

# **Analýza rizik výcviku příslušníků AČR s využitím simulačních technologií**

Josef VÁCLAVÍK

---

Bakalářská práce  
2018



**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: 2017/2018

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Josef Václavík**  
Osobní číslo: **L15352**  
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**  
Studijní obor: **Ovládání rizik**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza rizik výcviku příslušníků AČR s využitím simulačních technologií**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte teoretickou část zabývající se problematikou zvoleného tématu bakalářské práce.
2. Analyzujte rizik výcviku příslušníků AČR s využitím simulačních technologií.
3. Navrhněte zlepšení vedoucí k minimalizaci rizik.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] ČSN EN 31010. Management Rizik: Techniky posuzování rizik. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2011.

[2] Metodiky MO ČR: Zavádění simulační a trenažérové techniky do AČR. Praha, 1998.

[3] TICHÝ, Milík. Ovládání rizika: analýza a management. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2006, 396 s. ISBN 80-7179-4155.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Slavomíra Vargová, PhD.**

Ústav krizového řízení

Datum zadání bakalářské práce:

**3. listopadu 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**15. května 2018**

V Uherském Hradišti dne 15. listopadu 2017

  
doc. RNDr. Jiří Dostál, CSc.  
děkan



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

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby<sup>1)</sup>;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/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<sup>2)</sup>;
- podle § 60<sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60<sup>3)</sup> odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou/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 bakalářské/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 bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se bakalářská práce skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti ..... 4. 5. 2018 .....

  
.....  
připis studenta

<sup>1)</sup> zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělčně zveřejňuje bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy. Vysoká škola disertační práce nezveřejňuje, byla-li již zveřejněna jiným způsobem.

(2) Bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

(4) Vysoká škola může odložit zveřejnění bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce nebo jejich části, a to po dobu trvání překážky pro zveřejnění, nejdéle však na dobu 3 let. Informace o odložení zveřejnění musí být spolu s odůvodněním zveřejněna na stejném místě, kde jsou

zveřejňovány bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, již se týká odklad zveřejnění podle věty první, jeden výtisk práce k uchování ministerstvu.

2) 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k vyšší výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Současné požadavky, které jsou kladeny na příslušníky Armády České republiky, při plnění úkolů v rámci svého území či úkolů vyplývajících z koaličních závazků NATO na územích jiných států, jsou náročné na přípravu vojáků Armády České republiky. K zabezpečení adekvátní přípravy jednotek Armády České republiky na plnění bojových úkolů nám slouží také centra vybavená simulačními technologiemi, která nám za pomoci počítačové podpory a kyberprostoru přibližují reálné podmínky daného území potřebné pro nasazení příslušníku Armády České republiky. Tato práce je zaměřena na analýzu možných rizik při výcviku příslušníků AČR s využitím simulačních technologií.

Klíčová slova: simulační technologie, identifikace rizik, analýza rizik, opatření

## **ABSTRACT**

The current requirements imposed on members of the Armed Forces of the Czech Republic in carrying out a task within their territory or tasks resulting from NATO coalition commitments in the territories of other states are difficult to prepare a soldier of the Army of the Czech Republic. In order to ensure the adequate preparation of the Czech Army units for the fulfillment of combat tasks, we are also equipped with simulation technology centers that bring us with the help of computer support and cyberspace the real conditions of the territory necessary for the deployment of a member of the Army of the Czech Republic. This work is focused on the analysis of possible risks in the training of members of the ACR using simulation technologies.

Keywords: simulatio technology, risk identification, risk analysis, measures

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 DRUHY SIMULACÍ, VYUŽÍVANÝCH PŘÍSLUŠNÍKY AČR K VÝCVIKU</b> .....	<b>11</b>
1.1 ZÁKLADNÍ POJMY .....	11
1.2 KONSTRUKTIVNÍ SIMULACE .....	12
1.3 VIRTUÁLNÍ SIMULACE .....	13
1.4 ŽIVÁ SIMULACE .....	16
<b>2 TECHNIKY POSUZOVÁNÍ RIZIK</b> .....	<b>20</b>
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY .....	21
2.2 METODY IDENTIFIKACE RIZIK .....	22
2.3 METODY ANALÝZY RIZIK .....	23
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>28</b>
<b>3 ANALÝZA RIZIK PŘI VÝCVIKU PŘÍSLUŠNÍKŮ AČR S VYUŽITÍM VIRTUÁLNÍ SIMULACE</b> .....	<b>29</b>
3.1 VÝCHOZÍ SPECIFIKACE .....	29
3.1.1 Provozovatel zařízení .....	29
3.1.2 Popis pracoviště .....	29
3.1.3 Přesun na pracoviště.....	29
3.1.4 Počet zaměstnanců na pracovišti.....	29
3.1.5 Provozované zařízení .....	29
3.1.6 Požadavky na obsluhu zařízení .....	30
3.1.7 Činnost, která bude prováděna .....	30
3.2 IDENTIFIKACE RIZIKA – KONTROLNÍ SEZNAMY .....	30
3.3 ANALÝZA RIZIKA – JEDNODUCHÁ BODOVÁ POLOKVANTITATIVNÍ METODA .....	31
<b>4 ANALÝZA RIZIK PŘI VÝCVIKU PŘÍSLUŠNÍKŮ AČR S VYUŽITÍM ŽIVÉ SIMULACE</b> .....	<b>37</b>
4.1 VÝCHOZÍ SPECIFIKACE .....	37
4.1.1 Provozovatel zařízení .....	37
4.1.2 Popis pracoviště .....	37
4.1.3 Přesun na pracoviště.....	37
4.1.4 Počet zaměstnanců na pracovišti.....	37
4.1.5 Provozované zařízení .....	38
4.1.6 Požadavky na obsluhu zařízení .....	38
4.1.7 Činnost, která bude prováděna .....	38
4.2 IDENTIFIKACE RIZIKA – KONTROLNÍ SEZNAMY .....	38
4.3 ANALÝZA RIZIKA – JEDNODUCHÁ BODOVÁ POLOKVANTITATIVNÍ METODA .....	40
<b>5 NÁVRH OPATŘENÍ NA SNÍŽENÍ RIZIK PŘI VÝCVIKU PŘÍSLUŠNÍKŮ AČR S VYUŽITÍM SIMULAČNÍCH TECHNOLOGIÍ</b> .....	<b>50</b>

5.1	PROSTŘEDKY VIRTUÁLNÍ SIMULACE.....	50
5.2	PROSTŘEDKY ŽIVÉ SIMULACE.....	51
5.3	PRVNÍ POMOC .....	53
<b>ZÁVĚR</b>	.....	<b>54</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	.....	<b>55</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b>	.....	<b>57</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b>	.....	<b>58</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b>	.....	<b>59</b>



## ÚVOD

Vývojové trendy v bezpečnostním a operačním prostředí vyvolávají netradiční požadavky na charakter a úkoly ozbrojených sil, které jsou v rámci Severoatlantická aliance „*North Atlantic Treaty Organization*“ (dále jen „NATO“) vyjádřené cíli, ke kterým se hlásí i Česká Republika (dále jen „ČR“) a její ozbrojené síly. Kromě prováděných změn ve struktuře a dislokaci vojsk jsou změny orientovány zejména na plnění úkolů v aktuálních typech vojenských operací, a to jak nebojových, tak bojových.

Na základě zkušeností z posledních let je věnována pozornost efektivnější přípravě příslušníků Armády České Republiky (dále jen „AČR“) pro vedení různých typů operací, přičemž se osvědčilo zařazení této přípravy především na využití simulačních nástrojů. Mezi typy simulací, které jsou využívány AČR, patří virtuální simulace, živá simulace a případné propojení těchto simulací s konstruktivní simulací.

Simulační technologie získaly u nás uznávanou a nezpochybnitelnou pozici při výuce a výcviku různých forem přípravy vojenských profesionálů. V tomto směru je AČR na dobré úrovni a má k zabezpečení těchto úkolů, mezi které patří výcvik velitelů a jednotek, potřebné simulační prostředky, které jsou dislokovány v simulačním centru AČR.

Jak ukazují zkušenosti, je výcvik na simulátorech velmi účinným druhem přípravy, který vhodně doplňuje jednotlivé fáze přípravy vojenských profesionálů k nasazení do jednotlivých druhů operací. Proto je nutné v této oblasti sledovat nové trendy v oblasti požadavků na výcvik a nové možnosti v oblasti dostupných technologií.

S novými druhy, způsoby vedení boje, nárůstem nových typů operací, na které se musí připravit současný profesionální voják AČR, roste i náročnost požadavků, které jsou na něho samotného kladeny při výcviků s využitím simulačních prostředků. S tím rostou i možná rizika, která jsou s tímto způsobem výcviku spjata.

V této bakalářské práci se budu především věnovat identifikaci, analýze rizik a návrhu opatření ke snížení možných rizik, která mohou vznikat při využití virtuální nebo živé simulace příslušníky AČR.

