba heliportů základen (zdroj: vlastní)

Místo	Základna	Provozní doba heliportu
Praha	Praha letiště Václava Havla	IFR letiště
Brno	Letiště Brno Tuřany	IFR letiště
Ostrava	Areál HZS Ostrava-Zábřeh	VFR den/noc
Hradec Králové	Fakultní nemocnice Hradec Králové	VFR den/noc
Plzeň	Letiště Plzeň/Líně	VFR letiště
Olomouc	Vlastní areál	VFR den/noc
Jihlava	Areál ZZS u nemocnice Jihlava	VFR den/noc
České Budějovice	Letiště Bechyně (zavřené)	VFR den/noc
Ústí nad Labem	ZZS u Masarykovy nemocnice	VFR den/noc
Liberec	Letiště Liberec	VFR letiště

2.2.4 Provoz vrtulníku IFR

Provoz vrtulníku pro lety IFR je nákladnější, a ne vždy jeho výhody převáží vynaložené finance. Nejkritičtějším místem při záchranných operacích je místo samotného zásahu, zde je pilot nucen sklesat pod bezpečnou výšku letu a pomocí vlastních smyslů nebo senzorického vybavení vrtulníku přistát, případně jej udržet v relativním klidu, aby bylo možné naložit pacienta na palubu. Vzhledem k pravidlům létání podle přístrojů IFR, které určují, že let IFR nelze provádět níže než 1000 ft nad překážkami, není možné tuto fázi záchrany provádět podle těchto pravidel. A je potřeba spoléhat na dobré podmínky na místě zásahu.

IFR vrtulník včetně řádně vycvičené posádky má smysl v místech pravidelného letového provozu HEMS. Nejčastěji se bude jednat o základny LZS a nemocnice, kde zachráněného předávají k ošetření. Na těchto místech má smysl uvažovat o zavádění infrastruktury pro létání IFR pro vrtulníky HEMS. V současné době mohou infrastruktury pro lety IFR využívat dvě základny LZS, a to Kryštof 1 a 4 v Praze a Brně, kde se obě základny nachází na mezinárodních letištích s řízeným provozem. V Brně je k dispozici přesné přístrojové přiblížení ILS Cat I s nejnižšími limity dohlednosti RVR (Runway Visual Range) 500 m horizontálně, 50 m vertikálně (výška nejnižší základny oblačnosti nad zemí). V Praze je pak možné přiblížení CAT III B s nejnižšími limity dohlednosti RVR 50 m horizontálně, méně než 15 m vertikálně. Kromě přístrojového přistání mohou využívat také přístrojové odlety. Do budoucna by se mohlo uvážit zavedení IFR přistání a odletů na všech základnách LZS.

Pokud dojde ke snížení dohlednosti po cestě, je možné přejít z letu VFR na let IFR. V předpisech je tento postup popsán jako podání letového plánu za letu. Toho by mohly v současné době využívat všechny vrtulníky LZS, pokud by byly vybaveny, certifikovány a s proškolenou posádkou. Takový přechod na let IFR může posádce usnadnit cestu tím, že není potřeba místo se špatným počasím oblévat, ale je možné proletět přímo.

V současné době nemá s létáním podle přístrojů problém Armáda ČR a Policie ČR. U soukromých provozovatelů by nemusel být problém s přístrojovým vybavením vrtulníků, výcvikem posádky ani samotnými postupy. Všechny požadavky na jejich provoz a činnosti jsou výsledkem výběrového řízení a následných smluv s jednotlivými provozovateli. V samotných smlouvách není zmínka, jestli má být provozovatel schopný zajistit veškeré požadavky pro lety IFR. Smlouvy obsahují pouze provozní dobu, a to v režimu den podle ročního období od 7:00 do 16:00 až 18:00, případně v režimu „24“ tzn. v nepřetržitém provozu. [28]

2.2.5 Přiblížení PinS

Další úrovní v usnadnění práce posádky při přistání by mohlo být zavedení vhodného přístrojové přiblížení na zvolený heliport. Momentálně je v rámci Evropy a celého světa možné zavádět postupy pro přiblížení PinS. Tyto postupy umožňují bez jakékoliv pozemní navigační

infrastruktury snížit minima dohlednosti a hladinu nejnižší oblačnosti hluboko pod úroveň standartního letu VFR. Výšky rozhodnutí mohou být již od 250 ft nad nejvyšší překážkou v okolí.

V následující tabulce je bodově ohodnocena vhodnost místa pro zavedení PinS. Bodové hodnocení je prováděno následujícím způsobem: hlavním kritériem je vzdušný prostor, ve kterém se daný heliport nachází. V současné době je stěžejní, aby se jednalo o řízený prostor, v našem případě nejčastěji již fungující CTR jednoho z řízených letišť na našem území, což významně usnadní implementaci (3 body). Případně je pro jeho zřízení nutné vytvořit zónu s povinným rádiovým spojením (RMZ – radio mandatory zone), což je možné efektivně provést v místě, resp. poblíž místa, kde již existuje povinnost rádiového kontaktu (2 body). Další možností je zřízení RMZ zóny na již fungujícím letišti se službou Poskytování informací známému provozu (1 bod), to by znamenalo této službě výrazně rozšířit provozní dobu a zajistit tak provoz během zásahů LZS. Pokud se heliport nachází mimo všechny tyto eventuality v prostoru třídy G, je nutné vyřešit i základní koncept fungování, a tedy bodové ohodnocení je pro tuto možnost nulové (0 bodů).

Dalším hodnoceným kritériem je současný provoz vrtulníku podle pravidel IFR, pokud provozovatel již létá podle přístrojů, je to významné ulehčení (1 bod), v opačném případě to stojí finance a čas (0 bodů). Let podle přístrojů je vstupním požadavkem pro přiblížení PinS.

Samotný heliport a jeho vybavení je dalším velmi důležitým kritériem. Jestliže je již v současné době heliport uzpůsoben pro provoz VFR den/noc, případně se nachází na letišti, které není vybaveno pro přístrojové létání, ale je zde k dispozici letištní infrastruktura překážkové roviny, velká plocha bez překážek vhodná k přistání nebo případně osvětlená ranvej, tak je to opět značné ulehčení implementace (1 bod). V případě, že heliport nefunguje v režimu den/noc, je pravděpodobné, že pro jeho využitelnost bude potřeba finanční investice (0 bodů). Poslední kritérium pro volbu vhodného místa je víceméně strategické. Nesmíme např. opomenout, že na území Prahy se nachází hned 4 traumacentra, dále pak nesmíme opomenout jejich zdravotnický význam z pohledu velmi specializovaných center na určité konkrétní typy vážných poranění. Dále pak Praha slouží jako záložní místo, kam se létá v případě špatných podmínek bližších zdravotnických zařízení v Čechách. Strategicky významná zdravotnická zařízení jsou díky svému provozu vhodnými adepty pro zavádění nových postupů, což je pro zavedení přiblížení na konkrétním místě podpořeno 1 bodem. Pro názornost je systém hodnocení zobrazen v následující tabulce.

Tabulka 8: Bodový systém potenciálu PinS (zdroj: vlastní)

Vzdušný prostor	Fungující CTR	Již vytvořená RMZ	Vytvoření RMZ u letiště/základny	„Na zelené louce“
		3 body	2 body	1 bod
Provozovatel létá IFR	ANO	NE		
	1 bod	0 bodů		
Vybavení heliportu	VFR den/noc	Bez vybavení		
	1 bod	0 bodů		
Strategický význam	ANO	NE		
	1 bod	0 bodů		

Náročnost zavedení nového přiblížení PinS je nejvíce závislé na vstupních podmínkách, z těchto podmínek je z časového a legislativního procesu nejnáročnější vytvoření vhodného vzdušného prostoru a zprovoznění konceptu provozu. Vzhledem k tomu, že toto kritérium je zásadní má také maximálně trojnásobnou hodnotu oproti zbývajícím třem, které jsou binární a mají maximální hodnotu 1. Důvodem je, že požadavek na létání IFR pouze otázkou financí a politické vůle zřizovatele LZS. V pravidelných intervalech se smlouvy na provozovatele LZS obměňují a v rámci rozvoje je možné do následujících výběrových řízení dát požadavek na vybavené vrtulníky a posádky schopné létat IFR. Vybavení heliportu je nedílnou součástí bezpečného přistání. Dokáže velice usnadnit práci posádky a je v gesci nemocnice ve spolupráci s provozovatelem LZS. Vzhledem k možnostem PinS je to kritérium na stejné úrovni jako létání IFR. Třetí jednobodové kritérium je využito pouze pro zvýhodnění některých heliportů ze strategického význam a z důvodu omezení vlivu na celkové hodnocení je na úrovni předcházejících.

Vytvořených 8 modelových situací nemůže do detailu popsat každou eventualitu v rámci provozu LZS. Nabízejí však průřez současnou situací napříč provozovateli, základnami a využívanými nemocnicemi. Vyhodnocení současného stavu a možných modifikací může být určitým vodítkem pro směřování budoucího rozvoje přístrojových přiblížení u letů HEMS na území České republiky.

Tabulka 9: Bodování potenciálu PinS pro jednotlivé heliporty (zdroj: vlastní)

Situace	Provozovatel LZS	Heliport základna	Vzdušný prostor	Provoz IFR	Heliport	Strategický význam	Potenciál PinS
		Heliport nemocnice					
1	Air Transport Europe	Olomouc základna	1	0	1	0	2
		Olomouc nemocnice	1	0	0	0	1
2	AČR	Líně základna	1	1	1	0	3
		Plzeň nemocnice	0	1	1	0	2
3	Helikopter Air Transport	Jihlava základna	1	0	1	0	2
		Praha Vinohrady	3	0	0	1	4
4	PČR	Ruzyně základna	3	1	1	0	5
		Praha Motol	3	1	0	1	5
5	PČR	Brno Tuřany	3	1	1	0	5
		Brno nemocnice	3	1	1	0	5
6	AČR	Bechyně letiště	0	1	1	0	2
		Č. Budějovice nemocnice	1	1	0	0	2
7	DSA	Letiště Liberec	1	0	1	0	2
		Praha Thomayerova	3	0	1	1	5
8	DSA	Základna Hradec	2	0	1	0	3
		Nemocnice Hradec	2	0	1	0	3

V tabulce 9 (výše) je vidět bodové hodnocení jednotlivých heliportů pro potenciál zavádění PinS. Toto hodnocení je rozvinuto do detailu včetně positiv a negativ v tabulce č 10 (níže).

