

# Minimalizace rizika při vojenských seskocích padákem

Bc. Marcela Plačková

---

Diplomová práce  
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Marcela Plačková**  
Osobní číslo: **L20140**  
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**  
Specializace: **Rizikové inženýrství**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Minimalizace rizika při vojenských seskocích padákem**

## Zásady pro vypracování

1. Zpracujte z dostupných zdrojů teoretickou část diplomové práce v kontextu s řešenou problematikou.
2. Provedte analýzu rizik ve vybraném subjektu s důrazem na bezpečnost rizika při procesu vojenských seskoků padákem.
3. Provedte komparaci způsobu řešení bezpečnosti vojenských seskoků v armádě vybraného státu Severoatlantické aliance.
4. Zhodnotte průběh implementace vlastních návrhů vedoucích ke snížení rizik.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

&#x200b;

1. TICHÝ, Milik. *Ovládnání rizika: analýza a management*. Praha: C.H. Beck. Beckova edice ekonomie, 2006. ISBN 80-717-9415-5.
2. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-802-4746-449.
3. Headquarters, Department of the Army. *Special Forces Military Free-Fall Operations*. Washington, 2005. ISBN &#x200e; B004M7MZ2S.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Vladimír Adamec, CSc.**  
Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **6. května 2022**

L.S.

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 6.5.2022

Jméno a příjmení studenta: Bc. Marcela Plačková

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Práce se zabývá faktory vojenských seskoků ovlivňujících jejich bezpečnost a s ní spojenou zranitelností osob. Na základě získaných vstupních podkladů a vlastních výsledků je vytvořena komparace armád, jež je podkladem pro zpracování analytických metod What if, Check list, FMEA a Ishikawa. Výstupem je metodické doporučení a návrh opatření, které budou ověřeny na konkrétním subjektu s cílem co nejširšího uplatnění v praxi.

Klíčová slova: riziko, bezpečnost, analýza, vojenský seskok

## **ABSTRACT**

The thesis deals with the factors of military jumps affecting their security and the associated vulnerability of the persons. Based on the obtained input data and own results the risk factors are identified and evaluated using selected analytical methods What if, Check list, FMEA and Ishikawa. The output is a methodological material and a proposal for measures, which will be verified on a specific entity with the aim of the widest possible application in practice.

Keywords: risk, safety, analysis, military jumps

Ráda bych tímto poděkovala prof. Ing. Vladimíru Adamcovi, CSc. za metodickou pomoc, osobní přístup a cenné informace, které mi byly velkým přínosem při zpracování diplomové práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 SESKOKY PADÁKEM V OZBROJENÝCH SILÁCH ČR A USA</b> .....	<b>13</b>
1.1    TEORIE SESKOKŮ V ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY .....	13
1.2    TEORIE SESKOKŮ V ARMÁDĚ SPOJENÝCH STÁTŮ AMERICKÝCH.....	20
<b>2 POZEMNÍ PŘÍPRAVA A JEDNOTLIVÉ FÁZE SESKOKŮ</b> .....	<b>25</b>
2.1    POZEMNÍ PŘÍPRAVA .....	25
2.2    FÁZE SESKOKŮ (SESKOKY VOLNÝM PÁDEM) .....	31
<b>3 RIZIKA VOJENSKÝCH SESKOKŮ</b> .....	<b>35</b>
3.1    ANALÝZA A ŘÍZENÍ RIZIK .....	35
3.2    ŘÍZENÍ RIZIK A BOZP V REZORTU MINISTERSTVA OBRANY .....	39
<b>4 OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIKOVÝCH FAKTORŮ VE VYBRANÝCH ARMÁDÁCH NATO</b> .....	<b>46</b>
4.1    ČESKÁ REPUBLIKA .....	46
4.2    SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ .....	48
4.3    SLOVENSKO .....	48
4.4    VELKÁ BRITÁNIE .....	50
<b>DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>51</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>52</b>
<b>5 CHARAKTERISTIKA VYBRANÉ ORGANIZACE</b> .....	<b>54</b>
<b>6 NEJČASTĚJŠÍ ZRANĚNÍ</b> .....	<b>57</b>
<b>7 POUŽITÉ METODY A JEJICH APLIKACE</b> .....	<b>59</b>
7.1    BRAINSTORMING .....	59
7.2    CHECK LIST – KONTROLNÍ SEZNAM .....	59
7.3    WHAT IF – „CO SE STANE, KDYŽ“ .....	61
7.4    MATICE RIZIKA.....	63
7.5    FMEA (FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS– <i>ANALÝZA MOŽNÉHO VÝSKYTU A VLIVU VAD</i> ) .....	67
7.6    ISHIKAWA DIAGRAM .....	80
<b>8 VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH FÁZÍ SESKOKŮ</b> .....	<b>81</b>
<b>9 KOMPARACE RIZIKOVOSTI V ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY A ARMÁDĚ SPOJENÝCH STÁTŮ AMERICKÝCH</b> .....	<b>85</b>
<b>10 OPATŘENÍ PRO VYBRANÉ RIZIKOVÉ FAKTORY</b> .....	<b>87</b>

10.1	VÝBĚR VHODNÉ PŘILBY .....	91
10.2	VÝPOČET VÁŽENÉHO SOUČTU .....	95
10.3	GRAFICKÁ METODA .....	100
<b>11</b>	<b>NÁVRH METODICKÉHO DOPORUČENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIK.....</b>	<b>102</b>
11.1	POZEMNÍ PŘÍPRAVA .....	102
11.2	SESKOK PADÁKEM .....	106
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>107</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>109</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>113</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>115</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>116</b>



## ÚVOD

V uplynulých měsících jsme svědky bezprecedentního vyhocení mezinárodní bezpečnostní situace v nebyvalém rozsahu a měřítku. Doposud nejtragičtějším následkem je konflikt, který se rozhořel po napadení Ukrajiny Ruskem. Jak u obou válčících armád, tak i na straně Severoatlantické aliance došlo k použití jednotek, jenž mají ve svém portfoliu schopnosti velmi rychle reagovat a zasáhnout. Jednou z cest, možností, jak toho dosáhnout je využití padákového výsadku, a to jak u typicky čistě výsadkových jednotek, tak jednotek průzkumných či speciálních, které berou tento způsob zasazení do prostoru bojové činnosti jako jednu z možností infiltrace. Příkladem může být jak použití těchto jednotek oběma válčícími stranami, tak například v rámci odstrašení aktivace a pohotovost výsadkových jednotek armád USA, Velké Británie, Francie, Německa.

První, čistě výsadkové jednotky byly budovány v meziválečném období dvacátých a třicátých let minulého století. Rozsahem a počty dominoval zejména tehdejší Sovětský svaz. Ve třicátých letech po nástupu Adolfa Hitlera k moci i nacistické Německo, které potenciálu těchto jednotek využilo zejména na začátku druhé světové války, na rozdíl od armád USA a Velké Británie, jenž tuto schopnost muselo vybudovat během války. Základy českého výsadkového vojska se zrodily v průběhu 2. světové války. Byly to jak jednotky na území Velké Británie, kde tehdy touto speciální přípravou prošlo na 600 osob, tak vytvořením brigádní výsadkové jednotky na území Sovětského svazu. Požadavky byly takřka stejné, fyzická a zdravotní zdatnost. Nelze opomenout v rámci tohoto krátkého historického exkurzu jednu z neznámějších operací našich vojáků, kterou byl výsadek Antropoid, jenž vedl k likvidaci tehdejšího říšského protektora Heydricha.

Vojenské seskoky jsou i nadále nezbytnou součástí výcviku vybraných jednotek mnoha armád v rámci celého světa. Zárukou, respektive klíčem k úspěchu při jejich provádění je kladení vysokých nároků na fyzickou, zdravotní a osobnostní způsobilost. Svým specifikem se řadí mezi činnosti nesoucí v sobě zvýšenou míru rizika s velmi výraznou mírou pravděpodobnosti zranitelnosti a možné újmy na zdraví. Jedná se o oblast, kde by měl být kladen enormní důraz na pravidelné provádění analýzy rizik, jejich komplexního vyhodnocování a přijímání funkčních opatření, aby se jednotlivým rizikům dalo ve větší míře předcházet. Technologický a materiálový pokrok, ale i výrazné navyšování požadavků na schopnosti spojené s diverzifikací jednotlivých oblastí, druhů vojenských seskoků, vede

ke zlepšování výstroje, padákové a výcvikové techniky, ale zejména ke komplexní přípravě a výcviku, který zde hraje vitální roli.

Diplomová práce bude sestavena na základě teoretických poznatků získaných jak z odborné literatury, tak od příslušníků vybraných armád, specializujících se na oblast vojenských seskoků. Provedením komparace vojenských seskoků ve vybraných armádách a vlastní praxí přispějí k řešení rizikových faktorů při výcviku a provádění seskoků. Následně budou navržena opatření pro zvýšení jejich bezpečnosti.

Snahou práce je významně přispět v oblasti, kde je kladena velká priorita na zajištění bezpečnosti a zdraví osob. Vzhledem k bezpečnostní situaci, která dnes panuje a ovlivňuje celý svět, je důležité si položit otázku, jak nejlépe může každý z nás pomoci k tomu, aby příslušníci armády mohli plnit úkoly a připravovat se pro obranu vlasti v co nejbezpečnějších podmínkách, než budou opravdu nasazovat své zdraví a životy v podmínkách reálného konfliktu a nasazení.

## CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Cílem práce je vytvoření návrhu metodického doporučení, které povede ke snížení rizika, včetně ověření na konkrétním případě. Doporučení vyústí v plán pro výcvik v pozemní přípravě pro výsadkáře, kteří mají delší přestávku po seskocích nebo pro ty, kteří vykazují nedostatečné znalosti a dovednosti jak v teorii, tak praxi. Na základě provedených výsledků je navrženo vhodné opatření pro snížení rizika zranitelnosti při seskocích padákem. Práce přispěje k posouzení bezpečnostních opatření v oblasti výsadkové přípravy ve vybrané organizaci.

Pro vyhodnocení byly využity metody Check list, What if, FMEA, Ishikawa diagram, matice rizika, jež jsou podrobněji popsány v praktické části. Za pomoci jednotlivých metod je identifikováno každé nebezpečí a uvedeno stávající nebo navrženo nové bezpečnostní opatření pro jednotlivá rizika. Na navržené opatření jsou stanovena kritéria a následně použita metoda váženého součtu, která je dále doplněna grafickou metodou. Na jejich základě je vypracována studie, která předloží nejvhodnější způsob přijetí opatření k minimalizaci rizika zranění.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 SESKOKY PADÁKEM V OZBROJENÝCH SILÁCH ČR A USA

Při zpracování této kapitoly je nutné odkázat na neexistenci ucelené literatury, zabývající se metodami hodnocení rizik při vojenských seskocích. Dostupná data, jsou roztržštěná a hodnotí pouze počet a druhy rizik, která se stala za určitá období.

V současné době je možné pracovat pouze s omezeným přísunem informací. Důležité informace a přesná data jsou neveřejná a není k nim z pochopitelných důvodů povolen volný přístup. Týká se to především přesného počtu a bližšího specifiky zranění, která se stala za poslední desetiletí na jednotlivých útvarech, provádějících se na vojenské seskoky.

Na téma zranění při vojenských seskocích jsou vypracovány různé studie, především však studie zaměřené na seskoky v armádě Spojených států amerických. Studie se shodují v typech zranění, ke kterým dochází při seskocích, ale podstatně se liší v jejich četnosti. Opatřením, pro snížení rizika zranění, se zabývají ve všech armádách, specializujících se na vojenské seskoky, avšak daná opatření se v určitých částech liší.

Kapitola, na základě omezeně přístupné literatury, srovnává jednotlivé podmínky pro provádění seskoků v Armádě České republiky (dále jen AČR) a Armádě Spojených států (dále jen U.S. Army).

### 1.1 TEORIE SESKOKŮ V ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY

Úkoly ozbrojených sil České republiky jejíž součástí je AČR jsou různorodého charakteru. Část z nich v sobě definuje požadavky na vysokou mobilitu, rychlost reakce, schopnost plnění úkolů s minimální podporou po omezenou dobu. Pro jejich splnění musí proto armáda disponovat jednotkami, které mají také schopnost zasazení padákovým způsobem. Cílem této kapitoly je přednést ucelený obraz, jakým způsobem a prostřednictvím jakého technického (vojenského) vybavení jednotlivé předurčené jednotky (útvary) AČR k zasazení padákovým výsádkem, těchto schopností dosahují. Tato kapitola má rovněž za cíl předložit popis bezpodmínečných předpokladů, nezbytných ke splnění a následnému připuštění k vykonání základního výsádkového kurzu nutného pro získání statusu „Výsádkáře AČR“.

AČR disponuje v současnosti několika jednotkami, které mají v portfoliu své činnosti a požadovaných schopností zasazení padákovým výsádkem. Pro deskripci jejich činností, byly vybrány tři vzájemně odlišné (velikostí, posláním) jednotky specializující se na vojenské seskoky.

### **601. skupina speciálních sil**

Tato jednotka poskytuje strategický nástroj, jenž svými jedinečnými schopnostmi významně přispívá k zabezpečení bezpečnosti a obrany naší země. Její příslušníci jsou při plnění úkolů prováděných za války i míru exponováni vysokým stupněm fyzického i politického rizika. Jedním z odborných výcviků, kterými prochází je také výsadková příprava. 601. skupina speciálních sil provádí seskoky na padácích s kruhovým vrchlíkem, seskoky volným pádem s výstrojí a výzbrojí na padácích s obdélníkovým vrchlíkem a seskoky z velkých výšek nazvané High Altitude High Opening (dále jen HAHO) a High Altitude Low Opening (dále jen HALO). Na jednotlivé druhy seskoků se připravují výsadkovými kurzy (601. skupina speciálních sil, 2010).

### **43. výsadkový pluk Chrudim**

Jedná se o nově budovanou jednotku na bázi předchozího výsadkového mechanizovaného praporu. Už i názvem je patrné, že mezi nejkompexnější úkoly nově budovaného výsadkového pluku patří vzdušně-výsadkové operace. Tyto úkoly mohou úspěšně plnit pouze výsadkáři, kteří prošli jak specifickým výběrem, tak poměrně intenzivním výcvikem na základě jejich zařazení v rámci struktury pluku. Jednotky jsou zasazovány z letounů na padácích nebo pomocí přistávacího výsadku s využitím vrtulníku (43. výsadkový pluk, 2021).

### **102. průzkumný prapor Prostějov**

102. průzkumný prapor je jediným průzkumným praporem AČR. Je útvar 53. pluku průzkumu a elektronického boje v podřízenosti. Velitelství pozemních sil. Jednotky 102. prapor jsou díky svým unikátním schopnostem a struktuře schopny plnit úkoly ve prospěch ÚU AČR (úkolové uskupení armády České republiky) a to prováděním hloubkového, bojového průzkumu, úkoly zpravodajství lidských zdrojů a monitorování situace v prostoru bojových i nebojových operací, a to ve dne i v noci (102. průzkumný prapor, 2014).

## **VÝSADKOVÁ PŘÍPRAVA**

Jednotlivým seskokům padákem musí předcházet důsledná pozemní příprava, která zabezpečí správné návyky činností výsadkáře při seskocích a tím i snižuje míru zranitelnosti. Pozemní příprava je prováděna dle plánů výcviku, kde je stanovený rozsah a obsah přípravy

na jednotlivá období. Příprava je prováděna vždy za odborného řízení specialisty, kterým je Instruktor výsadkové přípravy.

### **Zdravotní způsobilost**

Lékařské vyšetření je stanoveno legislativou, kde každé 4 roky musí výsadkář projít lékařskou prohlídkou ve vojenské nemocnici. Po 40. roku života jsou to již každé 2 roky. Testy jsou zaměřeny na pozornost, inteligenci, psychiku a zvládání zátěže. Pokud příslušník AČR nebude uznaný zdravotně způsobilým k provádění seskoků, nemůže pokračovat v dané profesi.

### **Základní výsadkový kurz (ZVK)**

Dříve, nežli se voják stane výsadkářem, musí absolvovat základní výsadkový kurz (dále jen ZVK). Kurz je prováděn v délce 3 týdnů. K tomu, aby se voják daného kurzu mohl zúčastnit, musí projít kontrolními testy, které se skládají z akrobatického cvičení SAC (speciální akrobatické cvičení) a překonání překážkové dráhy. Vše je nutné splnit v daných časových normách. Pokud voják nedosáhne v obou cvičeních hodnocení minimálně "vyhovující", nemůže být zařazen do základního výsadkového kurzu [ZVK, 2015]

- SAC je akrobatické cvičení, které se skládá z tratě o délce 15 m s překážkami. Trať je nutné překonat oběma směry v časovém intervalu do 20 sekund. Překážky tvoří tělovýchovná náradí-koza, lavička, žíněnka, kůň.
- Překážková dráha je o délce 100 m. Její splnění je s maximálním časovým limitem do 1 minuty a 30 sekund. Překážky-příkop, labyrint, kolmá stěna, kladina, kladinové schodiště, zídka, okop, zákop (Všeob-P-2, 2010).

Již zde jsou kladeny velké nároky na vojáky, kteří se chtějí stát výsadkáři. Úspěšné absolvování základního výsadkového kurzu představuje pouze jeden z prvních kroků, nicméně bezpodmínečných k tomu, aby se mohl příslušník dané činnosti věnovat.

### **Pozemní příprava**

Pozemní přípravu smí provádět pouze výsadkáři, kteří dále musí splňovat zdravotní požadavky a splnit výroční tělesné přezkoušení, při kterém musí dosáhnout hodnocení alespoň "dobře" - 2.

Pozemní příprava se provádí na výsadkovém cvičišti. Vybavení cvičiště musí umožnit nácvik všech činností, kterými výsadkář prochází ve všech fázích od přípravy do ukončení seskoku [ZVK, 2015].

Základní pozemní příprava obsahuje:

- výuku konstrukce, TTD (takticko-technická data) a pravidla používání padáků;
- seznámení s teoretickými základy seskoku;
- výcvik v balení padáků pro seskok;
- výcvik v kompletaci a přizpůsobení výstroje a výzbroje pro seskok;
- výcvik na zařízeních výsadkového cvičiště.

V rámci pozemní přípravy se cvičící učí činnostem:

- strojení do padáku;
- nastupování do letadla;
- rozmístění a činnost v letadle;
- výskok a otevření padáku;
- pravidla použití záložního padáku,
- přistání na padáku [ZVK, 2015], (Výs-3-1, 2020).

## **KURZY**

Součástí každého kurzu je výuka, která je zaměřena na jednotlivé druhy padáků, jejich ovládání, balení, teorie řízení, činnost ve zvláštních situacích a další činnosti, které jsou nezbytné pro úspěšné splnění kurzu. Jednotlivé kurzy na sebe navazují a úspěšné splnění předchozího (snadnějšího) kurzu je jedním ze vstupních požadavků pro absolvování následujícího (náročnějšího) kurzu. Každý kurz přináší určitou přidanou hodnotu, která činí daný kurz výjimečným. Níže jsou stručně popsány kurzy a jejich nejdůležitější specifika. Každý kurz má jasně definované počty a úlohy seskoků, které musí každý absolvent splnit.



### Kurz ZVK

Jedná se o základní výsadkový kurz, kterým musí projít všichni příslušníci AČR zařazení na výsadkovém místě. Tento kurz je zaměřen na provádění seskoků na padáku s kruhovým vrchlíkem. Podmínky pro přijetí do kurzu byly blíže popsány v části ZVK.

### Kurz AFF Accelerated Freefall

V tomto kurzu se výsadkář učí zrychlenou metodou provádět seskoky volným pádem na padáku s obdélníkovým vrchlíkem. Daný typ kurzu je možné absolvovat jak v civilním sektoru, tak v armádě.

### Kurz MFF Military Freefall

Po absolvování kurzu AFF a provedení minimálně 20-ti seskoků volným pádem, kde si výsadkář osvojí základní návyky při volném pádu, následuje kurz MFF (Military Freefall). Cílem tohoto kurzu je naučit výsadkáře provádět seskoky volným pádem s výstrojí a výzbrojí. Kurz je koncipován jako HALO (High Altitude Low Opening), tzn. že výsadkář provádí seskoky z velké výšky a padák otevírá v malé výšce (Maroušek L. osobní rozhovor s náčelníkem ZVPř, 15. 11. 2021).

### Kurz MFF HAHO za snížené viditelnosti, v noci a s kyslíkovým vybavením

Po úspěšném absolvování kurzu MFF se dále provádí následný výcvik pod řízením Instruktorů výsadkové přípravy. Cílem tohoto výcviku je připravit výsadkáře na reálné zasazení do prostoru operace. I v tomto případě na sebe jednotlivé části výcviku navazují a zvládnutí jedné části je požadavkem pro zahájení následující fáze. Výsadkáři se učí provádět seskoky HAHO (High Altitude High Opening), kdy je výskok a otevření padáku provedeno ve velké výšce. Následně se výsadkáři seřadí a za pomoci navigačních přístrojů překonávají velké vzdálenosti do místa přistání. Dalším krokem jsou seskoky přes oblačnost, v noci s přístroji pro noční vidění a s kyslíkovým vybavením. Tyto dovednosti umožňují nepozorované přistání skupiny výsadkářů do neznámého terénu.

## **PADÁKOVÁ TECHNIKA V AČR**

V AČR se k provedení seskoků používá více druhů padáků. Jejich základní a zároveň hlavní rozdělení je padák s kruhovým vrchlíkem a padák s obdélníkovým vrchlíkem, též zmíněný jako padák typu křídlo. Zmíněné druhy padáků se používají k přesně stanoveným druhům výcviku a k plnění úkolu výsadkových jednotek.

## PADÁK KRUHOVÝ

Pro výsadkové jednotky AČR se používá typ padáku s kruhovým vrchlíkem typu OVP-12-1 SL. Kruhový padák je určený k hromadným výsadbům z vrtulníků a dopravních letounů. Padák může v malém rozsahu zvyšovat dopřední rychlost, brzdit nebo klouzat do stran. Padáky jsou dodávány pro AČR firmou MarS. Tento druh padáku slouží k bezpečnému dopravení výsadkáře na zem. OVP-12-SL-1, který je základním typem umožňující pouze nucené otevření (MarS výrobce padáků a padákové techniky, 2022 a).

Tabulka 1 TTD OVP-SL12-01 [Pomůcka k provádění seskoků..., 2020]

TTD	
Plocha vrchlíku	80 m <sup>2</sup>
Hmotnost pro seskok	13,9 kg
Maximální zatížení	160 kg
Minimální výška seskoku	150 mnT
Maximální rychlost vysazení	250 km/h
Rychlost klesání	5,9 m/s při zatížení 160 kg



Obrázek 1OVP-12-SL-1 (interní 102. pzpr)

## PADÁK TYPU KŘÍDLO

- PPSO 330 CZ a MMS RA 360

Jedná se o padáky s obdélníkovým vrchlíkem, ke kterým se připojuje výsadkový vak (PDB, NSV-12), kam si výsadkář ukládá materiál potřebný pro plnění úkolu. Tyto padáky je možné použít pro HALO i HAHO operace. Padák PPSO 330 CZ lze použít i jako tandemový pro seskok s osobou [Pomůcka k provádění seskoků..., 2020].



Obrázek 2 NSV Padákový komplet  
PPSO CZ-330, (interní 102. pzpr)

- Padák M-291

Jedná se o studentský padák pro začátečníky používaný při výcviku AFF. Výsadkář provede minimálně 20 seskoků na tomto typu padáku, než začne provádět seskoky na padácích MMS RA-360 nebo PPSO 330 CZ.

Tabulka 2 TTD M-291 [Pomůcka k provádění seskoků..., 2020]

TTD	
Plocha vrchlíku	33,4 m <sup>2</sup>
Hmotnost pro seskok	23 kg
Maximální zatížení	204 kg
Rychlost klesání	3,5 m/s



Obrázek 3 M-291 (MarS Výrobce padáků a padákové techniky, 2021)

## 1.2 TEORIE SESKOKŮ V ARMÁDĚ SPOJENÝCH STÁTŮ AMERICKÝCH

Velká většina armád po celém světě provádí vzdušné operace s cílem zapojit vojáky do boje. Nejinak je tomu i u ozbrojených sil Spojených států amerických. Ve všeobecnosti lze konstatovat, že pro všechny výsadkové operace je typická značná fyzická náročnost. Jsou prováděny obvykle v náročném prostředí, které je dáno mimo jiné i podobou bojiště. Při posuzování rizik je nezbytné počítat i s meteorologickými podmínkami v oblasti zasazení jednotek.

