



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Fakulta Zdravotně sociální
Katedra Radiobiologie

Bakalářská práce

Využití hydraulického vyprošťovacího zařízení

Vypracoval: Pavel Machala
Vedoucí práce: Ing. Libor Líbal

České Budějovice 2014

Abstrakt

Při určitých specifických technických činnostech, jako jsou vyprošťovací práce u dopravních, drážních a leteckých nehod, u některých technických zásahů v technologických procesech, při záchraně osob ze zřícených konstrukcí a dalších situacích, využívají záchranáři několik různých typů vyprošťovacích zařízení. Téma této bakalářské práce je zaměřeno na jednu skupinu z technických zařízení u hasičského záchranného sboru a možné budoucí změny při jeho nákupu.

V České republice existuje několik dodavatelů a ti mají ve své nabídce různé typy a systémy tohoto druhu zařízení. Jednou z novinek v tomto segmentu výbavy hasičského záchranného sboru jsou inovace v oblasti pohonných jednotek.

Každý renomovaný výrobce dodávající vyprošťovací zařízení pro potřeby zasahujících jednotek hasičského záchranného sboru má ve svém technickém repertoáru modernizovaný pohon. Každý však v této tématice má svou vlastní obchodní a technickou strategii.

Cílem předložené bakalářské práce je porovnání využitelnosti hydraulického a elektrohydraulického vyprošťovacího zařízení v oblasti dopravních nehod při záchraně osob. Hlavní oblastí v elektrohydraulickém zařízení, na kterou je tato práce cílena, je oblast bateriového vyprošťovacího zařízení. Je to ne zcela typické vyprošťovací zařízení, které má dle mého názoru velikou budoucnost. Má pro zasahující mnoho možných výhod, ale prozatím není u Hasičského záchranného sboru České republiky využíváno.

Výzkumná otázka si klade za cíl zjistit, zda je již vhodná doba k zavedení elektrohydraulického vyprošťovacího zařízení do běžného užívání jednotek hasičského záchranného sboru s ohledem na zjednodušení prací, technické parametry, náklady na pořízení, servis a další požadavky. Hlavním technickým dokumentem (pro zadání) při výběrových řízeních jsou u hasičského záchranného sboru Technické podmínky, které obsahují zadání pro vnitřní vybavení vozidel.

Jsou v nich stanoveny konkrétní požadavky na vlastnosti vyprošťovacího zařízení jako jsou síla, váha a další. Proto je nejprve nutné specifikovat, které nástroje tyto technické požadavky splňují a které ne. Byly vytvořeny tabulky, které udávají nástroje každého z výrobců splňující co nejlépe dané hodnoty. Pokud nástroj některou hodnotu nespĺňoval, byla tato hodnota označena červeně.

Druhou částí metodiky k výběru vyprošťovacího zařízení je zohlednění nároků samotných hasičů. Zaměřil jsem se na to, jak je vyprošťovací zařízení využíváno, jaké klade nároky na obsluhu a na požadované školení. V rámci této části byly provedeny rozhovory

s hasiči a zkoumány jejich požadavky na vyprošťovací zařízení a případné zkušenosti s bateriovými nástroji.

Třetí část je zaměřena na ekonomické aspekty nákupu vyprošťovacího zařízení. Z mnoha konkrétních důvodů (například měnící se kurz měny při nákupu, zohledňování množstevních slev, širokého spektra druhů sestav a tak dále) zde nejsou uváděny konkrétní ceny, ale je v ní vyjmenován seznam možných nákladů od pořízení až po následné náklady na zaškolení obsluhy.

Plánovaným výstupem bakalářské práce bylo zpracování podkladů pro další posuzování vyprošťovacího zařízení při nákupu pro jednotky hasičského záchranného sboru. Je brán zřetel na využitelnost, použití, servis, pořizovací cenu a další a jejich možné následné využití při zadávání nových výběrových řízení u Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje.

Z celého výzkumu se ukázalo, že ani jeden z nástrojů s baterií nesplňuje dané požadavky. Některé se sice hodně blížily (například nástroje firmy LUKAS Hydraulik GmbH a firmy WEBER-HYDRAULIC GmbH), ale přesto podle zadání technických podmínek jsou jako nevyhovující.

Z rozhovorů s hasiči nakonec vyplynulo, že by bateriové vyprošťovací zařízení uvítali, jelikož by u něho nebylo zapotřebí složité manipulace s tlakovými hadicemi, ale chybí jim osobní zkušenosti. Jediné co považují za důležité je skutečnost, aby mělo minimálně stejné technické parametry jako stávající vyprošťovací zařízení a byla zaručena spolehlivost lithium-iontových baterií.

Závěrem této práce je to, že v této chvíli je opravdu hlavní břemeno prokázání akceschopnosti, odolnosti a spolehlivosti bateriových nástrojů na straně zastoupení výrobců vyprošťovacího zařízení pro Českou republiku. Jestliže někteří výrobci tvrdí, že v zahraničí je v prodeji vyprošťovacího zařízení odlišná situace, je na nich prokázat jejich tvrzení i pro český trh. Cestou by mohlo být předvedení schopností jejich nástrojů a možné následné zapůjčení tohoto typu vyprošťovacího zařízení pro potřeby vytypovaných zásahových jednotek Hasičského záchranného sboru České republiky, které by alespoň prokázaly, popřípadě vyvrátily jejich tvrzení.

Závěrem od zasahujících hasičů totiž zní hlas, že pokud nástroje budou stačit svými parametry, jejich váha bude přiměřená pro jejich práci, baterie a pohony těchto nástrojů budou spolehlivé, tak absence hadic bude jistě vítanou změnou. Po některých zkušenostech mých osobních a zkušenostech mých kolegů má k tomu zařízení některých výrobců již hodně blízko a do výbavy některých vozů by rozhodně patřilo již nyní.

Klíčová slova: vyprošťovací zařízení, technické podmínky, hasičský záchranný sbor, bateriové vyprošťovací zařízení;

Abstract

During certain specific technical operations, such as extrication from vehicles at scenes of car and railway accidents and air disasters, during some technical interventions in technological processes, when rescuing people from collapsed buildings and in other situations, rescuers use several types of rescue tools. The topic of this bachelor thesis is aimed at one category of technical equipment used by the fire rescue service and possible future changes in purchasing this equipment.

In the Czech Republic, there are several suppliers who have in their portfolio various types and systems of this kind of equipment. One of the innovations in this segment of fire rescue service equipment is innovations in the area of power units.

Every renowned manufacturer who supplies rescue tools to response teams of the fire rescue service has a modernized power unit in their technical portfolio. However, all manufacturers have their own business and technical strategy.

The aim of the presented bachelor thesis is to compare the usability of hydraulic and electrohydraulic rescue tools during car accidents or people rescue. The main category of electrohydraulic tools at which this thesis is aimed is the category of battery-powered rescue tools. These are not-so-typical rescue tools which, in my opinion, have a great future. They have many advantages for the rescuers, but they have not been in use in the Fire Rescue Service of the Czech Republic so far.

The research question had the objective to find out whether the time was ripe for introducing electrohydraulic rescue tools to everyday use by fire rescue service teams, with respect to making work easier, to technical parameters, purchase costs, maintenance costs and other requirements. The main technical document for offering tenders by the fire rescue service is the document called Technical Conditions, which contains specifications for interior vehicle equipment.

The Technical Conditions include specific requirements on characteristics of rescue tools like power output, weight and others. Hence it is first necessary to specify which tools meet these technical requirements and which ones do not. Tables were created that list the tools of each manufacturer that come the closest to the given values. In such cases when a tool's value did not meet one of the requirements, that value was marked red.

The second part of the methodology used for selecting rescue tools is to take the requirements of the firefighters themselves into consideration. I focus on the ways rescue tools are used and what their demands on operation and on the required training are. Within

this part, interviews with firefighters were carried out and their requirements on rescue tools and possible experience with battery-powered tools were examined.

The third part is focused on economic aspects of purchasing rescue tools. For many concrete reasons (such as changing currency exchange rates at the time of purchase, factoring in quantity discounts and the wide spectrum of tool setups, etc.), concrete prices are not mentioned, but possible costs ranging from purchase costs to subsequent costs of training of staff are listed.

The intended output of this bachelor thesis was compiling materials for further assessment of rescue tools when considering their purchase for the fire rescue service. Factors taken into account are: usability, usage, maintenance, purchase costs and a possible further use of these materials when offering tenders by the Fire Rescue Service of South Bohemia.

The research as a whole showed that not one of the battery-powered tools meets the given requirements. Some came very close (for example the tools by LUKAS Hydraulik GmbH and WEBER-HYDRAULIC GmbH), but they were, given the requirements of the Technical Conditions, still found unsatisfactory.

The interviews with firefighters eventually showed that they would welcome battery-powered rescue tools, since it does not require difficult manipulation with pressure hoses, but the firefighters lack personal experience. The only matter they consider important is that the battery-powered tools have at least the same technical parameters as existing rescue tools, and also that reliability of the lithium-ion batteries is guaranteed.

The conclusion of this thesis is the fact that, as of this time, the main burden is to prove service readiness, durability and reliability of battery-powered tools by representatives of rescue tool manufacturers in the Czech Republic. Given that some manufacturers claim that in foreign countries, the situation on the rescue tool market is different, it is up to them to prove their claims on the Czech market as well. One possible way would be to demonstrate the capabilities of their tools and, subsequently, to arrange a possibility to loan the given type of rescue tool to selected units of the Fire Rescue Service of the Czech Republic, which would at the very least prove or disprove those claims.

To conclude, there are voices among the firefighters saying that if the tools are found sufficient as to their parameters, their weight is adequate for their use, the batteries and power units of these tools are reliable, then the absence of pressure hoses will certainly be a welcome change. Considering some personal experience of my colleagues and myself, many tools from

certain manufacturers come very close and would definitely belong to the equipment of some vehicles even now.

Keywords: rescue tools, Technical Conditions, fire rescue service, battery-powered rescue tools;

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 30. 4. 2014

.....

(jméno a příjmení)

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce panu Ing. Liborovi Líbalovi za vedení, cenné rady a připomínky při zpracovávání této práce.

Obsah

Seznam použitých zkratek	12
Úvod.....	13
1 Teoretická část	15
1.1 Technické provedení vyprošťovacího zařízení – základní dělení	18
1.1.1 Pohonné jednotky	18
1.1.2 Hydraulická jednotka, ventil, nádrž hydraulického oleje	22
1.1.3 Tlakové hadice	24
1.1.4 Nástroje	25
1.1.5 Bateriové nástroje	30
1.2 Současný stav u výrobců vyprošťovacího zařízení dodávajících do České republiky.....	31
1.2.1 Holmatro Rescue Equipment	32
1.2.2 WEBER-HYDRAULIC GmbH, WEBER RESCUE SYSTEMS	32
1.2.3 LUKAS Hydraulik GmbH	33
1.2.4 RESQTEC ZUMRO BV.....	34
1.2.5 AMKUS, INC RESCUE SYSTEMS.....	35
1.2.6 Fittings GmbH - Lancier Rescue Systems - Bradner FirE Rescue LLC	35
2 Výzkumná otázka a metodika výzkumu.....	37
2.1 Výzkumná otázka	37
2.2 Metodika výzkumu.....	37
2.2.1 Technické podmínky pro cisternovou automobilovou stříkačku k č. j. HSUL 6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T“	37
2.2.2 Rozhovory.....	41
2.2.3 Náklady na pořízení, servis a další ohledy	46
3 Výsledky.....	47
3.1 Technické podmínky pro cisternovou automobilovou stříkačku k č. j. HSUL 6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T“	47
3.1.1 Motorová pohonná jednotka - agregát	47