Tabulka 10: Vyhodnocení vhodnosti PinS pro jednotlivé modelové situace (zdroj: vlastní)

Situace	Provozovatel LZS	Provoz 24/7	Provoz IFR	Heliport základna		Vzdušný prostor	Potenciál PinS	Positiva	Negativa
				Heliport nemocnice					
1	Air Transport Europe	NE	NE	VFR den/noc	Olomouc základna	G (ATZ Olomouc)	2	Teoretická možnost RMZ v rámci místního letiště	Provozovatel nelétá IFR
				VFR den	Olomouc nemocnice	G (ATZ Olomouc)	1	Teoretická možnost RMZ v rámci místního letiště	Provozovatel nelétá IFR
2	AČR	ANO	ANO	VFR den/noc	Líně základna	G (ATZ Plzeň/Líně)	3	Provozovatel létá IFR, Teoretická možnost RMZ v rámci místního letiště, infrastruktura letiště	
				VFR den/noc	Plzeň nemocnice	G	2	Provozovatel létá IFR	Nutno zřídit nezávislé RMZ
3	Helikopter Air Transport	NE	NE	VFR den/noc	Jihlava základna	G (ATZ Jihlava)	2	Teoretická možnost RMZ v rámci místního letiště	Provozovatel nelétá IFR
				Není v AIP	Praha Vinohrady	D (CTR Ruzyně)	4	Stavba nového heliportu, vhodný vzdušný prostor CTR, více provozovatelů i s IFR	
4	PČR	ANO	ANO	IFR	Ruzyně základna	D (CTR Ruzyně)	5	Provozovatel létá IFR, vhodný vzdušný prostor CTR	Již je k dispozici letištní ILS
				VFR den	Praha Motol	D (CTR Ruzyně)	5	Provozovatel létá IFR, vhodný vzdušný prostor CTR, heliport na střeše budovy, více provozovatelů i s IFR	
5	PČR	ANO	ANO	IFR	Brno Tuřany	D (CTR Tuřany)	5	Provozovatel létá IFR, vhodný vzdušný prostor CTR	Již je k dispozici letištní ILS
				VFR den/noc	Brno nemocnice	D (CTR Tuřany)	5	Provozovatel létá IFR, vhodný vzdušný prostor CTR	
6	AČR	ANO	ANO	VFR den/noc	Bechyně letiště	G	2	Provozovatel létá IFR	Uzavřené vojenské letiště, Nutno zřídit nezávislé RMZ
				VFR den	Č. Budějovice nemocnice	G (ATZ České Budějovice)	2	Provozovatel létá IFR	Méně vhodný heliport
7	DSA	NE	NE	VFR den/noc	Letiště Liberec	G (ATZ Liberec)	2	Teoretická možnost RMZ v rámci místního letiště, infrastruktura letiště	Provozovatel nelétá IFR
				VFR den	Praha Thomayerova	D (CTR Ruzyně)	5	Vhodný vzdušný prostor CTR, více provozovatelů i s IFR	Méně vhodný heliport
8	DSA	NE	NE	VFR den/noc	Základna Hradec	G (RMZ od od 1000 ft)	3	Vhodný vzdušný prostor možnost rozšíření současné RMZ	Provozovatel nelétá IFR
				VFR den/noc	Nemocnice Hradec	G (RMZ od od 1000 ft)	3	Vhodný vzdušný prostor možnost rozšíření současné RMZ	Provozovatel nelétá IFR

V hodnocení získala nejvíce bodů následující místa:

Základna na letišti Praha

Nemocnice Motol Praha

Základna na letišti Brno

Nemocnice Brno

Thomayerova nemocnice Praha

Nemocnice Královské Vinohrady Praha

Při rozšíření hodnocení na celé území České republiky je možné obecně stanovit, že primárními místy implementace PinS by měly být heliporty a základny nacházející se v některém z CTR.

Obě dvě základny se v našem případě nacházejí na řízeném mezinárodním letišti, které je vybaveno pro přístrojové přiblížení. I přes velký potenciál přiblížení PinS není prozatím technicky schopné konkurovat přiblížení pomocí systému ILS. A proto v těchto dvou případech není potřebné zde o zavádění přiblížení PinS uvažovat. Největší potenciál k rozvoji tak má Hlavní město Praha, na jehož území se nachází hned 4 velká zdravotnická zařízení se statutem traumacentra, přičemž tři z nich vyšly jako prioritní. Každé z těchto zdravotnických zařízení lze považovat za velmi kvalitní, specializované pracoviště urgentní medicíny a následné péče považované svojí kvalitou mezi národní a potencionálně i evropskou špičku. Dále je většina města v oblasti řízeného provozu od místního Letiště Václava Havla, na kterém se nachází i základna LZS velmi zkušeného státního provozovatele Letecké služby Policie ČR. Ta díky poloze své základny čerpá každým vzletem a přistáním cenné zkušenosti z řízeného letového provozu. Jejich provoz je již několik let v režimu 24/7. V současné době dochází k modernizaci zdravotnických zařízení například Vinohradské nemocnice a v rámci jejího rozvoje se zde počítá s novým vyvýšeným heliportem. Ten by měl do budoucna splňovat všechny standardy a byl by vhodným projektem pro zavedení přiblížení PinS na našem území, Dalším velmi vhodným místem by mohlo být Brno a jeho fakultní nemocnice. Zde panují obdobné podmínky z hlediska vzdušného prostoru a provozovatele.

Další místa by se jevila jako vhodná z hlediska vzdušného prostoru, kdy by mohlo dojít pouze k drobným změnám v uspořádání letového provozu, ale je zde nedostatek z hlediska požadavků na režim provozu LZS, případně je místní operátor schopen požadavkům vyhovět, ale bylo by potřeba velkých úprav ve změně vzdušného prostoru, například vytvoření nové RMZ.

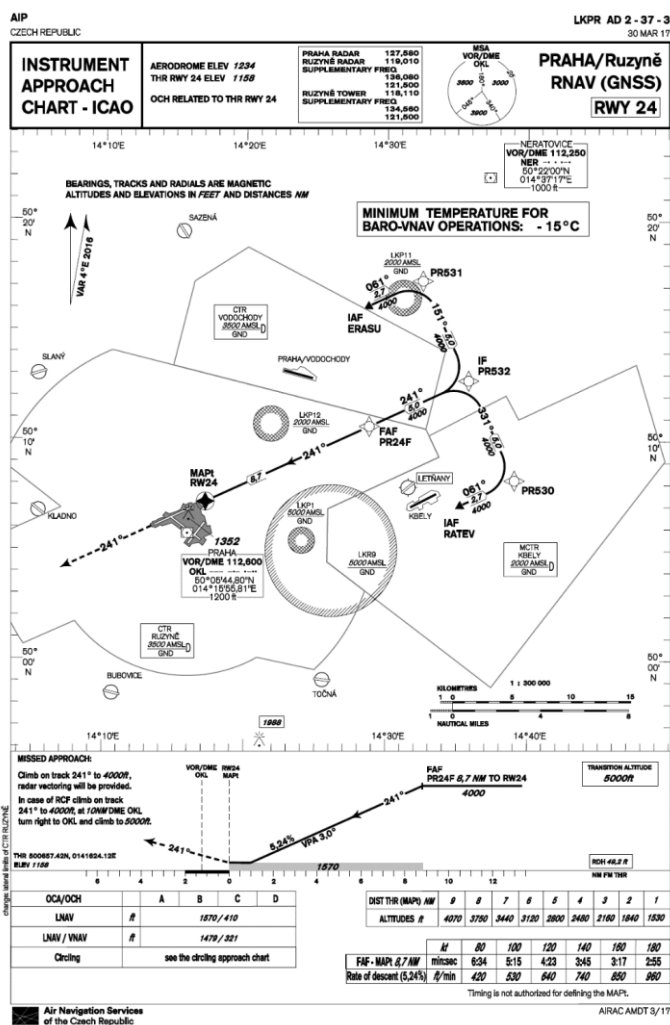
Nejhůře pak dopadla místa, kde by byly nutné úpravy vzdušného prostoru a změna v provozu tamní LZS. To by obnášelo neúměrné množství investic, které by nemusely v krátkém časovém horizontu přinášet kýžené výsledky. [29,30]

3 Překážky implementace PinS

Zavedení nového systému doprovází nesčetné množství komplikací a počátečních problémů. I po samotném zavedení nastává období odlaďování drobných nedostatků. Některé překážky v zavádění nových postupů jsou popsány níže.

3.1 Předpisy

Současná podoba předpisů v České republice je na implementaci těchto postupů připravena. V leteckých předpisech je pojem PinS znám a do jisté míry i popsán. Výraznou výhodou je v tomto směru členství v Evropské Unii a povinnost přijímat evropské předpisy do naší legislativy. To umožňuje držet krok s okolními státy na poli legislativy. Dalším krokem je zavádět tyto postupy do praxe, to už však je výhradně v kompetenci daného státu. V České republice zatím není vy publikováno jediné přiblížení PinS. Dobrým základem je však několik postupů založených výhradně na systémech GNSS. Příkladem je zde Area navigation RNAV (GNSS) Praha/Ruzyně. Na obrázku 6 je znázorněno přiblížení na RWY (Runway) 24.



Obrázek 6: Mapa RNAV (GNSS) přiblížení Praha Ruzyně (zdroj: <https://lis.rlp.cz/>)

Toto přiblížení je určeno primárně pro letadla s pevnými vztlakovými plochami a nižší manévrovatelností, než disponují vrtulníky. Pro ně jsou některá minima, oblouky a překážkové roviny příliš konzervativní.

Tímto se dopodrobna zabývá předpis ICAO doc. 8168 Procedures for Air Navigation Services Aircraft Operations Volume II Construction of Visual and Instrument Flight Procedures. Pro přehlednost budou požadavky na jednotlivé rozměry oblastí, překážkové roviny, odstup od překážek a sestupový gradient rozdělen do jednotlivých částí přiblížení. Ochranné prostory jsou v případě přiblížení PinS popsány v tabulce níže. Prázdná místa v tabulce nejsou specifikována daným předpisem.

Tabulka 11: Ochranné prostory při navrhování přiblížení PinS (zdroj: vlastní podle L8168 vol. II)

	Doporučená délka	Limitní délka	Šířka	Vertikální odstup od překážek		Doporučený gradient	Max gradient
Initial approach segment		<10 NM	2,2 NM	1000 ft	300 m	6,5	10
Intermediate approach segment	3 NM	> 2 NM	2,2 NM	492 ft	150 m		10
Final approach segment	3,2 NM		1,15 -> 0,8 NM	246 ft	75 m	6,5	10
Missed approach segment			2,2 NM	130 ft	40 m	4,2	

Dále je potřeba se v případě navrhování přiblížení PinS zaměřit na samotnou plochu heliportu a jeho parametry, mezi něž patří prostor dotyku a odpoutání vrtulníku TLOF (Touchdown and Liftoff area), plocha konečného přiblížení a vzletu FATO (final approach and take-off area) a bezpečnostní plocha SA (safety area). Toto se řídí leteckým předpisem L 14 H, jež jasně stanovuje potřebné rozměry pro příslušný provoz nezávisle na přiblížení PinS. Pokud je již heliport schválen pro provoz má tyto prostory a plochy vytyčené a schválené není potřeba jejich zvláštní úprava v rámci zavádění přiblížení na daný heliport. [8]

3.2 Finance

Finanční stránka věci je nesmírně citlivou a komplikovanou záležitostí na jedné straně. Lze argumentovat hodnotou lidského života, která je tím nejhodnotnějším majetkem. Můžeme slyšet hlasy, že pro záchranu, byť jediného lidského života není žádná finanční částka příliš

velká. Na druhou stranu žijeme ve světě kompromisů a je potřeba každou finanční investici umět obhájit a vyvážit patřičným benefitem. V dnešní době je patřičný důraz kladen na efektivitu provozu. V tomto směru jsou na tom lépe soukromí provozovatelé, kteří mají náklady na letovou hodinu více pod drobnohledem než provozovatelé státní. Účelem soukromých společností je kromě záchrany lidských životů v případě LZS také generovat zisk pro své majitele. Oproti tomu je provoz LZS státním provozovatelem méně finančně efektivní, jelikož Armáda a Policie nemá za potřebí generovat zisk. Každopádně ze zkušenosti lze říci, že berou svou práci více než jako práci, ale vnímají ji jako poslání, a tudíž jsou schopni pro záchranu lidského života obětovat finanční prostředky navíc na úkor efektivity. Aktuální politické uskupení projevilo záměr po skončení aktuálních smluv do roku 2020 přidělit další stanice LZS státním provozovatelům. [31]