V armádě USA je postup výsadkové přípravy obdobný jako v AČR. Po úspěšném absolvování zdravotních testů je příslušník způsobilý k provádění seskoků a může být zařazen k jednotce. Daná jednotka poté vysílá příslušníka do základního výsadkového kurzu.

### **KURZY**

Podobně jak v AČR, tak i v U.S. Army jsou daná kritéria, která musí absolvent splnit. Výuka je zaměřena na jednotlivé druhy padáků, jejich ovládání a další činnosti, které jsou nezbytné pro úspěšné splnění kurzu.

#### **Kurz AIRBORN**

Kurz se provádí v US Army Airborne School ve Fort Benning. K tomu, aby mohl příslušník nastoupit do daného kurzu musí splnit vstupní přezkoušení, které se skládá z disciplín: kliky, leh-sedy, vis na hrazdě, běh. Všechny disciplíny jsou stejné jak pro muže, tak pro ženy. Výsledná tabulka disciplín je však rozdílná. Ženy mají snížené limity pro splnění jednotlivých disciplín. Náročnost vstupního přezkoušení je u obou armád v podstatě stejná. Pouze v AČR nemají ženy výhodu nižších limitů pro splnění. Zde jsou podmínky pro všechny stejné. I tak jsou ženy, které splní náročný výběr do kurzu oproti některým mužům.

Kurz, stejně jako v AČR, trvá tři týdny. Po jeho absolvování mají příslušníci splněno pět seskoků. (Maroušek L. osobní rozhovor s náčelníkem ZVPř, 2. 11. 2021).

#### **Kurz AIRBORN JUMPMASTER**

Tento kurz je určen pro příslušníky jednotky, kteří mají v popisu pracovní činnosti provádění kontrol ustrojených výsadkářů a jejich vysazení z letadel. Kurz trvá tři týdny a jako vstupní požadavek musí výsadkář absolvovat minimálně 10 seskoků. Průměrně 50% uchazečů nesplní podmínky pro úspěšné ukončení.

#### **Kurz MFFPC (Military FreeFall Parachutist Course)**

Čtyřtýdenní kurz, kde se uchazeči učí provádět seskoky na padáku s obdélníkovým vrchlíkem. Každý provede cca 22–25 seskoků a na konci kurzu je schopný provádět seskoky s materiálem ve dne i v noci, včetně seskoků s přístroji pro noční vidění a kyslíkovým vybavením. Účastníci si osvojí jak dovednost HALO, tak i HAHO.

#### **Kurz MFF jumpmaster**

Je určen pro příslušníky předurčené k provádění udržovacího výcviku pro výsadkáře, kteří absolvovali kurz MFFPC. Vstupní podmínkou je absolvovat minimálně 50 MFF seskoků.

V průběhu třech týdnů se adepti učí provádět kontroly ustrojených výsadkářů, výpočet bodu vysazení a vysazování výsadkářů z letadel (Headquarters, Department of the Army, 2005).

#### Kurz MFF INSTRUKTOR

Vstupní podmínkou tohoto kurzu je absolvování minimálně 100 MFF seskoků. V průběhu čtyř týdnů si uchazeči osvojují dovednosti potřebné pro vedení výuky v kurzech MFFPC. Po úspěšném zakončení následně působí jako instruktor v MFF škole (Headquarters, Department of the Army, 2005).

#### Kurz ATIC (Advanced Tactical Infiltration Course)

Výsadkáři s oprávněním MFF Jumpmaster mohou absolvovat tento kurz, který je zaměřený na provádění zejména seskoků HAHO na velké vzdálenosti v noci s NVG do neznámého a náročného terénu. Jedná se o velice prestižní kurz, který se koná pouze 4x za rok.

Výsadkář je po úspěšném absolvování kurzu navrácen k mateřské jednotce, kde dále vykonává výsadkovou přípravu, nebo je vyslán na pokračující kurzy.

### **POZEMNÍ PŘÍPRAVA**

Pozemní výsadková příprava se vykonává pravidelně pro udržení a osvojení správných návyků v průběhu seskoků. Při výuce se používají názorné pomůcky, rozborů předešlých seskoků a školní materiál.

Pozemní příprava zahrnuje:

- Přípravu výsadkáře
- Nastoupení a rozmístění výsadkářů v letadle
- Činnost v letadle
- Postup výskoku z letounu
- Postup otevření padáku
- Činnost ve vzduchu při snášení na padáku
- Činnost výsadkáře při řešení zvláštních situací a postupy použití záložního padáku
- Přistání

Každému seskoku předchází předseskoková příprava, která musí být provedena ne déle než 24 hodin před seskokem. Ta zpravidla zahrnuje:

- Pravidla používání padáků, TTD
- Seznámení s teoretickými základy seskoků

- Výcvik na zařízení výsadkového cvičiště
- Výcvik v kompletaci a přizpůsobování výstroje a výzbroje pro seskok

### **PADÁKOVÉ KOMPLETY ARMÁDY USA**

#### **KULATÝ (ČTVERCOVÝ) PADÁK**

V současné době U.S. Army přešla kompletně ze staršího typu padáku T-10 na moderní typ T-11. Jedná se o neřiditelný padák s vrchlíkem čtvercového typu. Na základě nového konstrukčního řešení a použitím nového materiálu došlo k poklesu zranění ve všech složkách ozbrojených sil USA, které daný typ padáku používají.

Tabulka 3 TTD padáku T-11 (Mills Manufacturing, 2021)

TTD	
Plocha vrchlíku	76 m <sup>2</sup>
Hmotnost pro seskok	16.6 kg
Maximální zatížení	180 kg
Minimální výška seskoku	152,4 mnT
Maximální rychlost vysazení	278 km/h
Rychlost klesání	4.48 m/s



Obrázek 4 T-11 (Non-Steerable T-11 Army Parachute, 2021)

## PADÁK TYPU KŘÍDLO

Jedná se o říditelný padák pro MFF (HALO/HAHO).

Firmě Airborne Systems z New Jersey v USA se podařilo vytvořit padákový systém, který je natolik univerzální a s tak velmi dobrými vlastnostmi, že na něj přechází velká část jednotek zabývajících se MFF seskoky. AČR používá vylepšený model MMS RA-360, který vychází z padáku RA-1 a ve většině částí je totožný. V U.S. Army byl nahrazen typ MFF PPS MC-4 a MC-5 typem RA-1 MFF ARAPS (Maroušek L. osobní rozhovor s náčelníkem ZVPř, 15. 11. 2021).

Tabulka 4 TTD RA-1 MFF ARAPS (USAASC, 2022)

TTD	
Plocha vrchlíku	33,4 m <sup>2</sup>
Maximální zatížení	204 kg
Minimální výška seskoku	1524 mnT
Maximální rychlost vysazení	278 km/h
Klouzavý poměr	4:1



Obrázek 5 RA-1 MFF ARAPS (USAASC, 2022)



## 2 POZEMNÍ PŘÍPRAVA A JEDNOTLIVÉ FÁZE SESKOKŮ

Seskokům padákem předchází pečlivá a všestranná pozemní příprava. Pozemní příprava má zajistit správné návyky a činnost výsadkáře při seskoku, a tím zvýšit jeho bezpečnost.

### 2.1 POZEMNÍ PŘÍPRAVA

Dle Vys-3-1 obsahuje pozemní příprava:

- a) výuku konstrukce padáků, zabezpečovacích přístrojů a teorii seskoku
- b) pozemní nácvik prvků seskoku
- c) balení padáků
- d) záchrannou přípravu (NOL, zachycení výsadkáře za letadlem)
- e) předběžnou přípravu
- f) předseskokovou přípravu

Před zahájením ZVK musí výsadkář provést přezkoušení dle NVMO č. 12/2011 Věstníku „Služební tělesná výchova v rezortu MO“. Nedosáhne-li voják v testech hodnocení minimálně „vyhovující“ nemůže být zařazen do kurzu ZVK.

ZÁKLADNÍ VÝSADKOVÝ KURZ musí obsahovat minimálně 20 hodin výcviku v pozemní přípravě na zařízení výsadkového cvičiště. Pozemní příprava, k provádění seskoků padákem, je ukončena komisionálním přezkoušením s hodnocením nejméně „dobře“. Výsledek přezkoušení je uveřejněn v rozkaze velitele útvaru a zapsán do Záznamu o seskocích padákem.

POZEMNÍ PŘÍPRAVU musí absolvovat výsadkář při přestávce delší než tři měsíce mezi jednotlivými seskoky, jestliže v tomto období neprováděl pozemní přípravu, musí absolvovat pozemní přípravu v trvání minimálně 2 hodin a být přezkoušen v rozsahu stanoveném specialistou s platným oprávněním řídicího seskoků.

Při přestávce delší než 12 měsíců od posledního seskoku, musí absolvovat pozemní přípravu v trvání minimálně 10 hodin, kdy počet výcvikových dnů pozemní přípravy se nesmí snížit pod hranici 3 dnů a být přezkoušen v rozsahu stanoveném specialistou s platným oprávněním řídicího seskoků. Platnost této přípravy trvá 3 měsíce (Vys-3-1, 2020).

Při přestávce delší, jak tři měsíce musí výsadkář absolvovat pozemní přípravu v rozsahu, který stanoví specialista ZVPř.

Výsadkář je povinen provést *nácvik na zařízeních výsadkového cvičiště* pro zachování návyků připravenosti k seskokům. Nácvik je v rozsahu minimálně dvou hodin za měsíc v případě, pokud neprovedl voják v daném měsíci seskok padákem. Za předpokladu, že nebyla splněna v daném měsíci žádná z podmínek, určí instruktor rozsah nácviku. Důraz je kladen na provádění nácviku pro použití záložního padáku, procvičení činnosti při a po výskoku z letadla se zaměřením se na zaujetí polohy těla při výskoku. Dříve, nežli je možné zahájit provádění seskoků, musí být jednotliví výsadkáři uvedeni ve jmenných seznámech, které schvaluje velitel útvaru. Náplň předseskokové přípravy je zaměřena na plánovaný seskok s ohledem na denní dobu, druh výstroje, výzbroje a typu letadla ze kterého bude seskok prováděn. Platnost předseskokové přípravy je 48 hodin (Výs-3-1, 2020).

### ZAŘÍZENÍ VÝSADKOVÉHO CVIČIŠTĚ

Pozemní příprava je prováděna na výsadkovém cvičišti, jehož vybavení nabízí všestranný a důkladný nácvik jednotlivých prvků seskoku. Zařízení výsadkového cvičiště se dělí podle určení na dvě skupiny. První skupina obsahuje zařízení k procvičení jednotlivých prvků seskoku oproti druhé skupině, která obsahuje zařízení, sloužící ke komplexnímu procvičení činností. Důraz jak při výcviku, tak při přezkoušení je kladen na kvalitní provedení jednotlivých druhů činností.

#### **Zařízení k procvičení jednotlivých prvků seskoku:**

Makety letadel – lze zde procvičit nastoupení a rozmístění výsadkářů v letadle, zakotvení karabiny výtažného lana, zaujetí polohy pro výskok z letadla, činnost na jednotlivé signály nebo nouzové opuštění letounu (NOL).

- Makety letadel jsou zhotoveny, pokud je to možné, ve skutečných rozměrech. Musí obsahovat všechna zařízení nutná k vysazení osob – kotevní lana, sedadla, aj.
- Cvičící pro splnění výcviku musí předejít chybám, jako jsou např. nedodržení stanovené doby zpoždění v otevření padáku, nesprávně zakotvené výtažné lano, špatné zaujetí základní polohy pro výskok, výskok v předklonu, aj.



Obrázek 6 Maketa letadla (interní – 102. pzpr)

Padákové houpačky – zařízení slouží k procvičení zaujetí polohy těla po opuštění letadla, kontrolu vrchlíku a činnosti po otevření padáku, řízení padáku, odpoutání materiálu, použití záložního padáku aj.

- Jedná se o konstrukci, na niž jsou zavěšeny volné konce nosného postroje padáku s řídicími prvky.
- Cvičící se učí vyhnout chybám jako např. chybná nebo pomalá reakce v případě přiblížení výsadkářů pod 20 m, chybná nebo neprovedená kontrola vrchlíku, nesprávná činnost při použití záložního padáku, nesprávná poloha po ustálení, zatažení za opačný řídicí prvek aj.



Obrázek 7 Padákové houpačky  
(interní – 102. pzpr)

Můstky – umožňují výsadkářům poznat prudkost dopadu, který je srovnatelný s dopadem při přistání s padákem.

- Výcvik probíhá z můstku umístěných ve výšce 1, 1,5 a 2 m. Důraz se klade na správné provedení cviku. Výsadkáři se musí vyvarovat chybám, jakými jsou například výrazný dopad s nohama od sebe, upadnutí cvičícího při dopadu, zaujetí nesprávného postojů, odraz od můstku levou nohou, aj.



Obrázek 8 Můstky (interní – 102. pzpr)

Náběhové lávky – zde probíhá zdokonalení ve správném dopadu a provedení kotoulu.

- Náběhové lávky jsou desky upevněné na jednom konci ve výšce cca 50 cm nad úrovní doskočiště. Šířka desky je cca 30 cm. Cvičící se musí vyvarovat chybám jako jsou např. pád na obě kolena nebo ruce, kotoul přes hlavu, náraz hlavou o zem, nedotočení kotoulu, odraz levou nohou aj.

#### **Zařízení ke komplexnímu procvičení:**

Výsadkový trenažér – výsadkáři, zde mohou trénovat zaujetí polohy pro výskok z letadla, činnost po výskoku, úpravu postroje, řešení zvláštních situací, použití záložního padáku, přípravu a přistání. Přistání je jeden z prvků, které se na trenažéru hodnotí. Paradoxně zde bylo v minulosti nejvíce úrazů v ZVK.

- Zde cvičící provádí nácvik odpoutání NSV-12, jeho spuštění a nácvik odepnutí kotevního lana po přistání; nácvik výskoku s výstrojí a výzbrojí aj.
- Chyby prováděné při výcviku na výsadkovém trenažéru mohou být například nesprávná činnost při a po výskoku; zachycení těla či výstroje o rám dveří; výrazné předkopnutí levé nebo pravé nohy, aj.

Jednotlivé cviky lze provádět i na padákových houpačkách a tím trenažér nahradit.



Obrázek 9 Trenažér (interní – 102. pzpr)



Obrázek 10 Návčik seskoku trenažér (interní – AČR)

Všechny výše zmíněné výcviky probíhají v postroji hlavního padáku s maketou záložního padáku.

Každému výcviku předchází přípravná část, kde jsou všichni cvičící seznámeni s cílem výcviku a provádí se poučení o bezpečnostních opatření, která každý jednotlivec následně podepíše.

## **2.2 FÁZE SESKOKŮ (SESKOKY VOLNÝM PÁDEM)**

Každá z jednotlivých fází představuje určitá rizika, na která je důležité se zaměřit a přijmout určitou prevenci, aby byla rizika vzniku poškození zdraví minimalizována.

Důležitou fází před seskokem je ustrojení do padáku. Před strojením se musí zkontrolovat kompletní výstroj a výzbroj. Kontrolu provádí DS (dozorčí strojení). Výsadkář se ustrojí do padáku, zapne všechny popruhy, zkontroluje dotažení fixních popruhů, připojí NSV, zkontroluje dostupnost uvolňovačů. Poté nasadí přilbu, rukavice a výškoměr. Výsledné ustrojení do padáku zkontroluje DS. Je zásadní položit velký důraz na správné ustrojení, protože i tady je možné udělat spoustu chyb, které mohou způsobit následné poškození zdraví. [Pomůcka k provádění seskoků..., 2020]

Fáze seskoku dělíme na:

- Vysazení
- Výskok
- Volný pád
- Otevření padáku
- Řízení padáku
- Přistání

### **VYSAZENÍ**

Jedná se o první důležitý krok k úspěšnému seskoku, v případě za použití padáku s kulatým vrchlíkem za klíčovou fází z hlediska přesnosti a bezpečnosti přistání. Pomocí dat z předpovědi povětrnostních podmínek, vypočte výsadkový průvodce bod vysazení. Následně pak komunikuje s pilotem a navádí letadlo do toho bodu. Po celou dobu sleduje hydrometeorologické podmínky v místě provedení výsadku a vyhodnocuje, zda může výsadkáře do těchto podmínek vysadit. Před vydáním povelu k seskoku, musí zkontrolovat

všechny výsadkáře na palubě. Tento soubor činností má zásadní vliv na bezpečnost celého výsadku, v sekundární míře i na posádku letounu.

## VÝSKOK

Výsadkář provádí výskok na povel vysazovače. Vše provádí za dodržení předem stanovených intervalů mezi výsadkáři. Příslušník musí být schopný provést výskok tak, aby zaujal stabilní pozici.

## VOLNÝ PÁD

Při volném pádu je důležité udržet tělo symetricky. Veškerý pohyb výsadkáře vychází z pohybu končetin.

Lidské tělo je při volném pádu přitahováno k zemi gravitací. Po desáté sekundě se rychlost volného pádu ustálí cca na 200 až 230 km/h. Rychlost volného pádu se zvyšuje s narůstající hmotností. Vyšší rychlost volného pádu = rychlejší pohyb ve vzduchu. [Pomůcka k provádění seskoků..., 2020]

Zaujetí neutrální polohy těla zahrnuje:

- Prohnutí v pánvi (pánev je nejnižší bod)
- Zakloněná hlava
- Ruce rozpažené, v loktech svírají úhel 90°
- Nohy na šíři ramen, kolena lehce pokrčená
- Uvolněně bez svalového napětí



Obrázek 11 Stabilní poloha [Pomůcka k provádění seskoků..., 2020]





Obrázek 12 Stabilní poloha, (interní – 102. pzpr)

## OTEVŘENÍ PADÁKU

Minimální doba volného pádu, po které se provádí otevírání padáku, je tři sekundy. Po uplynutí dané doby je zabezpečeno správné otevření padáku. V případě, že by výsadkář inicioval otevírání padáku dříve, mohlo by dojít k závadě, a to v důsledku nízké pádové rychlosti.

### Postup otevření hlavního padáku:

Nejdříve se provádí kontrola výšky, po které následuje prohnutí se. Pohledem zkontrolovat uvolňovač hlavního padáku (dále jen HP). Uchopit uvolňovač HP, vytáhnout uvolňovač HP. Poté zvednout pravé rameno a počítat 121, 122, 123.

## ŘÍZENÍ PADÁKU

Po otevření padáku provede výsadkář jeho kontrolu, aby vyloučil případné závady a následně pomocí řídicích prvků padák ovládá. Na možné závady jsou výsadkáři připraveni z výcviku a měli by je být schopni vyřešit. Po vyhodnocení situace, kdy se nepodařilo závadu vyřešit, dochází k odhození hlavního padáku a otevření záložního vrchlíku.

Letové vlastnosti padáku jsou ovlivněny vahou výsadkáře včetně výstroje a výzbroje. Padák je ovládaný pomocí řídicích madel. Řízení padáku je možné měnit pomocí řídicích poutek, zadních volných konců, předních volných konců a pohybem v postroji. Na řízení padáku mají vliv mimo jiné i následující faktory: síla větru, směr větru a směr letu padáku.

## PŘISTÁNÍ

Přistání se provádí zásadně proti větru tak, aby došlo ke snížení dopředné rychlosti padáku na minimum. Výsadkář musí mít před sebou dostatek prostoru tak, aby nedošlo ke střetu s překážkou. Přistávací manévry je prováděn tak, aby od výšky 100 mT nebylo potřebné provádět prudké změny směru přistávacího manévru. [Pomůcka k provádění seskoků..., 2020]



Obrázek 13 Přistání (interní – 102. pzpr)

### 3 RIZIKA VOJENSKÝCH SESKOKŮ

Vojenský seskok padákem s sebou přináší určitou míru rizika zranění nebo újmy na zdraví. Větší míra zaviněných úrazů je přisuzována lidskému faktoru, který při vhodně zvolené prevenci může jejich vznik značně ovlivnit a snížit. Je důležité říci, že žádný seskok padákem není zcela bezpečný. Typologie seskoků klasifikuje seskoky od jednoduchých po složité, kdy míru rizika je možno hodnotit jako přímo-úměrnou stupni složitosti prováděného seskoku. Převažující míru rizika představuje především lidský faktor, ale i přes pokrok v technologiích nelze technická selhání padákových kompletů zcela vyloučit. Současný stav lidského poznání, ale i legislativa definovaná zejména v mezinárodních technických normách, klade na výsadkové komplety vysoké požadavky. Především na jejich bezpečnost a spolehlivost jak materiálu, tak i konstrukce.

Závady na padácích pak představují technické závady a faktor lidské chyby. Míra rizika se mění také v závislosti na věku, pohlaví, tělesné hmotnosti a fyzické zdatnosti výsadkáře. Za nejpodstatnější faktor ovlivňující míru rizika lze jednoznačně určit zkušenost výsadkáře, proto lze nejvyšší míru rizika očekávat u skupiny nováčků, kteří nedisponují dostatečnou mírou zkušeností.

#### 3.1 ANALÝZA A ŘÍZENÍ RIZIK

Problematika rizik je stále více aktuální jak v civilním, tak vojenském sektoru. K tomu, aby bylo možné předcházet negativnímu působení rizik nebo snížení míry jejich dopadu, je důležité provádět proces řízení rizik, jehož základem je analýza rizik (Ševčík, 2009).

Řízení rizik představuje proces, zahrnující jednotlivé na sebe navazující fáze. Cílem daného procesu je identifikace rizik, kterým organizace musí čelit, a především učinit taková rozhodnutí, kterými dojde ke zvládnutí rizik (Pritchard, 2014). Podle Merny a Al-Thani (2007) je důležité si uvědomit, že každá lidská činnost přináší určité riziko a že nulové riziko neexistuje. Naproti tomu Tichý (2006), uvádí existenci nulového rizika, které však není na nejnižším stupni. Uvádí, že pod pojmem nulové riziko se rozumí „přece jen nějaké“ (Navara, Olšák 2002).

Odpovědnost za řízení rizika v organizacích se podílí celý management společnosti. Ve velkých organizacích jsou určeni specialisté, kteří se zabývají jednotlivými druhy rizik.

Jak popisují Zuzák a Köniková (2009), řízení rizik není možné brát jako jednorázovou nebo periodickou činnost, ale jako permanentní činnost, kde je nutné rizika stále identifikovat, analyzovat, vyhodnocovat a kontrolovat.

Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, klade na každého zaměstnavatele poměrně velký okruh povinností v oblasti řešení rizik. Dle současně platné legislativy zaměstnavatel toto provádí prostřednictvím odborně způsobilé osoby, která může být jeho zaměstnancem. V případě, že zaměstnavatel disponuje dostatečnými odbornými znalostmi, které vyžaduje legislativa pro řádnou odbornou způsobilost, provádí úkoly v prevenci rizik sám. Jestliže on sám nesplňuje podmínky či nezaměstnává odborně způsobilého zaměstnance, musí plnění úkolů spojených s prevencí bezpečnostních rizik zajistit prostřednictvím externí způsobilé osoby (Zákon č. 262/2006).

Pro všechna rizika je nejvhodnějším způsobem řešení, provádět analýzu rizik. Analýzy rizika můžeme rozdělit podle druhů rizika a podle způsobu jejich vyhodnocení.

Pojem „riziko“ je možné definovat různými způsoby. Riziko je určitá pravděpodobnost ztráty, která vznikne nositeli, popř. příjemci rizika, vyjádřená v penězích nebo jiných jednotkách (Smejkal, Rais, 2013). Podle Tichého (2006) je možné za riziko považovat i kladné odchylky od očekávané hodnoty, kde v případě vzniklého nebezpečí může být daná situace pro určitou osobu nepříznivá, ale současně může pro další osobu představovat pozitivní přínos.

V aplikované analýze rizik představují Fotr a Hnilica (2014) riziko jako možnost ztráty, výskyt události, která zabrání dosažení cílů nebo vznik nežádoucí odchylky od cílů organizace.

S ohledem na rizika při seskocích padákem se může riziko významně lišit, a to v závislosti na pohlaví, věku, tělesné váze a fyzické kondici jedince. Riziko se zvyšujícím se věkem narůstá podobně jako u vyšší tělesné váhy nebo horší fyzické kondice. Významný vliv na míru rizika při seskocích bude mít „druh seskoku“. Výsadkáři jsou, mimo provedení vlastního seskoku, vystaveni i dalšímu riziku-např. v prostředí letiště, v dopravním letadle nebo při výcviku před seskokem. Tato rizika jsou významově nižší než vlastní seskoky a jsou obtížně měřitelná.