3.1.2	Hadice	48
3.1.3	Hydraulický rozpínací nástroj.....	49
3.1.4	Stříhací nástroje	51
3.1.5	Hydraulický přímočarý rozpínací nástroj teleskopický	53
3.2	Výsledky rozhovorů	55
3.2.1	První část otázek rozhovorů - otázky č. 1 - 5.....	55
3.2.2	Druhá část otázek - otázky č. 6 - 9.....	56
3.2.3	Třetí část otázek - otázky č. 10-11	58
3.2.4	Čtvrtá a poslední část otázek - otázky č. 12 - 14	59
3.3	Náklady na pořízení, servis a další ohledy	60
4	Diskuze	61
4.1	Diskuze k technickým podmínkám pro cisternovou automobilovou stříkačku - k č. j. HSUL-6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T“	61
4.1.1	Motorová pohonná jednotka – agregát	61
4.1.2	Tlakové hadice	62
4.1.3	Rozpínací nástroj	62
4.1.4	Stříhací nástroje	63
4.1.5	Hydraulický přímočarý rozpínací nástroj teleskopický	63
4.2	Diskuze k provedeným rozhovorům	64
4.3	Diskuze k nákladům na pořízení, servis a další požadavky	65
4.3.1	Náklady na pořízení	66
4.3.2	Servis, náklady na servis.....	66
4.3.3	Bod č. 3: Ostatní požadavky	69
4.4	Shrnutí diskuze.....	69
4.5	Analýza výsledků	70
5	Závěr.....	71
6	Seznam použitých zdrojů:.....	73
7	Seznam tabulek.....	77
8	Seznam grafů	78
9	Seznam příloh	79

Seznam použitých zkratk

CAS	cisternová automobilová stříkačka
ČR	Česká republika
ČSN	česká státní norma
HP	high-pressure
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	integrovaný záchranný systém
JČK	Jihočeského kraje
JPO	jednotky požární ochrany
Li-Ion	lithium-iont
LP	low-pressure
MU	mimořádná událost
MVČR	Ministerstvo vnitra České republiky
PO	požární ochrana
PS	požární stanice
STČ	soubor typové činnosti
TP	technické podmínky
USA	Spojené státy Americké
VPP	vstupní příprava příslušníka
VRVN	variabilní ruční vyprošťovací nástroj
VZ	vyprošťovací zařízení
ZPA	zásahový požární automobil

Úvod

Specifickým zařízením pro provádění některých záchranných prací záchranářů po celém světě jsou vyprošťovací zařízení. Jedna z definic, která vysvětluje většinu oblastí použití tohoto segmentu technických nástrojů, je uvedena v ČSN EN 13204+A1. Je zde uvedeno že *„Hydraulické vyprošťovací zařízení je určeno k použití jednotkami požární ochrany zejména pro stříhání, rozpínání nebo odtlačování konstrukčních částí silničních vozidel, kolejových vozidel, letadel, lodí a budov. Toto zařízení sestává ze samostatné pohonné jednotky, nástroje (nástrojů), nezbytných spojovacích vedení a příslušenství.“* (1).

Pro takto širokou oblast použití musí zákonitě existovat i odpovídající množství druhů hydraulického vyprošťovacího zařízení. Pro mou výzkumnou otázku, která zní *„Je již vhodná doba k zavedení elektrohydraulického vyprošťovacího zařízení do běžného užívání jednotek hasičského záchranného sboru s ohledem na zjednodušení prací, technické parametry, náklady na pořízení, servis a další ohledy?“* je nutno si nejprve rozklíčovat druhy a parametry vyprošťovacího zařízení. Pak až se budu moci zaměřit na hlavně zkoumaný bateriový elektrohydraulický pohon vyprošťovacího zařízení.

Opravdovým prvním kontaktem s vyprošťovacím zařízením na principu bateriové elektrohydrauliky bylo školení v automobilce Škoda Auto, a.s. v Mladé Boleslavi. Probíhalo zde školení na záchranné práce prováděné při dopravních nehodách vozů značky Škoda a potažmo celého koncernu Volkswagen.

Hlavní částí tohoto školení byla praktická ukázka vyprošťování s následným praktickým vyzkoušením. Pro potřeby školení bylo pro tuto činnost zapůjčeno bateriové elektrohydraulické vyprošťovací zařízení firmy LUKAS Hydraulik GmbH a na první dojem mě zařízení nadchlo.

Mně, jako zasahujícímu hasiči, přišla obslužnost a technické provedení tohoto typu nové techniky rozhodně jako krok vpřed. Když jsem se následně začal zajímat o tuto tematiku i u jiných výrobců, otevřel se mi široký obzor pro zamyšlení.

Následně na to při návštěvách jednotek hasičských záchranných sborů podniků, například jednotky hasičského záchranného sboru podniku Letiště Praha, a.s. dislokované na Letišti Václava Havla Praha, dále při návštěvě jednotky hasičského

záchranného sboru podniku BOSCH DIESL s.r.o. v Jihlavě a dalších jednotek požární ochrany v České republice jsem zjistil, že zařízení tohoto typu je u nich již nějaký čas úspěšně užíváno.

Když jsme do výbavy jedné z našich jednotek Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje dostávali nový zásahový vůz CAS 25 určený pro první výjezd, v jehož základní výbavě je i vyprošťovací zařízení, čekal jsem na to, čím bude automobil vybaven. Vozidlo bylo vybaveno vyprošťovacím zařízením značky HOLMATRO se spalovacím motorovým.

V této chvíli pro mě vyplynula otázka, kterou jsem pro tuto práci vzal jako výzkumnou. Cílem mé práce je porovnání využitelnosti hydraulického a elektrohydraulického vyprošťovacího zařízení v oblasti dopravních nehod, při záchraně osob a zjistit zda je již vhodná doba k zavedení elektrohydraulického vyprošťovacího zařízení do běžného užívání jednotek Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje s ohledem na zjednodušení prací, jeho technické parametry, náklady na pořízení, servis a další ohledy.

1 Teoretická část

Na základě legislativy České republiky plynou pro členy Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen HZS ČR) jasně dané povinnosti. V zákoně č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů v Čl. II, bodě I. Obecná část se píše „*Posláním Hasičského záchranného sboru České republiky je podle zákona chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech. Jeho poslání se tedy nerealizuje pouze na úseku požární ochrany, ale také na úseku ochrany obyvatelstva, integrovaného záchranného systému, krizového řízení a civilní nouzové připravenosti. Podílí se tak nezastupitelně na zajišťování bezpečnosti České republiky ve smyslu ústavního zákona č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, ve znění ústavního zákona č. 300/2000 Sb.*“. Tento odstavec je základním prvkem pro činnosti HZS. Protože však jednotky HZS jsou jen jednou ze složek integrovaného záchranného systému (dále jen IZS) a některé činnosti se neobejdou bez součinnosti dalších složek, je tento stav ošetřen zákonem č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (2, 3).

Pro správné postupy při zásazích jednotek HZS byl pokynem generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky a náměstka vnitra č. 40/2001 ve znění pozdějších změn vydán Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu (4, 5).

Dle Statistické ročenky 2012 České republiky, kterou vydalo Ministerstvo vnitra České republiky, byly v roce 2012 třetí nejčastější činností Jednotek požární ochrany (dále JPO) zásahy u dopravních nehod. Celkem jich v roce 2012 bylo 18 910, což je 18, 2% z celkového počtu činností JPO. Z toho připadá na území pod správou obce s rozšířenou působností České Budějovice 287 zásahů, a to znamená 287 možných použití vyprošťovacího zařízení (dále jen VZ) (6).

Řešení dopravních nehod je specifická technická činnost a jak je patrné z výše zmíněné ročenky velmi početná, proto je jí věnována u HZS velká pozornost. V Bojovém řádu je jí vyhrazena celá jedna část Metodických listů. Metodické listy č. 1 až č. 4 kapitoly D. Dalším navazujícím dokumentem s ohledem na řešení dopravních

nehod je Typová činnost složek IZS STČ 08/IZS. Do tohoto dokumentu je zapracována řada dalších dokumentů, které s ní souvisí (7).

Pro zajištění správné odborné přípravy JPO zmíněné dokumenty shrnují Konspekty odborné přípravy. Pro potřeby vysvětlení a ukázání činností prováděných u dopravních nehod jsou právě tyto konspekty těmi nejobsáhlejšími. Dopravních nehod se týkají Konspekty od čísla 4-2-01 až po číslo 4-2-05 (8, 9, 10)

V Konspektu 4-2-03 Speciální technické prostředky pro vyprošťování, v článku Hydraulické pohonné jednotky (agregáty), jsou popsány čtyři druhy pohonů. Jedná se o pohony se spalovacím motorem, elektromotorem, ručním nebo nožním pohonem, popřípadě pneumatickým pohonem. Je zde také ukázán jeden z alternativních nových druhů zdrojů pohonu hydraulických jednotek. Na stránce jsou fotografie akumulátorových pohonů od jednoho z výrobců VZ, a to firmy Holmatro Rescue Equipment (11).

Mimo taktickou a teoretickou přípravu příslušníků, je nutné zajistit správné technické nakládání s věcnými prostředky u HZS. Pro určení správných postupů, je k tomu vytvořen Řád strojní služby, který správné spravování věcných a technických prostředků předepisuje. Každý pracovní nástroj musí svými technickými parametry splňovat určité hodnoty. Buďto dané zákony a normami České republiky popřípadě Evropské unie, které je Česká republika členem nebo požadavky zadavatele zakázky.

Pro potřeby HZS ČR je vydán závazný dokument, který problematiku pořízení požárních automobilů základně určuje. Jsou to „Technické podmínky pro pořízení požárního automobilu „Zásahový požární automobil, Všeobecné technické podmínky číslo TP-ST/1-2007“, vydané pod číslem jednací PO-3508/IZS-2006 dne 11. ledna 2007 s účinností od 15. ledna 2007 se upravují změnou A (27). Všeobecné technické podmínky pro zásahové požární automobily uvedené v této části upřesňují a doplňují technické podmínky stanovené vyhl. č. 35/2007 Sb., o technických podmínkách požární techniky, ve znění vyhl. č. 53/2010 Sb. a platí pro pořízení každého zásahového požárního automobilu (dále jen ZPA) (28). Na tyto základní technické podmínky navazují konkrétní Technické podmínky pro konkrétní typy

automobilu. Jejich příkladem jsou Technické podmínky pro cisternovou automobilovou stříkačku „CAS 20/4000/240 – S 2 T“ (19).

Dokumentem vyšší právní síly, na který jsou výše zmíněné technické podmínky navázány je česká státní norma ČSN EN 13204+A1.

Norma ČSN EN 13204+A1 je legislativní dokument pro stanovení technických požadavků na VZ pro jednotky HZS. Výčtu možných hrožících nebezpečí vyplývajících z nestandardních činností jednotek HZS, je z důvodu jejich množství věnována jedna z příloh této normy. Norma říká že „*Tento dokument stanovuje technické požadavky na minimalizaci rizik z nebezpečí uvedených v kapitole 4, které mohou nastat v průběhu provozu a/nebo údržby dvojčinného hydraulického vyprošťovacího zařízení v případě, že se provádějí tak, jak je určeno výrobcem nebo jeho zplnomocněným zástupcem.*

Všechny bezpečnostní požadavky podle tohoto dokumentu platí pro dvojčinné hydraulické vyprošťovací zařízení vyrobené po datu vydání této normy.“ (1).

Celá tato norma je věnována zařazení VZ do kategorií, stanovení maximálních nebo minimálních technických limitů a nároků na konstrukce s ohledem na možná nebezpečí při zásazích.

Stávající vyprošťovací zařízení – základní principy

V současné době má dominantní postavení ve vybavení JPO okresu České Budějovice pohonná jednotka se spalovacím motorem, popřípadě ruční čerpadlo. Jsou to osvědčené pohony s nástroji používanými již řadu let s větší či menší inovací a modernizací. Pro potřeby této práce je ale třeba popsat i situaci mimo rámec JPO Jihočeského kraje. Tématika VZ je velmi široká a má ve světě již dlouhou tradici. VZ vyrábí celá řada světových výrobců a každý může jít svou technickou cestou.

Technické informace v této práci jsou založeny na informačních zdrojích z internetových stránek světových výrobců VZ dodávajících VZ na český trh (21, 22, 23, 24, 25, 26).

1.1 Technické provedení vyprošťovacího zařízení – základní dělení

Základním dělením by mohlo být technické provedení VZ, které je ve svých základních rysech u všech výrobců totožné. Stávající nejčastěji používaná VZ jsou sestavami navazujících prvků

- Pohonná jednotka (hydraulický agregát)
 - pohon
 - hydraulické čerpadlo, selektorový ventil, nádrž hydraulického oleje.
- tlakové hadice
- samotný pracovní nástroj.