3.3 Politika ZZS a LZS

Podle současné legislativy je zákonem udávaná dojezdová doba vozidel ZZS do 20 minut od převzetí pokynu k výjezdu výjezdovou skupinou od operátora krajského zdravotnického operačního střediska zkráceně KZOS. Pro splnění těchto požadavků jsou na území rozmístěna výjezdová stanoviště podle topografických, demografických a rizikových parametrů dané oblasti. V případě hlavního města Prahy se jedná o jednotlivé městské části. Rozmístění a počet výjezdových základen je určen plánem pokrytí daného kraje, při jeho realizaci se přihlíží také případné poskytování ZZS ze sousedního kraje v případě vhodněji umístěné základny. Doba dojezdu 20 minut musí být dodržena s výjimkou případů nenadálých nepříznivých dopravních nebo povětrnostních podmínek nebo jiných případů hodných zvláštního zřetele. [32]

Pro zajištění neodkladné první pomoci slouží v první řadě dispečink ZZS, který může volajícího instruovat pro poskytnutí laické první pomoci, dále pak vysílá pozemní vozidlo RZP (rychlá zdravotnická pomoc) sanitní vozidlo s posádkou zdravotnický záchranář a řidič-záchranář. V případě vážnějšího případu vyjíždí na místo vozidlo rychlé lékařské pomoci v systému RV (rendez-vous) osobní automobil s posádkou lékař a řidič-záchranář. Tento systém potenciálně umožňuje lékaři efektivněji přejíždět mezi více událostmi bez nutnosti jeho fixace na transport pacienta do zdravotnického zařízení. [33]

Jako další prostředek pro poskytnutí profesionální první pomoci a záchrany života je zde letecká záchranná služba. Ta je k dispozici v případě velmi naléhavých případů, potřeby velmi šetrného nebo časově náročného transportu, či v případě těžko přístupného terénu. Její využití je na uvážení dispečera KZOS (Krajské zdravotnické operační středisko) a na letuschopnosti provozovatele LZS. Ta souvisí hlavně s povětrnostní situací, provozní dobou atd. V tomto záchranném systému je vedena vrtulníková letecká záchranná služba jako velmi užitečný a

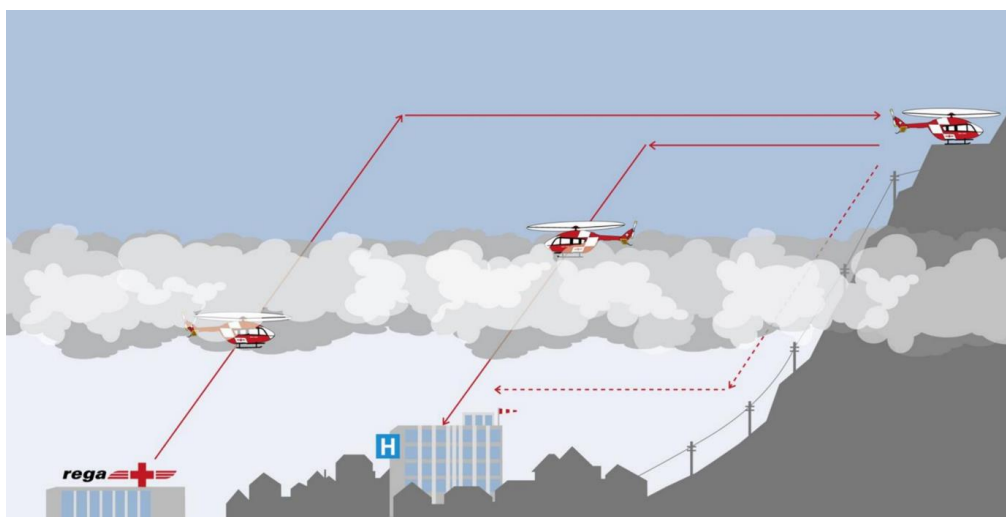
důležitý článek. Její provozní limitace a vysoké náklady nutí poskytovatele záchranné služby obecně se primárně spoléhat na pozemní výjezdová stanoviště a jejich posádky. Ti na rozdíl od jejich leteckých kolegů na místo události vyrážejí vždy. Z toho teoreticky vyplývá, že LZS je v současnosti brána jako jakýsi „nadstandard“.

Vše souvisí s využitelností LZS za všech podmínek, s rozvojem vrtulníků a technologií pro let za každého počasí, anglicky all weather helicopter. V případě určité garance operační schopnosti vrtulníku by bylo možné současný koncept záchranné služby pozměnit a potenciálně zefektivnit hlavně z pohledu pacienta a záchrany jeho života, kontraproduktivně by zvyšování počtu zásahů LZS fungovalo hlavně v růstu provozních a investičních nákladů.

3.4 Příklady ze zahraničí

Švýcarsko – REGA

REGA je švýcarská společnost, která poskytuje službu letecké záchranné služby. Jejich práce je velmi náročná vzhledem k horskému prostředí na celém území. Řídký vzduch a nízká teplota ve vyšší nadmořské výšce, vysoké štíty hor a hluboké kaňony, nepředvídatelné a často se měnící počasí, to vše donutilo místní autority, piloty a záchranáře vymyslet a vytvořit takový systém, který bude schopný i v takto náročných podmínkách fungovat. Jedním ze stěžejních systémů, které jim jejich práci výrazně ulehčuje, je systém satelitní navigace. Na jeho základě se mohla bez větších problémů rozvíjet navigace v prostoru. Se zvyšující se přesností těchto systémů určování polohy došlo k rozšíření jejich aplikací. Vrcholem tohoto systému je přiblížení PinS, jež svými nároky na přesnost systému určujícího polohu převyšuje většinu ostatních využití. Plánováno je více než 12 přiblížení na místní nemocniční heliporty a základny LZS. Několik z nich je již v plném provozu. Na obrázku 7 je názorně ukázán průběh zásahu při nízké oblačnosti v horském prostředí. Pomocí přístrojového doletu



Obrázek 7: Průběh zásahu REGA (zdroj: <https://www.aeromedsocaustralasia.org/>)

PinS posádka vrtulníky vzletne ze základny a dostane se nad nízkou oblačnost. Zásah v tomto případě probíhá nad oblačností za podmínek VMC. Následuje let do nemocnice s přiblížením PinS, kde je opět stroj schopný bezpečně klesat skrz oblačnost a přistát na nemocničním heliportu. Celý tento průběh je vykreslen plnou červenou čarou. Přerušovaná čára zobrazuje přelet do nemocnice bez přiblížení PinS za pomoci pravidel letu VFR, posádka musí letět za přímé dohlednosti země s minimální dohledností předepsanou předpisy. Pokud to podmínky dovolí, jedná se o let řádově stovky metrů nad povrchem, a tudíž velmi náchylný na střet s překážkou, v porovnání s přiblížením PinS, které vrtulník oblačností vede ve volném prostoru. [14]

3.5 Teoretický příklad z ČR

Podobný způsob, jaký je využíván při přiblížení PinS ve Švýcarsku, by mohl být využit i v rámci ČR. V případě nepříznivě počasí by nebylo potřeba se spoléhat na dohlednost podle pravidel VFR, ale byla by zde možnost bezpečně letět nad oblačností ve značné vzdálenosti od potencionálních překážek a až v místě přistání by pomocí PinS vrtulník klesal skrz oblačnost až nad heliport. Zde by mohl závěr přistání dokončit vizuálně (pokud to podmínky dovolí). Pokud by podmínky u nemocnic jednotlivých krajů, kam by za normálních podmínek pacienta LZS převezla, nebyly vhodné, je pravděpodobně, že by se posádka LZS rozhodla pacienta předat do některého zdravotního centra v hlavní městě. Toto rozhodnutí je rozumné vzhledem ke strategické poloze Prahy přibližně uprostřed republiky, zároveň se zde nachází několik velice specializovaných pracovišť, například popáleninové oddělení. Z těchto důvodů by bylo vhodné zabezpečit posádkám vrtulníku bezpečné přistání i za zhoršených podmínek právě v hlavním městě. Tím by mohlo být zabezpečeno, že vrtulník vždy najde místo k přistání ve specializovaném centru, kde se dokáží o pacienta postarat.

Heliport Praha Motol

V současné době se jedná o jeden z moderních vyvýšených heliportů umístěný na střeše budovy. Nadmořská výška paty budovy je přibližně 300 m. n. m., výška budovy je 48 m dohromady 348 m. n. m. stejná výška je uvedena v letecké informační příručce. Zde je také uveden směr přistání 222° a vzletů 042° zároveň překážkové roviny a plochy v provozních směrech nenarušují žádné překážky. To platí pro lety VFR v případě zavedení nepřesného přístrojového přiblížení PinS je potřeba se řídit doporučenými rozměry dle ICAO doc. 8168 vol. II. Nejdůležitější hodnoty jsou v tabulce č. 11 na straně 58.

Nejkritičtěji se jeví v rámci Final approach segmentu širokého 0,8 NM (cca 1,5 km) od směru přistání udržet vertikální rozstup od překážek 246 ft (75 m). Nejvyšší bod v této vytyčené oblasti se svojí nadmořskou výškou 382 m. n. m. a max. výškou zástavby cca 10 m zasahuje až do 392 m. n. m. Rozdíl je mezi heliportem a nejvyšší překážkou činí 44 m, o tolik bude posunuta minimální výška letu v segmentu konečného přiblížení nad heliportem. Minimální výška pro rozhodnutí v případě přiblížení PinS bude 119 m (390 ft) nad heliportem.

Heliport Thomayerova nemocnice Praha Krč

Na rozdíl od heliportu v Motole, je v případě heliportu v Krči heliport na úrovni okolního terénu. Jeho nadmořská výška je podle AIP 230 m. n. m. a směry pro přiblížení 090°, 110° a 290°, pro vzlety je pak 110°, 270° a 290°. Pro tyto směry jsou překážkové roviny bez překážek se sklonem 1:4. V ochranných oblastech segmentu konečného přiblížení je nejvyšším místem zalesněný vrch s nadmořskou výškou 309 m. n. m. k tomu připočteme výšku zalesnění 20 m. Nejvyšší překážka v okolí má tedy nadmořskou výšku 329 m. n. m. V praxi to znamená posunutí minimální výšky o 99 m. Minimální výška rozhodnutí nad heliportem bude 174 m (571 ft).

Heliport nemocnice Královské Vinohrady

Nemocnice ve Vinohradech je specializované pracoviště v oblasti popálenin i přes svou důležitost z hlediska zdravotní péče nemá vzhledem ke své poloze v zastavěné oblasti vlastní heliport s vytyčenými překážkovými rovinami. Nachází se zde z hlediska legislativy pouze místo pro přistání. Toto místo pro přistání je v úrovni okolního terénu a je trochu nešťastně zapuštěno v okolní zástavbě a vegetaci. Zástavba v bezprostřední blízkosti dosahuje výšky až 30 m. Nadmořská výška heliportu je 238 m. n. m., v ochranných oblastech segmentu konečného přiblížení je nejvyšším místem zástavba dosahující výšky 43 m s 280 m. n. m. u paty budovy. Celkem tedy zasahuje překážka do 323. m. n. m., výškový rozdíl mezi tímto a heliportem je 85 m o tolik bude posunuta výška rozhodnutí. Minimální výška rozhodnutí nad heliportem bude tedy 160 m (524 ft).

