

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**DIPLOMOVÁ
PRÁCE**

2017

**JIŘÍ
FOJTÍK**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Transport postiženého z pohledu Hasičského záchranného sboru ČR

**Transportation of a Casualty from the Perspective of the Fire and
Rescue Service of Czech Republic**

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Civilní nouzová připravenost

Vedoucí práce: Ing. Jan Bojko

Bc. Jiří Fojtík DiS.

Kladno, květen 2017

Z a d á n í d i p l o m o v é p r á c e

Student: **Bc. Jiří Fojtík, DiS.**
Studijní obor: Civilní nouzové plánování
Téma: **Transport postiženého z pohledu Hasičského záchranného sboru ČR**
Téma anglicky: Transportation of a Casualty from the Perspective of the Fire and Rescue Service of Czech Republic

Zásady pro vypracování:

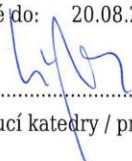
Cílem a předmětem práce bude navržení sestavy technického prostředku pro doplnění prvovýjezdových vozů Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje, vzhledem ke koncepci vybavenosti vozů a ke všem činnostem, které řeší jednotky požární ochrany při transportu postiženého. Výstupem práce bude stanovení doporučení k zefektivnění vybavenosti prvovýjezdových vozů. Teoretická část bude zaměřena na přehled, popis a analýzu využití transportních prostředků u HZS ČR. Budou zde popsány výhody a nevýhody daných prostředků. Bude zohledněn tepelný komfort postiženého, jeho poranění a místo transportu (skály, vodní hladina, průmysl, auto, úzká chodba apod.). V praktické části budou testovány stávající prostředky a prostředky z odlišných materiálů, velikostí a dalších parametrů, které je nutné vzít v úvahu. Následně bude provedena komparace mezi těmito prostředky a vyhodnocení, který prostředek je nejvhodnější. Porovnání bude provedeno u daných prostředků používaných u HZS různých krajů a také u prostředků používaných záchrannými složkami v různých státech.

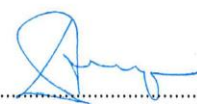
Seznam odborné literatury:

- [1] BELICA, Ondřej, Práce a záchrana ve výškách a nad volnou hloubkou, ed. 1., Praha: Grada Publishing, 2014, ISBN 978-80-247-5055-2
- [2] ŠTĚTINA, Jiří, Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách, ed. 1., Praha: Grada Publishing, 2014, ISBN 978-80-247-4578-7
- [3] REMEŠ, Roman a TRNOVSKÁ, Silvia, Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny, ed. 1., Praha: Grada Publishing, 2013, ISBN 978-80-247-4530-5

Vedoucí: Ing. Jan Bojko
Konzultant: Ing. Martin Nekula

Zadání platné do: 20.08.2018


.....
vedoucí katedry / pracoviště


.....
děkan

V Kladně dne 12.12.2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Transport postiženého z pohledu Hasičského záchranného sboru ČR vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

Ve Frýdku – Místku dne 08.05.2017

.....
podpis

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce p. Ing. Janu Bojkovi, dlouholetému příslušníkovi Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského kraje za odbornou pomoc při vedení mé diplomové práce. Zároveň také děkuji p. Ing. Martinovi Nekulovi za konzultace a poskytnuté materiály při zpracovávání mé diplomové práce.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá porovnáním vybraných prostředků první pomoci, hlavně se zaměřením na transport pacienta. Diplomová práce se skládá z teoretické části a praktické části.

Teoretická část je zaměřena na deskripci aktuálního stavu vybavenosti jednotek PO, ve vztahu k jejich činnosti, hodnocení rozsahu a celistvosti zvolené koncepce s návazností na řešené položky zdravotnických prostředků. V této části je uveden přehled prostředků, které využívají jednotky požární ochrany k transportu pacienta. Je zde popsán vývoj Hasičského záchranného sboru České republiky a změny v činnostech jednotek požární ochrany, vznik Integrovaného záchranného systému a postoj jeho složek.

V praktické části se práce věnuje zhodnocením stávající výbavy a potřebou její změny, průzkumem trhu a možnostem získání prostředků k testování. Následně se v práci získané prostředky zkoušejí dle stanovených kritérií. V další části jsou výsledky testování vyhodnoceny. V poslední části práce je v návaznosti na vyhodnocení, uveden návrh na vylepšení výbavy vozidel prostředky první pomoci, zejména v oblasti transportu pacienta.

Klíčová slova

Transportní prostředky; páteřová deska; vakuová matrace; HZS MSK; jednotky PO

Abstract

This diploma thesis deals with the comparison of selected equipment of first aid, especially with the focus on patient transportation. The diploma thesis consists of theoretical part and practical part.

The theoretical part is focused on the description of the current state of the facilities of fire units, in relation to their activities, evaluation of the range and integrity of the chosen concept with the relation to the solved items of medical devices. This section provides an overview of the resources used by fire units to transport the patient. This part describes the development of the Fire Rescue Service of the Czech Republic and changes in the activities of the fire units, the creation of the Integrated Rescue System and the attitude of its components.

In the practical part, the thesis deals with the evaluation of the existing equipment and the need for its change, the market research and the possibilities of obtaining the means for testing. Subsequently, the obtained means are tested according to established criteria. In the next section, test results are evaluated. In the last part of the work, following the evaluation, the proposal for improvement of vehicle equipment with first aid, especially in the area of patient transport.

Keywords

Transportation equipment; spinal board; vacuum mattress; FD MSR; fire units

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Současný stav.....	14
2.1	Úkoly HZS ČR.....	14
2.2	Integrovaný záchranný systém.....	15
2.3	Přehled činností jednotek požární ochrany	17
2.3.1	Zásahy jednotek požární ochrany v letech 2013 - 2016.....	18
2.4	Transportní a imobilizační a pomůcky ve výbavě jednotek PO.....	23
2.4.1	Vakuová matrace	24
2.4.2	Vakuové dlahy	25
2.4.3	Fixační pánevní pás.....	26
2.4.4	Krční límec	27
2.4.5	Páteřní deska.....	28
2.4.6	Scoop rám	29
2.4.7	Transportní košové nosítka	30
2.4.8	Transportní plachta.....	31
3	Cíl práce.....	32
4	Metodika.....	33
4.1	Použité přístroje, zařízení, popis, stručná charakteristika.....	33
4.2	Hodnocené kritéria u zkoušených prostředků.....	35
4.2.1	Kritéria hodnocené u všech prostředků.....	35
4.2.2	Ostatní kritéria hodnocené u jednotlivých prostředků	36
4.3	Testování prostředků	42

4.4	System fixace tēla pacienta k pāteřovē desce	43
4.4.1	Ferno Fastrap model 770.....	43
4.4.2	Ferno model 430	45
4.4.3	Spencer s rychloupīnací sponou a karabinou	47
4.4.4	Spencer K-Belt sērie	48
4.5	Fixātory hlavy	49
4.5.1	Ferno model 445	49
4.5.2	Leardal SpeedBlocks.....	51
4.5.3	Spencer Contour.....	52
4.6	Krčnī līmce.....	53
4.6.1	Leardal Stifneck Select.....	53
4.6.2	Ambu Perfit ACE.....	54
4.7	Pāteřovē desky	55
4.7.1	Pāteřovā deska Spencer B-PAK PIN.....	56
4.7.2	Pāteřnī deska Leardal BaxStrap	60
4.7.3	Pāteřnī deska Ferno Millenia.....	64
4.7.4	Pāteřnī deska North American Rescue	67
4.7.5	Pāteřnī deska Spencer Tango.....	71
4.7.6	Pāteřnī deska Kong Rescue Board X-Trim 1.....	74
4.8	Vakuovē matrace	77
4.8.1	Vakuovā matrace EM-10/2.....	77
4.8.2	Vakuovā matrace Vakuform VM 104.....	79
4.8.3	Vakuovā matrace Vakuform VM 183/1	82
5	Výsledky.....	85

5.1	Tabulky + stručný popis.....	85
5.2	Statistické vyhodnocení + stručný popis.....	89
6	Diskuze	92
7	Závěr	104
8	Seznam použitých zkratk.....	105
9	Seznam použité literatury	106
10	Seznam použitých obrázků	111
11	Seznamu použitých tabulek	113
12	Seznam Příloh.....	114

1 ÚVOD

Hasičský záchranný sbor České republiky má ze zákona dané úkoly, které musí plnit. Hlavním úkolem je chránit život a zdraví osob. K těmto činnostem musí být jednotky požární ochrany vybaveny technickými prostředky. Důležitou oblastí je poskytování první pomoci, a proto je především prvosledová technika ve vybavenosti jednotek požární ochrany (dále jen „jednotek PO“) opatřena prostředky první pomoci. Ve snaze udržení jednotnosti ve výbavě prvorýzdových vozů HZS ČR, jsou ministerstvem vnitra a generálním ředitelstvím HZS ČR vydávány předpisy upravující problematiku vybavenosti vozů jednotek PO. Tím je zajištěna v rámci všech krajů stejná, nebo minimálně podobná výbava určená nejen k poskytnutí první pomoci.

Prostředky používané k poskytnutí první pomoci jsou stejné jako ve výbavě Zdravotnických záchranných služeb (dále „ZZS“). U HZS ČR se ale jedná o základní sadu nutnou k této činnosti. Díky této výbavě je tak možné ze strany ZZS navázat předlékařskou neodkladnou pomocí, na již poskytnutou první pomoc provedenou hasiči.

Důležitou částí je zajištění transportu pacienta. V této fázi je nutné připravit pacienta tak, aby byl samotný transport pro zraněného vzhledem k jeho stavu rychlý, bezpečný a zároveň šetrný. Využíváme k tomu další zdravotnické prostředky jako krční límec, vakuové dlahy, pánevní fixační pás apod.

V současné době existuje na trhu mnoho moderních prostředků, používaných pro transport raněných osob, který zajišťuje jak Zdravotnická záchranná služba, tak i Hasičský záchranný sbor. Důležitá je účelnost, jednoduchost a kompatibilita prostředků.

Mimořádné události, které v mnoha případech doprovází častá zranění různého charakteru u civilních osob, bohužel nejsou výjimkou a pravidelně doprovází náš

každodenní život. Osoby zraněné při dopravních nehodách bývají nejčastěji transportovány k vozům ZZS, kdy vzdálenost je malá a transport rychlý. Bývá ale i častým jevem, že je potřeba transportovanou osobu přepravit do bezpečí z velkých vzdáleností nebo dokonce velkých výšek a hloubek. To se děje hlavně v horských oblastech. Pak je důležité, aby byl zajištěn komfort pacienta na co nejvyšší úrovni.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Úkoly HZS ČR

Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen „HZS ČR“) je bezpečnostní sbor, jehož základním úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry, jinými mimořádnými a krizovými situacemi. HZS ČR participuje na zajištění bezpečnosti České republiky plněním, kontrolou a dodržováním předpisů oblastí požární ochrany, ochrany obyvatelstva, civilního nouzového plánování, integrovaného záchranného systému a krizového řízení. HZS ČR je tak hlavním účastníkem a srdcem integrovaného záchranného systému [1].

Hasičský záchranný sbor ČR v současnosti tvoří generální ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky, které je organizační součástí Ministerstva vnitra. Dále pak čtrnáct hasičských záchranných sborů krajů včetně HZS hlavního města Prahy, který má v organizační struktuře postavení jako HZS kraje, škola požární ochrany dislokována ve Frýdku-Místku a Záchranný útvar HZS ČR v Hlučíně. Záchranný útvar HZS ČR je členěn na velitelství a roty. Velitelství a dvě roty jsou umístěny v Hlučíně, jedna rota ve Zbirohu a poslední rota vznikla v Jihlavě. Je to útvar s celorepublikovou působností. Součástí generálního ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky jsou také vzdělávací, technická a účelová zařízení. Jsou to dvě Školní a vzdělávací zařízení HZS ČR se sídlem v Brně a Frýdku-Místku, které vznikly v roce 2010 z dřívějších čtyř Odborných učilišť požární ochrany dislokovaných kromě Brna a Frýdku-Místku také navíc v Borovanech a Chomutově. Další složkou generálního ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky jsou Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč, Technický ústav požární ochrany v Praze, Skladovací a Opravárenský závod Olomouc [1].

2.2 Integrovaný záchranný systém

Mohutné sociální přeměny na počátku 90. let minulého století přinesly určité negativní změny. Zvýšení počtu dopravních nehod byl následkem rozkvětu motorismu (znásobení množství vozidel). Společnost se přestala věnovat přípravám na válku, to se přeneslo také na činnosti složek zabezpečující civilní obranu a ochranu. Byly zlikvidovány podnikové dekontaminační zařízení, zanikaly sklady ochranných prostředků, zařízení zajišťující ochranu obyvatelstva apod. V Armádě ČR se snížil počet vojáků, čímž vznikla nová poptávka po silách a prostředcích k řešení mimořádných událostí. Klesl i počet dobrovolných záchrannářů (např. Horská služba) klesl a zanikly sdružení poskytující první pomoc a vzdělávání v oblasti první pomoci. Tento stav byl nahrazen systémem zřizovaných jednotek sborů dobrovolných hasičů, jelikož dle zákona o požární ochraně má obec závazek zřizovat jednotku sboru dobrovolných hasičů obce. Tato povinnost udělala z dobrovolných hasičů početně nejvýznamnější složkou využitelnou k zdolání mimořádné události [2, 4, 5].

V současnosti jsou zásahy hasičů na požáry z 20% jejich celkového množství zásahů. Technické zásahy se postupně staly nejčastějším důvodem, kde je nutná pomoc hasičů. Tyto technické zásahy ukázaly potřebu speciálních činností, specialistů a následné spolupráce mezi subjekty řešící událost, což byla základní myšlenka vzniku integrovaném záchranném systému (dále jen „IZS“). Činnost IZS upravuje zákon č. 239/2000 Sb. o IZS [1, 3, 4, 5].

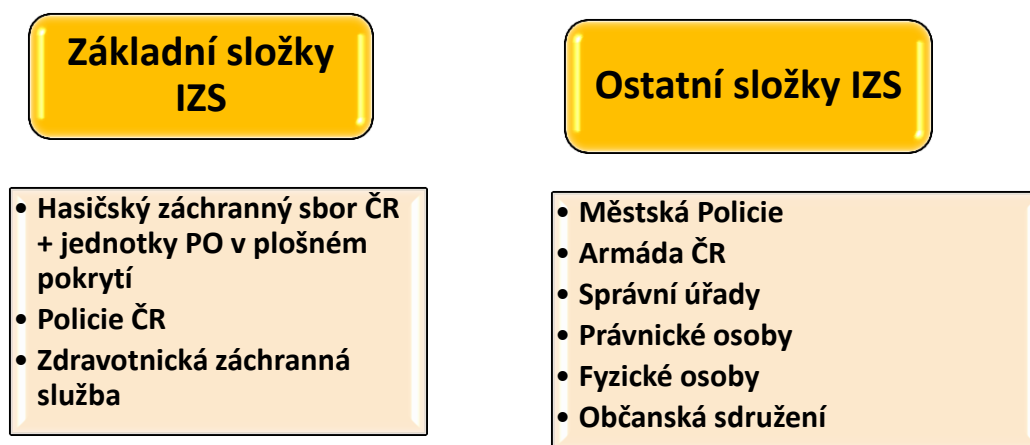
Integrovaný záchranný systém vznikl ke sladění spolupráce zasahujících subjektů, které svými silami a prostředky, kompetencemi nebo jinými možnostmi mohou pomoci při záchráně osob, zvířat, majetku nebo životního prostředí, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen „BOZP“) u mimořádných událostí, havárií a živelních pohrom [3,4].

IZS není ústavem, institucí, sborem, spolkem ani právnickou osobou. IZS je systém činností s nástroji kooperace a vzorovými postupy součinnosti (typovými činnostmi) a je součástí systému pro zabezpečení vnitřní bezpečnosti státu [2].

Dle zákona 239/2000 Sb. o IZS se rozumí „*integrovaným záchranným systémem koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.*“ [6]

Dále se dle tohoto zákona rozumí „*mimořádnou událostí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací.*“ [6]

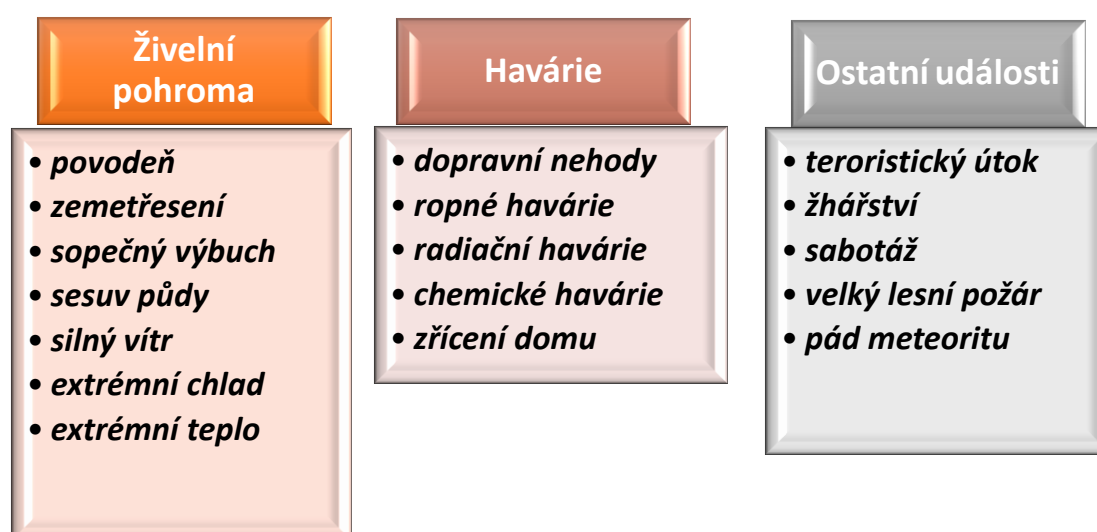
Složky IZS se dělí na základní a ostatní. Základní složky IZS zajišťují neustálou pohotovost pro příjem tísňové linky, případně neodkladné řešení nahlášené mimořádné události. Základní složky IZS zajišťují svou činnost na celostátní působnosti. Ostatní složky IZS zajišťují plánovanou pomoc na vyžádání občanům České republiky a spolupráci se základními složkami IZS. Základní a ostatní složky IZS tvoří:



Obr. 1 - Složky IZS [zdroj vlastní]

2.3 Přehled činností jednotek požární ochrany

Jednotky požární ochrany jsou výkonnými orgány HZS ČR při řešení mimořádných událostí. Na obr. 2 je zobrazen přehled událostí, při kterých hasiči zasahují, buď samostatně nebo ve spolupráci se složkami IZS. Při řešení těchto událostí je nutné mít adekvátní vybavení, a proto jsou vozy požární ochrany těmito prostředky vybaveny. Vybava se liší dle typu vozu a předurčeností k typu zásahu, kde má být jednotka s technikou nasazena. Vybavenost vozů požární ochrany je zakotvena ve vyhlášce č. 53/2010 Sb. o technických podmínkách požární techniky. Na trhu je možné získat velké množství technických prostředků požární ochrany, bohužel prostředky nejsou ve stejné kvalitě a technického provedení. Můžeme se setkat i s prostředky, které jsou z pohledu BOZP až nebezpečné. Proto je zde možnost centrálně z pozice Generálního ředitelství HZS ČR nařídit např. technickými podmínkami minimální úroveň kvality daných technických prostředků, které se na vozy mohou pořídit. Stejně je tomu i při pořizování prostředků první pomoci a vybavování těmito prostředky na prvovýjezdové vozy. Jsou to vozy požární ochrany, které jsou předurčeny k řešení největší škály událostí a jsou přítomny u všech typů zásahů [2, 7].



Obr. 2 - Přehled mimořádných událostí [zdroj vlastní]

2.3.1 Zásahy jednotek požární ochrany v letech 2013 - 2016

V následující podkapitole je v tabulkách znázorněn přehled počtů a typů událostí s účastí jednotek PO. Údaje jsou vyjmuty ze statistické ročenky, kterou vydává HZS ČR. K vyobrazení daných počtů a typů událostí byly použity jako první data vztahující se ke všem HZS krajů. Poté na statistiku HZS Moravskoslezského kraje (dále jen „HZS MSK“), a také na situaci v daných územních odborech.