## I. TEORETICKÁ ČÁST

# 1 DRUHY SIMULACÍ, VYUŽÍVANÝCH PŘÍSLUŠNÍKY AČR K VÝCVIKU

Složitost jednotlivých požadavků přípravy výcviku za využití simulačních nástrojů se odvíjí od nových typů operací, které jsou charakterizovány nelinearitou, asymetrií i prostředím, ve kterém se odehrávají.

Z důvodu zabezpečení výcviku na všech stupních AČR za pomoci simulačních nástrojů lze tyto typy simulací rozdělit na výcvik s využitím konstruktivní, virtuální a živé simulace.

## 1.1 Základní pojmy

**Konstruktivní simulace** je počítačovou simulací realizovanou na logicko-matematických modelech. Základem počítačové simulace jsou otevřené statistické modely boje (bojové činnosti) – interakce. Subjekt simulace – cvičící – interaktivně, ale zprostředkovaně realizuje svůj „bojový“ záměr (plán boje). [1]

**Virtuální simulace** je speciální metoda využití rychlých počítačů k věrohodnému, a poměrně levnému napodobování různých objektů a postupů přírodního prostředí v tzv. virtuálním (umělém, dočasném, syntetickém, faktickém) prostředí. Charakteristické pro virtuální simulaci je interaktivní prostředí, kvalitní vizualizace a schopnost využívat také prvky podněcující hmatové a sluchové vjemy. [1]

**Živá simulace** je speciální typ výcvikové metody zařazené do množiny výcvikových prostředků modelování a simulace boje, kde je dominujícím subjektem bojující voják a zbraňový (bojový) systém cvičící v reálném bojovém prostředí. [1]

**Simulace** je metoda poznávání a vyhodnocování reálně probíhajících procesů, dějů, jevů a stavů vznikajících a probíhajících ve zvoleném pohybu nebo dynamice. Zřetel je kladen na průběh dějů (jevů a procesů) v čase. V naprosté většině případů je spojována s využitím prostředků informačních technologií. Zpravidla se tímto pojmem označuje modelování dynamických systému a procesů s přímým nebo nepřímým zpětným působením na zkoumaný objekt. [1]

**Simulátor** je soubor technických prostředků, sloužících k výcviku ve vedení a řízení bojové činnosti jednotek a štábů. Základní metodou jeho použití je tvořivá aplikace jeho možností. [1]

**Trenažér** je technický prostředek, napodobující funkci prostředku či systému obsluhovaného člověkem, sloužící k nácviku dokonalého zvládnutí psychomotorických reakcí při jeho obsluze a k získání návyků při jeho použití. Základní metodou jeho použití je rutinní opakování činností. [1]

## 1.2 Konstruktivní simulace

Tento druh výcvikové simulace je určen především pro přípravu velitelů a štábů AČR, příprava se realizuje na specializovaném pracovišti, které má AČR k dispozici.

Pro zajištění maximální efektivity přípravy velitelů a štábů, pomocí prostředků počítačové simulace, se postupuje systematicky a v souladu s ověřenými jednotnými metodickými postupy v rámci NATO, které se zavázala dodržovat i ČR a její ozbrojené síly.

Realizace přípravy velitelů a štábů formou cvičení je prováděná především tzv. cvičením s počítačovou podporou (*CAX - Computer Assisted Exercise*).

V neposlední řadě lze využít konstruktivní simulaci v propojení s virtuální a živou simulací, kde napomáhá vytvářet prostředí, ve kterém se pohybují prostředky virtuální a živé simulace, poskytuje v systémech pro podporu rozhodování informace o poloze, činnosti cvičících a také o stavu virtuálních simulátorů. Programové vybavení v systémech konstruktivní simulace lze také využít pro simulaci bojové činnosti nepřítele (tzv. systémy *CGF – Computer Generated Forces*).

Stručný popis tohoto druhu výcvikové simulace jsem uvedl jen pro úplnost, aby pohled na možnosti využití a provázanost simulačních prostředků byl systémový. Z hlediska zadání a obsahu této bakalářské práce se tímto typem simulace dále nebudu zabývat.



Obr. 1: Pohled na pracoviště využívající konstruktivní simulaci a její grafické uživatelské rozhraní. [2]

### 1.3 Virtuální simulace

Typ výcvikové simulace, která využívá počítačovou a vizualizační techniku k věrohodnému napodobování různých objektů a postupů přírodního prostředí v takzvaném virtuálním neboli syntetickém prostředí. Charakteristické pro virtuální simulaci je:

- interaktivní prostředí,
- vizualizace,
- schopnost využívat také prvky podněcující hmatové a sluchové vjemy.

#### Typy virtuálních simulátorů

K výcviku pomocí virtuální simulace jsou dispozici dva typy virtuálních simulátorů:

- virtuální simulátory prvního typu,
- virtuální simulátory druhého typu.

**Virtuální simulátor prvního typu** také označovaný jako „*Full Mission Simulation*“. V podmínkách AČR se tento typ simulátoru označuje jen „VS-I“. Tento typ simulátoru je svým konstrukčním provedením, technickým řešením a programovým vybavením nejdokonalejší a nejefektivnější výcvikový prostředek využívaný AČR. Představuje věrnou kopii skutečného bojového prostředku (z hlediska funkcí, kinematiky pohybu, ovládacích, indikačních a zobrazovacích prostředků). VS-I jsou využívány jak v režimu „*Stand Alone*“ tak také v síťovém režimu (simulátory jsou vzájemně propojeny počítačovou sítí). [1]

Tím je umožněno provést výcvik řidičů bojového vozidla, střelců – operátorů zbraňových systémů bojového vozidla, sladit činnost osádek bojových vozidel a v neposlední řadě provádět taktický výcvik jednotek. Pro každý typ techniky je vytvořen tento jednoúčelový simulátor.

Nevýhodou tohoto typu simulátoru jsou vysoké pořizovací náklady a zvýšené požadavky na prostor a kvalitu podlah hal, kde jsou simulátory instalovány a provozovány. Pohledy na instalované VS-I pro bojová vozidla používaná v AČR jsou na Obr. 2 - 4. [1]



Obr. 2: Pohled do haly s instalovaným simulátorem VS-I pro tank T-72M4Cz. Vlevo pracoviště instruktora, uprostřed maketa pracoviště velitele a střelce-operátora, vpravo-maketa pracoviště řidiče. [2]



Obr. 3: Pohled do haly s instalovaným simulátorem VS-I pro bojové vozidlo pěchoty BVP-2. [2]



Obr. 4: Pohled do haly s instalovaným simulátorem VS-I pro kolové bojové vozidlo pěchoty PANDUR II. Vlevo pracoviště velitele a střelce-operátora, uprostřed pracoviště instruktora, vpravo-maketa pracoviště řidiče. [2]

**Virtuální simulátor druhého typu** jsou simulátory zjednodušené tzv. desk-topové. V AČR jsou také označovány jako „Rekonfigurovatelné simulátory“ nebo jen „VS-II“. Tento typ simulátoru umožňuje změnit typ simulované techniky podle požadavků na výcvik v relativně krátké době (např. BVP-2, T72M4Cz, Mi 17, Mi 24, T810, KBVP Pandur, Iveco, LR-DŠK, LR-AGS, Kajman, LOS).

Při výcviku na tomto typu simulátoru se již předpokládá, že cvičící již získali schopnost ovládat techniku a proto se pokračuje ve výcviku na vyšší úrovni taktické přípravy, komunikačních schopností atd. Je tedy určen prioritně pro taktickou přípravu. [3]



Obr. 5: Pohled na uspořádání pracovišť simulátoru VS-II. [2]

## 1.4 Živá simulace

Tento typ simulace představuje soubor prostředků určených pro podporu polního taktického a střeleckého výcviku s reálnými zbraněmi. Simulace střelby ze zbraní a účinků střelby na cíl je prováděna pomocí speciálních laserových generátorů a detektorů laserového zařízení. Simulace světelných, zvukových a dynamických účinků střelby ze zbraní je prováděna tzv. cvičnou municí. V principu jsou tyto prostředky využitelné pro všechny typy vojenské techniky, jako jsou ruční zbraně, bojová vozidla a letectvo. K výcviku jsou využívány prioritně výcvikové prostory AČR. Následně uvedu dva systémy živé simulace, které jsou z technologického hlediska nejmodernějšími prostředky živé simulace využívané AČR.



### Systémy živé simulace

Prvním systémem živé simulace, který AČR využívá je tzv. **Soubojový a střelecký simulátor pro bojová vozidla** (dále jen „SSS-BV“). V současnosti patří mezi technologicky nejmodernější systém živé simulace využívaný pro výcvik příslušníku AČR. Tento systém je především určen pro provádění taktického výcviku jednotek a k plnění úloh ve střelecké přípravě. Systém je vybaven prostředky pro okamžité sledování průběhu výcviku, sledování polohy a stavu cvičících (boje schopen, zraněn, mrtev), prostředky jeho řízení, vyhodnocování. Systém generuje datové soubory o „průběhu boje“, které jsou ukládány do systému pro následné hodnocení průběhů a výsledků cvičení. Přehrávání „průběhu boje“ lze zobrazit na mapovém podkladě nebo v prostředí velmi podobném prostředí „Google Map“.