Vzhledem k důležitosti daného zdravotnického zařízení je v plánu jeho rekonstrukce včetně výstavby nové budovy s moderním heliportem, pokud by se jednalo o vyvýšený heliport na střeše budovy s výškou přibližně stejnou jako současná zástavba tedy 45 m, o tomto heliportu je již vedena studie. Výška rozhodnutí nad heliportem by byla 115 m (378 ft), což vzhledem k poloze uprostřed města s relativně vysokou zástavbou není špatné.

4 IFR tratě navazující na PinS

Pro komplexní systém vrtulníkového létání za zhoršených meteorologických podmínek nestačí jen přístrojové přiblížení. Každé přístrojové přiblížení má svůj počáteční bod, tento bod může být vzdálen od místa přistání řádově několik námořních mil. V některých případech při lokálních problémech s dohledností může posádka do bodu nalétnout, vizuálně přejít na přiblížení a tím vyřešit komplikace s podmínkami při přistání. V jiných případech, kdy je oblast s podmínkami IMC větší, může být pro pilota tento vstupní bod nedosažitelný bez letu IFR. Nejsnazší a ideální řešení se jeví naletět na počáteční bod přiblížení přímo nejkratší možnou trasou. Bohužel ne v každém případě je to možné ať už kvůli jinému leteckému provozu, nebo kvůli překážkám na zemi. Pro usměrnění provozu z a k daným vstupním bodům by bylo vhodné vytvořit současně i několik tratí, po kterých se pilot může bezpečně dostat na počáteční bod přiblížení. Jako nejvhodnější princip vedení a navigaci po trase se jeví systém PBN. Ten nebere ohledy na zdroj navigační informace, ale na její přesnost a výkonnost. Zároveň by bylo vhodné tyto tratě situovat v nižších letových výškách, případně hladinách.

4.1 IFR tratě pro HEMS

Pokud by se na území Prahy vytvořilo několik přístrojových přiblížení pro vrtulníky HEMS, lze očekávat zvýšení vytížení příslušných pracovníků řízení letového provozu (ŘLP). Každé přiblížení PinS má svůj vstupní bod (IAF Initial Approach Fix). K tomuto bodu je teoreticky možné se dostat z jakéhokoliv směru. Pokud jde o provoz za podmínek VMC, není to velký problém. Za pravidel letu VFR, případně ZVFR je za dodržování rozestupů zodpovědná posádka. Větší zátěž pracoviště řídicího letového provozu by nastalo v případě zhoršených povětrnostních podmínek, kdy by piloti záchranných vrtulníků nemohli zajistit bezpečný rozestup od okolního provozu a tím by byli nuceni provádět let za pravidel IFR. V tomto případě by za navedení na úvodní bod přiblížení a udržování bezpečného rozestupu od okolního provozu byl odpovědný příslušný řídicí. V situaci, kdyby tento vrtulníkový provoz nad Prahou zhoustl, by mohlo dojít k přetížení stanoviště a ŘLP a případným zdržením při vydávání letového povolení ke vstupu do oblasti. K usměrnění tohoto provozu by mohly být vytvořeny vrtulníkové tratě spojující tyto úvodní body mezi sebou a s předem určenými vstupními body do daného prostoru.

K sekundárním letům by pak bylo vhodné rozšířit síť nízkých tratí pro vrtulníky o spojnice mezi jednotlivými traumacentry případně dalšími významnými zdravotnickými zařízeními a základnami LZS. V rámci celé republiky by bylo možné vytvořit komplexní sadu těchto tratí a zajistit tak možnost létat za skoro jakéhokoliv počasí. U každého místa přistání by na konec tratě navazoval postup pro přiblížení PinS. Jednotlivé tratě je možné umístit na spodní hranici řízeného prostoru a tím zajistit vhodnou separaci od okolního komerčního provozu. Z hlediska

provozu vrtulníku a zdravotnických nároků na převoz pacienta není vhodné létat ve vyšších nadmořských výškách. Na rozdíl od letounů s pevnými vztlakovými plochami nedokáže vrtulník využít řidší vzduch k vyšší rychlosti a úspoře paliva. [34]

4.2 Předpisy

V současné době se na našem území nenachází žádná trať určená pro vrtulníky HEMS, ani jiná vrtulníková trať. Pokud chce pilot vrtulníku (ne HEMS) letět podle pravidel IFR, je povinen podat příslušnému stanovišti ŘLP letový plán a podle něj svůj let provádět. Aby mu byl letový plán schválen, je potřeba jej vést po IFR trasách. Ty se nacházejí ve vyšších výškách, než by bylo pro vrtulníky ekonomicky výhodné vzhledem k charakteristice jejich provozu. Další možností je podat letový plán za letu, a to v případě, že dojde k náhlé změně počasí a není nadále možné pokračovat za pravidel letu VFR. I zde by měl pilot dále pokračovat po trati. U letů HEMS je situace trochu odlišná vzhledem k jejich přednostnímu právu v letu. Pokud to příslušný řídicí dovolí, je možné vrtulníku HEMS u provozovatele, jenž létá IFR, povolit let nejkratší možnou cestou na místo určení. To je však možné pouze u letu VFR, jež byl za letu změněn na IFR, v případě plánování letu IFR tu povinnost podat předem letový plán zůstává. Jelikož ČR není příliš zkušenou zemí v oblasti rozvoje přístrojového létání u letů HEMS, můžeme se této problematice přiučit z okolních států.

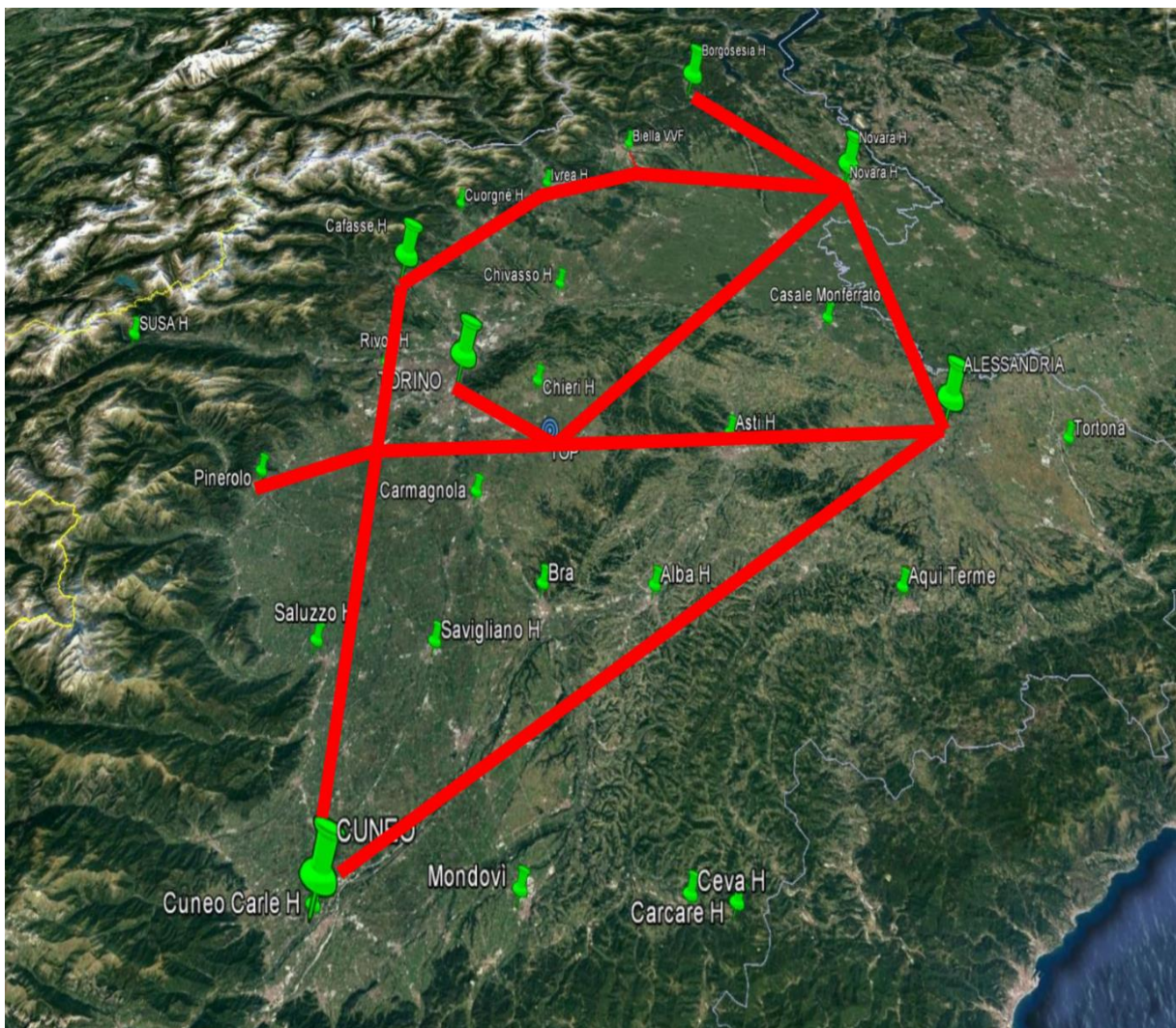
Ze zahraničních projektů je možné zjistit, že nejvýraznějšími překážkami v rámci předpisů je povinnost podávat na příslušný úřad letový plán, který jej musí schválit. Podle letecké informační příručky AIP ENR 1.10 je letecká záchranná služba z povinnosti plánovat vnitrostátní lety VFR vyjmuta. Naneštěstí na lety IFR se podávání letového plánu i pro lety HEMS vztahuje. V ideálním případě je pro podání letového plánu doporučená lhůta 3 hodiny před plánovaným odletem, jinak je možné zdržení ve vydání povolení. Pokud by bylo toto potřeba dodržet pro provoz v rámci pravidel IFR, celý provoz LZS postrádá smysl kromě plánovaných sekundárních letů, kterých je v rámci ČR mnohem méně než primárních zásahů. Dalším problémem z oblasti legislativy je létání IFR v neřízeném prostoru. To je pravděpodobně nejpalčivější problém nízkých IFR tratí pro vrtulníky, kdy na rozdíl od přiblížení není příliš vhodné vytvářet řízenou oblast speciálně kvůli těmto tratím. Důvodem je, že by došlo k liniovému dělení vzdušného prostoru, což by komplikovalo provoz všem ostatním uživatelům.

