

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o. p. s., PRAHA 5

**LETECKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA  
V ČESKÉ REPUBLICĚ A VE SVĚTĚ**

Bakalářská práce

JAROSLAV JEDLIČKA

Stupeň kvalifikace: Bakalář

Komise pro studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: PhDr. Karolina Moravcová

Praha 2013



**VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.**  
*se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00*

**Jaroslav Jedlička**  
**3. C ZZ**

**Schválení tématu bakalářské práce**

Na základě Vaší žádosti ze dne 17. 10. 2012 Vám oznamuji  
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Letecká záchranná služba v České republice a ve světě

*Air Rescue Service in the Czech Republic and in the World*

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Karolina Moravcová, RN

V Praze dne: 31. 10. 2012

prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.  
rektor

Kopie schválení tématu bakalářské práce Letecká záchranná služba v České republice a ve světě.

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci „Letecká záchranná služba v České republice a ve světě“ vypracoval samostatně a všechny použité zdroje literatury jsem uvedl v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 26. 3. 2013

.....

*Podpis*

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji PhDr. Karolině Moravcové a MUDr. Jiřímu Dandovi za cenné rady, podněty a připomínky, bez kterých by tato práce jen obtížně vznikla.

## **ABSTRAKT**

JEDLIČKA, Jaroslav. *Letecká záchranná služba v České republice a ve světě*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: PhDr. Karolína Moravcová. Praha 2013. 63 s.

Tématem bakalářské práce je Letecká záchranná služba v České republice a ve světě. Autor si dal za cíl porovnat koncepci českých leteckých záchranných služeb se světem, zejména se sousedními zeměmi a Evropou. V textu autor blíže popisuje historii, fungování, personální předpoklady a strojové vybavení. Kazuistiky mají za cíl potvrdit nezbytnost tohoto hi-tech zdravotnického odvětví. V druhé části práce je porovnání s vybranými zahraničními provozovateli.

Klíčová slova

Česká republika. Evropa. Kryštof. Letecká záchranná služba. Přednemocniční neodkladná péče. Vrtulník

## **ABSTRACT**

JEDLIČKA, Jaroslav. *Air Rescue Service in the Czech Republic and in the World*. Nursing college, o. p. s. Degree: Bachelor (Bc). Tutor: PhDr. Karolina Moravcová. Prague 2013. 63 pages.

The topic of this bachelor thesis is the Air Rescue Service in the Czech Republic and in the World. The purpose of my thesis is to compare the conception of the Czech air rescue service with the world, especially with our neighboring countries and the rest of Europe. The context of my thesis is to clear up the history, orders, skills of crews and the machinery equipment. The purpose of casuistries is to confirm the necessity of this Hi-tech in medical branch. The second part of the thesis contains a comparison with selected foreign operators.

Key words

Czech republic. Europe. Christopher. Air Rescue Service. Pre-hospital Care. Helicopter.

## PŘEDMLUVA

Letecká záchranná služba představuje vrcholnou formu poskytování přednemocniční neodkladné péče. Je opředená mnoha mýty, které jí přisuzují až nadpozemské schopnosti, nebo v opačném případě zcela neprávem haní tuto činnost. Práce má za cíl přehledně a komplexně shrnout obsah problematiky leteckých záchranných služeb. Před hlavní částí práce jsem se rozhodl uvést tři výroky lékařů Zdravotnické záchranné služby hlavního města Prahy [1]. Jejich smyslem je donutit čtenáře k jistému zamyšlení nad dnešním politicko - společenským smogem, jenž staví morální hodnoty do pozadí.

*„Pokud ve vteřinách mezi životem a smrtí nemůžete být u svého blízkého vy, jsme tam my a vždy se snažíme o návrat pacienta zpět do života. Pokud to není možné, pak se snažíme alespoň o to, aby poslední vteřiny každého byly důstojné, aby pacient netrpěl a nebyl sám. Odchází na cestu neznámou. Neznámou pro lidi věřící i ateisty.“*

MUDr. Milana Pokorná

*„Život na záchrance je mozaikou příběhů. Příběhů plných bolesti, zklamání, zloby, beznaděje, nešťastných či neuvěřitelných náhod, loučení, lásky, naděje a víry. Většinou jsme svědky nebo pomocníky. Někdy se ale stáváme jednou z postav právě odehrávaného příběhu. Je smutné, když sami začneme věřit v příběh s dobrým koncem... a potom nepřijde...“*

MUDr. Milana Pokorná

*„Když jsem v svých patnácti letech tragicky přišel o bratra, který zahynul při autonehodě v Praze, byl to jeden z důvodů, proč jsem se později rozhodl jít k záchranné službě. I můj otec tady pracoval přes dvacet let. Po této tragické události odešel, protože ten den sloužil, a dokonce měl vyjet ke svému synovi, který havaroval. Domnívám se, že bratr by možná přežil, kdyby tehdy byla zdravotní péče na takové úrovni jako nyní. Nejde jenom o medicínu, ale i o vybavení záchranky. Děláme všechno pro to, aby se naše práce stále zdokonalovala.“*

MUDr. Zdeněk Schwarz

# OBSAH

SEZNAM GRAFICKÝCH OBJEKTŮ .....	10
SEZNAM ZKRATEK .....	11
SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ .....	13
ÚVOD .....	- 14 -
1 TEORETICKÁ ČÁST .....	- 16 -
1.1 Historie a současnost LZS v ČR .....	- 16 -
1.2 Struktura LZS v ČR .....	- 17 -
1.3 Proč je Kryštof OK? .....	- 20 -
1.4 Činnost LZS .....	- 21 -
1.4.1 Primární zásahy .....	- 21 -
1.4.2 Sekundární zásahy .....	- 22 -
1.4.3 Ostatní zásahy .....	- 22 -
1.5 Indikace a kontraindikace pro vzlet .....	- 23 -
1.6 Provedení letu .....	- 27 -
1.7 Financování .....	- 30 -
1.8 Právní aspekty provozování LZS .....	- 32 -
1.9 Personál LZS .....	- 33 -
1.9.1 Zdravotnická část posádky .....	- 33 -
1.9.2 Nezdravotnická část posádky .....	- 34 -
2. PRAKTICKÁ ČÁST .....	- 36 -
2.1 Porovnání se světem .....	- 36 -
2.1.1 Německo .....	- 37 -
2.1.2 Rakousko .....	- 37 -
2.1.3 Polsko .....	- 38 -
2.1.4 Slovensko .....	- 39 -
2.1.5 Švýcarsko .....	- 39 -
2.1.6 Lucembursko .....	- 40 -
2.1.7 Švédsko .....	- 41 -
2.1.8 Velká Británie .....	- 43 -
2.1.9 USA .....	- 44 -
2.1.10 Saúdská Arábie .....	- 47 -
2.2 Vrtulníky, které hrají prim .....	- 48 -



2.2.1 Agusta A109 .....	- 48 -
2.2.2 EC 135 .....	- 49 -
2.2.3 MD 902.....	- 49 -
2.2.4 Bell 429 .....	- 49 -
2.3 Kazuistiky z prostředí LZS .....	- 51 -
2.3.1 Kazuistika I.....	- 51 -
2.3.2 Kazuistika II .....	- 52 -
2.3.3 Kazuistika III.....	- 53 -
3. DISKUSE.....	- 57 -
ZÁVĚR .....	- 60 -
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	- 61 -

## SEZNAM GRAFICKÝCH OBJEKTŮ

Obrázek 1 Mapa základen LZS v ČR	18
Obrázek 2 Znázornění přistávací plochy	29
Obrázek 3 Vymezení bezpečné zóny	30
Tabulka 1 Přehled provozovatelů LZS v ČR	19
Tabulka 2 Provozní minima vrtulníkové letecké záchranné služby	27
Graf 1 Procentuální zastoupení typů zásahů v ČR	23
Graf 2 Nárůst počtu záchranných vrtulníků v USA v letech 1980 – 2009	45
Graf 3 Grafické porovnání nejpoužívanějších typů vrtulníků	50

## SEZNAM ZKRATEK

AČR	Armáda České republiky
ALS	Advanced Life Support
ARIP	Anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče
ARO	anesteziologicko-resuscitační oddělení
a. s.	akciová společnost
ATE	Air Transport Europe
ČR	Česká republika
ČSSR	Československá socialistická republika
dB	Decibel (jednotka hladiny intenzity zvuku)
DRNR	doprava raněných, nemocných a rodiček
DSA	Delta system air
HEMS	Helicopter Emergency Medical Service
HZS	Hasičský záchranný sbor
ICAR-CISA	Mezinárodní komise pro záchranu v horách
ICU	Intensive Care Unit
IFR	Instrument Flight Rules
IKEM	Institut klinické a experimentální medicíny
IZS	Integrovaný záchranný systém
KPR	Kardiopulmonální resuscitace
LAR	Luxembourg Air Rescue
LZS	letecká záchranná služba
MAP	Mean Arterial Pressure = střední arteriální tlak
m. n. m.	metry nad mořem
OS UM a MK	Odborná společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof
OTI	orotracheální intubace
PCI	perkutánní koronární intervence
PČR	Policie České republiky
PČR - LS	Policie České republiky - letecká služba
PNP	přednemocniční neodkladná péče
ROSC	Return of Spontaneous Circulation = obnovení spontánního oběhu
SAR	Search and Rescue
s. r. o.	společnost s ručením omezeným

UPV	Umělá plicní ventilace
USG	ultrasonografie
ÚVN	ústřední vojenská nemocnice
WTC	World Trade Center
ZOS	Zdravotnické operační středisko
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ZZS HMP	Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy

## SEZNAM POUŽITÝCH ODBORNÝCH VÝRAZŮ

**AutoPulse** – přístroj pro mechanickou neinvazivní podporu krevního oběhu při zástavě krevního oběhu.

**Autorotace** – manévr používaný při vysazení motorů. Po dobu pádu se listy hlavního rotoru nastaví tak, aby je proudící vzduch co nejvíce roztočil. Těsně před pádem je pak nutné samovolně se točící listy překlomit do polohy, v které jsou běžně během letu. Pád vrtulníku se tím zpomalí, při dokonalém provedení úplně zastaví a umožní bezpečně přistát i po vysazení motorů.

**Dysbarismus** – chorobný projev způsobený mechanickými změnami tlaku plynu.

**Fenestron** – zcela uzavřený ocasní rotor vrtulníku. Účelem je kompenzace kroučícího momentu hlavního rotoru.

**IFR** – Instrument Flight Rules – let podle přístrojů. Způsob řízení letadla za nepříznivých meteorologických podmínek nebo při letu v noci. Pilot za takových podmínek řídí letadlo podle přístrojů, nikoliv podle výhledu z kokpitu.

**Kazuistika** – popis konkrétního případu. Synonymum případové studie.

**NOTAR** – systém kompenzace kroučícího momentu hlavního rotoru. Vyskytuje se u vrtulníků, které nemají ocasní rotor. Slovo NOTAR lze rozdělit na jednotlivá slova *No Tail Rotor*.

**SAR** – Search and Rescue – Služba letecké pátrací a záchranné služby. Není klasickou leteckou záchrannou službou, ale nasazuje se při živelných katastrofách, při pátrání a záchraně, při nehodách letadel.

**Thorakotomie** – chirurgické otevření hrudní dutiny.

**Zlatá hodina** – optimální terapeutické okno od vzniku traumatu do odborného ošetření.

# ÚVOD

Téma letecké záchranné služby vzbuzuje v člověku pocit záchranařského vrcholu a stejně tak pohlíží na personál zde pracující. Cílem této bakalářské práce je nahlédnout do zákulisí tajemna leteckých záchranných služeb. Čtenář se seznámí se stručnou historií v České republice, možnostmi využití a nasazení záchranařských vrtulníků, pozná, co všechno obnáší záchranný let a kdo vlastně ve vrtulníku sedí.

V Praktické části jsme se cestou elektronické pošty ptali zahraničních provozovatelů na zajištění této služby v jiných státech Evropy a světa. Komunikace byla mnohdy problematická a nebylo snadné vyhledat kontakty na světové letecké záchranné služby. Byť se jedná o téma velice populární a líbivé, není mnoho literatury, z které by se dalo čerpat. Kupodivu ani internetové zdroje nejsou přesyceny materiálem týkajícím se leteckého záchranařství. Bylo nutné protřídit velké množství materiálů, a ne všechny se také dal použít. Ať již pro svoji neaktuálnost nebo naopak pro neověřený zdroj. Ne všechny veřejně dostupné informace odpovídají současnosti a nemalé procento z nich vnáší nepravdivý opar do mysli čtenářů.

Část práce je věnována kazuistikám z prostředí letecké záchranné služby. Rozhodli jsme se zařadit do práce i kazuistiky, a to abychom se na konkrétních případech pokusili dokázat, že letecká záchranná služba je nedílnou a nutnou součástí záchranných služeb, přednemocniční neodkladné péče a integrovaného záchranného systému. Mnoho pacientů vděčí právě leteckým záchranařům za své životy. V současné době poskytuje bezkonkurenční rychlost, komfort transportu, špičkové vybavení a nezávislost na silničním provozu a stavu vozovky. Jediným omezením jsou tak povětrnostní vlivy a zdravotní stav pacienta, protože ve vyšších nadmořských výškách nelze transportovat každého.

Pro opravdové milovníky letectví jsou v příloze parametry nejčastěji používaných vrtulníků.<sup>1</sup> Kdo by v roce 1903 tušil, že pár desítek ulétnutých metrů, které uskutečnili bratři Wrightové, dá základ jednomu z nejrychleji se rozvíjejících odvětví vědy a techniky. Nyní si již nedokážeme představit život bez letecké dopravy a stroje těžší než vzduch bereme jako samozřejmost. Jako každé lidské počínání i letectví má svoji stinnou stránku v podobě leteckých a teroristických útoků, ale to je téma na jinou práci.

---

<sup>1</sup> Vrtulník – motorové letadlo těžší než vzduch s rotujícími nosnými plochami zvanými rotor. Aerodynamický vztlak vzniká na rotoru při jeho otáčení. U vrtulníků je rotor poháněn motorem a dopředný pohyb vzniká působením složky aerodynamické síly rotoru. (UČEBNICE PILOTA, 2011, s. 334)

V práci jsme měli snahu představit LZS (letecká záchranná služba) jako to nejpřínosnější odvětví letectví. Důkazem toho je i v České republice neoficiálně rozšířený pseudonym pro záchranné vrtulníky provozovatele DSA (Delta System Air) – žlutí andělé. Žlutí pro zářivě žlutou barvu vrtulníků.

Netřeba zmiňovat fakt, že se jedná o činnost velice nákladnou. Dostat se k přesným číslům se nám povedlo jen zčásti. Jak pořizovací ceny vrtulníků, tak náklady na jejich provoz, servis, letové hodiny a dále také zdravotnickou výbavu jsou nesmírně vysoké a od toho se také odvíjí financování jednotlivých stanovišť. Pro svět jsou typičtí soukromí provozovatelé a Česká republika není výjimkou. Na našem území zajišťuje provoz Letecká služba Policie ČR (Česká republika) (1krát), Armáda ČR (1krát), společnost Alfa Helicopter, s. r. o. (4krát) a společnost Delta Systém Air, a. s. (4krát). Z předešlého shrnutí je tedy zřejmé, že i na našem území provozují leteckou záchrannou službu většinou soukromé subjekty. Základna LZS Plzeň je celosvětově unikátní, protože na zajištění civilního sektoru se podílí Armáda ČR. Bezesporu se tím řadí k těm dražším provozovatelům, už jen díky používanému stroji, který je znatelně těžší než stroje používané ostatními provozovateli. Ale bavit se jen o penězích nebylo naším cílem. Naopak cílem bylo dokázat, že stojí za to investovat do takto drahého odvětví a poukázat na jeho smysluplnost. IKEM (Institut klinické a experimentální medicíny) ve své minulosti ohodnotil cenu lidského těla na zhruba půl milionu korun. Ale jakou cenu má lidský život...? Proto je nezbytně nutné nahlížet na leteckou záchrannou službu jako na efektivní nástroj pro záchranu lidských životů, a ne jako na bezednou kasičku českého zdravotnictví.[2]

# 1 TEORETICKÁ ČÁST

## 1.1 Historie a současnost LZS v ČR

Historie letecké záchranné služby v tehdejší Československu se datuje k šedesátým létům minulého století. To byla skutečně první záchranná akce, kdy byla jen díky nasazení vrtulníku zachráněna jugoslávská horolezkyně. Konkrétně tato akce proběhla 23. září roku 1965 ve Vysokých Tatrách. Od té doby se vrtulníky čas od času používaly, ale byla to víceméně doména horských oblastí. Bohužel stroje nebyly v tehdejší době uzpůsobeny k této činnosti a docházelo i k leteckým nehodám. V některých pramenech se lze dočíst, že vůbec první nasazení vrtulníku pro transport pacienta bylo uskutečněno v roce 1956, konkrétně 27. 8., jednalo se o přepravu pacienta z Terezína do Ústřední vojenské nemocnice (ÚVN). Nasazení vrtulníku pro záchranu života lze datovat ještě do roku 1960. Tehdy byli přepraveni dva zranění horníci z Ostravské nemocnice Na Fifejdách do Mošnova. Let to nebyl nikterak snadný, protože probíhal v noci. Za zdárným koncem stojí především kvalita pilota Svatopluka Spousty. V tehdejších dobách se ale nedalo mluvit o takové letecké záchranné službě, jakou známe nyní. V již zmíněném roce 1965 byl vrtulník nasazen též při povodních na jižním Slovensku z důvodů zvýšení hladiny na řece Dunaj. Tenkrát byl ve všech případech nasazen vrtulník sovětské výroby Mi-4.

Začátky provozování byly spojeny především s horským terénem. Zde probíhaly první akce a zde byly také realizovány zkušební lety a přistání. Jistým mezníkem by mohl být rok 1975. 24. července tohoto roku byla uskutečněna záchranná akce přímo v horolezeckém terénu a zraněný byl transportován v podvěsu vrtulníku (palubní jeřáb nebyl v tehdejší době instalován) z Bielovodskej veže do Bielovodskej doliny. Po tomto průlomovém transportu byl v dolině naložen na palubu a následně odlétl do nemocnice v Popradu. Jedná se o záchranné akce na území dnešního Slovenska, ale v tehdejších dobách byly obě republiky spojené, tudíž se skutečně jedná o historii LZS i v České republice.

Zásadním obratem v přípravě koncepce letecké záchranné služby byla účast tehdy ještě československé delegace na 2. mezinárodním kongresu leteckých záchranných služeb pod názvem Airmed 85 v Curychu. Klíčovou roli sehrálo ministerstvo dopravy, odbor civilního letectví, které dalo podnět a připravilo k realizaci projekt budování



letecké záchranné služby. Pravidelný provoz LZS byl zahájen ke dni 1. dubna roku 1987 v Praze.

Návrh uspořádání základen LZS pocházející z roku 1987 počítal zejména s lokalitami blízko dálnic, horských oblastí a velkých měst. Nejdříve bylo nutné spustit zkušební provoz a následně přejít v provoz pravidelný. V roce 1987 byl spuštěn zkušební provoz na základnách v Praze (Kryštof 01), Banské Bystrici (Kryštof 02) a v Popradě (Kryštof 03). Následuje rok 1988 a základna Brno (Kryštof 04), 1989 Ostrava (Kryštof 05), Hradec Králové (Kryštof 06), 1990 Planá u Mariánských Lázní (Kryštof 07), Košice (Kryštof 08), Olomouc (Kryštof 09), Nové Zámky (Kryštof 10), Bratislava (Kryštof 11), 1991 Jihlava (Kryštof 12). Rok 1991 je rokem několika změn, byla založena základna v Plané u Českých Budějovic (Kryštof 13) a zároveň se Kryštof 07 přesouvá do Líní u Plzně. V tomto roce dále vzniká středisko Žilina (Kryštof 14), Ústí nad Labem (Kryštof 15), Trenčín (Kryštof 16), 1992 Havlíčkův Brod (Kryštof 17), Liberec (Kryštof 18).