### **Analýza rizik**

Na počátku každé analýzy rizik je třeba si položit tři základní otázky, které uvádí i Tichý (2006) ve své publikaci, které zní:

- Jaké nepříznivé události mohou nastat?
- S jakou pravděpodobností tyto nepříznivé události mohou nastat?
- Jaké mohou být následky při vzniku této nepříznivé události?

Analýzu rizik je tedy možné definovat jako určitý proces, který zahrnuje seznam rizik, pravděpodobnost jejich uskutečnění a možný dopad na aktiva. Předmětem analýzy rizik, jak uvádí Tichý (2006) je určitý projekt, který je nutné chápat obecně a jako příklad uvádí výstavbu koupaliště, nebo vývoj nového léku. Cílem analýzy rizik je vytvořit podklad pro ovládání rizik. Podle Kruliše (2011) poskytuje analýza rizik důležité podklady pro včasnou a efektivní prevenci událostí, které jsou pro organizaci nežádoucí.

Při identifikaci aktiv dochází k jejich vyobrazení sloužícímu k vymezení popisovaného subjektu. Důležité je zaměřit se na určení výše hodnoty aktiv a jejich významu pro subjekt. Stanoví se výše dopadu, který by nastal při jejich možných ztrátách. Pozornost je třeba také soustředit na určení událostí, které mohou hodnotu aktiv negativně ovlivnit. Dochází k vymezení slabých míst subjektu, na která mohou působit jednotlivé hrozby (Smejkal, Rais, 2013).

Při zabývání se rizikovostí zranění při vojenských seskocích je nejvyšší hodnotou pro výsadkáře zachování lidského života a jeho zdraví. V tomto případě je nezbytný výčet všech slabých míst, které vlivem rizikových faktorů mohou tyto hodnoty negativně ovlivnit, snížit na minimum. Pozornost je důležité soustředit na prevenci a zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen BOZP).

Veškeré organizace se musí řídit určitými zákony a legislativou, týkající se BOZP. Daná problematika je řízena všeobecně známými předpisy, kterými se řídí zaměstnavatelé i zaměstnanci.

### **Stěžejní předpisy**

- **Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce**

Upravuje právní vztahy při výkonu práce mezi zaměstnanci a zaměstnavateli. Obsahuje rovněž i povinnosti zaměstnavatelů a práva zaměstnanců v oblasti BOZP.

- **Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek BOZP**

Navazuje na zákon č. 262/2006 Sb. Upravuje další požadavky BOZP. Zabývá se povinnostmi bezpečností práce na pracovišti a rizikovými faktory.

- **Vyhláška č. 432/2003 Sb.**

Vyhláška stanovuje podmínky pro zařazování prací do jednotlivých kategorií. Stanovuje limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. Za rozhodující se považují faktory, které při dané práci mohou významně ovlivnit nebo ovlivňují zdraví (Vyhláška č. 432/2003 Sb.).

V rezortu MO je oblast řízení rizik a následné řešení zranění řešena také svými vnitřními předpisy, které stanovují požadavky na jednotlivé oblasti činností.

- **Zákon č. 221/1999 Sb. Zákon o vojácích z povolání**

Upravuje služebně právní vztahy vojáků a povinnosti služebních orgánů a povinnosti vojáků k zajištění BOZP při výkonu služby.

Povinnosti vojáka dle uvedeného zákona:

- Účastnit se školení a výcviku týkajících se BOZP a podrobit se přezkoušení znalostí.
- Podrobit se preventivním lékařským prohlídkám.
- Včas oznamovat nadřízenému nedostatky a závady ohrožující BOZP (Zákon č. 221/1999 Sb.)

Zaměstnavatel je povinen:

- Poskytovat vojákům osobní ochranné prostředky, jestliže to vyžaduje výkon služby. Udržovat je v požadovaném stavu, kontrolovat jejich používání.

- **Rozkaz MO č. 41/2018 stanovuje požadavky k zajištění BOZP v rezortu MO**

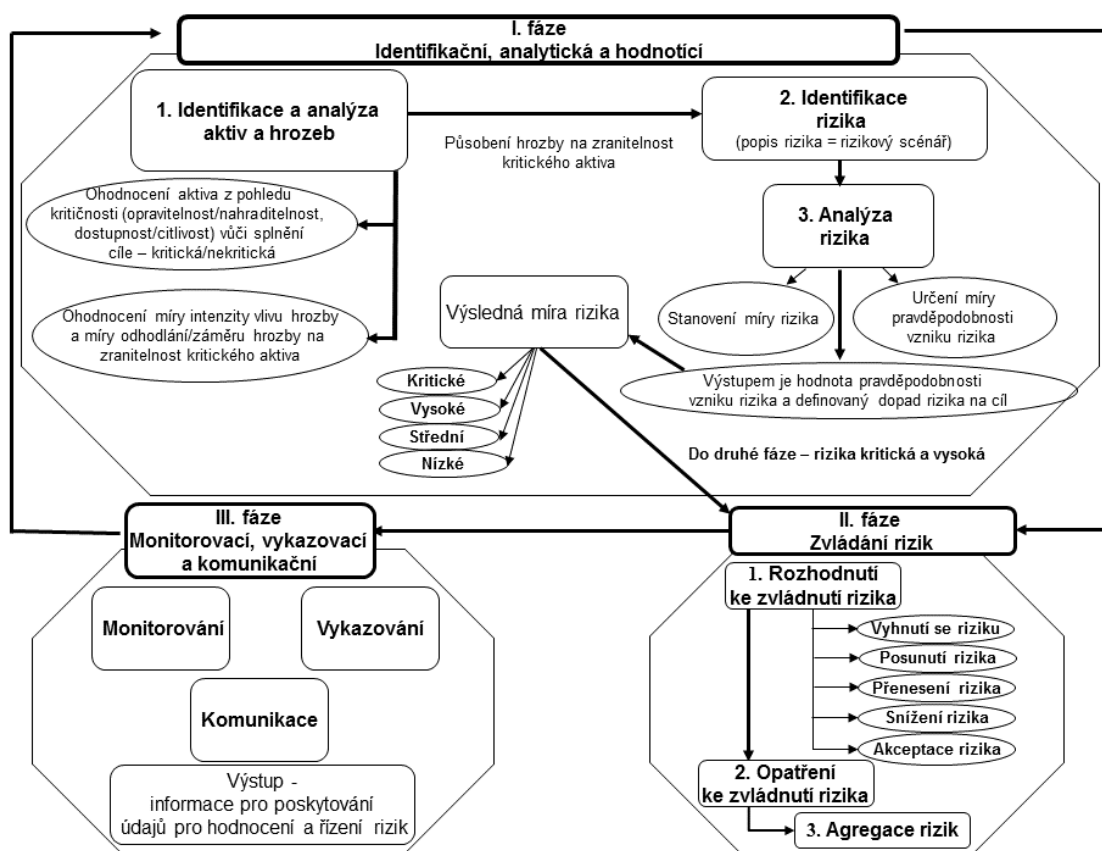
- **Rozkaz MO č. 42/2018**

Stanovuje způsob náhrady škody v souvislosti s poškozením zdraví u vojáků z povolání a občanských zaměstnanců.

### 3.2 ŘÍZENÍ RIZIK A BOZP V REZORTU MINISTERSTVA OBRANY

Proces řízení rizik v rezortu Ministerstva obrany (dále jen MO) má za úkol snížit dopad rizika na jednotlivé cíle rezortu. Proces je rozdělen do tří fází, kde výstupem je identifikace a analýza hodnocených aktiv, seznam identifikovaných hrozeb, a následné založení katalogu rizik. (Pitaš, Crhak, 2016)

Jednotlivé fáze řízení rizik jsou pro lepší přehled a představu detailněji rozpracovány v obr. č. 14. Požadovaným výstupem je souhrn všech opatření ke zvládnání jednotlivých cílů na všech úrovních, která jsou zapracována do střednědobého i ročního plánu rezortu.



Obrázek 14 Fáze řízení rizik v rezortu MO (Pitaš, Crhak, 2016)

Proces řízení rizik v rezortu MO předkládá potřebné informace o rizicích, která mohou mít zásadní vliv na dosažení cílů a vytváří podklady pro efektivní rozhodování o jednotlivých opatření pro naplnění cílů.

Tak jako ve všech oblastech, tak i v rezortu Ministerstva obrany (dále jen MO) je povinností zaměstnavatele zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci s ohledem na všechna možná

rizika, která mohou ohrozit zdraví a život zaměstnanců. Zaměstnanec je povinen dodržovat veškeré předpisy vztahující se k vykonávané práci.

Povinnosti pravidelně kontrolovat úroveň BOZP, především stav výrobních a pracovních prostředků a vybavení pracovišť a úroveň rizikových faktorů, zaměstnanci ukládá Zákon č. 262/2006 Sb.

V AČR se provádí kontroly dle Rozkazu MO č. 41/2018, dle kterého je vedoucí organizačního celku povinen organizovat nejméně jednou ročně prověrky bezpečnosti práce na všech pracovištích a zařízeních. Příslušníci resortu MO jsou zařazeni do jednotlivých kategorií dle služebního zařazení na dané pracovní pozice. Výsadbáři jsou zařazeni do kategorie třetí, ve které je pro zajištění ochrany zdraví osob nezbytné využívat osobní ochranné pracovní pomůcky (dále jen OOPP) a jiná ochranná bezpečnostní opatření.

Pro prevenci rizik a k zabezpečení BOZP je u organizačního celku určený odborný pracovník, který je povinen zabezpečit potřebné OOPP všem příslušníkům. Zaznamenává veškeré úrazy vzniklé při pracovní činnosti. Bezpečnost práce kontroluje tříčlenná kontrolní komise. Členem komise se určuje odborně způsobilý zaměstnanec, který zná pracoviště a pracovní postupy. Podstatnou funkci má v komisi také pracovník pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Předseda a členové komise jsou uveřejněni v rozkaze. Zápis o kontrole se na vyžádání předkládá Úřadu státního odborného dozoru a dalším orgánům oprávněným vykonávat dozor nebo kontrolu.

### **Oddělení státního dozoru**

Jedná se o součást sekce správy a řízení organizací Ministerstva obrany. Vykonává odborný dozor nad určenými technickými zařízeními a bezpečností jejich provozu u ozbrojených sil.

Státní odborný dozor provádí dohled nad dodržováním:

- péče o BOZP a při výkonu služby
- prevence rizik – všech opatření, která vedou k zajištění BOZP při výkonu služby
- vedení dokumentace služebních a pracovních úrazů
- prověřování způsobilosti prototypů určených technických zařízení k provozu
- prověřování odborné způsobilosti fyzických osob k zajišťování úkolů v prevenci rizik v oblasti BOZP (Sekce správy a řízení organizací Ministerstva obrany, 2014)



## SEZNÁMENÍ S RIZIKY

Zaměstnavatel má zákonem stanovenou povinnost vyhledávat rizika pracovních činností, hodnotit je a přijímat opatření. Povinností přímého nadřízeného je informovat zaměstnance o rizicích spojených s výkonem konkrétních pracovních činností a přijatých opatření.

Smyslem BOZP je předcházení rizikům, které souvisejí s výkonem práce. Prevencí je smýšleno prověřování všeho, co by mohlo zaměstnance, jakkoliv ohrozit nebo způsobit nežádoucí událost.

U všech typů seskoků, ať už vojenských nebo civilních, jsou vždy příslušníci vystaveni mnoha faktorům, které mohou negativně ovlivnit průběh nebo některou z fází procesu seskoku. Zranění, která mohou vzniknout během výsadkových operací mohou být drobná poranění ale také zranění trvalá, která mohou jednotlivce vyřadit z činnosti na určitou dobu, případně mít fatální vliv na další kariéru, službu vojáka. V ojedinělých případech může dojít ke zranění s celoživotními následky, výjimkou nejsou bohužel i k úmrtí. Riziko při seskocích se nejčastěji vyjadřuje počtem poranění na 1000 seskoků a počtem smrtelných úrazů na 100 000 seskoků (Maroušek L. osobní rozhovor s náčelníkem ZVPř, 15. 11. 2021).

## RIZIKOVÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ BEZPEČNOST SESKOKŮ

Jednotlivými rizikovými faktory, které mohou negativně ovlivnit vojenské seskoky padákem a tím přispět ke zvýšené pravděpodobnosti zranění jsou především:

### **Snížení viditelnosti**

Pro zvolení nejlepší možnosti infiltrace ohledně denní doby a počasí je zřejmé, že doba v noci a za zhoršeného počasí představuje větší úspěšnost operace než za denního světla. Tyto podmínky totiž nabízí lepší moment překvapení. Tím je zde zvýšena bezpečnost skupiny s ohledem na snížené pozorovací schopnosti nepřítele, ale zároveň je zde zvýšené riziko zranění [Pomůcka k provádění seskoků..., 2020].

Podobně se dívá na zmíněný ovlivňující faktor také Headquarter, Department of the Army (2005), kde shodně uvádí, že omezená viditelnost, může být zapříčiněna jak špatným počasím nebo vlivem tmy, avšak přináší vyšší šanci na úspěch než při denním světle.

Provádění seskoků v noci vykazuje velkou pravděpodobnost zranění z důvodu snížení viditelnosti a odlišného vnímání hloubky, což může mít za následek obtížné vyhýbání se překážkám během letu a při přistání.

Při provádění seskoků za snížené viditelnosti se vyžaduje individuální disciplína a vysoká úroveň vycvičenosti. Mlha, opar nebo inverzní počasí, může způsobit ztrátu prostorového vnímání a tím způsobit komplikace při přistání. Zde je nutné vybavení navigačním přístrojem a komunikačním prostředkem, který pomáhá skupině při orientaci a vzájemné komunikaci. Příslušníci výsadku musejí mít proto dokonale zvládnuté ovládání jednotlivé padákové techniky. Pro úspěch je velmi důležité provést taktický plán personálem znalým dovednostem MFF.

### **Vysoká rychlost větru**

Vliv počasí jako je teplota, vlhkost, oblačnost, a především také rychlost, síla a směr větru jsou důležitými faktory, které mohou ovlivnit bezpečné provedení přistání. Nepříznivé povětrnostní podmínky představují specifický problém pro seskoky padákem MFF. Vlivem větru dochází ke snížení výkonu vrchlíku a tím i logicky ke ztížení jeho ovládání (Headquarter, Department of the Army, 2005). Může dojít ke zvýšení rychlosti, což může značně zkrátit dobu reakce. Vlivem silného větru může dojít ke kolizi se stromy nebo jinou překážkou, dále k přistání mimo předem určenou zónu přistání, nebo vlečení jednotlivce padákem po zemi.

### **Terén místa přistání**

Vedoucí skupiny vybere vhodné místo pro přistání a zahájí přistávací manévr. Každý výsadkář by měl mít viditelný kontakt se zemí a nic mu nesmí bránit ve výhledu (Headquarter, Department of the Army, 2005). Zvýšené riziko při přistání představuje nerovný nebo členitý terén, rovněž je nutné se vyhnout prostorům obklopenými velkými překážkami (stromy), kde se v kombinaci se silnějším větrem tvoří turbulence, které zásadně snižují výkon padáku a zvyšují míru rizika při přistání.

### **Seskoky – neznámá plocha**

Při provádění výsadku do neznámého terénu se vybírají plochy doskoku minimálně o rozměrech 100x100m pro osmičlennou skupinu, která je základním prvkem převážné části jednotek. Zde jsou příslušníci vystaveni riziku neznámého terénu, který s sebou může nést

určité množství překážek nacházejících se v blízkosti výsadkové plochy, někdy vizuálně skrytých.

### **Seskoky s materiálem**

Čím větší zatížení padáku, tím více se zvyšuje riziko zranění. Větší zatížení má za následek rychlejší sestup a tím také větší sílu nárazu na zem při přistání. Výsadkář provádí odpoutání materiálu před přistáním a tím může dojít ke zvýšení rizika nebezpečí úrazu. Je důležité, aby materiál byl rovnoměrně uložen, netvořil ostré hrany a bylo zamezeno eventualitě vychýlení těžiště výstroje vedoucí k nestabilitě během volného pádu. Případný problém s nestabilní polohou zvyšuje výrazně míru rizika zejména pro bezpečné otevření padáku.

### **Lidský faktor**

Značný podíl na vzniku některých úrazů mohou mít antropologické vlastnosti jednotlivce. Zde se řadí např. stavba kostí, svalů nebo kvalita vazivového aparátu. Některé vlastnosti ovlivnit nelze, ale postupným tréninkem lze docílit jejich zlepšení. Velmi důležitou roli hraje rovněž psychika jedince. Schopnost soustředění se, umění řešit krizové situace nebo zvládnání stresu je klíčovým předpokladem pro bezpečné provádění seskoku.

Jedním z důležitých faktorů, kdy může také docházet k úrazům, je přeceňování svých vlastních schopností, podceňování okolních vlivů, a míra nezkušenosti jednotlivce. Je velice důležité uvědomění si již na samém začátku, v jakém současném rozpoložení se jedinec nachází. Jak se cítí po fyzické i psychické stránce a vzít na vědomí, že organismus, který není zdravotně v pořádku, může častěji a snadněji podléhat zranění (Pilný a kol, 2018).

### **Psychická zátěž**

Daná problematika se přisuzuje pocitovému stavu, který se projevuje nervozitou, neklidem a může přerůst až k pocitu strachu. Jedná se o zátěž, která klade vysoké nároky především na pozornost, myšlení a rozhodování. Každý výsadkář je vystaven určité míře psychické zátěže, která plyne z náročného stresujícího úkolu. Seskok padákem je aktivita, kterou člověk běžně nevykonává. Navíc s sebou nese podstatná rizika, s nimiž se někteří těžce psychiky sžívají. Proto je velice důležité, aby se výsadkář dokázal postupně dostat do psychické pohody, protože nervozita a napětí mohou činnost při seskoku velice negativně ovlivnit.

### **Nedostatečná údržba a uložení padákových kompletů**

Dodržování skladovacích podmínek zaručuje spolehlivou funkci a bezpečné zajištění doby životnosti jednotlivých padáků. K tomu je důležité dodržovat nejen skladovací podmínky, ale také provádět periodickou prohlídku padáků, jejich větrání, správné užívání a provádění jejich oprav. Padáky je nutné skladovat v suché, tmavé a dobře větratelné místnosti v regálech. Před balením je důležité padáky prohlédnout a vyloučit jejich případnou nepovolenou míru vlhkosti či jakékoliv poškození. V případě, že je padák skladován delší dobu, musí být 1x za 6 měsíců větrán po dobu 24 hodin a o provádění větrání je vykonán zápis do záznamníku vedenému ke každému padáku. Denní teplota v místnosti pro skladování padáku musí být v rozmezí +14°C až +25°C a denní vlhkost od 35% až 73% (MarS Výrobce padáků a padákové techniky, 2017).

Pokud nejsou zajištěny správné podmínky pro skladování a údržbu, může dojít k poškození padákových kompletů, které tak mohou představovat vysoké riziko zranění výsadkáře.

### **Tvrdé otevření padáku (Parachute Opening Shock – POS)**

Jedna ze studií se věnuje zraněním vyplývajících ze šoku při tvrdém otevření padáku. Parachute Opening Shock (dále jen POS). Může zde dojít ke zranění krku, ramen, zad. Průzkum u výsadkářů poukázal na jev, kde krk, ramena a záda byly nejčastěji hlášenými místy muskuloskeletálních bolestí (Rooks, Novotný and col., 2021). Nejčastěji se projevuje bolestmi zad vznikajícími v souvislosti s přetěžováním nebo pracovním úrazem. Často také dochází v důsledku přetěžování k poruchám horních končetin (Muskuloskeletální poruchy v souvislosti s ergonomií práce, 2019).

Jedná se o nejčastější zdravotní problémy spojené všeobecně s prací. Je možné dané zranění vnímat i jako globální, zdravotní problém, kterým trpí miliony lidí nejen v Evropě. Tato onemocnění způsobují až miliardové náklady na léčbu. Dané poruchy jsou zapříčiněny prudkými pohyby, namáhavým používáním horních končetin a nepřírozeným držením těla (Musculoskeletal disorders, 2019).

Danou problematikou se zabývá i Evropská agentura pro bezpečnost a zdraví při práci, která zpracovala koncepční rámec, kde vysvětluje rizikové faktory související s prací pro muskuloskeletální poruchy. Na základě nejnovějšího provedení průzkumu pracovních podmínek vytvořila analýzu na téma nových a vznikajících rizik. Zpráva poskytuje doporučení a zdůrazňuje potřebu hodnocení rizik, aby byly minimalizovány negativní zdravotní výsledky (Odbor ochrany územních zájmů a státního odborného dozoru, 2014).

Výsadkáři mohou být vystaveni maximálnímu zrychlení v rozmezí 3G až 5G, přičemž vojenské studie uvedly, že výsadkáři mohou zažít zrychlení 5G až 15G. Ve studii je odhadováno, že závažnost POS bude vyšší na základě toho, v jaké výšce dojde k otevření padáku. Čím bude vyšší, tím se závažnost může zvyšovat. Současná studie se zaměřila na POS z hlediska kinematiky hlavy a těla. Pro další budoucí výzkum je nutné se zaměřit na identifikaci faktorů, které mohou vést ke vzniku POS, např. vlivem vojenského vybavení, výškou seskoku, vlastnostmi přilby, zatížením padáku, aj. (Rooks, Novotny and col., 2021).

Podle studie, která byla provedena Knapikem and col. (2016), byly zjišťovány rizikové faktory zranění během vojenské výsadkové operace. Na základě studie došli k závěrům, že nejvíce rizikovými faktory byly noční seskoky, vyšší rychlost větru, vyšší teplota vzduchu a seskoky se zvláštním vybavením. Studie zkoumající rizikové faktory během denní doby ukazují, že seskoky ve dne vykazují větší riziko než seskoky v noci. Bylo zjištěno, že riziko se více než zdvojnásobilo při seskocích se zvláštním vybavením. Analýza byla zaměřena pouze na armádní seskoky. Probíhalo vyhodnocení velkého počtu dat během většího rozmezí let. Postupně docházelo ke zlepšování technologií padákové techniky, ale i přesto bylo dosaženo výše zmíněných výsledků, které se neliší od rizikových faktorů, jímž čelí výsadkáři i v dnešní době.

Pro snížení pravděpodobnosti vzniku úrazů a jejich následků na zdraví výsadkáře musí být všechna rizika pod maximální kontrolou. Preventivní opatření a připravenost na řešení a zvládání jednotlivých rizik se docílí jejich správným řízením.

## 4 OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIKOVÝCH FAKTORŮ VE VYBRANÝCH ARMÁDÁCH NATO

Všechny armády se zabývají otázkou, jakým způsobem minimalizovat rizikové faktory a tím zajistit bezpečnost svých příslušníků. Strategie k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví se u jednotlivých armád mírně liší. Pro lepší přehled byl text rozšířen o způsoby opatření v dalších armádách.

### 4.1 ČESKÁ REPUBLIKA

V AČR dochází nejčastěji ke zranění dolních končetin, především vyvrtnutí kotníku. K dalším druhům zranění jako jsou naražení kosti a hlavy dochází zřídka. Zranění vznikají jak při nácviu, který je nutný provést k tomu, aby byl voják připuštěn k vykonání seskoků, tak při samotných seskocích. Jako ochrana hlavy je u 102. pzpr používána Přilba 2017 určená pro pozemní vojsko – výsadkáře a přilba Air Frame. Pro seskoky v zimním období byli vojáci vybavení zateplovacími komplety Snugpak. Pro tepelný komfort v nepříznivém počasí dnes každý výsadkář disponuje jednou soupravou obsahující jak bundu, tak kalhoty.

Přilby, které dnes používají k seskokům příslušníci RHPz je přilba 2017 a AF Z – SPR.



Obrázek 15 PŘILBA AF Z. M – SPR  
(interní ISL)



Obrázek 16 Boty polní 2000  
Podšívkové (Kajman, 2012)



Obrázek 17 Boty polní ECWS  
(Kajman, 2012)

Používání zavedených vojenských součástí při výcviku je pro vojáky povinnost a použití jiných výstrojních součástí nežli zavedených, může mít značný dopad v případě řešení různých typů zranění. V případě vzniku poranění při výcviku, při kterém voják použil své výstrojní součástky, jež nejsou v AČR zavedené, není zranění posuzováno jako pracovní úraz, jelikož došlo k pochybení a neuposlechnutí nařízení pro výcvik.