4.3 Příklad zahraničí

Itálie - Piedmont

Projekt na rozvoj vrtulníkového létání v podmínkách IMC můžeme vidět u italské letecké záchranné služby v oblasti Piedmont. Ta se nachází na severu Itálie v oblasti okolo města

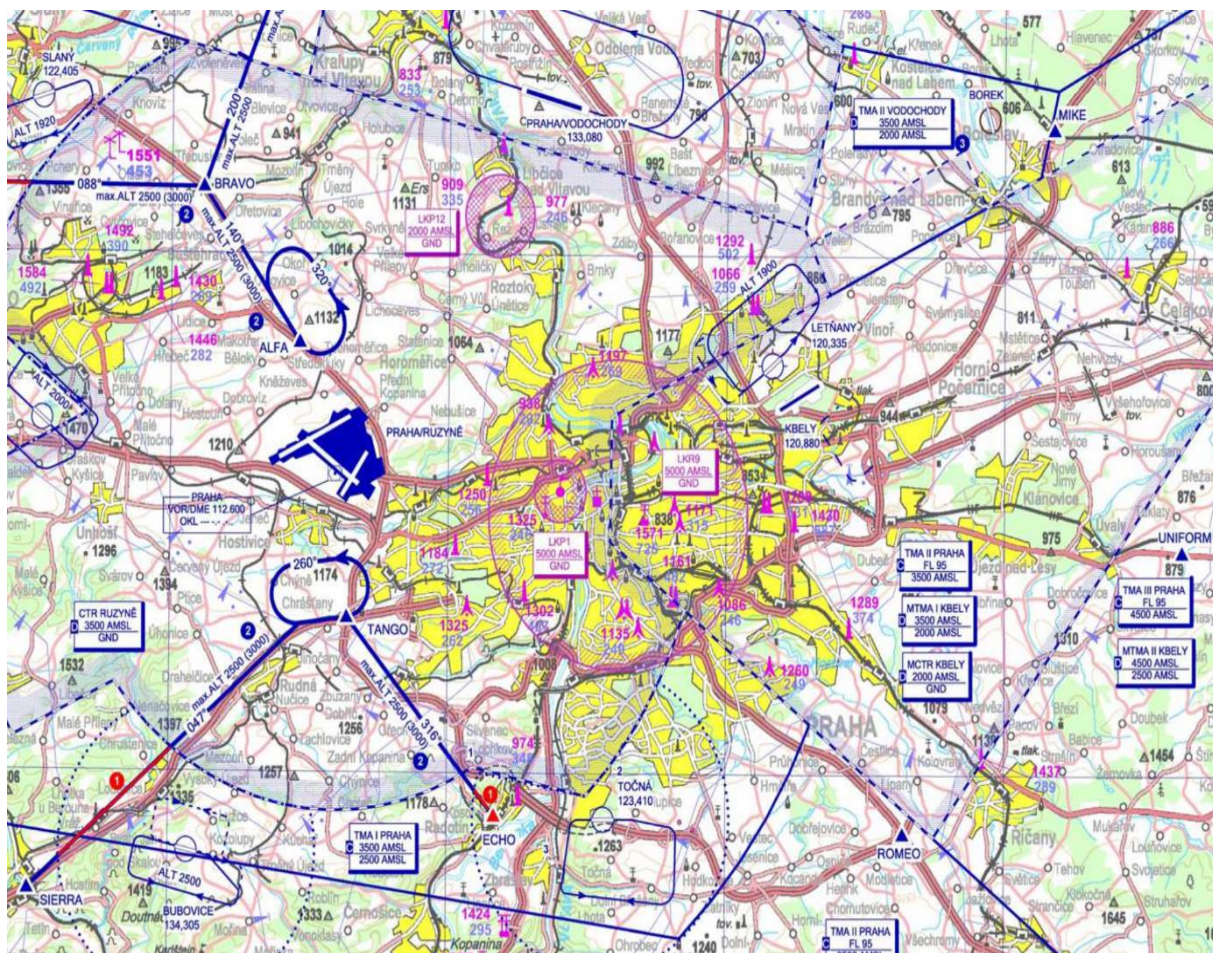
Turín a do její působnosti patří i vysokohorské oblasti. Jejich provoz se skládá z téměř 100 % z letů podle pravidel VFR. Povětrnostní podmínky v dané oblasti se mohou velmi rychle a zásadně změnit ze slunečného a jasného dne na nízkou oblačnost s rizikem bouřek. Pro odhadované zvýšení operačních schopností o 15 % bylo rozhodnuto o plánu vytvořit 16 nových přiblížení PinS na místních nemocničních heliportech a vhodných místech přímo v terénu, která jsou vhodná pro předání pacienta mezi horskými záchranáři a vrtulníkem za předpokladu možnosti bezpečného přistání i za horších povětrnostních podmínek. Dále pak o vytvoření přibližně 18 tratí spojující navzájem tato přiblížení PinS. Tyto tratě mají zajistit možnost létání za podmínek IMC i pro tak specifickou službu, jakou je HEMS. Komerční letové tratě nereflektují požadavky na včasný transport pacienta do zdravotnického zařízení. Pokud by jich bylo využíváno pro lety HEMS, zbytečně bychom stoupali do vyšších nadmořských výšek, kde se tyto tratě nachází. Zároveň vedení těchto tratí neodpovídá rozmístěním zdravotnických zařízení a let po nich by nebyl nejkratší možný a docházelo by k prodlužování letové doby, což by mělo negativní vliv na stav pacienta, ale také na ekonomiku celého provozu. Další neopomenutelnou nevýhodou letu ve vyšší nadmořské výšce je nižší teplota okolního vzduchu a tím i větší riziko tvorby námrazy. Pro tyto důvody se místní provozovatel LZS společnost Airgreen rozhodl celý projekt zrealizovat. Na obrázku 8 je zobrazena síť tratí pro LZS v oblasti Piedmont. [34]



Obrázek 8: Síť IFR tratí v Piedmont (zdroj: <https://egnos-user-support.essp-sas.eu/>)

4.4 Teoretický příklad ČR

Jako teoretický příklad vhodného použití IFR tratí pro vrtulníky HEMS je zde pro ilustraci systém nízkých tratí spojujících traumacentra na území hlavního města Prahy. Jako vstupní body na tyto trasy byly zvoleny již existující traťové body pro přilet nebo přiblížení k letištím, která se v daném prostoru nacházejí. Většina tratí se nachází ve vzdušném prostoru třídy D a je součástí CTR Praha Ruzyně. Jedná se o řízený prostor se vstupem na povolení od příslušného řídicího. V rámci tohoto příkladu jsou spojena jednotlivá místa, na kterých by do budoucna mohlo být vypublikováno přiblížení PinS na nemocniční heliporty. Specifikem vzdušného prostoru je kromě vyobrazeného zakázaného prostoru LKP1 nacházejícího se nad oblastí Pražského hradu sahající od země do 5 000 stop nad zemí také omezený prostor LKR9, ten se nachází nad širším územím centra města sahajícím opět od země do 5 000 stop nad zemí. Na obrázku 9 je vyobrazen vzdušný prostor nad Prahou.



Obrázek 9: Mapa vzdušného prostoru nad Prahou (zdroj: <https://lis.rlp.cz/>)

Na obrázku 10 je vyobrazen návrh, jak by mohl takový systém tratí vypadat. Jednotlivé tratě jsou vedeny jako nejkratší možná spojnice jednotlivých již existujících navigačních bodů ve vzdušném prostoru nad Prahou. Tyto 4 vstupní body na systém tratí pokrývají potenciální přístupové body do oblasti ze všech směrů, odkud by mohla posádka přiletět. BRAVO pokrývá přiletěly ze severozápadu, MIKE ze severovýchodu, ROMEO z jihovýchodu, a TANGO z jihozápadu. Z jednotlivých bodů je pak vedena nejkratší možná trať až do vstupních bodů budoucích přiblížení PinS u jednotlivých zdravotnických zařízení na území hlavního města.



Obrázek 10: Síť IFR tratí nad Prahou (zdroj: vlastní podklad: www.mapy.cz)

Tento systém několika tratí by mohl za podmínek IMC usměrnit provoz vrtulníků HEMS a tím výrazně ulehčit práci posádkám vrtulníků a příslušným řídicím letového provozu. Zároveň v samotném letu po trase IFR odpadá jakákoliv potřeba minimální dohlednosti. Let je veden bezpečně po trati v bezpečné výšce nad překážkami až do vstupního bodu na přiblížení PinS (FAF - Final Approach Fix), odkud pak pilot pokračuje podle pravidel přiblížení PinS.

5 Vyhodnocení využitelnosti PinS pro HEMS

Je důležité, aby nově zaváděné postupy byly přínosem pro bezpečnost, ekonomičnost nebo ideálně oboje najednou. K tomu je potřeba jejich přínos pro letový provoz důkladně vyhodnotit a při jejich zavádění klást důraz na výsledky průběžných vyhodnocení. Standardem v této oblasti je testování přístrojových postupů za podmínek VMC, kdy jsou piloti schopni v případě nebezpečné situace ji včas odvrátit. Na základě dat získaných během zkušebních letů je možné do návrhů přidat drobné úpravy pro vyladění návrhu pro jeho maximální efektivitu.

5.1 Letuschopnost LZS

V dnešní době je valná většina zásahů vedená za podmínek VMC a pravidel létání VFR. Z hlediska operačních schopností je to pro samotný zásah nejefektivnější, nejekonomičtější a nejsnazší. Na druhé straně jsou nejvíce omezováni povětrnostními podmínkami. I lokální zhoršení dohlednosti může vést k uzemnění LZS v dané oblasti. Dalším kritickým bodem je technické vybavení jednotlivých poskytovatelů LZS. Těžší a stabilnější vrtulník bude snadněji a lépe odolávat povětrnostním podmínkám než lehčí a variabilnější stroj. Naopak to pak bude z ekonomického pohledu na provozu, kdy provoz lehčího stroje bude méně energeticky náročný. Dalším problémem z provozního hlediska je mylná indikace letových podmínek nebo potřeby samotného zásahu.

5.1.1 Počasí

Za předpokladu provozu v režimu den a podmínek VMC je podle legislativy minimální dohlednost potřebná pro provádění letu vrtulníkem 800 m mimo oblačnost a za přiměřené rychlosti dovolující včasné spatření překážek a bezpečné vyhnutí. Pro lety HEMS dovoluje legislativa pokles dohlednosti pod 800 m při zachování možnosti včas spatřit okolní provoz a překážky a bezpečně se jim vyhnout. Do těchto podmínek by měli být všichni provozovatelé schopni létat a bez problému plnit všechny úkoly v rámci letecké záchranné služby.

Pokud budeme počítat s provozem IFR a bez jakékoliv pozemní infrastruktury, jsme opět ve vzletové a přistávací fázi limitováni pravidly letu VFR. U samotného letu na místo zásahu nebo do zdravotnického zařízení je možné přejít na let IFR, v ten moment nás dohlednost nelimituje. Limitem je v tomto případě směr a intenzita větru, nenadálý poryv větru může vrtulník vyvést z rovnováhy a způsobit zřícení. Dále pak činnost ovlivňuje teplota a vlhkost vzduchu, kdy například námraza může způsobit ztrátu vztlaku na nosných plochách a neovladatelný pád stroje. Dalšími meteorologickými jevy, které mohou způsobit uzemnění vrtulníku, jsou husté sněžení, déšť, bouřky, blesky a další.

Pro představu, jak často je počasí limitujícím faktorem je v následujících tabulkách ukázán početní a procentuální podíl na dohlednosti pod limitem standartního VFR letu (ne HEMS) a výška hladiny oblačnosti pod 500 ft nad zemským povrchem. 500 ft AGL je minimální výška letu VFR v nočních hodinách. Zdrojem dat je pravidelná meteorologická informace METAR z letiště Václava Havla v Praze (LKPR) za rok 2018.