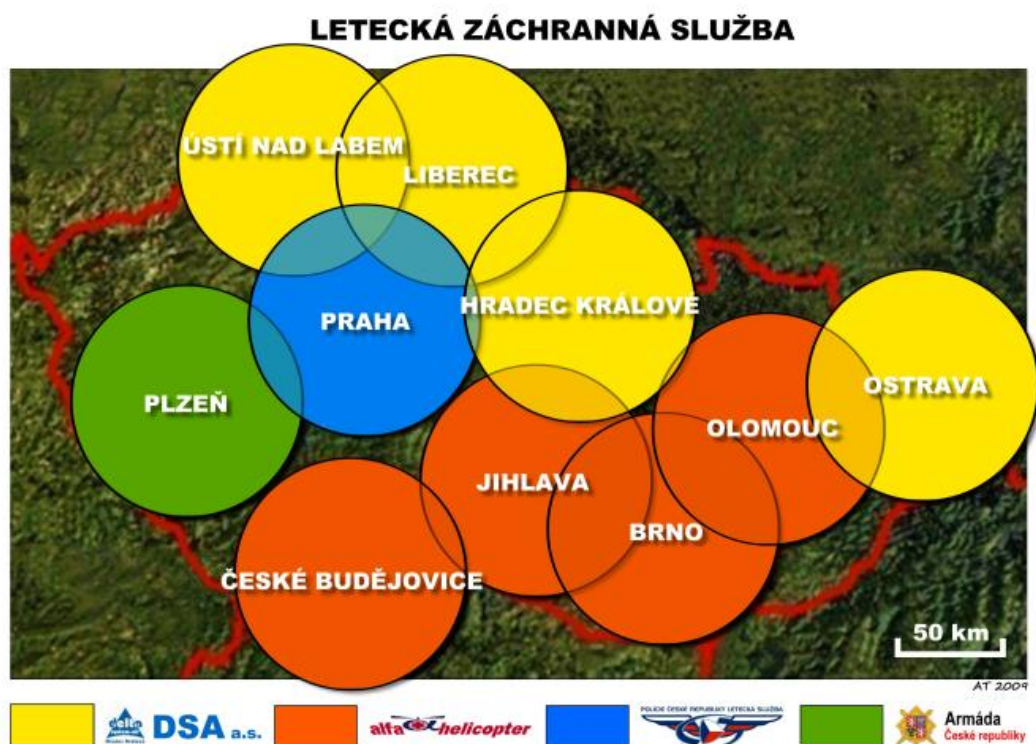
Z předešlého odstavce je zřejmé, proč v současné době číselné označení Kryštofů není chronologicky seřazeno. Po vzniku samostatné České a Slovenské republiky roku 1993 zůstávají volací znaky beze změn, tudíž v ČR létá například Kryštof 01, 04, 05, aniž by zde létal Kryštof 02 a 03.

„Do roku 1992 bylo na území Československa zprovozněno celkem 18 středisek LZS. Díky tomu se dnes Česká republika řadí mezi několik málo zemí Evropy, kde tento systém funguje a přispívá k výraznému zkvalitnění neodkladné péče o pacienty. Pro srovnání – v roce 1987, kdy byl zahájen pravidelný provoz tří středisek LZS v Československé socialistické republice (ČSSR), byly za úplně jiných ekonomických podmínek zahájeny zkušební lety LZS například ve Velké Británii“ (ADÁMEK, 2010, s. 10) [3, 4, 5, 6, 7].

## 1.2 Struktura LZS v ČR

LZS tvoří posádku zdravotnické záchranné služby (ZZS), patří tudíž do integrovaného záchranného systému (IZS) ČR. Na našem území je provoz vrtulníků zajišťován celkem čtyřmi provozovateli. Jsou jimi Policie České republiky - letecká služba (PČR - LS), Armáda České republiky (AČR) a dva privátní zřizovatelé Alfa-Helicopter, s. r. o. a Delta System Air, a. s. Poměr provozovaných základen dle výše uvedených provozovatelů je následující – 1:1:4:4. Původně navrhované plně integrované řešení zajištěné státními složkami (PČR, AČR) se transformovalo do dvou

samostatných paralelních systémů, které se vzájemně doplňují a vytvářejí celoplošnou dostupnost leteckých činností v IZS. Plošné rozmístění jednotlivých základen na území ČR dle provozovatelů je na níže zobrazeném obrázku 1. Každý kruh znázorňuje akční rádius jednotlivých základen LZS. Na tomto obrázku je tedy akční rádius padesát kilometrů pro každou LZS, což zajišťuje dostatečné pokrytí. Nejhůře na tom je Karlovarský kraj, kde tuto službu zajišťuje LZS Plzeň. Původní návrh počítal s akčním rádiem sedmdesát kilometrů, což by zajistilo pokrytí až 98 % území celé ČR a až 60% překrytí. Ale současný model se prozatím jeví jako dostačující.



Zdroj: ADÁMEK, 2010, s.73

Obrázek 1 – Mapa základen LZS v ČR

Zdravotnické posádky tvoří vyjma LZS Plzeň - Líně zaměstnanci územních středisek záchranných služeb jednotlivých krajů. Plzeňskou zdravotnickou posádku tvoří vojáci ve služebním poměru. Ve zbývajících devíti případech jsou to civilní zaměstnanci příslušných územních středisek. Piloti jsou zaměstnanci PČR (Praha), AČR (Plzeň), DSA, a. s. (Hradec Králové, Liberec, Ostrava, Ústí nad Labem) a Alfa-Helicopter, s. r. o. (Brno, České Budějovice, Jihlava, Olomouc). Na státem zřizovaných základnách, tedy Praha a Plzeň, tvoří nezdravotnickou část osádky dva piloti, v případě AČR je ještě

přítomen palubní technik. Vrtulníky společností DSA, a. s., a Alfa-Helicopter, s. r. o. pilotuje jen jeden pilot, vedle kterého usedá proškolený záchranář namísto druhého pilota. V této práci je posádkám LZS věnována samostatná část, proto nebudeme předbíhat a zde uvedený stručný přehled je pouze pro orientaci.

V následující tabulce 1 je přehledné znázornění jednotlivých základen LZS spolu s jejími současnými provozovateli, volacím znakem, datem zahájení činnosti a typem používaných vrtulníků.

Tabulka 1 – Přehled provozovatelů LZS v ČR

<b>Základna</b>	<b>Zahájení činnosti</b>	<b>Provozovatel</b>	<b>Volací znak</b>	<b>Typ vrtulníku</b>	<b>Noční provoz</b>
Praha	1. 4. 1987	PČR - LS	Kryštof 01	EC 135 T2	Ano
Brno	1. 7. 1988	Alfa-Helicopter, s. r. o.	Kryštof 04	EC 135 T2+	Ano
Ostrava	1. 8. 1989	DSA, a. s.	Kryštof 05	EC 135 T2+	Ano
Hradec Králové	3. 7. 1990	DSA, a. s.	Kryštof 06	EC 135 T2	Ne
Plzeň	1. 5. 1991	AČR	Kryštof 07	PZL W3A Sokol	Ano
Olomouc	1. 10. 1990	Alfa-Helicopter, s. r. o.	Kryštof 09	EC 135 T2+	Ne
Jihlava	1. 5. 1991	Alfa-Helicopter, s. r. o.	Kryštof 12	Bell 427	Ne
České Budějovice	1. 1. 1995	Alfa-Helicopter, s. r. o.	Kryštof 13	Bell 427	Ne
Ústí nad Labem	1. 9. 1991	DSA, a. s.	Kryštof 15	EC 135 T2	Ne
Liberec	? 1992	DSA, a. s.	Kryštof 18	EC 135 T2	Ne

Dále je zde pro úplnost uvedeno, zda příslušné základny létají i v nočních hodinách, nebo pouze od východu do západu slunce. Na území ČR jsou v současné době čtyři základny, které zajišťují provoz i v nočních hodinách. Jsou to Praha, Brno, Ostrava a Plzeň. Praha společně s Plzní především pro oblast Čech. Ostrava a Brno potom pro oblast Moravy a Slezska. V některých případech nebo v případech obsazenosti spádového vrtulníku slouží všechny tyto čtyři základny pro celé území ČR. Ostatní základny, jež nemají noční provoz, jsou limitovány východem a západem slunce, mezní časové hodnoty jsou 06:30 a 21:00. Tento parametr, tedy čtyři základny LZS fungující 24 hodin denně pro území ČR (78 866 km<sup>2</sup>, 10 252 795 obyvatel - hodnota k 1. 1. 2013 ze zdroje [www.mvcr.cz](http://www.mvcr.cz)), řadí Českou republiku mezi světovou špičku tohoto oboru [3, 5, 7].

### 1.3 Proč je Kryštof OK?

Kde se vzal volací znak pro LZS Kryštof a proč začínají všechna imatrikulační označení vrtulníků a letadel českých provozovatelů OK? Všechno má svůj původ a vysvětlení je jednoduché a v mnohém symbolické. Takové označení totiž není nahodilé.

Písmeny OK, v některých případech také OL, začínají všechny imatrikulace letadel a vrtulníků České republiky.<sup>1</sup> V případě LZS je OK velice symbolické. Jsou dvě verze hovořící o vzniku označení OK. Kód zemí určující v imatrikulaci státní příslušnost letadla je stanoven na podkladech Úmluvy o mezinárodním civilním letectví. Účastníci československé delegace přijeli na zasedání se zpožděním a plánované označení CS již bylo obsazeno, a to Portugalci, kteří používají označení CS a CR dodnes. Padl tedy návrh určit označení dle počátečních písmen jména vedoucího delegace Otakara Kučery. Druhá verze hovoří o neukázněnosti příslušníků československé delegace na sjezdu, kteří vyrušovali, byli napomínáni a pro neznalost angličtiny odpovídali slovem OK [ou-kej]. Ať tak či onak, označení OK nám v současnosti závidí mnoho států. A pro LZS si snad ani nelze přát lepší a výstižnější označení. Po roce 1946 upravovala vyhláška MV č. 380/1946-Va/5 barevné provedení a označování letadel bezpečnostního

---

<sup>1</sup> Imatrikulace je poznávací značka letadel (v našem případě vrtulníků), kterou přiděluje a eviduje národní letecký úřad příslušného státu ve svém rejstříku. Jedná se o sled písmen, číslic a grafických prvků, který určuje státní příslušnost a rejstříkovou poznávací značku letadla, které je těmito prvky označeno.

letectva. V tehdejších dobách proto označení každého letadla v bezpečnostní letce začínalo OK - B...(B - bezpečnostní). Do dnešních dnů se tato tradice nedochovala, a tak nám zůstává alespoň trefné OK. Ukázka značení v příloze A.

Tak jako v ČR, je i v sousedních zemích Evropy vyjma Polska volacím znakem vrtulníků LZS jméno Kryštof. Těmi zeměmi jsou Slovensko (Krištof), Německo (Christoph) a Rakousko (Christophorus). Protože vznik LZS byl spojen převážně s vážnými úrazy na silnicích, byl zvolen znak po svatém Kryštofovi, který jest patronem všech cestujících. Mimo to je dále označován za pomocníka v nouzi, při živelných katastrofách, je ochráncem proti nemocem, úrazům, náhlé smrti. Je patronem všech cestujících čili řidičů, pilotů, námořníků, ale i pasažérů. Pod jeho ochranná křídla spadají také všechny děti. Na většině vyobrazení je znázorněn s dítětem na rameni, které přenesl přes rozbořenou řeku (viz příloha B). Během překonávání divokých vod řeky dítě stále těžklo. Dítětem byl sám Ježíš Kristus a pomocník tím pádem nesl na ramenou všechnu tíhu světa. Silný pomocník dostal jméno Christophorus (ten kdo nosí Krista). Nám zanechal odkaz, abychom sloužili bližním, svoji sílu a vytrvalost směřovali k pomoci druhým a ohroženým. Tím dává i duchovní rámeček práci záchranářů. Pro letecké záchranáře je tím výstižnější, protože na pomoc přilétají z oblohy. Také citát Alberta Einsteina velmi trefně vystihuje podstatu odkazu svatého Kryštofa a práce leteckých záchranářů: „*Pouze život, který žijeme pro ostatní, stojí za to*“ [5, 8, 9].

## 1.4 Činnost LZS

Možností nasazení záchranného vrtulníku je mnoho, i když se to zpočátku tak nejeví. V zahraničí lze pozorovat zásahy, s kterými v ČR prozatím nemáme zkušenosti. Základní dělení je na zásahy primární (někdy označované též jako HEMS<sup>1</sup>-1) a zásahy sekundární (též HEMS - 2). Ale to není zdaleka všechno. Blíže se s jednotlivými typy činností seznámíme v následujících oddílech.

### 1.4.1 Primární zásahy

Primární zásahy představují veřejnosti asi nejznámější formu zásahu, tedy lety přímo do terénu na základě tísňové výzvy svědka nehody. Na primárním zásahu posádka ošetří pacienta, zajistí jeho vitální funkce a následně zajišťuje jeho transport do cílového zdravotnického zařízení, popřípadě předá posádce pozemní záchranné služby, která

---

<sup>1</sup> HEMS = mezinárodní ekvivalent pro Helicopter Emergency Medical Service, tedy Letecká záchranná zdravotnická služba.

transport do zdravotnického zařízení realizuje. V dobách minulých tvořily větší podíl sekundární zásahy, ale postupem času se do popředí dostaly právě primární vzlety [3, 5, 7, 10].

#### **1.4.2 Sekundární zásahy**

Tyto lety představují neodkladné transporty mezi nemocnicemi, obvykle z důvodu přeložení pacienta na pracoviště vyššího typu (např. fakultní nemocnice, popáleninová centra, traumacentra, dětské ARO čili anesteziologicko-resuscitační oddělení, ictové centrum, pracoviště s možností provedení PCI - perkutánní koronární intervence). Tito pacienti ve většině případů vyžadují intenzivní péči a po stabilizaci vitálních funkcí jsou cestou LZS transportováni do již zmíněných nemocnic vyššího typu.

Další formou sekundárního zásahu (někdy se nazývá též sekundární transport) jsou takzvané ambulanční lety. Sem spadají zásahy, kdy LZS zajišťuje transport pacientů mezi jednotlivými nemocnicemi a tito pacienti obvykle nevyžadují intenzivní či resuscitační péči. Takový transport je zvolen z důvodu šetrnosti transportu u stavů, pro které by byl transport pozemními prostředky méně vhodný či dokonce nevhodný (např. poranění páteře). Některé zdroje uvádějí ambulanční lety jako samostatnou skupinu zásahů, ale svojí podstatou spadají právě pod zásahy sekundární [3, 5, 7, 10].

#### **1.4.3 Ostatní zásahy**

Sem spadají všechny ostatní činnosti, které nelze přiřadit do předchozích dvou skupin. V těchto případech jde spíše o nasazení vrtulníku jako stroje, jehož vlastnosti a možnosti využití jsou nenahraditelné. Patří sem například:

- Mimořádné události a hromadná neštěstí, při nichž se provádí vzdušný průzkum místa události a vrtulník poskytuje přehled o události z ptačí perspektivy.
- Doprava specialistů a odborníků na místo události, nebo například nenahraditelných operátérů do vzdálenějších nemocnic, kde by hrozilo nebezpečí z prodlení.
- Lety do zahraničních zemí pro antidota či krevní deriváty v ČR nedostupné.
- Lety v rámci transplantačního programu.
- Může též sloužit jako mobilní převaděč radiové sítě, která byla v důsledku nehody či katastrofy poničena. Díky tomu mohou zasahující záchranné složky opět komunikovat a celý zásah se tím zefektivní. Tato situace nastala například

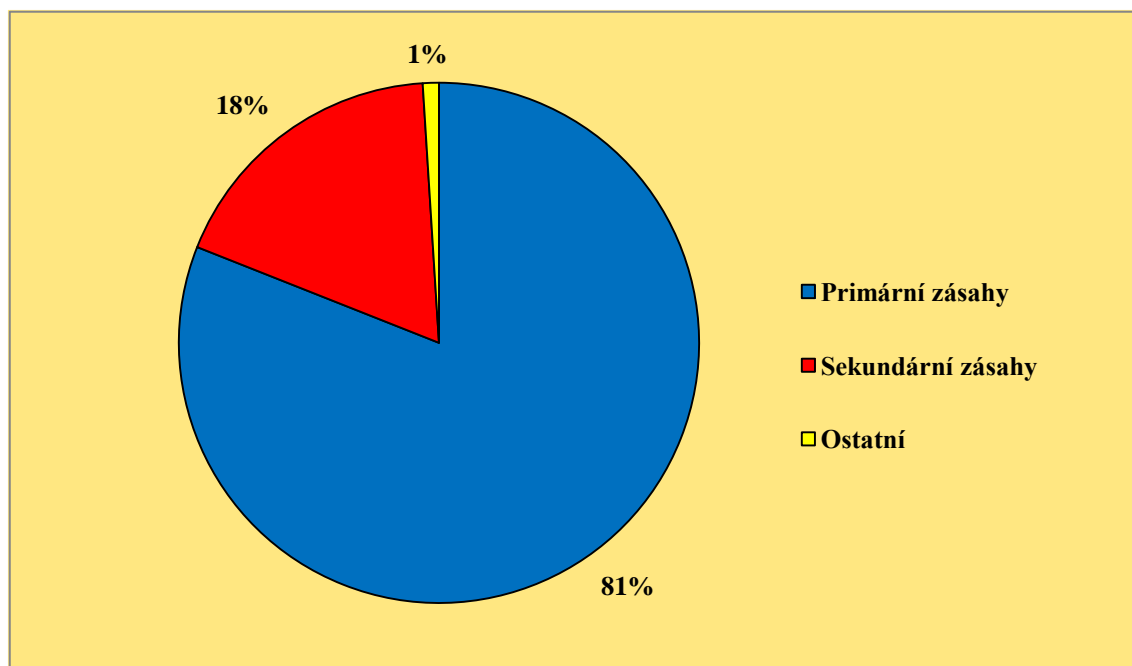
11. září 2001 při útoku na Světové obchodní centrum (WTC - World Trade Center). Na věžích byl umístěn nespočet radiotelekomunikačních zařízení a po zřícení věží náhle nebylo možné tyto sítě využívat.

- S pomocí podvěsu lze vyprošťovat ze špatně přístupných míst lidi jinak nezraněné, ale jimž hrozí nebezpečí ve formě nepříznivých okolních vlivů. Tuto činnost zajišťuje LZS s pomocí speciálně vycvičených členů Hasičského záchranného sboru (HZS) anebo členů Horské služby ČR.

Drtivou většinu výše zmíněných činností lze provést pomocí vrtulníků, které v danou chvíli nezajišťují LZS, a zbytečně tak neplýtvat zdravotnickými silami a prostředky. Nicméně z důvodu, že dopravním prostředkem u LZS je právě vrtulník, ho i pro dané úkoly využít lze. Takovéto zásahy jsou ovšem sporadické a vzácné.

V následujícím grafu 1 je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých typů zásahů u LZS Praha z období let 2007 - 2011. Stav zhruba odpovídá procentuálnímu zastoupení zásahů LZS po celé ČR [3, 5, 7, 10, 11, 12].