Při taktickém výcviku na sebe vozidla navzájem působí s využitím veškerých možností vozidel a zbraní jako ve skutečném boji. Vozidla jsou vybavena senzory pro vysílání a přijímání laserového záření. Tyto senzory se připevňují před samotným výcvikem obsluhou tohoto zařízení.

Při střeleckém výcviku je umožněna střelba na terče vybavené laserovými snímači. Střelba je možná z místa i za pohybu vozidel, ve dne i v noci. Zasažení terče je indikováno sklopením terče nebo blikáním světla. [4]



Obr. 6: Pohled na vozidlo PANDUR II, vstrojené prvky systému SSS-BV (vlevo nahoře), jeho anténním systémem (vpravo nahoře), detailní pohled na ustrojenou věž vozidla (vlevo dole) a terč (vpravo dole). [2]

Dále je v AČR využíván pro potřeby střelecké přípravy a výcviku **Simulátor střelby z malých ručních zbraní**. Simulátor umožňuje v maximální míře nahrazení reálného nácviku bojové střelby, vytváří obdobné podmínky jako při reálném výcviku základních taktických úkolů, ale taky slouží k upevňování návyků manipulace se zbraněmi. Simulátor simuluje základní a specifikované vlastnosti a parametry daných zbraní. Pro simulátor jsou použity repliky zbraní (pistole, puška, kulomet) vybavené laserem třídy 1, který je po výstřelu snímán vysokorychlostní kamerou z projekční stěny.

Řídící výcviku má možnost sledování plnění výcvikových úloh, jejich hodnocení a záznam pro možnost dalšího rozboru. [5]



Obr. 7: Pohled na uspořádání prvků simulátoru střelby z ručních zbraní (nahore) a na obrázku pracoviště řídicího střelby (dole). [5]

## 2 TECHNIKY POSUZOVÁNÍ RIZIK

Organizace všech typů a velikostí čelí řadě rizik, která mohou ovlivnit dosažení jejich cílů. Tyto cíle se mohou vztahovat k řadě organizačních činností v rozsahu od strategických iniciativ až po jejich operace, procesy a projekty. Veškeré činnosti zahrnují rizika, která mají být řízena. Proces managementu rizik napomáhá při rozhodování tak, že přihlíží k nejistotě a možnosti budoucích událostí (zamýšlených nebo nezamýšlených) a jejich důsledků pro dohodnuté cíle.

Do managementu rizik se zahrnuje použití logických a systematických metod:

- komunikaci a konzultaci po dobu celého procesu,
- stanovení kontextu pro identifikaci, analýzu, hodnocení, ošetření rizika souvisejícího s kteroukoli činností, procesem, funkcí nebo produktem,
- monitorování a přezkoumání rizik,
- podávání hlášení a zaznamenání výsledků vhodným způsobem. [6]



Obr. 8: Proces managementu rizik [6]

Posuzování rizik patří mezi část managementu rizik, která postupuje strukturovaný proces, při kterém se zjišťuje, jak mohou být cíle ovlivněny a s jehož pomocí se analyzují rizika ve

smyslu následků a jejich pravděpodobností předtím, než se rozhodne, zda je nezbytné další ošetření rizika.

U posuzování rizik je snaha odpovědět na následující zásadní otázky:

- Co se může stát a proč (pomocí identifikace rizik)?
- Jaké jsou následky?
- Jaká je pravděpodobnost jejího budoucího výskytu?
- Existují nějaké faktory, které zmírní následky rizika nebo které sníží pravděpodobnost rizika?
- Je úroveň rizika únosná nebo přijatelná a vyžaduje další ošetření? [6]

## 2.1 Základní pojmy

**Riziko** se definuje jako kombinace pravděpodobnosti nežádoucí události a rozsahu, závažnosti možného zranění, škody nebo poškození zdraví. [7]

**Riziková situace** je souhrn skutečností, které vyvolávají zatížení projektu nebezpečím a rizikem. [7]

**Projekt** je souhrn skutečností a/nebo činností vedoucích k definovanému cíli. [7]

**Rizikový faktor** je jev, skutečnost, okolnost, která vyvolává nebo zvětšuje nebezpečí, popř. riziko, popř. podmiňuje jejich vznik. [7]

**Jev** je souhrn skutečností zobrazující ucelenou nebo uceleně popsanou část objektivní reality. [7]

**Řízení rizika** je všeobecné označení spontánních a systematických činností, jež směřují k ovládnutí rizik. [7]

**Analýza rizik** je souhrn činností směřující k odhadu rizik pro jednotku; u jednoho projektu lze uskutečnit několik analýz rizika. Analýza rizika se někdy označuje jako měření rizika.

**Odhad rizika** je hodnota dohodnuté veličiny, kterou se vyjadřuje riziko, stanovená analytickým nebo empirickým postupem. [7]

**Ovládnutí rizika** je souhrn všech organizovaných činností směřujících ke zmenšení nebo stabilizaci hodnoty portfolia rizik osoby. [7]

## 2.2 Metody identifikace rizik

Identifikace rizik je proces nalezení, rozpoznávání a zaznamenávání rizik. Účelem identifikace rizik je zjistit, co by se mohlo stát nebo jaké by mohly nastat situace, které by mohly ovlivnit dosažení cílů systému nebo organizace. Jakmile je riziko identifikováno, má organizace identifikovat jakékoli existující prvky řízení rizik, jako jsou např. vlastnosti návrhu, lidé, procesy a systémy.

Proces identifikace rizik zahrnuje zjištění příčin a zdroje rizika, událostí, situací a okolností, které by mohly mít materiální dopad na cíle, a povahu tohoto dopadu.

K metodám identifikace rizik mohou patřit:

- metody založené na důkazu, k jejichž příkladům patří kontrolní seznamy a přezkoumání historických dat,
- systematické týmové přístupy, při nichž se tým expertů řídí systematickým procesem s cílem identifikovat rizika pomocí strukturovaného souboru výzev nebo otázek,
- techniky induktivního uvažování, jako je např. Hazard and Operability Studies (dále jen „HAZOP“).

Aby se zlepšila přesnost a úplnost identifikace rizik, mohou být použity různé podpůrné techniky včetně brainstormingu a metodiky Delphi technique (dále jen „Delphi“).

Důležitým faktorem při identifikaci rizik je zahrnutí lidských a organizačních faktorů stejně jako hardwarové a softwarové události. [6]

V praktické části této práce použiji metodu „**kontrolní seznamy**“ pro identifikaci rizik, která mohou nastat při výcviku příslušníků AČR s využitím simulačních technologií.

### **Kontrolní seznamy**

Kontrolní seznamy jsou seznamy nebezpečí, rizik nebo poruch zařízení, které jsou obvykle vytvářeny na základě zkušeností buď jako předchozího posuzování rizik, nebo jako výsledek minulých poruch.

Kontrolní seznam může být použit k identifikaci nebezpečí a rizik, nebo k posuzování efektivnosti prvků řízení rizika. Mohou být použity v kterékoli etapě životního cyklu produktu, procesu nebo systému.

Výhody kontrolních seznamů:

- mohou být používány neodborníky,
- pokud jsou dobře navrženy, slučuje se při nich odbornost týkající se širokého rozsahu problémů do snadno použitelného systému,
- pomáhají zajistit, aby se nezapomnělo na obecné problémy.

Nevýhody kontrolních seznamů:

- při identifikaci rizik mají tendenci potlačovat představivost,
- obrací pozornost na „známé o známém“, ne na „neznámé o známém“ nebo na „neznámé o neznámém“,
- podporují chování typu „zaškrtněte příslušné políčko“,
- tíhnou k tomu, aby byly založeny na pozorování, takže se při nich opominou problémy, které nejsou ihned vidět. [6]

## 2.3 Metody analýzy rizik

Analýza rizik se týká rozvíjení a chápání rizika. Poskytuje vstup do hodnocení rizik a k rozhodnutí o tom, zda je třeba rizika ošetřit, a o tom, které strategie a metody ošetření jsou nejvhodnější.

Do analýzy rizik patří učení následků a jejich pravděpodobností pro identifikované události rizika, přičemž bere v úvahu přítomnost (nebo nepřítomnost) a efektivnost jakýchkoli existujících prvků řízení rizika. Následky a jejich pravděpodobnosti jsou potom zkombinovány za účelem stanovení úrovně rizika.

Do analýzy rizik se obvykle zahrnuje odhad rozsahu potenciálních následků, které mohou vyplynout z události, situace nebo okolnosti, a jejich přidružených pravděpodobností s cílem změřit úroveň rizika. Avšak v některých případech, kdy následky budou pravděpodobně nevýznamné, nebo se očekává, že pravděpodobnost bude extrémně nízká, bude k učinění rozhodnutí možná stačit odhad jediného parametru. [6]

Metody použité při analyzování rizik mohou být:

- kvalitativní,
- semikvantitativní,
- kvantitativní.