1.1.1 Pohonné jednotky

Snahou nynějších techniků v tomto doposud základním segmentu částí VZ bylo dosažení zlepšení hned několika vlastností. Na základě rozhovorů se záchranáři z celého světa vyvíjeli technici všech firem pohonné jednotky splňující požadavky pro jejich co nejefektivnější práci. Šlo o to nové agregáty přiblížit co nejvíce jejich nárokům plynoucích ze zkušeností z praxe. Zohlednit požadavky na co nejlepší ovladatelnost, spolehlivost, kompaktnost, nejnižší možnou hmotnost a v neposlední řadě rychlost dávkování oleje směrem k pracujícímu nástroji, která ovlivňuje pracovní rychlost nástrojů.

Protože situací a míst, kde se VZ dá použít, se vzrůstající technickou vyspělostí nástrojů stoupá, technici pracují na tom, jak agregáty učinit přenositelnějšími k místu zásahu. Zdolávání dopravních nehod je jen jedna z vykonávaných činností. Jsou místa, kde základní koncepce velkého agregátu vestavěného ve vozidle s nástrojem napojeného přes 20 m hadice bývá nedostatečná (obrázek 1). Při vzdálenostech vyšších než oněch 20 m, je nutné nástroj přiblížit. V té chvíli se u této koncepce většinou projeví váhový a konstrukční hendikep. Proto pro potřeby této práce proto musíme zohlednit i pohony, které už od počátku neodpovídají základnímu zadání.



Obrázek 1: Nehoda kamionu na D1

Zdroj: David Pik (30)

Posun v této sféře jsem již zaregistroval při lednové návštěvě hlavní stanice HZS v Moravskoslezském kraji, kdy pro nový vůz tohoto typu, byla zvolena koncepce dvou na sobě nezávislých přenosných agregátů firmy Holmatro Rescue Equipment s hadicovým napojením jednoho nástroje (obrázek 2).

Dalším parametrem, který požadavky technické podmínky přímo nespécifikují, je rychlost a objem dodávky oleje směrem k nástroji. Některé agregáty pro zohlednění tohoto požadavku záchranářů totiž disponují speciální funkcí TURBO nebo mají vícestupňová rychlejší čerpadla. Jde o to (hlavně u rozpínacích válců, které pracují s dlouhými zdvihy) co nejvíce zkrátit čas k dosažení plného rozsahu nástroje.

Další vlastnosti, které občas výrobci uvádějí, jsou hlučnost pohonné jednotky a objem olejové nádrže. Pro tyto vlastnosti zatím nejsou u HZS stanovena konkrétní kritéria.

Části pohonných jednotek:

- Pohon
- Hydraulická jednotka, ventil, olejová nádrž



Obrázek 2

Zdroj: vlastní

Principů pohonu je několik druhů. Nejzákladnější a nejjednodušší je manuální pohon založený na manuální hydraulické pumpě na nožní či ruční pohon s napojením na hadicové vedení nebo čistě bezhadicový autonomní hydraulický nástroj na ruční pohon určený jen pro jednoho zasahujícího člena záchranného družstva. Další alternativou jsou rovněž manuální, ale teď už však vzduchem poháněná čerpadla, která slouží také jako zdroj tlaku pro hadicová vedení.

Poslední alternativou jsou pohony motorové. Pohony s motorem mají však několik podob. Nejčastěji používanou variantou je spalovací motor. Pověštinou jsou to benzínové čtyřtákní spalovací motory, ale jsou v nabídce i naftové vznětové motory. Jelikož tato část pohonu je jen předstupeň pro hydraulickou část a pracuje na principu otáčivého pohybu a ten je jen přes převodové zařízení převáděn na čerpadlo, proč tedy nepoužít místo spalovacího motoru nějakou alternativu elektromotoru. Většinou to jsou A/C motory. K agregátu pak vede elektrický kabel, který zasahující připojí na zdroj elektrické energie. Pak už to je jen krůček k využití elektrické energie z přenosných zásobníků. Technický vývoj v oblasti baterií šel tak kupředu, že došlo k vyvinutí baterií s dostatečným elektrickým výkonem, dostatečnou výdrží, odstranění paměťového efektu atd. Jako vhodná varianta se ukázala lithium-iontová baterie a její výkonové alternativy (12).

Pro zjištění principu tohoto bateriového zdroje elektrické energie jsem si přečetl bakalářskou práci pana Radka Lusta z Vysokého učení technického v Brně (13).

Na straně 5 ve článku zmíněné bakalářské práce „Lithium-iontový akumulátor (Lion-ion)“ je popsán přímo tento typ zdroje. Celá práce se zabývá hlavně tématy okolo měření kapacity akumulátorů, ale i to bylo pro mou práci velmi přínosné. Zjistil jsem totiž, kolik je třeba znalostí a technického zařízení k nabíjení, udržování, správného zatěžování baterie atd. Tudíž jakékoliv naše možné jednoduché představy o klasických AA monočláncích a podobných bateriích, které používá většina z nás skoro denně, jsou na hony vzdálené zdrojům pro VZ. Možným příkladem takových zdrojů pro VZ, je speciální baterie od firmy Holmatro Rescue Equipment, určená pro Bateriovou pumpu HOLMATRO SPU16BC, která je vybavena velkým množstvím elektroniky (obrázek 3).



Obrázek 3: Lion-iontová baterie firmy Holmatro Rescue Equipment

Zdroj: (21)

Například u nové generace akumulátorů pro nářadí řady E-FORCE firma WEBER RESCUE SYSTÉM uvádí mnoho vlastností.:

- lehký, kompaktní a flexibilní;
- vysoký výkon a neomezená pohyblivost;
- šetří prostor a hmotnost;
- stupeň krytí IP 44;
- otočná a odnímatelná rukojeť;
- kolébkový spínač pro vyladěnou manipulaci;

- nízká hmotnost díky moderním materiálům;
- rozsáhlé příslušenství;
- snadno čitelný indikátor kapacity baterie;
- až cca. 1.000 nabíjecích cyklů;
- řízené nabíjení na ochranu proti pod / nad nabíjení;
- osvětlený On / Off vypínač;
- výkonná, silná, 28 V Li-Ion baterie (14);

Tento výčet, prakticky vypovídá o důležitých parametrech pro většinu akumulátorů určených pro VZ. Jde o dostatečný výkon, dostatečnou výdrž (kapacita), co nejnižší váhu, snadnou ovladatelnost, co nejkratší nabíjecí čas, co největší počet cyklů nabití, mechanickou odolnost a použití indikátoru nabití. Jelikož se prozatím toto VZ u HZS ČR dosud nepoužívá, nejsou prozatím stanoveny žádné technické podmínky, s kterými by se tyto části VZ daly porovnat a vyhodnotit. Tudiž je ani nelze klasifikovat jako splňující či nikoliv.

1.1.2 Hydraulická jednotka, ventil, nádrž hydraulického oleje

Pro zvýšení tlaku v systému je agregát (obrázek 4) vybaven hydraulickou jednotkou, což je většinou pro potřeby VZ dvoustupňové pístové tlakové čerpadlo. První stupeň zvyšuje tlak v soustavě na hodnotu nízkého tlaku označenou LP (low-pressure), která je nastavena do hodnoty 14 MPa. Při dosažení tohoto tlaku dochází automaticky v čerpadle ke zvyšování tlaku na hodnotu HP (high-pressure), která je nastavena všemi výrobci na 70 MPa. Čerpadlo je napevno spojeno přes převodové ústrojí s pohonem. Jako další součást agregátu je ventil. Ventil je mnohoúčelový monoblok z lehkých slitin sloužící k rozvodu tlaku z hydraulické jednotky na napojení hadic. Provedení ventilu a počet jeho výstupů je první optický identifikátor, který nám rozhoduje o tom, kolik a jakým způsobem bude připojeno pracovních nástrojů. Existují varianty pro připojení jednoho, dvou a čtyř nástrojů (obrázek 5). Součástí těchto ventilů je pojišťovací ventil, který slouží jako bezpečnostní pojistka proti překročení maximálního pracovního tlaku do hadicového vedení směrem k pracovnímu nástroji. Tyto ventily se dají pořídit

i v samostatném provedení sloužící k napojení více nástrojů na hadicové připojení jednoho nástroje. Tato možnost sice dokáže připojit více nástrojů, ale umožňuje práci pouze jednoho.



Obrázek 4 – Pohonná jednotka Holmatro

Zdroj: (21)



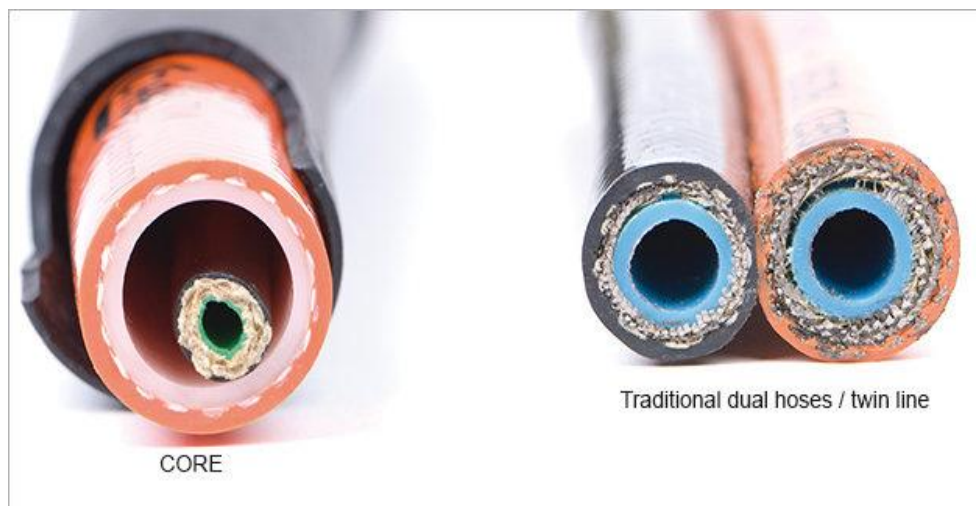
Obrázek 5 – Ventil firmy LUKAS Hydraulik GmbH

Zdroj: (23)

Poslední nedílnou součástí agregátu je olejová nádrž na hydraulický olej. Ta slouží jako zásobník hydraulického oleje pro celý hydraulický systém. Kompenzuje případný únik oleje a zabezpečuje dostatečný objem pracovního media pro čerpadlo, hadice a pracovní nástroj. Její provedení a umístění bývá u různých agregátů různé. Záleží na typu agregátu a na výrobci. Jejich tvar a umístění rozhoduje o jednom z limitů pohonných jednotek. Tím limitem je maximální náklon pohonné jednotky, při kterém nedojde k zavzdušnění systému z prostoru nádrže, v kterém není olej.

1.1.3 Tlakové hadice

Na drtivou většinu výše zmíněných agregátů jsou připojeny buďto dvě tlakové hadice (tlaková a vratná hadice) nebo novější jednohadicový systém CORE-HOLMATRO (hadice v hadici). Zvláštností každého z výrobců je různé technické provedení napojení hadic na agregát a na druhé straně na nástroj. Tlakové hadice jsou (obrázek 6) tvořeny několika vrstvami. Každá vrstva má svůj účel. Vnitřní vrstva přenáší tlakové medium (hydraulický olej) s co nejmenšími ztrátami na výkonu a hlavně zajišťuje maximální tlakovou bezpečnost. Celá vnitřní vrstva je po celém jejím obvodu a délce vyztužena para-amidovým vláknem, což je technický název pro stoprocentní kevlarovou přízi. Vrchní ochranná vrstva zabezpečuje první mechanickou a chemickou ochranu (15).