## 4.2 SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ

Při studii byly zohledněny faktory jako například místa seskoku, provádění sestupů a doskoky na různé druhy ploch kde bylo vyhodnoceno zvýšené riziko dopadu jak na pevninu, tak do vody. Při seskocích do vody, případně mimo vodní překážku, představují seskoky zvýšené riziko, z důvodu jiné výstroje např. pro seskoky do vody (tenisky místo pevných kanad a absence přilby) a tím i zvýšenou pravděpodobnost zranění. Dalším faktorem, které studie vyhodnotily jako zvýšení vzniku poranění je tělesná hmotnost výsadkáře. Čím vyšší hmotnost, tím větší rychlost letu výsadkáře. Vlivem zvýšené rychlosti klesání padáku, je pravděpodobnost vzniku poranění při přistání vyšší. Může nastat zhoršení ovládní padákového kompletu nebo zhoršení podmínek při doskoku.

Na základě studie, která byla zaměřena na typy zranění, jenž vznikají při vojenských seskocích v armádě USA bylo zjištěno, že největší počet zaznamenaných zranění tvořily zlomeniny, výrony kotníků a odřeniny. Nejčastěji byly zasaženy oblasti dolních, horních končetin a oblasti páteře. Nejčastější příčinou, kdy vznikalo nejvíce poranění, bylo přistání (Glorison, Batts and col, 1999).

Při studiích bylo použito také Parachute Ankle Brace (dále jen PAB). Při použití ortézy nebyl zjištěn nárůst žádných poranění, která by vznikla vlivem jejího použití. Lze říci, že v období, kdy bylo použito PAB došlo k poklesu počtu poranění kotníků. Několik studií ukázalo, že zavedením PAB během výsadkového výcviku, by došlo ke značným finančním úsporám. Náklady na léčbu poranění kotníků představují částku několikanásobně větší oproti předpokládaným nákladům, které by byly vynaloženy na pořízení PAB. I přes to, že studie ukazují, že padáková kotníková ortéza je bezpečná a nákladově efektivní, přijatelnost PAB nebyla zavedena v jednotkách, které pravidelně provádějí seskoky. Účelem další studie bude zjistit postoje k PAB mezi zkušenými výsadkáři (FOGLE at collective, 2018).

## 4.3 SLOVENSKO

Informace o rizicích a použití výsadkového vybavení Slovenské armády mi byly sděleny na základě rozhovoru s příslušníkem zmíněné armády nrtm. Jaroslavem Raczem (16.2.2022). Výsadkové jednotky v OSSR používají padáky OVP-80.08-1, OVP-12 SL-1, M-282, M-291. Pro náročnější bojové seskoky jsou využívány padákové komplety MarS M-330. Ke sportovním seskokům využívají padáky typu křídlo od firmy MarS nebo Performance Design.



Nejčastějším zraněním při seskocích ve Slovenské armádě zaznamenávají podvrtnutí kotníku, zlomeniny, naražení kostrče a v ojedinělých případech úrazy hlavy. K úrazům, kde dochází k vážnějším zraněním dochází především vlivem počasí, nejčastěji působením silného větru. Zavedení nových padáků značně klesly počty vážných úrazů.

Důležité je zmínit, což také stanovuje předpis, že každý výsadkář je povinen před vykonáním seskoků zhodnotit svůj zdravotní stav. V případě, že má zdravotní problémy, které by mu bránily v bezpečném seskoku, je toto neprodleně povinen oznámit řídicímu seskoků.

Při vzniku úrazu v rámci seskoků, dochází k vyhodnocení vzniku rizikových faktorů řídicími seskoků a specialisty VZPř, kteří tyto seskoky zabezpečovali. Vyhodnocení průběhu každých seskoků provádí dle předpisu ihned po ukončení seskoků.

Vyhodnocení seskoků probíhá také každého čtvrt roku a poté za celý rok. Provádí jej Náčelník výsadkové a záchranné služby (NVZS) a Inspektor bezpečnosti letu (IBL).

Určená výstroj na seskoky obsahuje balistickou přilbu a pevnou koženou obuv. Pro případy, kdy má výsadkář obavy o své zdraví, je povoleno používat ortézy. Balistická přilba je typu OPS CORE. Výsadkoví instruktoři používají převážně přilby COOKIE G3 nebo přilbu od firmy Tonfly.



Obrázek 18 COOKIE G3

(Sky-shop.eu, 2020)

#### 4.4 VELKÁ BRITÁNIE

Byly provedeny studie, které zaznamenávaly veškerá zranění při vojenských seskocích. Ke zranění docházelo především v přistávací zóně. Rizikové faktory při seskocích, kdy vznikalo zranění zahrnovaly především noční seskoky, seskoky s vybavením a vliv počasí. Negativním vlivem počasí je myšleno především vyšší rychlost větru a vyšší teplota vzduchu. Jako značné riziko zde byla vyhodnocena také větší tělesná hmotnost a nepoužívání kotníkové padákové výztuhy. Pro seskoky jsou dané požadavky, aby se používala obuv nad kotníky. Tím dojde ke zpevnění chodidla a ke snížení pravděpodobnosti zranění.

## DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Současné výsadkové jednotky provádí výcvik v takovém rozsahu, aby byly v co nejkratší době schopny provést výsadek v určené oblasti a plnit dané úkoly.

Teoretická část porovnává rozsah výcviku a jednotlivé speciální vybavení ve vybraných armádách. Z důvodu většího rozsahu informací byla tato část soustředěna především na teze, které jsou hlavními body, v případě řešení možného ohrožení zdraví a života výsadkářů. Pozornost je soustředěna na pozemní přípravu a provedení výsadku, kde obě zmíněné části vykazují značnou míru ohrožení. Při srovnání dostupné literatury doplněné osobními rozhovory je možné konstatovat, že výcvik v AČR je jednoznačně důslednější a rozsáhlejší, oproti výcviku v U.S. Army. Liší se jak znalostmi, které musí výsadkář prokázat, tak počty seskoků, pro splnění jednotlivých speciálních kurzů.

Rizikové faktory, kterým jsou výsadkáři vystaveni, jsou ve všech armádách, soustředících se na seskoky, v podstatě stejné, avšak řešení jednotlivých rizik a přijímání opatření pro snížení pravděpodobnosti zranění jsou rozdílná. V každém případě je však důraz kladen na maximální poskytování ochrany a snížení vzniku poranění.

Literární rešerše zdrojů, které se především týkaly vybraných armád, připravily teoretický podklad pro zpracování praktické části diplomové práce.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

Pro praktickou část byl zvolen vojenský útvar, jehož součástí jsou jednotky, které provádí vojenské seskoky na obou v dnešní době rozlišovaných druzích padákové techniky, a to padáky s kulatým a obdélníkovým vrchlíkem, někde také označované jako kulaté padáky a padáky typu křídlo. Výběr byl zúžen na rotu hloubkového průzkumu, která v sobě představuje z hlediska výsadkové přípravy to nejlepší, co útvar má, samozřejmě i s přihlédnutím na její specializaci, což jsou seskoky na padáku typu křídlo.

Při zpracování praktické části byli osloveni jak výsadkáři, tak vojáci, kteří se věnují BOZP, zajištění OOPP, řešení úrazovosti, jejich následné vyhodnocení a v neposlední řadě výcvik vojenských seskoků.

Výsadkovou přípravu absolvují nejen příslušníci hloubkového průzkumu, ale i ostatní příslušníci praporu, personálně zařazení na daném systematizovaném místě. Výsadková příprava zajišťuje schopnost výsadku do týlu protivníka, kde není možné použití výsadku přistáním nebo sláněním z vrtulníku.

Po splnění všech nutných podmínek k tomu, aby mohl voják vykonávat vojenské seskoky, včetně provedení základní řady seskoků, se stává výsadkářem a nabývá práva nošení červeného baretu.

V současné době v mnoha armádách červený baret vyjadřuje příslušnost k výsadkovým jednotkám. Vojáci, kteří jej hrdě nosí, prošli tvrdou přípravou a absolvovali výcvik v seskoku padákem. Ne nadarmo barva v odstínu bordeaux symbolizuje krev.

## 5 CHARAKTERISTIKA VYBRANÉ ORGANIZACE

102. průzkumný prapor nese jméno generálporučíka Karla Palečky, jednoho ze zakladatelů výsadkových útvarů, na kterého s úctou a obdivem vzpomínají všechny výsadkové jednotky české armády. Jeho jméno bylo historicky propůjčeno 102. průzkumnému praporu v Prostějově, jehož příslušníci ho se ctí, pokorou a velkým odhodláním nesou hrdě dál.

102. průzkumný prapor je nyní útvarem 53. pluku průzkumu a elektronického boje. V dnešní době je 102. pzpr. jediným přímým nástupcem a nositelem tradic a zkušeností mnoha průzkumných praporů od počátku padesátých let v tehdejší ještě Československé armádě. Pod současným názvem vznikl 1.12.2003.

Příslušníci 102. pzpr. procházejí náročným speciálním výcvikem. Výcvik se skládá ze všech druhů pozemního výcviku a výsadkové přípravy. Pro zvládnutí všech požadavků, které jsou kladeny na dokonale vycvičeného vojáka, je důležitá vysoká fyzická i psychická odolnost a schopnost vyrovnat se se všemi situacemi, ve kterých se může, v důsledku různých okolností, ocitnout.

Prapor navazuje na tradice bojového i hloubkového průzkumu a dále prohlubuje schopnosti jeho příslušníků, rozšiřuje jejich vědomosti a zkušenosti v oblasti zpravodajství a lidských zdrojů. Monitoruje situace v přiděleném prostoru, a to v bojových i nebojových operacích.

Jednotky mohou být nasazeny k plnění úkolů ve prospěch Policie ČR, k posílení ostrahy státní hranice nebo ke střežení důležitých objektů.

### Jednotky 102. pzpr

- Rota hloubkového průzkumu – výsadková rota – typ křídlo popř. kruhový vrchlík
- 1. průzkumná rota – výsadková rota – typ kruhový vrchlík
- 2. průzkumná rota – výsadková rota – typ kruhový vrchlík
- Rota HUMINT
- Rota logistiky
- Rota Aktivních záloh – část výsadková – typ kruhový vrchlík

U 102. pzpr. se provádí výcvik na dvou typech padáků. Prvním typem padáku je padák s kruhovým vrchlíkem, na kterém všichni příslušníci začínají svůj základní výcvik. Bojové

jednotky dále pokračují v seskocích s tímto typem padáku. Výcvikem na padáku typu křídlo, se specializuje jedna z nejmenších jednotek v AČR-Rota hloubkového průzkumu.

### **ROTA HLOUBKOVÉHO PRŮZKUMU (RHPz)**

Rota je primárně určena k provádění průzkumu ve prospěch úkolového uskupení AČR (dále jen ÚU AČR). Může být využita ke sběru informací ve prospěch velení AČR, k potvrzení cílů na území protivníka, k eliminaci důležitých cílů a k vedení záškodnického způsobu boje na území nepřítele.

Výjimečnost jednotky stojí primárně na jejím personálním obsazení. Každý příslušník, který by se chtěl stát jejím členem, musí projít náročným výběrovým řízením.

Výběrové řízení k RHPz je zaměřeno na fyzickou zdatnost, vytrvalost, ale především psychickou odolnost. Zájemci, o službu na dané jednotce, se musejí vypořádat s řadou fyzických testů, psychotestů a prokázat své schopnosti, jakými jsou například práce v týmu, ale také samostatné uvažování a rozhodování. Musí prokázat jistou míru technické zdatnosti a v neposlední řadě musí prokázat, že nemají strach z výšek, stísněných prostor nebo vody. Úspěch jednotky začíná již u výběru osob do jednotlivých týmů. Je velice důležité, aby jednotlivé funkce zastávaly psychicky odolné osobnosti se schopností pracovat v týmu a plnit řadu náročných úkolů.

Jako jedna z mála jednotek v AČR je schopna provedení všech typů výsadků. Od klasického přistání, přes vysazení do vody, slanění, vysazení seskokem z letounu na padácích s kulatým vrchlíkem, až po vysazení z vysoké výšky na padácích typu křídlo.



Obrázek 19 Před seskokem v letounu (interní – 102. pzpr)



Obrázek 20 Příprava a kontrola před seskoky (interní – 102. pzpr)



## 6 NEJČASTĚJŠÍ ZRANĚNÍ

Problematiku nehodovosti a zranění při vojenských seskocích v AČR má v gesci Sekce rozvoje sil, která pravidelně vyhotovuje záznamy o nehodách spojených s úrazem. Statistické přehledy se neprovádějí, ale je možné se seznámit s počty zranění a jejich závažností. K bližšímu specifiku jednotlivě vzniklých úrazů není volný přístup a data jsou podrobena určitému stupni utajení a nejsou volně přístupná. U každého útvaru, kde se provádějí seskoky, je zavedena kniha úrazů, která slouží k záznamům o jednotlivých zraněních.

Hodnocení se provádí každý měsíc na základě povinných hlášení všemi výsadkovými útvary. Sleduje se souhrn všech provedených seskoků a počtu zranění. Ty jsou rozděleny do dvou skupin, a to na lehká a těžká zranění.

Na základě množství provedených seskoků se v podstatě jedná o malý počet těžkých zranění, ale je nutno brát v úvahu, že tito výsadkáři mají trvalé následky a výjimečně mohou zůstat i upoutáni na lůžko. Zásadní je se zabývat každým vzniklým zraněním, a jednotlivé rizikové faktory vyhodnocovat. Zaměřit se na to, aby k vážnému zranění nemuselo vůbec docházet.

Následující část byla řešena formou brainstormingu, při které byly přítomny také osoby, mající v dané organizaci značný podíl na řešení jednotlivých úrazů. Jsou jimi výsadkoví instruktoři, kteří jsou jako první informováni o vzniklých zraněních při výcviku, jelikož je povinnost každého jednotlivce veškerá zranění ihned hlásit právě jim. Dále pracovník určený pro oblast BOZP, který jednotlivá zranění zapisuje do centrálního systému a předává právníkovi. Do skupiny byl tedy přizvaný i právník útvaru, velitel a tři zástupci z jednotlivých výsadkových rot. K brainstormingu byla použita myšlenková mapa, za jejíž pomoci bylo nalezeno množství nápadů.

Tabulka 5 Přehled lehkých zranění

Lehká zranění	
Odřeniny	Příčinou může být při dopadu vlečení za padákem
Spáleniny	Při vlečení může dojít k proklouznutí šňůr

Tabulka 6 Přehled středně závažných zranění

<b>Středně závažná zranění</b>	
Naražení paty	Při přistání na paty
Fraktura patní kosti	Při nárazu
Zlomenina záprstních kůstek na dolní končetině	Vlivem přistání na špičky
Fraktura zápěstí	Při snaze zachycení, zbrždění pádu rukama
Fraktura bérceových kostí	Přílišná nadváha nebo přistání ve velké rychlosti
Naražená, zlomená kostrč	Při přistání s nohama nad osou dopadu
Otřes mozku	Špatně provedený přistávací manévr, pád nazad, bez přilby nebo s nekvalitní přilbou, při přistání ve velké rychlosti

Tabulka 7 Přehled závažných zranění

<b>Závažná zranění</b>	
Výhřez meziobratlové ploténky	Při otevření padáku v nevhodné nebo neočekávané poloze
Zlomenina obratle páteře bederní/hrudní	Při dopadu velkou vertikální rychlostí, při pádu z překážky
Úraz elektrickým proudem	Přistání na vedení vysokého napětí
Utonutí	Při špatné manipulaci před doskokem do vody, pozdní příprava na přistání, nasáknutí výstroje, padáku, stržení proudem

Jednoduchou metodou bylo zjištěno, že zranění jsou obdobná jako u všech výsadkových jednotek. K danému závěru přispěli výsadkáři z vojenského útvaru v Prešově a studie zaměřena na typy zranění v Armádě USA.

## **7 POUŽITÉ METODY A JEJICH APLIKACE**

Jednotlivé zpracování metod proběhne na základě rozdělení do dvou částí, které jsou zaměřeny na pozemní přípravu a provedení seskoků. Výstupem metod zpracovaných na oblast pozemní přípravy bude metodický pokyn pro omezení rizik. Metody zabývající se provedením seskoků nabízejí doporučení jednotlivých opatření pro minimalizaci rizik.

### **7.1 BRAINSTORMING**

Přizvaní účastníci porady byly seznámeni s jednotlivými okruhy problematiky a postupem, který na základě brainstormingu měl vést k nalezení možných rizikových událostí. Po seznámení s problematikou a po nastavení cíle porady, probíhala volná diskuse, kde vše bylo přehledně zaznamenáno do kontrolního seznamu rizik.

### **7.2 CHECK LIST – Kontrolní seznam**

Na jednotlivé činnosti, které jsou součástí pozemní přípravy a jsou nutné ke splnění pro připuštění k provedení seskoků padákem bude zpracovaný kontrolní list. K jeho vypracování jsou stanoveny tři základní cíle, jejichž splnění je základním předpokladem pro připuštění k seskokům.

Tři základní cíle:

- 1) Splnění ZVK
- 2) Splnění pozemní přípravy (před každým výcvikem v seskocích)
- 3) Přezkoušení z pozemní výsadkové přípravy (pokud nastane pauza více jak měsíc)

Tabulka 8 Check list

	Požadavky pro připuštění k seskokům	ANO	NE
<b>CÍL 1</b>	<b>Splnění ZVK</b>		
1	Splnění lékařského vyšetření pro stupeň A schopen jako výsadkář	X	
2	Splnění vstupního přezkoušení typu SAC + překážková dráha		X
3	Zvládnutí přezkoušení na výsadkový trenažér padákem s kruhovým vrchlíkem		X
4	Splnění přezkoušení teoretické části	X	
5	Splnění dílčích praktických částí ZVK	X	
<b>CÍL 2</b>	<b>Splnění pozemní přípravy (před každým výcvikem v seskocích)</b>		
<b>I.</b>	<b>Splnění nácviku dopadu na můstcích (výcvikové zařízení)</b>		
6	Dopad se správným zaujetím dolních končetin (mít u sebe)		X
7	Neupadnutí cvičícího po dopadu	X	
8	Vyhnutí se prosednutí při dopadu	X	
<b>II.</b>	<b>Splnění nácviku na náběhových lávkách</b>		
9	Správné provedení kotoulu	X	
10	Vyhnutí se nárazu hlavou o zem	X	
11	Správné dotočení kotoulu	X	
<b>III.</b>	<b>Splnění nácviku výskoku na maketě letounu</b>		
12	Správné řešení situace při zavěšení výsadkáře za letounem		X
13	Správně zakotvené výtažné lano	X	
14	Správné zaujetí základní polohy pro výskok		X
<b>CÍL 3</b>	<b>Přezkoušení z pozemní výsadkové přípravy</b>		
	Splnění nácviku dopadu na můstcích (výcvikové zařízení)		
	Splnění nácviku na náběhových lávkách		
	Splnění nácviku výskoku na maketě letounu		
	Splnění nácviku na padákových houpačkách		
15	Splnění cvičení přistání po větru	X	
16	Splnění cvičení přistání na kolmou stěnu	X	
17	Splnění cvičení střetnutí s jiným výsadkářem		X
18	Správné řešení postupu při závadě na hlavním padáku		X

První zvolený cíl, kterým je základní výsadkový kurz, představuje prioritu, kterou je nutné splnit pro následující činnost vojáka v profesi výsadkáře. Po jeho úspěšném absolvování se vojáci vrací ke svým mateřským útvarům.

V případě, že výsadkář nemá v daném měsíci splněný seskok, má povinnost účastnit se pozemní přípravy pro zachování praktických návyků připravenosti k seskokům, a to v délce minimálně dvou vyučujících hodin za měsíc. V případě, že výsadkář v měsíci neprovedl pozemní přípravu, ani seskok, určí rozsah pozemní přípravy v následujícím měsíci specialista ZVPř, který po odborné stránce odpovídá za záchrannou a výsadkovou přípravu

u útvaru. U druhého zvoleného cíle došlo k zaměření se na splnění výcviku a přezkoušení před seskokem, které musí splnit každý výsadkář. Po nesplnění přezkoušení z pozemní přípravy není možné připustit vojáka k seskokům.

Po delší přestávce představující časové období delší jak jeden rok, je nutné projít přezkoušením z činností, na které je zaměřen cíl číslo tři. Jsou zde obsažené některé z výcvikových činností, které jsou obdobné i ve druhém cíli. Z toho důvodu bylo hodnocení shodných činností z bodu 3 Check listu vypuštěno.

Při pohledu laika na některé z činností výcviku se může zdát, že vybrané cviky jsou jednoduché a snadné k provedení. Je však důležité mít zde na paměti, že vše probíhá ve velké rychlosti a v některých případech i pod stresem a jakákoliv malá chyba, která při nácviku nezpůsobí v podstatě nic závažného, může mít při ostrém seskoku fatální následky. Tímto je kladen velký důraz ze strany specialistů ZVPř a velitele útvaru na výcvik a přesné provádění jednotlivých úkonů tak, aby byli výsadkáři maximálně připraveni k seskokům a k řešení zvláštních situací, které se mohou vyskytnout během seskoku.

### **7.3 WHAT IF – „Co se stane, když“**

Na základě vypracování Check listu, kterým byly zjištěny rizikové faktory, bude vypracována hypotéza What if na situace, na které bylo odpovězeno negativně. Jedná se o určení příčin rizika, jejich dopadu na systém a navržení opatření. Pozornost byla upřena na předseskokovou přípravu, která je základem k připuštění vykonání seskoku.

Tabulka 9 What if

Hodnota z CLA	Kategorie	Návrh
2	Co se stane, když?	Není zpřístupněn nástup do kurzu. Možný nástupu až na další kurz, (cca 2x / rok). V důsledku toho se zbrzdí výcvik jednotky. Nemůže pokračovat dál. Snižuje se připravenost jednotky k plnění úkolu.
	Jak budeme předcházet vzniku chyb a minimalizovat nemožnost pokračování ve výcviku.	Intenzivní fyzické cvičení zaměřené na pohybovou koordinaci a motoriku. (Překážková dráha)
3	Co se stane, když?	Není připuštěn k seskoku na padáku.
	Jak budeme předcházet vzniku chyb a minimalizovat nemožnost pokračování ve výcviku.	Nový pokus při další předseskokové přípravě. Navýšení časové dotace pozemní výsadkové přípravy.
6	Co se stane, když?	Opakovaný dopad na nohy od sebe. Nedodržení správného provedení doskoku.
	Jak budeme předcházet vzniku chyb a minimalizovat nemožnost pokračování ve výcviku.	Navýšení časové dotace pozemní výsadkové přípravy.
12	Co se stane, když?	Není schopen provést správné vyhodnocení a zvládnutí situace v případě zavěšení výsadkáře za letounem.
	Jak budeme předcházet vzniku chyb a minimalizovat nemožnost pokračování ve výcviku.	Navýšení časové dotace pozemní výsadkové přípravy.
14	Co se stane, když?	Nesprávné zaujetí základní polohy pro výskok.
	Jak budeme předcházet vzniku chyb a minimalizovat nemožnost pokračování ve výcviku.	Navýšení časové dotace pozemní výsadkové přípravy.
17	Co se stane, když?	Nesplnění cvičení střetnutí s jiným výsadkářem.
	Jak budeme předcházet vzniku chyb a minimalizovat nemožnost pokračování ve výcviku	Navýšení časové dotace pozemní výsadkové přípravy.
18	Co se stane, když?	Nesprávné řešení při závadě na hlavním padáku.
	Jak budeme předcházet vzniku chyb a minimalizovat nemožnost pokračování ve výcviku.	Navýšení časové dotace pozemní výsadkové přípravy.

## 7.4 MATICE RIZIKA

Rizika, která byla ohodnocena analýzou What-if, budou dále analyzována pomocí matice rizika. Na níže seskupená identifikovaná nebezpečí bylo potřeba popsat kategorie závažnosti a pravděpodobnosti dopadu. Jednotlivým nebezpečím byla přiřazena kategorie pravděpodobnosti i dopadu v rozmezí od 1 do 4, kde jednotlivé kategorie vyjadřují, s jak velkou pravděpodobností dané nebezpečí může nastat a jak velký dopad může mít na vznik poranění. Přijatelná rizika nepředstavují významný dopad na zdraví, budou ošetřena pravidelným školením BOZP a prováděním výcviku na výcvikovém zařízení. Rizika, která mohou přinést vyšší míru pravděpodobnosti poranění budou minimalizována přijetím takového opatření, které dokáže riziko snížit na přijatelnou mez.