**Kvalitativní metoda:** je stanoven následek, pravděpodobnost a úroveň rizika pomocí úrovní důležitosti, jako je „vysoká“, „střední“ a „nízká“ úroveň, může se při něm kombinovat následek a pravděpodobnost a lze hodnotit výslednou úroveň rizika ve vztahu ke kvalitativním kritériím.

**Semikvantitativní metoda:** pro určení následku a pravděpodobnosti se používá numerické klasifikační stupnice, které se kombinují s cílem stanovit úroveň rizika s použitím vzorce.

**Kvantitativní metoda:** jsou odhadnuty praktické hodnoty pro následky a jejich pravděpodobnosti a stanoví se hodnoty úrovně rizika ve specifických jednotkách stanovených v průběhu vypracování kontextu. [6]

V praktické části této práce použijí metodu „**jednoduchá bodová polokvantitativní metoda**“ pro analýzu rizik, která mohou nastat při výcviku příslušníků AČR s využitím simulačních technologií.

### **Jednoduchá bodová polokvantitativní metoda „PNH“**

Pomocí této jednoduché metody se vyhodnocuje příslušné riziko ve třech jeho složkách, a to s ohledem na:

- pravděpodobnost vzniku „**P**“,
- pravděpodobnost následků – závažnost „**N**“,
- názor hodnotitelů „**H**“.

Odhad pravděpodobnosti „**P**“, se kterou může uvažované nebezpečí opravdu nastat, je stanoven dle stupnice odhadu pravděpodobnosti vzestupně číslem od 1 do 5, kde je zjednodušeně zahrnuta míra, úroveň a kritéria jednotlivých nebezpečí a ohrožení, viz. Tab. 1. [8]



Tab. 1: Pravděpodobnost vzniku nebezpečí. [8]

<b>PRAVDĚPODOBNOST VZNIKU A EXISTENCE NEBEZPEČÍ „P“</b>		
Nahodilá	1 x rok	1
Nepřavděpodobná	1 x ½ roku	2
Pravděpodobná	1 x ¼ roku	3
Velmi pravděpodobná	1 x měsíc	4
Trvalá	1 x týdně	5

Pravděpodobnost následků – závažnost „N“, zde je rovněž stanovena závažnost nebezpečí stupnicí od 1 do 5 viz. Tab. 2.

Tab. 2: Pravděpodobnost následků. [8]

<b>PRAVDĚPODOBNOST NÁSLEDKŮ / ZÁVAŽNOST NEBEZPEČÍ „N“</b>	
Poranění/úraz bez pracovní neschopnosti	1
Poranění/úraz vyžadující pracovní neschopnost	2
Vážnější úraz vyžadující hospitalizaci	3
Těžký úraz vyžadující hospitalizaci s trvalými následky	4
Smrtelný úraz	5

Názor hodnotitelů „H“, v němž se zohledňuje míra závažnosti ohrožení, počet ohrožených osob, čas působení ohrožení, stáří a technický stav technologických zařízení, úroveň údržby, kumulace rizik, dynamičnost rizika, možnost zajištění první pomoci, pracovní prostředí a pracovních podmínek, případně i další vlivy podněcující riziko, viz. Tab. 3. [8]

Tab. 3: Názor hodnotitelů. [8]

NÁZOR HODNOTITELŮ „H“	
Zanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení	1
Malý vliv na míru nebezpečí a ohrožení	2
Větší, nezanedbatelný vliv na míru nebezpečí a ohrožení	3
Velký a významný vliv na míru nebezpečí a ohrožení	4
Více významných a nepříznivých vlivů na závažnost a následky ohrožení a nebezpečí	5

Pro posouzení a vyhodnocení zdrojů rizik je použito následující specifikace, která se zaznamenává do sloupců „P“, „N“, „H“ v tabulce, viz. Tab. 6 a Tab. 8.

Celkové hodnocení rizika „R“ lze pak následovně po stanovení jednotlivých činitelů získat součinem  $R = P \times N \times H$ .

Bodové rozpětí vyjadřuje naléhavost úkolů přijetí opatření ke snížení rizika a prioritu bezpečnostních opatření. Závažnost vyhodnocení rizik je rozdělena do pěti rizikových skupin viz. Tab. 4.

Tab. 4: Celková míra rizika. [8]

MÍRA RIZIKA „R“		
Bezvýznamné riziko	žádný úraz, poranění / 0mil.kč	< 3
Akceptovatelné riziko	úraz bez pracovní neschopnosti / 500tis.kč	4-10
Mírné riziko	úraz vyžadující pracovní neschopnost / 2mil.kč	11-50
Nežádoucí riziko	trvalé následky / 5mil.kč	51-100
Nepřijatelné riziko	smrt / 10mil.kč	> 100

**Bezvýznamné riziko** nevyžaduje žádné zvláštní opatření. Není to však stoprocentní bezpečnost. Musí být informovaný vedoucí organizačního celku.

**Akceptovatelné riziko** je přijatelné se souhlasem vedoucího organizačního celku. Zvažují se náklady na případné řešení nebo zlepšení bezpečnostních opatření. Většinou stačí např. školení obsluh nebo dozor. [8]

**Mírné riziko** je, když dochází k realizaci bezpečnostních opatření, které se realizují dle zpracovaného plánu a ve stanoveném časovém období. Pokud je riziko spojeno s nebezpečnými následky, provede se další zhodnocení pravděpodobnosti vzniku úrazu, to proto, aby se dosáhlo zlepšení a snížení rizika.

**Nežádoucí riziko** je, když dochází k urychlenému provedení bezpečnostních opatření snižujících riziko na přijatelnou úroveň.

**Nepřijatelné riziko** vyžaduje okamžité zastavení činnosti, odstavení z provozu do doby realizace nezbytných opatření a nového vyhodnocení. [8]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

### **3 ANALÝZA RIZIK PŘI VÝCVIKU PŘÍSLUŠNÍKŮ AČR S VYUŽITÍM VIRTUÁLNÍ SIMULACE**

Praktickou část jsem rozdělil na dvě části. V této první části se budu věnovat posuzování vzniku možných rizik při výcviku příslušníků AČR s využitím virtuální simulace na dvou typech virtuálních simulátorů a to virtuálního simulátoru prvního typu „VS-I“ a virtuálního simulátoru druhého typu „VS-II“.

#### **3.1 Výchozí specifikace**

Tuto část jsem rozdělil na několik bodů, které nám přiblíží výchozí údaje pro potřeby posouzení možného rizika.

##### **3.1.1 Provozovatel zařízení**

Provozovatelem zařízení je AČR, kterou zastupuje vedoucí organizačního celku, který v organizačním rozkaze č. 1 dané organizace určí osoby odpovědné za dané zařízení.

##### **3.1.2 Popis pracoviště**

Pracovištěm v tomto konkrétním případě jsou haly určené vedoucím organizačního celku k provozování těchto virtuálních simulátorů jak typu jedna tak i typu dva a které jsou na základě požadavků výrobce k tomuto účelu stavebně přizpůsobeny.

##### **3.1.3 Přesun na pracoviště**

Přesun na jednotlivá pracoviště virtuálních simulátorů probíhá uvnitř budovy po chodbách.

##### **3.1.4 Počet zaměstnanců na pracovišti**

Výrobce doporučený počet zaměstnanců provádějících výcvik na virtuálních simulátorech je uveden v příručce pro obsluhu a údržbu. V tomto případě je obsluha stanovena na dvě osoby.

##### **3.1.5 Provozované zařízení**

Tímto zařízením se rozumí virtuální simulátor prvního typu označován jen VS-I a virtuální simulátor druhého typu označován jen VS-II.

### 3.1.6 Požadavky na obsluhu zařízení

Velitel organizačního celku osoby určené organizačním rozkazem č. 1 vyšle na školení pořádané zhotovitelem virtuálních simulátoru a ten provede odborné zaškolení dané obsluhy v jím požadovaném rozsahu. Po absolvování školení jsou těmto osobám vystavené certifikáty opravňující obsluhovat tyto virtuální simulátory VS-I a VS-II.

### 3.1.7 Činnost, která bude prováděna

Výcvik příslušníků AČR s využitím simulačních prostředků v tomto případě s využitím virtuálních simulátorů VS-I a VS-II.

## 3.2 Identifikace rizika – kontrolní seznamy

Při výcviku příslušníků AČR s využitím virtuálních simulátorů prvního typu „VS-I“ a druhého typu „VS-II“ použijí kontrolní seznam k identifikaci nebezpečí, rizika a k posouzení efektivnosti prvků řízení rizika.