Graf 1 - Procentuální zastoupení typů zásahů v ČR



Zdroj: Ročenka ZZS HMP 2011

## 1.5 Indikace a kontraindikace pro vzlet

Přednosti LZS se naplno uplatní pouze v případech správného vyhodnocení stavu pacienta či při bezchybném vyhodnocení nehody. Vždy je třeba zvážit řadu okolností,

aby nedošlo ke zbytečnému nadužívání této služby, nebo naopak k nevyužití v případech, kdy je vzlet indikován. Samotný stroj nezachraňuje, vždy je k úspěšnému zásahu potřeba souhra celého týmu (popř. spolupráce s pozemními složkami), bezchybná a věcná komunikace se zdravotnickým operačním střediskem (ZOS) a v neposlední řadě jsou to znalosti a zkušenosti zasahujících členů týmu.

Před aktivací je třeba zohlednit například dosah specializovaných center pozemní cestou, dokonce i stav vozovky a dopravního prostředku, abychom se vyhnuli transportnímu traumatu<sup>1</sup>. Jako rizikové stavy jsou uváděny např. kraniocerebrální poranění, spinální traumata, poranění po kardiopulmonální resuscitaci (KPR) v nestabilním stavu, kritické podchlazení, pády z výše, poranění parenchymatózních orgánů. Nejčastěji působící fyzikální vlivy a vlivy, na které bychom si vždycky během transportu měli dát pozor, jsou vibrace, akcelerace a decelerace, vliv odstředivé síly a následný dysbarismus, střídání tepla a chladu, časté překládání pacienta, hluk (zejména intenzity nad 60 dB), ostré světlo. Z tohoto hlediska se může jako negativum jevit hladina hluku. Tento problém lze z části eliminovat použitím sluchátek, ale vyšetření dýchacích fenoménů či nepřímé měření krevního tlaku jsou za těchto okolností téměř nemožné. Ve vrtulníku se lze setkat i s vibracemi různé intenzity. Zvažuje-li se nasazení LZS, je třeba zohlednit také předání v cílovém pracovišti, protože ne všechny nemocnice mají k dispozici heliport na střeších, a je tudíž nutné pacienta překládat z vrtulníku do sanitního vozidla, dále již cestou pozemního transportu dopravit pacienta na cílové oddělení a opět překládat z nosítek na lůžko. Celý takovýto proces může zabrat poměrně mnoho času a tím pádem přicházíme o časový benefit leteckého transportu. Ve finále se takový transport s množstvím překládů může stát delším než transport sanitním vozidlem přímo na pracoviště cílového oddělení.

Další problém je větší relativní objem plynu se stoupající nadmořskou výškou, kdy se zároveň snižuje barometrický tlak a snižuje se parciální tlak kyslíku, přičemž podíl objemu 21 % zůstává nezměněný. Například v nadmořské výšce 3000 m. n. m. se relativní objem plynu zvětší 1,5krát a parciální tlak kyslíku klesne na 14,0 kPa. Z tohoto důvodu létají vrtulníky LZS většinou ve výšce 100 - 600 m, protože v této výškové hladině jsou poklesy tlaku malé. Plynová expanze působí na všechny místa v lidském těle, v kterých se nachází nějaká forma plynu (např. dutiny středního ucha, alveoly,

---

<sup>1</sup> Transportní trauma znamená vliv fyzikálních sil, které na pacienta vlivem transportního prostředku působí různě dlouhou dobu (DRÁBKOVÁ, 2002, s. 50).



směs plynů tvořených v trávicím ústrojí). Tomuto fyzikálnímu jevu jsou vystaveny také všechny přístroje, v kterých je uzavřený plyn.

Typy vybavení, které mohou podléhat plynové expanzi:

- Těsnicí manžety endotracheálních a tracheostomických kanyl.
- Tlakové manžety a manžety na přetlakovou infuzi.
- Všechny typy drenážních systémů, sond a těsnících manžet.
- Vzduch v infuzních lahvích (proto se upřednostňují plastové vaky).
- Vakuové matrace a dlahy s nedokonalým odsátím a malým reziduem vzduchu.

Jedním z dominantních faktorů je velikost patientského prostoru ve vrtulníku. Je nutné si uvědomit, že některé výkony po naložení pacienta zkrátka dělat nelze. Zaleží samozřejmě na typu používaného vrtulníku. Například v ČR a Evropě nejhojněji používaný vrtulník EC 135 neposkytuje příliš mnoho prostorového komfortu. Nelze v něm například resuscitovat. Problematický transport je také u spontánně ventilujících pacientů, kteří z nějakého důvodu musí být transportováni vsedě, popř. polosedě. Dále je nutné letecký transport zvážit u kontaminovaných a infekčních pacientů, rodiček, agresivních a neklidných jedinců.

Česká lékařská společnost J. E. Purkyně a Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof vydala roku 2010 doporučený postup č. 16 o indikačních kriteriích pro nasazení LZS. V následujících řádcích je soupis indikací pro nasazení LZS dle tohoto postupu:

- Reálná pravděpodobnost zkrácení dosažitelnosti PNP o více než 5 minut u událostí, kdy obsahem tísňového volání je náhle a nečekaně vzniklé bezvědomí s poruchou nebo zástavou dýchání.
- Reálná pravděpodobnost zkrácení dosažitelnosti PNP o více než 10 minut u událostí, kdy obsahem tísňové výzvy je:
  - a) Závažná, náhle a nečekaně vzniklá kvantitativní porucha vědomí.
  - b) Náhle vzniklé příznaky svědčící pro akutní infarkt myokardu do 1 hodiny od vzniku potíží.
  - c) Náhle vzniklé a objektivně zřejmé závažné poruchy dýchání.
  - d) Závažná událost a vznik poranění, kde je podle zvláštního předpisu (Věstník MZ ČR částka 6/2008) resp. dle DP OS UM a MK indikované směřování pacienta do traumacentra nebo jiného specializovaného centra.
  - e) Závažné potápěčské příhody s předpokladem směřování pacienta do centra hyperbarické medicíny.

- f) V ostatních případech tam, kde nasazení LZS přinese významné zkrácení dosažitelnosti PNP a současně lze předpokládat dosažitelnost PNP při zásahu pozemní cestou nad 15 minut; tj. zejména zásahy v nedostupném terénu či zásahy na frekventovaných komunikacích, kde lze očekávat ztíženou dosažitelnost pomocí pozemní cestou.
- V případech, kdy je reálná pravděpodobnost zkrácení transportu pacienta na specializované pracoviště (traumacentrum, kardiocentrum, ictové centrum, centrum pro patologické novorozence, centrum hyperbarické medicíny, pracoviště s možností ohřevu pomocí extrakorporální cirkulace apod.) o více než 15 minut ve srovnání s pozemním transportem.
  - U událostí s větším počtem postižených, kde lze předpokládat nepoměr mezi počtem postižených a počtem dostupných sil a prostředků ZZS.

(Převzato z doporučeného postupu č. 16 OS UM a MK)

Nyní stručný souhrn relativních indikací dle tohoto postupu:

- Příznivý vliv na minimalizaci transportního traumatu.
- Rekognoskační let.
- Mezinemocniční transporty z důvody délky a šetrnosti transportu.

Samozřejmě jsou i situace, kdy LZS nelze využít. Výše citovaný odborný postup stanovuje odborné kontraindikace následovně:

- Absolutní kontraindikace – Reálné ohrožení bezpečnosti letu, ať už v důsledku vnějších příčin (letové podmínky, počasí, atd.) nebo vnitřních (agresivní, neklidný pacient).
- Relativní kontraindikace – Nestabilní stav pacienta s bezprostředně hrozícím rizikem nutnosti provedení život zachraňujících výkonů, které na palubě daného vrtulníku a za daných podmínek nelze provést nebo je lze provést pouze s vysokým rizikem selhání či komplikací, tj. např. reálný předpoklad provádění KPR, bezprostředně hrozící porod, porod v chodu, neklidný pacient.<sup>1</sup>

(Převzato z doporučeného postupu č. 16 OS UM a MK)

To byl souhrn indikací a kontraindikací zejména z medicínského úhlu pohledu. Nesmíme ale zapomínat také na možné omezení pro vzlet z pohledu pilota. Nepříznivé povětrnostní podmínky jsou také jedinou absolutní kontraindikací pro let. Vyhodnocení

---

<sup>1</sup> Při neprovedení letu z důvodu relativní kontraindikace se předpokládá zvážení všech okolností zásahu včetně typu použitého vrtulníku, podmínek letu, dostupnosti specializovaných pomůcek (např. pro mechanickou resuscitaci).

stavu atmosféry závisí pouze na pilotovi, který je zároveň velitel posádky vrtulníku. Vedoucím celé skupiny LZS je lékař, ale při provádění letu je vázán rozhodnutím velitele - tedy pilota, který je zodpovědný za provedení a průběh letu. Rozhoduje se hlavně podle:

- Horizontální dohlednost.
- Výška oblačnosti.
- Rychlost a směr větru, vzduchové turbulence.
- Počasí v místě zásahu (děšť, bouřka, viditelnost, ...).

Provozní minima LZS jsou v níže uvedené tabulce 2. Převzato z leteckého předpisu JAR OPS 3 pro obchodní leteckou dopravu. Tento předpis se týká vrtulníků. V tabulce je uváděna v letectví používaná délková jednotka *stopa* (ft = foot). Jedna stopa odpovídá délce 30,48 cm [2, 3, 5, 7, 10, 12, 13, 14, 15, 16].

Tabulka 2 – Provozní minima vrtulníkové letecké záchranné služby

2 piloti		1 pilot	
<b>DEN</b>			
<i>Základna oblačnosti</i>	<i>Dohlednost</i>	<i>Základna oblačnosti</i>	<i>Dohlednost</i>
500 ft a více	(Viz JAR-OPS 3.465)	500 ft a více	(Viz JAR-OPS 3.465)
499 – 400 ft	1 000 m <sup>1</sup>	499 – 400 ft	2 000 m
399 – 300 ft	2 000 m	399 – 300 ft	3 000 m
<b>NOC</b>			
1 500 ft <sup>2</sup>	2 500 m	1 500 ft	3 000 m

Zdroj: Letecký předpis JAR OPS 3

## 1.6 Provedení letu

Samotný záchranný let začíná aktivací posádky ze ZOS a končí návratem na základnu a opětovným přípravě k dalšímu vzletu. Lze ho rozčlenit do několika hlavních fází.

<sup>1</sup> Dohlednost může být na krátkou dobu snížena na 800 m za dohlednosti země, letí-li vrtulník rychlostí, která umožní zpozorovat všechny překážky s předstihem potřebným pro vyhnutí se srážce.

<sup>2</sup> Základna oblačnosti může být na krátkou dobu snížena na 1 000 ft.

*Aktivace* – Činnost LZS je řízena pomocí krajského ZOS stejně jako ostatní pozemní posádky příslušného kraje. Výjimkou jsou Středočeský kraj, Pardubický kraj, Karlovarský kraj a Zlínský kraj, neboť to jsou kraje, které neprovozují vlastní LZS, a tuto činnost na jejich území zajišťuje LZS z okolních krajů. Na výjezd členy týmu upozorní vysílačka nebo pager podle toho, co v kterém kraji používají. Některé základny mají zaveden systém tzv. prealarmu. Posádka se dozví o výjezdu, ale zatím nemá žádné bližší informace. Ty obdrží až následně během přípravy na start. Největší přínos to má v zimních měsících, kdy se vlivem počasí musí vrtulník vytažovat z hangáru. Posádka je vázána aktivačním časem, který činí ve dne tři minuty a v noci deset minut. V případě LZS Plzeň ještě třeba zmínit lety Medevac a Stratevac, které zajišťují transporty těžce zraněných vojáků ze zahraničních oblastí, např. Afghánistán. V nedávné době byl ovšem využit vojenský personál i v civilním sektoru, kdy dopravu zraněných Čechů po nehodě autobusu v Chorvatsku realizoval právě vojenský personál. K těmto letům se používají speciálně upravená dopravní letadla Airbus A319 vzdušných sil AČR (příloha C). Pro tyto lety je aktivace 120 minut.

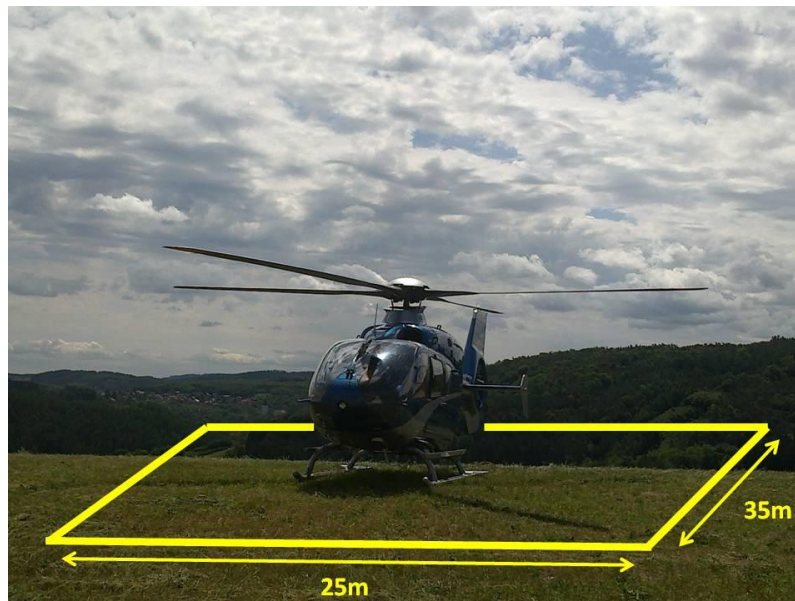
*Let* – Jak už bylo zmíněno, obrovskou výhodou LZS je rychlost. Cestovní rychlost vrtulníku EC 135 se uvádí 250 km/h. Dolet 650 km a vytrvalost 4 hodiny. Vzhledem k tomu, že vrtulník EC 135 je nejhojněji používaný stroj u LZS, jsou uváděna data týkající se právě tohoto stroje. Jednotlivé základny LZS jsou na území ČR rozmístěny tak, aby akční rádius jednotlivých základen byl 50 kilometrů. To pacientům umožní, aby se k nim pomoc dostala v životně důležitém čase. Pro noční lety jsou vyčleněny čtyři základny, a to Praha, Plzeň, Ostrava a Brno. O provedení či neprovedení letu rozhoduje vždy pilot.

*Přistání* – Na primární zásahy létá LZS vždy do neznámého terénu, a musí tudíž přistávat na neznámých plochách. Terén může být podmáčený, zasněžený, rozbahněný a pilot musí počítat s váhou stroje (1880 kg prázdný EC 135), aby byl schopen také bezpečně odlétnout. Takováto plocha by měla splňovat jisté náležitosti, ale ne vždy je to stoprocentně možné. Minimálně by v místě přistání neměly být volně položené a pohybující se předměty. Opět uvedeme příklad pro vrtulník EC 135. Přistávací plocha ve dne by měla mít rozměry 35 x 25 metrů, v noci 50 x 25 metrů.<sup>1</sup> V noci přistávací plochu často osvětluje HZS nebo PČR. Pro lepší představu je na obrázku 2 znázorněna

---

<sup>1</sup> Obecná definice je dvojnásobek průměru rotoru, tj. u EC 135 2 x 10,20 m, čili plocha 20 x 20 m. Rozměry 35 x 20 a 50 x 20 jsou převzaty z materiálu poskytnutého od polské LZS.

plocha pro přistání. V tomto případě se jedná o přistání ve dne, v noci by pak byl rozměr 35 metrů nahrazen rozměrem 50 metrů.



Zdroj: Fotoarchiv autora

Obrázek 2 – Znázornění přistávací plochy

Po přistání je třeba dodržovat jistá bezpečnostní pravidla. Bez pokynu posádky nikdo nevystupuje a přihlízející se nepřibližují. Při přistání ve svahu se k vrtulníku musíme přibližovat z údolní zóny, abychom se nedostali na kritickou vzdálenost k listům hlavního rotoru. Limit pro náklon přistávací plochy je  $8 - 12^\circ$  pro jednotlivé směry (EC 135). Pokud je třeba vrtulník obejít, děje se tak kolem přední části stroje. Stejně tak se k vrtulníku přibližuje – zepředu. Vzadu je vyrovnávací rotor, a pokud se pohybuje, nesmí se do ocasní části vstupovat z důvodu rizika smrtelného poranění. Ocasní část může mít různou podobu a slouží k zamezení otáčení vrtulníku kolem své osy. Nejznámější je klasická vrtulka nazývaná vyrovnávací rotor. Další varianty jsou fenestron (EC 135), NOTAR (MD 902), dvě protiběžné vrtulky (Bell 429). Vymezení bezpečné a nebezpečné zóny je názorně rozděleno na obrázku 3.



Obrázek 3 – Vymezení bezpečné zóny

*Odlet a předání* – Po ošetření pacienta následuje naložení do vrtulníku. Letí vždy ve vakuové matraci vzhledem k šetrnosti transportu. Před odletem je nutné si opět zkontrolovat prostor kolem vrtulníku, zavřít všechny dveře, pokud se překládalo ze sanitního vozidla, ohlídat si jeho odjezd do bezpečné vzdálenosti a následně může proběhnout start. Cílové pracoviště je prostřednictvím ZOS domluveno ještě před odletem čili posádka přesně ví, do jaké nemocnice a na jaké oddělení letí. V případě předání pacienta pozemní záchranné službě se vrací zpět na základnu. Problémem je nedostatečný počet střešních heliportů v nemocnicích. Ideální je stav, kdy se může přistát na střeše a pacient se překládá na lůžko, na kterém jede přímo na oddělení. V opačném případě, tedy když nemocnice střešní heliport nevlastní, se musí překládat do sanitního vozidla na vymezeném prostoru vedle budovy a následně opět z vozidla na lůžko. Takový transport není zrovna šetrný a moderní traumacentra by měla disponovat střešním heliportem. Někoho by mohlo zarazit chybějící zábradlí na střešních heliportech. Je to z důvodu, aby o něj vrtulník nezavadil a nedošlo tak k fatální nehodě [2, 5, 10, 12, 13, 15].

## 1.7 Financování

Důkladně a bezchybně přiblížit systém financování LZS je velice komplikované. Do finální částky vždy zasahuje mnoho faktorů, které lze jen velmi těžko globalizovat. Už jen pořizovací cena vrtulníku se odvíjí od požadovaného vybavení a jsou zde velké rozdíly. EC 135 PČR je vybaven glass cockpitem, kdežto ten samý stroj mají soukromí

zřizovatelé s klasickými analogovými přístroji. Cena vrtulníku EC 135 se tak pohybuje v rozmezí 110 – 150 milionů Kč. Cena zdravotnické výbavy, která souhrnně činí zhruba 2 miliony Kč, je v globálu zanedbatelná.

Další počitatelnou veličinou je cena letové hodiny. „Do letové hodiny se započítává vše, co je spojeno s provozem vrtulníku a chodem celé společnosti, a záleží na tom, kolik vrtulníků a v jakém prostředí provozujete. Obecně lze říci, že se cena může za určitých podmínek blížit hodnotě až 100.000 Kč za letovou hodinu. Toto je ovšem velice nepřesné. Do ceny letové hodiny musíte počítat palivo, údržbu, pojištění, mandatorní výdaje na zaměstnance, pronájem hangáru, dokumentaci, odpisy, energie, zajištění H24 servisu... atd.“ Přibližuje Martin Hejra ze společnosti DSA.

Ing. Jaroslav Hora z HEMS sdružení stručně popisuje systém financování LZS v ČR následovně: „Letecké činnosti, resp. použití vrtulníkové techniky v rámci zdravotnické záchranné služby, jsou v ČR financovány výhradně ze státního rozpočtu v rámci rozpočtové kapitoly Ministerstva zdravotnictví.