Obrázek 6: Tlakové hadice Holmatro

Zdroj: (21)

Je třeba si uvědomit, že proto, aby nástroje měly potřebnou sílu, vyrábí agregáty tlak o velikosti 720 barů (72 MPa), a ten je třeba těmito hadicemi přenést na vzdálenosti až několika desítek metrů. Hadice pro VZ musí být co nejvíce odolné mechanickému, chemickému a někdy i tepelnému poškození, které hrozí z někdy velmi nepřívětivého prostředí panujícího na místě mimořádné události. Sebemenší průnik oleje na tlakové hadici může způsobit nejen velký únik oleje za systému a následné ztráty síly nástroje, ale i možnost zranění zasahujících. I tenounký pramínek oleje stříkající pod takovým

tlakem totiž dokáže řezat i různé pevné materiály a na měkkých tkáních lidského těla, tak dokáže způsobit velmi těžká zranění.

Hadice je nutno určitým způsobem připojit do soustavy. Pevné připojení hadic na agregát a na nástroj by eliminovalo možnost variability používaných nástrojů bez použití několika agregátů na místě zásahu. Každá hadice je tedy vybavena speciálními spojkami. Prakticky každý výrobce má svou, i když základní funkce a požadavky na ni jsou totožné. Jde o dostatečnou pevnost spojení, o správný přenos tlaku, dostatečný průtok hydraulického oleje, o možnost snadné manipulace pro zasahující, co největší odolnost a hlavně spolehlivost při přepojování. Hadice musí být možno odpojit od nástrojů bez nebezpečí ztráty tlaku v systému nebo vytečení hydraulického oleje z nástroje a hadic. Jedno z nejlepších názorných videí týkajících se této problematiky je na internetových stránkách firmy LUKAS (16) nebo na obrázku v interaktivní knize firmy Lancier (17).

Hadice jsou kromě bateriových nástrojů nedílnou součástí sestav VZ. Vyrábějí se v několika velikostech. Vyrábí se od 1 m až po 20 m dlouhé. Ani tento rozměr není mezníkem, protože je výrobce dokáže vyrobit hadice v přesné délce dle požadavků zadavatele. Jde tedy jen o přizpůsobení jejich délky technickým parametrům pohonných jednotek (např. dostatečné odolnosti provoznímu tlaku z pohonné jednotky, umožnění dostatečného průtoku hydraulického oleje směrem k nástroji, správnému tvaru rychlospojek atd.).

1.1.4 Nástroje

Koncovým prvkem sestavy je nástroj. Nástroje jako jsou hydraulický rozpínák, hydraulické nůžky, hydraulický válec, hydraulický kombinovaný nástroj nebo střihač pedálů a další (obrázek 7). Těchto nástrojů je široká paleta. Různí výrobci, různé velikosti, různé pracovní síly, nástroje různých technických principů a podobně. Někdy je opravdu těžké se v nich orientovat. VZ je mnoho druhů a mají i velké možnosti použití. Některé se používají pro řešení dopravních nehod, některé pro technické zásahy mimo silnici a některé pro technické zásahy v technologii. Určité nástroje dokážou drtit svou obrovskou silou 80 000 N betonové konstrukce, jiné se používají na otevírání

dveří (hydraulický klín, hydraulický otvírač dveří). Dalšími jsou různé typy mini nůžek, uzavíračů potrubí atd.



Obrázek 8 – Sestava firmy Lukas

Zdroj: (23)

Vše je rozvětveno o různé lehké a těžké řady těchto nástrojů, o různé velikostní varianty jednoho a toho samého nástroje. Například nástroj typu hydraulický rozpínák v tom případě může mít napříč nabídkou na českém trhu desítky variant.

Druhy porovnávaných nástrojů

- hydraulický rozpínací nástroj
- stříhací nástroje

Hydraulický rozpínací nástroj

Rozpínací nástroj (obrázek 8) je určen pro několik druhů záchranných činností. Tento druh nástroje pracuje ve dvou směrech. Mechanické čelisti nástroje pracují ve směru rozevírání a ve směru zavírání. To znamená, že tento nástroj patří do skupiny dvojčinných nástrojů. Nástroje jsou však v každém směru jinak silné. Je to dáno jejich vnitřní konstrukcí a druhem činností prováděných při zdolávání MU.

Při práci ve směru rozevírání čelistí nástroj otevírá, oddaluje, trhá a zvedá. Jeho použití je u technických zásahů mnoha druhů včetně dopravních nehod.

U dopravních nehod se směr rozevírání používá pro uvolnění postižené osoby ze zdeformovaných prvků a konstrukcí vozu. Jako první technická činnost se u nehody provádí zajištění vozu. Zde nástroj používáme pro zvedání vozu nutného pro podložení

a následnou stabilizací vozu. Pak následují činnosti nutné k vyproštění osoby. Bývá to většinou otevření zablokovaných dveří, při kterém bývá nutné mechanické utržení dveří v místě zámku nebo pantů. Dále se s nástrojem provádí oddalování konstrukcí vozu popřípadě mechanickému utržení sedaček tak, aby bylo možné uvolnit a vynést postiženého bezpečně z vozu.

K tomuto nástroji většinou náleží příslušenství, jako jsou výměnné hroty a prodlužovací řetězy k odtahování volantové tyče a dalších konstrukcí.



Obrázek 8 – Rozpínací nástroj

Zdroj: (21)

Stříhací nástroje

Tento specifický druh vyprošťovacího zařízení je určen ke stříhání konstrukčních prvků různého tvaru a různých materiálů (obrázek 9). Norma ČSN EN 13204 říká, že „Nůžky musí být zařazeny výrobcem podle tabulky 2 a 3 a označeny podle kapitoly 8. Určení typu musí vycházet z dolních hodnot rozevření nůžek nebo dosahu nůžek (viz 5.2.3.3), měřeno na nástroji, kategorie dosaženého stříhání a z hmotnosti.“ (1)



Obrázek 9 – Stříhací nástroj

Zdroj: (21)

U tohoto typu nástroje je však výběr správného nástroje daleko složitější než u ostatních. Při stříhání různých materiálů, různých tvarů a složitých konstrukcí se síla nutná k přestřížení v různých částech pracovních ploch břitů nástroje liší. Když otevřete nabídky některých výrobců je velmi těžké se v nich zorientovat. Proto, aby nástroje byly dostatečně efektivní, se totiž může ergonomie břitů diametrálně různit a i přes podobné tabulkové síly nástrojů jsou síly v konkrétním místě působení mezi břitů nástroje odlišné.

Dalším ovlivňujícím faktorem pro výběr by měl být samotný tvar břitů nástroje. Každý tvar má své opodstatnění a pro podporu svého použití má různé technické drobnosti. Různé tvary čelistí nástroje, hladké či vroubkované břity, různá zakřivení břitů a další technická vylepšení. Na čelisti je mimo jiné kladen další velmi důležitý požadavek. Proto aby dokázal nástroj svými břitů stříhnout bez poškození požadovaný prvek, musí mít jeho břity odpovídající tvrdost. Firma Lukas má třeba u své novinky RSX200-107 PLUS výměnné části břitů vyrobené ze speciální slitiny.

Přestože mohou mít břity různý tvar a tvrdost dvě veličiny musí mít minimálně podobné. Je to dosah do stříhaného materiálu a dostatečný rozsah rozevření čelistí tak, aby dokázal nástroj například přestříhnout i dnes rozšiřující se B sloupky moderních vozů.

Hydraulický přímočarý rozpínací nástroj teleskopický

Tento druh VZ je určen pro mnoho druhů činností. Používají se ke zvedání a tlačení materiálů z cesty, odtahování a trhání konstrukcí vozidel na železnici a lodích, při odtahování a trhání konstrukcí vozidel u dopravních nehod, ke stabilizaci nestabilních konstrukcí v místě zásahu jednotek a v mnoha dalších činnostech (obrázek 10). Jsou schopny zvedat nebo odtahovat až 29 tun těžká břemena nebo oddalovat do vzdáleností větších než jeden metr. Ve spolupráci s různým příslušenstvím jako jsou nástavce a různé kotvící prvky (základny), je lze používat i v prostorech a rozměrech daleko převyšujících původní rozměry samotného nástroje.

Jde o využití velkého pracovního rozsahu v přímém směru. Jejich charakteristická technická vlastnost je opět síla, ale u tohoto nástroje je druhý parametr a to délka

zdvihu. Nástroje mohou být svou stavbou odlišné. První nejmarkantnější odlišnost je v jejich základní délce ve staženém stavu. Je to rozměr, který je důležitý pro prvotní usazení nástroje do prostoru jeho činnosti. Tento základní rozměr mnohdy značí i jeho další technickou vlastnost. Čím menší je nástroj ve staženém stavu většinou značí i jejich kratší pracovní rozsah. To však konstruktéři částečně vyřešili několika stupňovým pístem. „Částečně“ proto, že s každým vysunutím dalšího stupně pístu klesá i jeho následná síla. Jeho síla a rozsah vysunutí bývá vykoupena i zvětšujícími se nároky na pevnost a tuhost nástroje a to se následně projeví na velikosti a váze nástroje.

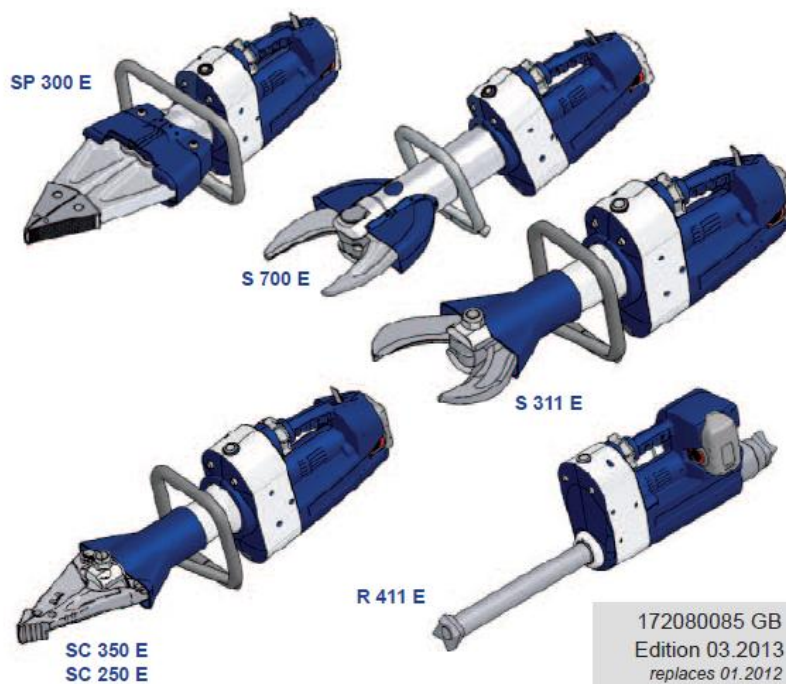


Obrázek 11 - Hydraulický přímočarý rozpínací nástroj teleskopický

Zdroj: (21)

1.1.5 Bateriové nástroje

Tyto druhy nástrojů mají svou pohonnou jednotku integrovanou ve svém tělese. Díky implantované baterii a integrovanému pohonu určeného pro pohon vnitřní hydraulické části se tyto nástroje vyznačují větší hmotností. Vývoj bateriových nástrojů jde stále kupředu. Například nástroje firmy Lukas (obrázek 12) svými silovými parametry nástrojů, dokáží být plně srovnatelnými v porovnání s dosud standardně používanými nástroji ve své kategorii a dle zástupce dodavatele tohoto výrobce do České republiky jsou 70% částí celého výrobního programu firmy. Většina se však prodává v zahraničí a jde jen o to, jaké budou pro tento typ VZ do budoucna stanoveny požadavky (19).



Obrázek 12 – Bateriové nástroje

Zdroj: (23)

1.2 Současný stav u výrobců vyprošťovacího zařízení dodávajících do České republiky

Nejčastěji využívanou variantou VZ pro potřeby JPO jsou, jak jsem se v úvodu zmínil, sestavy tvořeny agregátem se spalovacím motorem, hadicemi a pracovním nástrojem. Před několika lety se světoví výrobci VZ zaměřili i na využití elektrické energie. Byly pokusy s čistě elektrickým zařízením, ale s ohledem na jeho menší sílu a kratší výdrž baterie zůstalo pouze u velmi sporadického, úzce vymezeného použití. Většinou se jedná o řezací nástroje - plátkové pily a podobně. Když se vývojáři výrobců vyprošťovacího záchranného zařízení rozhodli použít elektrickou energii, bylo pro ně jednodušší pouze nahradit spalovací motor, který poháněl jejich jednotky. Nahradili ho klasickým AC elektromotorem určeného pro napětí v daném státě, nebo běžně používaného z elektrických agregátů (elektrických centrál).