Tabulka 10 Seznam nebezpečí identifikovaných CLA

Hodnota v CLA	Identifikované nebezpečí
2	Výsadkář nesplní vstupní přezkoušení
3	Výsadkář nezvládne přezkoušení na trenažéru
6	Výsadkář nezvládá nácvik dopadu na můstcích
12	Výsadkář nezvládá řešení situace při zavěšení na maketě letounu
14	Nezvládání správného zaujetí stabilní polohy
17	Nesplnění nácviku při srážce s jiným parašutistou
18	Nesprávné řešení postupu při závadě na hlavním padáku

Tabulka 11 Kategorie pravděpodobnosti

Ktg	Pravděpodobnost	Popis pravděpodobnosti
1	Málo pravděpodobné	S touto situací jsem se doposud nesešel, ale vím, že k ní může dojít.
2	Pravděpodobné	K této situaci dochází zřídka. Jedná se spíše o náhodný výskyt.
3	Velmi pravděpodobné	Tato situace nastává poměrně často.
4	Vysoce pravděpodobné	K této situaci dochází velmi často. Jedná se o opakovaný výskyt chyby.

Tabulka 12 Kategorie závažnosti důsledků

Ktg	Důsledek	Popis důsledku (závažnosti)
1	Zanedbatelný	Nemá značný dopad na další činnost.
2	Významný	Na následnou činnost může mít určitý vliv.
3	Kritický	Významný vliv na následující činnost.
4	Katastrofický	Velmi významný vliv na následující činnost.

Tabulka 13 Ocenění rizik

Hodnoty z CLA	Identifikované nebezpečí	Důsledek / Pravděpodobnost	Hodnocení rizika členy týmu				Průměrná hodnota
			1.	2.	3.	4.	
2	Výsadkář nesplní vstupní přezkoušení	Důsledek	4	4	3	4	3,75
		Pravděpodobnosti	1	2	3	2	2
		<b>Ocenění rizika PxD</b>					<b>7,5</b>
3	Výsadkář nezvládne přezkoušení na trenažéru	Důsledek	2	2	2	3	2,25
		Pravděpodobnosti	2	2	1	2	1,75
		<b>Ocenění rizika PxD</b>					<b>3,94</b>
6	Výsadkář nezvládá nácvik dopadu na můstcích	Důsledek	2	1	1	2	1,5
		Pravděpodobnosti	2	2	2	2	2
		<b>Ocenění rizika PxD</b>					<b>3</b>
12	Výsadkář nezvládá řešení situace při zavěšení na maketě letounu	Důsledek	3	2	2	2	2,25
		Pravděpodobnosti	2	2	1	2	1,75
		<b>Ocenění rizika PxD</b>					<b>3,94</b>
14	Nezvládání správné zaujetí stabilní polohy	Důsledek	1	2	2	2	1,75
		Pravděpodobnosti	2	1	2	2	1,75
		<b>Ocenění rizika PxD</b>					<b>3,06</b>
17	Nesprávné řešení postupu při srážce s jiným parašutistou	Důsledek	2	3	2	2	2,25
		Pravděpodobnosti	2	1	2	2	1,75
		<b>Ocenění rizika PxD</b>					<b>3,94</b>
18	Nesprávné řešení postupu při závadě na hlavním padáku	Důsledek	3	3	2	3	2,75
		Pravděpodobnosti	2	2	2	2	2
		<b>Ocenění rizika PxD</b>					<b>5,5</b>

Pro bodové vyhodnocení rizika byly osloveny osoby, které provádí výcvik seskoků nebo jsou zapojeni do činností, které se zabývají BOZP a následným řešením zranění. K ocenění



rizika bylo dospěno násobkem pravděpodobnosti a dopadu jednotlivých oslovených osob a následným zprůměrováním odpovědí.

Tabulka 14 Kategorie přijatelnosti

Interval závažnosti chyb	Název	Popis
1-4	Vznik chyby je přijatelný	Vznik chyby je přijatelný, avšak na pokračování ve výcviku může mít určitý vliv.
5-8	Vznik chyby je středně závažný / dočasně přijatelné	Přesto, že vznik chyby je dočasně přijatelný, možné pokračování ve výcviku je však méně pravděpodobné.
9-16	Vznik chyby je nepřijatelný	Vzniklé chyby jsou nepřijatelné. Zákaz pokračování ve výcviku.

Tabulka 15 Vyhodnocení chybovosti

Hodnoty z CLA	Nebezpečí	Hodnota rizika
2	Výsadkář nesplní vstupní přezkoušení	7,5
3	Výsadkář nezvládne přezkoušení na trenažéru	3,94
6	Výsadkář nezvládá nácvik dopadu na můstcích	3
12	Výsadkář nezvládá řešení situace při zavěšení na maketě letounu	3,94
14	Nezvládnutí správné zaujetí stabilní polohy	3,06
17	Nesplnění nácviku při srážce s jiným parašutistou	3,94
18	Nesprávné řešení postupu při závadě na hlavním padáku	5,5

Rizikové číslo, které bylo vypočítáno posouzením pravděpodobnosti a velikosti důsledku bylo zpracováno do matice rizika na základě přidělení jeho výše přijatelnosti. Zde je důležité si uvědomit, že rizika, kterým byla přisouzena hodnota maximálně ve středně závažné přijatelnosti, jsou posouzena na základě provádění výcviku před seskokem. V případě, že budeme jednotlivá nebezpečí posuzovat na základě chyby, kterou udělá výsadkář při seskoku, dostaneme se do podstatně jiných čísel, kde rizika vzniku poranění mohou být mnohdy několikanásobně vyšší. Tímto bylo dosaženo závěru, že provádění výcviku a uvádění jednotlivých činností do podvědomí, kdy výsadkář bude jednotlivé činnosti provádět automaticky správně, je nejdůležitější cesta k minimalizaci poranění při seskocích.

V tabulce níže jsou zaznamenána identifikovaná nebezpečí po provedeném bodovém vyhodnocení vybraným týmem. První matice představuje míru rizika vzniku úrazu při provádění nácviku před seskokem. Druhá matice rizika poskytuje přehled závažnosti

jednotlivých chyb, které při vojenských seskocích mohou představovat značné nebezpečí újmy na zdraví nebo na životě. Druhá matice je doplněna pouze pro srovnání, jak závažné mohou být chyby provedené při seskocích, které mohou mít mnohdy až fatální následky.

Tabulka 16 Matice rizik – pozemní příprava

	1	2	3	4
1		6		
2		3, 12, 14, 17	18	2
3				
4				

Při porovnání jednotlivých dat v tabulce je zřejmé, že není možné podceňovat kvalitní přípravu před seskokem. Je velice důležité, aby výsadkář prováděl cviky automaticky správně. Častým prováděním výcviku v pozemní přípravě se zlepšuje prevence a tím i snižuje pravděpodobnost vzniku zranění.

Tabulka 17 Matice rizik – seskok padákem

	1	2	3	4
1				6
2		3		2, 12, 14, 17, 18
3				
4				

## 7.5 FMEA (Failure Mode and Effects Analysis—*Analýza možného výskytu a vlivu vad*)

Jedná se o analytickou metodu, jejímž cílem je identifikovat možné vady a jejich příčiny. Jedná se o týmovou práci, která zahrnuje rozsáhlý proces a není možné, aby jej prováděl jeden specialista samostatně.

Analýza identifikuje všechna rizika, která jsou dále číselně ohodnocena. Hodnotí se význam, odhalitelnosti a pravděpodobnost podle tabulek v rozmezí stupnice 1-10. Význam se hodnotí podle nejzávažnějšího následku, pravděpodobnost podle výskytu vad, které jsou zapříčiněny konkrétní příčinou a v jaké míře jsou vady odhalitelné. Dle velikosti výsledné hodnoty se dále navrhuje opatření, které má dané riziko snížit.

Analýza FMEA je zaměřena na jednotlivé fáze vojenských seskoků padákem. Soustředí se na seskoky prováděné výsadkáři Hloubkové průzkumné roty na padákových kompletech typu křídlo. Podrobněji jsou jednotlivé fáze seskoku popsány v teoretické části.



Obrázek 21 Fáze seskoku

Pro určení pravděpodobnosti dopadu (P), závažnosti dopadu (Z) a detekce rizika (O) bude v tomto případě použita stupnice od 1 do 10, jejíž specifikace jsou uvedeny níže v tabulkách č. 18, 19 a 20. Rizikové číslo bude stanoveno součinem tří faktorů  $P \times Z \times O = RPN$ , kde maximální hodnota může dosáhnout čísla 1000. Čím větší číslo, tím dané riziko představuje větší ohrožení, které může zapříčinit zranění výsadkáře.

Na závěr analýzy budou, pro lepší přehled, graficky zpracované jednotlivé fáze seskoků padákem. Takto bude možné snadněji vyčíst, které fáze jsou nejrizikovější a na jakou část prováděných činností bude nutné se více zaměřit.

Tabulka 18 Kritérium klasifikace významu chyby

Kritérium klasifikace významu chyb		Třída
Zanedbatelná	Podstata chyby je taková, že je nepravděpodobné, aby mohla mít nějaký účinek na zranění	1
Nízká	Význam chyby má pouze nepatrný vliv na zranění	2-3
Střední	Význam chyby zřetelně ovlivňuje zranění	4-6
Vysoká	Význam chyby velmi ovlivňuje zranění	7-8
Velmi vysoká	Význam chyby má mimořádně vysoký vliv na vznik zranění	9-10

Tabulka 19 Kritérium klasifikace výskytu chyby

Kritérium klasifikace výskytu chyby			Počet zranění v počtu seskoků
Nepravděpodobná	Chyba je s největší pravděpodobností vyloučená	1	1 z 1500
Nepatrná	Proces je pod kontrolou, zvažovány jsou jen velmi ojedinělé chyby	2	2 z 1500
		3	3 z 1500
Malá	Proces je pod kontrolou, v malém rozsahu jsou občas možné chyby	4	4 z 1500
		5	5 z 1500
		6	6 z 1500
Velká	Proces není pod kontrolou, chyby se vyskytují často	7	7 z 1500
		8	8 z 1500
		9	9 z 1500
Velmi vysoká	Chybě můžeme sotva zabránit	10	10 z 1500

Tabulka 20 Pravděpodobnost odhalení chyby

Kritérium klasifikace pravděpodobnosti odhalení chyby		Třída
Velmi vysoká	Metody zabezpečení procesu odhalí s velkou pravděpodobností možnou chybu	1
Vysoká	Metody zabezpečení procesu mohou odhalit možnou chybu	2-5
Střední	Metody zabezpečení procesu mají pravděpodobnost odhalit možnou chybu	6-8
Nízká	Metoda zabezpečení procesu mohou sotva zjistit možnou chybu	9
Nepravděpodobná	Metody zabezpečení procesu nezjistí nebo nemohou zjistit možnou chybu	10

Tabulka 21 FMEA

Současný stav									Budoucí stav					
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost - Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
Zaujetí stabilní polohy	Nekontrolovatelná rotace výsadkáře v jedné nebo více osách	Ztráta orientace v prostoru a ztráta pojmu o výšce výsadkáře	9	Chybné upevnění materiálu (výstroje a výzbroje) Chybná poloha těla.	2	Provádění nácviků situací ve větrném tunelu.  (Provést kontrolu výšky, uvolnit a prohnout tělo, kontrola polohy. Pokud není výsadkář schopen stabilizovat polohu, provede otevření hlavního padáku.)	1	18						
	Srážka s jiným výsadkářem	Poranění končetiny. Ztráta vědomí. Ztráta stabilní polohy.	9	Nedodržení rozestupů při výskoku. Nevědomé klouzání výsadkáře nad jiného výsadkáře.	3	Dodržení všech procedur dle metodiky. (Ihned po výskoku provést otáčku vlevo / vpravo, odklouzání)	2	54						

Současný stav									Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost	Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
Otevření vrchlíku hlavního padáku	Nenahmátnutí uvolňovače hlavního padáku.	Ztráta výšky. Neotevření vrchlíku hlavního padáku	7	Překrytí uvolňovače hlavního padáku materiálem. Uvolnění uvolňovače hlavního padáku a jeho posunutí vůči obvyklému umístění.	4	Dodržování všech předepsaných kontrol před samotným výskokem z letounu.  (Nahmátnutí hadice pro vedení uvolňovače hlavního padáku, podle ní nahmatat uvolňovač.)	1	28							
	Poranění krční páteře	Trvalé poškození páteře. Trvalé vyřazení výsadkáře z aktivního stavu.	9	Tvrdé otevření padáku při vysoké pádové rychlosti. Otevření záložního padáku při vysoké rychlosti.  Příliš velká váha na hlavě výsadkáře.	6	Provádění seskoků s nižší vahou materiálu.	9	486	Nákup lehkých (Karbonových) přileb pro provádění MFF seskoků.			9	3	1	126

Současný stav									Budoucí stav					
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost - Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
Provedení kontroly otevření padáku	Výtažný padáček přes náběžnou hranu padáku.	Zhoršení, nebo znemožnění ovladatelnosti padáku.	6	Otevření v chybné poloze, nerovnoměrné nalití vrchlíku hlavního padáku	4	Dodržování všech postupů a kontrol během balení padáku. Provedení nácviků udržení stabilní polohy ve větrném tunelu. (Provedení testu ovladatelnosti padáku, při neúspěchu provést odhození hlavního a otevření záložního padáku.)	6	144	Klást důraz na udržení stabilní polohy během nácviků ve větrném tunelu.  Navýšit časovou dotaci výcviku ve větrném tunelu.		6	3	2	36
	Odbrždění jedné řídicí šňůry.	Okamžitý přechod padáku do zrychlující se rotace.	3	Chybné zabalení padáku nebo špatná poloha při otevření.  Vyjetí madla řídicí šňůry z uložení během otevírání, vlivem prudkého šubnutí.	4	Dodržování všech postupů během balení a dodržet správný postup při otevření. (Okamžité odbrždění druhé řídicí šňůry.)	1	12						

Současný stav									Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost	Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
	Přetržení jedné řídicí šňůry.	Okamžitý přechod padáku do zrychlující rotace. Možné zamotání šňůry do řídicích šňůr.	7	Chybné zabalení padáku. Nedostatečné provedení kontroly padáku před zabalením. Únava materiálu.	3	Dodržování všech kontrol padákových kompletů. Dodržení všech kontrol před zabalením padáku. (Okamžité odbrzdění druhé řídicí šňůry. Provést test ovladatelnosti padáku za využití zadních volných konců padáku. Při neúspěchu provést odhoz hlavního a otevření záložního padáku.)	2	42							
	Přetržené nosné šňůry.	Rotace padáku. Ztráta ovladatelnosti padáku.	9	Nedostatečně provedená kontrola padáku před zabalením. Únava materiálu. Vznik přílišného tření během otevření. Otevření při	2	Dodržování všech kontrol padákových kompletů. Dodržení všech kontrol před zabalením padáku. Dodržení zatížení padáku pro daný typ seskoku.	1	18							



Současný stav									Budoucí stav					
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost - Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
				příliš vysoké pádové rychlosti.		(Provést test ovladatelnosti padáku. Při neúspěchu provést odhoz hlavního a otevření záložního padáku. Zhodnocení míry poškození padáku.)								
	Závity na nosných šňůrách.	Zvýšení rychlosti klesání, ztráta výšky, nemožnost ovládat padák.	5	Chybné zabalení padáku. Otevření padáku v chybné poloze. Nerovnoměrné nalití vrchlíku hlavního padáku.	7	Dodržování všech postupů a kontrol během balení padáku. Provádění nácviků udržení stabilní polohy ve větrném tunelu. (Uchopení volných konců padáku co nejvýše, táhnout je od sebe a kopáním proti směru zatočení šňůr, se pokusit šňůry rozmotat. Při neúspěchu do výšky rozhodnutí o odhozu hlavního padáku, provést jeho odhození a	3	105	Klást důraz na udržení stabilní polohy během nácviků ve větrném tunelu. Navýšit časovou dotaci výcviku ve větrném tunelu. Klást důraz na správné uložení šňůr v průběhu balení padáku.		5	4	2	40

Současný stav									Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost	Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
						otevření záložního padáku.)									
	Roztržení vrchlíku hlavního padáku.	Zvýšení rychlosti klesání. Možnost fatálního selhání padáku.	8	Nedostatečné provedení kontroly před zabalením. Únava materiálu. Otevření padáku při příliš vysoké pádové rychlosti.	2	Dodržování všech kontrol padákových kompletů. Dodržení všech kontrol před zabalením padáku. Dodržení zatížení padáku pro daný typ seskoku. (Pokud je trhlina na horní straně vrchlíku, nebo skrz, provést odhoz hlavního a otevření záložního padáku. Porovnat rychlost klesání s ostatními výsadcáři. Je-li rychlost vyšší, provést odhoz hlavního a otevření záložního padáku. V případě pokračování letu na poškozeném padáku, neprovádět prudké změny v řízení.)	1	16							

Současný stav									Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost	Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
	Současné otevření hlavního a záložního padáku.	Ztráta ovladatelnosti. Zvýšení rychlosti klesání. Fatální selhání obou padáků.	9	Otevření padáku příliš nízko nad zemí. Špatné nastavení zabezpečovacího přístroje.  Selhání přístroje.  Technická závada padáku.	1	Dodržet správné nastavení přístroje pro daný typ seskoku. Volba vhodného typu přístroje pro daný typ padáku. (Pokud jsou padáky zamotané do sebe, nesmí se provést odhoz hlavního padáku. Odhoz hlavního padáku provést jen v případě, že výsadkář si je jistý, že padáky nejsou zamotané.  Pokud je jeden z padáků odbržděný, odbrzdit druhý. Jinak neodbrždět. Dále postupovat dle platné metodiky řešení zvláštních situací.)	1	9							
	Sřet dvou výsadkářů a zamotání padáků.	Poranění výsadkáře.	9	Nedodržení předepsaných rozestupů.	3	Dodržovat vertikální i horizontální odstup min. 25 m.	1	27							

Současný stav									Budoucí stav					
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost - Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
		Kolaps vrchlíku padáku. Zvýšení rychlosti klesání. Ztráta ovladatelnosti.		Ztráta orientace. Ztráta ovladatelnosti padáku. Snížená viditelnost (oblačnost)		Dodržení přednosti (Výsadcář v nižší letové hladině má vždy přednost). Dodržení zásad komunikace. Dodržení zásad vyhýbání (vždy vpravo).  (V případě zamotání padáků, postupovat dle platné metodiky řešení zvláštních situací)								
Let do místa přistání	Podchlazení výsadcáře. Vznik omrzlin na končetinách výsadcáře.	Ztráta citlivosti v končetinách. Nemožnost řídit padák.	9	Nedostatečné vybavení výsadcáře pro seskoky HAHO při extrémně nízkých teplotách.	6	Nákup Snugpaku pro všechny výsadcář – bunda, kalhoty.	10	540	Nákup vybavení pro provádění MFF za extrémních klimatických podmínek.  Soupravu Snugpak je potřeba doplnit kompletem z materiálu Softshell, tak		9	1	1	9

Současný stav									Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost	Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
									aby nedošlo k navlhnutí a profouknutí. Softshell odpuzuje vodu a funguje i jako wind stopper						
	Nenalezení místa přistání.	Přistání v neznámém prostoru. Ohrožení schopnosti plnění úkolu.	8	Selhání navigačních přístrojů. Extrémně snížená viditelnost. Chybné vysazení týmu. Nedostatečná příprava před seskokem. Seznámení se s mapou a důležitými	3	Pečlivá kontrola veškerého vybavení a přístrojů před seskokem. Používání moderního navigačního vybavení. Pečlivá příprava týmu k plnění úkolu.  (Nutnost přistát na za letu vytipované ploše. Po zorientování se v prostoru dopadu, pokračuje tým v plnění úkolu).	7	168	Nákup přístrojů s mapovým podkladem pro každého výsadkáře.			8	1	3	24

Současný stav									Budoucí stav						
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost	Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
				orientačními prvky.											
Odpoutání materiálu	Materiál nelze odpoutat.	Nestandardní přistání výsadkáře s možným poraněním.	3	Chybné upevnění materiálu k padáku. Během letu došlo k silné tenzi a „skřípnutí“ trnu uvolňovače materiálu.	2	Pečlivá kontrola ustrojení výsadkářů před seskokem. Pečlivé rozložení váhy materiálu.  (Pokud nelze materiál odpoutat do výšky 60 m nad terénem, připravit se na přistání s materiálem upevněným a provést přistávací kotoul.)	2	12							
Spuštění materiálu	Materiál nelze spustit.	Nutnost nestandardního přistání výsadkáře s možností vzniku poranění.	3	Materiál se zasekl o jinou část výstroje výsadkáře.	2	Pečlivá kontrola ustrojení výsadkáře před seskokem.  Pečlivé rozložení váhy materiálu.  (Pokud nelze materiál spustit, připravit se na přistání s materiálem na	4	24							

Současný stav									Budoucí stav					
Prvek procesu	Možná vada	Možné následky	Význam (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k předcházení závadě (k řešení závady)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)	Opatření	Zodpovědnost - Termín realizace	Význam (1-10)	Výskyt (1-10)	Odhaltitelnost (1-10)	Rizikové číslo (RN)
						sobě a provést přistávací kotoul.)								
Provedení bezpečného přistání	Špatné podmínky pro provedení přistání. Špatně vyhodnocena situace výsadkářem před přistáním.	Poškození pohybového aparátu. Vyřazení výsadkáře z činnosti. Nemožnost plnění úkolu.	9	Příliš velké zatížení hlavy výsadkáře (nedostatečně tlumící náraz). Nedostatečně fixující kotník.	7		9	567	Nákup lehké přilby pro provádění MFF seskoků. Provedení fixace kotníku.		9	1	1	9

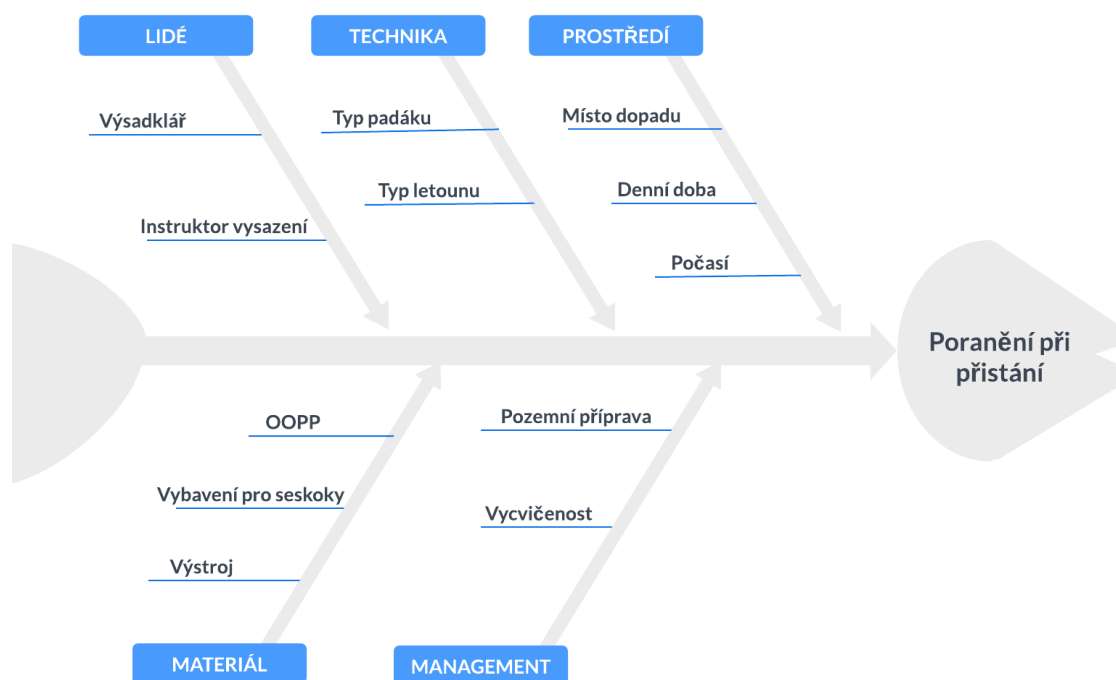
Na základě vypracování analýzy FMEA byly vyhodnoceny všechny rizikové faktory, které se mohou vyskytnout během seskoků. Jednotlivá rizika byla ohodnocena a dále zařazena do tříd na základě jejich závažnosti a následně rozlišena barevně. Zeleně označená rizika jsou přijatelná a není tedy podstatné na ně přijímat opatření. Je důležité mít na paměti, že i přijatelná rizika je potřeba monitorovat, pravidelně vyhodnocovat a kontrolovat, aby nedošlo ke změnám působení rizika a tím vzniku závažnějšího ohrožení zdraví. Rizika vyhodnocena ve

žlutých barvách jsou rizika, představující zvýšené ohrožení života a zdraví, tudíž je důležité provést určitá opatření pro jejich snížení. Rizika v červených barvách jsou rizika, která představují velkou pravděpodobnost vzniku úrazu a v případě, že bude podceněna prevence a přijetí opatření ke snížení rizika, může dojít k závažnému poškození zdraví výsadkáře.