Z veřejného zdravotního pojištění je hrazen pouze výkon zdravotnických pracovníků a materiál podle sazebníku zdravotních výkonů stejně jako u pozemní zdravotnické záchranné služby.

V Evropě se kromě státu na financování LZS podílejí také zdravotní pojišťovny, komerční pojišťovny, výnosy z členských karet automobilklubů, dary a další nestátní organizace.

Objem finančních prostředků na letecké činnosti v rámci LZS je limitován možnostmi státního rozpočtu – kapitolou 335 Ministerstva zdravotnictví. Z těchto prostředků jsou hrazeny náklady na leteckou činnost Policii ČR, Armádě ČR a nestátním provozovatelům. Dalším limitujícím faktorem činnosti LZS je počet nasmlouvaných letových hodin – do 500 hod. na každém stanovišti.

Policii a armádě jsou z rozpočtu Ministerstva zdravotnictví hrazeny pouze provozní náklady (pohonné hmoty a mazadla) kalkulované jako letová hodina. Náklady na pořízení vrtulníkové techniky, opravy, revize, odpisy, pohotovost, mzdy leteckého a pozemního personálu atd. jsou hrazeny ze státního rozpočtu v rámci rozpočtových kapitol příslušných resortů. Armádní ani policejní vrtulníky nejsou pojištěny, nepodléhají civilním leteckým předpisům ani kontrole letecké inspekce. Celkovou kalkulaci veškerých nákladů na činnost a zabezpečení leteckých činností Policie ČR a Armáda ČR nepředložily

*Nestátním provozovatelům jsou hrazeny celkové náklady na pohotovost a provoz vycházející z předložených kalkulací v rámci provedených výběrových řízení.*

*Vzhledem k rychlosti, dostupnosti a efektivnosti použití LZS při život zachraňujících výkonech není vhodné tuto činnost striktně limitovat rámcem finančních prostředků nebo počtem nalétaných hodin. Předpoklad správné a vhodné indikace a koordinace včetně kontrolních mechanismů je samozřejmostí.“*

Závěrem této kapitoly jen malé porovnání s Německem. Zde naprostou většinu nákladů hradí zdravotní pojišťovny bez rozdílu provozovatele. Státní příspěvky tvoří jen necelé dvě procenta příjmů. Největší provozovatelé LZS v Německu (ADAC, Team DRF) jsou neziskové organizace a veškeré své příjmy vracejí do dalšího rozvoje.

Téměř po celém světě nabízí provozovatelé LZS k prodeji upomínkové předměty se svými logy a i tím se snaží získat finance pro svůj provoz [5, 7].

## **1.8 Právní aspekty provozování LZS**

Podle evropských předpisů, k jejichž plnění se Česká republika zavázala členstvím ve Sdružení leteckých úřadů (JAA – Joint Aviation Authorities) a které jsou právně zakotveny v zákoně č. 49/1997 Sb. o civilním letectví, je vrtulníková záchranná zdravotnická služba druh obchodní letecké dopravy, kterou provádějí podnikatelské subjekty na komerčním základě. „Let na záchranu lidského života“ je zde definován jako let komerční, což legislativně vystavuje stopku státním provozovatelům.

Vrtulníky LZS létají i v nehostinném prostředí, je tedy třeba podle předpisu upravujícího obchodní leteckou dopravu vrtulníků provozovat pouze ty vrtulníky, které jsou certifikovány v 1. třídě výkonnosti kategorie A. To znamená vrtulníky schopné v případě kritické poruchy pohonné jednotky pokračovat bezpečně v letu nebo přistát na vhodném místě. Všechny používané typy jsou dvoumotorové a vzhledem k letům nad zastavěným územím je bezpečné přistání v případě poruchy nutností. V současné době přichází v úvahu např. vrtulníky Agusta A109, AS 355, AS 365 Dauphin, Bell 427, Bell 429, BK 117, EC 135, EC 145, MD902. Armáda létá stroje W3A Sokol polského výrobce PZL Swidnik.

V případě AČR je závazným dokumentem také zákon č. 219/1999 Sb. o ozbrojených silách České republiky. Paragraf 21 tohoto zákona vymezuje zabezpečení letecké zdravotnické dopravy takto: „Hrozí-li nebezpečí z prodlení a nestačí-li síly a prostředky letecké záchranné služby, podílí se armáda na činnosti letecké záchranné služby a na letecké dopravě transplantátů nebo lékařů a zdravotnického personálu na základě



dohody ministerstva s Ministerstvem zdravotnictví.“ Pro PČR závazný zákon č. 273/2008 Sb. o Policii ČR vymezuje použití letecké techniky pro potřeby LZS v paragrafu 116, odst. 4. A to: „Hrozí-li nebezpečí z prodlení a nestačí-li síly a prostředky k zajištění letadel pro zdravotnickou záchrannou službu, může se policie podílet na zabezpečování letadel pro zdravotnickou záchrannou službu.“

Nezákladnější předpisy:

- Zákon o civilním letectví.
- Letecký předpis JAR – OPS 3 pro obchodní leteckou dopravu.
- EN 13718 - 1, 2 (Stanovuje vybavení, provozní a technické požadavky na letecké ambulance) [2, 7, 9].

## 1.9 Personál LZS

Posádku LZS lze rozdělit do dvou základních skupin – část zdravotnickou a část nezdravotnickou nebo také letovou. Zdravotnickou část tvoří lékař se sestrou či záchranářem a nezdravotnickou pilot, popřípadě druhý pilot a palubní technik. Každý z členů posádky musí splňovat určitá kritéria.

### 1.9.1 Zdravotnická část posádky

Členové této sekce sedí obvykle vzadu a připravují se na ošetření pacienta, k němuž letí. U nestátních složek, kde nemají na palubách dva piloty, sedí jeden z členů zdravotnické sekce vepředu a pomáhá pilotovi s navedením na místo zásahu a ovládá základy avioniky a leteckých přístrojů. V ČR je na všech LZS v posádce přítomen lékař. V zahraničí se občas vyskytne model s kompletně nelékařskou zdravotnickou posádkou a lékař je zde nahrazen zkušeným paramedikem se specializací ALS - advanced life support (některé americké a australské LZS, dříve v Saúdské Arábii, která již také přešla na model s lékařem na palubě). Samozřejmostí je také základní znalost cizího jazyka. V posádkách by měli pracovat jedinci psychicky a fyzicky velmi odolní, byť to není přímo dáno nějakým nařízením či předpisem, který by stanovoval jisté limity. Například v Saúdské Arábii musí uchazeč o místo na záchranné službě předkládat spolu s životopisem i svoji fotografii od pasu výše. Je požadována jistá péče o zevnějšek, jelikož se jedná o práci s lidmi.

*Lékař* – Atestace z oboru anesteziologie a resuscitace (ARO) a příslušná praxe na témže oddělení. Dále praxe na jednotkách intenzivní péče, urgentním příjmu, ideálně v kombinaci s atestací z urgentní medicíny. Například v Německu je požadována

základní specializace v oboru ARO nebo chirurgie, praxe na ICU (intensive care unit, obdoba JIP), lékaři musí mít specializační kurz *Intenzivtransport* nebo mít osvědčení o kvalifikaci jako *lékař záchranné služby* a tuto činnost aktivně vykonávat (kvalifikační požadavky společnosti DRF).

*Záchranář* – Specialista v oboru zdravotnický záchranář, vyučují vyšší odborné školy a vysoké školy. Druhou možností je vzdělání v oboru všeobecná sestra s navazující specializací anesteziologie, resuscitace a intenzivní péče (ARIP). Opět, stejně jako u lékaře, je vyžadována praxe na vozech ZZS, popřípadě v kombinaci s praxí na ARO, JIP. U německé společnosti DRF je např. požadována kombinace služeb na LZS a pozemní ZS [3, 5, 7].

### 1.9.2 Nezdravotnická část posádky

*Pilot* – Kvalifikace obchodní pilot CPL(H)<sup>1</sup> nebo dopravní pilot ATPL(H), přičemž musí splnit jednu z následujících podmínek:

- a) 1000 letových hodin jako velící pilot letadel (letouny nebo vrtulníky) celkem, z čehož 500 hodin musí být jako velící pilot vrtulníků
- b) 1000 letových hodin jako druhý pilot při provozu LZS, z toho 500 hodin musí být jako velící pilot pod dozorem + 100 hodin jako velící pilot vrtulníku

Kvalifikace obchodní nebo dopravní pilot vrtulníku zahrnuje – průkaz radiofonisty letecké pohyblivé služby, získání 1. třídy zdravotní způsobilosti, výcvik pilota vrtulníku.

Fáze výcviku pilota vrtulníku LZS:

- 1) Získání kvalifikace soukromého pilota vrtulníku PPL(H) – teoretický kurz 80 hodin, základní výcvik s instruktorem minimálně 45 letových hodin na vrtulníku.
- 2) Nálet hodin – celkem 155 hodin, získávání zkušeností, případně další kvalifikace (noční lety, typové kvalifikace na konkrétní vrtulníky).
- 3) Získání kvalifikace obchodního pilota vrtulníku CPL(H) – 30 letových hodin, teoretický kurz 200 hodin, kvalifikace pro lety v noci.
- 4) Po splnění těchto tří fází a náletu dalších hodin se pilot může ucházet o práci pilota LZS.

---

<sup>1</sup> Písmeno H v označení specifikuje specializaci na vrtulník.

Text o nárocích na piloty záchranného vrtulníku vznikl za laskavého přispění členů vrtulníkové školy Helitom.

Pro srovnání je opět uvedeno Německo. Obecně je požadováno > 1 000 letových hodin na vrtulnících, společnost ADAC má ovšem požadavek > 1 500 letových hodin a společnost DRF dokonce > 2 000 letových hodin.

*Palubní technik* – S jeho přítomností se lze setkat u LZS Plzeň, kterou provozuje AČR. Asistuje pilotům, sleduje činnost agregátů na palubě vrtulníku, navádí pilota při přistání, zodpovídá za nákladový prostor, obsluhuje palubní jeřáb (v ČR tímto zařízením disponuje pouze LZS Plzeň), spolupracuje s posádkou při práci na laně v podvěsu vrtulníku, zodpovídá za naložení pacienta a dále vypomáhá zdravotníkům dle jejich pokynů [3, 5, 7].

## 2. PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část je zaměřena na konkrétní data o leteckých záchranných službách v zahraničí. Jelikož v zahraničí létají i jiné typy vrtulníků než v ČR, jsou v této části popsány také jednotlivé stroje. Je zde možné porovnat systémy a zajištění LZS ve vybraných zemích světa. Závěrem jsou uvedeny kazuistiky z prostředí LZS, které mají za cíl dokázat potřebnost této jedinečné služby.

### 2.1 Porovnání se světem

Na úvod trocha historie. K absolutně první záchranné akci realizované pomocí letecké techniky došlo již v dobách prusko-francouzské války (1870 – 1871), při níž byli evakuováni obklíčení civilisté z Paříže pomocí horkovzdušných balónů. V Evropě lze pozorovat záchranné lety již koncem třicátých let dvacátého století. Prvním takovýmto zachráněným byl anglický rybář s úrazem břicha, jehož vrtulník přepravil do nemocnice v Glasgow. Následuje druhá světová válka, kde bylo pro potřeby raněných využíváno zejména letadel. První záchrannou jednotku helikoptér založil generál George E. Stratemeyer, velitel amerických ozbrojených sil, v dobách druhé světové války. V Barmě roku 1943 tak byla stanovena záchranná jednotka helikoptér. Tehdy používala stroje Sikorsky S 47. Pravidelná vzdušná záchranná služba vznikla za vietnamské války. Dostupné a vietnamskou válkou proslavené vrtulníky typu Huey se staly legendou mezi vrtulníky (obrázek v příloze D). Do dnešních dob vychází z jejich koncepce mnoho strojů. Jak je vidět, velký rozmach všech odvětví lidské činnosti přinesly právě války a nejinak tomu bylo i v případě leteckých záchranných služeb. Rozvoj vrtulníkové techniky přinesl zároveň zařazení vrtulníků do záchrannářství.

Přímé srovnání jednotlivých systémů je velice komplikované. Asi nejsnáze to lze provést se zeměmi, se kterými jsme měli společný vývoj nebo jsme se navzájem úzce ovlivňovali. Nejčastěji se vychází ze srovnání s Německem a Rakouskem. Není možné přímo srovnávat s mimoevropskými zeměmi, protože jejich medicínská doktrína a historický vývoj jsou diametrálně odlišné od ČR a od místních tradic. Ale rozhodně by bylo chybou se distancovat od zkušeností, které tyto země získaly během svého vývoje.

Ve většině zemí Evropy se LZS vyvinula do podoby výhradně civilní činnosti, přestože její původ je převážně vojenský či policejní. Všechny evropské země prošly nebo procházejí změnami v systému zajištění LZS. Jedná se zejména o postupné snižování nebo úplné zrušení podílu státních složek na provozu LZS.

Rozdíl počtu vzletů v poměru k zásahům pozemní ZZS je dán zejména demografickým uspořádáním, počtem obyvatel a hustotou osídlení, vybudovanou sítí pozemní ZZS a systémem financování. Těžko lze tedy srovnávat území ČR s územím Norska či Islandu. Svoji roli také sehrává přítomnost velkých aglomerací a jejich počet na území daného státu. Tak například podíl zásahů LZS v porovnání se zásahy pozemní ZZS dosahuje v ČR zhruba 0,5 %, kdežto v Německu 2 %.

ČR právem patří mezi země s dlouhodobou tradicí provozování LZS. Zařazuje se tak mezi evropské státy, které mají zřízen systém LZS po celém území.

Celkový počet základen v celé Evropě je 550. V příloze E jsou k nahlédnutí mapy rozmístění základen LZS níže uvedených zemí [4, 7].

### 2.1.1 Německo

Síť LZS je v Německu budována již od sedmdesátých let a řadí se tak mezi systémy s největšími zkušenostmi a mezi nejvyspělejší systémy na světě. Vysokou kvalitu přináší také sto procentní účast lékařů v posádkách. O kvalitách a systematičnosti svědčí mj. pokrytí území bývalé NDR během velmi krátké doby. Ve většině případů létají na strojích EC 135, EC 145, BK 117. LZS je zde kontrolována Ministerstvem vnitra. Akční rádius mají stejně jako v ČR 50 km, ale aktivační čas jen dvě minuty. Noční provoz je doplňkový, podobně jako v ČR funguje jen na vybraných základnách. Za zmínku stojí systém financování, protože na rozdíl od ČR je většina nákladů hrazena zdravotními pojišťovnami. Dle čísel uvedených níže lze snadno spočítat, kolik km<sup>2</sup> a kolik obyvatel připadá na jednu základnu. V průměru tedy jedna základna zajišťuje území o rozloze 4578 km<sup>2</sup> a slouží pro 1 052 182 obyvatel [7, 17].

*Státní zřízení: parlamentní republika, hlavní město: Berlín, měna: euro*

*Rozloha: 357 104 km<sup>2</sup>*

*Počet obyvatel: 82 070 200*

*Počet základen: 78*

### 2.1.2 Rakousko

Hlavním poskytovatelem LZS je ÖAMTC fungující od roku 1983. Členitý terén vyžaduje sofistikovaný systém, který je na velmi vysoké úrovni. V porovnání s ČR zde mají pro noční provoz pouze jeden vrtulník, který je navíc vyčleněn pouze na intenzivní transporty. Podobně jako jinde ve světě i zde tvoří páteř vrtulník EC 135. Za rok

sedmnáct základen nalétá v průměru 43 000 zásahů, z nichž 90 % je zásahů primárních (tj. průměr 2529 na základnu). Posádku tvoří pilot, lékař a paramedik. Přestože velké procento tvoří zásahy v horském terénu, nemají vrtulníky instalován palubní jeřáb. Akční rádius není vymezen vzdáleností, ale časem. Nejvzdálenější místo musí být dosažitelné do patnácti minut [7, 17].

*Státní zřízení: parlamentní republika, hlavní město: Vídeň, měna: euro*

*Rozloha: 83 871 km<sup>2</sup>*

*Počet obyvatel: 8 365 600*

*Počet základen: 17 (včetně jedné pro noční provoz)*

### **2.1.3 Polsko**

První zmínky o použití letecké techniky pro potřeby záchranářství či medicíny pochází z roku 1955. Od roku 1975 létají stroje Mi-2 a posádku tvořili pilot a lékař. Projektem LZS se Ministerstvo zdravotnictví začalo zabývat roku 1999. V roce 2000 polská ministryně zdravotnictví Franciszka Cegielska ustanovila jednu organizaci zajišťující LZS na polském území. Stalo se tak 16. května 2000 a organizace nese název The Polish Medical Air Rescue. V současné době je provozováno 17 základen a v letních měsících je provoz posílen o jednu sezónní. Provoz H24 je na jedné základně ve Varšavě. Základny Wrocław a Gdaňsk operují v čase 07:00 - 23:00. Další tři (Szczecin, Krakow a Białystok) pak v čase 07:00 - 20:00. Volacím znakem v Polsku je *Ratownik* a příslušné číslo. Posádku tvoří pilot, lékař a paramedik. V roce 2012 uskutečnili celkem 7917 vzletů, přičemž 3496 tvořila traumata, 3031 jiné život ohrožující stavy a 1390 sekundární transporty. Používají opět vrtulníky EC 135, na jejichž palubě je instalován palubní jeřáb. Slaňování probíhá v režii GOPR (horští záchranáři), kdy do vrtulníku nastoupí dva členové týmu GOPR a ti poté realizují záchranu pomocí lanové techniky. K dispozici jsou též dva letouny pro potřeby LZS. Od roku 2000 dokázali v Polsku vytvořit prvotřídní systém [7, 17, 18].

*Státní zřízení: parlamentně prezidentská republika, hlavní město: Varšava, měna: zlotý*

*Rozloha: 312 685 km<sup>2</sup>*

*Počet obyvatel: 38 044 800*

*Počet základen: 17 + 1 sezónní*

#### 2.1.4 Slovensko

Od roku 1991 je provozovatelem LZS na území dnešního Slovenska firma ATE spol. s r. o. (Air Transport Europe). Může se pyšnit oceněními od Air Ambulance Journal v New Yorku za zásahy uskutečněné během záplav roku 1998. V roce 2011 se ATE stala členem Mezinárodní komise pro záchranu v horách (ICAR-CISA) a v oblasti záchranných letů pomocí nočního vidění se řadí mezi absolutní světovou špičku. Služba je hrazena ze zdravotního pojištění a ATE má uzavřené smlouvy se všemi zdravotními pojišťovnami na území Slovenska. V posádce slouží pilot, lékař a záchranář. Kvalifikace jsou stejné jako v ČR. V současné době je v provozu sedm základen sloužících provoz H24. Zajímavostí je volací znak LZS Bratislava – *K01*, stejně jako u LZS Praha. Na celém Slovensku se používají stroje Agusta A109K2, vyvinuté v Itálii ve spolupráci se švýcarskou LZS REGA. Jsou vybaveny palubním jeřábem s nosností 200 kg a délkou lana 50 metrů. V případě potřeby je využívá i zdravotnická část posádky [7, 17].