Do kategorie elektrického VZ lze zařadit i kategorii bateriových zdrojů (obrázek 13), ale pro potřeby této práce bych ji ponechal jako samostatnou. U výrobců zabývajících se vývojem bateriového VZ se směr začal ubírat cestou bateriové elektrohydrauliky. Buďto velkým a výkonným bateriovým agregátem pro hadicová připojení nástrojů, nebo samostatnými bateriovými nástroji. U nich je hydraulická část poháněna elektromotorem s bateriovým zdrojem umístěným přímo na nástroji.



Obrázek 13 – Příklad bateriové pohonné jednotky

Zdroj: (23)

Každý výrobce VZ zapracoval do svého portfolia VZ své zkušenosti, a to se ukázalo na rozmanitosti VZ.

1.2.1 Holmatro Rescue Equipment

Firma HOLMATRO začala s výrobou VZ v roce 1975. Postupně svůj sortiment inovovala, modernizovala a obohacovala o další druhy nástrojů. Pro tuto práci je zajímavý rok 2002, kdy firma do svého sortimentu zařadila svůj první bezpřívodový bateriový záchranný nástroj. V nynější nabídce tohoto výrobce jsou dva nástroje, a to Combi tool BCT4120 a Cutter BCU4010GP ST určené pro první rychlý zásah. Tyto nástroje jsou však svými technickými parametry omezeny a jsou určeny jen pro některé technické činnosti.

Výrobce se ubírá hlavně směrem modernizace, zmenšování a odlehčování motorových agregátů, které jsou snadno přenosné na místo zásahu jednou osobou. Jejich nabídka zahrnuje mnoho variant pohonů. Jedná se o pohony na bázi spalovacích benzínových čtyřtákních motorů, naftových motorů, ručních hydraulických a vzduchových pump a čistě elektrických pohonů na 230V a jednoho bateriového pohonu SPU 16 BC, který podle výrobce umožňuje podle druhu činnosti 45 až 90 minut práce. U výše zmíněných bateriových nástrojů je možnost připojení kabelem na externí zdroj napětí i o hodnotě 230V (standardizované pro Českou republiku).

Pro své nástroje používají většinou hadicové propojení mezi agregátem a nástrojem. Ve snaze vylepšit dosud používaný dvouhadicový systém, který je náročnější na manipulaci, váhu, bezpečnost atd., vyvinula firma jednohadicový systém CORE-HOLMATRO, jenž některé problémy vyřešil nebo alespoň zmírnil (21).

1.2.2 WEBER-HYDRAULIC GmbH, WEBER RESCUE SYSTEMS

Dalším z renomovaných výrobců je WEBER-HYDRAULIC GmbH. Je to firma s více jak 70-ti letou tradicí s pobočkami v mnoha státech světa, která má rovněž jako firma HOLMATRO velmi široký sortiment VZ. Šla však v některých oblastech daleko dál.

I ona má ve svém sortimentu motorové agregáty, které se postupem času modernizují, zmenšují, stávají se kompaktnější a podobně. I ona pracovala na zmírnění problémů přívodních tlakových hadic k nástroji, podobně jako firma HOLMATRO se svým CORE HOLMATRO. Při manipulaci s hadicemi totiž dochází k jejich častému

překroucení. Hrozí vznik ostrého zlomu a možného následného poškození hadic. Aby k tomu docházelo v co nejmenší míře, byl u firmy WEBER vyvinut systém „SINGLE coupling“, který umožňuje volné protočení hadic v oblasti napojení na tlakové hadice nástroje.

U firmy WEBER, stejně jako u firmy HOLMATRO, se započalo rozvíjet odvětví alternativních pohonů. Když si zákazník otevře jejich internetovou nabídku, zjistí, že mají také v nabídce jak motorové, tak čistě elektrické pohony s označením E nebo V a k tomu jeden bateriový zdroj ve formě přenosného batohu pro hadicová vedení – Accupac.

Zde se však už vývoj u obou firem začíná rozcházet. Firma WEBER má velmi široký sortiment accu (bateriových) rescue nástrojů. Výhodou jejich nástrojů s alternativním pohonem na rozdíl od nástrojů HOLMATRO je možná absence přívodních hadic a to, že jejich technické parametry jsou ve většině hodnot ve své silové kategorii a druhu nástroje shodné nebo alespoň velmi srovnatelné s pohony na principu spalovacích motorů (22).

1.2.3 LUKAS Hydraulik GmbH

Když u tohoto výrobce otevřete jeho internetové stránky, objeví se pestrá paleta nástrojů pro vyprošťování. I oni zapracovali na novém druhu připojení hadic a nazvali ho „MONO coupling“. Tento systém rovněž umožňuje protočení hadic o 360 stupňů, a tím snižuje nebezpečí jejich zamotání.

Co se týče agregátů je v nabídce několik variant. Jedná se o motorové jednotky se spalovacími čtyřtaktními motory pro dva a čtyři nástroje v různém stupni technického provedení a o mobilní pohonnou jednotku na baterii P 600 OE.

Firma LUKAS šla ale také dál a svůj sortiment doplnila o čistě autonomní bateriové elektrohydraulické nástroje s bateriovým Lithium-ion zdrojem (viz.: Operating instructions for rescue equipment strana 45, bod 13.1 Batteries a s 18V Lithium-ion zdroji pro řezací nástroje).

Mají v nabídce čistě elektrické přístroje určené pro řezání skla, kovu a dřeva, ale i elektrohydraulické záchranné nástroje u nichž zařazené do skupiny eDRAULIC.

Zabezpečení provozuschopnosti zařízení a dlouhé časové výdrže zařízení je zajištěno možnou okamžitou výměnou náhradní baterie v jakémkoliv okamžiku práce a pokud by ani to nestačilo, je možno baterii nahradit zdrojem Power supply 110V nebo 220V. Ten se připojí na zdroj elektrické energie, který bývá běžně zařazen do výbavy výjezdových vozidel JPO pro potřeby osvětlení místa zásahu a podobných činností (23).

1.2.4 RESQTEC ZUMRO BV

Tato nizozemská firma je ve světě záchranné techniky již od roku 1971, kdy začala vyvíjet své první vyprošťovací zařízení. Firmy ZUMRO BV a RESQTEC ZUMRO BV, což je sesterská společnost v USA, se pyšní jednou z nejstarších historií ve výrobě VZ ve světě, což se projevuje i na rozšířené pětileté záruce na své nástroje, záruky servisu do 24 hodin a podobně.

Vyprošťovací zařízení ResQtec je koncipováno na shodné typy činností jako u ostatních výše v této práci zmíněných firem. Má však svou nabídku obohacenou o speciální druh nízkotlakých zvedacích vaků, které se používají pro speciální technické zásahy v oblastech, kde si již nevystačíme s technickými parametry běžných rozpínacích nástrojů.

Firma RESQTEC ZUMRO BV je dle mého názoru, výrobce s největším množstvím různých designových inovací na své výrobním programu. Jejich VZ mívá poslední dobou atraktivnější design než ostatní a to se například ukazuje i u nových přenosných pohonných jednotek se spalovacím motorem s označením 3SR.

Výrobce má pohonné jednotky se spalovacím čtyřtákním motorem Honda o výkonu od 1,6 kW použitých pro jednotku MINI GXH50 STO 1X1 3SR, až po motory s výkonem 3,6 kW u jednotek skupiny Maxi Power Unit typu Honda Integrated Hosereel 3 x 3 TTO GX120. Dále má jednotky s elektrickým jednofázovým motorem na 230 V o výkonu 180 kW, které se používají pro jednotky napříč výkonovými skupinami a jednu jednotku s bateriovým zdrojem. Bateriová jednotka nazvaná jako přenosná jednotka BattPU je určena pro první reakci zasahujících. Je uzpůsobena pro nošení na zádech pro jednoho záchranáře a je vybavena napojením na dvě hadice (24).

1.2.5 AMKUS, INC RESCUE SYSTEMS

Vznik firmy AMKUS, INC byl zpočátku postaven na dovozu německého vyprošťovacího zařízení firmy LUKAS na území USA. Po určité době se zakladatel firmy George Weigand osamostatnil a začal podnikat sám. I samotný firemní název AMKUS vlastně vzniknul jen použitím několika písmen z LUKAS AMERICAN.

Od dob kdy se firma osamostatnila šla v mnoha směrech vlastní cestou. Jejich nástroje jsou od nynějších nástrojů firmy Lukas diametrálně odlišné už na první pohled. Mají rovněž rozpínací válce, rozpínací, stříhací a kombinované nástroje jako firma LUKAS, ale jejich sortiment je omezenější. A rozdílů je daleko víc. Například ergonomie úchopu jejich nástrojů je zcela odlišná. Je odlišný design, použité materiály, tvar a způsob připojení, způsob ovládání.

Tato americká firma se omezila na vývoj elektricky poháněných jednotek pouze zásobovaných ze zdroje o hodnotě síťových napětí užívaných ve světě a bateriové nástroje v jejich sortimentu nejsou (25).

1.2.6 Fittings GmbH - Lancier Rescue Systems - Bradner Fire Rescue LLC

Česká firma Zahas s.r.o., která dodává na český trh záchranné a hasičské systémy rozšiřuje v poslední době český trh ve VZ o nabídku zařízení dalšího světového výrobce. Zahas s.r.o. je pro Českou republiku zástupcem americké firmy AWG Fittings GmbH - Lancier Rescue Systems. Její nabídka je obdobně rozsáhlá jako u výše zmíněných výrobců. Firma AWG Fittings GmbH nemá tak dlouholetou historii ve výrobě VZ jako doteď zmínění, ale rok 1871, kdy byla firma založena, signalizuje její určitou spolehlivost a zkušenosti. Výroba VZ pod jménem této firmy začal až v roce 2011. V tomto roce integrovala společnost AWG Fittings GmbH do svého společenství firmu Lancier Hydraulik GmbH a tím k sobě připojila téměř 30-ti leté zkušenosti ve výrobě VZ.

Jejich podobné technické zkušenosti jako u ostatních jsou patrné hned po letném zhlédnutí jejich nabídky. Podobné druhy nástrojů, agregátů, taktéž používají napojení hadic nazvaný SINGLE-coupling s podobnými vlastnostmi jako předešní výrobci. Co se

týče bateriových alternativ, šli na rozdíl od ostatních pouze cestou bateriových agregátů ve formě přenosných zařízení pro jednoho zasahujícího (26).

2 Výzkumná otázka a metodika výzkumu

2.1 Výzkumná otázka

Základní myšlenkou výzkumné otázky v této práci je zjistit zda je již vhodná doba k zavedení elektrohydraulického vyprošťovacího zařízení do běžného užívání jednotek HZS JČK s ohledem na zjednodušení prací, technické parametry, náklady a pořízení, servis a další ohledy.

2.2 Metodika výzkumu

Metodika výzkumu je rozdělena na tři části.

- požadavky Technických podmínek pro cisternovou automobilovou stříkačku k č. j. HSUL-6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T (19)
- rozhovory
- náklady na pořízení, servis a další ohledy

2.2.1 *Technické podmínky pro cisternovou automobilovou stříkačku*

k č.j. HSUL 6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T“

Všechny tři tyto samostatné části by měly následně posloužit jako možné náměty, popřípadě doporučení, pro zadání nových výběrových řízení na VZ. Dále posoudit, zda bateriové VZ je již tak technicky vyspělé, že by mu měla být dána možnost být zařazeno do výběrových řízení u HZS JČK územní odbor České Budějovice.

Tato práce je zaměřena pouze na územní celek spadající do kompetence HZS územního odboru České Budějovice, jelikož každý kraj může mít svá technická specifika co se týče nebezpečí odlišná a tím by mohli být i požadavky na VZ různé.