Tab. 5: Kontrolní seznamy - prostředky virtuální simulace

ZDROJ RIZIKA	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ	ANO	NE
práce v nevětraných halách	- dehydratace organismu, únava	ANO	
kancelářská práce a práce se zobrazovacími prostředky	- zraková zátěž, psychická zátěž, nevhodné zatížení páteře a pohybového aparátu	ANO	
pohyb po vnitřní komunikaci	- pád, pád z výšky i do hloubky, zakopnutí s následným pádem, uklouznutí	ANO	
údržba, správa a práce na simulátoru	- uklouznutí, zakopnutí s následným pádem, pád, pád z výšky i do hloubky, udeření, přimáčknutí, ostré hrany a špičaté předměty, padající předměty, manipulace s materiálem, prach, fyzická zátěž, ztráta orientace	ANO	
provoz elektrických zařízení	- elektrický proud nízkého (do 1000V) i vysokého napětí, dotyk živých i neživých částí, tepelné a jiné záření, elektrický oblouk, účinky zkratů a přetížení, přepjetí nebo podpětí, chybná funkce elektrického zařízení, statická a atmosférická elektřina aj.	ANO	
manipulace s břemeny	- hmotnost břemene, nesprávná manipulace s břemenem, přetížení z jednostranné nebo nadměrné zátěže, pád nebo sesunutí břemene, uklouznutí, zakopnutí s následkem pádu, přimáčknutí, pád, pád z výšky i do hloubky	ANO	

### 3.3 Analýza rizika – jednoduchá bodová polokvantitativní metoda

Pomocí této jednoduché polokvantitativní metody „PNH“ vyhodnotím příslušné riziko u prostředku virtuální simulace a to konkrétně u virtuálního simulátoru prvního typu „VS-I“ a druhého typu „VS-II“ ve třech jeho složkách, a to s ohledem na:

- pravděpodobnost vzniku „**P**“,
- pravděpodobnost následků – závažnost „**N**“,
- názor hodnotitelů „**H**“.

Tab. 6: Tabulka možných rizik – prostředky virtuální simulace. [8]

DRUH ČINNOSTI	ZDROJ RIZIK	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA				BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ
			P	N	H	R	
Obsluha virtuálních simulátorů	<i>Práce v nevětraných halách</i>	- dehydratace organismu - únava	1	1	1	1	- po každé hodině práce provést bezpečnostní přestávku ve venkovních nebo dobře větraných prostor; - střídat pracovníky;
	<i>Kancelářská práce a práce se zobrazovacími prostředky</i>	- zraková zátěž - psychická zátěž - nevhodné zatížení páteře a pohybového aparátu	2	2	1	4	- dostatečné osvětlení pracoviště, - dodržování pokynů a opatření zaměstnavatele, - bezpečnostní přestávky v práci v trvání 5-10 minut po každých 2 hodinách nepřetržité práce se zobrazovacími jednotkami, - zákaz zapojování spotřebičů s větším příkonem (varná konvice, ventilátor, kopírka...) do stejné zásuvky s počítačem,
	<i>Pohyb po vnitřní komunikaci</i>	- pád, pád z výšky i do hloubky - zakopnutí s následným	2	1	2	4	- rovné, nekluzké, volné a trvale průchodné komunikace,



	pádem - uklouznutí					
<i>Údržba, správa a práce na simulátoru</i>	- elektrický proud	5	5	3	75	- obsluha s platným certifikátem o zaškolení zhotovitele; - zaškolení / prověření znalostí pracovních postupů / návodu k obsluze a údržbě, prokazatelně, provede pověřená osoba velitelem organizačního celku;
	- pád, pád z výšky i do hloubky - přimáčknutí - ostré hrány a špičaté předměty - padající předměty - manipulace s materiálem	2	2	2	8	- osoba určená v rozkaze č. 1 velitelem organizačního celku - dostatečné osvětlení pracoviště - kvalifikace zaměstnanců dle § 4 vyhlášky 50/1978 Sb.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- uklouznutí</li> <li>- zakopnutí s následným pádem</li> <li>- udeření</li> <li>- prach</li> <li>- fyzická zátěž</li> <li>- ztráta orientace</li> </ul>	1	2	1	2	
	<b>Provoz elektrických zařízení</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrický proud nízkého (do 1000 V) i vysokého napětí</li> <li>- dotyk živých i neživých částí</li> <li>- chybná funkce elektrického zařízení</li> </ul>	5	5	3	<b>75</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kvalifikace zaměstnanců dle § 4 vyhlášky 50/1978 Sb.</li> <li>- dodržování příkazů a zákazů podle bezpečnostního značení a pokynů zaměstnavatele</li> <li>- označení rozvodných skříní a jiných elektrických zařízení příslušnými bezpečnostními tabulkami</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tepelné a jiné záření</li> <li>- elektrický oblouk</li> <li>- účinky zkratů a přetížení, přepětí nebo podpětí</li> <li>- statická a atmosférická elektřina aj.</li> </ul>	3	4	2	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pravidelná údržba a revize elektrických zařízení a elektrické instalace</li> <li>- zákaz používání poškozených zařízení (vodiče, zásuvky, spotřebiče...) a provádění jejich laické opravy</li> <li>- používat se smí pouze přidělená EZ a v souladu s pokyny výrobce a zaměstnavatele</li> </ul>
	<p><b>Manipulace s břemeny</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hmotnost břemene</li> <li>- nesprávná manipulace s břemenem</li> <li>- přetížení z jednostranné nebo nadměrné zátěže</li> <li>- přimáčknutí</li> <li>- pád, pád z výšky i do hloubky</li> </ul>	3	3	3	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rovné, nekluzké, volné a trvale průchodné komunikace</li> <li>- dodržování pokynů a opatření zaměstnavatele</li> <li>- dodržování zásad správné manipulace s břemeny (uchopení, zdvihání, přenášení, otáčení)</li> <li>- používat přidělené osobních ochranných pracovních prostředků</li> <li>- před zahájením činnosti provede řídicí zaměstnanec seznámení s organizací</li> <li>- zaměstnání a bezpečnostními opatřeními</li> </ul>

		- pád nebo sesunutí břemene						
		- uklouznutí	2	2	1	4		
		- zakopnutí s následkem pádu						

## 4 ANALÝZA RIZIK PŘI VÝCVIKU PŘÍSLUŠNÍKŮ AČR S VYUŽITÍM ŽIVÉ SIMULACE

V této druhé části praktické práce se budu věnovat posuzování vzniku možných rizik při výcviku příslušníků AČR s využitím živé simulace a to na simulátoru střelby z malých ručních zbraní a na soubojovém a střeleckém simulátoru pro bojová vozidla „SSS-BV“.

### 4.1 Výchozí specifikace

Tuto část jsem rozdělil na několik bodů, které nám přiblíží výchozí údaje pro potřeby posouzení možného rizika.

#### 4.1.1 Provozovatel zařízení

Provozovatelem zařízení je AČR, kterou zastupuje vedoucí organizačního celku, který v organizačním rozkaze č. 1 dané organizace určí osoby odpovědné za dané zařízení.

#### 4.1.2 Popis pracoviště

Pracovištěm v případě simulátoru střelby z malých ručních zbraní je hala určená vedoucím organizačního celku k provozování tohoto simulátoru, která je na základě požadavků výrobce k tomuto účelu stavebně přizpůsobená. V případě soubojového a střeleckého simulátoru pro bojová vozidla jsou to všechny výcvikové prostory využívané AČR.

#### 4.1.3 Přesun na pracoviště

Přesun na pracoviště simulátoru střelby z malých ručních zbraní probíhá venkem budovy. Přesun v případě soubojového a střeleckého simulátoru pro bojová vozidla do určeného výcvikového prostoru AČR probíhá určeným přepravním prostředkem, v tomto případě Tatrou 810.

#### 4.1.4 Počet zaměstnanců na pracovišti

Výrobce doporučený počet v příručce pro obsluhu a údržbu je pro výcvik na simulátoru střelby z malých ručních zbraní v počtu dvou osob. Pro výcvik s využitím soubojového a střeleckého simulátoru pro bojová vozidla je výrobcem v příručce pro obsluhu a údržbu doporučen v počtu čtyřech osob.

#### **4.1.5 Provozované zařízení**

Tímto zařízením se rozumí prostředky pro živou simulaci a to simulátoru střelby z malých ručních zbraní a soubojového a střeleckého simulátoru pro bojová vozidla.

#### **4.1.6 Požadavky na obsluhu zařízení**

Velitel organizačního celku osoby určené organizačním rozkazem č. 1 vyšle na školení pořádané zhotovitelem simulátoru živé simulace a ten provede odborné zaškolení dané obsluhy v jím považovaném rozsahu. Po absolvování školení jsou vystavené těmto osobám certifikáty opravňující obsluhovat tyto simulátory pro živou simulaci.

#### **4.1.7 Činnost, která bude prováděna**

Výcvik příslušníků AČR s využitím prostředků živé simulace v tomto případě simulátoru střelby z malých ručních zbraní a soubojového a střeleckého simulátoru pro bojová vozidla.