*Státní zřízení:* parlamentní republika, *hlavní město:* Bratislava, *měna:* euro

*Rozloha:* 49 034 km<sup>2</sup>

*Počet obyvatel:* 5 394 800

*Počet základen:* 7

#### 2.1.5 Švýcarsko

Švýcarsko a organizace REGA jsou jedním z hlavních průkopníků v oblasti LZS, a to nejen v Evropě, ale i v celosvětovém měřítku. Zároveň je hlavní poskytovatel LZS ve Švýcarsku a v Lichtenštejnsku. Dále se na této službě podílí společnost Air Zermatt. REGA ve Švýcarsku provozuje 12 základen a jedna základna je obsluhována jejími partnery. Připočteme-li k třinácti základnám ještě sídlo Air Zermatt, dostaneme se k celkovému počtu 14. Založení organizace REGA se datuje ke dni 27. 4. 1952 a s tímto datem je spojeno jméno Dr. med. Rudolf Bucher. V tomto roce se také objevuje myšlenka parašutistů-záchranářů a v roce 1953 je podobný parašutista prvně nasazen do záchranné mise (viz příloha F). Od padesátých let REGA víceméně udává směr leteckého záchranářství a sama ukazuje vysoký standard. V posádkách létají piloti, lékaři a paramedici. Mají skvěle zpracované postupy pro záchranu v nepřístupném terénu. K tomuto účelu používají vrtulníky typu EC 145 a Agusta Westland Da Vinci.

Všechny disponují palubním jeřábem s nosností 270 kg a délkou lana 90 metrů. Speciálním vybavením jsou brýle pro noční vidění. Přepočte-li se počet základen na počet obyvatel a rozlohu státu, je ve Švýcarsku nadstandardní pokrytí. Jedním z důvodů je členitý terén a nedostupnost pro pozemní složky. Základny LZS jsou rozmístěny tak, aby každé místo ve Švýcarsku bylo dosažitelné do patnácti minut. Mezi indikace nepatří pouze přímé ohrožení zdraví vlivem patologického stavu, ale také vyproštění z nepřístupného terénu pomocí lanové techniky. Volací znak je *Rega* a opět příslušné číslo dle základny. REGA je nezisková organizace. Finance na činnost získává od zdravotních pojišťoven a formou patronátů. Patronem se může stát kdokoliv, kdo zaplatí minimální částku třicet švýcarských franků. Takových patronů má REGA přibližně 1 700 000 [7, 17, 19].

*Státní zřízení: parlamentní republika, hlavní město: Bern, měna: švýcarský frank*

*Rozloha: 41 284 km<sup>2</sup>*

*Počet obyvatel: 7 598 000*

*Počet základen: 14*

### **2.1.6 Lucembursko**

Založení Luxembourg Air Rescue (LAR) se datuje ke dni 18. 4. 1988. Rok poté, prvního března, byl uveden do provozu první vrtulník Bell B206 Long Ranger a ve stejný den podnikl svoji první záchrannou misi. Zároveň se v roce 1989 stává LAR neziskovou organizací a podobně jako ve Švýcarsku získává část peněz z členských příspěvků. V roce 2008 už měla LAR 175 000 takovýchto členů a stává se nejsilnější členskou organizací v Lucembursku. Rok 2010 byl ve znamení modernizace a pořízení pěti nových vrtulníků MD 902 katapultovalo LAR do světové extratřídy. V dnešních dnech má LAR přes 185 000 členů. Používá vrtulníky MD 902 na třech základnách. Jejich výhodou je velmi malý požadovaný prostor na přistání, a to 20 x 20 metrů. Aktivační čas je 2 minuty a celé území Lucemburska je pokryto sítí LZS, kdy na nejvzdálenější místo v zemi musí doletět do patnácti minut. V současné době jsou v provozu tři základny a celé území je pokryto dosahem péče do osmi minut. Jelikož LAR vlastní ještě další dva vrtulníky MD 902, jsou tyto stroje využívány jako náhradní pro vrtulníky sloužící primárně pro linku 112. Mimo to se podílejí na pracích s lanovou technikou, při hromadných neštěstích, je zde možnost zavěšení vaku na vodu při požárech a dále jsou využívány pro službu SAR (Search and Rescue). Dále jsou pro



přepravu pacientů nasazena čtyři letadla (2 x LearJet 35A, 2 x LearJet 45R). Díky kvalitnímu personálu a pokročilé technice vyhrála LAR v roce 2007 evropský tendr pro přepravu orgánů ve Francii. Na palubách letadel a vrtulníků je veškeré zdravotnické vybavení dvakrát z důvodu eventuální poruchy přístrojů a nemožnosti jejich substituce za letu. Od roku 2010 jsou všechny vrtulníky vybaveny přístrojem pro provádění přednemocniční ultrasonografie a všichni lékaři jsou pro tuto činnost proškoleni a připraveni. Posádka létá ve složení pilot, lékař a sestra intenzivní péče. Pro piloty platí přísnější pravidla než v ČR, musejí splnit požadavek 2000 letových hodin. Lékaři jsou anesteziologové s praxí. Po sestřích je požadována praxe čtyř let u intenzivního lůžka plus praxe na pozemní záchranné službě. V posádce LZS pak pracují jednak jako sestry plnící medicínské povinnosti, ale také pomáhají pilotovi při cestě na místo události s navigací. Přepočteme-li počet obyvatel na počet základen, zjistíme, že jeden vrtulník v Lucembursku slouží pro 155 400 obyvatel. Lepší poměr budeme jinde ve světě hledat je těžko [7, 17, 20].

*Státní zřízení: konstituční monarchie, hlavní město: Lucemburk, měna: euro*

*Rozloha: 2 568 km<sup>2</sup>*

*Počet obyvatel: 466 200*

*Počet základen: 3*

### **2.1.7 Švédsko**

Podobně jako v jiných evropských zemích i ve Švédsku službu LZS zajišťuje soukromý provozovatel. Od roku 2008 nese název Scandinavian AirAmbulance. Do té doby byl znám název Lufttransport AB. První základna byla otevřena ve Stockholmu roku 2001 a téhož roku byl také uskutečněn první záchranný let. Švédsko čerpalo zkušenosti od sesterské společnosti Lufttransport AS z Norska, která funguje již od roku 1955. Postupem času získaly obě společnosti různé majitele a oddělily se. S tím byla spojena i změna názvu z Lufttransport AB na Scandinavian AirAmbulance. Zkušenosti nabyté v Norsku jsou velmi rozsáhlé, počínaje vrtulníkovou i letadlovou záchranou, až po provozování pobřežní hlídky. Roku 2003 Scandinavian AirAmbulance pořizuje dva letouny a svoji činnost rozšiřuje o přepravu pacientů pomocí letadel.

Zajímavostí u severských provozovatelů je velký důraz kladený na péči o životní prostředí. Z tohoto hlediska velmi dbají na intenzitu hluku a podle toho také umisťují své základny. Dále na každé základně velmi pečlivě třídí odpad. Mimo své činnosti,

materiální vybavení a zázemí je právě toto jedna z věcí, kterou striktně dodržují a pyšní se jí.

Posádku tvoří ve většině případů dva piloti, lékař - anesteziolog a anesteziologická sestra. Ovšem posádky ve Visby a Östersundu létají ve složení anesteziologická sestra a paramedik. V Östersundu mají možnost v případě potřeby doplnit posádku lékařem. Ve Visby zase používají vrtulník EC 145 pouze s jedním pilotem. Piloti létají většinou ve dvojici, a to na strojích AS 365 Dauphin. K dispozici mají například brýle pro noční vidění (night vision goggles). I pro piloty zde platí praxe na pozemní záchranné službě. Po zdravotnické části posádky je vyžadována též dlouholetá praxe. Sestry 5 let a např. lékař na LZS ve Stockholmu musí mít praxi v oboru anesteziologie 10 - 25 let. Sestry a lékaři pracují ve švédských nemocnicích, paramedici na pozemní záchranné službě. Kromě praxe v nemocnicích a na pozemní záchranné službě, musí posádky neustále trénovat.

Aktivační doba je ve většině případů dvě minuty a dolet do patnácti minut. Nelékařské posádky, tedy základna Visby a Östersund, mají aktivaci pět minut a dolet třicet minut. V Östersundu se toto ještě dále rozlišuje na denní a noční dobu, přičemž v době 08:00 – 17:00 je dolet patnáct minut, v době 17:00 - 08:00 minut třicet. Pozemní záchranná služba dojíždí ve většině případů do deseti minut od obdržení výzvy. Počet vzletů se velmi liší dle jednotlivých základen. Některé jsou předurčené pro sekundární transporty a 90 % jejich činnosti jsou právě lety mezi nemocnicemi. Naproti tomu základna Östersund léta v 90 % jen zásahy primární. V průměru odlétá každá základna 950 zásahů a 860 letových hodin za rok. Zajímavostí je základna Uppsala, která nalétá ročně 850 zásahů, z nichž ale celých 100 činí lety s inkubátorem. V letních měsících je základna ve Stockholmu posílena o jeden vrtulník, který během letní sezóny nalétá 300 zásahů.

Používají sice stroje EC 135, EC 145, ale páteř švédské LZS tvoří vrtulníky AS 365 Dauphin, známé např. ze seriálu Pobřežní hlídka, kde létaly v červeném zbarvení (Pobřežní hlídka Spojených států amerických je využívá i ve skutečnosti). Jsou to velmi spolehlivé stroje, které umožňují naložit až dva ležící pacienty. Obsluhu tvoří dva piloti. Kabina vrtulníku poskytuje bezkonkurenční výhled. Co je možná překvapující, nepoužívají ve Švédsku palubní jeřáb. Vyrovnávací rotor je nahrazen fenestronem, podobně jako u EC 135. Ač zbarvení záchrannářských vrtulníků není jasně definováno a v různých koutech světa se vyskytují stroje v nejrůznějším designu, ve Švédsku mají

i vrtulníky reflexní prvky a zbarvení, podobně jako sanitní vozy. Ukázka takového zbarvení v příloze G.

Scandinavian AirAmbulance zajišťuje službu LZS také na území Finska [7, 17, 21].

*Státní zřízení: konstituční monarchie, hlavní město: Stockholm, měna: švédská koruna*

*Rozloha: 449 964 km<sup>2</sup>*

*Počet obyvatel: 9 179 500*

*Počet základen: 6 (+ 1 sezónní, zbytek základny pro letadlovou přepravu)*

### **2.1.8 Velká Británie**

Je shoda náhod, že LZS v Anglii začíná svoji činnost na den stejně jako v tehdejší Československu, a to 1. dubna 1987 ve městě Cornwall. Rok 1988 je přelomový, protože Královská Komora Chirurgů doporučila založení sítě traumacenter, do kterých by měli být pacienti transportováni především pomocí vrtulníků. Do dnešních dob bylo vybudováno po celé Velké Británii (Anglie, Severní Irsko, Skotsko, Wales) 27 základen a do provozu zařazeno 34 vrtulníků. V samotném Skotsku létají dva vrtulníky a jejich činnost je nezvykle dotována státem z veřejných prostředků. To jsou také jediní, zbytek sítě LZS je financován z dotací a sponzoringu. V provozu jsou vrtulníky typu MD 900, MD 902, EC 135, AS 365, BK 105, Agusta A109. Jejich volacím znakem je *Helimed* a příslušné číslo. Takže například Cornwall jako první základna v Anglii má volací znak *Helimed 1*.

Samostatnou kapitolou je LZS města Londýn. Založena 9. ledna 1989 pod názvem London's Air Ambulance. Svůj první vrtulník získala ještě před samotným oficiálním založením, a to 16. prosince 1988 - jednalo se o stroj AS 365 Dauphin. Začátek činnosti a první zásahy byly uskutečněny v Kentu roku 1990. V témže roce se začal budovat střešní heliport na budově nemocnice a od roku 1991 vzlétají přímo odsud. Posádka slouží pro město Londýn a blízké okolí, čili pro téměř deset milionů obyvatel. Činnost je omezena východem a západem slunce a v nočních hodinách (nebo při nepříznivých povětrnostních vlivech) je v pohotovosti vůz s lékařem a paramedikem. Pro tuto činnost využívají automobil Škoda Octavia (příloha H). Celkem vlastní šest těchto vozů. Pro potřeby LZS létá stroj MD 902, jehož rozměry dovolují přistání ve špatně přístupném prostředí velkoměsta. Jeho akční rádius je navržen tak, aby do nejbližších míst dorazil do dvanácti minut. Aktivační čas do tří minut. Posádku vrtulníku tvoří dva piloti, lékař a paramedik. Celkově London's Air Ambulance zaměstnává čtyři piloty,

osm lékařů a sedm paramediků. Po všech je vyžadována letitá praxe a neustálý trénink. Za rok uskuteční více než dva tisíce zásahů. Jako první ve Velké Británii zařadili do výbavy čtyři krevní jednotky (0 neg.). Uchovávají jsou v chladicím zařízení, které bylo původně vyvinuto pro potřeby armády a po osvědčení se převzalo i do civilního sektoru. Takto vybaven je jak vrtulník, tak výjezdový automobil Škoda Octavia. Specialitou Londýnské LZS je provádění thorakotomie přímo v terénu. První takto provedená thorakotomie byla roku 1993 právě v Londýně a zachránila pacientovi život. Od těch dob je jejich snahou tento náročný výkon zdokonalovat a prosadit i do zahraničních LZS. Pro nácvik vlastní speciální výukový model a vše doplňují praxí na operačních sálech v nemocnici. K tomuto výkonu přistupují v případech penetrujícího poranění hrudníku nebo při suspektní srdeční tamponádě. Již několikrát prováděli přímou masáž srdce. Náklady na činnost tvoří opět dotace a sponzoring [7, 17, 22, 23].

*Státní zřízení: konstituční monarchie, hlavní město: Londýn, měna: libra*

*Rozloha: 244 820 km<sup>2</sup>*

*Počet obyvatel: 61 454 900*

*Počet základen: 27 (34 vrtulníků)*

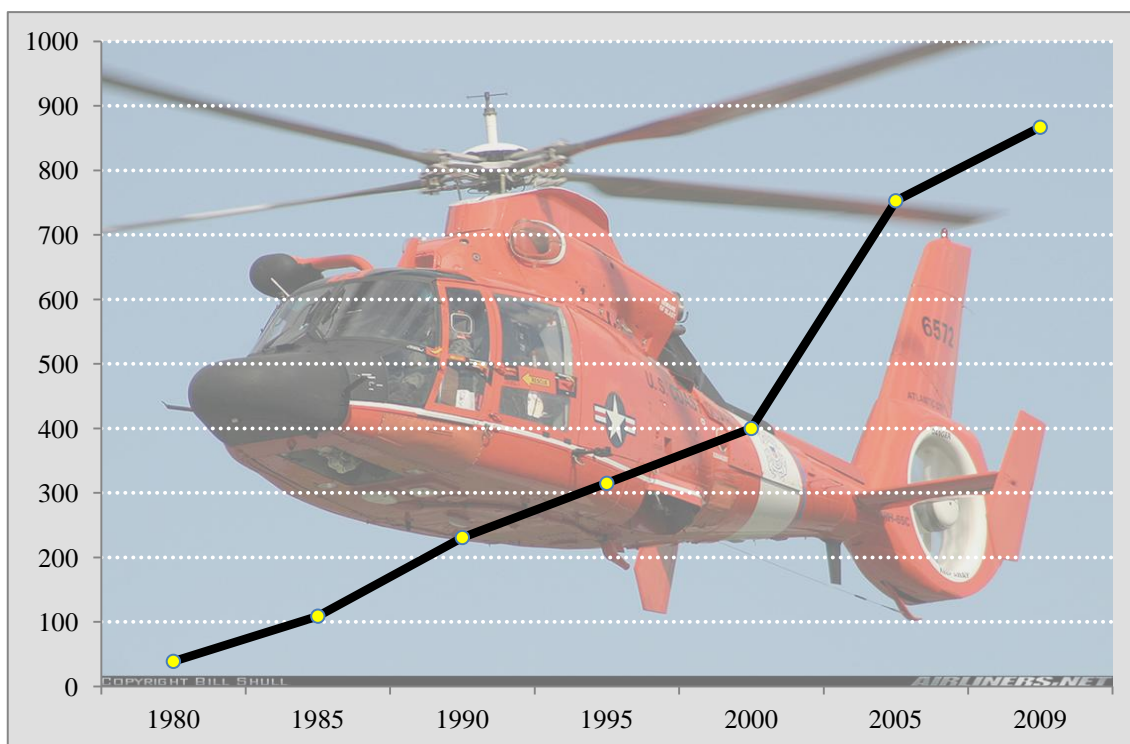
### **2.1.9 USA**

Spojené státy americké se skládají z padesáti států a jednoho federálního distriktu (District of Columbia), v němž leží hlavní město Washington, D.C. Zároveň jsou třetí nejlidnatější zemí světa. Nelze proto v globálu napsat, jak zde funguje LZS. Obecně lze LZS rozdělit na tři systémy – nemocniční, nestátní, státní. Drtivá většina leteckých ambulancí je dnes soukromá. Rozmístění základen a samotný počet nasazených vrtulníků závisí ve velké míře na geografickém členění konkrétního státu (mapa dle počtu vrtulníků LZS v příloze I). Do role dále vstupuje přítomnost mořského pobřeží, protože zde je záchranný systém posílen o pobřežní hlídku, jež disponuje též záchrannými vrtulníky. V některých státech mají svou základnu záchranné armádní těžké vrtulníky Sikorsky MH60 Pawe Hawk, které lze v případě mimořádné události též využít.

Historii lze psát již od roku 1926, kdy letectvo Armády spojených států použilo letadla k dopravě pacientů z Nikaraguy do armádní nemocnice v Panamě vzdálené 150 mil. Běžná praxe používání vrtulníků se rozvinula během válečného konfliktu v Koreji, tedy v padesátých letech dvacátého století. S nástupem války se vrtulníky osvědčily

a armáda začala testovat vrtulníky určené přímo pro lékařské účely. V průběhu války bylo tímto způsobem přepraveno více než 20 000 vojáků. Nástup automobilové dopravy přinesl nárůst zranění a následných úmrtí. Bílá kniha Národní akademie věd roku 1966 uvedla: „Záchranné vrtulníky nebyly uzpůsobeny pro civilní mírové účely.“ První civilní službou přepravující pacienty byla Marylandská státní policie (1970) a první civilní nemocniční základna LZS byla založena roku 1972 v nemocnici St. Anthony’s Denver v Coloradu. Následuje nárůst počtu základen i provozovaných vrtulníků. V roce 1980 je provozováno 39 vrtulníků v rámci 32 programů. Za rok bylo přepraveno více než 17 000 pacientů. O deset let později se počet vrtulníků zvýšil na 231 a přepravily zhruba 160 000 pacientů. V dnešní době je přepravováno každý rok přibližně půl milionu pacientů. Trend růstu počtu záchranných vrtulníků v USA lze vidět na grafu 2.

Graf 2 – Nárůst počtu záchranných vrtulníků v USA v letech 1980 – 2009



Zdroj: U.S. Government accountability office

Setkat se zde můžeme s nelékařskou i lékařskou posádkou, přičemž ta první z nich je častější. Zařízení a vybavení vrtulníků je na vyšší úrovni, než je běžné u pozemní záchranné služby.

Změny v systému zdravotnictví v posledních letech si vyžádaly nárůst počtu LZS. Tím hlavním důvodem je zejména snižování počtu venkovských nemocnic z důvodu

vysokých výdajů a menšího počtu odborných lékařů. Tím pádem vznikly geografické mezery v dostupnosti lékařské péče. V rámci Spojených států jsou právě venkovské oblasti místem, kde dochází k největšímu počtu dopravních nehod. Pro dodržení standardu zlaté hodiny bylo zapotřebí navýšit počet základen LZS za účelem zkrácení času, který stráví pacient mezi místem nehody a nemocnicí. Síť LZS v současné době poskytuje přístup do traumacenter do šedesáti minut pro šedesát procent obyvatel Spojených států, kteří by se tam jinak neměli šanci dostat. Podobná situace je i v případě kardiologických center. Institut Leonarda Davise pro ekonomii zdravotnictví vyvinul model pro optimální umístění traumacenter a vrtulníků nazvaný TRAMAH (Trauma Resource Allocation Model for Ambulances and Hospitals).