## 7.6 ISHIKAWA DIAGRAM

Na základě vypracování metody FMEA byly identifikovány nejrizikovější faktory, které představují nejvyšší riziko ohrožující zdraví a život výsadkářů při seskocích padákem. Jedním z nejrizikovějších faktorů bylo na základě metody vyhodnoceno „poranění při přistání“.

V této kapitole bude blíže rozpracovaný rizikový faktor, jehož cílem je nalezení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému. Pro jeho vypracování bude použita metoda brainstormingu.



Obrázek 22 Ishikawa diagram

Výsledkem provedení diagramu příčin a následků je zřejmé, že příčiny problému, který byl podrobněji rozebrán, je jak technika, tak i počasí a lidský faktor. Ke snížení vzniku poranění při přistání je podstatné věnovat pozornost ochranným prostředkům, které mohou z větší části pomoci ke snížení poranění.



## 8 VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH FÁZÍ SESKOKŮ

Na základě analýzy FMEA, zaměřené na provedení vojenských seskoků budou níže rozebrány jednotlivé fáze, jejich možné rizikové faktory a možná opatření ke snížení pravděpodobnosti vzniku poranění.

### ZAUJETÍ STABILNÍ POLOHY

Především lidský faktor může zvyšovat riziko úrazu. Chybným rozhodnutím ve zvláštní situaci je velmi pravděpodobné, že dojde ke vzniku úrazu, kde následky mohou být až fatální. Klíčovým prvkem při provádění MFF seskoků je zaujetí stabilní polohy. V případě, že výsadkář není schopen z nějakého důvodu zaujmout stabilní polohu, hrozí:

- otevření padáku v nesprávné poloze;
- ztráta vědomí vlivem nekontrolované prudké rotace;
- srážka výsadkářů vlivem nekontrolované prudké rotace;

### OPATŘENÍ:

- Minimalizaci těchto rizik je možné dosáhnout navýšením výcviku ve VVT (Vertikální větrný tunel). Jedná se o formu výcviku poměrně nákladnou, ale o metodu, bez rizika vzniku úrazu.
- Důležité je dodržování stanovených výcvikových hodin nutných pro připuštění k seskokům.

Důležité je, aby výsadkář byl odpočatý a v psychické pohodě.

### OTEVŘENÍ VRCHLÍKU HLAVNÍHO PADÁKU

**Jedná se o jednu z nejkritičtějších fází seskoku, při kterém může dojít k:**

- nenahmatání uvolňovače;
- zaseknutí uvolňovače HP;
- zamotání nosných šňůr a zablokování vrchlíku v kontejneru;
- zaseknutí „slideru“;
- závity na nosných šňůrách po otevření vrchlíku;
- přetržení nosných, nebo řídicích šňůr padáku;
- roztržení vrchlíku HP.

Okamžik otevření padáku se pojí s tzv. POS (Parachute Opening Shock). Jedná se o okamžik, kdy výsadkář zpomalí vlivem otevření padáku z pádové rychlosti cca 200 km/h během šesti

sekund na rychlost letu na padáku, což je cca 15 km/h. V daném okamžiku je tělo výsadkáře vystaveno vysokému přetížení od 3G do 15G.

V průběhu volného pádu se tělo výsadkáře nachází v horizontální poloze, a to až po okamžik otevření padáku. V okamžiku otevření je tělo výsadkáře prudce uvedeno do vertikální polohy, a to za značného přetížení. Tímto dochází k velkému tlaku na celý pohybový aparát výsadkáře. Dochází ke značnému zatížení hlavy a krční páteře. Důsledkem daného zatížení dochází ke zranění meziobratlových plotének. Vlivem extrémního přetížení může dojít až ke ztrátě vědomí výsadkáře.

#### OPATŘENÍ:

- Nákupem lehkých karbonových přileb je možné minimalizovat riziko vzniku výše zmíněného úrazu. Tímto opatřením by se mohlo značně snížit zatížení krční páteře a tím i výskyt nemocí z povolání.

#### PROVEDENÍ KONTROLY OTEVŘENÍ PADÁKU

Provedením kontroly dochází ke zjištění závad, které mohou vzniknout v průběhu otevírání padáku. V případě vyskytnutí některé závady, postupuje výsadkář dle metodiky pro řešení zvláštních situací. V průběhu kontrol může dojít k odhalení závad jako jsou:

- odbrždění jedné z řídicích šňůr;
- přetržení nosné, nebo řídicí šňůry;
- roztržení vrchlíku;
- současné otevření hlavního i záložního padáku;
- závity na šňůrách.

K velkému počtu závad dochází vlivem otevření padáku v nesprávné poloze.

#### OPATŘENÍ:

- Navýšení počtu výcviku ve VVT, čím se dosáhne vyšší sebedůvěry výsadkářů a zvýší se schopnost rychle a bezpečně zaujmout a udržet stabilní polohu pro otevření padáku.
- Minimalizaci střetu výsadkářů dosáhneme přesným dodržováním metodiky k provádění seskoků ve skupině.

#### LET NA MÍSTO PŘISTÁNÍ

V případě MFF HAHO je let na místo přistání nejdelsí fází provádění seskoků. Jedná se relativně o bezpečnou fázi, která má však také specifická rizika, např:

- podchlazení a vznik omrzlin;

- nenalezení místa přistání;

#### OPATŘENÍ:

- Minimalizovat rizika vyskytující se při seskocích prováděných z velké výšky je možné pořízením oděvu vhodného k provádění MFF za extrémně nízkých teplot.

#### ODPOUTÁNÍ MATERIÁLU

Při odpoutávání materiálu může dojít k tomu, že jej nebude možné uvolnit. To může mít za následek i vážné zranění. Materiál nesený výsadkářem v PDB (Parachutist Drop Bag), musí být v cca 330 m AGL (Above Ground Level) odpoután a následně ve výšce cca 100 m AGL spuštěn na špičky nohou. Při kontaktu se zemí je materiál opatrně odložen a poté je provedeno přistání. Důvody zmíněného postupu jsou pro zajištění bezpečné dopravy materiálu potřebného k plnění úkolu bez poškození. V případě, že materiál nebylo možné odpoutat, je výsadkář jeho váhou v okamžiku přistání převažován. Proto není možné provést bezpečné přistání a je nutné provést přistání nestandardní. Důsledkem toho dochází k úrazům převážně dolních končetin a hlavy.

#### SPUŠTĚNÍ MATERIÁLU

Po správném odpoutání materiálu výsadkářem, následuje fáze jeho spuštění před provedením přistání. V dané fázi může dojít k zaseknutí materiálu o jinou část výstroje a výsadkář je nucen přistát nestandardně. Tímto se zvyšuje pravděpodobnost vzniku úrazu, jak je to popsáno v předešlém kroku.

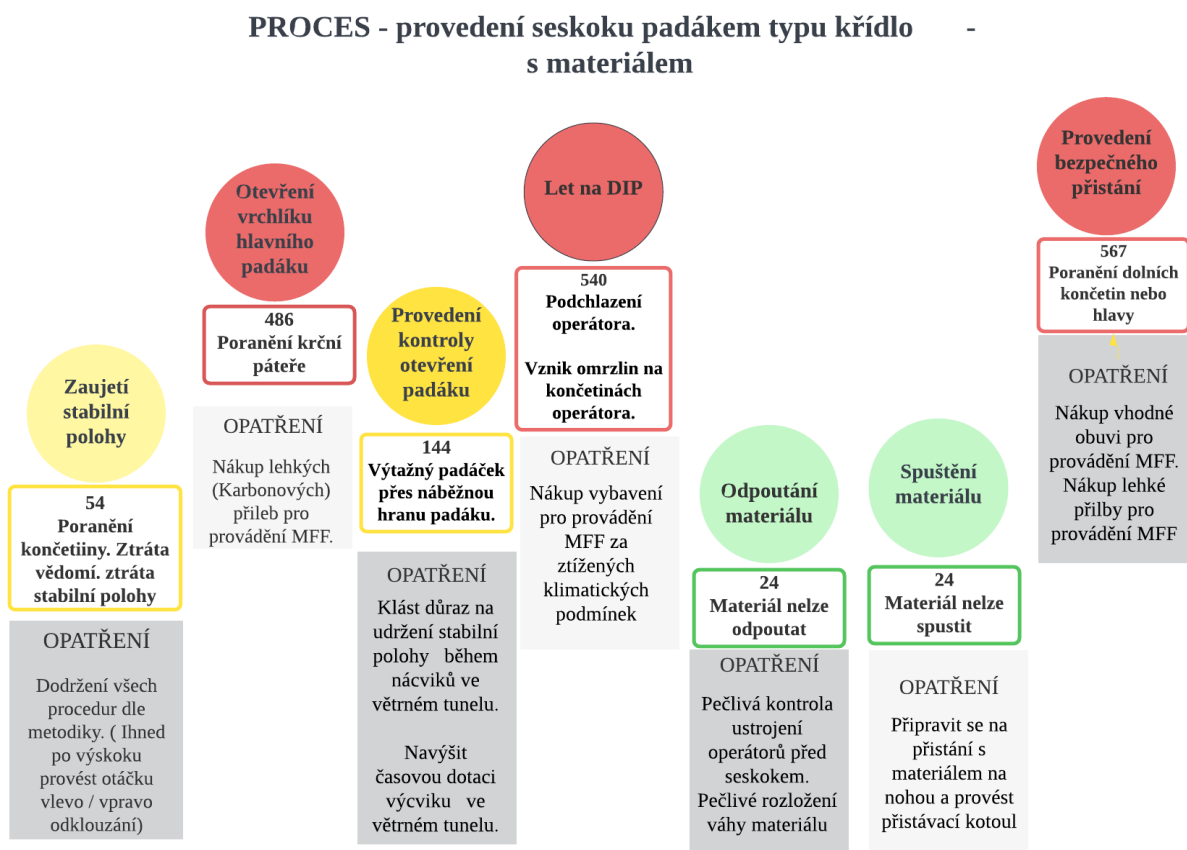
#### PROVEDENÍ BEZPEČNÉHO PŘISTÁNÍ

Provedení bezpečného přistání je současně s okamžikem otevření padáku jednou z nejkritičtějších fází. Jedná se o fáze, při kterých dochází ke značným výskytům rizika vzniku úrazu. Dochází především k poranění dolních končetin a hlavy.

#### OPATŘENÍ:

Vznik úrazu dolních končetin je možné minimalizovat pořízením vhodné obuvi. Pořízení obuvi s vhodnou konstrukcí, která zajistí zpevnění kotníku při seskoku v náročném terénu významně sníží četnost poranění kotníků při přistání. Jako prevenci před vznikem poranění dolních končetin, převážně chodidla, je možné také využít tejpů. Touto metodou se dosáhne zpevnění kotníku a sníží se pravděpodobnost vzniku úrazu. K poranění hlavy dochází vlivem prudkého nárazu na zem. Z tohoto důvodu je nutné při pořizování přileb požadovat od dodavatele doložení certifikace na tzv. Blunt Impact, dle platné normy.

Podrobnou analýzou FMEA bylo zjištěno, že nejrizikovějšími fázemi vojenských seskoků jsou: otevření vrchlíku hlavního padáku, let na DIP a samotné přistání. Tímto je zřejmé, že návrh nápravných opatření na rizika, pohybujících se v červených barvách, je zásadní. Pro lepší přehlednost je níže graficky zpracovaný vyhodnocený proces a jeho jednotlivé fáze.



Obrázek 23 Grafické znázornění výsledků FMEA

## 9 KOMPARACE RIZIKOVOSTI V ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY A ARMÁDĚ SPOJENÝCH STÁTŮ AMERICKÝCH

V teoretické části byly popsány jednotlivé druhy seskoků v armádách České republiky a Spojených států amerických. Byly vysvětleny nutné požadavky pro přípustnost k absolvování jednotlivých kurzů a všeobecné požadavky na výsadkáře. Na základě zjištěných údajů bude provedena komparace zjištěných údajů v nejdůležitějších oblastech.

### Výcvik

O výcvik se v U.S. Army starají tzv. jumpmasters, kteří jsou součástí organické jednotky. Ve srovnání s českou armádou zde chybí specializované skupiny výsadkářů, kteří se soustředí pouze na výcvik a jeho správné provádění všemi příslušníky armády. V AČR je nutné k provádění vysazení jednotlivých příslušníků absolvovat minimálně 200 seskoků. Kdežto v U.S. Army jumpmasters musí mít splněno pouze 10 seskoků. Po absolvování těchto seskoků mohou provádět kontrolu ustrojení a vysazení. Zde je jedna z možných příčin vznikajících nehod na kulatých padácích v U.S. Army. Jumpmasters nedosahují při nízkém počtu seskoků takových zkušeností a tím je možné opomenutí nebo přehlédnutí některých z významných věcí při ustrojení.

Podobný systém je také při MFF seskocích. US MFF Jumpmaster může být po 50 ti MFF seskocích, kdežto v AČR jich musí absolvovat 300. Základní rozdíl je i v tom, že v USA je to člen organické jednotky a v AČR je to specialista, který se stará o danou oblast.

### Balení padáků

Teoretický obsah výuky a struktura seskoků je u obou armád shodná. Významná věc, která je odlišná v jednotlivých armádách se týká balení padáků. V U.S. Army, v U.S. Navy a U.S. Air force neprovádí balení padáků osobně sami výsadkáři, ale jsou balírny padáků, kde probíhá balení padáků speciálně zaškolenými baliči. Ti nesou plnou zodpovědnost za přípravu všech padáků. Zde je velice důležité mít znalosti týkající se jednotlivých částí padákové techniky. K tomu přispívá také kvalitní výsadková příprava všech skákajících. V AČR je činnost balení padákových komponentů jedním z hlavních vyučujících bodů všech kurzů. Na tomto základě si padák balí každý výsadkář sám. Kontrola probíhá ze strany instruktorů výsadkové a záchranné přípravy.

**Provádění výcviku**

Příslušníci US Army jsou vysíláni k dosažení vyšší úrovně v seskocích na kurz MFF do výsadkové školy. V armádě České republiky je výcvik MFF v gesci jednotlivých útvarů. Výcvik probíhá pod vedením instruktorů záchranné a výsadkové přípravy.

Během jednoho kurzu dochází v US Army k vycvičení cca 400 osob, tudíž se jedná o vycvičení 10 000 osob za 1 rok na kulatých padácích. Jde tedy o velký počet vycvičených osob ve srovnání s AČR, kde je kapacita pro výcvik pouze 36 osob. Při porovnání jednotlivých počtů vycvičených osob za kalendářní rok, vidíme značný nepoměr, který může také vypovídat o kvalitě vycvičenosti příslušníků jednotlivých armád.

## 10 OPATŘENÍ PRO VYBRANÉ RIZIKOVÉ FAKTORY

Všem rizikovým faktorům, které mohou jakkoli zapříčinit poranění výsadkáře při seskoku, je zapotřebí věnovat zvýšenou pozornost. Všechna rizika je nutné vyhodnotit, navrhnout na ně opatření a nadále monitorovat.

### OPATŘENÍ PRO SNÍŽENÍ VZNIKU PORANĚNÍ DOLNÍCH KONČETIN

Opatření je navrženo pro snížení počtu zranění dolních končetin, především kotníků. Navrhují použití ortézy, která je používána ve více armádách a byla hodnocena kladně v případě poskytnutí ochrany a snížení pravděpodobnosti vzniku úrazu. Pro daný typ úrazu doporučuji provádění tejpování chodidla a kotníku. Jedná se o prevenci poškození a podvrtnutí-natažení vazů a o nejvhodnější způsob fixace, která brání vzniku podvrtnutí kotníku. Jeden z negativních poznatků je, že mohou při špatném doskoku praskat, avšak k podvrtnutí kotníku dochází v zanedbatelném množství.

### JEDEN ZE ZPŮSOBŮ MOŽNOSTI FIXACE KOTNÍKU

Začátek pásky přelepí patní část chodidla. Lepí se šikmo dozadu přes achilovku, přes opačnou část kotníku a nártu dolu na chodidlo. Páska se nalepí do jedné třetiny lýtku. Tímto způsobem se pokračuje i další páskou tak, že se nalepí polovina na předchozí pásku a polovina na pokožku. Lepí se cca tři pásky v závislosti na pevnosti materiálu. Nakonec se provede tzv. zámek proti odlepení tejpů. Přelepí se páska na horní části nalepení a těsně nad kotník. Tímto se provede zpevnění celého chodidla a kotníku. Jedná se o velmi účinnou prevenci před vznikem poranění vlivem doskoku s padákem. (Ortopedie-traumatologie.cz, 2011)



Obrázek 24 Postup tejpování kotníku (Ortopedie-traumatologie.cz, 2011)

Je více možností, jak zpevnit kotník pomocí fixace tejpem. V každém případě je to jedna z možností, které je možné využít jako vhodnou prevenci pro snížení vzniku možného zranění.

### OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ PORANĚNÍ KRČNÍ PÁTEŘE

V současné době se k seskokům používá přilba firmy Crye Precision, AFH (Air Frame Helmet). I když se jedná o velmi kvalitní přilbu, její hmotnost při opakovaném používání při seskocích, působí negativně na krční páteř vojáka. Přilba je vhodná při reálném zasazení.

Váha veškerého vybavení na přilbě je vyšší než váha přilby. Při součtu hmotnosti všech nosných zařízení – NVG – 550 g, protiváha – 550 g, sluchátka – 300 g, stroboskop 60 g jsme se dostali na váhu cca 1460 g. V tomto případě musí přilba vážit pod 1000 g. Zde je jakákoliv nižší hmotnost brána jako velké pozitivum.

Hmotnost veškerého materiálu připočtena k váze přilby představuje zvýšené riziko zatížení krční páteře. Výsadkář je během seskoku vystaven vysokému přetížení, ke kterému dochází v okamžiku otevření padáku. V danou chvíli výsadkář zpomalí z rychlosti cca 65 m/s. Přetížení se pohybuje v rozmezí 3G až 12G. K nejvyššímu stupni přetížení může být výsadkář vystaven během seskoku MFF s kompletním materiálem v případě, že dojde k „tvrdému“ otevření hlavního padáku nebo bude otevřen záložní padák při velké rychlosti. K dané situaci může dojít s menší pravděpodobností, avšak jedná se o jeden z rizikových faktorů, kterému je zapotřebí věnovat také pozornost. Kompletní sestava přilby by neměla přesáhnout váhu 2400 g. K poškození krční páteře dochází při zatížení nad 20 kg. Poranění vzniklé vlivem tvrdého otevření padáku je druhou nejčastější příčinou poranění při seskocích MFF v USA

### VÝPOČET ZATÍŽENÍ

Pro výpočet určující přetížení, působící na výsadkáře se počítá s velikostí gravitační síly, kde každé těleso o hmotnosti 1 kg je přitahováno k Zemi silou přibližně 10 N.

Poměr mezi gravitační silou a hmotností nazýváme *gravitační konstanta* „ $G$ “, kde na Zemi platí, že  $G = 10 \text{ N/kg}$ . (Gravitační síla, © 2011-2022)



Pokud má těleso hmotnost  $m$ , je k Zemi přitahováno silou  $F_g$ , která se vypočítá jako součin:

$$F_g = m * G$$

Gravitační síla Země = hmotnost \* gravitační konstanta

### Příkladový výpočet

Prilba s celkovou váhou 2 500 g bude na krční páteř výsadkáře působit při přetížení 9 G okamžitou silou 22 500 g. Při přetížení 12 G se jedná o 30 000 g. K přetížení 12 G dochází v krajních případech, avšak je nutností minimalizovat i toto riziko poranění.

### VYJÁDŘENÍ LÉKAŘŮ

Na základě vyjádření lékaře MUDr. Petra Došela, (náměstek ředitele ÚLZ Praha), lze konstatovat, že pokud bude nastavena síla k uvolnění NVG v rozmezí 12–15 kg a dojde k zachycení šňůr za tento přístroj v průběhu otevírání padáku, nemělo by dojít nadměrným pohybem v oblasti krční páteře k jejímu poškození

Výpočtem výše vzorového příkladu jsem došla k závěru, že při váze prilby nad 2 400 g – váha je příkladová na základě dat uvedených na začátku této kapitoly, kde součet hmotnosti všeho zařízení upevněného při seskoku na prilbě je 1 460 g a váha prilby je bráno 1 000 g, (kde váha prilby pod 1 000 g je brána jako velké pozitivum), dojde s vysokou pravděpodobností k poškození páteře výsadkáře už při přetížení 9G.

K dané problematice byl také osloven prim. doc. MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA (20.02.2022), který se vyjádřil k možným zraněním, která mohou být způsobena dlouhodobým prováděním seskoků padákem. Z jednotlivých odpovědí je zřejmé, že poranění, která mohou vzniknout při seskocích je velké množství. Zmínil, že vlivem seskoků dochází k opakovaným otřesům páteře a tím vzniká bolestivé onemocnění páteře tzv. vertebrogenní algický syndrom. K tomu také doplňuje, že příčiny, které mohou napomoci ke vzniku daného onemocnění je váha výsadkáře a jeho věk. Na konec dodává, že je možné riziko zranění minimalizovat vlastním přístupem, zaměřeným na cvičení posilující svalovou dysbalanci a hloubkovou stabilizaci systému páteře. Prováděním vhodných cviků je možné předcházet bolestivým onemocněním, nebo je alespoň ve značné míře snížit.

Požadované váhy kompletní sestavy vševojskové přilby není však možné dosáhnout. Zde je důležité zabývat se otázkou, zda je požadavek na přilbu také balistická ochrana. Přilby se sníženou balistickou ochranou nepokryjí veškeré potřebné spektrum nutných požadavků, avšak při soustředění se pouze na výcvik vojenských seskoků, může být použitím lehké přilby značně ulehčeno zatížení krční páteře.

Pro dané opatření bude proveden průzkum přileb a na základě požadovaných kritérií provedeny výpočty, jejichž výsledkem bude výběr vhodné přilby, která bude vyhovovat těmto požadavkům.

### ZABEZPEČENÍ ODĚVU V EXTRÉMNÍCH PODMÍNKÁCH

Teplota vzduchu směrem od povrchu se stoupající výškou a úbytkem tlaku klesá. Teplota klesá pouze do výšky cca 11 000 m, poté opět stoupá. Výška seskoku při výcviku bez použití kyslíkových lahví je cca 3 600 m. Teplota v dané výšce, ve které výsadkář provádí výsadek, klesá oproti teplotě na povrchu až o 32°C. V případě, že jsou seskoky prováděné při teplotě 5°C je výsadkář vystaven teplotě až -27°C, a to minimálně na dobu 10 minut. Je důležité přihlížet také na povětrnostní podmínky, které výrazně snižují pocitovou teplotu. Při podchlazení může u výsadkáře nastat ztráta citlivosti v končetinách a tím může být snížena schopnost řízení padáku. Po dopadu nebude výsadkář schopný při podchlazení nebo omrzlinách následného plnění úkolu.

Pro zabezpečení tepelného komfortu pro výsadkáře, kteří jsou předurčení k provádění výsadku ve výšce nad 8000 mnm navrhuji zakoupit speciální oděv určený do teplotně extrémních podmínek pohybujících se v teplotách -35°C.

### OPATŘENÍ PRO ZABEZPEČENÍ VHODNÝCH PODMÍNEK PRO SKLADOVÁNÍ

Zranění, která mohou vzniknout při seskocích, nevznikají pouze lidskou chybou nebo vlivem špatného počasí. Mnohdy až fatální následky může způsobit závada padákového kompletu. Je velmi podstatné věnovat pozornost údržbě, opravám a skladování všech kompletů. Pro zachování standardů provozuschopnosti uložených padákových kompletů je důležité splnění všeobecných požadavků. Pro skladování jsou nutné prostory, které mohou být dobře větratelné a chrání před vlhkem. Prostory, které jsou u 102. pzpr určeny pro skladování nevyhovují podmínkám, a i přes veškerou snahu instruktorů je těžké docílit všeobecných požadavků pro skladování. V letních měsících teplota ve skladu atakuje 50°C.

Navrhuji zavést vzduchotechniku a klimatizaci. Klimatizace je nejvhodnějším řešením při požadavku chlazení a vytápění prostor.