Tab. 1 - Přehled počtu událostí jednotek PO za všech HZS krajů [zdroj vlastní]

Typ události	2013	2014	2015	2016	Celkový součet
Požár	16563	16851	19685	15730	68829
Dopravní nehody	19023	19219	21330	21521	81093
Úniky nebezpečných látek celkem	5253	6161	6693	6698	24805
z toho Únik ropných produktů	4107	4793	4675	4923	18498
Technické zásahy celkem	63596	50965	55928	53714	224203
z toho Technické havárie	4	9	7	6	26
Technická pomoc	57103	44967	49525	47845	199440
Technologická pomoc	860	617	747	427	2651
Ostatní pomoc	5629	5372	5649	5436	22086
Radiační nehody a havárie	1	1	0	0	2
Ostatní mimořádné události	8	52	75	92	227
Planý poplach	7837	7527	8273	7735	31372
Celkový součet	179984	156534	172587	164127	673232

Tab. 2 - Počet zachráněných osob HZS MSK v letech 2013 - 2016 dle územních odborů [zdroj vlastní]

Počet zachráněných osob u události	Bruntál	Frydek-Místek	Karviná	Nový Jičín	Opava	Ostrava-město	Celkový součet
1	616	1761	1221	918	707	2691	7914
2	47	95	142	65	55	489	893
3	17	28	50	17	24	159	295
4	14	20	28	5	11	71	149
5	7	2	5	4	3	10	31
6	3	2	3	2	2	5	17
7		4	3	1		2	10
8				1			1
9			1				1
10	1	1					2
11			1				1
12						1	1
13						2	2
16				1			1
20	1					1	2
23						1	1
26				1			1
27			1				1
28		1					1
30					1		1
32						1	1
41		1					1
45				1			1
48		1					1
Celkový součet	706	1916	1455	1016	803	3433	9329

Tab. 3 - Počet zraněných osob v MSK v letech 2013 - 2016 s účastí JPO HZS MSK [zdroj vlastní]

Počet zraněných u události	Bruntál	Frydek-Místek	Karviná	Nový Jičín	Opava	Ostrava-město	Celkový součet
1	483	1780	920	757	729	1381	6050
2	80	150	150	117	98	166	761
3	33	59	41	30	45	47	255
4	14	28	16	12	17	15	102
5	12	9	3	3	4	4	35
6	2	3	2		3	5	15
7		3	1		1	1	6
8	1	1	1		1	2	6
9		1			1		2
10				1			1
11				1			1
14					1		1
15		1					1
16			1	1			2
Celkový součet	625	2035	1135	922	900	1621	7238

Tab. 4 - Počet událostí v MSK dle typu v letech 2013 - 2016 [zdroj vlastní]

Typ události	2013	2014	2015	2016	Celkový součet
Dopravní nehody					
Dopravní nehoda letecká	1	4	2	2	9
Dopravní nehoda – ostatní	9	11	7	7	34
Dopravní nehoda silniční	2080	1871	2011	1881	7843
Dopravní nehoda silniční hromadná	26	20	30	32	108
Dopravní nehoda železniční (vč. metra)	69	93	70	55	287
Planý poplach					
Planý poplach	971	1026	1034	1091	4122
Požáry					
Požár	1999	1977	2126	1825	7927
Požár bez účasti JPO	71	82	75	63	291
Technické pomoci					
Ostatní pomoc	606	796	811	943	3156
Technická pomoc	10145	6226	6352	6365	29088
Technologická pomoc	25	16	21	15	77
Úniky nebezpečných látek					
Únik kapaliny (mimo ropných produktů)	53	51	54	38	196
Únik nebezpečné chem. látky - ostatní (včetně jiné než chemické)	5	3	4	1	13
Únik pevné látky		1		2	3
Únik plynu/aerosolu	145	152	243	200	740
Únik ropných produktů	323	368	306	312	1309
Celkový součet	16528	12697	13146	12832	55203

Tab. 5 - Počet událostí v MSK dle typu v daných ÚO v letech 2013 - 2016 [zdroj vlastní]

Typ události	Bruntál	Frýdek- Místek	Karviná	Nový Jičín	Opava	Ostrava -město	Celkový součet
Požáry							
Požár	638	1169	1863	786	784	2687	7927
Požár bez účasti JPO	21	48	52	45	55	70	291
Dopravní nehody							
Dopravní nehoda letecká		5	1	2	1		9
Dopravní nehoda - ostatní	4	6	3	4	5	12	34
Dopravní nehoda silniční	807	1635	1327	966	1155	1953	7843
Dopravní nehoda silniční hromadná	6	10	11	7	3	71	108
Dopravní nehoda železniční (vč. metra)	26	71	44	37	41	68	287
Úniky nebezpečných látek							
Únik kapaliny (mimo ropných produktů)	11	19	34	15	79	38	196
Únik nebezpečné chem. látky - ostatní (včetně jiné než chemické)	1	2	2	2	1	5	13
Únik pevné látky					3		3
Únik plynu/aerosolu	30	111	174	58	120	247	740
Únik ropných produktů	137	239	203	166	184	380	1309
Technické pomoci							
Ostatní pomoc	278	1279	252	572	334	441	3156
Technická pomoc	2430	4187	4897	2754	3206	11614	29088
Technologická pomoc	2	21	1	5	2	46	77
Planý poplach	138	531	692	276	436	2049	4122
Celkový součet	4529	9333	9556	5695	6409	19681	55203

2.4 Transportní a imobilizační a pomůcky ve výbavě jednotek PO

Technika jednotek PO má své určení dle systemizace a k tomu je přizpůsobena výbava i konstrukce nástavby vozidla. Druhy, typy a počet technických prostředků upravuje vyhláška o technických podmínkách požární techniky č. 53/2010 Sb. Tímto předpisem je zaručeno minimální povinné vybavení vozidel, zároveň se tím zajišťuje stejné vybavení hasičských vozů v celé České republice. Nemůže se tak stát, že auta budou pořízena bez patřičných prostředků nutných při řešení události. Mezi stanovenými prostředky jsou také prostředky pro poskytování první pomoci, imobilizaci a následný transport postiženého. Samozřejmě nejsou všechny prostředky stejné, vyhláška definuje jen typ prostředku, takže záleží na samotném výběru v daném kraji, od jakého výrobce prostředek pořídí.

Zdravotnická záchranná služba vybavuje své vozy podle vyhlášky č. 296/2012 Sb. o požadavcích na vybavení poskytovatele zdravotnické dopravní služby, poskytovatele zdravotnické záchranné služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče dopravními prostředky a o požadavcích na tyto dopravní prostředky.

U obou složek se využívají podobné prostředky k imobilizaci a transportu postiženého a při použití těchto prostředků u zásahu nedochází k neodbornému zacházení, jelikož jsou hasiči i záchranáři s prostředky seznamováni v rámci svých odborných školení a při společných cvičeních.

Imobilizace (fixace) znamená znehybnění částí těla, končetiny, krční páteře a při podezření na poranění páteře se znehybňuje (imobilizuje) celé tělo. Správným použitím prostředků k imobilizaci se zabezpečuje úleva od bolesti, prevence před dalším možným poraněním při transportu. Před každým transportem je důležité zvážit stav postiženého, určit nejvhodnější transportní prostředek, nutnost fixace části těla (krční límec, vakuová dlaha, vakuová matrace, fixační pánevní pás apod.)

[8, 9, 10]. Důležitými parametry pro stanovení vhodného transportního prostředku jsou:

- zdravotní stav postiženého
- typ události
- počasí
- terénní podmínky
- počet záchránců
- vzdálenost transportu

2.4.1 Vakuová matrace

Vakuová matrace patří mezi základní fixační a transportní prostředek, který je používán u HZS ČR a ZZS. Zajišťuje dokonalou imobilizaci celého těla, tepelný komfort zespodu a při použití obalu na tělo poskytuje tepelný komfort celého těla. Díky rukojetím jsme schopni osobu přenášet. Při delších transportech je vhodnější použít matraci s kombinací s jiným pevnějším prostředkem určeným k transportu. K znehybnění těla dochází díky odsátí vzduchu z matrace, tím se tvar matrace dokonale vytvaruje podle těla postižené osoby. Sypký materiál umístěný uvnitř matrace přilne k sobě a zpevní celou plochu matrace. Pro vytvoření vakua se používá výrobcem dodávaná pumpa. Matrace je vyrobena z omyvatelného materiálu, aby mohla být po použití očištěna a dezinfikována. Lze také použít obal na matraci, který se následně po příjezdu na základnu sundá a očistí. Samotná matrace je v takovém případě chráněna obalem. Konstrukce a materiál umožňuje, při dalších diagnostických metodách (např. rentgen, CT apod.), nechat poraněného stále zajištěného v matraci [8, 9, 10].



Obr. 3 - Vakuová matrace [zdroj vlastní]

2.4.2 Vakuové dlahy

Vakuové dlahy se používají k znehybnění části pohybového aparátu. Jsou tvarovatelné, a tak je možné dlahu přizpůsobit dle daného poranění.

V dnešní době jsou vakuové dlahy stále více využívány v první pomoci a v přednemocniční neodkladné péči. Hlavní důvodem jejich častějším použitím je variabilita použití, rychlost nasazení na poraněnou končetinu, omyvatelnost po použití, možnost rentgenování končetiny spolu s dlahou a v neposlední řadě šetrnost k pacientovi.

Pro zpevnění dlahy je nutné stejně jako u všech vakuových pomůcek odsát vzduch, tím se k sobě přitáhne sypký materiál použitý uvnitř dlahy a vytvoří kompaktní dlahu, které je dostatečně pevná. Díky použitému materiálu splňuje dlaha dobré tepelně - izolační vlastnosti. Vakuové dlahy se vyrábí ve více velikostech. Nejčastěji jsou na vozech hasičů a záchranářů umístěny dlahy velikosti dolní a horní končetiny dospělého. U dětí se je pak možné dle výšky dítěte použít k fixaci těla vakuovou dlahu určenou na dolní končetinu dospělého. Při nutnosti fixace dolní končetiny se použije u dítěte, vakuová dlahu určená na horní končetinu dospělého.



Obr. 4 - Vakuové dlahy [11]

2.4.3 Fixační pánevní pás

Při podezření na poranění v oblasti pánve, je možné pomocí fixačního pánevního pásu zajistit potřebnou imobilizaci pánve.

V současnosti je fixační pánevní pás postupně dodáván i do výbavy jednotek PO. Výrobci nabízejí např. vakuo-kompresní fixační pánevní pásy. U vakuo-kompresního systému se nejprve odsaje vzduch, tím se vytvoří vakuum a následně se pomocí balónku nafoukne druhá vrstva pásu, která pánevní pás zpevní a zvýší tlak na pánev. Jiný systém fixující pánev je pomocí natáhnutí pásu přes tzv. autosponu, která automaticky zajistí pás tak, aby pás nebyl příliš utážený nebo povolný. Zapínání pásu kolem pasu pacienta je pomocí popruhu se suchým zipem.



Obr. 5 - Vakuo-kompresní fixační pás ES – 40 [11]



Obr. 6 - Fixační pánevní pás Sam Pelvic Sling [12]

2.4.4 Krční límec

Krční límec slouží k imobilizaci krční páteře při podezření na její poranění. Výrobci nabízejí límce tzv. měkké, tvrdé, polohovatelné, dětské, nebo dospělé a dle velikosti.

Správný límec musí fixovat hlavu vůči tělu v podélné a zároveň v příčné ose. Z tohoto důvodu používají hasiči tzv. tvrdý límec, který tento požadavek splňuje. Měkké límce z polyuretanu se u jednotek požární ochrany nepoužívají. Dále jsou ve výbavě hasičů kombinace límců polohovatelných - dětských, dospělých, nebo dle velikosti – no neck, small, regular, tall. Důležitým parametrem je, že nesmí

omezovat průtok krve krčními žilami, musí mít otvory k pohmatovému vyšetření karotid a také nesmí bránit polykání [9, 10].



Obr. 7 - Krční límec měkký [13]



Obr. 8 - Krční límec tvrdý [zdroj vlastní]

2.4.5 Páteřní deska

Jedná se o pomůcku využívanou při podezření na poranění páteře, nebo u vyprošťovacích prací při dopravních nehodách. Je vyrobena z pevného materiálu např. z polyetylenu, plastu nebo uhlíkatých vláken. U nás nejčastěji používáme polyetylenové a plastové, které jsou nevodivé, lehké a dostatečně pevné. K příslušenství páteřové desky patří popruhy k zajištění těla postiženého proti posunu na desce při vertikálním transportu, dále se k znehybnění hlavy využívá fixátor hlavy (skládá se z podložky např. se suchými zipy, na které se připevní dva polyuretanové klíny, součástí jsou i dva připevňovací popruhy na bradu a čelo). Deska umožňuje také diagnostické vyšetření (rentgen, CT), proto není nutné postiženého překládat z desky před potřebnými úkony. Výhodou

páteřové desky a příslušenství je rovněž možnost údržby a omyvatelnost materiálu. Obvyklá nosnost páteřních desek na trhu je 150 – 190 kg, ale existují výrobci uvádějící nosnost až 500 kg. Váha desek je dle typu od 4,5 do 9 kg.

Výrobci uvádějí ve svých prospektech ideální velikost, tvar a rozmístění rukojetí, ale ve spojení s použitím zásahových rukavic hasiče, nebo při transportu nadrozměrných osob, tyto rukojeti a možnost uchopení páteřní desky není dokonalý. Dochází k lomení rukou, nemožnosti vsunutí rukavic do rukojeti a špatné manipulaci.



Obr. 9 - Páteřová deska [zdroj vlastní]

2.4.6 Scoop rám

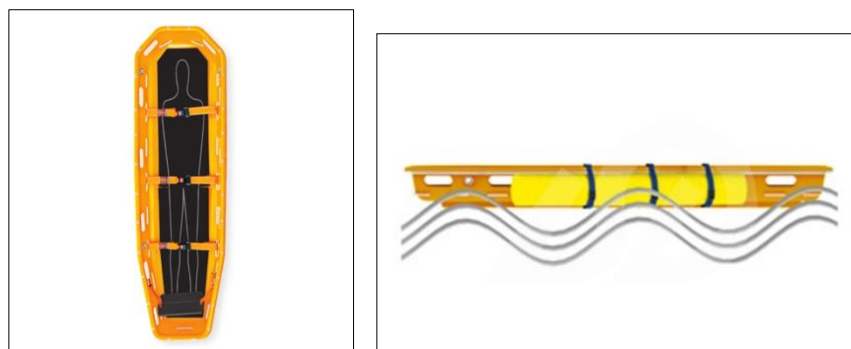
Scoop rám slouží k transportu při poranění páteře. Konstrukce rámu umožňuje podsunutí pod pacienta jedné a následně druhé poloviny scoop rámu, aniž bychom pohybovali s pacientem. Při transportu je postižený připoután pomocí třech popruhů upevněných na rámu. Rám je možné podélně rozložit na dvě části pomocí spon. Pro nastavení délky scoop rámu je nutné uvolnit další dvě spony. Po nastavení správné délky je nutné spony znovu zajistit proti posunu. Materiál rámu je celohliníkový, nebo v kombinaci s HDPE termoplastem. Díky kombinaci s HDPE termoplastem poskytuje scoop rám nižší teplotní vodivost (nezahřívá se, nebo neochlazuje, tak jako celohliníkový rám), což přináší větší komfort pro pacienta. Běžná nosnost scoop rámu je 160 kg, v závislosti na typu a výrobci.



Obr. 10 - Scoop rám [14, 15]

2.4.7 Transportní košové nosítka

Někdy taky zmíněná jako závěsná vana, je vhodná pro záchranu osob z těžce dostupného terénu. Nosítka jsou zhotovena z vysokohustotního polyetylénu (HDPE) a po obvodu mají hliníkový rám. Díky své konstrukci jsou nosítka velice odolná a pevná. Po stranách nosítek jsou otvory sloužící jako madla. Uvnitř nosítek je vyjímatelná, omyvatelná matrace. Svými rozměry umožňují nosítka využití s kombinací s páteřní deskou, nebo vakuovou matrací, která rovněž poskytuje tepelný komfort a minimalizuje vnímání nerovností při transportu. Součástí je také nylonové lano po celém obvodu vany a 3 ks pásů se sponami. Vanu je možné použít i v podvěsu pod vrtulníkem, nebo také na vodní hladinu, při použití přídatných plováků. Pro lepší skladování existují košové nosítka v dvoudílné verzi. Nosnost těchto nosítek je 280 kg.



Obr. 11 - Košové nosítka a příslušenství [15]

2.4.8 Transportní plachta

Plachta slouží k přenášení pacienta. Je opatřena úchyty, některé typy mají kapsu pro nohy. Je vyráběna také ve verzi s perforovanou nosnou částí, nebo verzi pro rozměrově a hmotnostně větší pacienty. Tyto plachty jsou hojně využívány při snesení pacienta v těžce dostupných a úzkých prostorech, kde není možné použít např. páteřovou desku. Plachta je opatřena textilními popruhy, které slouží k vyztužení plachty. Tyto popruhy jsou ukončeny na každé straně rukojeťmi. Nosnost plachty závisí na typu a výrobci plachty. Může být 140 kg, ale také až 280 kg.



Obr. 12 - Transportní plachty [16]

3 CÍL PRÁCE

Cílem práce je zhodnotit stávající koncepci vybavenosti prvovýjezdové techniky jednotek HZS MSK ve vztahu k řešeným prostředkům, navrhnout a následně najít nejvhodnější transportní prostředek pro případné doplnění na prvovýjezdové vozy HZS MSK, a to vzhledem ke všem činnostem, které jednotky požární ochrany řeší. Testované prostředky jsou navzájem porovnány a výsledky porovnání jsou vyhodnoceny.

Obsah práce se soustřeďuje na prvovýjezdové vozy, z důvodu jejich nejlepší vybavenosti prostředky pro činnost hasičů u zásahů. V práci je vypracován návrh úpravy stávající koncepce vybavení prostředky k první pomoci.

V dnešní době je HZS ČR využíván k mnoha činnostem. Spektrum možností nasazení jednotek požární ochrany je široké. Jedná se o činnosti od snesení pacienta ve spolupráci se Zdravotnickou záchrannou službou až po zajištění komfortního transportu pacienta při komplikovaných a ztížených podmínkách.

V souvislosti s celosvětovým trhem, se v zahraničí používají k transportu pacienta stejné prostředky jako v České republice. Díky tomu jsou v diplomové práci testovány prostředky, které jsou ve výbavě složek IZS u nás a zároveň v zahraničí. Typ a výrobce je otázkou potřeb daného subjektu, který prostředek používá.

4 METODIKA

4.1 Použité přístroje, zařízení, popis, stručná charakteristika

Již několik let se stávající výbava vozidel HZS MSK s pohledu první pomoci nezměnila. Nejnovějším prostředkem ve výbavě je automatický defibrilátor Lifepak 1000. Na trhu se objevují stále různé inovace prostředků, které zjednodušují a vylepšují práci hasičů v místě zásahu. U některých prostředků HZS MSK jsou častější známky poškození, způsobené dlouhodobým používáním. Proto je důležité zhodnocení stávající výbavy a snaha o její zdokonalení. HZS MSK disponuje 42 ks prvovýjezdových vozů, které jsou vybaveny různými technickými prostředky. Tyto vozy jsou u HZS MSK vybaveny stejně, proto je nutné zohlednit, při pořizování prostředků na prvovýjezdové vozy, vždy počet 42 kusů. Stávající páteřová deska ve výbavě vozů HZS MSK je jedním z prostředků, u kterého dochází, vzhledem k dlouhodobému používání, k častějším poškozením. Při výběru byly zvoleny parametry (kritéria), které byly testovány a následně vyhodnoceny. Důležitým parametrem je rozměr desky, jelikož u HZS MSK je umístění desky u 42 automobilů, vyřešeno pomocí stejného upevňovacího systému. Dalším parametrem je nosnost desky. Požadavkem je, aby deska splňovala možnost transportu osob o hmotnosti minimálně 150 kg. Další požadavek na desku je pevnost a odolnost vůči průhybu. Následně se ověřoval problém s otvory k uchopení desky. Potíž nastává hlavně v kombinaci s použitím zásahových rukavic hasičů, kdy otvory na uchopení desky nejsou dostatečně velké. Důležitým prvkem páteřové desky je upínací systém. Ten musí umožnit i transport dítěte. Dále je nutné zajistit znehybnění hlavy a krční páteře v podélném a příčném směru.

S oslovenými dodavateli a výrobcí transportních prostředků bylo domluveno hledání na celosvětovém trhu a zvolit k testování již vyvinuté a vyrobené transportní prostředky. Pokud výsledek zkoušek prostředků nebude

akceptovatelný, bude navrženo řešení k vylepšení prostředků tak, aby se návrh co nejvíce blížil k cíli práce.

Pro práci se podařilo shromáždit dostatek prostředků ke zkoušení. Byly testovány prostředky, které jsou již ve výbavě HZS MSK, páteřová deska dodaná k testování od společnosti Mediprax s.r.o., dále vakuové matrace zapůjčeny firmou Vakuform s.r.o. Zlín. K testování bylo využito prostorů hasičských stanic HZS MSK a Školního a Výcvikového Zařízení HZS ČR, střediska Frýdek – Místek.

K testování byly použity tyto přístroje a prostředky:

- laserový měřič
- horolezecké lano
- samoblokující slaňovací prostředek
- ploché textilní smyčky
- karabiny
- závaží
- židle
- figurína 80 kg
- stopky

Celkové hodnocení je závislé na důležitosti daného hodnoceného kritéria, známce kritéria a výsledného váženého průměru. Váha důležitosti kritéria byla očíslována od čísla 5 po číslo 10. Číslo 5 značí nejmenší váhu důležitosti, postupně se váha kritéria zvětšuje až po číslo 10 s největší vahou důležitosti. Kritérium bylo oznámkováno stupnicí buď 1 až 5, nebo 1, 3, 5, nebo 1 a 2, 1 a 5. Číslo 1 jako nelepé hodnocené až po číslo 5 jako nejhůře. Byl vypočítán vážený průměr ze známky a váhy důležitosti daného kritéria. Porovnáním váženého průměru se vyhodnotilo, který z prostředků je nejvhodnější pro potřeby HZS MSK. Vážený průměr byl vypočítán tak, že každá známka byla vynásobena její vahou důležitosti, poté byly výsledky sečteny a následně vyděleny součtem vah důležitosti.

4.2 Hodnocené kritéria u zkoušených prostředků

4.2.1 Kritéria hodnocené u všech prostředků

- **Jednoduchost použití – váha důležitosti č. 9**

Byla posuzována jednoduchost celého systému při skladování a následném použití prostředku.

Hodnocení:

1 – jednoduché bez nutné odborné přípravy

2 – jednoduché s minimální odbornou přípravou (1 x ročně)

3 – jednoduché s odbornou přípravou (1x za 6 měsíců)

4 – složité s nutnou častou pravidelnou odbornou přípravou (1 x za měsíc)

5 – složité s nutnou odbornou přípravou a pravidelným častým praktickým výcvikem

- **Rychlost použití – váha důležitosti č. 6**

Při zkoušení se měřil čas od vybalení prostředku až po ukončení instalace prostředku. Znamka byla hodnocena dle času kompletní instalace.