Tabulka 12: Vyhodnocení meteorologické situace z letiště Praha v roce 2018 (zdroj: vlastní, data: www.ogimet.com)

Dohlednost			
Měsíc	Počet měření	Počet výskytů RVR pod 800 m	
		V procentech	
Leden	1804	33	
		1,83	%
Únor	1500	2	
		0,13	%
Březen	1719	2	
		0,12	%
Duben	1504	0	
		0,00	%
Květen	1617	0	
		0,00	%
Červen	1589	0	
		0,00	%
Červenec	1569	1	
		0,06	%
Srpen	1627	0	
		0,00	%
Září	1605	16	
		1,00	%
Říjen	1733	91	
		5,25	%
Listopad	1899	158	
		8,32	%
Prosinec	1873	10	
		0,53	%

Průměr celkem: 1,44 %

Hladina oblačnosti			
Měsíc	Počet měření	Počet výskytů oblačnosti pod 500 ft AGL	
		V procentech	
Leden	1804	241	
		13,36	%
Únor	1500	96	
		6,40	%
Březen	1719	132	
		7,68	%
Duben	1504	24	
		1,60	%
Květen	1617	22	
		1,36	%
Červen	1589	35	
		2,20	%
Červenec	1569	38	
		2,42	%
Srpen	1627	0	
		0,00	%
Září	1605	135	
		8,41	%
Říjen	1733	231	
		13,33	%
Listopad	1899	459	
		24,17	%
Prosinec	1873	147	
		7,85	%

Průměr celkem: 7,40 %

Výsledky ukazují, že častějším problémem je nízká oblačnost v porovnání s dohledností. Oblačnost pod 500ft AGL tak může znamenat nemožnost využít LZS pro záchrany životů. Je však nutné uvažovat, že použitá data jsou z LKPR a meteorologické podmínky se mohou oproti podmínkám v okolí významných pražských nemocnic mírně lišit.

5.1.2 Technika

Každý vrtulník má své konstrukční a provozní limity. Jedním z ukazatelů je maximální letová hmotnost. Podle ní můžeme velmi obecně určit, jak se vrtulník bude chovat za nepříznivých podmínek. Obecně můžeme říct, že s rostoucí hmotností roste i stabilita stroje. To určitě nebude na škodu v případě využití jeřábu nebo podvěsu. Dále pak se stabilita stroje projeví v kritických fázích letu, při vzletu a hlavně přistání. Nevýhodou těžšího vrtulníku jsou kromě energetické náročnosti letu celkově větší rozměry. Hlavní rotor musí vytvořit dostatečně velký vztlak včetně určitého potencionálního přebytku vztlaku, proto je zapotřebí u větších vrtulníků větší průměr hlavního rotoru, ten pak generuje větší nežádoucí moment, který je potřeba kompenzovat zadním rotorem, který musí být také většího průměru. S rozměry hlavního a zadní rotoru se pojí celková velikost vrtulníku. Dohromady pak ovlivňují velikost prostoru potřebného pro přistání. To v případě přistání v nepříznivém terénu může hrát velmi důležitou roli.

Kromě přistání je důležitá také schopnost létat ve špatném počasí a odolávat tak nepříznivým vlivům. Existují vrtulníky, které vyhovují koncepci all weather helicopter (vrtulník do každého počasí). Takový vrtulník je schopen létat téměř za jakéhokoliv počasí. Díky své robustní konstrukci, dvoumotorové konfiguraci, kdy vrtulník na jeden motor dokáže i nadále letět, odolnosti proti námrazovým podmínkám a přístrojovému vybavení. Odolnost proti námrazovým podmínkám je zajištěna vyhříváním kritických částí a tím zabránění vytvoření námrazy, která by u vztlakových ploch vedla k rozrušení proudu vzduchu, který je obtéká, a následné ztrátě vztlaku. Konstrukčně je toto vyhřívání rotorů náročnější než vyhřívání náběžných hran pevných křídel a použité technologie lze přirovnat k vyhřívání vrtulí u letounů. Dále je potřeba vyhřívát čidla a sondy u měřících přístrojů, například pitot-statického systému. Na rozdíl od letounů má vrtulník možnost se pohybovat ve všech směrech, proto má snímače celkového tlaku směřovány do všech směrů. Poměrem mezi jednotlivými snímači je možné vypočítat a indikovat směr a sílu snosu. Snos je možné indikovat také pomocí gyroskopických přístrojů. V kombinaci s GNSS systémem určování polohy jsou moderní vrtulníky schopné viset na jednom místě bez vizuálního kontaktu se zemí. To je kritické ve visu a při přistání. Mezi přístrojové vybavení na palubě nesmí chybět indikátor námrazy. Meteorologický a vyhledávací radar, optické systémy, termokamery a vyhledávací reflektor má kromě využití pro dohledání a záchranu osob také možnost využití posádkou pro orientaci v prostoru případně usnadnit přistání v neupraveném terénu.

Podle podmínek, ve kterých je helikoptéra v provozu, je potřeba vhodně zvolit samotný vrtulník a jeho přístrojové vybavení. V rámci území České republiky není pravděpodobné, že se provozovatelé LZS setkají s extrémními klimatickými podmínkami jako jejich kolegové

například u Severního moře, nízké teploty a silné bouře při letu vrtulníku příliš nepřejí. Jiné náročné podmínky zažívají piloti v rámci záchranné služby kdekoliv v Alpách. Vysoké hory, nízké teploty a rychlé střídání počasí. Proto je u nás mnohem méně náročný provoz LZS. Na druhé straně, pokud chceme rozšiřovat operační schopnosti, je vhodné se jednak postupy, ale i vybavením inspirovat u jiných provozovatelů se zkušenostmi v takto náročném prostředí. [35]

5.1.3 Špatná indikace

Špatná indikace může znamenat několik věcí. Například špatná indikace vyslání vrtulníku v případě, že není ze zdravotnického ani technického hlediska potřebná jeho přítomnost na místě zásahu. To blokuje stroj na místě, kde není potřeba, zatímco by mohl být zásadní při jiném zásahu. Nejedná se přímo neletuschopnost v souvislosti s létáním, ale v rámci legislativních a provozních aspektů a je potřeba s tím počítat. Na provozní úrovni jsou daná kritéria, za kterých by měl být na místo vrtulník vyslán. Ty slouží jako vodítka pro dispečera ZZS, případně HZS. Bohužel i při dodržení těchto kritérií pro vyslání vrtulníku může dojít k omylu a vrtulník letí na místo události zbytečně. Na legislativní úrovni je uvedeno ve smlouvě s provozovatelem LZS, na jaký pokyn bude létat a jaký časový úsek bude v pohotovosti. Odstranění tohoto problému je velmi náročné, jelikož dispečer nabírá informace od člověka na místě události, jež pravděpodobně není vzdělán v oblasti první pomoci a nemůže na sto procent objektivně posoudit závažnost situace.

Velkou překážkou v letu záchranných vrtulníků je počasí, i když kvalita předpovědi počasí během let postoupila kupředu, jedná se velmi nevyzpytatelný jev. Špatnou indikací a vyhodnocením dané povětrnostní situace mohou nastat dvě základní situace. Nepříznivé meteorologické podmínky nejsou identifikovány a vrtulník je do oblasti vyslán. Při cestě nebo u místa události zjistí posádka, že za takovýchto podmínek není schopna v dané oblasti fungovat. To může způsobit blokování stroje na místě, kde nemůže pomoci, v případě, že piloti podmínky na místě nevhodně vyhodnotí a vletnou do velmi špatného počasí, může dojít i k nehodě, jejíž následky mohou být fatální. Naštěstí v našem podnebném pásu nedochází příliš často k extrémním meteorologickým jevům, které by mohly způsobit zřícení vrtulníku. Další velkou výhodou je kvalitní a hustá síť meteorologických stanic a srážkových radarů na našem území. Další výhodou v indikaci počasí je pak naše geografická poloha ve středu Evropy, kde jsme obklopeni ostatními státy, se kterými si můžeme vyměnit meteorologické informace, a tak předvídat, co a z jaké strany se k nám chystá za počasí. Opačným případem je, když je meteorologická situace vyhodnocena jako neletuschopná, vrtulník zůstane uzemněn na základně, a přitom by mohl na místě zásahu bez problémů fungovat. Obojímu se dá předcházet dvěma způsoby, ideálně jejich kombinací: zpřesňování předpovědi počasí na

celém území, případně výběr vrtulníků vhodných do každého počasí, jež budou schopny létat bez ohledu na počasí.

5.2 Výhody

Výhodou zavedení přiblížení PinS na heliportech využívaných pro lety HEMS je hlavně minimální, případně žádná investice do pozemní infrastruktury. Oproti jiným přistávacím systémům je potřeba se zaměřit pouze na přístrojové vybavení na palubě vrtulníku. To je výhodné pro samotného provozovatele heliportů, například nemocnice financované ze státního rozpočtu, tím, že se jim nenavýší rozpočet potřebný na provoz a údržbu heliportu. Další výhodou je univerzálnost řešení, kdy přiblížení PinS je možné vytvořit a využívat na téměř jakýkoliv heliport za předpokladu dodržení všech předpisů a bezpečnostních opatření. V současné době je toto přiblížení dostatečně vyzkoušené v praxi v jiných zemích s velmi pozitivními výsledky nejen během běžného všeobecného a obchodního létání, ale i v rámci letů HEMS. Je zde dostatečná zkušenost, že zavedení tohoto systému přinese určité zvýšení bezpečnosti a operačních schopností v místě jeho zavedení. Zároveň je zde velký předpoklad v jeho budoucím zdokonalování a potenciálním vylepšením současných parametrů.

5.3 Nevýhody

Nevýhodou přiblížení PinS je fakt, že se jedná o přístrojové přiblížení, jež je potřeba provádět v řízeném vzdušném prostoru. Naneštěstí se většina zdravotnických zařízení nenachází v řízeném prostoru, proto je potřeba v případě zřízení takového přiblížení vytvořit řízenou oblast v okolí heliportu. To pak samotné zavádění lehce komplikuje a prodlužuje. Z hlediska provozovatele LZS je pak potřebné zajistit vybavení vrtulníku pro provoz a udržovat jej podle pravidel IFR, včetně zařízení schopného přijímat a vyhodnocovat navigační informace dostatečně přesně, aby splnil standardy pro přiblížení PinS. Tento náklad se dozajista promítne v rozpočtu každého provozovatele, který touto výbavou zatím nedisponuje.

5.4 Využitelnost PinS

S neustálým rozvojem systémů GNSS se souběžně rozvíjejí také možnosti aplikace těchto systémů. Velkým krokem vpřed bylo zavedení standardu PBN, ten již neřeší zdroj jednotlivých navigačních dat, ale přesnost určení polohy v daném okamžiku. Další výhodou je pak možná kombinace jednotlivých zdrojů navigační informace. Kombinace více zdrojů může výpočet polohy dále zpřesnit. Díky standardu PBN (Performance Based Navigation) se začala rozšiřovat přiblížení založená na GNSS systémech. Každé zavádění nového standardu nebo systému je vždy pod drobnohledem a analýzou jeho možností a využitelnosti.