### **4.2 Identifikace rizika – kontrolní seznamy**

Při výcviku příslušníků AČR s využitím prostředků živé simulace a to u simulátoru střelby z malých ručních zbraní a u soubojového a střeleckého simulátoru pro bojová vozidla „SSS-BV“ použijí kontrolní seznam k identifikaci nebezpečí, rizika a k posouzení efektivnosti prvků řízení rizik.

Tab. 7: Kontrolní seznamy – prostředky živé simulace

ZDROJ RIZIKA	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ	ANO	NE
práce v nevětraných halách	- dehydratace organismu, únava	ANO	
kancelářská práce a práce se zobrazovacími prostředky	- zraková zátěž, psychická zátěž, nevhodné zatížení páteře a pohybového aparátu	ANO	
pohyb po vnitřní komunikaci	- pád, pád z výšky i do hloubky, zakopnutí s následným pádem, uklouznutí	ANO	
pohyb po venkovních komunikacích	- provoz na pozemních komunikacích, uklouznutí, zakopnutí s následným pádem, pád na zledovatělé a kluzké komunikaci	ANO	
provoz techniky (řízení techniky, drobné opravy, údržba, účast na provozu)	- dopravní nehoda, uklouznutí, zakopnutí s následným pádem, přimáčknutí, ostré hrany a špičaté předměty, oslnění, pohybujiící se zařízení a předměty, výskyt toxických plynů a par, výbuch s následným požárem	ANO	
údržba, správa a práce na simulátoru	- uklouznutí, zakopnutí s následným pádem, pád, pád z výšky i do hloubky, udeření, přimáčknutí, ostré hrany a špičaté předměty, padající předměty, manipulace s materiálem, prach, fyzická zátěž, ztráta orientace	ANO	
provoz elektrocentrál a kompresorů	- uklouznutí, zakopnutí s následným pádem, přimáčknutí, ostré hrany a špičaté předměty, oslnění, pohybujiící se zařízení a předměty, výskyt toxických plynů a par, výbuch s následným požárem, hluk, hmotnost břemene, manipulace s tlakovými láhvemi, nepříznivé mikroklimatické podmínky, elektrický proud nízkého (do 1000V) i vysokého napětí, dotyk živých i neživých částí, tepelné a jiné záření, elektrický oblouk, účinky zkratů a přetížení, přepjetí nebo podpětí, chybná funkce elektrického zařízení, statická a atmosférická elektřina aj.	ANO	
provoz elektrických zařízení	- elektrický proud nízkého (do 1000V) i vysokého napětí, dotyk živých i neživých částí, tepelné a jiné záření, elektrický oblouk, účinky zkratů a přetížení, přepjetí nebo podpětí, chybná funkce elektrického zařízení, statická a atmosférická elektřina aj.	ANO	
střelba z ručních zbraní	- naražení, pohmoždění, podvrknutí, poranění šlach, svalů a kloubů, zasažení odlétávajícími předměty, poškození sluchu, poškození zraku, popálení, únava a fyzická zátěž, prach	ANO	
manipulace s břemeny	- hmotnost břemene, nesprávná manipulace s břemenem, přetížení z jednostranné nebo nadměrné zátěže, pád nebo sesunutí břemene, uklouznutí, zakopnutí s následkem pádu, přimáčknutí, pád, pád z výšky i do hloubky	ANO	

### 4.3 Analýza rizika – jednoduchá bodová polokvantitativní metoda

Pomocí této jednoduché polokvantitativní metody „PNH“ vyhodnotím příslušné riziko u prostředku živé simulace a to konkrétně u simulátoru střelby z malých ručních zbraní a u soubojového a střeleckého simulátoru pro bojová vozidla „SSS-BV“ ve třech jeho složkách, a to s ohledem na:

- pravděpodobnost vzniku „**P**“,
- pravděpodobnost následků – závažnost „**N**“,
- názor hodnotitelů „**H**“.



Tab. 8: Tabulka možných rizik – prostředky živé simulace. [8]

DRUH ČINNOSTI	ZDROJ RIZIKA	IDENTIFIKACE NEBEZPEČÍ	VYHODNOCENÍ ZÁVAŽNOSTI RIZIKA				BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ
			P	N	H	R	
Obsluha simulátoru střelby z malých ručních zbraní. Soutěžový a střelecký simulátor pro bojová vozidla „SSS-BV“	<i>Práce v nevětraných halách</i>	- dehydratace organismu - únava	1	1	1	1	- po každé hodině práce provést bezpečnostní přestávku ve venkovních nebo dobře větraných prostor - střídat pracovníky
	<i>Kancelářská práce a práce se zobrazovacími prostředky</i>	- zraková zátěž - psychická zátěž - nevhodné zatížení páteře a pohybového aparátu	2	2	1	4	- dostatečné osvětlení pracoviště - dodržování pokynů a opatření zaměstnavatele - bezpečnostní přestávky v práci v trvání 5-10 minut po každých 2 hodinách nepřetržité práce se zobrazovacími jednotkami - zákaz zapojování spotřebičů s větším příkonem (varná konvice, ventilátor, kopírka...) do stejné zásuvky s počítačem
	<i>Pohyb po vnitřní komunikaci</i>	- pád, pád z výšky i do hloubky - zakopnutí s následným	2	1	2	4	- rovné, nekluzké, volné a trvale průchodné komunikace

	pádem - uklouznutí					
<b>Pohyb po venkovní komunikaci</b>	- provoz na pozemní komunikaci - uklouznutí - zakopnutí s následným pádem - pád na zledovatělé a kluzké komunikaci	3	3	4	36	- pravidelné čištění a údržba komunikací - zpevněné a nekluzké komunikace s příslušným spádem k odvádění srážkových vod - označení komunikací vhodnými značkami - dodržování všech příkazů a zákazů - dodržování pravidel silničního provozu - dodržování pokynů a opatření zaměstnavatele
<b>Provoz techniky (řízení techniky, drobné opravy, údržba, účast na provozu)</b>	- dopravní nehoda - přimáčknutí - pohybující se zařízení a předměty - výbuch s následným požárem	3	5	4	<b>60</b>	- školení bezpečnosti práce řidičů referentů a zdokonalovací výcvik řidičů profesionálů 1x ročně s prokazatelným přezkoušením znalostí - písemné pokyny zaměstnavatele k používání techniky - bezpečnostní přestávky min. 30 minut při nepřetržitém řízení vozidla po dobu 4,5 hodiny

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uklouznutí</li> <li>- zakopnutí s následným pádem</li> <li>- ostré hrány a špičaté předměty</li> <li>- oslnění</li> <li>- výskyt toxických plynů a par</li> </ul>	3	3	3	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržování pokynů a opatření zaměstnavatele</li> <li>- dodržování vhodného pitného režimu</li> <li>- vhodná strava</li> <li>- přidělení osobních ochranných pracovních prostředků (brýle proti oslnění)</li> </ul>
<i>Údržba, správa a práce na simulátoru</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrický proud</li> </ul>	5	5	3	<b>75</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obsluha s platným certifikátem o zaškolení zhotovitele;</li> <li>- zaškolení / prověření znalostí pracovních postupů / návodu k obsluze a údržbě, prokazatelně, provede pověřená osoba velitelem organizačního celku;</li> <li>- osoba určená v rozkaze č. 1 velitelem organizačního celku</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- pád, pád z výšky</li> <li>  i do hloubky</li> <li>- přimáčknutí</li> <li>- ostré hrány a špičaté předměty</li> <li>- padající předměty</li> <li>- manipulace s materiálem</li> </ul>	2	2	2	8	- dostatečné osvětlení pracoviště
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- uklouznutí</li> <li>- zakopnutí s následným pádem</li> <li>- udeření</li> <li>- prach</li> <li>- fyzická zátěž</li> <li>- ztráta orientace</li> </ul>	1	2	1	2	