Hodnocení:

1 – do 1 minuty

2 – do 2 minut

3 – do 3 minut

4 – do 4 minut

5 – nad 4 minuty

- **Použití u dětí – váha důležitosti č. 8**

Byla hodnocena možnost použití prostředku u dítěte, složitost upravení velikosti na dítě popř. dospělého. Znamka byla odvozené z možnosti použití, a to jestli lze použít bez omezení, nebo lze použít s omezením, nebo nelze použít vůbec.

Hodnocení:

- 1 – jestli lze použít bez omezení
- 3 – lze použít s omezením
- 5 – nelze použít

4.2.2 Ostatní kritéria hodnocené u jednotlivých prostředků

Systém fixace těla k páteřové desce

- **Nebezpečí poškození – váha důležitosti č. 8**

Hodnoceno vzhledem ke zkušenostem s používáním a následnou nutností oprav. Znamka stanovena dle četnosti nutných oprav během 3 let použití.

Hodnocení:

- 1 – bez oprav
- 3 – časté opravy (do 10 oprav za 3 roky)
- 5 – velmi časté opravy (11 a více oprav za 3 roky)

- **Zúžení šířky ložné plochy desky – váha důležitosti č. 6**

Při hodnocení bylo bráno v úvahu zúžení šířky ložné plochy desky při upnutí pacienta k desce.

Hodnocení:

- 1 – bez zúžení ložné plochy desky
- 3 – zúžení ložné plochy desky bez většího omezení na komfort pacienta
- 5 – zúžení ložné plochy desky s omezením ovlivňující komfort pacienta

Fixátor hlavy

- **Možnost použití k více typům páteřových desek – váha důležitosti č. 5**

Fixátory hlavy byly instalovány na páteřové desky a hodnoceny jejich ideální pozice vůči pacientovy postavy a polohy hlavy na desce.

Hodnocení:

1 – možnost použití u více jak 4 desek

2 – možnost použití u 4 desek

3 – možnost použití u 3 desek

4 – možnost použití u 2 desek

5 – možnost použití u jedné desky

Krční límec

- **Možnost úpravy velikosti po nasazení na pacienta – váha důležitosti č. 7**

Na osobu byl nasazen krční límec, následně se upravovala velikost límce.

U tohoto kritéria bylo u prostředku hodnoceno, buď jestli lze provést, nebo nelze provést úpravu velikosti krčního límce.

Hodnocení:

1 – lze provést

5 – nelze provést

Páteřová deska

- **Rukojeť – váha důležitosti č. 9**

Rukojeti jsou na páteřových deskách různě umístěny, mají různé velikosti a tvar. Zkoušelo se uchopení desky se zásahovými rukavicemi. Úchop byl proveden v různých polohách. Na desce byla zafixována figurína. Známkování bylo uskutečněno s ohledem na velikost, tvar, způsob provedení (spolu s čepy na uchycení systému fixace těla pacienta) a umístění otvorů na ruce. Pokud nevyhovovala jedna z podmínek (velikost, tvar, způsob provedení, umístění) známka byla o 1 snížena.

Hodnocení:

- 1 – vyhovují 4 podmínky
- 2 – nevyhovuje 1 podmínka
- 3 – nevyhovují 2 podmínky
- 4 – nevyhovují 3 podmínky
- 5 – nevyhovují 4 podmínky

- **Možnost využití systému fixace těla pacienta k desce – váha důležitosti**

č. 6

Na každé desce byly testovány všechny systémy fixace těla pacienta. Známkování bylo provedeno dle variability a omezení desky vzhledem k použití systému fixace těla k páteřové desce a vzhledem k vytvořeným otvorům pro uchycení fixace těla k desce.

Hodnocení:

- 1 – bez omezení
- 2 – omezení na jeden systém
- 3 – omezení na dva systémy
- 4 – omezení na tři systémy
- 5 – omezení na čtyři systémy

- **Rozměry – váha důležitosti č. 9**

Rozměr páteřové desky je důležitým hodnotícím kritériem, a to vzhledem k systematizaci prostředků u HZS MSK. Při výběru nové desky je nutné brát v úvahu uchycení desky na prvovýjezdových vozech HZS MSK. Známkování bylo provedeno vzhledem k rozsahu úprav na vozidlech.

Hodnocení:

- 1 – žádné úpravy
- 2 – úprava délky, nebo šířky
- 3 – úprava tloušťky
- 4 – úprava tloušťky a buď délky, nebo šířky
- 5 – úprava tloušťky, délky i šířky

- **Životnost a možnost prodloužení životnosti – váha důležitosti č. 10**

Hodnoceno jestli má páteřová deska výrobcem danou životnost, pokud je u prostředku omezená životnost, jak je dlouhá a jestli je možné životnost prodloužit.

Hodnocení:

1 – více než 15 let

2 – 10 až 15 let

3 – 6 až 9 let

4 – 3 až 6 let

5 – 0 až 3 let

- **Hmotnost – váha důležitosti č. 5**

Testována hmotnost páteřové desky v souvislosti s potřebou manipulace v jedné ruce. Známkování je dle hmotnosti páteřové desky.

Hodnocení:

1 – pod 6 kg

2 – 6 až 6,4 kg

3 – 6,5 až 6,9 kg

4 – 7,0 až 7,3kg

5 – 7,4 kg a více

- **Nosnost – váha důležitosti č. 7**

Minimální požadavek nosnosti desky byl stanoven na 150 kg. Známkování určeno dle nosnosti dané výrobcem páteřové desky.

Hodnocení:

1 – nad 189 kg

2 – 180 až 189 kg

3 – 170 až 179 kg

4 – 160 až 169 kg

5 – 150 až 159 kg

- **Průhyb – váha důležitosti č. 6**

Páteřové desky byly testovány na průhyb při určitém zatížení. Bylo známkováno prohnutí páteřové desky u každého zatížení jednotlivě. Následně byl z těchto známek vypočítán průměr, který se zaokrouhlil na 2 desetinné čísla. Toto číslo je celková známka z kritéria průhyb.

Hodnocení:

1 – do 4 cm

2 – do 6 cm

3 – do 7 cm

4 – do 8 cm

5 – víc jak 8 cm

- **Tvarová paměť – váha důležitosti č. 5**

Páteřová deska se po zatížení musí vrátit ideálně do původního tvaru. Znamka se stanovila na základě rozdílu vzdálenosti horní hrany desky od podlahy v původní poloze před zatížením a v poloze po sundání zatížení desky.

Hodnocení:

1 – do 1 cm

2 – do 2 cm

3 – do 3 cm

4 – do 4 cm

5 – do 5 cm

- **Viditelnost – váha důležitosti č. 5**

Viditelnost páteřových desek byla testována při normální viditelnosti (denní světlo) a při snížené viditelnosti (ve tmě).

Hodnocení:

1 – viditelnost výborná (vzdálenost od desky min. 5 a více metrů)

3 – viditelnost uspokojivá (vzdálenost od desky v rozmezí 3 – 5 metrů)

5 – neuspokojivá (vzdálenost od desky pod 3 metry)

- **Nebezpečí poškození – váha důležitosti č. 8**

Hodnoceno vzhledem ke zkušenostem s používáním a následnou nutností oprav. Znamka stanovena dle četnosti nutných oprav během 3 let použití.

Hodnocení:

1 – bez oprav

3 – časté opravy (do 10 oprav za 3 roky)

5 – velmi časté opravy (více jak 10 oprav za 3 roky)

Vakuová matrace

- **Tvarová stálost – váha důležitosti č. 8**

Matrace se zkoušela zavěšením za rukojeti. Měřila vzdálenost od 3 daných měřících bodů k podlaze v minutě 0, 5 a 20. Při této zkoušce se u všech zkoušených vakuových matrací, projeví nepatrné změny, a proto se zkouška nehodnotila.

- **Rukojeť – váha důležitosti č. 9**

Rukojeti jsou na vakuových matracích v různém počtu, mají různé velikosti a tvar. Zkoušelo se uchopení matrace a následný pocit při transportu. Úchop byl proveden v různých polohách. Na matracích byla zafixována figurína. Hodnocení bylo provedeno s ohledem na tvar, způsob provedení (polstrování nebo pryžová výztuha) a počet rukojetí (vyhovuje 12 ks, nevyhovuje méně jak 10 ks).

Hodnocení:

1 – vyhovuje tvar, počet a v provedení s pryžovou výztuhou

2 – vyhovuje tvar, počet a v provedení s polstrováním

3 – vyhovuje tvar, počet a bez polstrování nebo pryžové výztuhy

4 – nevyhovuje tvar, nebo počet a bez polstrování nebo pryžové výztuhy

5 – nevyhovuje tvar, počet, bez polstrování nebo pryžové výztuhy

- **Ventil vakuové matrace – váha důležitosti č. 6**

Vzduch je odsáván přes ventil pomocí pumpy z matrace ven. U ventilů byly hodnoceno tři podmínky, a to jednoduchost při použití, zajištění ventilu proti ztrátě a umístění ventilu na vakuové matraci.

Hodnocení:

1 - vyhovuje 3 podmínky

3 - vyhovuje 2 podmínky

5 - vyhovuje 1 podmínka

4.3 Testování prostředků

V souvislosti se samotným testováním prostředků první pomoci, byla posuzována koncepce výbavy prostředků první pomoci prvorýjezdových vozidel HZS MSK. Sada prostředků první pomoci je tvořena zdravotnickým kufrem, sadou vakuových dlah k imobilizaci končetin, vakuovou matrací, krčním límcem, transportní plachtou, fixační pánevním pásem, transportní páteřovou deskou s příslušenstvím (fixace těla k desce a fixátor hlavy) a automatickým externím defibrilátorem. Zdravotnický kufr, sada vakuových dlah, fixační pánevní pás, transportní plachta a automatický externí defibrilátor, nebyly v rámci práce dále testovány. Hodnocení těchto prostředků bylo z pohledu dlouholetých praktických zkušeností.

Byly testovány tyto prostředky:

- systémy určené k fixaci těla pacienta k páteřové desce,
- fixátory hlavy,
- krční límce,
- páteřové desky,
- vakuové matrace.

4.4 Systém fixace těla pacienta k páteřové desce

Důležitou a nedílnou součástí páteřové desky je možnost zafixování těla transportované osoby k páteřové desce.

Na trhu se objevují různé možnosti bezpečného upevnění těla transportovaného k páteřní desce. Je nutné zajistit, aby se tělo pacienta při transportu nehýbalo. Dalším důležitým faktorem je jednoduchost systému, jeho přehlednost a tím spojená rychlost fixace osoby. Byly otestovány čtyři způsoby fixace těla. Pro práci byly k dispozici dva systémy od společnosti Ferno, jeden systém od společnosti Spencer a poslední od výrobce Laerdal.

Testování bylo zaměřeno na jednoduchost, přehlednost a rychlost použití systému. V kombinaci páteřové desky a vakuové matrace byla zkoušena možnost připoutání matrace k desce.

4.4.1 Ferno Fastrap model 770

Popis:

Fixační systém Fastrap je systém nastavovacích popruhu sešitých k sobě jako jeden celek. Hlavní částí jsou středové podélné pásy, na kterém jsou upevněny spony. Pásy jsou provlečeny sponami, což umožňuje natavení velikosti dle potřeby a výšky pacienta. Fastrap je nastavitelný tak, aby vyhovoval pediatrickým a dospělým pacientům. Dalším prvkem systému Fastrap jsou příčné popruhy, které jsou upevněny našitím k podélným pásům. Příčné pásy jsou rozmístěny tak, aby bylo možné zafixovat tělo v oblastech hrudníku (červený), pánve (zelený), kolen (žlutý) a kotníků (šedý). Na začátku hrudního podélného pásu jsou našity dva popruhy tvořící písmeno „V“, které mají za úkol fixovat tělo v oblasti ramen. Příčné a „V“ popruhy (černé) jsou z důvodu rychlého a jednoduchého upínání opatřeny suchým zipem.



Obr. 13 - Ferno Fastrap [17]

Testování:

Při zkoušení bylo zjištěno, že Fastrap je prostředek určený jen pro zaškolené obsluhivatele. Fastrap byl vytažen s přepravního obalu a díky suchý zipům bylo prakticky nemožné identifikovat patřičné popruhy. Popruhy byly do sebe zachyceny. Trvalo 5 minut, než byl celý systém rozbalen tak, aby byl k použití.

Proto je velmi důležité, aby prostředek používali jen proškolení hasiči. Důležité je po použití Fastrap zabalit a připravit k dalšímu použití přesně jak udává návod výrobce. Samotné balení zabere 5 minut.

Následné použití je nutné mít natrénováno. Opět je nutné dodržet návod výrobce, jinak systém nebude fungovat a je nepoužitelný.

Podélné popruhy je možné vyvléct ze spon. Tím se zvětšuje riziko, že se tak stane a obsluha poté podélný popruh navleče opačným směrem, což zase vytvoří prostředek nepoužitelným. Tato situace nastala i při prvním rozbalení prostředku k testování. Zjištění této skutečnosti trvalo 3 minuty a následná náprava popruhů zdrželo použití o dalších 4 minuty.

Fastrap nesmí být použit samostatně, pokud by páteřová deska se zafixovanou osobou byla v průběhu transportu ve vertikální poloze. Je nutné systém pojistit například systémem zacvakávacích popruhů.

Při použití páteřové desky spolu s vakuovou matrací, byly popruhy krátké a nebylo možné osobu ve vakuové matraci k desce Fastrapem připoutat.

Výsledek:

Fastrap je systém pro profesionály a je nutné být velmi dobře a opakovaně prakticky proškolen podle návodu výrobce. V systému Fastrap je mnoho článků, které se mohou pokazit. Jako např. špatné skladování, špatné provlečení popruhů přes spony, přetočení popruhů. Systém neumožňuje vertikální transport páteřové desky, je zde nebezpečí povolení suchých zipů a následný pád transportované osoby. Pokud bychom chtěli využít kombinaci s vakuovou matrací (při posouvání osoby na kamenitém podloží apod.), nelze systém upínání Fastrap použít, jelikož popruhy nejsou dostatečně dlouhé. Měřená rychlost použití při správném skladování, byla 3 minuty 48 sekund.

4.4.2 Ferno model 430

Popis:

Fixační systém od společnosti Ferno, který tvoří sestava třech popruhů (je možnost i se čtyřmi popruhy). Každý popruh je opatřen na obou koncích karabinou sloužící k připevnění na desku. Popruhy je možné rozpojit pomocí rychloupínacího systému, známého z bezpečnostních pásů u automobilů. Velikost popruhů je možné tahem nastavit a dostáhnout tak lepšího a pevněji připoutání osoby k páteřové desce. Popruhy nejsou barevně odlišeny. Mají oranžovou barvu.



Obr. 14 - Ferno model 430 [zdroj vlastní]

Testování:

System je velmi rychlý k použití, měřený čas byl 52 sekund. Není zde problém s uskladňováním a následným rychlým, jednoduchým použitím. Díky jednoduchému provedení spon, je spojování a rozpojování velmi snadné. Spony jsou kovové a odolné proti poškození. Potíže nastaly při situaci, kdy byl popruh spojen, příliš dotažen a následně bylo nutné tento popruh povolit. Spona nešla povolit, jelikož to systém spony neumožňuje. Spona se musí rozpojit, popruh povolit, následně opět spojit a popruh dotáhnout na požadovanou délku. Velikost karabin je dostačující a ovládání je bezproblémové i zásahových rukavicích. Při použití s vakuovou matrací byly popruhy dostatečně dlouhé a bylo možné je spojit a dotáhnout.

Výsledek:

Tento systém zafixování osoby k páteřové desce je rychlý, přehledný a jednoduchý. Lepší je varianta se čtyřmi popruhy z důvodu bezpečnějšího spojení pacienta s deskou. Systém umožňuje velmi lehké spojování popruhů, připevnění k desce a dotahování popruhů. Spony jsou kovové a i při použití v těžkých podmínkách nedochází k jejich poškození. Nicméně jsou použity spony, které neumožňují povolení popruhu při jeho přílišném dotažení. Popruh se musí rozpojit, povolit, poté opět spojit a patřičně dotáhnout. Karabiny jsou vyrobeny s kvalitního materiálu nepodléhajícímu korozi, jsou dostatečně velké

při manipulaci v zásahových rukavicích. Systém je velmi rychlý k použití, měřený čas byl 52 sekund.

4.4.3 Spencer s rychloupínací sponou a karabinou

Popis:

Systém poskytuje čtyři popruhy. Popruhy omezující pohyby pacienta a zajišťující bezpečnost při transportu jsou všechny nastavitelné a snadno se aplikují díky rychloupínací spony. Jsou vyrobeny z polypropylenu o šířce 50 mm. Na obou koncích každého popruhu jsou připevněny karabiny s automatickým zámkem. Popruhy jsou černé, ale jsou barevně označeny.



Obr. 15 - Spencer s rychloupínací sponou a karabinou [zdroj vlastní]

Testování:

Upínací popruhy byly otestovány na všech páteřových deskách, které umožňují využití tohoto systému upnutí. Popruhy díky barevnému rozlišení vytvářejí systém přehlednější při samotném upínání. Spony jsou plastové a velmi jednoduché k použití. Umožňují rychlé dotáhnutí i povolení popruhů. Karabiny jsou vyrobeny s antikorozi úpravou a jejich velikost dovoluje použití zásahových rukavic. Díky dostatečné délce popruhů, je možné upnutí vakuové matrace k desce.

Výsledek:

Velice jednoduchý systém, přehledný a rychle použitelný. Spona je z plastu, proto může dojít k její poškození či zlomení. Celý systém (spona, karabina, popruh) je možné ovládat v zásahových rukavicích. Systém je velmi rychlý k použití, měřený čas byl 48 sekund.

4.4.4 Spencer K-Belt série

Popis:

Systém tvořený čtyřmi popruhy. Na konci popruhů je vytvořeno sešité oko, sloužící k uvázání k páteřové desce. Popruhy jsou opatřeny rychloupínací sponou vyrobenou z nylonu. Popruhy jsou z reflexního materiálu o šířce 50 mm.



Obr. 16 - Spencer K-Belt série [zdroj vlastní]

Testování:

Důležitým bodem při zkoušení tohoto systému bylo navázání popruhů na desku. Oko se provleče přes madlo desky a pak se provleče spona s popruhem přes oko. Oko je možné provléct dvěma způsoby. Oba způsoby jsou funkční, ale jeden způsob provázání zúží funkční šířku desky obr. 17. Popruhy jsou dlouhé a tak je možné použití v kombinaci páteřní desky s vakuovou matrací. Celý systém je možné ovládat s použitím zásahových rukavic. Popruh je možné povolovat a dotahovat. Spona je přiměřeně velká.



Obr. 17 - Způsoby uvázání popruhů k desce [zdroj vlastní]

Výsledek:

Při použití tohoto systému musí obsluha znát vhodný způsob provázání popruhu a propojení s deskou tak, aby nedocházelo ke zmenšení šířky desky. Popruhy nejsou barevně rozlišeny k lepší orientaci při spojování popruhů. Systém je rychlý k použití, měřený čas byl 1 minutu 25 sekund.

4.5 Fixátory hlavy

Fixátor hlavy je nutný k zajištění optimální imobilizace hlavy u pacientů s podezřením na poranění páteře. Používá-li se v kombinaci s páteřovou deskou a tuhým krční límečkem, umožňuje přepravu pacienta v kritickém stavu během dlouhých nebo nepohodlných cest. Dobrá fixace hlavy také dává záchranářům možnost věnovat více času péči o pacienta.

4.5.1 Ferno model 445

Popis:

Fixátor hlavy Ferno 445 je tvořen z dvou opěrek hlavy, základové podložky, která je opatřena na horní části suchými zipy k upevnění opěrek hlavy a třech popruhů k uchycení k desce. V sadě jsou dále dva popruhy k fixaci hlavy v místech čela a brady. Všechny části fixátoru jsou s povrchovou úpravou pro snazší údržbu.



Obr. 18 - Ferno model 445 [zdroj vlastní]

Testování:

Fixátor hlavy byl zkoušen na všech testovaných páteřních deskách. Fixátor se položil na desku a bylo testováno upnutí k desce. Byla testována možnost fixace hlavy dospělého i dítěte. Testovala se jednoduchost, rychlost upnutí, pevnost, bezpečnost a jestli systém umožňuje další potřebné vyšetření (RTG, CT).

Výsledek:

Rozměrově byl fixátor hlavy vhodný na všechny páteřní desky použité při testování. Upínací systém fixátoru k desce je vytvořen ze třech popruhů opatřených suchým zipem. Instalace proběhla rychle a bez problému. Po upnutí byl fixátor pevně spojen s deskou. Nastavení opěrek hlavy je jednoduchý, a to položením na základovou podložku fixátoru v místech suchého zipu určeného pro opěrky. Fixátor hlavy je vhodný při použití u dospělého i dítěte. Provedení všech úkonů potřebných k znehybnění hlavy pacienta bylo jednoduché, rychlé. Fixace byla pevná, bezpečná a umožňovala další nutné vyšetření. Díky velkým otvorům v pěnových opěrkách je možné vizualizace a kontrola uší. Fixátor je lehce omyvatelný a dezinfikovatelný. Systém je rychlý k použití, měřený čas byl 1 minutu 34 sekund.

4.5.2 Leardal SpeedBlocks

Popis:

Fixátor hlavy je tvořen základovou podložkou s uchycovacími popruhy, dvěma hlavovými opěrkami, spolu s čelním a podbradním popruhem. Na hlavových opěrkách je rukojeť pomocí, které se nastavuje poloha opěrky. Fixátor je vyroben z polyetylenu, je lehce omyvatelný a dezinfikovatelný.