5.4.1 Obecně PinS

Přiblížení založená na systémech GNSS zažívají v posledních letech rozmach po celém světě a nemusí se jednat pouze o přiblížení PinS. Například přiblížení LPV pro letouny může dosáhnout přibližně stejných minim jako CAT I se systémem ILS. Ze současného zkoumání vývoje a testování je jasné, že potenciál těchto přiblížení není zdaleka vyčerpán a je zde velká šance pro jejich budoucí praktické využití. Z praktického hlediska se jedná o přístrojový systém přiblížení s relativně dobrými výkonovými parametry za cenu relativně nízkých nákladů na vytvoření a publikování. Jedná se o vhodný systém pro vstup do přístrojového přiblížení na menších letištích a heliportech. Své místo má nepochybně také na větších letištích, hlavně pro letiště s vrtulníkovým provozem, kdy může být pro vrtulníky vytvořen paralelní koridor na přistání bez zásahu do hlavního toku vzletu a přistání rychlejších letounů. Jeho využitelnost je pak pouze na fantazii tvůrců jednotlivých přiblížení.

5.4.2 PinS pro HEMS

Na základě již proběhlých projektů, které měly za úkol vyhodnotit využitelnost, výhody a nevýhody přiblížení PinS v prostředí letecké záchranné služby, se dá říct, že tento projekt usnadňuje práci posádkám v jejich každodenní práci. Za podmínek VFR není tento přínos tolik znát, každopádně může výrazně snížit potenciální zátěž na celou letovou posádku, například po náročném zásahu v terénu vedení po předem dané a ověřené trase je mnohem méně stresující než hledání pozemních navigačních bodů. Celkově tak dochází ke zvýšení bezpečnosti provozu i v případě podmínek VMC. Pokud se jedná o podmínky IMC, je zde rozdíl mnohem výraznější, a to ve prospěch letuschopnosti a proveditelnosti celého zásahu.

5.5 Doporučení

Velmi kvalitní a bezpečnou leteckou záchrannou službou se již na území České republiky pyšnit můžeme. Jejich operační schopnosti nejsou výrazně rozdílné od ostatních států. V rámci létání ve dne i v noci patří piloti mezi evropskou špičku. Velká většina pilotů prošla před civilním zařazením také armádním výcvikem, jež jim dodal určité dovednosti potřebné pro rychlé a kvalitní řešení problémů. Zároveň se můžeme spolehnout na portfolio různých strojů, jež mohou velmi efektivně řešit dané situace v rámci komplexní činnosti LZS.

Do budoucna je potřeba neustrnout na tomto stavu a pokusit se udržet a neustále zlepšovat úroveň poskytování této služby. Samotná technika a technologie jde neustále dopředu, proto je potřeba s tímto trendem držet krok. Aktuálně je na trhu k dispozici několik vrtulníků schopných létat téměř za jakéhokoliv počasí, není možné a zatím není ani žádoucí, aby na našem území LZS létala za jakéhokoliv počasí, i když by to teoreticky možné. Bohužel by to

bylo na úkor přímo extrémním pořizovacím a provozním nákladům. Každopádně do budoucna je vhodné se u tohoto konceptu vrtulníku inspirovat a některé vlastnosti a vybavení vrtulníku do budoucna vyžadovat. S tím souvisí také možnost létat podle pravidel IFR, minimálně na traťové úseky mezi jednotlivými místy přistání či zásahu je vhodné, aby byl vrtulník schopen letět přímo nejkratší možnou trasu a nebyl omezován oblastmi se zhoršenou oblačností. Dále je IFR vybavení potřebné pro využití přiblížení PinS.

Pro posádky vrtulníku je většinou výcvik IFR standardem alespoň u stanic, které létají v režimu 24/7. I v případě létání pouze VFR se zkušenosti a představa, co lze očekávat v podmínkách IMC, může velmi hodit, například v případě náhlé změny počasí. Proto by nebylo špatné, aby piloti výcvikem IFR procházeli, za předpokladu, že se tak již neděje.

Vzhledem k nenáročnému terénu a celkem předvídatelnému počasí není akutní potřeba být absolutními průkopníky nových technologií v oboru letecké záchranné služby. Ideálním postupem je pravděpodobně sledovat a vyhodnocovat moderní technologie a úspěšné technologie upravovat pro konkrétní požadavky. Například PinS přiblížení je již otestováno a vyhodnoceno jako zlepšující nástroj. Jeho přínos by mohl být v našem prostředí velký při relativně nízkých nákladech.

Závěr

Provoz vrtulníku za každého počasí má ve smyslu záchrany lidských životů velký význam. Není potřeba zdůrazňovat, že ty nejhorší možné podmínky budou panovat právě ve chvíli, kdy o životě nebo smrti pacienta rozhodují minuty nebo vteřiny, že bude nad základnou LZS nízká oblačnost s velmi malou dohledností trvající několik málo minut, a díky tomu bude neletuschopná. Právě proto je potřeba rozvíjet systémy a technologie, které umožní posádkám vzlétnou, případně přistát za téměř jakéhokoliv počasí. Naneštěstí nejsou veřejné zdroje pro financování této služby neomezené a je potřeba vytvořit vhodný kompromis. Jako vhodný systém s relativně malými náklady na zřízení a následný provoz se jeví přístrojové přiblížení PinS.

V rámci České republiky je zde potenciál pro rozvoj v této oblasti a následné zlepšení dané situace. Zároveň musíme uznat, že úroveň našich leteckých záchranářů je na světové úrovni. Vzhledem k terénu a rozloze republiky není potřeba významných investic v oblasti rozšiřování množství stanic ani počtu nasazených vrtulníků. Současný stav plně odpovídá potřebám a požadavkům dispečinků zdravotnické záchranné služby, jež je povolávají do akce. Rozvoj by se mohl týkat právě přistávání na frekventovaných místech, jako jsou základny LZS a nemocnice. U základen je zásadní výhoda v přímém určení základny pro potřeby vrtulníků a také jejich majitel a provozovatel má zájem na jejich zlepšování. Většina heliportů u základen je již způsobilá pro provoz ve dne i v noci. Zároveň jsou na těchto místech většinou volné prostory pro manévrování během přistání, a tak i během přistání mají posádky jistotu bezpečného přistání. Navíc přistání na základně je bez pacienta a nedochází zde ke komplikaci z prodlení. Nevýhodou může být delší návrat do akceschopného stavu, přičemž by teoreticky jejich oblast mohla dočasně převzít jiná základna. I přes možnost zavádět zde pravděpodobně velmi snadno nové postupy a vhodnost je pravděpodobně efektivnější a výhodnější začít se zaváděním systému pro zlepšení přistání za horších meteorologických podmínek u zdravotnických zařízení. Zde je včasné předání pacienta do odborné péče opravdu kritické a může působit stresově na posádku vrtulníku, která v rámci snahy přistát za každou cenu může způsobit neštěstí. Oproti základnám jsou nemocnice ve většině případů v obydlených oblastech se zástavbou, to je pro přistávající vrtulník nejhorší možná kombinace v případě problému. Následky takového neštěstí by pak byly nedozírné. Proto je pravděpodobně nejdůležitější zajistit vhodný systém pro přistání u nemocnic.

Hlavním cílem práce bylo zhodnotit využitelnost PinS v prostředí České republiky a jeho potenciál pro rozvoj letů HEMS, identifikovat problémy v případě zavádění těchto pro české prostředí nových postupů. Dále se pak pokusit tyto problémy vyřešit a navrhnout nejvhodnější řešení. Toho bylo dosaženo a několik potenciálních míst pro zavedení alespoň testovacího

provozu bylo nalezeno. Na těchto místech by měl být budoucí provoz přiblížení PinS nejenom efektivní, ale také bez výrazných vstupních nákladů.

Neustálý rozvoj po celém světě umožňuje posouvat hranice a možnosti bezpečného a efektivního provozu LZS. I když se může zdát, že současný stav je dostatečný a investice do jeho zlepšování by byly zbytečné plýtvání, je potřeba si uvědomit, že pro záchranu lidského života by neměla být žádná investice brána jako zbytečná.

Použité zdroje

[1] Military.cz: Para-záchranáři USAF [online]. 2018 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: http://www.military.cz/special_forces/pararescue/pararescue.htm

[2] Centennialofflight.gov: M.A.S.H./Medevac Helicopters [online]. 2011 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20120119001032/http://www.centennialofflight.gov/essay/Rotary/MASH/HE12.htm>

[3] ICAO Regional Workshop on Annex 14, Volume II – Heliports [online]. 2016 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: <https://www.icao.int/APAC/Meetings/2016%20Annex14VII/ICAO%20Bangkok%202016%207-Instrument-PinS.pdf>

[4] prof. Ing. Martin Štroner, Ph.D. Globální navigační satelitní systémy (GNSS) [online]. 2016 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: http://k154.fsv.cvut.cz/vyuka/geodezie_geoinformatika/vy1/OBS/GNSS_obs.pdf

[5] Šebesta, Jiří, GLOBÁLNÍ NAVIGAČNÍ SYSTÉMY. ISBN 978-80-214-4500-0 [online]. 2012 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: http://www.urel.feec.vutbr.cz/~sebestaj/RAR/literatura/Globalni_navigacni_systemy.pdf

[6] Satellite Navigation — Ground Based Augmentation System (GBAS) [online]. 2018 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ato/service_units/techops/navservices/gnss/laas/

[7] EASA Navipedia — Aviation Applications [online]. 2011 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/Aviation_Applications

[8] L 8168 Provoz letadel – letové postupy [PDF dokument]. 2017 [cit. 2018-10-21]. Dostupné z: <https://lis.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-8168/index.htm>

- [9] Airbus Press — EUROCOPTER TO OFFER IN DONAUWÖRTH THE FIRST HELIPAD IN EUROPE WITH IMPROVED SAFETY LANDING CONDITIONS [online]. 2013 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: <http://press.airbushelicopters.com/en/node/1244>
- [10] Flight Literacy — Helicopter Instrument Procedures (Part Five) [online]. 2015 [cit. 2018-10-20]. Dostupné z: <https://www.flightliteracy.com/helicopter-instrument-procedures-part-five/>
- [11] ADÁMEK, Martin, Jak funguje letecká záchrana: zákulisí, záchranáři, zásahy. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 9788025125892
- [12] pplk. SMIK, osobní konzultace (pilot Kryštof 7 - Plzeň)
- [13] DUBOIS, Thierry. Hems auf Deutsch. In: Vertical Magazine: The Pulse of the helicopter industry [online]. 2015 [cit. 2018-10-25]. Dostupné z: <https://www.verticalmag.com/features/hemsaufdeutsch/>
- [14] *Swiss Air-Rescue Rega* [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <http://www.rega.ch/en>
- [15] Vrtulníková záchranná zdravotná služba [online]. 2016 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <http://lzs.ate.sk/sk/vzsz/>
- [16] Současnost Letecké záchranné služby v Západočeském kraji. LZS letiště Plzeň-Líně [online]. 2016 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <http://www.lzsline.cz/soucasnost.html>
- [17] Dopis ministra financí - letecká záchranná služba. Ing. BABIŠ, Andrej. Praha, 2016. [cit. 2018-11-25]. Dostupné také z: http://www.mfcr.cz/assets/cs/media/2016-02-16_Dopis-LZS.pdf
- [18] AIP: AD 1.1 Dostupnost a všeobecné podmínky využívání letišť/heliportů [PDF dokument]. ŘLP-LIS, 2014 [cit. 2018-08-05]. Dostupné z: http://lis.rlp.cz/ais_data/aip/data/valid/a1-1.pdf
- [19] DSA: Letecká záchranná služba [online]. 2016 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: <http://dsa.cz/index.php/letecka-zachranna-sluzba>