V první části práce došlo k sumarizaci využitelných nástrojů dle požadavků Technických podmínek pro cisternovou automobilovou stříkačku - k č. j. HSUL-6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T“ a následnému určení zda technické parametry bateriových nástrojů daná kritéria splňují.

Pro dosažení cílů práce je nutné v této kapitole vybrat z rozsáhlé nabídky (například nabídka firmy Holmatro viz. příloha A) pouze správné nástroje k porovnávání (21). Proto pro výběr správného typu zařízení v dané kategorii byly použity základní požadavky, z nastavených hodnot pro výběrová řízení vycházející z technických podmínek u HZS JČK a jejich porovnání s možnostmi zařízení s bateriovými zdroji vybraných z aktuálních nabídek výrobců dodávajících VZ na trh v České republice.

U všech vybraných druhů VZ a u každého mě známého výrobce dodávajícího VZ na český trh, byl vybrán buďto přímo splňující nebo nejbližší splňující nástroj. Tabulky vzniklé v této kapitole jsou doplněny o parametry ze strukturovaných rozhovorů s příslušníky HZS Jihočeského kraje, Územní odbor České Budějovice a budou následně použity pro další netechnická posuzování VZ.

Další doplnění tabulek je z důvodu zařazení dalšího VZ do oblasti zkoumání. Tabulky jsou doplněny o nástroje s alternativním a ne spalovacím motorem poháněným druhem pohonu, který se v dnešní době v drtivé většině u HZS používá. VZ se vybírá jako každé zařízení pro HZS ČR na základě vypsání výběrového řízení. Nám pro základní určení VZ pro tuto práci poslouží Technické podmínky pro cisternovou automobilovou stříkačku - K č. j. HSUL-6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T, které u HZS ČR podmínky všech norem a zákonů ČR pro dodavatele VZ v sobě zahrnují. Jeden z dokumentů, který dokáže tyto základní technické podmínky ještě zpřísnit, je doplnění těchto podmínek jednotlivými Krajskými ředitelstvími HZS ČR.

Porovnání konkrétních druhů nástrojů s ohledem na technické parametry

Předmětem těchto technických podmínek je pořízení cisternové automobilové stříkačky nové koncepce pro univerzální použití, a to v provedení speciálním technickém s označením „CAS 20/4000/240–S 2 T“ dle TP-ST/01A-2011, část I, vydaných MVČR HZS ČR (dále jen „CAS“) (29).

Podle těchto Technických podmínek se bude práce dál řídit, jelikož tyto technické podmínky jasně specifikují druh, počet a parametry požadované pro vybavení vozidla CAS 20/4000/240 – S 2 T vyprošťovacím zařízením.

V článku. 8, b 33 příloze č. 3 těchto technických podmínek se píše že:

„V účelové nástavbě a v kabině osádky CAS je úložný prostor organizován pro uložení vybraných položek požárního příslušenství, následujícím způsobem:

a) Pravá přední část účelové nástavby:

- *hydraulické vyprošťovací zařízení - motorová pohonná jednotka,*
 - *umožňuje souběžné použití dvou vyprošťovacích nástrojů,*
 - *pracovní tlak oleje nejméně 700 bar,*
 - *výkon nejméně 4,1 kW,*
 - *hmotnost je nejvíce 46 kg bez navijáků s hadicemi,*
 - *naviják hadic upevněn na hydraulickém agregátu.*
- *hydraulické vyprošťovací zařízení - navijáky s hadicemi,*
 - *délka hadic je nejméně 20 m,*
- *hydraulické vyprošťovací zařízení - přímočarý rozpínací nástroj teleskopický, nejméně dvou pístový*
 - *maximální rozpínací síla I. pístu nejméně: 200 kN,*
 - *maximální rozpínací síla II. pístu nejméně: 81 kN,*
 - *minimální rozpínací délka: 1200 mm,*
 - *délka v zasunutém stavu: nejvíce 720 mm,*
 - *hmotnost: nejvíce 20kg.*
- *hydraulické vyprošťovací zařízení - rozpínací nástroj s čelistmi,*
 - *maximální rozpínací síla nejméně: 250 kN,*
 - *maximální rozevření čelistí nejméně: 650 mm,*
 - *hmotnost: nejvíce 20kg.*
- *hydraulické vyprošťovací zařízení-ruční pohonná jednotka s hadicí o délce nejméně 5 m*
- *hydraulické vyprošťovací zařízení - řetězové úvazky,*
- *hydraulické vyprošťovací zařízení - stříhací nástroj na pedály,*
 - *maximální rozevření břitů nejméně: 40 mm,*
 - *maximální stříhací síla nejméně: 130 kN,*
 - *hmotnost: nejvíce 5 kg.*
- *hydraulické vyprošťovací zařízení - stříhací nástroj,*

- maximální stříhací síla je nejméně: 900kN,
- maximální rozevření břitů je nejméně: 180 mm,
- průměr stříhaného materiálu dle ČSN EN 13 204 nejméně 40 mm,
- hmotnost: nejvíce 20 kg.

Veškeré součásti sady hydraulického vyprošťovacího zařízení jsou vzájemně kompatibilní, spojky jsou namontovány přímo na nářadí (bez propojovacích hadic), aby se zabránilo jejímu kontaktu se špinavým povrchem, a z bezpečnostních důvodů podle ČSN EN 13204 mají samouzavírací systém proti náhodnému odpojení během činnosti.“

(27)

Porovnávané veličiny

Jednou z nejzákladnějších technických veličin, která se objevuje jako základní kritérium u každého z nástrojů v této kapitole, je síla nástroje. Jedná se o sílu, kterou musí nástroj vyvinout podle svého typu a svého určení. Proto, aby nástroj splnil požadavky na stále se zvyšující pevnost konstrukčních řešení automobilů je třeba, aby i jeho síla stále rostla. Zvětšující se silou jsou zvyšovány i nároky na tuhost, geometrii, přesnost a odolnost účinných ploch nástrojů atd.

Dalším parametrem, který je ovlivňován zvyšujícími se požadavky na sílu, je hmotnost nástroje. Ta je částečně kompenzována používáním nových a lehčích materiálů, ale přesto je to stále veličina, která velmi ovlivňuje obslužnost nástroje.

Síla a hmotnost se na první pohled většinou projeví už na optické velikosti nástroje. To, jak je nástroj velký, mnohdy předesílá i další parametry. Čím větší totiž nástroj bývá, často signalizuje i další zvětšení parametrů nástroje.

Jedná se maximální rozměry v kategorii pracovní rozsah nástroje. Rozsah, kterého dokážou dosáhnout pracovní části nástrojů. Jde například o možnost rozevření čelistí nástroje ať už k rozpínání nebo k možnému následnému stříhání, popřípadě o další požadované rozměry důležité pro konkrétní činnost daného typu nástroje.

O bytí a nebytí zachraňovaného často rozhodují pouhé vteřiny a výrobci VZ si to moc dobře uvědomují. Ke zvýšení rychlosti pracovních funkčních částí využívají výrobci různé principy. Rychlost je tak dalším parametrem. Nutnost zlepšování tohoto

parametru vyplynulo nejen z úspory času při záchrane životů jako takové, ale i díky rostoucí velikosti a zvětšujícímu se rozsahu pracovních nástrojů.

Jedním z parametrů, který není na první pohled patrný, je jeho hlučnost. Parametr, který je důležitý nejen pro zachraňující, ale i pro zachraňované. To jak v krizové situaci dokážou zachraňující komunikovat mezi sebou nebo to v jakém klidu jsou udržováni zachraňovaní, v jejichž bezprostřední blízkosti se většina záchranných prací odehrává, je totiž velmi důležité.

2.2.2 Rozhovory

V rámci této části výzkumu bylo provedeno 30 rozhovorů (z 34 možných viz. kapitola „Výsledky“) se zasahujícími hasiči a s navazujícími příslušníky z Oddělení služeb – Technické služby. Aby bylo zajištěno objektivní rozložení, co se týče služebního zařazení příslušníků, byla oslovena celá jedna směna ze tří směn z hlavní stanice HZS JČK České Budějovice, celá směna z požární stanice Týn nad Vltavou a počet dotazníků byl doplněn o pracovníky oddělení služeb HZS JČK.

Zde by měly být zohledněny zkušenosti a nároky zasahujících hasičů ze zásahů, popřípadě z jejich zkušeností ze zajišťování jednotek vyprošťovacím zařízením. Výstupem by mělo být poskytnutí podkladů pro následná výběrová řízení.

Pro určení důležitosti této tematiky přímo pro zasahující hasiče byly prováděny rozhovory, které měly za cíl určit hlavní potřeby a nároky přímých uživatelů VZ.

Bylo jim položeno 14 otázek dle předem připraveného dotazníku „Otázky pro rozhovory“ (dále jen dotazník) (příloha 2). Dotazník byl koncipován tak, aby jeho otázky poukázali na konkrétní zkušenosti zasahujících z praxe s VZ. Otázky dotazníku byly rozděleny na čtyři části, které měli směřovat k různým zjištěním a které nakonec vytvoří celkový podklad pro zjištění potřeb a nároků zasahujících na VZ. Z těchto zjištění by měl být patrný závěr zda se zasahující hasiči přiklánějí k zavedení elektrohydraulického vyprošťovacího zařízení do užívání u HZS JČK.

První část otázek rozhovorů (otázky č. 1-5) byla směřována na druh a obsah seznámení se příslušníka s VZ od prvního až po následná školení. Jeho seznamováním se s možnými novinkami a inovacemi v tomto segmentu zařízení.

Druhá část otázek (otázky č. 6-9) byla zaměřena na zjištění zkušeností získaných zasahujícími přímo z praxe, četnost a druhy použití VZ.

Třetí část otázek (otázky č. 10-11) je zaměřena na technická kritéria důležitá přímo pro zasahující při práci a v místě zásahu.

Čtvrtá a poslední část otázek (otázky č. 12-14) byla směřována na konkrétní zkušenosti s bateriovým VZ.

Otázka č. 1: „Služební zařazení příslušníka“

Po náhodném rozhovoru s vedoucím oddělení krajské technické služby bylo nutné doplnit práci o další technický požadavek na pohonné jednotky. Jednalo se o požadavek na minimální zásobu hydraulického oleje v pohonných jednotkách, která musí splňovat podmínky pro práci minimálně dvou nástrojů a to včetně situace, kdy je použit rozpínací válec vysunutý na maximální rozsah jako první. Při této situaci totiž dochází k největšímu úbytku hydraulického oleje ze systému a pro následné použití druhého nástroje musí zůstat dostatečná zásoba.

Vyplynula totiž nutnost rozšířit před tím zamýšlenou skupinu dotazovaných příslušníků z výjezdových jednotek o pracovníky z oddělení služeb.

Proto byla do otázek jako první zakomponována otázka č. 1 „Služební zařazení příslušníka“. I když tento vedoucí a jeho kolegové často nebývají přímí uživatelé VZ jako zasahující hasiči, tak jejich technické znalosti a zkušenosti často rozhodují o doplňujících požadavcích k základním technickým podmínkám a jejich názor nelze pro objektivnost této práce pominout.

Otázka č. 2: „Kdy jste byl poprvé školen (rok a druh kurzu) a kdy proběhlo další školení (druh školení)?“

Po nástupu příslušníka k HZS ČR je příslušník povinen absolvovat kurz Vstupní přípravy příslušníka. Zde se musí každý hasič seznámit i s VZ. Zdárné absolvování tohoto kurzu ho následně opravňuje ke všem činnostem s VZ u zásahu (kromě činností připadajících do kompetencí techniků strojní služby). Dál se už rozsahy a periody školení různě služebně zařazených příslušníků liší. Proto bylo nutné zařadit otázku, která určí počet příslušníků seznamovaných s novinkami a trendy ve VZ a možná

i následně doporučí dodavatelům, jakým směrem by měly směřovat své propagační systémy.