Obr. 19 - Leardal SpeedBlocks [18]

Testování:

Fixátor hlavy byl zkoušen na všech testovaných páteřních deskách. Fixátor se položil na desku a bylo testováno upnutí k desce. Byla testována možnost fixace hlavy dospělého i dítěte. Testovala se jednoduchost, rychlost upnutí.

Výsledek:

Fixátor bylo možné použít u všech testovaných páteřových desek. Při instalaci fixátoru bylo jednoduché upevnit základovou podložku k desce. Nastavení polohy opěrek hlavy bylo složitější. Bylo nutné odjistit rukojeť každé opěrky, tím bylo možné posouvat opěrku dle potřeby, poté se rukojeť zamáčkla zpět a tak se zajistila opěrka proti pohybu. Odjistit rukojeť (opěrku) bylo složitější. Z praktických zkušeností při nácviku s tímto systémem došlo k poškození této rukojeti, jelikož v zásahových rukavicích je práce s rukojetí nevhodná.

Provedení úkonů potřebných k znehybnění hlavy pacienta bylo složité, tím se vše prodlužovalo. Čas instalace byl 2 minuty 49 sekund. Fixace je pevná,

bezpečná a umožňuje další nutné vyšetření. Fixátor je možné použít u dospělých i u dětí.

4.5.3 Spencer Contour

Popis:

Imobilizér hlavy Spencer Contour se skládá ze dvou opěrek hlavy, základové podložky, která je opatřena na horní části suchými zipy k upevnění opěrek hlavy a třech popruhů k uchycení k desce. Pro znehybnění hlavy slouží čelní a podbradní popruh. Celý set fixátoru Spencer Contour je vyrobených z měkkého plastu s povrchovou úpravou pro snazší údržbu.



Obr. 20 - Spencer Contour [zdroj vlastní]

Testování:

Fixátor hlavy byl zkoušen na všech testovaných páteřních deskách. Bylo testováno upnutí k desce, možnost fixace hlavy dospělého i dítěte. Testovalo se jednoduchost, rychlost upnutí. Dále při jestli je fixace pevná, bezpečná a jestli je možnost dalších potřebných vyšetření (RTG, CT).

Výsledek:

Fixátor hlavy bylo možné použít na všechny páteřní desky. Upínací systém fixátoru k desce je vytvořen ze třech popruhů opatřených suchým zipem. Instalace proběhla rychle a bez problému. Po upnutí byl fixátor pevně spojen s deskou. Natavení opěrek hlavy je jednoduchý a to položení na základovou podložku

fixátoru v místech suchého zipu určeného pro opěrky. Je možné tímto systémem zafixovat hlavu dospělého i dítěte. Provedení znehybnění hlavy pacienta bylo jednoduché, rychlé. Čas instalace byl 1 minuty 40 sekund. Fixace byla pevná, bezpečná a umožňovala další nutné vyšetření. Díky velkým otvorům v pěnových opěrkách je možné vizualizace a kontrola uší. Fixátor je lehce omyvatelný a dezinfikovatelný.

4.6 Krční límce

Krční límec musí pomáhat udržovat anatomickou polohu, zabránit bočnímu a předozadnímu pohybu krční páteře během transportu a při péči s pacientem.

4.6.1 Leardal Stifneck Select

Popis:

Krční límec Leardal Stifneck Select je vyroben z tvrdého plastu, v místech kontaktu s pokožkou je opatřen polyuretanovou vložkou. Krční límec je nastavitelný pro většinu velikostí dospělých osob. Zapnutí límce je tvořeno suchým zipem.



Obr. 21 - Leardal Stifneck Select [zdroj vlastní]

Testování:

Při testování se límec nasazoval na pacienta vleže a vsedě. Zkoušela se jednoduchost použití, rychlost nasazení. Byla testována manipulace v zásahových rukavicích. Dále možnost dalších diagnostických vyšetření.

Výsledek:

Konstrukce límce umožňuje lehce nastavit potřebnou velikost límce. Při nastavení velikosti se límec zajistí proti pohybu pojistkou. Velikost je nutné upravit ještě před nasazením na krk pacienta. Pojistku není možno odjistit po nasazení. V případě úpravy je nutné límec odepnout a znovu nastavit správnou velikost. Límec je opatřen drážkami, které zajišťují symetrické vyrovnání velikosti. Tvar límce umožňuje snadný přístup pro kontrolu pulzu, pokročilým přístupům pro zajištění dýchání (intubace, tracheotomie). Při použití límce je možné zároveň vyšetření RTG, CT apod. Nasazení límce trvalo 50 sekund.

4.6.2 Ambu Perfit ACE**Popis:**

Ambu Perfit ACE je tvrdý krční límec s 16 polohy nastavení v rozmezí 4 velikostí pro dospělé. V místech kontaktu s kůží pacienta je vystlán polyuretanovou vložkou. Límec se zapíná kolem krku díky popruhu se suchým zipem. Proti pohybu nastavitelné části je opatřen dvěma hlavními pojistkami a dvěma pomocnými pojistkami. Podbradní část límce je překlápěcí. Dále jsou na těle límce vytvořeny háčky pro uchycení kyslíkové masky.



Obr. 22 - Ambu Perfit ACE [zdroj vlastní]

Testování:

Při testování se límec nasazoval na pacienta vleže a vsedě. Zkoušela se jednoduchost použití, rychlost nasazení. Byla testována manipulace v zásahových rukavicích. Dále možnost dalších diagnostických vyšetření.

Výsledek:

Konstrukce límce umožňuje lehce nastavit potřebnou velikost límce. Velikost límce je možné nastavit přímo na pacientovi, pokud velikost není správná, je možné ji upravit. Není nutné sundávat límec z pacienta. Při nastavování velikosti se límec zajistí proti pohybu dolů, dvěma pomocnými pojistkami. Límec se nastaví a zajistí hlavními pojistkami. Límec je opatřen drážkami, které zajišťují symetrické vyrovnání velikosti. Tvar límce umožňuje snadný přístup pro kontrolu pulzu, pokročilým přístupům pro zajištění dýchání (tracheotomie). Při použití límce je možné zároveň vyšetření RTG, CT apod. Při kyslíkové terapii je možné upevňovací gumičku zachytit za háčky na těle límce, nemusí být přetažena přes hlavu pacienta. Nasazení límce trvalo 46 sekund.

4.7 Páteřové desky

U testování páteřových desek byly použity kritéria, které v praxi ukázaly a nadále ukazují, že jsou nezbytnou součástí vlastností desky. Jako první posuzované kritérium je rozměr desky. Vzhledem k systematizaci prostředků na vozech u HZS MSK se při koupi či výměně počítá s 42 ks stejných desek.

Druhým parametrem je doba životnosti daná výrobcem. Třetím požadavkem je nosnost a průhyb při zatížení. Následně návrat tvaru desky do původního stavu po odstranění zatížení. Dalším kritériem je možnost připevnění pacienta k desce a možnost fixace těla a hlavy. Zde jde o jednoduchost systému (vzhledem k množství částí desky, rychlosti upnutí a manipulace v zásahových rukavicích), který ovšem nesníží požadavky na bezpečnost pacienta při transportu. Další kritérium je použití desky u dětí, počet a tvar úchytů ke zvednutí, tvar desky, hmotnost desky. Úchyty jsou často úzké, malé a je obtížné pracovat s deskou v zásahových rukavicích hasiče. Rychlost použití páteřových desek byl u všech testovaných vzorku do 1 minuty.

4.7.1 Páteřová deska Spencer B-PAK PIN

Popis:

Páteřová deska Spencer B-PAK PIN je momentálně ve výbavě prvovýjezdových vozů HZS MSK. K upevnění desky na vůz jsou vozy (dle výrobce a typ vozu) vybaveny úchyťovým systémem, který je nastaven na rozměr této desky.

Parametry desky:

Délka – 184 cm

Šířka – 40,5 cm

Tloušťka – 4,5 cm

Hmotnost – 6 kg

Deska je vyrobena z plastu, má 14 rukojetí sloužících k uchopení a transportu. Madla jsou rozmístěny po celém obvodu desky. Dvě jsou u nohou, dvě u hlavy a pět madel je na každé straně. Dále je na desce vytvořeno dalších 8 otvorů k uchycení fixačního systému. Deska je jednobarevná, žluté barvy. Nosnost desky je maximálně 180 kg. Tvar desky je vytvořen tak, že vrchní část je rovná a profil spodní části vytváří dvě kolejnice. Na spodní části každé kolejnice je zátka, která zároveň tvarově přizpůsobena tak, aby umožnila snadnější náběh desky

při posouvání. Deska je dutá a vyplněná vzduchem. Deska je použitelná i při RTG vyšetření a neovlivňuje žádným způsobem toto vyšetření. Použití desky bez snížení její odolnosti je možné v teplotách od -20 do + 60°C.



Obr. 23 - Spencer B-PAK PIN [19]

Testování:

Páteřová deska Spencer B-PAK PIN je rozměrově vhodná pro potřeby hasičů. Šířka je dostatečná při transportu dospělých. Délka je ideální při transportu osob do výšky 185 cm. U vyšší osoby jsou nohy a dolní končetiny mimo konstrukci desky a je obtížnější využít k transportu madla ve spodní části desky. Deska rozměrově vyhovuje i v situacích, kdy je velmi málo prostoru na práci a manipulaci se zraněným např. při práci v autobusu.

Hmotnost desky nebyla při zkoušení nějak omezující. Nebyl žádný problém desku podat jednou rukou. Deska při tomto testování nebyla zkoušena na použití u pediatrických pacientů, ale ze zkušeností u zásahů je známo, že upnutí takého pacienta není problém. Barva desky je žlutá a proto nebyla potíž desku najít při snížené viditelnosti. Tvar je přizpůsoben tak, aby při položení desky na rovnou plochu, byla možnost vsunout ruku do madla bez toho, aby se deska musela nadzvedávat. Je to způsobeno díky profilu spodní části desky a přítomnosti dvou kolejnič.

Madla po bocích neomezovaly použití zásahových rukavic, což se nedá říct o madlech u hlavy a nohou. Tyto madla jsou malá a při použití zásahových rukavic č. 10 se nepodařilo uchopit desku v těchto místech tak, aby byl úchop ideální všemi prsty.

Otvory pro zapojení fixačního systému jsou vytvořeny tzv. pin systémem (pojem společnosti Spencer). To znamená, že otvor je tvořen ze dvou částí. Jedna část je k připojení systému s karabinou, druhá část je k připojení popruhu s okem, nebo se suchým zipem.

Deska je přizpůsobena ke všem na trhu dostupným fixátorům hlavy a krční páteře určeným k páteřovým deskám.

Nosnost desky je výrobcem stanovena maximálně 180 kg. Deska byla zkoušena na zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Byla měřena výška horního okraje (dále jen „v. h. o.“) desky od podlahy. Výška byla měřena při nulovém zatížení, následně při rovnoměrném zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Poslední měření byla výška horního okraje při odložení 120 kg zatížení a po uplynutí doby 5 minut. U posledního měření šlo o to, jak se deska je schopna vrátit do původního tvaru po zatížení 66 % její maximální nosnosti.

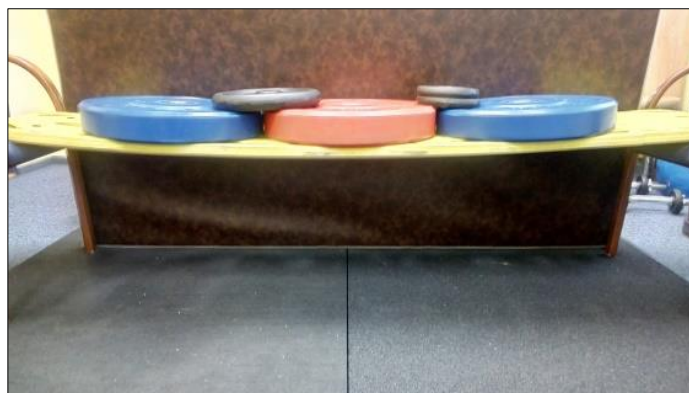
Zatížení 0 kg – v. h. o. 47,5 cm

Zatížení 80 kg – v. h. o. 43,5 cm

Zatížení 100 kg – v. h. o. 42,5 cm

Zatížení 120 kg – v. h. o. 41,5 cm

Zatížení 0 kg - po 5 min. – v. h. o. 47 cm



Obr. 24 - Spencer B-BAK PIN zatížení 80 kg [zdroj vlastní]



Obr. 25 - Spencer B-BAK PIN zatížení 100 kg [zdroj vlastní]



Obr. 26 - Spencer B-BAK PIN zatížení 120 kg [zdroj vlastní]



Obr. 27 - Spencer B-BAK PIN poškození zátky [zdroj vlastní]

Výsledek:

Rozměry páteřové desky jsou pro většinu transportovaných vyhovující. U vysokých osob není možné uchopit dvojruč u nohou, jelikož pacient musí mít hlavu na desce a tím se nohy dostávají do prostoru mimo desku a znesnadňují úchop. Vzhledem k šířce desky neomezuje manipulaci s deskou ani ve stísněných prostorech. Hmotnost desky také neomezuje podání desky jednou rukou, v situacích kde je to zapotřebí. K desce není firmou Spencer dodáván systém pro transport dětí. Dítě je možné na desku upnout i bez tohoto systému, je nutné přizpůsobit fixaci hlavy na dítě. Deska je ve spodní části profilována tak, aby vznikly kolejnice, které umožní vsunutí ruky do madel, bez toho, aby se deska při položení na podlahu musela zvedat. Na těchto kolejnících jsou zátky, které se uvolňují, a pak vzniká ostrá hrana, za kterou se deska při posouvání zadrhává, tím komplikuje práci s deskou. Otvory na systém fixace těla osoby jsou přizpůsobeny na všechny na trhu dostupné systémy. Omezení při použití jednotlivých fixačních systémů je popsáno v kapitole 4.4. Deska při zkoušce zatížení nevykazovala žádné průvodní jevy jako praskající zvuk, materiální změny nebo změny nasvědčující nadměrné zatížení a opotřebení.

4.7.2 Páteřní deska Leardal BaxStrap

Popis:

Materiál páteřní desky je plast. Deska je opatřena 14 rukojeťmi umožňující transport. Rukojeti jsou rozmístěny po celém obvodu desky. Dvě jsou u nohou, dvě u hlavy a pět madel je na každé straně. Deska poskytuje 12 otvorů k uchycení fixačního systému, plus dalších 10 otvorů k fixaci dítěte při použití pediatrické podložky. Deska je v provedení jednobarevného žlutého odstínu. Maximální zatížení desky je 180 kg. Při položení desky na rovnou plochu vytváří tvar desky vyvýšení rukojetí. Deska je dutá a vyplněná vzduchem. Deska je použitelná i při RTG vyšetření a neovlivňuje žádným způsobem toto vyšetření. Při teplotách od -18 do + 43 °C se nesnižuje odolnost a parametry desky.

Parametry desky:

Délka – 183 cm

Šířka – 40 cm

Tloušťka – 5,5 cm

Hmotnost – 6,2 kg



Obr. 28 - Leardal Baxstrap [zdroj vlastní]

Testování:

Páteřová deska Leardal Baxstrap poskytuje svými rozměry možnost transportu dospělých a dětí. Délka je ideální při transportu osob do výšky 185 cm, při použití u vyšších osob jsou madla u noh překryta nohama transportovaného. Šířka desky je přizpůsobena pro manipulaci v stísněných podmínkách (autobus, tramvaj, šachty apod.)

Hmotnost desky nebyla při zkoušení nějak omezující. Nebyl žádný problém desku podat jednou rukou.

Desku je možné vybavit pediatrickou podložkou od výrobce Leardal, ale ta při testování nebyla k dispozici. Nicméně je možné dítě transportovat a tělo zafixovat k desce i bez použití této podložky.

Barva desky je žlutá a proto nebyla potíž desku najít při snížené viditelnosti.

Rukojeti desky jsou přístupné i při položení desky na podlahu, není nutné desku nadzvedávat. Všechny rukojeti jsou tvarovány a rozměrově přizpůsobeny k manipulaci v zásahových rukavicích. Při zkoušce nevznikal v tomto bodě žádný problém.

Otvory pro zapojení fixačního systému jsou přizpůsobeny hlavně k systému fixace s karabinou. Otvor není příliš vhodný k připojení systému se suchým zipem nebo provlečení popruhu s okem. Byly otestovány i tyto způsoby, ale popruhy se u obou kroutily a suchý zip by při pravidelném používání utrpěl poškození.

Deska je přizpůsobena ke všem na trhu dostupným fixátorům hlavy a krční páteře k páteřovým deskám.

Nosnost desky je výrobcem stanovena maximálně 180 kg. Deska byla zkoušena na zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Byla měřená v. h. o. desky od podlahy. Výška byla měřena při žádném zatížení, následně při rovnoměrném zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Poslední měření byla výška horního okraje při odložení 120 kg zatížení a po uplynutí doby 5 minut. U posledního měření šlo o to, jak se deska je schopna vrátit do původního tvaru po zatížení 66 % její maximální nosnosti.

Zatížení 0 kg – v. h. o. 49 cm

Zatížení 80 kg – v. h. o. 44,5 cm

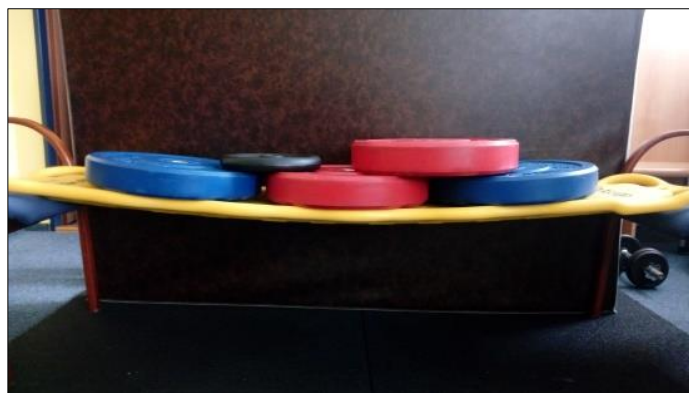
Zatížení 100 kg – v. h. o. 43 cm

Zatížení 120 kg – v. h. o. 41,5 cm

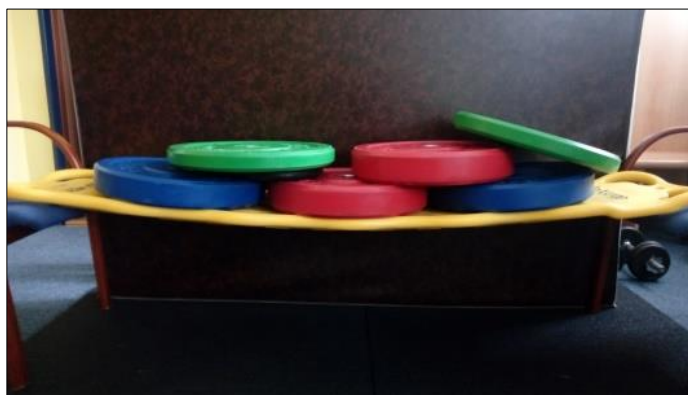
Zatížení 0 kg - po 5 min. – v. h. o. 49 cm



Obr. 29 - Leardal Baxstrap zatížení 80 kg [zdroj vlastní]



Obr. 30 - Leardal Baxstrap zatížení 100 kg [zdroj vlastní]



Obr. 31 - Leardal Baxstrap zatížení 120 kg [zdroj vlastní]

Výsledek:

Páteřová deska Leardal Baxstrap rozměrově splňuje komfortní transport většiny zraněných. U vysokých osob lze díky velikosti a tvaru rukojeti uchopit desku u nohou dvojruč. U těchto situací musí hasič stát na jedné straně u nohou a držet desku naboku. Je to méně komfortní a více fyzicky namáhavé. Hmotnost desky neomezuje manipulaci s deskou v jedné ruce v situacích, kde je to zapotřebí. Pro transport dětí je možná zakoupit pediatrickou podložku. Dítě je možné na desku upnout i bez tohoto systému, je nutné přizpůsobit fixaci hlavy na dítě. Tvar desky a velikost rukojetí dovoluje zacházení s deskou v zásahových rukavicích. Otvory na systém fixace těla osoby jsou s omezením na četnost použití, přizpůsobeny na všechny na trhu dostupné systémy. Při pravidelném používání je nejvhodnější systém s karabinou. Deska při zkoušce zatížení nevykazovala žádné průvodní jevy jako praskající zvuk, materiální změny nebo změny nasvědčující nadměrné zatížení a opotřebení.

4.7.3 Páteřní deska Ferno Millenia

Popis:

Páteřová desky Ferno je vyrobena z plastu. Deska, kterou bylo možné zkoušet má celkem 16 otvorů. Z čehož 16 otvorů jako rukojeti, z toho 10 společně pro uchycení popruhů systému fixace těla. Rukojeti jsou rozmístěny po obvodu desky. Dvě jsou u hlavy a sedm otvorů je na každé straně. Deska je v provedení jednobarevného oranžového odstínu. Maximální zatížení desky je 160 kg. Při položení desky na rovnou plochu vytváří tvar desky vyvýšení rukojetí. Deska je dutá a vyplněná vzduchem. Deska je použitelná i při RTG vyšetření a neovlivňuje žádným způsobem toto vyšetření.

Parametry desky:

Délka – 183 cm

Šířka – 46 cm

Tloušťka – 4,5 cm

Hmotnost – 6 kg



Obr. 32 - Ferno Millenia [zdroj vlastní]

Testování:

Páteřová deska Ferno Millenia poskytuje svými rozměry možnost transportu dospělých a dětí. Šířka desky je větší než u ostatních testovacích vzorků a pro manipulaci ve stísněných podmínkách (autobus, tramvaj, šachty apod.) se z deskou hůře manipuluje.