V letech 1972 až 2002 byl prováděn výzkum bezpečnosti LZS, pod nímž je podepsaný Dr. Ira Blumen z University of Chicago Aeromedical Network. Během této doby se přihodilo 166 nehod, při nichž zemřelo 183 osob. Dále studie prokázala, že počet pacientů, kteří se během letu zřítí, klesl ze 17,36 / 100 000 na 5,5 / 100 000. Poměr úmrtí na 100 000 obyvatel je 0,76 / 100 000. V důsledku toho lze vyvodit, že pozdější příjezd do nemocnice a komplikace s tím spojené jsou vyšším rizikem nežli let vrtulníkem. Počet nehod stoupal úměrně dle počtu používaných vrtulníků. Ovšem příčiny nehod se v průběhu času neměnily. Nejčastější příčinou byl lidský faktor, především neúměrné riskování během letu a předletová příprava a plánování. Pro eliminaci nehod je zaváděna řada modernizací, např. v podobě brýlí pro noční vidění (night vision goggles) nebo výstražného systému signalizace blízkosti země (terrain avoidance warning systems).

US Department of Health and Human Services odhadlo počet celosvětové populace lidí starších šedesáti let na 605 milionů (rok 2000). Dle jejich odhadů ovšem toto číslo do roku 2050 vzroste na téměř dvě miliardy. Ve Spojených státech populace stárne zejména na venkově, je tedy nutné zajistit dostupnost zdravotnické péče pro tyto odlehlé oblasti. A LZS se jeví jako nejefektivnější způsob<sup>1</sup> [7, 17, 24, 25].

---

<sup>1</sup> Austrálie je jedním z modelů, kde Flying Doctor Service poskytuje pohotovostní i rutinní péči v odlehlých oblastech (pozn. autora).

*Státní zřízení: prezidentská republika, hlavní město: Washington, měna: americký dolar*

*Rozloha: 9 522 057 km<sup>2</sup>*

*Počet obyvatel: 307 202 000*

*Počet vrtulníků: 867 (rok 2009)*

### **2.1.10 Saúdská Arábie**

Záchranná služba v Saúdské Arábii má nedlouhou historii. Svoji činnost zahájila v říjnu 2010. Do té doby převoz raněných prováděla sanitní vozidla pouze s řidičem (obdoba DRNR v ČR). Impulsem pro vznik byla smrt rodinného příslušníka jednoho ze saúdských princů. Ve spolupráci s Američany se začal budovat systém přednemocniční péče včetně LZS. Výhodou bylo v podstatě neomezené množství peněz pro nákup přístrojů, protože na financování se podíleli místní šejkové a princové. Problémem byl kvalifikovaný personál. Proto i v dnešní době jezdí vykonávat práci lékaře či záchranáře do Saúdské Arábie cizinci, především Američané. Požadavky na personál jsou obdobné jako v ČR. Každá posádka LZS má na palubě lékaře. V začátcích tomu tak nebylo, ale nyní je lékař přítomen v každém záchranářském vrtulníku. Další členové posádky jsou pilot (eventuálně dva piloti) a paramedik. V provozu je patnáct vrtulníků na šesti základnách. V průměru každý ročně nalétá kolem pěti set zásahů. Používají stroje Bell AB412, Agusta AW139, Sikorsky S76, MD 902. Území Saúdské Arábie je velice rozlehlé a většinu tvoří neosídlené pouště, proto jsou základny koncentrovány do velkých měst. Například v hlavním městě Rijád žije 1/5 populace celé Saúdské Arábie. Svoji roli hraje též jiná mentalita a náboženství než v Evropě. I to je jeden z důvodů, proč se vznik záchranného systému datuje až k roku 2010. Do té doby byl lidský život a zdraví v rukou „vyšší moci“ a muslimové tolik nevnímali potřebu ZZS v té podobě, jak ji známe v západních zemích světa. V dnešní době tvoří zhruba jednu pětinu obyvatel přistěhovalci, a to s sebou nese i pozvolnou změnu systému. A LZS je jedna z věcí, kterou zde Západ zavedl [7, 17].

*Státní zřízení: absolutistická monarchie, hlavní město: Rijád, měna: saudský riál*

*Rozloha: 2 149 690 km<sup>2</sup>*

*Počet obyvatel: 25 194 000*

*Počet základen: 6 (15 vrtulníků)*

## 2.2 Vrtulníky, které hrají prim

LZS je velice specifická činnost, a proto lze využít jen některé typy vrtulníků. Přistoupením k leteckému předpisu JAR – OPS 3 jsou provozovatelé povinni používat lehké vrtulníky certifikované v 1. výkonnostní třídě kategorie A. Tyto vrtulníky musí být schopné v případě kritické poruchy pohonné jednotky pokračovat v letu a bezpečně přistát. Takové přistání se děje pomocí tzv. autorotace. Záchranářské vrtulníky jsou poháněny dvěma motory, opět z důvodu bezpečnosti. Nejedná se zde jen o bezpečnost posádky a převáženého pacienta, ale také o zdraví běžných obyvatel, protože se létá nad zastavěným územím.

Ač létání vyvolává u řady lidí fobii, jde o velice bezpečný způsob dopravy. Úroveň bezpečnosti je dána zejména řadou předpisů, které se musí bezpodmínečně dodržovat. S tím se pojí i nutnost, aby veškerý personál byl náležitě vycvičen a tam, kde je to potřebné, prokazoval své znalosti a schopnosti. V dnešní době jsou již pohonné jednotky na vysoké úrovni, a co se týče faktoru znečištění ovzduší, není již letecká doprava větším znečišťovatelem nežli automobilová.

V této kapitole jsou podrobněji popsány nejčastěji používané typy vrtulníků (Agusta A109, EC 135, MD 902) a jeden, který je nastupující generací záchranářských vrtulníků - Bell 429. Fotografie jednotlivých strojů spolu s technickými daty jsou v příloze J [2, 4, 7, 15, 26].

### 2.2.1 Agusta A109

Agusta A109 je jeden z nejpopulárnějších vrtulníků vůbec. První prototyp italské firmy Agusta vzlétl 4. srpna 1971. Původně byla stodevítka navrhovaná s jedním motorem, postupně se však přešlo na bezpečnější dvoumotorovou verzi. Vzhledem ke stále větší poptávce u záchranných služeb přistoupil výrobce ke zvětšení kabiny. Vrtulník je stále modernizován a o nové verzi A109 Grand New ředitel výrobního závodu řekl: „*Jde o stroj přepisující dějiny vrtulníkového letectví.*“ Pokročilá avionika umožňuje pilotům let téměř v jakémkoliv počasí či denní době. Precizní je též navigace pro lety IFR (Instrument Flight Rules). Nové verze jsou dodávány pouze s full glass cockpitem a postrádají klasické budíky. Rozšířené verze pojmu až dva pacienty. A109 slouží u více než třiceti záchranných sborů po celém světě. Zvláštní místo zaujímá velice náročná a mimořádně úspěšná služba u švýcarské LZS REGA. Naši východní sousedé na Slovensku též velmi úspěšně používají stroje A109 [7, 19, 26, 27].



### **2.2.2 EC 135**

Tento víceúčelový vrtulník vyrábí společnost Eurocopter Group. První prototyp vzlétl 17. října 1988, zatím ještě s klasickým vyrovnávacím rotorem. Od roku 1992 je na strojích využíván fenestron místo klasického vyrovnávacího rotoru. Jeho pozitivum je zejména ve snížené hlučnosti a zvýšené bezpečnosti pro posádku i okolí. Právě ona bezpečnost vedla ke značné oblibě u záchranných složek. Za posledních deset let je EC 135 nejprodávanější dvoumotorový vrtulník. Prototyp vrtulníku s dvěma motory a fenestronem provedl svůj první testovací let roku 1994. První oficiální představení proběhlo na veletrhu Heli - Expo v Las Vegas v roce 1995. Společnost Eurocopter již při vývoji EC 135 počítala s využitím pro potřeby LZS. Do současnosti se podařilo prodat více než tisíc kusů těchto vrtulníků a v Evropě jsou nejrozšířenějším vrtulníkem ve službách LZS [7, 26, 28].

### **2.2.3 MD 902**

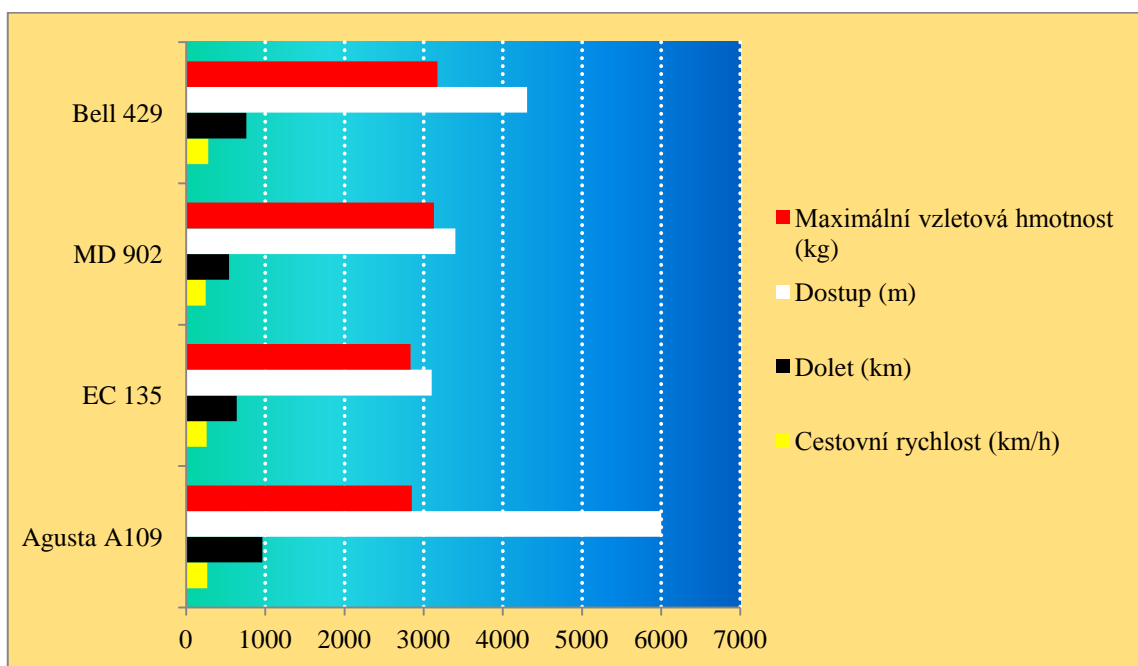
První let vrtulníku MD 902 společnosti McDonnell Douglas Helicopter System proběhl 18. prosince 1992. Jedná se o revoluční stroj, a to v mnoha ohledech. Tím nejzřetelnějším je chybějící ocasní rotor nahrazený systémem NOTAR. S požadavkem na snížení hluku a radarového otisku přišla americká armáda a společnost MD Helicopters se začala zabývat myšlenkou úplného odstranění ocasního rotoru. Místo toho využívá vysokotlaký vzduch vypouštěný přes žlábek v ocasním pylonu. Výsledkem je zejména malá hlučnost. Díky absenci vyrovnávacího rotoru bylo možné zkrátit ocasní pylon a tím zmenšit celkovou délku stroje. Nižší hlučnost je výhodou zejména při letech nad zastavěným územím a velikost pak umožňuje přistát na ještě menší ploše než s vrtulníkem EC 135. U záchranných složek je masově rozšířen zejména v USA a v Evropě ho používá např. LZS v Londýně [7, 22, 26, 29].

### **2.2.4 Bell 429**

Impuls pro vývoj dali provozovatelé LZS a již od počátku je společností Bell Helicopter Textron vyvíjen vrtulník pro tyto účely. Výrobce zároveň potřeboval nástupce stroje Bell 427, který měl původně sloužit též pro potřeby LZS, ale jediný, kdo ho k tomuto účelu využívá, je česká společnost Alfa-Helicopter. Bell 427 nedokázal konkurovat vrtulníkům EC 135 a Agusta A109. První zkušební let kompletního stroje Bell 429 proběhl 27. února 2007. Drak vrtulníku je uzpůsoben potřebám záchranářů

a oproti konkurenci disponuje velkým patientským prostorem. Například provádět KPR za letu lze u předchozích strojů jen těžko. Řešením je použití přístrojů k provádění mechanické nepřímé srdeční masáže. Ovšem prostornost nákladového prostoru stroje Bell 429 umožňuje i takovéto výkony a zdravotnické posádce poskytuje značný komfort. Šířka dveří je opět přizpůsobena pohodlnému naložení nosítek, podlaha v místě vstupu je rovná a maximálně usnadňuje naložení pacienta. V kabině je možné přepravovat buď dva ležící pacienty a dva členy posádky, nebo jednoho ležícího pacienta a tři členy posádky. Full glass cockpit je luxusem pro piloty, lze létat za nepříznivých podmínek a stejně jako u konkurentů za podmínek IFR. Motory poskytují přebytek výkonu a palubní jeřáb je běžnou součástí záchrannářských verzí Bell 429. Jeho celkové vnější rozměry jsou větší než u konkurentů. Cena je také vyšší, ale přibližně stejná jako u stroje EC 145 (stoj podobný EC 135, jen o málo větší a výkonnější). Bell 429 se již rozšiřuje ve službách LZS, zejména v USA. Americká společnost Air Methods Corporation patří mezi největší provozovatele LZS ve Spojených státech amerických a právě ona objednala zatím největší počet těchto strojů. Dále ho využívá Mercy One, Australian Navy a v Evropě se vrtulníkem Bell 429 může pyšnit například švýcarská společnost Air Zermatt, která ho využívá ve velmi těžkých horských podmínkách [7, 26, 30].

Graf 3 – Grafické porovnání nepoužívanějších typů vrtulníků



Zdroj: Uživatelské příručky jednotlivých vrtulníků

## 2.3 Kazuistiky z prostředí LZS

Názorné příklady použití vrtulníků v reálných záchranných akcích ukazují jejich nezastupitelnou roli v systému přednemocniční péče. Následující kazuistiky přibližují klady, ale i zápory LZS. Jako hlavní benefit se jeví rychlost a nezávislost na pozemním provozu. Dále možnost použití lanové techniky v místech, kam nelze dojet pomocí sanitního vozidla. Vrtulník po vysazení zdravotnické posádky může dále sloužit pro přepravu dalších záchránců (hasiči, horská služba, psi). Z ptáčích perspektivy také poskytuje lepší přehled o dění na místě nehody.

### 2.3.1 Kazuistika I

8. ledna 2003 se v Plzeňském kraji probořil led pod dvojicí bruslařů. Událost se stala na vodní přehradě Litice. Místo se nalézá na okraji města Plzeň čili dojezd pozemních složek není nijak zdlouhavý. Nicméně kritická hypotermie ve velmi chladné vodě může vést ke ztrátě vědomí a zástavě oběhu. Vyproštění z probořeného ledu běžně zajišťuje HZS a realizace takové záchranné akce trvá poměrně dlouhou dobu. Proto byl na místo zásahu poslán nejen vrtulník LZS, ale také stroj ze stavu Letecké pátrací a záchranné služby (SAR) Vzdušných sil AČR. Oba vzlétly ze základny Plzeň - Líně a na místo zásahu dorazily během několika málo minut po vyhlášení poplachu. Samotné vyproštění bylo realizováno pomocí vrtulníku, kdy poměrně těžký stroj W3A Sokol klesl až na zamrzlou plochu, svojí vahou led probořil a oba bruslaře následně posádka vtáhla rovnou na palubu. Voda natekla i do nákladového prostoru vrtulníku, ale silné motory a zkušenost obou pilotů umožnila uskutečnit podobnou záchrannou akci. Včasné vyhodnocení situace tak vedlo k záchraně dvou silně podchlazených lidí, kteří byli následně letecky transportováni do Fakultní nemocnice v Plzni. Nebýt vrtulníků, pravděpodobně by u bruslařů došlo po prolongované akcidentální hypotermii k zástavě oběhu.

Výstup z této kazuistiky je zřejmý – použití vrtulníkové techniky v tomto případě jednoznačně vedlo k záchraně obou bruslařů. Je zde několik faktorů, ke kterým je třeba přihlídnout. Především je to výkon, velikost a váha použitého stroje, který byl pilotován dvojicí zkušených armádních pilotů. U soukromých provozovatelů je přítomen pouze jeden pilot a taková akce by s sebou pravděpodobně nesla neúměrné riziko pro posádku. Doba od proboření ledu do vyproštění z ledové vody se zkrátila oproti běžnému postupu o řadu minut a díky tomu přežila dvojice bez dalších následků [7].

### 2.3.2 Kazuistika II

30. prosince spadl 41 let starý muž do řeky v severním Norsku. Událost se stala mezi třetí a čtvrtou hodinou ranní. Muž, intoxikovaný alkoholem, následně volal o pomoc. Vyproštěn cca po jedné hodině, vysvlečen a následně zahříván. Pokus o zahřátí prováděn pomocí tělesného tepla. Ve 04:45 bezvědomí, při nakládání do sanitního vozu bezdeší a asystolie. Zahájena KPR a za kontinuální masáže transport do nejbližší nemocnice vzdálené 15 minut jízdy. V 05:01 v lokální nemocnici bez možnosti zahřátí pomocí mimotělního oběhu.

*Výsledky vyšetření:* EKG – asystolie, rektální teplota 27,5 °C, pH 7,0, PaCO<sub>2</sub> 10,6, PaO<sub>2</sub> 3,6, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 18,6 mmol/l, BE – 11,3 mmol/l.

*Léčba:* OTI, alkalizace 90 mmol trimetanol i.v., adrenalin 2 x 1 mg i.v. → komorová fibrilace → defibrilace neúspěšná.

Domluven letecký transport do Tromso University Hospital vzdálené 260 km. Zde možnost mimotělního oběhu. V 08:00 odlet. Během transportu manuální ventilace (10 dechů / min, FiO<sub>2</sub> 1,0) a manuální zevní srdeční masáž zdravotnickým personálem (anesteziolog + anesteziologická sestra). Přistání v 08:45.

*Výsledky vyšetření v Tromso University Hospital:* EKG – komorová fibrilace, rektální teplota 25 °C, pH 6,88, PaCO<sub>2</sub> 7,62, PaO<sub>2</sub> 26,2, BE – 21, K<sup>+</sup> 5,9 mmol/l, Ca<sup>2+</sup> 1,7 mmol/l

09:18 napojen na mimotělní oběh. Po třiceti minutách, 5 hodin a 3 minuty po zástavě, vzrostla teplota na 33 °C. 2 hodiny a 21 minut po napojení na mimotělní oběh stoupá teplota na hodnotu 36,5 °C.

V 11:37, 6 hodin a 52 minut po zástavě, obnova srdeční funkce s MAP 55 mmHg, odpojení od mimotělního oběhu, následně tlaková podpora noradrenalinem a další léčba na ICU. Během následné léčby komplikace v podobě pneumonie, renálního selhání, koagulopatie, hepatopatie.

Extubován pátý den po zástavě, dvanáctý den překlád do lokální nemocnice. Tři roky po události pacient bez neurologického deficitu, skončil s pitím alkoholu a kouřením, návrat do zaměstnání a k plnohodnotnému životu.

Jedná se o nejdelší známou zástavu oběhu s následným ROSC (Return of Spontaneous Circulation). Délka zástavy činí 6 hodin a 52 minut. Sešlo se zde hned několik dobrých prognostických faktorů. Samotná příčina zástavy oběhu nebyla asfyxie, ale těžká hypotermie. Alkoholová intoxikace v tomto případě byla též kladem, protože

působila jako prevence svalového třesu, který zvyšuje spotřebu kyslíku tkáněmi. Koordinace přednemocniční péče, dopravení pacienta do nejbližší nemocnice, zde základní zajištění a transport do vzdálené nemocnice s možností mimotělního oběhu cestou leteckého transportu. Pozemní transport dlouhý 260 km by znamenal neúnosné zdržení. Zde trval 45 minut! A v neposlední řadě kvalitně prováděné komprese hrudníku po dlouhou dobu („no hands off time“) [31].