	<p><i>Provoz elektrocentrál a kompresorů</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrický proud nízkého (do 1000 V) i vysokého napětí</li> <li>- dotyk živých i neživých částí</li> <li>- účinky zkratů a přetížení, přepětí nebo podpětí</li> <li>- chybná funkce elektrického zařízení</li> </ul>	4	5	4	<b>80</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- osvědčení na daný typ kompresoru</li> <li>- platný průkaz strojníka elektrocentrály</li> <li>- písemné pokyny zaměstnavatele k používání techniky</li> <li>- dodržování pokynů a opatření zaměstnavatele</li> <li>- dodržování vhodného pitného režimu</li> <li>- vhodná strava</li> <li>- přidělení osobních ochranných pracovních prostředků</li> <li>- kvalifikace zaměstnanců dle § 4 vyhlášky 50/1978 Sb.</li> <li>- dodržování příkazů a zákazů podle bezpečnostního značení a pokynů zaměstnavatele</li> </ul>
--	--	---	---	---	---	-----------	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- pohybující se zařízení a předměty</li> <li>- výskyt toxických plynů a par</li> <li>- výbuch s následným požárem</li> <li>- přimáčknutí</li> <li>- ostré hrany a špičaté předměty</li> <li>- hmotnost břemene</li> <li>- manipulace s tlakovými lahvemi</li> </ul>	3	3	3	27	<ul style="list-style-type: none"> <li>- označení rozvodných skříní a jiných elektrických zařízení příslušnými bezpečnostními tabulkami</li> <li>- pravidelná údržba a revize elektrických zařízení a elektrické instalace</li> <li>- zákaz používání poškozených zařízení (vodiče, zásuvky, spotřebiče...) a provádění jejich laické opravy</li> <li>- používat se smí pouze přidělená EZ a v souladu s pokyny výrobce a zaměstnavatele</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- nepříznivé mikroklimat podmínky</li> <li>- tepelné a jiné záření</li> <li>- statická a atmosférická elektřina aj.</li> <li>- elektrický oblouk</li> </ul>	2	2	2	8	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- oslnění</li> <li>- hluk</li> <li>- uklouznutí</li> <li>- zakopnutí s následným pádem</li> </ul>	2	2	1	4	
	<b><i>Provoz elektrických zařízení</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrický proud nízkého (do 1000 V) i vysokého napětí</li> <li>- dotyk živých i neživých částí</li> <li>- chybná funkce elektrického zařízení</li> </ul>	5	5	3	<b>75</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kvalifikace zaměstnanců dle § 4 vyhlášky 50/1978 Sb.</li> <li>- dodržování příkazů a zákazů podle bezpečnostního značení a pokynů zaměstnavatele</li> <li>- označení rozvodných skříní a jiných elektrických zařízení příslušnými bezpečnostními tabulkami</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tepelné a jiné záření</li> <li>- elektrický oblouk</li> <li>- účinky zkratů a přetížení, přepětí nebo podpětí</li> <li>- statická a atmosférická elektrina aj.</li> </ul>	3	4	2	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pravidelná údržba a revize elektrického zařízení a elektrické instalace</li> <li>- zákaz používání poškozených zařízení (vodiče, zásuvky, spotřebiče...) a provádění jejich laické opravy</li> <li>- používat se smí pouze přidělená EZ a v souladu s pokyny výrobce a zaměstnavatele</li> </ul>
	<p><b><i>Střelba z ručních zbraní</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- naražení, pohmoždění, podvrtnutí</li> <li>- poranění šlach, svalů a kloubů</li> <li>- zasažení odlétávajícími předměty</li> <li>- poškození sluchu</li> <li>- poškození zraku</li> <li>- popálení</li> <li>- únava a fyzická zátěž</li> </ul>	2	2	2	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- před zahájením činnosti provede řídicí zaměstnanec seznámení s organizací zaměstnání a bezpečnostními opatřeními</li> <li>- dodržování vhodného pitného režimu před, po i během výcviku</li> <li>- vhodná strava</li> </ul>



		- prach					
	<i>Manipulace s břemeny</i>	- hmotnost břemene - nesprávná manipulace s břemenem - přetížení z jednostranné nebo nadměrné zátěže - přimáčknutí - pád, pád z výšky i do hloubky	3	3	3	27	- rovné, nekluzké, volné a trvale průchodné komunikace - dodržování pokynů a opatření zaměstnavatele - dodržování zásad správné manipulace s břemeny (uchopení, zdvihání, přenášení, otáčení) - používat přidělené osobní ochranní pracovní prostředky - před zahájením činnosti provede řídicí zaměstnanec seznámení s organizací zaměstnání a bezpečnostními opatřeními
		- pád nebo sesunutí břemene - uklouznutí - zakopnutí s následkem pádu	2	2	1	4	

## 5 NÁVRH OPATŘENÍ NA SNÍŽENÍ RIZIK PŘI VÝCVIKU PŘÍSLUŠNÍKŮ AČR S VYUŽITÍM SIMULAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Po provedení identifikace rizika u prostředků virtuální simulace, zastoupené virtuálními simulátory „VS-I“ a „VS-II“, a prostředků živé simulace, zastoupené simulátorem střelby z malých ručních zbraní a soubojovým a střeleckým simulátorem pro bojová vozidla, jsem použil metodu „kontrolní seznamy“. Po identifikaci rizik jsem provedl analýzu rizik za pomoci jednoduché bodové polokvantitativní metody „PNH“. Touto analýzou byla zjištěna míra rizika „R“ u jednotlivých rizik, které mohou nastat u prostředků virtuální nebo živé simulace.

### 5.1 Prostředky virtuální simulace

Pomocí jednoduché polokvantitativní metody „PNH“ jsem zjistil nejvyšší hodnotu míry rizika „R“ v oblastech zdroje rizika:

- údržba, správa a práce na simulátoru - míra rizika  $R = 75$ ,
- provoz elektrických zařízení - míra rizika  $R = 75$ .

Aby se při provozu virtuálního simulátoru „VS-I“ a „VS-II“ předešlo vzniku ohrožení bezpečnosti a zdraví obsluhy nebo poškození simulátoru, musí být dodržovány bezpečnostní pokyny uvedené výrobcem v „Příručka pro obsluhu a údržbu“ a dále musí být dodržováno označení bezpečnostními štítky, kterými výrobce simulátor označil.

Simulátor smí obsluhovat pouze osoba s požadovanou kvalifikací, zdravotně způsobilá, v dobrém zdravotním stavu a která je seznámena s obsluhou simulátoru a zásadami bezpečnosti práce a bezpečnostními opatřeními pro užívání simulátoru v souladu s „Příručka pro obsluhu a údržbu“. Z hlediska elektrotechnické kvalifikace musí být obsluha simulátoru nejméně osobou poučenou podle § 4 vyhlášky č. 50/1978 Sb.

Opatření, která navrhuji pro snížení rizik při obsluze daného simulačního zařízení, jsou:

- prokazatelně jednou ročně poučen podle § 4 vyhlášky č. 50/1978 Sb.<sup>1</sup>,
- prokazatelně jednou ročně poučen o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (dále jen „BOZP“) podle § 5 zákona č. 309/2006 Sb.<sup>2</sup>,
- jednou ročně absolvovat lékařské prohlídky,
- prokazatelně jednou ročně poučen o zásadách poskytování první pomoci,
- prokazatelně jednou ročně poučen o požární ochraně podle zákona 133/1985 Sb.<sup>3</sup>,
- prokazatelně odborně zaškolen výrobcem pro daný typ simulačního prostředku,
- stanoven velitelem organizačního celku v rozkaze č. 1 jako obsluha daného simulačního prostředku.

Jedním z dalších mnou navrhovaných opatření je, že obsluha prokazatelně provede před každým zahájením výcviku poučení cvičících o BOZP na daném simulačním prostředku.

## 5.2 Prostředky živé simulace

Pomocí jednoduché polokvantitativní metody „PNH“ jsem zjistil nejvyšší hodnotu míry rizika „R“ v oblastech zdroje rizika:

- provoz elektrocentrál a kompresorů - míra rizika  $R = 80$ ,
- údržba, správa a práce na simulátoru - míra rizika  $R = 75$ ,
- provoz elektrických zařízení - míra rizika  $R = 75$ ,
- provoz techniky (řízení techniky, drobné opravy, údržba, účast na provozu) - míra rizika  $R = 60$ .

---

<sup>1</sup> Vyhláška č. 50/1978 Sb. Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice, §4 pracovníci poučení.

<sup>2</sup> Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, § 5 požadavky na organizaci práce a pracovní postupy.

<sup>3</sup> Zákon č. 133/1985 Sb. Zákon České národní rady o požární ochraně.

Aby se při provozu simulátoru střelby z malých ručních zbraní a soubojového a střeleckého simulátoru pro bojová vozidla „SSS-BV“ předešlo vzniku ohrožení bezpečnosti a zdraví obsluhy nebo poškození simulátoru, musí být dodržovány bezpečnostní pokyny uvedené výrobcem v „Příručka pro obsluhu a údržbu“ a dále musí být dodržováno označení bezpečnostními štítky, kterými výrobce simulátor označil.

Simulátor smí obsluhovat pouze osoba s požadovanou kvalifikací, zdravotně způsobilá, v dobrém zdravotním stavu a která je seznámena s obsluhou simulátoru a zásadami bezpečnosti práce a bezpečnostními opatřeními pro užívání simulátoru v souladu s „Příručka pro obsluhu a údržbu“. Z hlediska elektrotechnické kvalifikace musí být obsluha simulátoru nejméně osobou poučenou podle § 4 vyhlášky č. 50/1978 Sb.

Elektrocentrálu smí obsluhovat pouze strojník s platným průkazem strojníka daného typu elektrocentrály.

Kompresor smí obsluhovat pouze osoba s platným osvědčením na daný typ kompresoru.