Hmotnost desky nebyla při zkoušení nějak omezující. Nebyl žádný problém desku podat jednou rukou. Barva desky je oranžová a nebyla potíží desku najít při horší viditelnosti.

Rukojeti desky jsou přístupné při položení desky na podlahu, není nutné desku nadzvedávat. Rukojeti jsou úzká a tím je zhoršená manipulace v rukavicích. Otvory pro rukojeti po stranách desky jsou společné s čepem pro přichycení popruhů fixace těla pacienta. Opět se tím zmenšuje prostor pro úchyt desky, čep také zavází a tlačí na prsty. Rukojeti u nohou jsou jen po stranách. Nejsou v rozích u nohou, a proto pro hasiče u nohou je obtížné a nekomfortní uchopení desky dvojruč.

Otvory pro zapojení fixačního systému lze využít ke všem dostupným systémům fixace. Pokud byl připojen systém fixace těla Fastrap, nebo provlečení popruhu s okem, nebylo možné tento otvor využít jako rukojeti.

Deska je přizpůsobena ke všem na trhu dostupným fixátorům hlavy a krční páteře k páteřovým deskám.

Nosnost desky je výrobcem stanovena maximálně 160 kg. Deska byla zkoušena na zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Byla měřená v. h. o. desky od podlahy. Výšky byla měřena při žádném zatížení, následně při rovnoměrném zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Poslední měření byla výška horního okraje při odložení 120 kg zatížení a po uplynutí doby 5 minut. U posledního měření šlo o to, jak se deska je schopna vrátit do původního tvaru. Byla zkoušena hodnotu 75 % oproti 66 %, jelikož váha osoby 120 kg je ze zkušeností běžná.

Zatížení 0 kg – v. h. o. 48,5 cm

Zatížení 80 kg – v. h. o. 44,5 cm

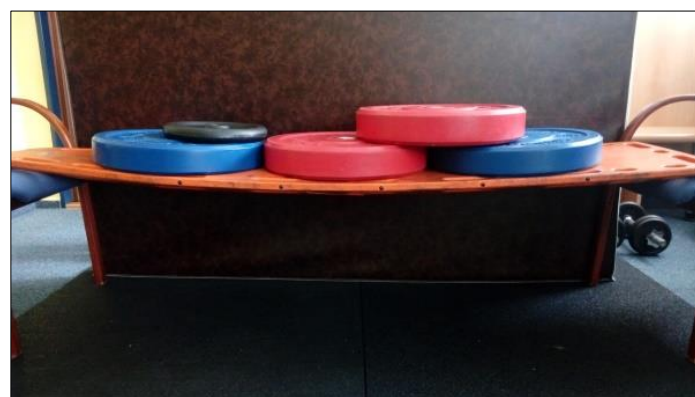
Zatížení 100 kg – v. h. o. 43 cm

Zatížení 120 kg – v. h. o. 42,5 cm

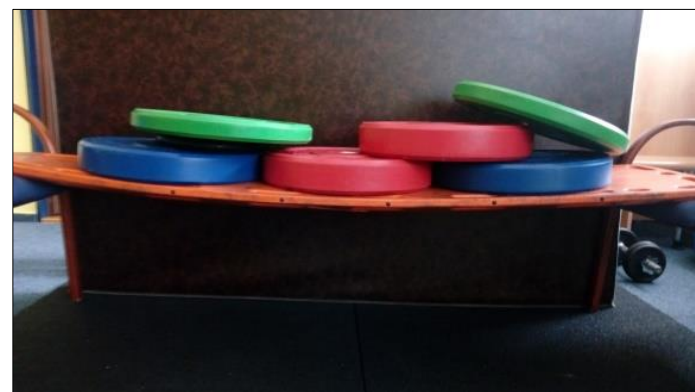
Zatížení 0 kg - po 5 min. – v. h. o. 48,5 cm



Obr. 33 - Ferno Millenia zatížení 80 kg [zdroj vlastní]



Obr. 34 - Ferno Millenia zatížení 100 kg [zdroj vlastní]



Obr. 35 - Ferno Millenia zatížení 120 kg [zdroj vlastní]

Výsledek:

Páteřová deska Ferno Millenium rozměrově splňuje transport většiny zraněných. U vysokých osob je obtížné díky umístění rukojetí uchopit desku u nohou dvojruč. Hmotnost desky neomezuje manipulaci s deskou v jedné ruce, v situacích kde je to zapotřebí. Dítě je možné na desku upnout, v tomto případě je nutné přizpůsobit fixaci hlavy na dítě. Tvar desky a velikost rukojetí omezuje

zacházení s deskou v zásahových rukavicích. Místo na připnutí popruhů k zafixování pacienta je společný s otvory na rukojeti, což omezuje použití obou současně. Otvory na systém fixace těla osoby jsou s omezením uvedeným v testování, přizpůsobeny na všechny dostupné systémy. Další omezení při použití jednotlivých fixačních systémů je popsáno v kapitole 4.4. Deska při zkoušce zatížení nevykazovala žádné průvodní jevy jako praskající zvuk, materiální změny nebo změny nasvědčující nadměrné zatížení a opotřebení.

4.7.4 Páteřní deska North American Rescue

Popis:

Páteřová deska North American Rescue je vyrobena z plastu. Deska, kterou bylo možné zkoušet má celkem 14 otvorů. Rukojeti jsou rozmístěny po obvodu desky. Dvě jsou u hlavy a sedm otvorů je na každé straně. Deska je v provedení jednobarevného oranžového odstínu. Nosnost desky je 180 kg. Deska je konstruována tak, aby bylo možné uchopit desku v místech rukojetí, při poloze na rovné podložce. Deska je dutá a vyplněná vzduchem. Deska je použitelná i při RTG vyšetření a neovlivňuje žádným způsobem toto vyšetření.

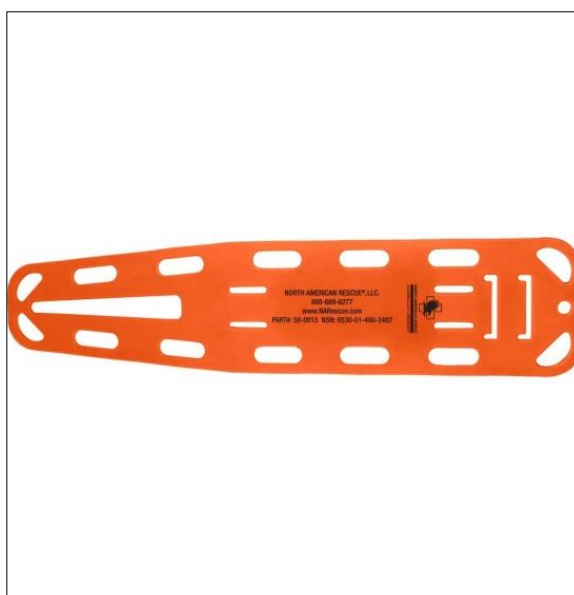
Parametry desky:

Délka – 183 cm

Šířka – 40,5 cm

Tloušťka – 4,5 cm

Hmotnost – 6,7 kg



Obr. 36 - North American Rescue [20]

Testování:

Páteřová deska North American Rescue je díky svým rozměrům vhodná pro transport dospělých osob i dětí. Šířka desky neovlivňuje manipulaci s deskou v úzkých prostorách.

Díky své hmotnosti je možné desku uchopit do jedné ruky a pracovat s ní. Při testování byla poznat o málo větší hmotnost o 0,7 kg, ale stále je dostatečně lehká pro snadné zacházení.

Barva desky je oranžová, dobře viditelná ve tmě a také při jinak snížené viditelnosti (mlha, lehké zakouření).

Rukojeti desky jsou přístupné při položení desky na podlahu, není nutné desku nadzvedávat. Jejich velikost je dostatečná i při využití zásahových rukavic. Otvory na desce jsou společné pro rukojeti i pro přichycení popruhů fixace těla pacienta. Rukojeti jsou v místech rohů u nohou, a proto pro hasiče u nohou je lehčí uchopení desky dvojruč. Deska je v místech nohou zúžená a při transportu osoby ve dvou, je těžké pro hasiče u nohou vyrovnávat stabilitu, aby nedošlo k vyvrácení osoby. Stabilitu musí z větší části udržet hasič nesoucí osobu u hlavy.

Otvory pro zapojení fixačního systému lze využít jen k systémům fixace těla Fastrap, nebo popruhů s oky. V otvorech není čep k zachycení popruhů

s karabinou (lze koupit typ s čepy, ale zúží se prostor pro uchycení a poté tento otvor nemůže být využit společně jako rukojeť).

Deska je přizpůsobena ke všem na trhu dostupným fixátorům hlavy a krční páteře k páteřovým deskám.

Nosnost desky je výrobcem stanovena maximálně 180 kg. Deska byla zkoušena na zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Byla měřená v. h. o. desky od podlahy. Výšky byla měřena při žádném zatížení, následně při rovnoměrném zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Poslední měření byla výška horního okraje při odložení 120 kg zatížení a po uplynutí doby 5 minut. U posledního měření šlo o to, jak se deska je schopna vrátit do původního tvaru po zatížení na hodnotu 66 % maximální nosnosti desky, jelikož váha osoby 120 kg je ze zkušeností běžná.

Zatížení 0 kg – v. h. o. 48 cm

Zatížení 80 kg – v. h. o. 43 cm

Zatížení 100 kg – v. h. o. 42 cm

Zatížení 120 kg – v. h. o. 41 cm

Zatížení 0 kg - po 5 min. – v. h. o. 47 cm



Obr. 37 - North American Rescue zatížení 80 kg [zdroj vlastní]



Obr. 38 - North American Rescue zatížení 100 kg [zdroj vlastní]



Obr. 39 - North American Rescue zatížení 120 kg [zdroj vlastní]

Výsledek:

Páteřová deska North American Rescue rozměrově splňuje transport většiny zraněných. U vysokých osob je možné díky umístění rukojetí uchopit desku u nohou dvojruč. Hmotnost desky neomezuje manipulaci s deskou v jedné ruce, v situacích kde je to zapotřebí. Dítě je možné na desku upnout, v tomto případě je nutné přizpůsobit fixaci hlavy na dítě. Tvar desky a velikost rukojetí neomezuje zacházení s deskou v zásahových rukavicích. Místo na připnutí popruhů k zafixování pacienta je společný s otvory na rukojeti, což omezuje použití obou současně. U zkoušeného typu není možné použití fixace těla připojením popruhů karabinou (chybí čep). Další omezení při použití jednotlivých fixačních systémů je popsáno v kapitole 4.4. Deska při zkoušce zatížení nevykazovala žádné průvodní jevy jako praskající zvuk, materiální změny nebo změny nasvědčující nadměrné zatížení a opotřebení.

4.7.5 Páteřní deska Spencer Tango

Popis:

Páteřová deska Spencer Tango je konstruována jako dvě desky v jednom. Deska je vyrobena z plastu. V těle desky je zakomponována vyjímatelná dětská deska. Dětská deska je vložena do těla desky pro dospělé a uchycena otočným zádržným systémem v červené barvě. Deska pro dospělé osoby má celkem 14 otvorů sloužící jako rukojeť, nebo k uchycení fixace těla. Rukojeti jsou rozmístěny po obvodu desky. Dvě jsou u hlavy, dvě u nohou a pět otvorů je na každé straně. Dětská deska má k dispozici 10 otvorů jako rukojetě a 4 otvory k fixaci těla. Deska pro dospělé je v provedení černé barvy a dětská v barvě žluté. Nosnost desky je 180 kg, maximální nosnost dětské desky je 30 kg. Deska je konstruována tak, aby bylo možné uchopit desku v místech rukojetí, při poloze na rovné podložce. Deska je dutá a vyplněná vzduchem. Deska je použitelná i při RTG vyšetření a neovlivňuje žádným způsobem toto vyšetření.

Parametry desky:

Délka – 183 cm

Dětská deska 116 cm

Šířka – 44,5 cm

Šířka u dětské desky – 32 cm

Tloušťka – 5,5 cm

Hmotnost – 8 kg



Obr. 40 - Spencer Tango [zdroj vlastní]

Testování:

Páteřová deska Spencer Tango je díky své konstrukci vhodná pro transport dospělých osob i dětí. Šířka desky v některých případech lehce omezovala manipulaci s deskou v úzkých prostorách. Při transportu dospělého je nutné mít vloženou uvnitř dětskou desku. Není tak možné použití obou desek společně u dítěte a zároveň u dospělé osoby.

Díky hmotnosti 8 kg je velmi těžké s deskou manipulovat jednou rukou. Konstrukcí desky se váha zvětšila o 2 kg.

Barva desky pro dospělé je černá a ve spojení s dětskou černo žlutá, v prostředí se sníženou viditelností hrozilo nebezpečí zakopnutí o černou část desky. Byla špatně viditelná.

Tvar je přizpůsoben tak, aby při položení desky na rovnou plochu, byla možnost vsunout ruku do madla bez toho, aby se deska musela nadzvedávat. Jejich velikost je dostatečná i při využití zásahových rukavic. Otvory na desce jsou společné pro rukojeti i pro přichycení popruhů fixace těla pacienta. Rukojeti jsou v místech rohů u nohou, a proto pro hasiče u nohou je lehčí uchopení desky dvojruč.

Otvory pro zapojení fixačního systému lze využít jen k systémům fixace těla Fastrap, nebo popruhů s oky. V otvorech není čep k zachycení popruhů s karabinou (lze koupit typ s čepy, ale zúží se prostor pro uchycení a poté tento otvor nemůže být využit společně jako rukojeť).

Deska je přizpůsobena ke všem na trhu dostupným fixátorům hlavy a krční páteře k páteřovým deskám.

Nosnost desky je výrobcem stanovena maximálně 180 kg. Deska byla zkoušena na zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Byla měřená v. h. o. desky od podlahy. Výšky byla měřena při žádném zatížení, následně při rovnoměrném zatížení 80 kg, 100 kg a 120 kg. Poslední měření byla výška horního okraje při odložení 120 kg zatížení a po uplynutí doby 5 minut. U posledního měření šlo o to, jak se deska je schopna vrátit do původního tvaru po zatížení na hodnotu 66 % maximální nosnosti desky, jelikož váha osoby 120 kg je ze zkušeností běžná.

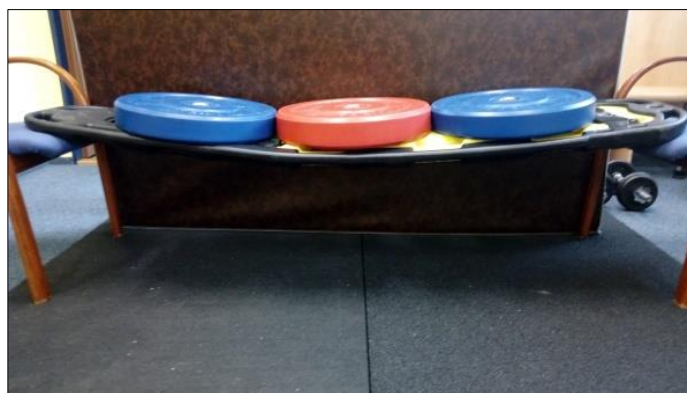
Zatížení 0 kg – v. h. o. 47 cm

Zatížení 80 kg – v. h. o. 39 cm

Zatížení 100 kg – v. h. o. 36,5 cm

Zatížení 120 kg – v. h. o. 34,5 cm

Zatížení 0 kg - po 5 min. – v. h. o. 45 cm



Obr. 41 - Spencer Tango zatížení 80 kg [zdroj vlastní]



Obr. 42 - Spencer Tango zatížení 100 kg [zdroj vlastní]



Obr. 43 - Spencer Tango zatížení 120 kg [zdroj vlastní]

Výsledek:

Páteřová deska Spencer Tango rozměrově splňuje transport většiny zraněných. U vysokých osob lze díky velikosti, tvaru a umístění rukojeti uchopit desku u nohou dvojruč. U těchto situací musí hasič stát na jedné straně u nohou a držet desku naboku. Je to méně komfortní a více fyzicky namáhavé. Hmotnost desky omezuje manipulaci s deskou v jedné ruce, v situacích kde je to zapotřebí. Pro transport dětí je možné využít integrovanou dětskou desku. Není možné desku použít současně při nutnosti využití na transport dospělé osoby a dítěte. Tvar desky a velikost rukojetí dovoluje zacházení s deskou v zásahových rukavicích. Otvory na systém fixace těla slouží k společně jako rukojeti. Není možné využít systém fixace s popruhy a karabinou. Další omezení při použití jednotlivých fixačních systémů je popsáno v kapitole 4.4. Při zkoušce postupným zatěžováním bylo slyšitelné zjevné praskání už při zátěži 80 kg. Při dalším zatěžování a dosáhnutí 120 kg byla deska velice prohnutá a vydávala praskající zvuky. Při použití u reálného transportu by obsluze a transportovanému byly velice nepříjemné tyto průvodní jevy.

4.7.6 Páteřní deska Kong Rescue Board X-Trim 1

Popis:

Páteřová desky Kong Rescue Board X-Trim 1 je jako jediná ze zkoušených páteřových desek vyrobena z uhlíkatých vláken. Celá deska je v černém provedení. Deska poskytuje k uchopení celkem 18 otvorů sloužící jako rukojeť. Rukojeti jsou rozmístěny po obvodu desky. Dvě jsou u hlavy, po stranách desky. Dále je deska opatřena 16 otvory k uchycení systému fixace těla. Dva otvory jsou u hlavy a další jsou po obou stranách desky. Nosnost desky je 150 kg. Desku je možné uchopit za rukojetě, při poloze na rovné podložce. Konstrukce a materiál desky neovlivňuje RTG vyšetření, magnetickou rezonanci a vyšetření CT.

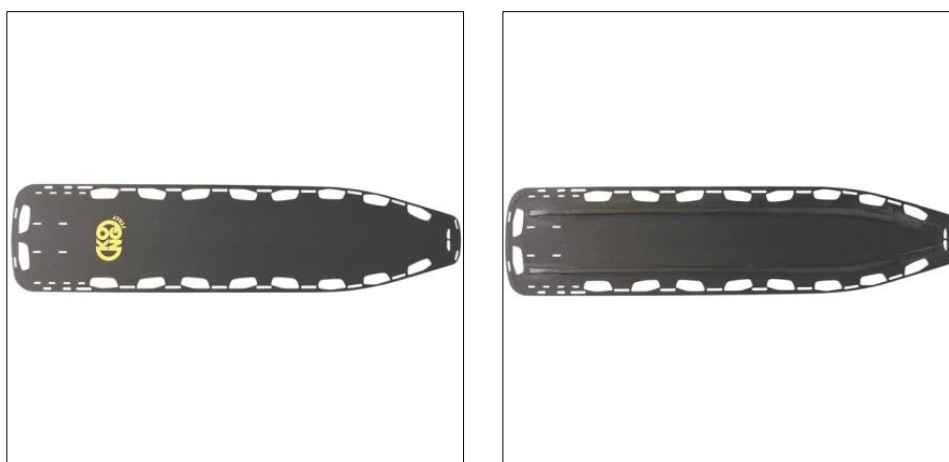
Parametry desky:

Délka – 183 cm

Šířka – 42,5 cm

Tloušťka – 4,5 cm

Hmotnost – 4,5 kg



Obr. 44 - Kong Rescue Board X-Trim 1 [21]

Testování:

Páteřová deska Kong Rescue Board X-Trim 1 je rozměrově stejně jako ostatní zkoušené desky vhodná k transportu dospělých i dětí. Šířka desky neomezovala při testování manipulaci s deskou v úzkých prostorech.

Díky použitému materiálu je velice lehká a s deskou bylo velice snadné manipulovat jednou rukou.

Barva desky je černá, proto byla špatně viditelná a hrozilo nebezpečí zakopnutí.

Konstrukce desky ve spodní části vytváří dvě kolejničky, které umožňují úchop desky za rukojeť, při položení desky na rovnou plochu. Velikost rukojetí je nedostatečná při využití hasičských zásahových rukavic. Otvory na desce jsou společné pro rukojeti i pro přichycení popruhů fixace těla pacienta. Rukojeti nejsou v místech rohů u nohou, a proto je pro hasiče u nohou těžší uchopení desky dvojruč. Tloušťka v místech rukojetí je 5 mm, což způsobovalo zařezávání desky do prstů ruky. Zároveň docházelo k roztřepení materiálu a zabodávání uhlíkatých vláken do rukou.

Otvory pro zapojení fixačního systému lze využít jen k systémům fixace těla Fastrap, nebo popruhů s oky. V otvorech není čep k zachycení popruhů s karabinou.

Deska je přizpůsobena ke všem na trhu dostupným fixátorům hlavy a krční páteře k páteřovým deskám.

Nosnost desky je výrobcem stanovena maximálně 150 kg.

Deska nebyla zkoušena na zatížení jako ostatní páteřové desky, jelikož dodavatel desky tento způsob testování nepovolil. Deska byla zkoušena při transportu osoby s hmotností 85 kg a při manipulaci nebyl pozorován nadměrný průhyb či pružení.