### 2.3.3 Kazuistika III

„Dne 26. prosince traverzovali tři skialpinisté (2 ženy a 1 muž) napříč mohutným lavinovým svahem v Pramenném dole v Krkonoších. Přes relativně malou sněhovou pokrývku dosahovala tloušťka čerstvě nafoukané vrstvy sněhu uprostřed svahu 1 - 1,6 metru. Přibližně ve 13:00 dojeli na hřebínek oddělující dvě lavinové dráhy, kde se jim situace začala zdát nebezpečná. Nasadili na lyže pásy a začali stoupat směrem k Luční hoře. Při jedné z otoček při výstupu se dostali za okraj odtrhové zóny a střihovým efektem uvolnili deskovou lavinu, která muže zasypala částečně a jednu z žen kompletně. Druhá z nich zůstala nad odtrhem a ve 13:19 přivolala mobilním telefonem pomoc přes operační středisko záchranné služby v Liberci. Skialpinistka oznámila, že nikdo nemá lavinový přístroj, a proto jí bylo doporučeno prohledávání laviny alespoň zrakem a sluchem. Centrála Horské služby Krkonoše ve Špindlerově Mlýně získala první informaci o nehodě ve 13:25 a spádové Krajské zdravotnické operační středisko Zdravotnické záchranné služby Královéhradeckého kraje v Hradci Králové bylo informováno ve 13:26. Délka odtrhu laviny byla přibližně 180 - 200 metrů, délka přibližně 650 metrů a výška nánosu dosahovala v nejvyšším místě 6 metrů. Celkové množství sněhu v lavině bylo odhadováno na 25 000 m<sup>3</sup> o hmotnosti téměř 10 tun.

LZS Hradec Králové byla po upřesnění místa nehody aktivována ve 13:30. Obsah výzvy – lavinová nehoda, 3 (?) postižené osoby, místo události – Červinkova mulda, Krkonoše, možnost přistání v místě neznámá. Ihned byla zahájena příprava vrtulníku a letové i zdravotnické posádky. Lékař i zdravotnický záchranář si oblékli lavinové přístroje a zapnuli je v režimu vysílání, s ohledem na vzdálenost místa byly doplněny letecké pohonné hmoty a zjišťovány aktuální údaje o počasí z meteorologického radaru (vrtulník byl v té době odhlášen z provozu z důvodu nepříznivých meteorologických podmínek). Velitel vrtulníku se při znalosti aktuálního vývoje počasí definitivně rozhodl o provedení zásahu a vrtulník EC 135 LZS Hradec Králové odlétl do oblasti Špindlerova Mlýna ve 13:45. K běžnému vybavení byl na palubu umístěn resuscitační

přístroj AutoPulse k mechanickému provádění nepřímé srdeční masáže. Podle předem domluveného postupu je vždy prioritně prováděna přeprava psů s lavinovými psy, aby byla minimalizována doba do nalezení a vyproštění postižených osob. Paralelně si zdravotnické operační středisko vyžádalo ze základny Policie ČR v Praze - Ruzyni součinnostní zásah dalšího vrtulníku Bell 412 s vyšší přepravní kapacitou a palubním jeřábem.

Ve 14:00 se dostali na místo neštěstí první psůvodi horské služby (cca 35 minut po zavolání), kteří bezprostředně informovali centrálu o rozsahu nehody a doporučili nejbezpečnější přístupovou trasu pro ostatní záchranáře. Lavinu si prozatím rozdělili na dvě části a začali okamžitě s pátráním. V dolní části pomáhali s vyhrabáváním zčásti zasypaného skialpinisty, který byl původně zasypan celý, ale rukou si byl schopen udělat prostor před obličejem k povrchu.

Cestou do Krkonoš byla posádka LZS Hradec Králové informována radiostanicí o přítomnosti psůvodi v Peci pod Sněžkou, kam vrtulník okamžitě změnil kurz. Vzhledem k velmi nízké oblačnosti však nebylo možné zahájit kyvadlovou dopravu psůvodi. Z Pece pod Sněžkou tak mohl být z kapacitních důvodů transportován pouze jeden psůvod s lavinovým psem, kteří byli dopraveni i se zdravotnickou posádkou nad místo odtrhu laviny.<sup>1</sup> Přes centrálu horské služby byla zjištěna nemožnost přistání v blízkosti laviniště. Místo nebylo dostupné ani sněžnými skútry z údolí, pouze na skialpových lyžích shora z hřebenů nebo dlouhým pěším výstupem neupraveným zasněženým terénem ze Svatého Petra ve Špindlerově Mlýně. Počasí bylo velmi nepříznivé: nízká oblačnost, občasné sněžení, teplota vzduchu -12,9 °C, vítr o rychlosti 5 m/s. Lékař, zdravotnický záchranář a psůvod byli vysazeni na hřebenech, kam musely vrtulníky prostoupávat skrz inverzní oblačnost. Monitorováním radiové korespondence horské služby bylo potvrzeno pátrání po jedné ženě, která byla lavinou kompletně zasypana.

V 15:00 přiletěl do oblasti Krkonoš policejní vrtulník z Prahy. Pro počínající soumrak a špatné povětrnostní podmínky byl do laviniště pomocí palubního jeřábu vysazen lékař a zdravotnický záchranář s nejnutnějším vybavením (lékařský batoh, AutoPulse, vakuová matrace, podvěsový vak). Před setměním se jednalo o poslední možnost dopravení profesionální zdravotnické pomoci do místa zásahu.

---

<sup>1</sup> Označení prvosledového týmu záchranářů je „docs and dogs“, tedy „lékaři a lavinová psi“.

V 15:30 vysadil na hřebenech dalšího psovoda z Jizerských hor ještě třetí vrtulník LZS Liberec přivolaný horskou službou, který se ihned vracel zpět na libereckou základnu. Na místo neštěstí bylo v relativně krátkém čase dopraveno celkem 60 záchranářů se sedmi lavinovými psy. Několikrát byl proveden neúspěšný pokus lokalizovat zasypanou pomocí zvuku zvonění jejího mobilního telefonu. Lavinoví psi výrazně značili na třech místech, kde začala posléze kopat sondovací družstva. Povoláný záchranář polské horské služby GOPR na místo dovezl vyhledávač RECCO, pomocí nějž označil dvě suspektní místa. V 16:20 oznámil druhý nález a po úspěšném nasondování bylo zahájeno kopání. Nejprve byl nalezen batoh zasypané a po několika minutách sama skialpinistka.

Mladá žena kompletně zasypaná pod lavinou byla nalezena v 16:30 v hloubce jeden metr a za asistence zdravotnické posádky LZS Hradec Králové vyproštěna ze sněhu v 16:40 (předpokládaná doba zasypaní 200 minut). Po prvotním vyšetření byla stanovena diagnóza hypotermie IV. stupně, zástava oběhu. Statistická šance na přežití v takovém případě nedosahuje ani jednoho procenta. Přesto byl okamžitě zahájen pokus o záchranu mladého života.

K zajištění dýchacích cest byla použita laryngeální maska LMA - Fastrach Single - Use s následnou intubací naslepo přes laryngeální masku. Srdeční masáž byla zahájena pomocí resuscitačního přístroje AutoPulse, který pracoval spolehlivě i v extrémních klimatických podmínkách (celkem 2 hod a 5 min). Pouze displej z tekutých krystalků nebyl při teplotě  $< -10$  °C čitelný. Vrtulník LZS nemohl provést vyzvednutí pacientky z laviniště kvůli tmě, sněžení a nízké oblačnosti, a vyčkával proto na heliportu ve Vrchlabí. Z místa byl zvolen transport postižené na kanadských saních za kontinuální resuscitace AutoPulsem. Převoz probíhal velmi těžkým lesním terénem asi 3 km k nejbližší cestě, poté za pomoci sněžného skútru do Špindlerova Mlýna k sanitce RZP a odtud na heliport do Vrchlabí, odkud byl možný odlet do Hradce Králové (75 km). V sanitce byl zajištěn vstup do cévního řečiště pomocí intraoseálního systému EZ-IO v oblasti bérce.

Ze střešního heliportu byla postižená převezena přímo na operační sál Kardiochirurgické kliniky Fakultní nemocnice Hradec Králové, kde již byl připraven kompletní tým k zahájení léčby pomocí mimotělního oběhu. Po předání na operační sál v 19:00 byla zjištěna vstupní tělesná teplota v jícnu 17,9 °C. Byl spuštěn mimotělní oběh s teplotou náplně podle aktuální tělesné teploty pacientky, která byla postupně zvyšována s gradientem 4 °C / hod. Při vzestupu tělesné teploty na 32 °C byla obnovena

neúčinná elektrická srdeční aktivita a současně se objevilo krvácení, které nebylo možné chirurgicky zvládnout. Ve 22:05 byla přes veškerou snahu početného týmu specialistů resuscitační péče na operačním sále ukončena.

*Pozitiva zásahu* – Velmi dobrá organizace záchranné akce v laviništi (horská služba), časné vyžádání přeshraniční spolupráce s polskou horskou službou, vybavení posádky LZS resuscitačním přístrojem AutoPulse, zabránění poklesu tělesné teploty během transportu, okamžitá návaznost přednemocniční neodkladné péče na specializovanou péči na operačním sále kardiochirurgie, ověření připravených postupů v praxi.

*Negativa zásahu* – Časová prodleva a omezení způsobená nepřístupným místem zásahu (nutnost využití lanových technik k dopravení zdravotnické posádky na místo nehody, nutnost selekce vybavení k prvotnímu ošetření postižených), nízká oblačnost znemožňující transport postižené pomocí palubního jeřábu vrtulníku přímo z místa, nutnost zdlouhavého pozemního transportu obtížným terénem na kanadských saních, špatné pokrytí místa signálem mobilních operátorů, nedostatečné vybavení záchranářů osobními ochrannými pomůckami pro práci v extrémních klimatických podmínkách (ADÁMEK, 2010, s. 81-89).“ Kazuistiku zpracoval MUDr. Anatolij Truhlář – LZS Hradec Králové [5, 7, 31].

*Závěr* – Tato lavinová nehoda jasně ukazuje přínos vrtulníkové techniky pro potřeby akutní medicíny. Ač pacientka nakonec zemřela, byl naplněn záchranný řetězec, nasazeno velké množství záchranářů, a to v co možná nejkratší době. Vrtulník sloužil nejen pro dopravení lékaře se zdravotnickým záchranářem do místa laviny, ale také pro přepravu psovodů, kteří v podobných případech hrají klíčovou roli a mnohdy jsou právě oni těmi pravými záchránci, protože v případě zasypaní lavinou je časový faktor rozhodující. Na záchranu jednoho lidského života byly nasazeny tři vrtulníky a zároveň mnoho lidských sil. Jsou zde jasně vymezeny kontraindikace provedení letu. Nejčastěji to bývají nepříznivé meteorologické podmínky, které jsou ve své podstatě jedinou absolutní kontraindikací.



### 3. DISKUSE

Za léta existence si letecká záchranná služba vybudovala v systému přednemocniční neodkladné péče své pevné postavení po celém světě. V práci jsme si dali za cíl blíže se seznámit se systémem provozování LZS ve světě, především ve vyspělé Evropě a Spojených státech amerických. Nebylo vždy snadné získat kvalitní a věrohodné informace. Nejcennější jsou samozřejmě ty, které poskytl formou emailové korespondence přímo zahraniční provozovatel.

Ze zjištěného vyplývá několik poznatků. Systém budovaný v České republice patří mezi nejvyspělejší. Bohužel ani zdravotnictví neuniklo porevolučnímu legislativnímu chaosu a s tím spojenému lobbingu. Myslíme si, že přirovnání letu na záchranu lidského života k letu „komerčnímu“ je výplodem myslí zcela nekompetentního politika, nebo, a to by bylo mnohem tíživější, jde o zcela záměrnou formulaci, která automaticky nahrává soukromým provozovatelům. Úplnou pravdu se díky mlze tvořené okolo naší vlády asi nikdy nedozvíme. Jisté je však jedno – vrtulníky provozované Policií ČR jsou na vyšší technické úrovni nežli stroje soukromých provozovatelů. V zahraničí jde v drtivé většině o neziskové organizace, které si na svoji činnost vydělávají členskými příspěvky, prodejem propagačních materiálů a největší část příjmu tvoří příspěvky od pojišťoven. V České republice pojišťovny zdaleka neplatí tolik, kolik je potřeba na provoz základen. Soukromým zřizovatelům vyplatí stát příspěvky na základě vyúčtování za provedené lety. Zde je zásadní rozpor. Osm z deseti základen provozují soukromí provozovatelé tak jako v Evropě či USA, ale systém financování je naprosto odlišný. Jestliže bude i nadále tuto službu soukromníkům do jisté míry financovat stát, bude zde prostor pro nekalé praktiky. Se světem jsme dokázali srovnat krok v používané technice, kvalifikovaném personálu, přístrojovém vybavení, ovšem je třeba se poučit také v sektoru financování. Pokud se tak nestane, jako výhodnější se jeví systém státem provozovaných základen s plnou kontrolou činnosti a financování.

Zároveň komfort v podobě dvou pilotů na palubě neposkytuje žádný soukromý provozovatel. Věková struktura všech pilotů vrtulníků není v ČR právě přívětivá. Model dvou pilotů na palubě by tomu mohl napomoci, protože začínající pilot si může nalétat potřebný počet hodin pod dohledem zkušeného pilota přímo v provozu. V opačném případě se do kokpitu dostane až po splnění všech požadavků a nalétání potřebných hodin, což může trvat až sedm let. Dříve poskytovala dostatečnou personální rezervu armáda, ale po profesionalizaci armády se i tyto rezervy zúžily.

Pokrytí území sítí základen LZS je koncipováno rozumně. Svět má srovnatelné podmínky. Hustější síť mají ty státy, na jejichž území se nacházejí hory. Především alpské země mají letecké záchranky jako výkladní skříň svého zdravotnictví. V čele se Švýcarskem. Co do počtu obyvatel a vrtulníků jsou na tom nejlépe v Lucembursku. Zde spadá na jeden vrtulník zhruba 155 000 obyvatel, což je celosvětový unikát. Podobně hustá síť ale v ČR jistě není potřeba. Současný stav je dostačující.

Problém financování již byl zmíněn. Pro efektivnější využití vrtulníků je dále nutné zdokonalit komunikaci mezi jednotlivými zdravotnickými operačními středisky těch krajů, které nedisponují vlastní leteckou záchrannou službou. Tím máme na mysli neomezovat lety výhradně nebo většinou na polytraumata a vážná monotraumata, ale také na závažné interní stavy, kde letecký transport přinese výrazný časový benefit. Je mnoho míst po celé republice, odkud trvá transport do specializovaného centra desítky minut. V případě vrtulníku se časová osa může zkrátit až o dvacet minut, což je u závažných stavů velmi výrazná časová úspora ovlivňující budoucnost pacienta. S tím je spojený nedostatečný počet heliportů. Nemá význam všude posílat vrtulník, když bude následně nutné překládat pacienta mimo nemocnici do sanitního vozu a až ten předá do cílového zdravotnického zařízení. Pokud nebude fungovat systém jako celek, bude vrtulník pouze drahou sanitkou.

Jako velice efektivní se jeví možnost doplnění vrtulníkové přepravy u sekundárních letů použitím klasických letadel. Zejména při přepravě nemocných na delší vzdálenosti. Cena letové hodiny klasického letadla je o 75 % nižší než u vrtulníku a cestovní rychlost je dvojnásobná. Vrtulník je tak možné používat v drtivé většině pro primární zásahy. Ve světě je tento model běžný. Území ČR ovšem není natolik rozlehlé, aby vyžadovalo pokrytí letadly podobně jako vrtulníky. Nevýhodou je už tradičně nedostatek přistávacích ploch, které bývají navíc situovány na okrajích měst. Ovšem jako doplňková služba pro stávající systém by byla jistě přínosem.

Noční provoz je v ČR zajišťován na čtyřech základnách. Například Rakousko má v provozu H24 pouze jeden stroj a ten je vyčleněn jen na sekundární transporty. Ale opět zde narážíme na fakt, kdo noční provoz zajišťuje. Dvě ze dvou státních základen (Praha, Plzeň) poskytují své služby i po západu slunce, kdežto soukromí provozovatelé každý po jedné základně (Brno, Ostrava).

Asi posledním státem, kde provozování zajišťují armádní stroje, je Izrael. Bohužel získat podrobnější a konkrétní informace se nám nepodařilo. Lze se dočíst o izraelské jednotce 669. Ta disponuje špičkovým přístrojovým a materiálním vybavením, využívá

ale těžké vojenské vrtulníky, a byť se podílí na poskytování pomoci i civilnímu obyvatelstvu, spadá spíše do řad speciálních a ozbrojených vojenských jednotek nežli do sektoru civilních záchranných služeb. Základna Plzeň - Líně je též provozována Armádou ČR a i personál je z řad vojáků. Že má jistý smysl provozovat i takto netradiční základnu dokazuje kazuistika I [7].

Závěr diskuse patří slovům lékaře Jiřího Dandy, primáře Zdravotnické záchranné služby hlavního města Prahy. *„Bez včasné aktivace nedojde k výraznému zkrácení doby a vrtulník se tak často stává pouze drahou sanitkou. Vrtulník nezachraňuje! Zachraňuje souhra, šikovnost a znalosti celé posádky.“*

## ZÁVĚR

Pohled na zasahující záchranářský vrtulník vyvolá v každém člověku nějaké emoce. Cílem práce bylo tyto emoce zklidnit a utvořit ucelený obraz o leteckých záchranných službách. Materiálů zabývajících se čistě touto problematikou není mnoho anebo jsou dostupné v zahraničí. Velkou zkušeností byla komunikace se zahraničními provozovateli a možnost nahlédnout do zákulisí jejich systémů.

Pro další rozvoj a zkvalitnění péče je potřeba získávat zkušenosti a vyhýbat se nezdravé rivalitě. Politická situace mnoho jistot nepřináší, to ale není důvod rezignovat a nesnažit se dál tvořit kvalitní systém sloužící široké veřejnosti. Ku prospěchu by jistě bylo zařadit do výbavy ultrasonografické přístroje, samozřejmě v návaznosti na kvalitní zaškolení personálu pro jejich používání. „K dispozici jsou i přístroje velikosti mobilního telefonu s cenou nižší než 200 000 Kč. Urgentní USG vyšetření např. pacienta s dušností nebo po abdominálním traumatu má za úkol pouze posoudit přítomnost známek život ohrožujícího stavu. Takové vyšetření trvá přibližně 2 – 3 minuty, je jednoduché, cílené, strukturované a nevede ke klinicky relevantnímu oddálení transportu (ŠKULEC, 2012).“ Další zkvalitnění péče by mohlo přinést vybavení posádek přístroji pro mechanickou srdeční masáž [7, 32].

Ač jsme se přesvědčili o připravenosti leteckých záchranných služeb, nejsou její možnosti neomezené. Stále je potřeba dbát na prevenci, vlastní zdraví a nespoléhat na nadpozemské schopnosti záchranářů. Nemají je...