Otázka č. 3: „Délka vašeho služebního poměru?“

Po nástupu příslušníka k HZS ČR, jak bylo už řečeno v otázce číslo dva, je příslušník povinen absolvovat kurz Vstupní přípravy příslušníka, ale tento kurz v průběhu let mění svou délku a hlavně obsah. Příslušník, který jej například absolvoval před 20 lety, jej měl v rozsahu několika týdnů a nynější nově nastupující příslušník v rádech několika měsíců. První příslušník je sice řádně průběžně doškolen, ale co se týče VZ většinou jen na zařízení už dodané do jeho užívání. Otázka č. 4 tudíž směřuje k tomu, že se může stát, že příslušník nebude obeznámen s některými informacemi o možnostech VZ, přestože má dle všech předpokladů větší zkušenosti získané z praxe.

Otázka č. 4: „Jaký je početní stav vaší jednotky při plném početním stavu a jaký je minimální početní stav vaší jednotky?“

Při posuzování VZ je důležitá obslužnost celé sestavy obsahující pohonnou jednotku, tlakových hadic a nástrojů. Jestliže zasahující jednotka přijede na místo zásahu, u kterého je přístup vozidla omezen a hadice o délce 20 m jsou krátké, je nutno celou pohonnou jednotku i s hadicemi a nástroji přemístit blíž. Zde se projeví velká hmotnost pohonných jednotek s navijáky a následně i to, že pohonná jednotka musí být pevněji fixována ve vozidle. Na její přemístění je pak třeba větší počet příslušníků a i manipulace ve složitějším terénu je vlivem vnějších rozměrů a zmíněné velké hmotnosti náročná. Tato otázka je v dotazníku zařazena pro případné použití dotazníku mimo hlavní stanici HZS JČK České Budějovice, kde jsou snižené početní stavy příslušníků a liší se i obsazenost zásahových vozidel při výjezdu jednotky.

Otázka č. 5: „Byl jste někdy na ukázce či školení prováděném přímo zástupcem dodavatele vyprošťovacího zařízení?“

Na základě předběžných rozhovorů, které jsem vedl s dodavatelem VZ a kolegy hasiči na různých setkáních konajících se ohledně vyprošťovacích zařízení upřed pěti lety, což bylo dávno před začátkem tvorby této práce jsem zjistil, že na trhu s VZ jsou

k dispozici bateriové nástroje. Následně na to jsem se v té době účastnil speciálního školení v Mladé Boleslavi, kde jsme měli štěstí s těmito nástroji celý den pracovat. Přestože se již řadu let využívají u řady HZS podniků u HZS ČR nikoliv. Dle vyjádření jednoho z dodavatelů je to stále nedokonalá znalost vlastností nových bateriových nástrojů. Tam kde zmíněné nástroje fyzicky předvedli, měli velkou úspěšnost prodeje. Už tehdy mi tedy vyvstala jedna z prvních otázek pro mé nynější strukturované rozhovory. „Byl jste někdy na ukázce či školení přímo od dodavatele VZ?“

Otázka č. 6: „Při jakém druhu činnosti jste za poslední tři roky použil vyprošťovací zařízení?“

Otázka č. 6 je v této práci zařazena pro zjištění druhů činností, pro které se u HZS JČK vyprošťovací zařízení převážně využívá. Nejen s ohledem na zásahy a jejich různorodost, ale i s ohledem na technické činnosti u sboru, případného využití k požárnímu sportu (soutěže ve vyprošťování). Lhůta tří let byla záměrně zvolena, aby byla zohledněna účinnost výše zmíněné statistické ročenky z roku 2012 a datem uzavření výzkumu této bakalářské práce (6).

Otázka č. 7: „Kolikrát jste za poslední tři roky využil v rámci zásahu hydraulické vyprošťovací zařízení?“ (kromě pravidelného výcviku)

Otázka č. 7 si klade za cíl pouhé podložení výsledků této práce s důrazem na četnost prováděných činností.

Otázka č. 8: „Jaké druhy hydraulických vyprošťovacích nástrojů jste osobně u zásahu použil?“

Otázka číslo 8 má za úkol naznačit důležitost jednotlivých nástrojů u zásahu, popřípadě naznačit, která zařízení se možná v nedostatečné míře využívají, nebo jejich využitelnost není tak častá.

Otázka č. 9: „Byla ve vaší profesní činnosti situace, kdy bylo možné hydraulické vyprošťovací zařízení využít, a přesto jste tak neučinil a využil jiného způsobu záchrany? (Důvod)

Tato otázka by měla pomoci najít možná omezení ve využitelnosti VZ. Mohla by i naznačit cesty, jakým by šlo těmto nesnázím předejít.

Otázka č. 10: „Vyjmenujte pro vás tři nejdůležitější technické parametry pro hydraulické vyprošťovací zařízení“ (seřad'te podle důležitosti)

Při zdolávání mimořádné události zasahující hasiči zúročují léta práce techniků vyvíjejících VZ. Ale některé vlastnosti jdou na úkor těch druhých. V této otázce by mělo být naznačeny parametry, které zasahující nejvíce limitují a omezují.

Otázka č. 11: „Vyjmenujte pro vás tři největší nevýhody vámi užívaného vyprošťovacího zařízení při práci v místě zásahu.“

Ze své praxe vím, že vzrůstající hmotnost nástrojů je u zásahu velmi obtěžující. Vrůstající síla nástrojů je přínosná, ale v některých případech ji již jeden zasahující nedokáže zvládnout. Ve složitějších místech zásahu a při samotné práci jsou někdy velmi obtěžující přívodní tlakové hadice a podobně. Otázka č. 11 by tyto a podobné nevýhody měla upozornit.

Otázka č. 12: „Setkal jste se někdy s elektrohydraulickým - bateriovým hydraulickým vyprošťovacím zařízením?“

Zde by mělo být ukázáno, zda jsou o tomto druhu zasahující hasiči informováni.

Otázka č. 13: „Pokud ano, jaký je na tento typ vyprošťovacích nástrojů váš názor?“

Vyslovení názoru zasahujících na tento nový druh zařízení.

Otázka č. 14: „Jaké by jste v oblasti hydraulického vyprošťovacího zařízení navrhoval zlepšení?“

Tato poslední otázka by měla naznačit budoucí směr ke zlepšování VZ, vyplývající ze zkušeností samotných hasičů.

2.2.3 Náklady na pořízení, servis a další ohledy

Třetí a poslední část výzkumu je zaměřena na nároky na kontroly, servis, pořizovací cenu a finanční nároky na provoz. Jsou to požadavky, které by se rozhodně měli zohlednit ve výběrových řízeních, protože finanční stránka a finanční nároky na následný servis, jsou jednou z hlavních požadovaných hodnot, v dnešní složité době s důrazem na snižování rozpočtů a na financování státních složek.

3 Výsledky

3.1 Technické podmínky pro cisternovou automobilovou stříkačku k č. j. HSUL 6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T“

3.1.1 Motorová pohonná jednotka - agregát

Ke všem těmto možným technickým variantám pohonných jednotek technické podmínky předepisují pouze některé parametry.

Tabulka 1 - motorová pohonná jednotka - agregát

Výrobce	Typ	Agregát/ zdroj	Hmotnost [kg] souprava	Max. pracovní tlak [bar]	Výkon	Nepřetržitý provoz - minut	Hlučnost [dB]	Objem nádrže hydraulického oleje [l]
Holmatro	SR 20 PC 2 dva nástroje	mo	22,7	720	-	240	-	4
Holmatro	SR 32 PC 2 W dva nástroje, s bubny	m	69,4	720	-	-	-	4
Holmatro	SR 32 DC 2 W dva nástroje, s bubny	e	77,6	720	-	-	tichý chod	4
Holmatro	DPU 31 PC dva nástroje	b	24,9	720	-	240	-	2,490
Holmatro	SR 20PC 2 dva nástroje	b	22,7	720	-	-	-	4
WEBER	E-MATIC-SAH 20 COAX dva nástroje, s bubny	e	75	700	-	-	tichý chod	4
WEBER	V-MATIC-SAH 20 COAX dva nástroje, s bubny	m	75	700	-	-	-	4
WEBER	BATTERY PACK jeden nástroj	b	10,2	700	-	-	tichý chod	2,5
WEBER	V-ECOSILENT dva nástroje	mo	24,9	700	-	-	63,9 dB	2,7
WEBER	V-ECOCOMPACT dva nástroje	e	11,5	700	-	-	73,1/ 89	3,8
LUKAS	P 630 SG dva nástroje	mo	23,9	700	-	-	80/84	2,2

LUKAS	P 650 SG – DHR20 dva nástroje, s bubny	m	80,5	700	-	-	-	5,5
LUKAS	P 650 SG – ES dva nástroje, s bubny	m	80,5	700	4,2	-	-	5,5
RESQTEC	MIDI GX100 MTO 2X2 3SR dva nástroje	mo	29,8	700	-	-	78 dB	3,8
RESQTEC	MAXI POWER UNIT 2X1 ATO GX120 dva nástroje, s bubny	m	53	700	-	-	-	3
RESQTEC	BATT PU jeden nástroj	b	-	700	-	-	-	-
RESQTEC	MAXI POWER MAXI 220V 2X1 ATO dva nástroje, s bubny	e	62	700	-	-	-	3
Lancier	LH-PU-STO-BC jeden nástroj	b	19,5	700	-	-	-	0,7
Lancier	LH-RD-BS dva nástroje, s bubny	m	39,9/ 64,8	700	-	-	-	-
Lancier	LH-RD-FS dva nástroje, s bubny	e	20,4/ 45,3	700	-	-	-	-
AMKUS	GB2S-XL0 POWER UNIT dva nástroje	m	50	724	-	-	-	7,6
AMKUS	EF2S-XL POWER UNIT dva nástroje	e	55	724	-	-	-	7,6

Poznámka:

m motorový agregát

mo mobilní agregát

e elektrický agregát

b bateriový agregát

- výrobce hodnotu neudává

Zdroj: internetové stránky výrobců - technická data (21, 22, 23, 24, 25, 26)

3.1.2 Hadice

Pro potřeby této práce budou striktně zohledněny hadice, které požaduje zadání v technických podmínkách a to v délce 20 m. Alternativy o kratších délkách určených hlavně pro přenosné pohonné jednotky, které přímo nesplňující zadání technických podmínek bych pouze navrhl zařadit do výbavy vozidla jako možnou druhou alternativu využitelnou pro konkrétní případy v místě zásahu.

Tabulka 2 – tlakové hadice

Výrobce	Typ	Délka [m]	Hmotnost [kg]
Holmatro	CORE	20	9,1
Holmatro	dual version	20	14,3
WEBER	COAX HOUSE	15	7,7
WEBER	TWIN HOUSE	20	13
Lancier	Twin house	20	15
AMKUS	Extension houses	20	-

Zdroj: internetové stránky výrobců - technická data (21, 22, 23, 24, 25, 26)

3.1.3 Hydraulický rozpínací nástroj

Důležité vlastnosti těchto nástrojů jsou síla v tlaku, síla v tahu, velikost rozevření čelistí nástroje (rozsah) a váha nástroje. Dále může být zohledněna i rychlost otevírání čelistí a někdy i hlučnost nástroje při práci. Tyto vlastnosti však ne každý výrobce v parametrech uvádí.