Obr. 45 - Kong Rescue Board X-Trim testování rukojetí [zdroj vlastní]

Výsledek:

Konstrukce desky byla běžným použitím poškozena a uhlíkové vlákna se zapichovaly do rukou hasičů. Páteřová deska Kong Rescue Board X-Trim 1 splňuje transport většiny zraněných. U vysokých osob, díky velikosti, tvaru a umístění rukojeti, je velice obtížně a namáhavé uchopit desku u nohou dvojruč. U těchto situací musí hasič stát na jedné straně u nohou a držet desku naboku, úchop je náročný. Hmotnost desky neomezuje manipulaci s deskou v jedné ruce v situacích, kde je to zapotřebí. Pro transport dětí je možné tuto desku využít. Malá velikost rukojetí omezuje práci s deskou v zásahových rukavicích. Není možné využít systém fixace s popruhy a karabinou. Další omezení při použití jednotlivých fixačních systémů je popsáno v kapitole 4.4. Nebylo možné provést

zkoušku postupným zatěžováním. Nosnost desky je nejmenší ze všech posuzovaných desek. Při zatížení osobou nebyl znám průhyb, obsluze připadala deska nejpevnější ze všech testovaných.

4.8 Vakuové matrace

4.8.1 Vakuová matrace EM-10/2

Popis:

Uvnitř vakuové matrace od výrobce Ego Zlín s.r.o. je sypký materiál tvaru kuliček. Plášť je vyroben z omyvatelného materiálu. Konstrukce a materiál umožňuje rentgenové, CT vyšetření. Použitelnost matrace je možná při teplotách od -20°C do +50°C. Barva matrace je červená. Matrace je vybavená 10 nosnými oky. Dvě oka jsou u hlavy, dvě u nohou a šest ok je po stranách matrace. Systém upínání pacienta k matraci je vytvořen ze čtyřech popruhů osazenými suchými zipy. Matrace je opatřena ventilem, přes který se vytváří vakuum, tím je dosaženo ztvrdnutí desky na požadovanou tvrdost. Po uvolnění ventilu se vzduch dostává dovnitř matrace mezi sypký materiál. Testovaná matrace měla k dispozici ochranný obal.

Parametry vakuové matrace:

Délka – 213 cm

Šířka – 88 cm,

Hmotnost - 4,1 kg



Obr. 46 - Vakuová matrace EM-10/2 [zdroj vlastní]

Testování:

Vakuová matrace je otestována mnoholetými praktickými zkušenostmi u reálných zásahů. Ventil je jednoduchý na ovládání, jde celý vyšroubovat. Nosné oka jsou ušitá z popruhů bez vyztužení. Upínání těla osoby je rychlé a není složité na použití. Ochranný obal byl nasunut na matraci a zajištěn pomocí zipu. Odepnutí a sundání obalu bylo bez potíží. Byla testována stálost tvaru matrace při zafixování 80 kg figuríny a zavěšení za nosné oka.

Test:

Zavěšení za podélné rukojeti matrace.

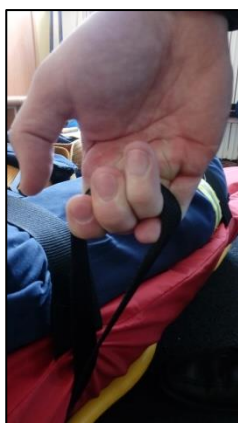
Měřilo se ve třech určených bodech. Body byly stanoveny v místech největšího namáhání. Měřila se vzdálenost od spodní části vakuové matrace po podlahu. Měření probíhalo v 0 minutě, 5 minutě a v 20 minutě.

Tab. 6 - Stálost tvaru vakuové matrace Ego EM-10/2 [zdroj vlastní]

Minuta	Bod 1	Bod 2	Bod 3
0	35 cm	36,5 cm	40 cm
5	33 cm	35,8 cm	38,2 cm
20	33 cm	35,8 cm	38,2 cm



Obr. 47 - Vakuová matrace EM-10/2 stálost tvaru [zdroj vlastní]



Obr. 48 - Vakuová matrace EM-10/2 test rukojeti [zdroj vlastní]

Výsledek:

Matrace je vhodný prostředek pro fixaci páteře. Matrace je opatřena 10 rukojeťmi. Rukojetě nejsou polstrovány a při delším transportu se nosné oka zařezávají do rukou. Oka jsou při transportu velmi namáhané a po určité době se trhají v místě přišití k plášti matrace. Při testování došlo u zkoušky stálosti tvaru jen nepatrných změn matrace. Matraci je možné použít i u dětí.

4.8.2 Vakuová matrace Vakuform VM 104

Popis:

Vakuové matrace od výrobce Vakuform s.r.o. je naplněna sypkým materiálem tvaru kuliček. Vakuová matrace je opatřena kombinovaným obalem (dolní díl - zesílený PES, horní díl PAD s nánosem). Konstrukce a materiál umožňuje rentgenové a CT vyšetření. Matrace je vybavená 12 rukojeťmi. Dvě jsou u hlavy, dvě u nohou a osm madel je po stranách matrace. Systém upínání pacienta k matraci je vytvořen z pěti popruhů osazenými hliníkovými sponami, dva popruhy vytvářejí při spojení kříž. Matrace je opatřena ventilem, přes který se vytváří vakuum a tím je dosaženo ztvrdnutí desky na požadovanou tvrdost. Po uvolnění ventilu se vzduch dostává dovnitř matrace mezi sypký materiál.

Parametry vakuové matrace:

Délka – 200 cm

Šířka – 80 cm,



Obr. 49 - Vakuová matrace VM 104 [zdroj vlastní]

Testování:

Vakuová matrace je anatomicky tvarovaná. Ventil je jednoduchý na ovládání, jde celý vyšroubovat. Ventil je opatřen zajištěním proti ztrátě, zároveň je krytý proti poškození. Rukojeti jsou ušitá z popruhů a mají posltrování. Matrace je vybavena hlavovým popruhem na suchý zip. Upínání těla osoby je rychlé a není složité k použití. Byla testována stálost tvaru matrace při zafixování 80 kg figuríny a zavěšení za nosné oka.

Test:

Zavěšení za podélné rukojeti matrace.

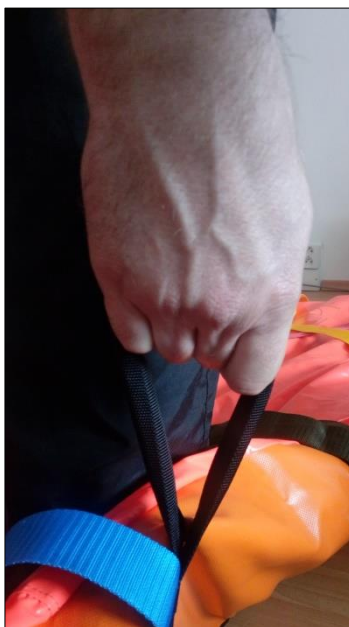
Měřilo se ve třech určených bodech. Body byly stanoveny v místech největšího namáhání. Měřila se vzdálenost od spodní části vakuové matrace po podlahu. Měření probíhalo v 0 minutě, v 5 minutě a v 20 minutě.

Tab. 7 - Stálost tvaru vakuové matrace Vakuform VM 104 [zdroj vlastní]

Minuta	Bod 1	Bod 2	Bod 3
0	30 cm	32,5 cm	38 cm
5	29 cm	31,5 cm	38 cm
20	29 cm	31,5 cm	38 cm



Obr. 50 - Vakuová matrace Vakuform VM 104 stálost tvaru [zdroj vlastní]



Obr. 51 - Vakuová matrace Vakuform VM 104 test rukojeti [zdroj vlastní]

Výsledek:

Matrace je výborný prostředek pro fixaci páteře. Matrace je opatřena 12 rukojetmi. Rukojetě jsou polstrované, při transportu dochází ke stlačování prstů ruky. Díky polstrování nedochází k zařezávání rukojetí do rukou. Délka a počet fixovacích popruhů je dostačující a jejich rozmístění umožňuje použití i u dětí. Při testování došlo u zkoušky stálosti tvaru jen nepatrných změn matrace.

4.8.3 Vakuová matrace Vakuform VM 183/1

Popis:

Vakuové matrace od výrobce Vakuform s.r.o. je naplněna sypkým materiálem tvaru kuliček. Vakuová matrace je vyrobena se zdvojeným neodnímatelným dnem a anatomickým tvarem. Konstrukce a materiál umožňuje rentgenové a CT vyšetření. Matrace je vybavená 12 rukojeťmi. Dvě jsou u hlavy, dvě u nohou a osm madel je po stranách matrace. Systém upínání pacienta k matraci je vytvořen ze tří popruhů osazenými plastovými sponami. Matrace je opatřena ventilem, přes který se vytváří vakuum a tím je dosaženo ztvrdnutí desky na požadovanou tvrdost. Po uvolnění ventilu se vzduch dostává dovnitř matrace mezi sypký materiál.

Parametry vakuové matrace:

Délka – 210 cm

Šířka – 95 cm,



Obr. 52 - Vakuová matrace VM 183/1 [zdroj vlastní]

Testování:

Matrace je rozměrově největší z testovaných vzorků. Ventil je jednoduchý na ovládání, jde celý vyšroubovat. Ventil je opatřen zajištěním proti ztrátě. Rukojeti jsou ušitá s pryžovou výztuhou. Upínání těla osoby je rychlé a není složité k použití. Byla testována stálost tvaru matrace při zafixování 80 kg figuríny a zavěšení za rukojeti.

Test:

Zavěšení za podélné rukojeti matrace.

Měřilo se ve třech určených bodech. Body byly stanoveny v místech největšího namáhání. Měřila se vzdálenost od spodní části vakuové matrace po podlahu. Měření probíhalo v 0 minutě, v 5 minutě a v 20 minutě.

Tab. 8 - Stálost tvaru vakuové matrace Vakuform VM 183/1 [zdroj vlastní]

Minuta	Bod 1	Bod 2	Bod 3
0	24 cm	21 cm	22 cm
5	23,5 cm	20,5 cm	22 cm
20	23,5 cm	20,5 cm	22 cm



Obr. 53 - Vakuová matrace VM 183/1 stálost tvaru [zdroj vlastní]



Obr. 54 - Vakuová matrace VM 183/1 test rukojeti [zdroj vlastní]

Výsledek:

Rozměr matrace umožňuje obklopení těla pacienta. Matrace je opatřena 12 rukojetími. Rukojetě jsou opatřeny pryžovou výztuží a jsou tvarovány tak, aby nedocházelo k stlačování prstů a zařezávání popruhu do rukou. Popruhy k fixování těla jsou pouze tři, délka těchto popruhů omezuje utáhnutí matrace u dospělých v oblasti nohou a u dětí není možné matraci utáhnout k tělu. Ventil matrace je umístěn v místech nohou pacienta, při odsávání vzduchu byl přitlačen na nohách pacienta. Bylo obtížnější ventil najít a nasadit pumpu k odsátí vzduchu. Při testování došlo u zkoušky stálosti tvaru jen nepatrných změn matrace.

5 VÝSLEDKY

5.1 Tabulky + stručný popis

Tab. 9 - Systémy fixace těla pacienta k desce – vyhodnocení [zdroj vlastní]

Hodnocené kritérium	Váha důležitosti	Typ prostředku			
		Ferno Fastrap	Ferno 430	Spencer K-Belt série	Spencer s karabinami
		Hodnocená známka			
Jednoduchost použití	9	5	2	2	1
Rychlost použití	6	4	1	2	1
Použití u dětí	8	2	1	1	1
Nebezpečí poškození	7	1	1	1	3
Zúžení šířky ložné plochy desky	4	1	3	1	3
Vážený průměr		2,82	1,5	1,44	1,65

V tabulce 9 je zobrazeno vyhodnocení systému fixace těla pacienta. Ze čtyř zkoušených systémů je dle hodnotících kritérií měl nejlepší vážený průměr systém Spencer K-Belt série. O šest setin horší je systém Ferno s karabinami, třetí je Spencer s karabinami a jako poslední systém Ferno Fastrap.

Tab. 10 - Fixátory hlavy – vyhodnocení [zdroj vlastní]

Hodnocené kritérium	Váha důležitosti	Typ prostředku		
		Ferno 445	Leardal SpeedBlocks	Spencer Contour
		Hodnocená známka		
Jednoduchost použití	9	1	4	1
Rychlost použití	6	2	3	2
Použití u dětí	8	1	2	1
Použití u více typů desek	5	1	1	1
Vážený průměr		1,21	2,68	1,21

V hodnocení mezi fixátory hlavy se nejlépe umístily dva fixátory hlavy, a to Ferno 445 a Spencer Contour. Poslední se umístil fixátor Leardal SpeedBlocks.

Tab. 11 - Krční límce – vyhodnocení [zdroj vlastní]

Hodnocené kritérium	Váha důležitosti	Typ prostředku	
		Leardal Stifneck Select	Ambu Perfit ACE
		Hodnocená známka	
Jednoduchost použití	9	2	3
Rychlost použití	6	1	1
Použití u dětí	8	3	3
Možnost úpravy na pacientovi	7	5	1
Vážený průměr		2,61	2,21

Ze dvou posuzovaných krčních límců, měl lepší vážený průměr krční límec Ambu Perfit ACE.

Tab. 12 - Páteřové desky – vyhodnocení 1 [zdroj vlastní]

Hodnocené kritérium	Váha důležitosti	Typ prostředku		
		Spencer B-PAK PIN	Leardal BaxStrap	Ferno Millenia
		Hodnocená známka		
Jednoduchost použití	9	2	1	2
Rychlost použití	6	1	1	1
Použití u dětí	8	1	1	1
Rukojeť	9	3	1	4
Možnost využití systému fixace těla pacienta k desce	6	1	1	3
Rozměry	9	1	2	2
Životnost a možnost prodloužení životnosti	10	1	1	1
Hmotnost	5	2	2	2
Nosnost	7	2	4	5
Průhyb	6	1,67	1,67	1,67
Tvarová paměť	5	1	1	1
Viditelnost	5	1	1	1
Nebezpečí poškození	7	5	1	1
Vážený průměr		1,77	1,49	1,89

Tab. 13 - Páteřové desky - vyhodnocení 2 [zdroj vlastní]

Hodnocené kritérium	Váha důležitosti	Typ prostředku		
		North American Rescue	Spencer Tango	Kong Rescue Board X-Trim 1
		Hodnocená známka		
Jednoduchost použití	9	1	3	2
Rychlost použití	6	1	2	1
Použití u dětí	8	1	1	1
Rukojeť	9	2	1	5
Možnost využití systému fixace těla pacienta k desce	6	3	3	3
Rozměry	9	1	3	2
Životnost a možnost prodloužení životnosti	10	1	1	2
Hmotnost	5	3	5	1
Nosnost	7	2	2	5
Průhyb	6	2,33	4,7	-----
Tvarová paměť	5	1	2	-----
Viditelnost	5	1	3	5
Nebezpečí poškození	7	1	3	3
Vážený průměr		1,50	2,44	2,38

V tabulkách 12 a 13 bylo hodnoceno šest páteřových desek. Za daných kritérií, systému známkování a vyhodnocení měla nejlepší vážený průměr páteřová deska Leardal Baxtrap. O pouhou jednu setinu se jako druhá umístila páteřová deska North American Rescue. Jako třetí byla vyhodnocena páteřová deska používaná nyní u HZS MSK, deska Spencer B-PAK PIN. Čtvrtou páteřovou deskou byla vyhodnocením stanovena deska Ferno Millenia. Páteřová deska Kong Rescue Board X-Trim 1 zaujala pátou pozici a jako poslední byla hodnocením stanovena deska Spencer Tango.

Tab. 14 - Vakuové matrace - vyhodnocení [zdroj vlastní]

Hodnocené kritérium	Váha důležitosti	Typ prostředku		
		Ego EM 10/2	Vakuform VM 104	Vakuform VM 183/1
		Hodnocená známka		
Jednoduchost použití	9	1	1	1
Rychlost použití	6	1	1	1
Použití u dětí	8	1	1	3
Rukojeti	9	3	2	1
Ventil vakuové matrace	6	2	1	2
Vážený průměr		1,63	1,24	1,58

Na testování byly použity tři vakuové matrace. Jako první byla hodnocením určena matrace společnosti Vakuform s.r.o. typ VM 104, druhá skončila matrace téhož výrobce typ VM 183/1. Poslední se za daných kritérií a stanoveným hodnocením, umístila vakuová matrace společnosti Ego Zlín s.r.o. typ EM-10/2.

5.2 Statistické vyhodnocení + stručný popis

V následujících tabulkách je zobrazeno celkové pořadí u jednotlivých testovaných prostředků první pomoci. V tab. 20 je zobrazen celkový souhrn nejlépe hodnocených prostředků. V celkovém výsledku bylo nejlépe z prostředků systému upevnění těla pacienta k páteřové desce hodnocený Spencer K-Belt série, z prostředků k fixaci hlavy byly nejlépe hodnoceny Spencer Contour a Ferno 445, z testovaných krčních límců byl vyhodnocen jako nejlepší límec Ambu Perfit ACE. Z páteřových desek se nejlépe umístila deska Leardal Baxtrap a z vakuových matrací jako nejlepší byla vyhodnocena matrace Vakuform VM 104.

Tab. 15 - Systémy fixace těla pacienta k desce – celkové pořadí [zdroj vlastní]

	Typ prostředku			
	Ferno Fastrap	Ferno 430	Spencer K-Belt série	Spencer s karabinami
Hodnocení váženým průměrem	2,82	1,5	1,44	1,65
Celkové pořadí	4.	2.	1.	3.

Tab. 16 - Fixátory hlavy – celkové pořadí [zdroj vlastní]

	Typ prostředku		
	Ferno 445	Leardal SpeedBlocks	Spencer Contour
Hodnocení váženým průměrem	1,21	2,68	1,21
Celkové pořadí	1.	2.	1.

Tab. 17 - Krční límce – celkové pořadí [zdroj vlastní]

	Typ prostředku	
	Leardal Stifneck Select	Ambu Perfit ACE
Hodnocení váženým průměrem	2,61	2,21
Celkové pořadí	2.	1.

Tab. 18 - Páteřové desky – celkové pořadí [zdroj vlastní]

	Typ prostředku					
	Spencer B-PAK PIN	Leardal BaxStrap	Ferno Millenia	North American Rescue	Spencer Tango	Kong Rescue Board X-Trim 1
Hodnocení váženým průměrem	1,77	1,49	1,89	1,5	2,44	2,27
Celkové pořadí	3.	1.	4.	2.	6.	5.

Tab. 19 - Vakuové matrace – celkové pořadí [zdroj vlastní]

	Typ prostředku		
	Ego EM 10/2	Vakuform VM 104	Vakuform VM 183/1
Hodnocení váženým průměrem	1,63	1,24	1,58
Celkové pořadí	3.	1.	2.

Tab. 20 - Nejlépe hodnocené prostředky – celkové pořadí [zdroj vlastní]

	Druh prostředku				
	System fixace těla pacienta k desce	Fixátor hlavy	Krční límec	Páteřová deska	Vakuová matrace
Typ prostředku	Spencer K-Belt série	Ferno 445 + Spencer Contour	Ambu Perfit ACE	Leardal Baxstrap	Vakuform VM 104
Celkové pořadí	1.	1.	1.	1.	1.

6 DISKUZE

Na začátku vytváření diplomové práce byl určen cíl práce. Cíl práce bylo najít nejvhodnější transportní prostředek pro potřeby jednotek PO, z pohledu potřeb hasičů a činností, při kterých je nutné transportní prostředky používat. Jsou to činnosti, kdy je nutné přemístit osobu v tísni např. při dopravních nehodách, v místech špatného příjezdu vozů ZZS, ve spolupráci se Záchranou zdravotnickou službou při naléhavosti snesení pacienta. Důležitým prvkem bylo zvážit prostory, místa a situace, v kterých hasiči nejčastěji zasahují. Špatně dostupné místa jako různé šachty, kanály, nebo stísněné prostory v domech a dopravních prostředcích. Při snaze najít nejvhodnější transportní prostředek musel být brán ohled na takový stav pacienta, který by mohl zapříčinit, při neodborném transportu a volbě nevhodného transportní prostředku, zhoršení stavu pacienta. Jako nejzávažnější stav z tohoto pohledu je bráno poranění páteře. Proto je důležité znát mechanismus úrazu a následně mít na vědomí nebezpečí poranění páteře. Dalším aspektem zohledněným v testování bylo používání osobních ochranných prostředků, zejména používání zásahových rukavic hasičů.

Práce je zaměřena především na transport pacienta s pohledu hasičů, ale zároveň byla posouzena koncepce výbavy prvovýjezdových vozů HZS MSK prostředky první pomoci. Vybavenost prostředky první pomoci je stanovena vyhláškou 53/2010 Sb. a technickými podmínkami vydanými generálním ředitelstvím HZS ČR. Tyto předpisy zaručují minimální výbavu, specifikují prostředky určené do výbavy první pomoci. Předpisy, už bohužel nezaručují kvalitu a parametry prostředků, které požadují jednotlivé HZS kraje, respektive jednotky PO. Prostředky patřící do výbavy první pomoci u hasičů jsou zdravotnická brašna, batoh či kufr a jeho náplň, kyslíková terapie, sada vakuových dlah, transportní prostředky, krční límec, fixační pánevní pás, vakuová matrace a automatický externí defibrilátor (dále jen „AED“). U jednotlivých prostředků musí být při pořizování zvážena nejen cena, ale důležitá je kvalita

a komplexní pohled na daný prostředek. Jedná se o uložení na vozidlech, náročnost na údržbu a životnost prostředku. Musí se vzít v úvahu praktické zkušenosti hasičů při používání těchto prostředků. Následně se z těchto zkušeností stanovují minimální požadavky při pořizování prostředků.