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. CHALABALA, Jaromír, 2007. *Pražská záchranka ve 155 fotografiích*. Praha: Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy. ISBN 976-80-86726-24-3
2. *Učebnice pilota*. 2011. Cheb: Svět křídel. ISBN 978-80-86808-90-1
3. KAFKOVÁ, M., 2012. *Psychická zátěž nelékařských zdravotnických pracovníků na letecké záchranné službě*. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská univerzita, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce Josef Baxa.
4. DVOŘÁČEK, D., 2009. Stručná historie leteckých záchranných služeb. *Urgentní medicína*. **2009**(4), 30-31. ISSN 1212-1924
5. ADÁMEK, Martin, 2010. *Jak funguje letecká záchranka*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2589-2
6. PETRUS, Michal a Zdeněk SCHWARZ, 2012. *155 let linky 155*. Praha: Public History. ISBN 80-86445-27-5
7. Osobní archiv e-mailové korespondence
8. HEYDUK, Josef, 2012. *Svatí církevního roku*. Praha: Vyšehrad. ISBN 978-80-7429-293-4
9. FOJTÍK, Jakub, 2007. *Policejní vrtulníky*. Praha: Naše vojsko. ISBN 978-80-206-0870-03
10. DOBIÁŠ, V. aj., 2007. *Prednemocničná urgentná medicína*. 1. vyd. Martin: Osveta. ISBN 978-80-8063-255-7
11. DWYER, Jim a Kevin FLYNN, 2006. *102 minut*. Z angl. orig. přel. Nad'a Funioková. Brno: Jota. ISBN 80-7217-393-6
12. FRANĚK, Ondřej, 2009. *Manuál dispečera zdravotnického operačního střediska*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-254-5910-2
13. POKORNÝ, J. aj., 2004. *Urgentní medicína*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-259-5
14. DRÁBKOVÁ, Jarmila, 2002. *Polytrauma v intenzivní medicíně*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0419-6
15. EVANS, Julien, 2006. *Jak létají dopravní letadla*. Z angl. orig. přel. Zbyněk Hruška. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3933-5
16. KLEIN, L. aj., 2005. *Principy válečné chirurgie*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0735-7
17. *Kapesní atlas světa*. 2010. Praha: Kartografie. ISBN 978-80-7393-075-2

18. *For rescue units* [online]. Lotnicze pogotowie ratunkowe [cit. 1.3.2013]. Last updated: February 28, 2011. Dostupné z: <http://www.lpr.com.pl/en/jednostki-ratownicze.html>
19. *The Rega Principle* [online]. REGA [cit. 15.2.2013]. Last updated: March 8, 2011. Dostupné z: <http://www.rega.ch/en/about-us.aspx>
20. *Qualified personal* [online]. Luxembourg Air Rescue [cit. 5.3.2013]. Last updated: January 1, 2010. Dostupné z: <http://www.lar.lu/index.php>
21. *Bases* [online], Scandinavian AirAmbulance [cit. 13.3.2013]. Last updated: March 1, 2013. Dostupné z: <http://www.airamb.se/en/bases>
22. *The Rapid Response Car* [online]. London's Air Ambulance [16.3.2013]. Last updated: December 27, 2011. Dostupné z: <http://londonsairambulance.co.uk/about-us/the-rapid-response-cars>
23. VOKURKA, Martin a Jan HUGO, 2010. *Velký lékařský slovník*. Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-202-5
24. *Air Ambulance Effects of Industry Changes on services Are Unclear* [online], U.S. Government accountability office [cit. 2.3.2013]. Last updated: September 30, 2010. Dostupné z: <http://www.gao.gov/products/GAO-10-907>
25. *Letecká záchranná služba: Náhled do budoucnosti zdravotnické péče*. 2006. Olomouc: Alfa Helicopter. ISBN 0-9779331-0-5
26. JACKSON, Robert, 2006. *Vrtulníky*. Z angl. orig. přel. Jan Zajíček. Praha: D-Consult. ISBN 978-80-87087-25-1
27. AgustaWestland, 2012. *Emergency Medical Services AW109 Power*. Philadelphia: AgustaWestland.
28. Eurocopter, 2012. *EC135 T2/P2<sub>e</sub> Technical Data*. Marseille: Eurocopter.
29. MD Helicopters, 2012. *MD Explorer technical description*. Mesa: MD Helicopters.
30. Bell Helicopter, 2012. *Bell 429 Product Specifications*. Fort Worth: Bell Helicopter Textron.
31. *Hypothermic cardiac arrest far away from the center providing rewarming with extracorporeal circulation* [online]. International Journal of Emergency Medicine [cit. 7.3.2013]. Last updated: February 1, 2012. Dostupné z: <http://www.intjem.com/content/5/1/7>

32. ŠKULEC, R., 2012. Může ultrasonografie v terénu zlepšit kvalitu přednemocniční neodkladné péče?. *Urgentní medicína*. **2012**(2), 22-26. ISSN 1212-1924
33. NĚMCOVÁ, J. aj., 2012. *Příklady praktických aplikací témat z předmětů výzkum v ošetrovatelství, výzkum v porodní asistenci a seminář k bakalářské práci*. Praha: Maurea. ISBN 978-80-904955-5-5

## PŘÍLOHY

Příloha A	Imatrikulační označení OK	I
Příloha B	Svatý Kryštof	II
Příloha C	Airbus A319 Medevac a Stratevac	III
Příloha D	Vrtulník Huey	IV
Příloha E	Mapy rozmístění základen LZS	V
Příloha F	Švýcarský parašutista - záchranář se svým psem	IX
Příloha G	Reflexní prvky na vrtulníku AS 365 Dauphin (LZS Švédsko)	X
Příloha H	Škoda Octavia LZS Londýn	XI
Příloha I	Počet vrtulníků LZS v jednotlivých státech USA	XII
Příloha J	Technická data vrtulníků Agusta A109, EC 135, MD 902, Bell 429	XIII



## Příloha A



Zdroj: Fotoarchiv DSA

Imatrikulační označení OK

## Příloha B



Zdroj: [www.zzsck.cz](http://www.zzsck.cz)

Svatý Kryštof

## Příloha C



Zdroj: [www.airliners.net](http://www.airliners.net)

Airbus A319 Medevac a Stratevac

## Příloha D

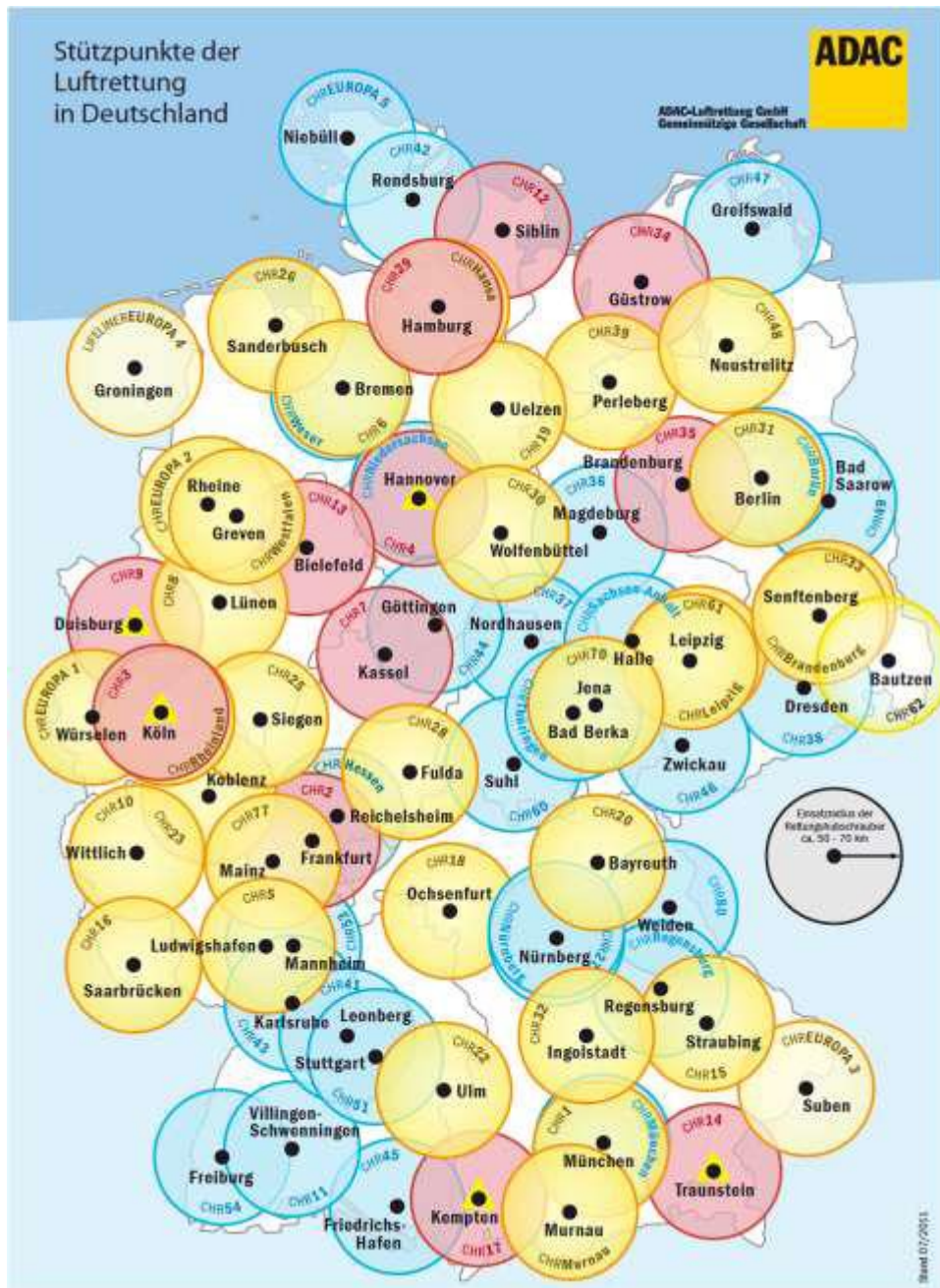


Zdroj: [www.airliners.net](http://www.airliners.net)

Vrtulník Huey

## Příloha E

### Mapy rozmístění základen LZS



Zdroj: Dr. med. Erwin Stolpe, ADAC Air rescue service

Rozmístění základen LZS v Německu



Zdroj: Cpt. Thorsten Kreamer, ÖAMTC

Rozmístění základen LZS v Rakousku



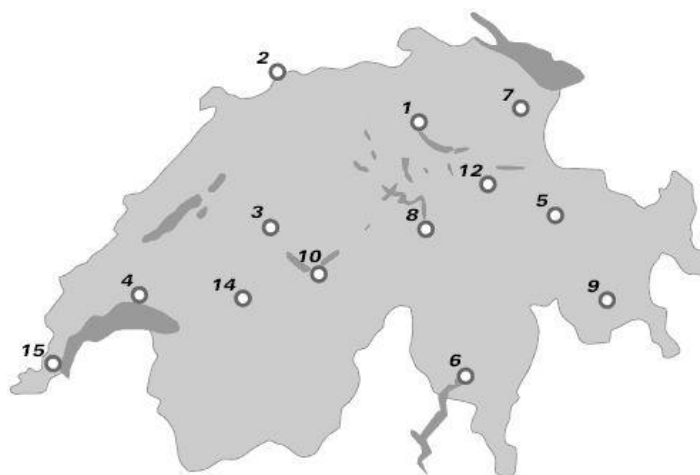
Zdroj: Justyna Sochacka, The Polish Medical Air Rescue

Rozmístění základen LZS v Polsku



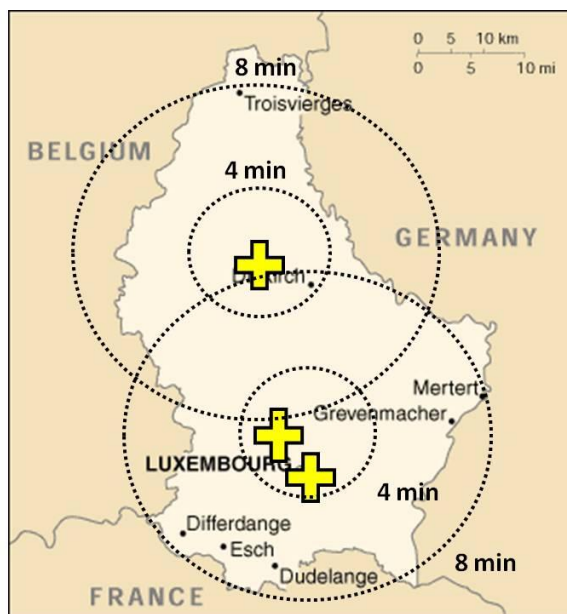
Zdroj: [www.lzs.ate.sk](http://www.lzs.ate.sk)

Rozmístění základen LZS na Slovensku



Zdroj: Cathrin Vermeulen-Severino, Swiss Air-Rescue (REGA)

Rozmístění základen LZS ve Švýcarsku



Zdroj: [www.lar.lu](http://www.lar.lu)

Rozmístění základen LZS v Lucembursku



Zdroj: [www.airamb.se](http://www.airamb.se)

Rozmístění základen LZS ve Švédsku



## Příloha F



Zdroj: Cathrin Vermeulen-Severino, Swiss Air-Rescue (REGA)

Švýcarský parašutista - záchranář se svým psem

## Příloha G



Zdroj: Fotoarchiv Scandinavian AirAmbulance

Reflexní prvky na vrtulníku AS 365 Dauphin (LZS Švédsko)

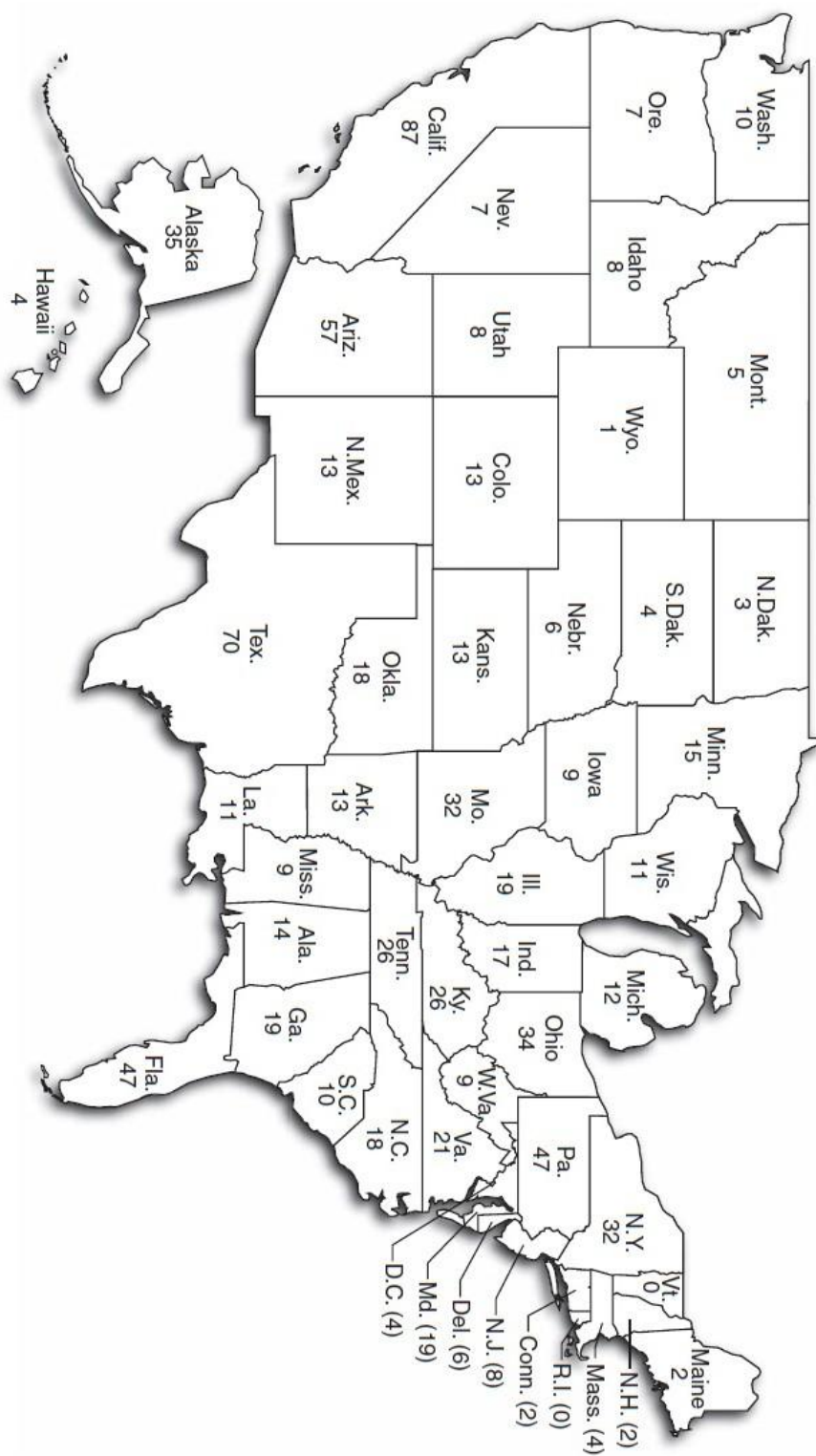
## Příloha H



Zdroj: Eva Petrova, London's Air Ambulance

Škoda Octavia LZS Londýn

## Příloha I



Zdroj: U.S. Government accountability office

Počet vrtulníků LZS v jednotlivých státech USA

## Příloha J

### Technická data vrtulníků Agusta A109, EC 135, MD 902, Bell 429

Agusta A109 [27]	
Výrobce	Agusta Westland
Motory	Pratt & Whitney 206C
Výkon motoru	2x 423 kW
Hmotnost prázdného stroje	1590 kg
Maximální vzletová hmotnost	2850 kg
Dostup	6000 m
Stoupavost	9,8 m/s
Dolet	964 km
Cestovní rychlost / maximální	266 / 285 km/h
Celková délka (s běžícím rotorem)	13,04 m
Výška	3,50 m
Průměr nosného rotoru	11,0 m



Zdroj: [www.airliners.net](http://www.airliners.net)

EC 135 [28]	
Výrobce	Eurocopter Group
Motory	Turbomeca Arrius 2B2
Výkon motoru	2x 472 kW
Hmotnost prázdného stroje	1880 kg
Maximální vzletová hmotnost	2835 kg
Dostup	3100 m
Stoupavost	7,6 m/s
Dolet	641 km
Cestovní rychlost / maximální	260 / 285 km/h
Celková délka (s běžícím rotorem)	12,13 m
Výška	3,75 m
Průměr nosného rotoru	10,20 m



Zdroj: Justyna Sochacka, The Polish Medical Air Rescue; Cpt. Thorsten Kreamsner, ÖAMTC

MD 902 [29]	
Výrobce	McDonnell Douglas Helicopter Systems
Motory	Pratt & Whitney PW207E
Výkon motoru	2x 410 kW
Hmotnost prázdného stroje	1531 kg
Maximální vzletová hmotnost	3129 kg
Dostup	3400 m
Stoupavost	11,3 m/s
Dolet	542 km
Cestovní rychlost / maximální	248 / 259 km/h
Celková délka (s běžícím rotorem)	11,84 m
Výška	3,66 m
Průměr nosného rotoru	10,31 m



Zdroj: [www.lar.lu](http://www.lar.lu)

<b>Bell 429 [30]</b>	
Výrobce	Bell Helicopter Textron
Motory	Pratt & Whitney PW207D1
Výkon motoru	2x 488 kW
Hmotnost prázdného stroje	1927 kg
Maximální vzletová hmotnost	3402 kg
Dostup	4307 m
Stoupavost	Výrobce neuvádí
Dolet	722 km
Cestovní rychlost / maximální	278 / 287 km/h
Celková délka (s běžícím rotorem)	13,11 m
Výška	4,04 m
Průměr nosného rotoru	10,98 m



Zdroj: Fotoarchiv autora