## 10.1 VÝBĚR VHODNÉ PŘILBY

Bez ohledu na hodnocení použitého materiálu, hmotnosti přilby nebo tvaru, je zásadní dodržet jednotný standard, kterým je odolnost. Nutné je splňovat požadavky na protistřepinovou ochranu, a tím zajistit velkou míru ochrany jednotlivce. Balistické přilby se již v dnešní době vyrábí z vylepšeného materiálu, jejichž použití zajišťuje nižší váhu s velmi vysokou odolností.

Pro porovnání a výběr nejvhodnější přilby, která by splňovala požadovaná kritéria pro seskoky výsadkářů Roty hloubkového průzkumu, byly zvoleny tři druhy přileb, které doplnila přilba používaná v současné době u 102.pzpr. U praporu se pro seskoky využívají dva druhy přileb. Prvním typem přilby je Air Frame, druhým typem přilby je Přilba 2017, která není do výpočtu zařazena z důvodu vysoké váhy. Z toho důvodu by s největší pravděpodobností ze všech navrhovaných přileb dopadla nejhůře. Přehled přileb je viz níže v tabulce č. 22.

Tabulka 22 Navržené přilby

Poř. číslo	Výrobce	Typ
1	Galvion	Caiman Hybrid Helmet System
2	Gentex	Ops Core Fast SF Carbon Composite
3	NFM	Hjelm
4	Crye Precision	Air Frame
5	Argun	Přilba 2017

Kritéria byla zvolena na základě brainstormingu, kde se vyjadřovali především instruktoři SkZVPř, kteří se s výstrojí setkávají denně a disponují největším množstvím informací, které mohou pomoci k výběru nejvhodnější přilby.

**KRITÉRIA POŽADOVANÁ PRO VÝBĚR VHODNÉ PŘILBY:**

- 1) Váha přilby
- 2) Plocha pokrytí
- 3) Kompatibilita s potřebným příslušenstvím
- 4) Balistická ochrana
- 5) Cena
- 6) Tupý náraz

**SEZNÁMENÍ S TYPY JEDNOTLIVÝCH PŘILEB**

Na jednotlivé přilby, u kterých bude prováděno porovnání jednotlivých dat, je níže uvedena specifikace s fotografií.

**1) CAIMAN HYBRID HELMET SYSTÉM**

Výrobce: Galvion

Jedná se o lehké řešení přileb nové generace. Helma je vyrobena z karbonu a může být vybavena balistikou. Úroveň ochrany je na zvýšené úrovni, tak aby splňovala vojenské standardy balistické ochrany a ochrany proti nárazu. K dispozici je v pěti velikostech. Systém vložek APEX je nekonečně přizpůsobitelný pro maximální pohodlí.



Obrázek 25 Caiyman Hybrid Helmet Systém  
(Galvion, 2017)

Tabulka 23 Vlastnosti přilby Caiman Hybrid Helmet Systém (Galvion, 2017)

Velikost	Small	Medium	Large	X-Large	XX-Large
Obvod hlavy	20 3/4 - 22 1/4 in (527-565 mm)	22-23 1/4 in (559-603mm)	22 3/4 - 24 in (578-610 mm)	23 1/2 - 24 3/4 in (597 - 629mm)	24 1/4 - 25 3/4 in (616 - 654mm)
Plocha pokrytí	910 cm <sup>2</sup>	961 cm <sup>2</sup>	1 000 cm <sup>2</sup>	1 090 cm <sup>2</sup>	1 213 cm <sup>2</sup>
Váha	660 g	690 g	720 g	780 g	830 g

## 2) OPS CORE FAST SF CARBON COMPOSITE

Výrobce: Gentex

Jedná se taktickou helmu z nejmodernějších uhlíkových a sklolaminátových materiálů. Podložky nabízejí přídavné upevňovací body příslušenství na přilbě. Helma je vybavena karbonovými svorkami a tím je zlepšena stabilita NVG. Vložka je tvarovaná a nastavena tak, aby bylo možné pojmout komunikační náhlavní soupravu.



Obrázek 26 Helma Ops Core Fast SF Carbon composit  
(Corporation, Gentex. 2022)

Tabulka 24 Vlastnosti přilby Ops Core Fast SF Carbon Composite (Corporation Gentex, 2022)

Velikost	Medium	Large	X-Large	XX-Large
Obvod hlavy	20 7/8 - 22 in (530-560 mm)	22-23 1/4 in (560-590mm)	23 1/4 - 24 3/8 in (590 - 620 mm)	24 3/8 - 25 1/8 in (520 - 640mm)
Plocha pokrytí	852 cm <sup>2</sup>	923 cm <sup>2</sup>	1 013 cm <sup>2</sup>	1 065 cm <sup>2</sup>
Váha	679 g	722 g	771 g	823 g

### 3) HJELM

Výrobce: NFM

Přilba poskytuje na základě nové technologie lehkou konstrukci a tím i optimální stabilitu přilby. Ventilace je zlepšena odváděním vlhkosti od hlavy. Přilba obsahuje rychle nastavitelný mechanismus vložky lebky, který umožňuje výsadkáři provádět jednoruční úpravy.



Obrázek 27 Helma Hjelm (NFM Group, 2022)

Tabulka 25 vlastnosti přilby Hjelm (NFM Group, 2022)

Velikost	XL-N	XL-W
Obvod hlavy	(560-600 mm)	(580 - 620 mm)
Plocha pokrytí	1035 cm <sup>2</sup>	923 cm <sup>2</sup>
Váha	950 g	1045 g

#### 4) AIR FRAME

Výrobce: Crye Precision

Balistická přilba obsahuje body pro připevnění předmětů, jako jsou baterie NVG, IR páska, aj. jemně přizpůsobené tak, aby nenarušovaly ventilaci helmy.



Obrázek 28 Přilba Air Frame (interní ISL)

Tabulka 26 Vlastnosti přilby Air Frame (interní ISL)

Velikost	Medium	Large	X-Large
Obvod hlavy	20 1/2 -22 1/2 in (520-571 mm)	22 1/2-23 1/4 in (571 - 590mm)	24 1/2 in (622 mm)
Plocha pokrytí	940 cm <sup>2</sup>	1000 cm <sup>2</sup>	1075 cm <sup>2</sup>
Váha	1 134 g	1 247 g	1 338 g

## 10.2 VÝPOČET VÁŽENÉHO SOUČTU

Na základě výše uvedených dat o jednotlivých typech přileb, bude provedena metoda váženého součtu. Výpočtem bude zjištěno, jaký typ přilby nejvíce vyhovuje zadaným kritériím, které má přilba splňovat, aby vojenské seskoky byly co nejvíce bezpečné a minimalizovala se pravděpodobnost.

Na jednotlivá kritéria bude na základě prioritizace určena váha a dále určeno, zda se jedná o maximalizační nebo minimalizační kritérium. Minimalizační kritéria budou převedena na maximalizační, čímž vyjádříme úspory vůči nejhorší variantě pro dané kritérium. Tím získáme matici, kde všechna kritéria budou maximalizačního typu.

Významnost kritérií stanovíme pomocí vah kritérií neboli koeficientu důležitosti kritéria. Vše je prováděno v souladu s preferencemi rozhodovatele. Váha jednotlivého kritéria poskytuje informaci, jak významné a důležité je dané kritérium pro posuzovatele. Vyjadřuje se číselně tak, aby důležitější kritérium mělo větší váhu. Součet všech vah se musí rovnat číslu 1. Pro výpočet vah kritérií je možné použít některou z metod jako jsou např. Bodovací metoda, metoda Alokace 100 bodů, Saatyho metoda aj.

Pro určení vah kritérií byla v práci použita metoda Alokace 100 bodů. Ke každému kritériu byl přiřazen počet bodů tak, aby kritérium považované za nejdůležitější, obdrželo největší počet bodů a naopak. Celkový součet bodů je 100. Přerozdělením jednotlivých bodů jsme získali normované váhy kritérií v procentech. Tyto čísla byla převedena na desetinná čísla pomocí vzorce:

$$X_i = \frac{\text{přidělený počet bodů}}{100}$$

Tabulka 27 Určení vah kritérií – Metoda alokace 100 bodů

Kritérium	Alokace 100 bodů Normovaná váha v %	Normovaná váha
Váha přilby	30	0,3
Plocha pokrytí	20	0,2
Kompatibilita	10	0,1
Balistická ochrana	5	0,05
Cena	10	0,1
Tupý náraz	25	0,25
Celkem (součet)	<b>100</b>	<b>1</b>



Tabulka 28 Přehled počátečních dat

		Váha přilby	Plocha krytí	Kompati- bilita	Balistická ochrana	Cena	Tupý náraz- Blunt Impact
	Váhy	0,30	0,20	0,10	0,05	0,10	0,25
	Povaha	MIN	MAX	MAX	MAX	MIN	MAX
1	Caiman Hybrid Helmet System	720 g	1 000 m <sup>2</sup>	ANO	Lze připojit	22 224,-	ANO
2	Ops Core Fast SF Carbon composite	771 g	1 013 m <sup>2</sup>	ANO	Lze připojit	22 632,-	ANO
3	Hjelm	950 g	1 035 m <sup>2</sup>	ANO	ANO	30 000,-	ANO
4	Air Frame	1 247 g	1 000 m <sup>2</sup>	ANO	ANO	26 000,-	Nelze zjistit

Minimalizační kritéria:

- Váha přilby – čím nižší hmotnost přilby, tím je přilba více přijatelná.
- Cena přilby – čím je cena vyšší, tím je pro nákup méně přijatelná.

Uvedená minimalizační kritéria budou převedena na maximalizační.

Maximalizační kritéria:

- Plocha pokrytí – čím větší plocha pokrytí, tím je lepší bezpečnost a přilba je více přijatelná pro zvolení k nákupu.
- Kompatibilita s ostatním příslušenstvím nutným pro seskoky – zde volíme hodnocení slovně.

ANO, je kompatibilní – 2

NE, není kompatibilní – 1

Hodnocení bylo zvoleno tak, že čím větší číslo hodnocení, tím lépe.

- Balistická ochrana – opět je zde slovní hodnocení: čím více bodů, tím je hodnocení lepší.

Lze připojit balistickou ochranu – 3

Přilba má balistickou ochranu – 2

Přilba nemá balistickou ochranu a ani ji nelze připojit – 1

- Tupý náraz – zvoleno slovní hodnocení: ANO – 2

NE – 1

U helmy Air Frame nebylo možné dohledat, zda přilba splňuje požadované kritérium. Tímto je přilba hodnocena tak, že kritérium nesplňuje.

Data z počáteční tabulky budou nyní pouze převedena do tvaru matice, aby bylo možné s nimi dále pracovat.

$$\begin{pmatrix} 720 & 1000 & 3 & 3 & 22224 & 2 \\ 771 & 1013 & 3 & 3 & 22632 & 2 \\ 950 & 1035 & 3 & 2 & 30000 & 2 \\ 1247 & 1000 & 3 & 2 & 26000 & 1 \end{pmatrix}$$

Dále bude matice s původními daty převedena na základě maximalizačních a minimalizačních kritérií. Hodnoty se budou měnit pouze tam, kde bylo zvoleno kritérium minimalizační, které bude převedeno na kritérium maximalizační. Tímto převodem, jak již bylo v úvodu kapitoly zmíněno, dostane celá matice maximalizační podobu.

Ve sloupcích, kde je minimalizační kritérium, bude od největšího čísla provedeno odčítání všech ostatních čísel. Vše bude zaznamenáno opět ve formě matice.

$$\begin{pmatrix} 527 & 1000 & 3 & 3 & 7776 & 2 \\ 476 & 1013 & 3 & 3 & 7368 & 2 \\ 297 & 1035 & 3 & 2 & 0 & 2 \\ 0 & 1000 & 3 & 2 & 4000 & 1 \end{pmatrix}$$

Cílem je vybrat optimální variantu ze všech množin, která maximalizuje hodnoty všech kritérií. Variantu, která dosahuje všech maximalizačních hodnot, nazýváme variantou *ideální*.

$$\text{Ideální varianta H} = (527, 1035, 3, 3, 7776, 2)$$

Opakem je varianta, která je tvořena výběrem všech nejméně optimálních variant ze všech množin. Variantou, která dosahuje všech minimalizačních hodnot je varianta *bazální*.

$$\text{Bazální varianta D} = (0, 1000, 3, 2, 0, 1)$$

Dále je důležité věnovat pozornost všem možným variantám, kde je snaha vyloučit tzv. varianty *dominované*. Jedná se o varianty, ke kterým existují varianty s lepší hodnotou alespoň v jednom kritériu, při stejné hodnotě ostatních kritérií. Variantu, která je dominovaná – vyloučí se celý řádek. Tímto se výsledná varianta vybírá u variant nedominovaných. Ve zvoleném případě není žádná varianta dominovaná, proto bude dále počítáno se všemi variantami.

V případě vyjádření hodnoty v kriteriální matici v různých jednotkách se provádí normalizace hodnot. Pro její transformaci se využívá vzorce:

$$Y_{ij} = \frac{y_{ij} - d_j}{h_j - d_j}$$

Výpočty se provádí po jednotlivých sloupcích. Za neznámou „y“ se dosadí postupně každé číslo ze sloupce. Za „d<sub>j</sub>“ se dosadí nejmenší číslo v každém sloupci a za neznámou „h<sub>j</sub>“ je dosaženo naopak největší číslo ze sloupce.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0,9 & 0,37 & 0 & 1 & 0,95 & 1 \\ 0,56 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,51 & 0 \end{pmatrix}$$

Metoda váženého součtu využívá znalosti vah kritérií. K výpočtu bude použita normalizovaná matice, kde jednotlivé hodnoty budou násobeny váhami kritérií, které byly stanoveny na začátku řešeného případu.

Tabulka 29 Výsledek váženého součtu

<b>X<sub>i</sub></b>	<b>Váhy – 0,3 0,2 0,1 0,05 0,1 0,25</b>	<b>Výsledná hodnota</b>	<b>Pořadí</b>
X <sub>1</sub>	0,3*1 + 0,2*0 + 0,1*0 + 0,05*1 + 0,1*1 + 0,25*1	0,7	2
X <sub>2</sub>	0,3*0,9 + 0,2*0,37 + 0,1*0 + 0,05*1 + 0,1*0,95 + 0,25*1	1,594	1
X <sub>3</sub>	0,3*0,56 + 0,2*1 + 0,1*0 + 0,05*0 + 0,1*0 + 0,25*1	0,618	3
X <sub>4</sub>	0,3*0 + 0,2*0 + 0,1*0 + 0,05*0 + 0,1*0,51 + 0,25*0	0,102	4

## VYHODNOCENÍ METODY VÁŽENÉHO SOUČTU

Na základě metody váženého součtu bylo zjištěno, že nejvhodnější varianta zvolené přilby je X<sub>2</sub> – tedy Ops Core Fast SF Carbon composite od výrobce Gentex.

Při výpočtu byly zohledněny nejdůležitější kritéria., kterými byly váha přilby, hodnota tupého nárazu a její plošné pokrytí. Konstrukce celého systému je stejně důležitá jako její hmotnost. Jak již bylo zmíněno v kapitole Navržená opatření, hmotnost přilby je značně rozhodující při seskocích volným pádem, kdy může být tělo výsadkáře vystaveno šoku při otevírání padáku. Jedná se o náraz pocíťovaný výsadkářem, který je způsoben náhlým zpomalením při nasazení padáku a při jeho úplném otevření. Velkou pozornost je potřeba věnovat ochraně hlavy, především její zadní části.

V současné době je u 102. pzpr používána přilba firmy Crye Precision, AFH (Air Frame Helmet). Pro posouzení vhodnosti přileb pro vojenské seskoky byly představeny přilby balistické, ale také přilby, které balistiku neobsahují. Některé typy přileb balistiku sice neobsahují, ale je možné ji doplnit a v případě potřeby balistikou přilbu obložit. Tímto se také značně lišila cena u srovnávaných přileb. Pro vojenský výcvik a zasazení cestou seskoku, kde je předpokládán další plnění úkolů je bezpochyby důležitá přilba balistická.

Jako nejméně vhodnou přilbou byla na základě výpočtu stanovena přilba, která je nyní zavedena a používána u 102. pzpr. Přilba Air Frame je dle výpočtů nevhodná především z důvodu její hmotnosti.

Své důležitosti nabývá také zmínka o hodnotě tzv. Blunt Impact (tupý náraz). Zmíněná hodnota představuje důležitou informaci nejen pro výsadkáře. Veškeré pády směřující na oblast temene dokáží výsadkáře eliminovat. Jedná se o jakýkoliv vnější faktor například exploze, pád vozidla, špatný dopad výsadkáře, přímý souboj aj. U současně používaného typu přilby Air Frame nejsou tato data k dohledání.

### 10.3 GRAFICKÁ METODA

Jedná se o hvězdicovou soustavu souřadnic s „k“ poloosami, jednou pro každé kritérium. Jednotlivé úhly mezi poloosami budou velikosti

$$\frac{360^\circ}{k} \quad \text{kde } k \text{ je počet kritérií.}$$

Na každé poloose bude vynesena hodnota z tabulky. Pro každou variantu vypočítáme obsah polygonu, viz tabulka. Čím větší polygon, tím je příslušná varianta lepší. Grafickou metodu je možné vymodelovat také v tabulkovém procesoru na základě vypočtených hodnot.

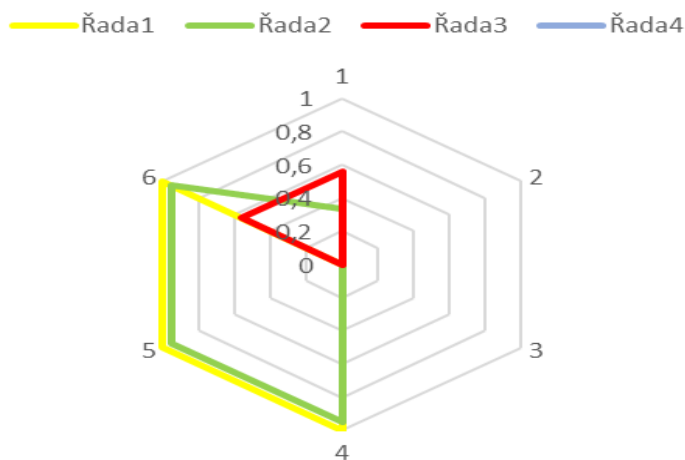
Tabulka 30 Výpočet grafické metody

$X_i$		Výsledná hodnota	Pořadí
$X_1$	$1*0 + 0*0 + 0*1 + 1*1 + 1*1 + 1*1$	3,0	2
$X_2$	$0,9*0,37 + 0,37*0 + 0*1 + 1*0,95 + 0,95*1 + 1*0,95$	3,183	1
$X_3$	$0,56*1 + 1*0 + 0*0 + 0*0 + 0*1 + 1*0,56$	1,12	3
$X_4$	$0*0 + 0*0 + 0*0 + 0*0,51 + 0,51*0 + 0*0$	0	4

Tabulka 31 Přehled bodů v polygonu

$X_i$	Body v polygonu	Pořadí
$X_1$	$0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1$	2
$X_2$	$0,333 + 0 + 0 + 0,95 + 0,95 + 0,95$	1
$X_3$	$0,56 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,56$	3
$X_4$	$0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0$	4

## grafické znázornění



Obrázek 29 Grafická metoda – výběr přileb

## VYHODNOCENÍ

Z grafu lze vyčíst, že nejvhodnější varianta výběru přilby pro vojenské seskoky je přilba Ops Core Fast SF Carbon composite. Přilba Air Frame na základě výpočtů a srovnání s hodnotami ostatních přileb se nevešla do vyobrazení v grafu, protože její hodnoty byly ve všech případech srovnání nejhorší a tím se dostala na hodnotu 0. Bylo zjištěno, že obě metody, jak grafická, tak metoda váženého součtu, vykazují na základě výpočtů shodné výsledky.

## 11 NÁVRH METODICKÉHO DOPORUČENÍ KE SNÍŽENÍ RIZIK

Na základě předchozích údajů jsou jednotlivá doporučení navržena tak, že je možné je použít u jakéhokoliv výsadkového útvaru. Pro zlepšení výcviku v pozemní přípravě bylo zpracováno metodické doporučení, které je uvedeno v závěru kapitoly 12.1. Na průběh vojenských seskoků, které jsou vystaveny velkému počtu rizikových faktorů, byla zpracována studie, jejíž závěrem bylo najít nejvhodnější opatření pro snížení rizika poranění hlavy a krční páteře.

### 11.1 POZEMNÍ PŘÍPRAVA

V praktické části zaměřující se na pozemní přípravu bylo zjištěno, že tato činnost je důležitá k nácviku všech úkonů, které jsou zapotřebí splnit bez zaváhání a chyb, jež by mohly mít v případě seskoku fatální následky. Z tohoto důvodu navrhuji zvýšený počet hodin výcviku v pozemní přípravě, která poskytne výsadkářům větší sebevědomí a jistotu ve správném provádění úkonů nutných k provedení bezpečného seskoku. Navýšení hodin pozemní přípravy navrhuji v případě, že výsadkář měl větší přestávku po posledním seskoku padákem. Tím je myšleno, že v daném měsíci neprovedl výsadkář žádný seskok a tím by měl splnit alespoň 2 hodiny pozemní přípravy, které jsou v některých případech nedostatečné. Navýšení počtu hodin navrhuji také pro jednotlivce, kteří vykazují známky neznalosti při pozemní přípravě. Přehled metodického doporučení je uveden v závěru této kapitoly.

V dané problematice se však střetáváme s problémem, kterým je personální zabezpečení. Součástí opatření je navýšení personální kapacity instruktorů pro možnost pravidelného poskytování přezkoušení v pozemní přípravě pro všechny výsadkáře. Současný počet služebních míst s předurčením k provádění výsadkové přípravy je u 102. pzpr více než 200. Při současném počtu instruktorů skupiny ZVPř a s ohledem na to, že tito si musí plnit i další služební povinnosti, není možné takovému počtu výsadkářů poskytnout navrhovaný rozsah výcvikových hodin.

Na základě níže vypracované metodiky by se měl výcvik soustředit především na zvládnutí všech úkonů nutných ke splnění pozemní přípravy, avšak s větší intenzitou.

# VOJENSKÉ SESKOKY

## Metodické doporučení k výcviku v pozemní přípravě

### 1. PŘEDMĚT DOKUMENTU

**1.1** Toto metodické doporučení platí pro výcvik v pozemní přípravě, zaměřený na správné provedení jednotlivých činností nutných pro vojenské seskoky.

Je zaměřen na:

- a) Fyzickou zdatnost
- b) Teoretickou přípravu
- c) Praktickou přípravu

Je určeno pro výsadkáře, který měl větší přestávku po posledním seskoku padákem. Tím je myšleno, že v daném měsíci neprovedl výsadkář žádný seskok a tím by měl splnit alespoň 2 hodiny pozemní přípravy, což v některých případech není dostačující k tomu, aby se výsadkář plnohodnotně připravil jak po fyzické, tak psychické stránce, která také hraje opodstatněnou roli ve kvalitě zvládaných činností seskoků.

**1.2** Cílem metodického doporučení je sestavit intenzivní výcvik s ohledem na provedení všech úkonů, které jsou nutné k vykonání bezpečných seskoků a tím splnění všech činností bez zaváhání a chyb, jež by mohly mít v případě seskoku fatální následky.

K tomu, aby mohl výcvik probíhat na nejvyšší úrovni, je zásadní, aby jednotlivé skupiny cvičily s celkovou naplněností vojáků, kde má každý své opodstatněné místo. Pouze správným výcvikem a týmovou prací je možné odvést kvalitní práci a naplnění cíle.

**1.3** Ve všech uvedených případech je nutné zohlednit, zda výsadkář splňuje veškeré požadavky pro absolvování výcviku. V úvahu je podstatné brát také skutečnost, že činnost výsadkáře se nesoustředí pouze na provádění seskoků, ale obnáší i jiné speciální druhy výcviku. I z tohoto důvodu je metodické doporučení vypracováno na období v intervalu jednoho měsíce, kdy bude probíhat intenzivní výcvik, který poskytne výsadkáři maximální podporu a připravenost pro splnění seskoku. Metodické doporučení výcviku, jimž by výsadkář prošel, je pouze odrazovým můstkem k tomu, aby mohl každý jednotlivec pokračovat ve výcviku se svojí jednotkou. Dále už záleží na každém zvlášť, jak uchopí danou

příležitost a bude se samostatně připravovat, ať už fyzickou zdatností nebo získáváním nových znalostí, ke splnění jednotlivých úkolů.

## 2. VÝCVIKOVÉ ČINNOSTI

Bezpečné provádění seskoků doprovází správně provedená činnost, jejímž základem jsou znalosti, dovednosti, pohybová koordinace, psychická odolnost a značná dávka odpovědnosti.