Opatření, která navrhuji pro snížení rizik při obsluze daného simulačního zařízení, jsou:

- prokazatelně jednou ročně poučen podle § 4 vyhlášky č. 50/1978 Sb.,
- prokazatelně jednou ročně poučen o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (dále jen „BOZP“) podle § 5 zákona č. 309/2007 Sb.,
- jednou ročně absolvovat lékařské prohlídky,
- prokazatelně jednou ročně proškolen o zásadách poskytování první pomoci,
- prokazatelně jednou ročně poučen o požární ochraně,
- prokazatelně odborně zaškolen výrobcem pro daný typ simulačního prostředku,
- stanoven velitelem organizačního celku v rozkaze č. 1 jako obsluha daného simulačního prostředku,
- platné řidičské oprávnění,

- prokazatelně jednou ročně proškolen z pravidel silničního provozu podle zákona 361/2000 Sb.<sup>4</sup>,
- platný průkaz strojníka elektrocentrály,
- platné osvědčení na daný typ kompresoru.

Jedním z dalších mnou navrhovaných opatření je, že obsluha prokazatelně provede před každým zahájením výcviku poučení cvičících o BOZP na daném simulačním prostředku.

### 5.3 První pomoc

Tuto oblast jsem zde zařadil záměrně, „Příručka pro obsluhu a údržbu“ obsahuje kapitolu první pomoci. V této kapitole je dopodrobna popsána s grafickým doprovodem obrázků vysvětlena činnost při poskytování první pomoci, ale je zde opomíjena oblast činnosti při vyprošťování zraněného ze simulační techniky.

Opatření, která navrhuji:

- stanovení přesné metodiky a postupů činnosti při vyprošťování zraněného ze simulační techniky,
- nácvik činnosti při vyprošťování zraněného ze simulační techniky,
- zahrnutí metodiky vyprošťování zraněného ze simulační techniky do „Příručky pro obsluhu a údržbu“.

---

<sup>4</sup> Zákon č. 361/2000Sb. Zákon o provozu na pozemních komunikacích.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce je identifikace, analýza rizik a návrh opatření ke snížení možných rizik, která mohou vznikat při využití virtuální nebo živé simulace příslušníky AČR.

V teoretické části práce jsem definoval prostředky virtuální simulace využívané v AČR a to konkrétně virtuální simulátor prvního typu „VS-I“ a virtuální simulátor druhého typu „VS-II“. Dále jsem se zabýval prostředky živé simulace využívané v AČR a to simulátorem střelby z malých ručních zbraní a soubojovým a střeleckým simulátorem pro bojová vozidla „SSS-BV“. V této teoretické části jsem popsal mnou zvolenou metodu pro identifikaci rizika - „kontrolní seznam“ a metodu pro analýzu rizik - jednoduchou polokvantitativní metodu „PNH“.

V praktické části práce jsem na základě identifikace rizik provedl analýzu možných zdrojů rizik. Výsledkem bylo zjištění, že v oblasti virtuálních simulátorů se nachází dva zdroje rizika, které podle hodnoty míry rizika lze označit za riziko nežádoucí. V oblasti živé simulace se nachází čtyři zdroje rizika, které podle hodnoty míry rizika lze označit za nežádoucí riziko. Dále jsem se ještě zaměřil na oblast první pomoci v dokumentaci dodávané výrobcem „Příručka pro obsluhu a údržbu“, kde jsem zjistil, že nebyla zohledněna nutnost postiženého vyprostit ze simulační techniky.

Ke všem těmto zdrojům rizika, které jsou hodnoceny jako nežádoucí, jsem navrhl možná opatření. Jsem si vědom toho, že mnou přijatá opatření nejsou konečná v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na simulačních zařízeních AČR, jelikož využívání simulačních technologií má celosvětově vzestupnou tendenci. Využívání simulačních technologií se řadí do popředí výcviku jednotek AČR a s tímto trendem je samozřejmě spjata budování nových simulačních center s mezinárodním propojením a nákup nových simulačních prostředků odpovídajícím současným trendům na vyzbrojování AČR. Tento rozvoj je zahrnut v koncepci výstavby Armády České republiky 2025 a v plánu rozvoje Posádky Vyškov a vojenského výcvikového prostoru Březina na roky 2016 – 2025.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] *Pomůcka: Centrum Simulačních a Trenažerových Technologii a jeho možnosti využití v přípravě vojenských profesionálů*. 1. Centrum simulačních a trenažerových technologií, Brno, 2004.
- [2] *Fotografie: Vlastní fotodokumentace*. Vyškov, 2017.
- [3] *Metodika výcviku osádek vozidel s využitím prostředků virtuální simulace: Taktický výcvik osádek v prostředí virtuální simulace*. 1. Centrum simulačních a trenažerových technologií, Brno, 2014.
- [4] *Příručka pro obsluhu a údržbu: Soutěžový a střelecký simulátor pro výcvik v taktické a střelecké přípravě jednotek s bojovými vozidly (SSS-BV)*. E-COM s.r.o. Slavkov u Brna, 2011.
- [5] *Příručka pro obsluhu a údržbu: Simulátory střelby z malých ručních zbraní (Simulátor střelby RZ)*. Saab Czech s.r.o. Slavkov u Brna, 2016.
- [6] ČSN EN 31010. Management Rizik: Techniky posuzování rizik. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2011.
- [7] TICHÝ, Milík. Ovládání rizika: analýza a management. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2006, 396 s. ISBN 80-7179-4155.
- [8] *Rizika a jejich analýza*. VŠB TU Ostrava. Fakulta elektrotechniky a informatiky. Katedra obecné elektrotechniky. Ostrava, 2006. Dostupné také z: [feil.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf](http://feil.vsb.cz/kat420/vyuka/Magisterske%20nav/prednasky/web/RIZIKA.pdf)
- [9] *Příručka pro obsluhu a údržbu: Simulátor osádkový pro velitele, střelce – operátora a řidiče kolového bojového vozidla pěchoty (SO-KBVP)*. E-COM s.r.o. Slavkov u Brna, 2010.
- [10] *Příručka pro obsluhu a údržbu: Simulátor osádkový SO-72M4 pro modernizované tanky T-72M4CZ*. E-COM s.r.o. Slavkov u Brna, 2007.
- [11] *Příručka pro obsluhu a údržbu: Simulátor osádkový SO-BVP2*. VR Group, a.s.. Praha 9, 2004.
- [12] *Koncepce výstavby Armády České republiky 2025*. Ministerstvo obrany. Praha, 2015.

- [13] *Plán rozvoje Posádky Vyškov a VVP Březina na roky 2016-2025. Velitelství výcviku - Vojenské akademie. Vyškov, 2016.*



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AČR	Armáda České republiky.
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.
CAX	Computer Assisted Exercise.
CGF	Computer generated Forces.
ČR	Česká republika.
HAZOP	Hazard and Operability Studies.
NATO	North Atlantic Treaty Organization.
SSS-BV	Soubojový a střelecký simulátor pro bojová vozidla.
VS-I	Virtuální simulátor prvního typu.
VS-II	Virtuální simulátor druhého typu.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1: Pohled na pracoviště využívající konstruktivní simulaci a její grafické uživatelské rozhraní. [2].....	13
Obr. 2: Pohled do haly s instalovaným simulátorem VS-I pro tank T72M4Cz. Vlevo pracoviště instruktora, uprostřed maketa pracoviště velitele a střelce-operátora, vpravo-maketa pracoviště řidiče. [2].....	14
Obr. 3: Pohled do haly s instalovaným simulátorem VS-I pro bojové vozidlo pěchoty BVP-2. [2] .....	15
Obr. 4: Pohled do haly s instalovaným simulátorem VS-I pro kolové bojové vozidlo pěchoty PANDUR II. Vlevo pracoviště velitele a střelce-operátora, uprostřed pracoviště instruktora, vpravo-maketa pracoviště řidiče. [2] .....	15
Obr. 5: Pohled na uspořádání pracovišť simulátoru VS-II. [2].....	16
Obr. 6: Pohled na vozidlo PANDURII vystrojené prvky systému SSS-BV (vlevo nahoře), jeho anténním systémem (vpravo nahoře), detailní pohled na ustrojenou věž vozidla (vlevo dole) a terč (vpravo dole). [2] .....	18
Obr. 7: Pohled na uspořádání prvků simulátoru střelby z ručních zbraní (nahore) a na obrázku pracoviště řídicího střelby (dole). [5].....	19
Obr. 8: Proces managementu rizik [6] .....	20

**SEZNAM TABULEK**

Tab. 1: Pravděpodobnost vzniku nebezpečí. [8].....	25
Tab. 2: Pravděpodobnost následků. [8] .....	25
Tab. 3: Názor hodnotitelů. [8] .....	26
Tab. 4: Celková míra rizika. [8].....	26
Tab. 5: Kontrolní seznamy - prostředky virtuální simulace .....	30
Tab. 6: Tabulka možných rizik – prostředky virtuální simulace. [8] .....	32
Tab. 7: Kontrolní seznamy – prostředky živé simulace.....	39
Tab. 8: Tabulka možných rizik – prostředky živé simulace. [8] .....	41