V souvislosti s těmito skutečnostmi se při zpracování této práce vyhodnocovala potřeba změny v současné výbavě prostředky první pomoci u HZS MSK. Ve výbavě HZS MSK je zdravotnický kufr spolu s předepsanou náplní a kyslíkovou terapií. Je možné využít variantu, kde kyslíková terapie je zvlášť uložena v přenosném batohu a drobný zdravotnický materiál taky odděleně ve svém kufru či batohu. Varianta, kde je zdravotnický materiál a kyslíková terapie odděleně, není pro zasahující hasiče výhodná, protože při své činnosti musí na místo zásahu přinést další nutné technické prostředky a vybavení, které potřebují ke zdárnému zvládnutí probíhajícího zásahu. Z tohoto důvodu je lepší mít jeden batoh na drobný zdravotnický materiál, přístroje a kyslíkovou terapii. Ve výbavě jednotlivých HZS krajů je tento materiál a prostředky uloženy buď v brašně, batohu či kufru. HZS MSK už dlouhé roky vybavuje své vozy zdravotnickým kufrem. Tento kufr umožňuje uložení zdravotnického materiálu, jako obvazů, obinadel, sterilního krytí, náplastí apod., pinzetu, peán, přístroje (tlakoměr, glukometr, pulzní oxymetr), dále resuscitační pomůcky jako křísící vak s polomaskami různých velikostí. V kufru je také uložena 2 litrová kyslíková láhev s příslušenstvím ke kyslíkové terapii. Tento kufr se roky ve výbavě HZS MSK nezměnil, došlo k jiné změně. Změna spočívá v tom, že hasiči musí na místo zásahu přinášet více prostředků. Jde o zásahy, kde vozy záchranářů a hasičů jsou zaparkovány daleko od místa zásahu a je nutné prostředky přinést k pacientovi. Nemusí jít jen o místa se špatným příjezdem, ale např. u vysokopodlažních panelových domech je stejná situace. Hasiči nevyužívají z bezpečnostního hlediska výtahy, proto je náročné opakovaně se vracet pro nezbytné technické zařízení, např. k otevření bytů apod. Tím je způsobeno, že hasiči přicházející na místo zásahu mají na sobě navěšeny prostředky, aby se pokusili minimalizovat případný

návrat zpět do vozu. Samozřejmě jsou velice důležité informace, které přicházejí z jednotlivých operačních středisek složek IZS, od osob na místě zásahu apod. Je nutné rozlišit, jestli tyto informace je možné brát jako relevantní. Zde rozhoduje zkušenost velitel zásahu a schopnost rozeznat jaké informace je možné pokládat za podstatné. V každém případě a situaci musí mít velitel zásahu na zřeteli, že situace může být vzhledem k poskytnutým informacím odlišná, proto se hasiči vybaví dle rozhodnutí velitele zásahu. Z pohledu množství prostředku nesených na místo a možnostem člověka unést, co nejvíce materiálu, je na zvážení jestli zdravotnický kufr je tou správnou volbou i v dnešní době. Z nejnovějších poznatků vyplývá, že ideálním řešením je zdravotnický batoh. Tento batoh musí splňovat stejné parametry a rozmístění materiálu uvnitř. Je důležité mít takový batoh, který v ideální případě je totožný jako zdravotnický kufr, ale bylo by možné ho nést pohodlně na zádech. Tím by se uvolnila jedna ruka držící zdravotnický kufr a zvýšil by se komfort transportu prostředků na místo zásahu. Bylo by vhodné změnit zbarvení zdravotnického batohu oproti zbarvení kufru. Kufr je stříbrné barvy a je možné jeho splynutí s okolím, proto by batoh měl mít červenou barvu s reflexními prvky.

Dalšími hodnocenými prostředky byly vakuové dlahy. Napříč Českou republikou se u jednotek PO nejčastěji ve výbavě objevují vakuové dlahy od společnosti EGO Zlín s.r.o. Tyto vakuové dlahy jsou prověřeny dlouholetou praxí a jediným problémem, který byl při práci zaznamenán, bylo ztráta šroubovacího ventilu. Ventil je možné vyšroubovat z důvodu výměny či údržby. Bohužel se stává, že ventil vypadne při transportu sady, samovolně. Zde bych doporučoval úpravu ventilu a možnost zajištění proti samovolnému vyšroubování.

Dalším prostředkem ve výbavě je AED. Při pořizování přístroje AED je důležitá konzultace se ZZS v daném kraji, aby po jeho použití jednotkami PO, bylo možné na činnost hasičů navázat činností ZZS. U ZZS MSK jsou v současné době vozy vybaveny různými typy přístroji zajišťující monitoring srdeční činnosti

a defibrilace (např. Corpuls, Lifepak), přístroje u kterých je důležitá kompatibilita s přístroji AED ve výbavě HZS MSK. Jde hlavně o lepící defibrilační elektrody na tělo pacienta a jejich napojení na defibrilační přístroj a EKG ve výbavě ZZS.

Pro zpevnění oblasti pánve využívají hasiči fixační pánevni pás. U systému vakuo-komprese je nejprve provedeno vakuum. Poté se balónkem nafoukne druhá vrstva pásu a tím dojde k většímu stáhnutí pánve. Při situaci s velkým stresovým prostředím se stává, že při nafukování, pás nadměrně stáhne poraněnou pánev. Zde hrozí nebezpečí dalšího poranění ze strany hasičů. Fixační pánevni pás Sam Pelvic Sling tohle nebezpečí eliminuje. Konstrukce pásu umožňuje neustálý tah při stahování pásu a při dosažení patřičné síly, spona pásu (Autostop) automaticky zablokuje další pohyb pásu. Potom stačí jen pás zajistit proti pohybu spojením suchého zipu. Z důvodů jednoduchosti použití a menších nároků na odborné znalosti je u jednotek PO upřednostněn pás typu Sam Pelvic Sling. U HZS MSK je ve výbavě rovněž tento typ fixačního pánevniho pásu.

Transportní plachta s nosností do 180 kg, byla již v minulosti vyhodnocená jako nevhodná pro použití hasičů. Byla zde potřeba dovybavit vozy transportní plachtou s větší minimální nosností. Tato nosnost byla stanovena z ohledem na zásahy, kde bylo nutné přemístit osoby o větší hmotnosti. Zkušenosti ukázali, že minimální nosnost transportní plachty musí být minimálně 250kg. Tento požadavek splnila transportní plachta VP - 40 od společnosti Ego Zlín s.r.o., která má nosnost do 280 kg. Tato transportní plachta je již ve výbavě všech prvorýzdových vozů HZS MSK a splňuje požadavky HZS MSK.

Ostatní zdravotnické prostředky ve výbavě byly v práci podrobněji testovány, a to v návaznosti na cíl práce najít nejvhodnější transportní prostředek a kombinaci příslušenství do výbavy prvorýzdových vozů. Prostředky k testování byly vybrány na základě požadavků ke stavu pacienta. U pacienta bylo stanoveno podezření na poranění páteře. Z pohledu poranění páteře je důležité, aby při

manipulaci se zraněným a následným transportem nedošlo k dalšímu poškození páteře nedbalým, neodborným zacházením. Do zkoušení byla zahrnuta páteřová deska, vakuová matrace, dále prostředky k zajištění fixace těla, hlavy a krční páteře pacienta. Jde o různé systémy fixace těla pacienta k páteřové desce, fixátory hlavy a krční límce pro dospělé umožňující nastavení velikosti límce.

Praktická část práce byla rozdělena na oblast přípravy metodiky zkoušení a vyhodnocování, na kterou navazuje část testování prostředků určených pro transport pacienta s podezřením na poranění páteře a k tomuto účelu i prostředky zajišťující imobilizaci pacientovy páteře. Po testovací části následuje vyhodnocení zkoušek prostředků.

Samotná příprava probíhala na dvou úrovních. Vymyslet způsob testování a způsob hodnocení výsledků z testování prostředků. Způsob zkoušek u jednotlivých typů prostředků byl zvolen na základě zkušeností u zásahů. Prostředky se podrobily zkouškám, které simulovaly reálnou situaci při fixaci pacienta a jeho transportu. Hodnocení výsledků probíhalo na základě zvolených kritérií a jejich váhou důležitosti. Váha důležitosti byla stanovena v rozmezí 5 až 10. 5 jako nejméně důležité kritérium a 10 jako nevíce důležité kritérium s ohledem na komfort pacienta a na manipulaci s těmito prostředky při zásahu.

U všech testovaných typů prostředků bylo možné hodnotit kritérium jednoduchost, rychlost použití a použití u dětí. Ostatní kritéria byly dále použity u jednotlivých prostředků zvlášť.

Kritérium jednoduchost použití bylo zvoleno s ohledem na náročnost zásahů a ztížených podmínkách. Proto komplikované systémy na použití vytváří u hasičů jistou nervozitu, která může zapříčinit chybu při vykonávání zadaného úkolu.

Kritérium rychlost použití je vnímáno hlavně z důvodu, aby se neprodlužoval zbytečně čas transportu pacienta do zdravotnického zařízení.

Kritérium použití u dětí je důležité z pohledu variability prostředku. Je vhodné mít jeden prostředek na různé velikosti a typy postav člověka, ať u dospělého, nebo u dítěte.

Po zvolení jednotlivých kritérií se dle výsledků v testování stanovila příslušná známka. Následně z těchto údajů byl vypočítán vážený průměr. Vážený průměr prostředku byl navzájem porovnán s ostatními a byl stanoven nejlepší prostředek pro danou kategorii. Čím menší vážený průměr byl u prostředku vypočítán, tím lépe se prostředek umístil ve své kategorii.

Důležitou součástí přípravy na testování bylo zajistit dostatečné množství prostředků na zkoušení a porovnávání. V této fázi bylo osloveno několik dodavatelů zdravotnických potřeb. Problém nastal, když dodavatelé zjistili, že daný prostředek bude nějakým způsobem testován a budou ověřovány parametry uváděné od výrobce. Další nevole se ze strany dodavatelů ukázala při zjištění, že tyto výsledky budou porovnávány s dalšími prostředky ve stejné kategorii. Z oslovených dodavatelů se ke spolupráci na testování prostředků, připojila společnost ZHT Group s.r.o., Mediprax s.r.o. a Vakuform s.r.o. Se společnostmi ZHT Group s.r.o. a Mediprax s.r.o. bylo konzultováno několik páteřových desek, které by mohly splňovat požadavky stanovené pro tuto práci. Nakonec se podařilo dohodnout na páteřové desce Leardal Baxtrap a North American Rescue. Další prostředky byly zapůjčeny od Školícího a Výcvikového Zařízení, střediska Frýdku – Místku, kde se zabývají školením hasičů, a to také v oblasti první pomoci a používání zdravotnických prostředků. Díky tomu bylo možné testovat páteřové desky Spencer Tango a Ferno Millenia, systém fixace těla pacienta k páteřové desce Ferno Fastrap, Ferno 430, Spencer s karabinami, fixátor hlavy Ferno 445 a Leardal SpeedBlocks. Ostatní testované prostředky byly zapůjčeny od HZS MSK. Společnost Vakuform s.r.o. zapůjčila k testování dvě vakuové matrace. Typ VM 104 a VM 183/1.

Pro testování jsem zvolil prostory posilovny, a to hlavně z důvodu postupného zatěžování páteřových desek. K tomuto testování bylo použito posilovacích závaží. Při zkoušení byla použita figurína o váze 80 kg. Figurína se položila na páteřovou desku a pomocí jednotlivých systémů fixace těla se figurína upevnila k páteřové desce.

Systém Ferno Fastrap při rozbalování z přenosného obalu, bylo velmi obtížné rozbalit a připravit k použití. Jednotlivé suché zipy byly navzájem spojeny a příprava prostředku k použití bylo časově náročné. Po rozbalení bylo potřeba upravit Ferno Fastrap podle velikosti přepravované osoby. Nastavení velikosti bylo možné provést pomocí posunutí středového popruhu ve sponě. Může dojít k vyvlečení popruhu a při zpětném navlečení k protočení tohoto popruhu. Tato situace nastala i při samotném zkoušení prostředku. Při prvním vybalení byly popruhy přetočeny a nebylo možné nastavit velikost systému Fastrap. Při testování systému Ferno modelu 430 nedocházelo při přípravě k použití k žádným časovým prodlevám. Systém se dobře instaloval na páteřovou desku. Spony je možné lehce zapnout a umožňují dotažení popruhů. Problém nastal při potřebě lehkého uvolnění popruhu, který byl příliš dotažen k tělu figuríny. U tohoto systému je nutné sponu odepnout a poté povolit dotažený popruh. Dalším systémem pro fixaci těla k páteřové desce byl Spencer s karabinami. Stejně jako u systému Ferno modelu 430, zde vznikal problém se zúžením ložné plochy desky. Poslední zkoušeným systémem fixace těla k desce byl Spencer K-belt série. Tento systém má na konci popruhu vytvořeno textilní oko. Je důležité, aby hasiči uměli pomocí oka upevnit systém fixace k desce. Systém je možné upevnit dvěma způsoby. Jeden ze způsobů zúží ložnou plochu páteřové desky. Druhý způsob zanechá ložnou plochu desky stejnou jako je šířka desky. Je tedy potřebné, aby hasiči uměli správně oko s popruhem provázat a vyvarovat se špatnému provázání systému fixace s deskou. Systém Spencer K-belt bylo možné použít na všechny testované páteřové desky. Vzhledem k uvedenému je systém Spencer K-belt série vybrán jako nejlepší ze všech testovaných.

Testování fixátorů hlavy proběhlo mezi třemi typy. Dva typy byly svou konstrukcí velice podobné. Byly to Spencer Contour a Ferno 445. Třetí fixátor hlavy je odlišný a v porovnání s ostatními byl komplikovanější. Byl to Leardal SpeedBlocks. Základová deska všech tří fixátorů byla podobná a není potíž s její instalací na páteřovou desku. Rozdíl je v instalaci fixačních bloků na základovou desku. Spencer Contour a Ferno 445 mají na základové desce a obou blocích suché zipy, takže položením fixačních bloků na základovou desku je instalace fixačních bloků hotová. U fixátoru hlavy Leardal SpeedBlocks se fixační bloky instalují pomocí rukojetí, které je potřeba zajistit, tím se fixační bloky zablokují proti pohybu. Zajišťování pomocí rukojetí je křehké a z praktických zkušeností je známo, že se tento systém při používání lehce poškodí. Větší nebezpečí poškození je při manipulaci v zásahových rukavicích, kdy hasič má snížený cit v ruce při zajišťování a odjišťování rukojetí. Vzhledem k komplikovanosti systému fixace a možnostem poškození byl vyhodnocen Leardal SpeedBlocks jako poslední. Nejlepší hodnocení dostaly dva zbývající fixátory hlavy. Oba byly konstrukčně provedeny velice podobně, proto jejich výsledky jsou totožné.

Krční límce byly použity k testování, protože pacient s podezřením na poranění páteře, musí mít při transportu do nemocnice zafixovanou i krční páteř. Pro potřeby hasičů je důležité mít prostředek jednoduchý pro použití a zároveň, co nejuniversálnější. Z těchto důvodů byly na testování použity dva krční límce. Krční límec Leardal Stifneck Select a límec Ambu Perfit ACE.

Oba krční límce umožňují nastavení velikosti u dospělých. Krční límec Ambu Perfit ACE je opatřen pro zajištění límce proti pohybu nastavitelné části, dvěma hlavními pojistkami a dvěma pomocnými pojistkami. Dalším rozdílem je vyklápěcí část brady. Tím je krční límec komplikovanější pro použití, ale při seznámením s použitím v rámci odborné přípravy, není obtížné jeho použití. Límec Leardal Stifneck Select má oproti límce Ambu, pro zajištění límce proti pohybu, jen dvě

pojistky. Problém vznikl při nastavování velikosti, respektive při špatném nastavení velikosti límce a jeho nasazením na pacienta. Znovu nastavení límce po jeho nasazení nelze provést. Je nutné celý límec sundat a opět ho nastavit na správnou velikost. Odjištění pojistky je ze strany kontaktu límce s pokožkou pacienta a tím je prostor potřebný k odjištění vyplněn límcem přilnutým ke krku. Zajišťování imobilizace krční páteře hasiči prakticky nacvičují, praxe ale ukazuje, že se volí špatná velikosti krčního límce a je nutné velikost změnit. Vzhledem k tomuto faktu byl krční límec Ambu Perfit ACE vyhodnocen jako lepší ze dvou hodnocených.

Pro testování páteřových desek bylo použito celkem šest desek. Každá deska měla své klady i zápory. Životnost pěti desek není výrobcem určená roky, ale je závislá na mechanickém poškození. Jediná deska Kong X-Trim 1 má danou životnost výrobcem na 10 let. Páteřová deska Spencer B-Pak Pin je součástí výbavy vozů HZS MSK. Tato deska je sestavena z několika odnímatelných dílů. Tyto díly se v průběhu používání uvolňují, proto vznikají ostré hrany, tudíž může dojít k poranění a ke komplikacím při používání. Další nevýhodou je velikost rukojetí u hlavy a nohou. Zde je obtížnější uchopit desku v zásahových rukavicích. Páteřová deska Leardal Baxtrap je vzhledem ke své tloušťce větší, než jsou dimenzovány stávající úchyty na páteřovou desku v prvovýjezdových vozech HZS MSK. Páteřová deska Ferno Millenia má oproti ostatním zkoušeným deskám, nejmenší nosnost. Otvory k upnutí systému fixace těla pacienta k páteřové desce jsou společné i pro rukojeti. Čep je vsazen přímo do tohoto otvoru, a proto překáží při úchopu desky. Rukojeti u této desky jsou úzké a umístění v oblasti nohou není ideální, desku pak není možno chytit v rozích. Rozměrově je deska širší, než současná deska Spencer B-PAK PIN, proto by bylo nutné upravit lišty k uchycení páteřové desky ve vozech HZS MSK. Páteřová deska North American Rescue je rozměrově stejná jako stávající páteřová deska ve výbavě HZS MSK. Proto by nebyla nutná žádná opatření v úpravě uchycení desky v prvovýjezdových vozech. Rukojeti jsou užší, ale pořád dostatečně velké, při manipulaci

v zásahových rukavicích. Deska neumožňuje upnutí systému fixace těla pacienta využívající k uchycení karabiny. Páteřová deska Spencer Tango byla jediná deska s integrovanou páteřovou deskou určenou pro děti. Dětská deska jde lehce vyjmout, stačí pootočit dvě červeně označené pojistky. Pokud je potřeba desku použít pro dospělého osobu musí být dětská deska vsunuta dovnitř těla desky. Desku nelze použít pro dítě a dospělého současně. Při testování zatížením, deska vydávala praskající zvuk. Díky provedení desky 2 v 1 je deska nejtěžší ze všech testovaných. Prohnutí při zatěžování bylo největší ze všech zkoušených páteřových desek. Při tak velkém prohnutí bylo vyzkoušeno zvednutí desky a transport figuríny. Pružení desky při transportu bylo velké a nepříjemné pro obsluhu. V případě nesení pacienta byly nadměrné pohyby desky nahoru dolů, nepříjemné. Zvukové praskající efekty byly rovněž nepohodlné a byly zde obavy, že páteřová deska v průběhu transportu praskne a pacient by se zřítíl na zem. Rozměry desky neumožňují okamžité nasunutí do úchytů prvovýjezdových vozů HZS MSK. Musel by se upravit šířka a tloušťka uchycení desky. Deska není přizpůsobena pro použití spolu se systémem fixace těla pacienta k desce, využívající uchycení pomocí karabin. Barevné provedení desky je kombinace černé se žlutou. Ve snížené viditelnosti bylo obtížné rozeznat, kde jsou okraje desky. Hrozilo zde nebezpečí úrazu při zakopnutí o desku. Poslední zkoušenou deskou byla páteřová deska Kong Rescue Board X-Trim 1. Deska jako jediná je z uhlíkatých vláken. Ostatní desky jsou vyrobeny z plastu, proto je deska výrobce Kong nejlehčí ze všech zkoušených páteřových desek. Životnost desky je dána výrobcem na 10 let. Po této době není možné životnost prodloužit a deska se musí vyřadit z používání. Uchycení desky do vozu HZS MSK by vyžadovalo úpravu šíře uchycení. Tloušťka desky, v místě případného nasazení do úchytu prvovýjezdových vozidel, je 0,5 mm a bylo by nutné do uchycovacích lišt pořídit vymezovací pryž, aby se deska v uchycení nepohybovala. Tloušťka desky pouhých 0,5 mm je i místech rukojetí, což mělo za následek, že se při transportu osoby deska zarávala do rukou hasičů. Při dlouhém transportu bylo nesení osoby na desce

bolestivé. Rukojeti desky jsou pro manipulaci v zásahových rukavicích malé a jejich rozmístění v oblasti nohou není ideální. Barva celé desky je černá. Deska byla špatně viditelná ve tmě, nebo v lehce zakouřeném prostředí. U desky je možné použít uchycení systému fixace těla pacienta Ferno Fastrap nebo Spencer K-belt. Deska není vybavena čepy k uchycení karabin systémů Spencer s karabinami a Ferno 430.

Vakuová matrace EM-10/2 od výrobce Ego Zlín s.r.o., byla testována na zatížení přes nosné oka. Test měl prověřit stálost tvaru matrace. U tohoto testu se neprojevila nadměrná změna tvaru. Rukojeti při testování změnily svůj tvar a zúžily se. Tím došlo k zmenšení prostoru na prsty a úchop při transportu osoby v matraci byl bolestivý. Další testovaná matrace byla od společnosti Vakuform s.r.o. Zlín typ VM 104. Matrace je opatřena pěti popruhy k upnutí těla pacienta. Provedení křížového spojení popruhů lépe stahuje tělo pacienta a umožňuje bezproblémové použití matrace u dětí. Výhodou je i další popruh k fixaci hlavy, který je standardně umístěn na těle matrace. Poslední testovanou vakuovou matrací byla Vakuform VM 183/1. Matrace svými rozměry dobře obepnula tělo pacienta. Matrace má k dispozici pouze tři popruhy k upnutí těla. Popruhy jsou příliš dlouhé, a proto není možné matraci stáhnout k tělu dítěte. U dospělého tento problém není, vzhledem k velikosti hrudníku dospělé osoby.