### 2.1 Fyzická zdatnost

Základem seskoků s padákem je vysoký stupeň pohybové koordinace. Fyzická zdatnost a koordinace je základním předpokladem ke splnění vstupního přezkoušení na zařazení do základního výsadkového kurzu.

Pro splnění je zapotřebí zvládnout jak SAC, tak překážkovou dráhu v požadovaném čase, který je jednotný jak pro muže, tak pro ženy. I když jsou časy pro splnění jednotlivých úkonů hraniční, efektivní přípravou je velká pravděpodobnost splnění daných požadavků.

- Pro splnění předepsaných požadavků pro připuštění do základního výsadkového kurzu bude probíhat intenzivní fyzické cvičení zaměřené na pohybovou koordinaci a motoriku.
- Intenzita výcviku 3x týdně pod vedením tělocvikáře.
- Hlavní zaměření bude soustředěno na fyzickou zdatnost, která bude podporována pravidelným během a silovým cvičením.
- Každý týden proběhne orientační přezkoušení z jednotlivých disciplín a následné vyhodnocení, po kterém budou přijata další opatření např. formou individuálního plánu.
- Bude sledovaný osobní přístup s ohledem na plnění všech činností, který je na konci výcviku vyhodnocen v závěrečné zprávě každého jednotlivce.



## 2.2 Teoretická příprava

Seskoky jsou činnost, při níž je rozhodující každá vteřina a záleží na znalostech a schopnostech výsadkáře, jestli dokáže správně reagovat a dovést padák na přistání.

Teoretická příprava je zaměřena na získání všech potřebných znalostí, týkajících se jak padákové techniky, tak prováděných činností.

- Teoretická příprava je prováděna 1x týdně instruktorem výsadkové přípravy, který určí náplň a rozsah dané přípravy.
- Každý týden bude proveden písemný test ze znalostí o padákové technice, činnostech při seskocích a řešení možných vzniklých závad, jež je potřebné si dobře osvojit a při seskoku umět správně a rychle reagovat.

## 2.3 Praktická příprava

Praktická část je zaměřena na správné provádění všech úkonů potřebných k zajištění bezpečných seskoků. Na základě výčtu všech výcvikových pomůcek, které jsou k dispozici např. (padákové houpačky, trenažér, můstky) je možné se kvalitně připravit jak na zvládnutí seskoků, tak na praktické řešení závad, které se mohou v průběhu fáze seskoku vyskytnout.

- Navýšení počtu hodin výcviku na jednotlivých zařízeních. Výcvik probíhá 2x týdně nejméně v rozmezí dvou hodin.
- Výcvik řídí instruktor výsadkové přípravy, který určí potřebné navýšení hodin v praktickém výcviku.
- Každý týden je prováděn výcvik na všech zařízeních.
- Možné provádět videozáznam, který přesně ukáže chyby vojáka při plnění jednotlivých úkolů, které je důležité odstranit ještě dříve, než se zafixují jako chybné stereotypy.
- Na konci každého výcvikového týdne provede instruktor výsadkové přípravy krátké individuální vyhodnocení.

O každém výcviku bude proveden záznam a kontrolovaná docházka všech příslušníků výcviku. V případě neplnění povinností stanovených pro výcvik, či vlivem špatného osobního přístupu, bude voják z přípravy vyřazen.

## 11.2 SESKOK PADÁKEM

Druhá část, zaměřující se na provedení výsadků a možných rizik z nich plynoucích, poukazuje na to, že nejrizikovějšími faktory je mimo jiné i použití nevhodných ochranných prostředků. Pozornost byla směřována na činnosti, které vykazují nejvyšší míru rizika poranění, čímž jsou především poranění hlavy a páteře. Na základě zvolené metody byl pro vypracovaný přehled a následné navrzení nejvhodnějšího opatření. Proběhlo porovnání jednotlivých druhů přileb. Přilby firmy Gentex a Galvion poskytují možnost dodatečného doplnění balistické ochrany. Tímto se vylučuje možný limitující faktor v případě nutného zasazení jednotky na padácích a její následné plnění úkolů.

V daném případě je výsledek směřován na lehké přilby, které budou využity pouze pro výcvik seskoků, z důvodu odlehčení výsadkářům v důsledku vyšší váhy přilby a tím negativní působení na krční páteř.

Na základě dostupných informací a následných výpočtů je návrh obměnit přilby Air frame od firmy Crye Precision a Přilby 2017 u 102. pzpr za přilby Ops Core Fast SF Carbon Composite. Realizace obměny je navržena prioritně u Roty hloubkového průzkumu, kde jsou prováděny seskoky MFF. Přilba, která je navržena pro obměnu, vyšla na základě požadovaných kritérií a výpočtů jako nejvhodnější varianta pro hledané řešení.

Lehká karbonová přilba bude použita převážně při výcviku vojenských seskoků. Hlavním důvodem je snížení pravděpodobnosti vzniku úrazu krční páteře, ke kterému může dojít vlivem větší váhy přilby. Použitím lehčí přilby, se docílí odlehčení působení na krční páteř a tím snížení pravděpodobnosti poranění vznikajícího opakujícími se seskoky. V případě, že by nastala situace, kde by po seskoku museli výsadkáři plnit další úkoly průzkumu, byl by seskok prováděn s balistickou přilbou.

Navrhovaná přilba je jednou z nejvhodnějších přileb pro výcvik při vojenských seskocích padákem. Pořízení daného typu přilby je doporučeno z důvodu minimalizace rizika vzniku poranění výsadkáře během výcviku MFF.

## ZÁVĚR

Diplomová práce představila v první části teorii provádění seskoků v Armádě České republiky a v Armádě spojených států amerických a jejich požadavky na výsadkáře, které je nutné splnit pro provádění seskoků padákem. Byly specifikovány rizikové faktory, které mohou ovlivnit bezpečnost a zdraví při seskocích. Teoretická část byla doplněna přehledem možných zranění, která mohou být způsobena ať už technickou závadou nebo především lidským faktorem.

Praktická část diplomové práce popisuje provádění seskoků u vybrané společnosti. Její vybavení, provádění přípravy na seskoky a jejich vlastní provedení. Je rozdělena do dvou částí. V první části jsou různými metodami analýzy rizik identifikovány rizikové faktory, které mohou způsobit zranění při výcviku a přípravě na seskoky. Druhá část je zaměřena na rizikové faktory, které mohou ovlivnit bezpečnost a zdraví výsadkáře při vlastním provedení seskoku. Následuje jejich vyhodnocení a navržení opatření, která byla na základě omezeně přístupných informací porovnána s opatřeními, jež jsou využívána v jiných armádách.

V závěrečné části diplomové práce bylo vybráno jedno z navržených opatření. Na základě více variant řešení, byl proveden metodou váženého součtu výběr nejvhodnějšího opatření. Výsledek byl doplněn grafickým znázorněním a porovnáním správnosti výpočtu.

Poslední kapitola věnuje pozornost návrhu změny ke zvýšení bezpečnosti a zdraví výsadkářů.

Dané téma lze hodnotit z více úhlů pohledu. Očima laika, například z pohledu logisty, je téma vojenských seskoků především o zabezpečení nákupů co nejvhodnějšího a nejbezpečnějšího materiálu a techniky dle požadavků výsadkových instruktorů, které také musí splňovat předepsané standardy a požadované normy. Logista vynakládá své úsilí k zajištění vhodných podmínek pro údržbu, opravu a revize tak, aby se předešlo jakémukoliv poničení nebo nebezpečí možného vzniku poranění. Vše má základ ve kvalitní komunikaci mezi logistikou a instruktory výsadkové přípravy, kteří jsou za výsadkový materiál a techniku zodpovědní. Z pohledu instruktora je podstatné vyhledávat rizika, která mohou ovlivnit průběh seskoků a přijímat preventivní opatření, aby nedocházelo k možným zraněním. Základ je zde ukotven ve kvalitním výcviku a přípravě výsadkářů pro vykonání seskoků. Přísnost, náročnost a kvalita výcviku doplněna o cenné zkušenosti instruktorů je nepostradatelnou součástí vedoucí k maximálnímu snížení rizikových faktorů. V neposlední řadě je důležité zmínit pohled na rizika vojenských seskoků samotných výsadkářů, kteří

mohou přispět svým profesionálním přístupem, přípravou a zodpovědností ke snížení počtu zranění.

Věřím, že na základě podložených výpočtů a jasného popsání jednotlivých rizikových faktorů, které mohou mít zásadní dopad na zdraví výsadkářů, se organizace rozhodne přehodnotit situaci týkající se ochranných prvků k provedení výsadkové přípravy a přistoupí k jednotlivým krokům, které zajistí bezpečnost našich vojáků.

Pořízení vhodného bezpečného vybavení je základ, kterým můžeme rizika minimalizovat a v první řadě tak přispět k nejdůležitějším hodnotám, kterými jsou lidský život a zdraví.

Nákupy přileb Obs Core Fast SF Carbon composit a specifické oblečení do extrémního počasí byly zařazeny do plánu nákupu na rok 2022-2023.

I když je nákup materiálu v dané oblasti komplikovaný, doufám, že tato práce pomůže příslušníkům Roty hloubkového průzkumu 102. pzpr k získání bezpečnějších ochranných prostředků a tím tak ochránit jejich zdraví.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- CORPORATION, GENTEX. 2022. *OPS-CORE FAST SF CARBON COMPOSITE HELMET* [online]. © 2022 Gentex Corporation All Rights Reserved. Sitemap [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: [FAST-SF-Carbon-Composite-Super-High-Cut-Helmet.pdf](https://www.gentexcorp.com/FAST-SF-Carbon-Composite-Super-High-Cut-Helmet.pdf) (gentexcorp.com)
- ČERNÝ, Pavel, 2008. Ochranné prostředky pro příslušníky Policie ČR. Časopis Policista. 14(9), 1–16. ISSN 1211–7943.
- ČESKO. Zákon č. 262/2006 Sb. [online]. © AION CS, s.r.o. 2010-2021 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- ČESKO. Vyhláška č. 432/2003 Sb. [online]. In: © AION CS, s.r.o. 2010-2022, [cit. 2021-11-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432#>
- ČESKO. Zákon 221/1999 Sb. [online]. © AION CS, s.r.o. 2010-2022, cit. 2021-11-12]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-221>
- FOTR, Jiří a Jiří HNILICA, 2014. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování. 2.*, aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5104-7
- FOGLE D Jeffrey, JANNINGS Aaron, GROSS Michael, Scheuring Richard, CRIST J., (2018), *Concerns About Ankle Injury Prophylaxis and Acceptance of the Parachute Ankle Brace Among Jumpmaster Students*. [online]. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29425307/>
- GALVION, 2017 *Caiman Hybrid Helmet System*. [Online]. [cit. 2022-02-20]. Dostupné Z: Caiman Hybrid Helmet System - Galvion
- GLORISON, John E., Jr., MC USA, BATTIS, Kenneth B., LTC, MC USA, WARD, William S., USA, (7, July 1999), *Military Free Fall Training Injuries, Military amedicine*, [cit. 2021-12-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/milmed/164.7.526>
- Gravitační síla, © 2011-2022. *Věda nás baví* [online]. [cit. 2022-04-09]. Dostupné z: [https://www.vedanasbavi.cz/orisek-19-zs-vnb-ii-03-gravitace?ID\\_mesta=3&IDp=2](https://www.vedanasbavi.cz/orisek-19-zs-vnb-ii-03-gravitace?ID_mesta=3&IDp=2)
- Headquarters, Department of the Army, 2005. *Special Forces Millitara Free-Fall Operations* [online]. Washington: United States Army [cit. 2022-02-09]. ISBN B004M7MZ2S. Dostupné z: <https://irp.fas.org/doddir/army/fm3-05-211.pdf>
- KAJMAMN, 2012. Boty polní 2000 a jejich možné náhrady. Armádní noviny [online]. Prostějov: © 2018 – 2022 Armadninoviny.cz [cit. 2022-03-16]. Dostupné z: <https://www.armadninoviny.cz/boty-polni-2000-a-jejich-mozne-nahrady.html>
- KNAPÍK, Joseph, at collective (2016), [cit. 2021-12-15]. *Risk Factors for Injuries During Military Static-Line Airborne Operations: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Dostupné z: <https://meridian.allenress.com/jat/article/51/11/962/112838/Risk-Factors-for-Injuries-During-Military-Static-Line>

KRULIŠ, Jiří, 2011. Jak vítězit nad riziky: aktivní management rizik-nástroj řízení úspěšných firem. Praha: Linde. ISBN 978-80-7201-835-2

MAROUŠEK, Ladislav, 2.11.2021. Rozhovor, 102. průzkumný prapor, Prostějov. Osobní komunikace.

MarS Výrobce padáků a padákové techniky, 2021. *Padákový komplet M-291-SP*, [online]. Jevíčko: © 2021, MarS a.s [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.marsjev.cz/m-291-sp>

MarS Výrobce padáků a padákové techniky, 2017. *Příručka pro balení a provoz* [online]. Jevíčko: © 2022, MarS a.s [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.marsjev.cz/media/cache/file/a0/PTCH-P40CZ.pdf>

MarS Výrobce padáků a padákové techniky, 2022 a. *Osobní výsadkový padák OVP-12 SL-1*, [online]. Jevíčko: © 2022, MarS [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://www.marsjev.cz/ovp-12-sl-1>

MarS Výrobce padáků a padákové techniky, 2022 b. *Padákový komplet PPSO CZ-330 (HOP-330)*: [online]. Jevíčko: © 2022, MarS a.s [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://www.marsjev.cz/ppso-cz-330>

MERNA, Tony a Faisal F. AL-THANI, c2007. *Risk management: řízení rizika ve firmě*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-1547-3.

Mills Manufacturing. *T-11 Parachute Assembly (ATPS)* [online]. Asheville © Copyright - Mills Manufacturing - Enfold Theme by Kriesi [cit.2022-03-11]. Dostupné z: <https://www.millsmanufacturing.com/products/t-11-parachute/>

MINISTERSTVO OBRANY, 2020. *Výsadková a záchranná příprava: Výt-3-1*. Praha. (interní)

MINISTERSTVO OBRANY, 2010. *Služební tělesná příprava: Všeob-P-2*. Praha. (interní)

Muskuloskeletální poruchy v souvislosti s ergonomií práce, 2019. *Bezpečnosti práce. info* [online]. Praha: Copyright © 2013 - 2020 Magazín Bezpečnost Práce.info, Kvě 20, 2019 [cit. 2021-12-16]. Dostupné z: <https://www.bezpecnostprace.info/ergonomie/muskuloskeletalni-poruchy/>

Musculoskeletal disorders, 2019. *European Agency for Safety and Health at Work* [online]. © 2021 EU-OSHA | an agency of the European Union [cit. 2021-12-16]. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/en/themes/musculoskeletal-disorders>.

NAVARA, Mirko a OLŠÁK, Petr, 2007. *Základy fuzzy množin*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Nakladatelství ČVUT. 150 s. ISBN 978-80-01-03668-6.

NFM Group, 2022. *HJEL HELMET SYSTEM* [online]. 2022 © Copyright by NFM Group [cit. 2022-03-20]. Dostupné z: <https://nfm.no/hjelm-helmet-system>

Non-Steerable T-11 Army Parachute, 2021. *Airborne System* [online]. Copyright © 2021 Airborne Systems, 2021 [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://airborne-sys.com/product/t-11-static-line-troop-parachute/>

Odbor ochrany územních zájmů a státního odborného dozoru, 2014. *Sekce správy a řízení organizací Ministerstva obrany* [online]. Praha: Copyright © 2004-2014 Ministerstvo obrany cit. [2022-02-16] Dostupné z: <https://oouzod.army.cz/oddeleni-ochrany-uzemnich-zajmu-0>

Ortopedie-traumatologie.cz, 2011. *Taping hlazeného kloubu* [online]. (c) 2011 Ortopedie-traumatologie.cz. [cit. 2022-03-21]. Dostupné z: <http://www.ortopedie-traumatologie.cz/Taping-hlezenniho-kloubu>

PILNÝ, Jaroslav a kol., 2018. *Úrazy ve sportu a jak jim předcházet*. GRADA. ISBN 978-80-271-0757-5.

PITAŠ, Jaromír, Crhak, Milan, Josef, 2016. *Řízení rizik jako podpora rozhodovacího procesu v resortu Ministerstva obrany*, [online] © 1991-2021. Vojenské rozhledy, roč. 25 (57), č.1, [cit. 2022-04-22]. Dostupné z: <https://Vojenskerozhledy.cz/strategicke-řízení/rizeni-rizik-jako-podpora-rozhodovacího-procesu-Ministerstva-obrany>

PRITCHARD, Carl L., 2014. *Risk Management Concepts and Guidance* [online]. Fifth edition. London: Auerbach Publications [cit. 2021-11-16]. ISBN 978-1-4822-5846-2

Sky-shop.eu, 2020. *COOKIE G3 SKYDIVING HELMET* [online]. Litva-Vilnius: Copyright © 2020 [cit. 2022-03-12]. Dostupné z: <https://sky-shop.eu/cookie-g3-skydiving-helmet>

SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS, 2013. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-802-4746-449.

ŠEFČÍK, Vladimír, 2009. *Analýza rizik*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-696-8.

TICHÝ, Milík, 2006. *Ovládnání rizika: analýza a management*. V Praze: C.H. Beck, xxvi, 396 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 8071794155.

USAASC, 2022. *MILITARY FREEFALL ADVANCED RAM AIR PARACHUTE SYSTEM (MFF ARAPS) RA-1*, [online]. Virginia: © 2022 USAASC. [cit. 2022-02-21]. Dostupné z: <https://asc.army.mil/web/portfolio-item/peo-soldier-military-freefall-advanced-ram-air-parachute-system-mff-araps-ra-1/>

VELITELSTVÍ VÝCVIKU-Vojenská akademie, 2015. *Základní výsadkový kurz (ZVK). Učební plán*. Vyškov.

TYLER, F Rooks, MS, at collective, 2021. Evaluation of Head and Body Kinematics Experienced During Parachute Opening Shock, *Military Medicine*. Volume 186, Issue 11-12, November-December, 2021, [cit. 2021-12-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa519>

ZSBOZP, 2021. Nemoci z povolání [online]. Praha: Copyright © 2016 - 2022 [cit. 2022-03-11]. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/zdravi/nemoci-povolani/679-predchazeni-muskuloskeletalnim-porucham-souvisejicim-s-praci>

102. průzkumný prapor, 2020. *POMŮCKA K PROVÁDĚNÍ SESKOKŮ NA PPSO 330 CZ A MMS RA 360*, Interní zdroj. Prostějov.

102. průzkumný prapor [online], 2004. 102. pzpr. Prostějov: © 2004-2014 Ministerstvo obrany [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.102pzpr.army.cz/>

601. skupina speciálních sil [online], 2010. 601. skss *generála Václava Moravce*, Prostějov. [cit. 2021-11-11]. Dostupné z:

<http://601skss.cz/SPECIALNI/VYCVIK/Specialiste/vysadkova/vysadkova.html>

ZUZÁK, Roman a Martina KÖNIGOVÁ, 2009. *Krizové řízení podniku*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 253 s. Expert (Grada). ISBN 9788024731568.



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AČR	Armáda české republiky
AFF	Accelerated Freefall – Volný pád
AFH	Air Frame Helmet
AGL	Above Ground Level – nad úrovní terénu
ASR	Armáda Slovenské republiky
BOZP	Bezpečnost ochrany zdraví při práci
DIP	Požadovaný bod přistání
DS	Dozorčí strojení
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis - Analýza režimu a efektu selhání
HAHO	High Altitude High Opening Výskok z velké výšky s otevřením ve velké výšce
HALO	High Altitude Low Opening Seskok z velké výšky s otevřením v malé výšce
HP	Hlavní padák
IBL	Inspektor bezpečnosti letu
IR	Infrared Radiation – infračervené záření
MFF	Military Freefall – vojenský volný pád
MFFPC	Military FreeFall Parachutist Course
MMS	Multi Mission System – víceúčelový systém
mnT	Metrů nad terénem
MO	Ministerstvo obrany
NOL	Nouzové opuštění letounu
NSV	Nosný systém výstroje
NVG	Night Vision Goggles – brýle pro noční vidění
NVZS	Náčelník výsadkové a záchranné služby

---

OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
OSSR	Ozbrojené síly Slovenské republiky
OVP	Osobní výsadkový padák
PAB	Parachute Ankle Brace - Padáková kotníková ortéza
PDB	Parachutist Drop Bag – parašutistický vak
POS	Parachute Opening Shock - Šok při otevření padáku
pzpr	Průzkumný prapor
RHPz	Rota hloubkového průzkumu
SAC	Speciální akrobatické cvičení
SkZVPř	Skupina záchranné a výsadkové přípravy
TTD	Takticko technická data
US Army	United States Army
ÚLZ	Ústavní lékařské zařízení
USA	United States of America
ÚU AČR	Úkolové uskupení armády české republiky
VWT	Vertical Wind Tunnel - Vertikální aerodynamický tunel
ZVK	Základní výsadkový kurz
ZVP	Základní výsadková příprava

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 OVP-12-SL-1 .....	18
Obrázek 2 NSV Padákový komplet .....	19
Obrázek 3 M-291 .....	20
Obrázek 4 T-11 .....	23
Obrázek 5 RA-1 MFF ARAPS .....	24
Obrázek 6 Maketa letadla .....	27
Obrázek 7 Padákové houpačky .....	28
Obrázek 8 Můstky .....	29
Obrázek 9 Trenažér .....	30
Obrázek 10 Návčik seskoku trenažér .....	30
Obrázek 11 Stabilní poloha .....	32
Obrázek 12 Stabilní poloha .....	33
Obrázek 13 Přistání .....	34
Obrázek 14 Fáze řízení rizik v rezortu MO .....	39
Obrázek 15 PŘILBA AF Z. M – SPR .....	46
Obrázek 16 Boty polní 2000 .....	47
Obrázek 17 Boty polní ECWS .....	47
Obrázek 18 COOKIE G3 .....	49
Obrázek 19 Před seskokem v letounu .....	56
Obrázek 20 Příprava a kontrola před seskoky .....	56
Obrázek 21 Fáze seskoku .....	67
Obrázek 22 Ishikawa diagram .....	80
Obrázek 23 Grafické znázornění výsledků FMEA .....	84
Obrázek 24 Postup tejpování kotníku .....	87
Obrázek 25 Caiyman Hybrid Helmet Systém .....	92
Obrázek 26 Helma Ops Core Fast SF Carbon composit .....	93
Obrázek 27 Helma Hjelm .....	94
Obrázek 28 Přilba Air Frame .....	95
Obrázek 29 Grafická metoda – výběr přileb .....	101

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 TTD OVP-SL12-01 .....	18
Tabulka 2 TTD M-291 .....	20
Tabulka 3 TTD padáku T-11 .....	23
Tabulka 4 TTD RA-1 MFF ARAPS .....	24
Tabulka 5 Přehled lehkých zranění .....	57
Tabulka 6 Přehled středně závažných zranění .....	58
Tabulka 7 Přehled závažných zranění .....	58
Tabulka 8 Check list .....	60
Tabulka 9 What if .....	62
Tabulka 10 Seznam nebezpečí identifikovaných CLA .....	63
Tabulka 11 Kategorie pravděpodobnosti .....	63
Tabulka 12 Kategorie závažnosti důsledků .....	64
Tabulka 13 Ocenění rizik .....	64
Tabulka 14 Kategorie přijatelnosti .....	65
Tabulka 15 Vyhodnocení chybovosti .....	65
Tabulka 16 Matice rizik – pozemní příprava .....	66
Tabulka 17 Matice rizik – seskok padákem .....	66
Tabulka 18 Kritérium klasifikace významu chyby .....	68
Tabulka 19 Kritérium klasifikace výskytu chyby .....	68
Tabulka 20 Pravděpodobnost odhalení chyby .....	68
Tabulka 21 FMEA .....	69
Tabulka 22 Navržené přilby .....	91
Tabulka 23 Vlastnosti přilby Caiman Hybrid Helmet Systém .....	93
Tabulka 24 Vlastnosti přilby Ops Core Fast SF Carbon Composite .....	94
Tabulka 25 vlastnosti přilby Hjelm .....	94
Tabulka 26 Vlastnosti přilby Air Frame .....	95
Tabulka 27 Určení vah kritérií – Metoda alokace 100 bodů .....	96
Tabulka 28 Přehled počátečních dat .....	97
Tabulka 29 Výsledek váženého součtu .....	99
Tabulka 30 Výpočet grafické metody .....	100
Tabulka 31 Přehled bodů v polygonu .....	101