- [20] LZS letiště Plzeň-Líně: LZS Plzeň-Líně. LZS letiště Plzeň-Líně [online]. 2015 [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://www.lzslines.cz/>
- [21] Alfa helicopter: Letecká záchranná služba [online]. 2016 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: <http://www.alfahelicopter.cz/cs/page/About+us>
- [22] Traumacentra – Ministerstvo zdravotnictví ČR [online]. 2016 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: https://www.mzcr.cz/Odbornik/obsah/traumacentra_3496_3.html
- [23] STUDIE HLUKU Z PROVOZU VRTULNÍKŮ HEMS NA PROJEKTOVANÉM HELIPORTU FAKULTNÍ NEMOCNICE KRÁLOVSKÉ VINOHRADY [online]. 2009 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: https://www.fnkv.cz/soubory/627/studie_hluku.pdf
- [24] Pražská záchranka si stěžuje na nevyhovující heliporty u nemocnic [online]. 2009 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/1404112-prazska-zachranka-si-stezuje-na-nevyhovujici-heliporty-u-nemocnic>
- [25] Bměnská nemocnice má heliport za 60 milionů. Zrychlí transport pacientů [online]. 2015 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: https://brno.idnes.cz/nemocnice-v-brne-ma-novy-heliport-za-miliony-fku-/brno-zpravy.aspx?c=A150923_125938_brno-prilohy_tr
- [26] FN Brno – Heliport HEMS [online]. 2015 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: <https://www.fnbrno.cz/fn-brno-heliport-hems/t5161>
- [27] Českobudějovická nemocnice chystá investice za stamiliony [online]. 2016 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: https://ceskobudejovicky.denik.cz/zpravy_region/ceskobudejovicka-nemocnice-chysta-investice-za-stamiliony-20140404.html
- [28] Registr smluv Ministerstvo zdravotnictví - Provozování vrtulníků pro leteckou záchrannou službu na výjezdové základně v Ostravě [online]. 2015 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/567985>
- [29] Church, Philip. Realising EGNOS benefits in HEMS operations [online]. 2012 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: https://www.gsa.europa.eu/sites/default/files/egnos_air_rescue.pdf

[30] RNP APCH down to LPV minima [online]. 2017 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: https://egnos-user-support.essp-sas.eu/new_egnos_ops/sites/default/files/training_material/LPV%20Training_package.pdf

[31] MUDr. TRUHLÁŘ, Anatolij. Letecká záchranná služba [online]. [cit. 2016-11-25]. Dostupné z: <http://www.azzs.cz/uploads/doc/ostatni/04%20-%20truhl%C3%A1%C5%99.pdf>

[32] pravidlinka.cz - Činnost a oprávnění zdravotnické záchranné služby [online]. 2015 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: <https://www.pravidlinka.cz/bezplatna-pravni-poradna-zdama/cinnost-a-opravneni-zdravotnicke-zachranne-sluzby.html>

[33] modrahvezdazivota.cz - SETKÁVACÍ SYSTÉM RENDEZ-VOUS FUNGUJE LETOS SLAVÍ 30 LET PROVOZU V NAŠÍ REPUBLICĚ, ZAČALA S NÍM PRAHA [online]. 2017 [cit. 2018-08-13]. Dostupné z: <http://modrahvezdazivota.cz/2017/10/23/setkavaci-system-rendez-vous-funguje-letos-slavi-30-let-provozu-v-nasi-republice-zacala-s-nim-praha/>

[34] AIRGREEN - PinS development for HEMS Operations in Piedmont [online]. 2015 [cit. 2018-10-13]. Dostupné z: https://egnos-user-support.essp-sas.eu/new_egnos_ops/sites/default/files/workshop2016/13.%20AIRGREEN%20-%20PinS%20Development%20for%20HEMS%20Operations%20in%20Piedmont.pdf

[35] Sky rescue – the world’s best search and rescue helicopters [online]. 2014 [cit. 2018-10-13]. Dostupné z: <https://www.airforce-technology.com/features/featuresky-rescue-the-worlds-best-search-and-rescue-helicopters-4199760/>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa přiblížení PinS Donauwörth (zdroj: https://www.rocketroute.com/)	20
Obrázek 2: Mapa přiblížení PinS La Guardia (zdroj: https://www.flightliteracy.com/).....	21
Obrázek 3: Mapa provozovatelů LZS ČR (zdroj: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/)....	25
Obrázek 4: Mapa heliportů LZS (zdroj: vlastní, podklad: https://mapy.cz/s/30Jge).....	31
Obrázek 5: Mapa vzdušného prostoru Hradec (zdroj: http://lis.rlp.cz/vfrmanual/).....	45
Obrázek 6: Mapa RNAV (GNSS) přiblížení Praha Ruzyně (zdroj: https://lis.rlp.cz/)	57
Obrázek 7: Průběh zásahu REGA (zdroj: https://www.aeromedsocaustralasia.org/).....	61
Obrázek 8: Síť IFR tratí v Piedmont (zdroj: https://egnos-user-support.essp-sas.eu/).....	67

Obrázek 9: Mapa vzdušného prostoru nad Prahou (zdroj: https://lis.rlp.cz/)	68
Obrázek 10: Síť IFR tratí nad Prahou (zdroj: vlastní podklad: www.mapy.cz).....	69

Seznam tabulek

Tabulka 1: Minima pro jednotlivá pravidla letu podle předpisů (zdroj: vlastní).....	18
Tabulka 2: Heliporty u základen LZS (zdroj: vlastní)	29
Tabulka 3: Heliporty u traumacenter (zdroj: vlastní).....	30
Tabulka 4: Únosnost heliportů (zdroj: vlastní).....	47
Tabulka 5: Provoz základen (zdroj: vlastní).....	48
Tabulka 6: Provozní doba heliportů traumacenter (zdroj: vlastní).....	49
Tabulka 7: Provozní doba heliportů základen (zdroj: vlastní)	49
Tabulka 8: Bodový systém potenciálu PinS (zdroj: vlastní)	52
Tabulka 9: Bodování potenciálu PinS pro jednotlivé heliporty (zdroj: vlastní).....	53
Tabulka 10: Vyhodnocení vhodnosti PinS pro jednotlivé modelové situace (zdroj: vlastní) ..	54
Tabulka 11: Ochráné prostory při navrhování přiblížení PinS (zdroj: vlastní podle L8168 vol. II)	58
Tabulka 12: Vyhodnocení meteorologické situace z letiště Praha v roce 2018 (zdroj: vlastní, data: www.ogimet.com)	71

Seznam pojmů a zkratek

AAIM Aircraft Autonomous Integrity Monitoring

ABAS Aircraft Based Augmentation Systém

AČR Armáda České Republiky

ADAC Allgemeine Deutsche Automobil-Club

AIP Aeronautical Information Publication – letecká informační příručka

AFIS Aerodrome Flight Information Service

APAPI Abbreviated Precision Approach Path Indicator

ATIS Automatic Terminal Information Service

ATZ Aerodrome traffic zone

CAT I-III Category I-III – kategorie ILS podle minimální výšky rozhodnutí a minimální RVR

CTR control zone

CTA řízená oblast

ČR Česká republika

DA(H) Desision altitude (heigh)

DME Distance Measuring Equipment

DRF Deutsche Rettungsflugwacht

DP Descent point

DSA Delta system air – český provozovatel leteckých služeb

EC výrobce vrtulníků Eurocopter

EGNOS European Geostationary Navigation Overlay Service

Fa Focke-Achgelis

FAF Final Approach Fix

FIR letová informačních oblast

FN fakultní nemocnice

ft feet (jednotka délky)

Fw Focke-Wulf

GBAS Ground Based Augmentation System – rozšiřující systém GNSS založený na pozemní stanici

GLONASS Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja sistema – ruský globální satelitní navigační systém

GNNS Global Navigation Satellite Systém – globální satelitní navigační systém

GPK gyroskopické polokompas

GPS global positioning systém – americký globální satelitní navigační systém

GRAS Ground-based Regional Augmentation Systems

HEMS Helicopter emergency medical system

HZS Hasičský záchranný sbor

IAF Initial Approach Fix

ICAO International Civil Aviation Organization

IDF Initial Departure Fix - bod počátku odletu

IFR instrument flight rules – pravidla pro let podle přístrojů

ILS Instrument Landing system-přistávací systém letiště pro přesné přístrojové přiblížení

IMC instrument meteorological conditions – přístrojové meteorologické podmínky

IR instrument rating-přístrojová doložka

IRNSS Indian Regional Navigation Satellite System – indický regionální družicový navigační systém

IZS integrovaný záchranný systém

JAR-OPS 3 evropská letecká legislativa pro vrtulníky

KIAS Knot Indicated Air Speed

KZOS Krajské zdravotnické operační středisko

LNAV Lateral navigation

LPV Localizer performance with vertical guidance

LVP low visibility procedures

LVS Letecká výjezdová skupina

LZS letecká záchranná služba

MAPt Missed approach point - Bod nezdařeného přiblížení

MASH Mobile Army Surgical Hospital

MCA Minimum Clearance Altitude

MCTR řízený okresek vojenských letišť

MDA-Minimum Descent Altitude

MDH Minimum Descent Height

METAR pravidelná letecká meteorologická zpráva

Mi ruský výrobce vrtulníků Mil

MLS microwave landing system

MSA mezinárodní standardní atmosféra

MTMA military terminal manoeuvring area - vojenská koncová řízená oblast

MZ Ministerstvo zdravotnictví
NOTAM Notification to airmen
OCH Obstacle Clearance Height
PBN (Performance Based Navigation)
PČR Policie ČR
PinS Point in Space-nepřesné přístrojové přiblížení pro vrtulníky založené na GNSS
PLZ polský výrobce vrtulníků
PPL (H) certifikace soukromého pilota vrtulníku
QZSS Quasi-Zenith Satellite System – japonská družicový navigační systém
RAIM Receiver Autonomous Integrity Monitoring
REGA Schweizerische Rettungsflugwacht (švýcarská letecká záchranná služba)
RMZ Radio Mandatory Zone
RNAV Area navigation
RNP Required navigation performance
RVR Runway Visual Range
RWY Runway
ŘLP Řízení letového provozu
SAR Search and rescue - služba pátrání a záchrany
SARPs Standards and Recommended Practices
SBAS Satellite Based Augmentation Systems – rozšiřující systém pro GNSS založený na satelitní stanici
SIGMET meteorologické výstrahy
SPECI mimořádná letecká meteorologická zpráva
SSSR Svaz sovětských socialistických republik
TAF meteorologická předpověď pro letiště
TMA terminal manoeuvring area koncová řízená oblast
TRA Temporary Reserved Area
TREND meteorologická přístávací předpověď
USA United States of America – Spojené státy americké
VFR visual flight rules – pravidla pro let za viditelnosti
VLZS Vrtulníková letecká záchranná služba
VMC visual meteorological conditions - meteorologické podmínky pro let za viditelnosti
VOR Very High Frequency Omnidirectional Radio Range

VZZS vrtulníková záchranná zdravotnická služba SR

W3A typové označení vrtulníku Sokol

WAAS Wide Area Augmentation System

WGS-84 World Geodetic System 1984 – světový geodetický systém z roku 1984

ZVFR zvláštní let podle pravidel letu za viditelnosti

ZZS Zdravotní záchranná služba