Z testovaných prostředků byly vyhodnocením výsledků stanoveny nejlepší prostředky první pomoci. Ze systémů fixace těla pacienta k páteřové desce byl nejlépe vyhodnocen systém Spencer K-Belt série. Z fixátorů hlavy byly hodnoceny nejlépe hodnocený Ferno 445 spolu s fixátorem hlavy Spencer Contour. Ze dvou hodnocených krčních límců měl lepší hodnocení krční límec Ambu Perfit ACE. Z nejlepším hodnocením mezi páteřovými deskami je Leardal Baxtrap. Z vakuových matrací byla jako nejlepší vyhodnocena matrace Vakuform VM 104.

Zhodnocením výbavy vozů HZS MSK prostředky první pomoci, byly zjištěny nedostatky u zdravotnického kufru, páteřové desky a vakuové matrace.

Proto navrhuji u zdravotnického kufru jeho výměnu za zdravotnický batoh, který uvolní ruce hasičům. Zlepší komfort nošení zdravotnického materiálu. Zdravotnický batoh by měl být stejných rozměrů jako kufr, měl by mít červenou barvu s reflexními prvky. U vakuové matrace Vakuform VM 104 navrhuji úpravu rukojetí. Rukojeti by bylo vhodné opatřit pryžovým vyztužením tak, aby se tvar nosných ok neměnil a oka nestlačovaly prsty ruky při zvedání matrace s pacientem.

Výsledkem celé práce bylo najít nejvhodnější prostředek pro transport pacienta. Nejde vytrhnout z kontextu jen transportní prostředek a nemít vytvořenou ideální sestavu prostředků k poskytování první pomoci. Shrnutím všech výsledků testování v rámci diplomové práce a poznatků z praktických zkušeností, byla stanovena nejlepší varianta sady prostředků první pomoci pro jednotky PO. Součástí výbavy je zdravotnický batoh červené barvy s reflexními prvky (s určeným zdravotnickým materiálem a prostředky ke kyslíkové terapii), sada vakuových dlah výrobce Ego Zlín s.r.o., automatický externí defibrilátor kompatibilní s monitorem srdeční činnosti a defibrilátorem ZZS (Corpuls, Lifepak), fixační pánevní pás Sam Pelvic Sling, transportní plachta VP – 40, páteřová deska Leardal Baxtrap, fixátor hlavy Spencer Contour, nebo Ferno model 445, systém fixace těla pacienta k páteřové desce Spencer K-Belt série, krční límec Ambu Perfit ACE a vakuová matrace Vakuform VM 104. Návrh výbavy je zobrazen v příloze 1.

7 ZÁVĚR

V teoretické části diplomové práce jsou definovány úkoly HZS ČR, postavení v rámci IZS a spolupráce s jeho složkami. V této části je uveden přehled činností a mimořádných událostí, na které se HZS ČR, jednotky PO a další složky IZS musí pravidelně připravovat a při kterých provádí záchranné a likvidační práce. Dále jsou popsány prostředky první pomoci související s imobilizací a transportem pacienta. V praktické části diplomové práce je posouzena stávající výbava prostředků první pomoci na prvovýjezdové technice HZS MSK. Z této výbavy jsou vybrané prostředky testovány dle stanovených požadavků a kritérií. U testovaných prostředků jsou popsány výsledky testování, následně je provedeno vyhodnocení a stanovení nejlepších pomůcek, zejména z pohledu transportu pacienta. Výsledkem práce je návrh optimalizace výbavy prostředků první pomoci u prvosledových vozidel. Návrh je podrobněji popsán v závěrečné části diskuze.

Jedním z úkolů HZS ČR je chránit zdraví a život obyvatel. K provádění této činnosti používají hasiči mimo jiné, také prostředky první pomoci. Výrobci těchto prostředků reagují na potřeby záchranných složek a pomůcky k poskytování první pomoci neustále zdokonalují, proto je nutné, aby se toto zdokonalení využilo v praxi a byla provedena obnova výbavy jednotek PO. Výsledek diplomové práce bude projednán s vedoucími příslušníky HZS MSK a bude podkladem pro argumentaci ke změně výbavy vozidel HZS MSK.

Je zřejmé, že nároky na dokonalé zvládnutí situace na místě zásahu bude stále vyšší, proto je nutné mít k dispozici nejmodernější techniku. Výsledný návrh diplomové práce a změna ve výbavě prostředků první pomoci je jedním z kroků, k dosažení tohoto cíle.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

°C	celsiův stupeň
AED	automatický externí defibrilátor
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CT	computed tomography
ČR	Česká republika
HDPE	high density polyethylen
HZS	hasičský záchranný sbor
IZS	integrovaný záchranný systém
JPO	jednotka požární ochrany
MSK	Moravskoslezský kraj
PAD	polyamid
PES	polyester
PO	požární ochrana
RTG	rentgenové záření
ÚO	územní odbor
v. h. o.	výška horního okraje
ZZS	zdravotnická záchranná služba

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Hasičský záchranný sbor České republiky. *Http://www.hzscr.cz/* [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2017 [cit. 2017-05-02]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/uvod-hasicsky-zachranny-sbor-cr-historie.aspx>
2. SKALSKÁ, Květoslava, Zdeněk HANUŠKA a Milan DUBSKÝ. *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana: modul I*. Vyd. 1. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010, 55, 44 s., ISBN 978-80-86640-59-4.
3. Česká republika. Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Sbírka*. 2000, roč. 2000, č. 239, 73.
4. ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Integrovaný záchranný systém: management záchranných prací*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005, 157 s. ISBN 80-866-3465-5.
5. ŠENOVSKÝ Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007, 157 s. ISBN 978-80-7385-007-4.
6. *Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*. In: ročník 2000, číslo 239.
7. HANUŠKA, Zdeněk. *Organizace jednotek požární ochrany*. 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-807-3850-357.
8. DOBIÁŠ, V. et al. *Prednemocničná urgentná medicína*. Martin, SR: Osveta, 2007, 381 s. ISBN 978-80-8063-255-7.
9. POKORNÝ, J. *Urgentní medicína*. 1. vyd. Praha: Galén, 2004, 547 s. ISBN 80-726-2259-5.

10. ERTLOVÁ, F. et al. Přednemocniční neodkladná péče. Vyd. 2., přeprac. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003, 368 s. ISBN 80-701-3379-1.
11. Vakuové fixační dlahy. *Http://www.egozlin.cz/* [online]. Zlín: Ego Zlín, 2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://www.egozlin.cz/24820-vakuove-fixacni-dlahy>
12. Sam pelvic sling. *Http://www.survivalandmedical.co.uk/* [online]. Harwich, United Kingdom of Great Britain: Survivalandmedical, 2016 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://www.survivalandmedical.co.uk/product/sam-pelvic-sling/>
13. Krční Límec. *Http://www.zdravotyka.cz/* [online]. Jilemnice: Sympact, 2010 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://www.zdravotyka.cz/inzerce/orteza-krcni-patere-krcni-limec-P18.inzerce.html>
14. Páteřní scoop rám. *Http://www.supportmed.cz/* [online]. Ústí nad Labem: Supportmed, 2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://www.supportmed.cz/evakuacni-pomucky/paterni-scoop-ram-emergency/>
15. Recovery stretchers. *Http://www.spencer.it* [online]. Collecchio: Spencer Italia, 2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://www.spencer.it/en/products/transport-systems/recovery-stretchers>
16. Transportní a vyprošťovací prostředky. *Http://www.egozlin.cz/* [online]. Zlín: Ego Zlín, 2017 [cit. 2017-05-07]. Dostupné z: <http://www.egozlin.cz/24833-transportni-a-vyprostovaci-prostredky>
17. Fastrap. *Http://www.fernoems.com/* [online]. Washington, Ohio: Ferno, 2016 [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: http://www.fernoems.com/en/products/immobilization/Backboard%20Restrains/770-Fastrap.aspx?ec_trk=followlist&ec_trk_data=Backboard%20Restrains

18. SpeedBlocks head immobilizer. *Http://www.laerdal.com/* [online]. Wappingers Falls, New York: Leardal Medical [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.laerdal.com/us/products/medical-devices/immobilisation/speedblocks-head-immobilizer/>
19. B-Pak Pin. *Http://www.spencer.it/* [online]. Collecchio: Spencer Italia, 2017 [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.spencer.it/en/products/immobilization/spine-boards-and-accessories/b-bak-pin-b-bak-pin-max>
20. NAR spine board. *Https://www.narescue.com/* [online]. Greer, South Carolina: North American Rescue, 2016 [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <https://www.narescue.com/pre-hospital-care-ems-products/splinting-immobilization/nar-spine-board>
21. X-Trim 1. *Https://www.kong.it/* [online]. Monte Marenzo, ITALY: Kong, 2017 [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <https://www.kong.it/en/2-products/items/f25-stretchers/p173-x-trim-1>
22. ŠEVČÍK, P. et al. Intenzivní medicína. 2. rozš. vyd. Praha: Galén, 2003, 422 s. ISBN 80-726-2203-X.
23. Katalogový soubor- Typová činnost složek IZS při společném zásahu- Dopravní nehoda, STC 08/IZS. MV-GŘ HZS ČR 2010, 11. 02. 2009, Dostupné z WWW: <http://www.hzscr.cz/>, MV-96828-2/PO-2008.
24. Česká republika. Vyhláška Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému: ve znění vyhlášky č. 429/2003. In: *Sbírka*. 2001, roč. 2001, č. 328, 127
25. Sbírka interních aktů generálního ředitele hasičského záchranného sboru České republiky a náměstka ministra vnitra, částka 25, ročník 2003.
26. ADAMEC, Vilém. *Management záchranných prací: integrovaný záchranný systém*. 2. rozš. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003, 136 s. ISBN 80-866-3423-X.

27. BREČKA, Tibor A. *Psychologie katastrof: vybrané kapitoly*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2009, 119 s. Psyché (Triton). ISBN 978-80-7387-330-1.
28. KROUPA, Miroslav a Milan ŘÍHA. *Integrovaný záchranný systém*. 4., aktualiz. vyd. Praha: Armex, 2011, 118 s. Skripta pro střední a vyšší odborné školy. ISBN 978-80-87451-01-4.
29. LUDĚK. *Informační podpora integrovaného záchranného systému*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011, 182 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-105-7.
30. PANOCHA, Václav. *Integrovaný záchranný systém (IZS) v České republice*. Vyd. 1. Praha: Armex, 1997, 93 s. ISBN 80-902-2830-5.
31. MARTÍNEK, Bohumír a Jan TVRDEK. *Základy integrovaného záchranného systému*. Vyd. 1. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2010, 169 s. ISBN 978-80-7251-338-3.
32. SMETANA, Marek. *Integrovaný záchranný systém*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Lékařská fakulta, 2011, 155 s. ISBN 978-80-7368-808-0.
33. Využití imobilizačních pomůcek v přednemocniční neodkladné péči. České Budějovice, 2008. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Vedoucí práce Mgr. Renata Gerhartová.
34. FASTER, Petr. Záruka bezpečnější budoucnosti Ostravska: Rubrika: Dobrá praxe. 2010, roč. 21, č. 17, s. 22-23. ISSN 1213-6581.
35. KAPUSNIAK, Jaroslav. *Špecifiká záchranných prác zložiek IZS pri závaloch a zásypech*. *Požárni ochrana 2011*. 2011, 115-118. ISBN 978-80-7385-102-6.
36. ORINČÁK, Michal. *Význam a postavenie Záchranných brigád HaZZ v integrovanom záchrannom systéme*. *Požárni ochrana 2009*. 2009, 427-434. ISBN 978-80-7385-067-8.
37. HANUŠKA, Zdeněk. *Integrovaný záchranný systém po třech letech*. *Moderní obec*. Praha: Economia, a.s, 2003, roč. 9, č. 12, s. 39-40. ISSN 1211-0507.

38. SCHWARZ, Zdeněk. Novinky v záchranné službě a srovnání se světem: Rubrika: Medicína. *Sanquis*. 2010, č. 74, s. 79-81. ISSN 1212-6535.
39. TUKINSKI Ivo a HUTTA Lukáš. Záchranka dnes. A co dál?: Rubrika: Medicína. *Sanquis*. 2010, č. 74, s. 72-74. ISSN 1212-6535.
40. POKORNÝ, J. Urgentní medicína. 1. vyd. Praha: Galén, 2004, 547 s. ISBN 80-726-2259-5.
41. ERTLOVÁ, F. et al. Přednemocniční neodkladná péče. Vyd. 2., přeprac. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003, 368 s. ISBN 80-701-3379-1.
42. ŠEVČÍK, P. et al. Intenzivní medicína. 2. rozš. vyd. Praha: Galén, 2003, 422 s. ISBN 80-726-2203-X.
43. BULÍKOVÁ, T. et al. Medicína katastrof. Martin: Osveta, 2011, 390 s. ISBN 978-808-0633-615.
44. BYDŽOVSKÝ, J. et al. Akutní stavy v kontextu. Vyd. 1. Praha: Triton, 2008, 450 s. ISBN 978-807-2548-156.
45. ŠTĚTINA, J. Medicína katastrof a hromadných neštěstí. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000, 429 s. ISBN 80-716-9688-9.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Složky IZS [zdroj vlastní]	16
Obr. 2 - Přehled mimořádných událostí [zdroj vlastní].....	17
Obr. 3 - Vakuová matrace [zdroj vlastní]	25
Obr. 4 - Vakuové dlahy [11]	26
Obr. 5 - Vakuo-kompresní fixační pás ES – 40 [11].....	27
Obr. 6 - Fixační pánevní pás Sam Pelvic Sling [12]	27
Obr. 7 - Krční límec měkký [13]	28
Obr. 8 - Krční límec tvrdý [zdroj vlastní].....	28
Obr. 9 - Páteřová deska [zdroj vlastní].....	29
Obr. 10 - Scoop rám [14, 15].....	30
Obr. 11 - Košové nosítka a příslušenství [15].....	30
Obr. 12 - Transportní plachty [16].....	31
Obr. 13 - Ferno Fastrap [17].....	44
Obr. 14 - Ferno model 430 [zdroj vlastní]	46
Obr. 15 - Spencer s rychloupínací sponou a karabinou [zdroj vlastní].....	47
Obr. 16 - Spencer K-Belt série [zdroj vlastní]	48
Obr. 17 - Způsoby uvázání popruhů k desce [zdroj vlastní]	49
Obr. 18 - Ferno model 445 [zdroj vlastní]	50
Obr. 19 - Leardal SpeedBlocks [18]	51
Obr. 20 - Spencer Contour [zdroj vlastní].....	52
Obr. 21 - Leardal Stifneck Select [zdroj vlastní]	53
Obr. 22 - Ambu Perfit ACE [zdroj vlastní].....	55
Obr. 23 - Spencer B-BAK PIN [19].....	57
Obr. 24 - Spencer B-BAK PIN zatížení 80 kg [zdroj vlastní]	59
Obr. 25 - Spencer B-BAK PIN zatížení 100 kg [zdroj vlastní].....	59
Obr. 26 - Spencer B-BAK PIN zatížení 120 kg [zdroj vlastní].....	59
Obr. 27 - Spencer B-BAK PIN poškození zátky [zdroj vlastní].....	59

Obr. 28 - Leardal Baxstrap [zdroj vlastní].....	61
Obr. 29 - Leardal Baxstrap zatížení 80 kg [zdroj vlastní]	62
Obr. 30 - Leardal Baxstrap zatížení 100 kg [zdroj vlastní]	63
Obr. 31 - Leardal Baxstrap zatížení 120 kg [zdroj vlastní].....	63
Obr. 32 - Ferno Millenia [zdroj vlastní].....	64
Obr. 33 - Ferno Millenia zatížení 80 kg [zdroj vlastní].....	66
Obr. 34 - Ferno Millenia zatížení 100 kg [zdroj vlastní]	66
Obr. 35 - Ferno Millenia zatížení 120 kg [zdroj vlastní]	66
Obr. 36 - North American Rescue [20]	68
Obr. 37 - North American Rescue zatížení 80 kg [zdroj vlastní]	69
Obr. 38 - North American Rescue zatížení 100 kg [zdroj vlastní].....	70
Obr. 39 - North American Rescue zatížení 120 kg [zdroj vlastní].....	70
Obr. 40 - Spencer Tango [zdroj vlastní]	71
Obr. 41 - Spencer Tango zatížení 80 kg [zdroj vlastní]	73
Obr. 42 - Spencer Tango zatížení 100 kg [zdroj vlastní]	73
Obr. 43 - Spencer Tango zatížení 120 kg [zdroj vlastní]	73
Obr. 44 - Kong Rescue Board X-Trim 1 [21].....	75
Obr. 45 - Kong Rescue Board X-Trim testování rukojetí [zdroj vlastní].....	76
Obr. 46 - Vakuová matrace EM-10/2 [zdroj vlastní].....	77
Obr. 47 - Vakuová matrace EM-10/2 stálost tvaru [zdroj vlastní]	78
Obr. 48 - Vakuová matrace EM-10/2 test rukojeti [zdroj vlastní].....	79
Obr. 49 - Vakuová matrace VM 104 [zdroj vlastní]	80
Obr. 50 - Vakuová matrace Vakuform VM 104 stálost tvaru [zdroj vlastní]	81
Obr. 51 - Vakuová matrace Vakuform VM 104 test rukojeti [zdroj vlastní].....	81
Obr. 52 - Vakuová matrace VM 183/1 [zdroj vlastní]	82
Obr. 53 - Vakuová matrace VM 183/1 stálost tvaru [zdroj vlastní]	83
Obr. 54 - Vakuová matrace VM 183/1 test rukojeti [zdroj vlastní]	83

11 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tab. 1 - Přehled počtu událostí jednotek PO za všech HZS krajů [zdroj vlastní].	18
Tab. 2 - Počet zachráněných osob HZS MSK v letech 2013 - 2016 dle územních odborů [zdroj vlastní]	19
Tab. 3 - Počet zraněných osob v MSK v letech 2013 - 2016 s účastí JPO HZS MSK [zdroj vlastní]	20
Tab. 4 - Počet událostí v MSK dle typu v letech 2013 - 2016 [zdroj vlastní]	21
Tab. 5 - Počet událostí v MSK dle typu v daných ÚO v letech 2013 - 2016 [zdroj vlastní]	22
Tab. 6 - Stálost tvaru vakuové matrace Ego EM-10/2 [zdroj vlastní]	78
Tab. 7 - Stálost tvaru vakuové matrace Vakuform VM 104 [zdroj vlastní]	80
Tab. 8 - Stálost tvaru vakuové matrace Vakuform VM 183/1 [zdroj vlastní]	83
Tab. 9 - Systémy fixace těla pacienta k desce – vyhodnocení [zdroj vlastní]	85
Tab. 10 - Fixátory hlavy – vyhodnocení [zdroj vlastní]	85
Tab. 11 - Krční límce – vyhodnocení [zdroj vlastní]	86
Tab. 12 - Páteřové desky – vyhodnocení 1 [zdroj vlastní]	87
Tab. 13 - Páteřové desky - vyhodnocení 2 [zdroj vlastní]	88
Tab. 14 - Vakuové matrace - vyhodnocení [zdroj vlastní]	89
Tab. 15 - Systémy fixace těla pacienta k desce – celkové pořadí [zdroj vlastní] ...	90
Tab. 16 - Fixátory hlavy – celkové pořadí [zdroj vlastní]	90
Tab. 17 - Krční límce – celkové pořadí [zdroj vlastní]	90
Tab. 18 - Páteřové desky – celkové pořadí [zdroj vlastní]	90
Tab. 19 - Vakuové matrace – celkové pořadí [zdroj vlastní]	91
Tab. 20 - Nejlépe hodnocené prostředky – celkové pořadí [zdroj vlastní]	91

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Navrhovaná sestava prostředků první pomoci	1
Příloha 2 - Ventil vakuové matrace	3
Příloha 3 - Popruh k fixaci hlavy u vakuové matrace	4
Příloha 4 - Upnutí 8 letého dítěte do vakuové matrace	4

Příloha 1 - Navrhovaná sestava prostředků první pomoci



Zdravotnický batoh Vakuform [zdroj vlastní]



Transportní plachta Ego VP – 40 [zdroj vlastní]



AED Lifepak 1000 [zdroj vlastní]



Páteřová deska Leardal Baxstrap [zdroj vlastní]



Spencer K-Belt série [zdroj vlastní]



Fixační pánevní pás Sam Pelvic Sling [12]



Fixátor hlavy Spencer Contour [zdroj vlastní]



Vakuová matrace Vakuform VM 104 [zdroj vlastní]



Vakuové dlahy Ego [zdroj vlastní]



Křční límec Ambu Perfit ACE [zdroj vlastní]

Příloha 2 - Ventil vakuové matrace



Vakuform VM 183/1 [zdroj vlastní]

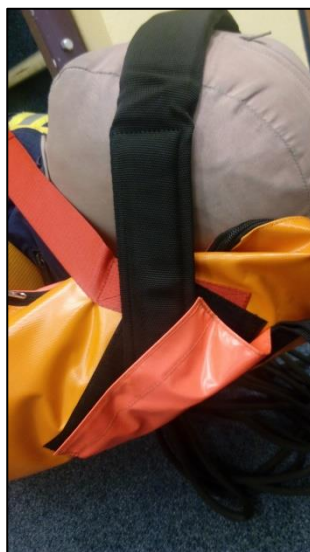


Ego EM-10/2 [zdroj vlastní]



Vakuform VM 104 [zdroj vlastní]

Příloha 3 - Popruh k fixaci hlavy u vakuové matrace



Vakuform VM 104 [zdroj vlastní]

Příloha 4 - Upnutí 8 letého dítěte do vakuové matrace



Vakuform VM 104 [zdroj vlastní]