Tabulka 3 – rozpínací nástroj

Výrobce	Typ	Agregát/ zdroj	Hmotnost [kg] Nástroj / souprava	Síla [kN] Tlak / Tah	Rozsah rozevření [mm]	Rychlost	Hlučnost
Holmatro	SP 4241	n	18	90-331/ 66	686	-	-
		m/mo	97,2/45,4				
		e/mo	97,6/55,3				
		b	38,2				
Holmatro	SP 4241 C	n	18,8	90-331/ 66	686	-	-
		m/mo	99,9/46,2				
		e/mo	100,3/56,1				
		b	40,9				
Holmatro E Kombinovaný	BCU4010GP	bn	15,3	220/ 247/ 61	268	-	-

WEBER	SP 49	n m/mo e/mo b	19,9 88,9/55,7 92,9/56,4 30,1	54-303/ 101	710	-	-
WEBER E	SP 35L E-FORCE	bn	20,1	37,8- 171/ 76,3	600	-	-
LUKAS	SP 310	n m/mo e/mo b	19,9 100,4/60,6 98,9/- 44,9	46-308/ 122	573	-	-
LUKAS	SP 510	n m/mo e/mo b	25 105,5/65/7 104/- 50	62-230/ 70,4	800	-	-
LUKAS	SP 512	n m/mo e/mo b	26,3 96,8/50,2 105,3/- 51,3	84-540/ 128	610	-	-
LUKAS E	SP 300 E	bn	20,5	36-125/ 31	605	-	-
RESQTEC	X4	n m/mo e/mo b	20,5 76,5/50,1 82,5/-	58,4- 1010/ 153,4	700	-	-
Lancier	LH-SP-1715P	n m/mo e/mo b	24,6 82,6/78,6 87,6/83,6 42,6	53,9- 259/ 101	715	-	-
Lancier	LH-SP-1735	n m/mo e/mo b	17,4 75,4/71,2 80,4/76,4 35,2	58,2- 694,2/ 69,8	635	-	-
Lancier	LH-SP-1820	n m/mo e/mo	17,9 75,9/71,7 80,9/76,9	45,2- 206/ 53,5	820	-	-

		b	35,7				
AMKUS	AMK-28 SPREADER	n m/mo e/mo	23,6 78,6/53.4	237	668	-	-

Poznámka:

n nástroj

b bateriový agregát

m motorový agregát

bn bateriový nástroj

mo mobilní agregát

- výrobce hodnotu neudává

e elektrický agregát

Zdroj: internetové stránky výrobců - technická data (21, 22, 23, 24, 25, 26)

3.1.4 Stříhací nástroje

Parametry v technických podmínkách nezahrnují požadavek na druh a tvar čelistí. Ani nárok na umístění silového kritéria v pracovní části čelistí.

Tabulka 4 – stříhací nástroj

Výrobce	Typ	Agregát/ zdroj	Hmotnost [kg] Nástroj / souprava*	Síla stříhu [kN]	Rozsah rozevření [mm]	Ø stříhaného materiálu [mm]	Rychlost otevření/zavření
Holmatro	CU 4050 C NCT II	n m/mo e/mo b	18 97,2/45,4 97,6/55,3 38,2	927	181	-	-
Holmatro E	BCU 4010 GP ST	bn	14,7	254	142	-	-
WEBER	RSX200-107	n m/mo e/mo b	19,9 88,9/55,7 92,9/56,4 40,1	1050	200	43	-
WEBER E	RSX200-107PLUS E-FORCE	bn	23,9	1050	200	43	-

LUKAS	S510	n m/mo e b	18,9 99,2/59,6 87,7 43,7	962	202	39	-
LUKAS	S511	n m/mo e/mo b	18,7 99/59,4 87,5 43,5	1194	162	43	-
LUKAS	S530	n m/mo e/mo b	18,1 98,6/59 87,1 43,1	1015	297	39	-
LUKAS	S700	n m/mo e/mo b	21,3 91,8/62 100,3 46,3	260	185	-	-
LUKAS E	S700E	bn	24,5	-	185	-	-
RESQTEC	G6w	n m/mo e/mo b	17,7 73,7/47,3 79,7/-	1251	212	38	-
Lancier	LH-CU-1250	n m/mo e/mo b	18,4 91,4/72,4 96,4/79,4 36,4	1060	250	-	-
AMKUS	AMK-22 Cutter	n m/mo e/mo	20,9	893	127	-	O-5s Z-6s

Poznámka:

n nástroj

m motorový agregát

mo mobilní agregát

e elektrický agregát

b bateriový agregát

bn bateriový nástroj

- výrobce hodnotu neudává

Zdroj: internetové stránky výrobců - technická data (21, 22, 23, 24, 25, 26)

3.1.5 Hydraulický přímočarý rozpínací nástroj teleskopický

Parametry v technických podmínkách nezahrnují požadavek na to, zda lze nástroj použít s prodlužovacími nástavci.

Tabulka 5 - přímočarý rozpínací nástroj teleskopický

Výrobce	Typ	Agregát/ zdroj	Síla [kN]	Hmotnost [kg]	Rozměry délka v zavřeném stavu [mm]	Rozsah [mm]	Rychlost	Hlučnost
Holmatro	TR 4350 C	n		16,3	533	1275	-	-
		m/mo	212	95,5/43,7				
		e/mo	81	95,9/53,7				
		b		36,5				
WEBER	RZT 2-1500	n		18	650	1500	-	-
		m/mo	189,4	87/53,8				
		e/mo	99	91/54,1				
		b		38,2				
WEBER	RZT 2-1500 XL	n		20,9	650	1502	-	-
		m/mo	269,4	89,9/56,7				
		e/mo	129,5	93,9/57,4				
		b		41,1				
WEBER E	RZ 1-910 E-FORCE	bn	111,3	15,7	542	910	-	-
LUKAS	R 422	n			550	1255	-	-
		m/mo	266	18,8				
		e/mo	133					
		b						
LUKAS E	R 411 E	bn	103	16,9	545	545-905 +N 1205	-	-
RESQTEC	V 5 T	n			555	1285	-	-
		m/mo	203	19,7				
		e/mo	91					

		b						
Lancier	LH-RT-600	n m/mo e/mo b		19,95	673	1714	-	-

Poznámka:

n nástroj

m motorový agregát

mo mobilní agregát

e elektrický agregát

n nástroj

m motorový agregát

mo mobilní agregát

e elektrický agregát

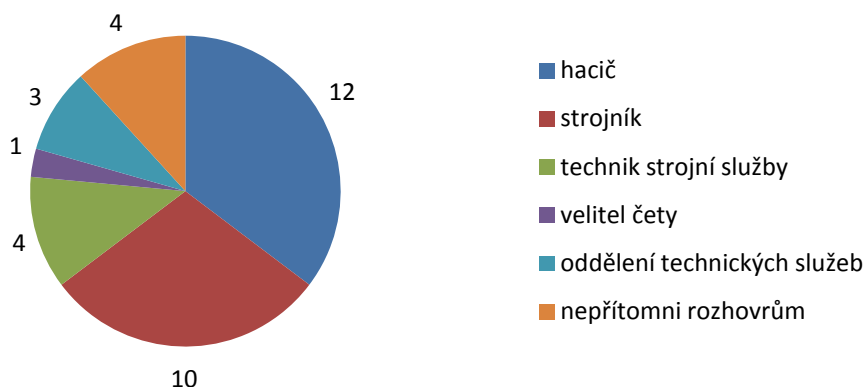
Zdroj: internetové stránky výrobců - technická data (21, 22, 23, 24, 25, 26)

3.2 Výsledky rozhovorů

Z celkového plánovaného počtu 34 oslovených, bylo osloveno pouze 31 dotazovaných. V počtu oslovených chybí 2 členové výjezdové jednotky z hlavní stanice České Budějovice z důvodu dlouhodobé nemoci jednoho a účasti v kurzu VPP druhého, dále 1 člen výjezdové jednotky z požární stanice Týn nad Vltavou z důvodu dočasného nenaplnění početních stavů, zapříčiněného momentálními personálními změnami.

3.2.1 První část otázek rozhovorů - otázky č. 1 - 5

Otázka č. 1: „Služební zařazení příslušníka“ (obrázek 14)



Obrázek 14 – Služební zařazení příslušníka dle otázky č. 1

Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č. 2: „Kdy jste byl poprvé školen (rok a druh kurzu) a kdy proběhlo další školení (druh školení)?“ (tabulka 6)

Otázka č. 3: „Délka vašeho služebního poměru?“

Délka služebního poměru není rozhodující, záleží ne služebním zařazení příslušníka.

Otázka č. 4: „Jaký je početní stav vaší jednotky při plném početním stavu a jaký je minimální početní stavu vaší jednotky?“

PS České Budějovice	plný stav 22	minimální stav 16
PS Týn nad Vltavou	plný stav 7	minimální stav 4

Otázka č. 5: „Byl jste někdy na ukázce či školení prováděném přímo zástupcem dodavatele vyprošťovacího zařízení?“ (tabulka 6)

Tabulka 6 – druh a počet školení dle otázky č. 2 a č. 5

Služební zařazení	Počet příslušníků	Vstupní školení	Následné školení v kurzu	Následné školení ve směně	Počet školených od výrobce
hasič	13	ano	ne	ano	5 / 13
strojník	10	ano	ano	ano	7 / 10
technik strojní služby	4	ano	ano	ano	2 / 4
velitel čety	1	ano	ne	ano	0 / 1
oddělení technických služeb	3	ano	ne	ano	3 / 3

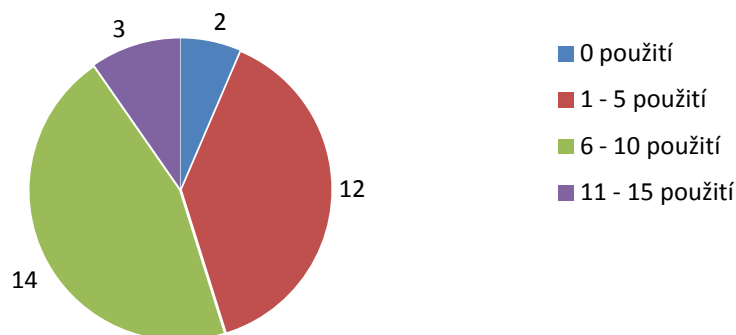
Zdroj: vlastní výzkum

3.2.2 Druhá část otázek - otázky č. 6 - 9

Otázka č. 6: „Při jakém druhu činnosti jste za poslední tři roky použil vyprošťovací zařízení?“

Odpovědi na otázku č. 6 ukázaly, že 100 % hasičů VZ použilo v rámci činností u dopravní nehody.

Otázka č. 7: „Kolikrát jste za poslední tři roky využil v rámci zásahu hydraulické vyprošťovací zařízení?“ (kromě pravidelného výcviku) (obrázek 15):



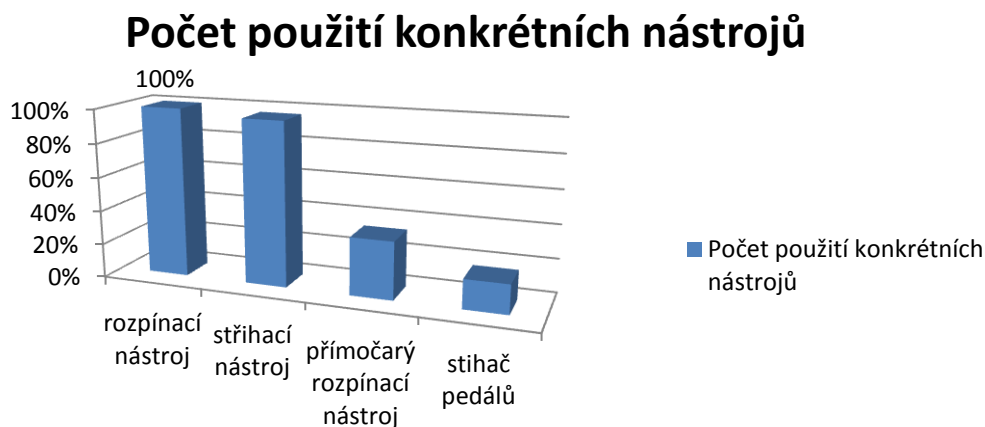
Obrázek 15 – Počet užití hydraulického vyprošťovacího zařízení dle otázky č. 7

Zdroj: vlastní výzkum

- 0 použití.....2 příslušníci
- 1 - 5 použití.....12 příslušníci
- 6 - 10 použití.....14 příslušníci
- 11 - 15 použití.....3 příslušníci

Otázka č. 8: „Jaké druhy hydraulických vyprošťovacích nástrojů jste osobně u zásahu použil“

Výsledkem v této otázce je z 29 zasahujících, kteří použili VZ u zásahů, použito ve 100 % rozpínacího nástroje, v 96,5 % stříhacího nástroje a v 34 % rozpínacího válce. V 17,2 % zásahů bylo použito stříhače pedálů, ale jelikož tento nástroj je jednohadicový a používá se s ruční pumpou, nebude zahrnut do výzkumu v této části výzkumu (obrázek 16).



Obrázek 16 – Počet použití konkrétních nástrojů dle otázky č. 8 (v %)

Zdroj: vlastní výzkum

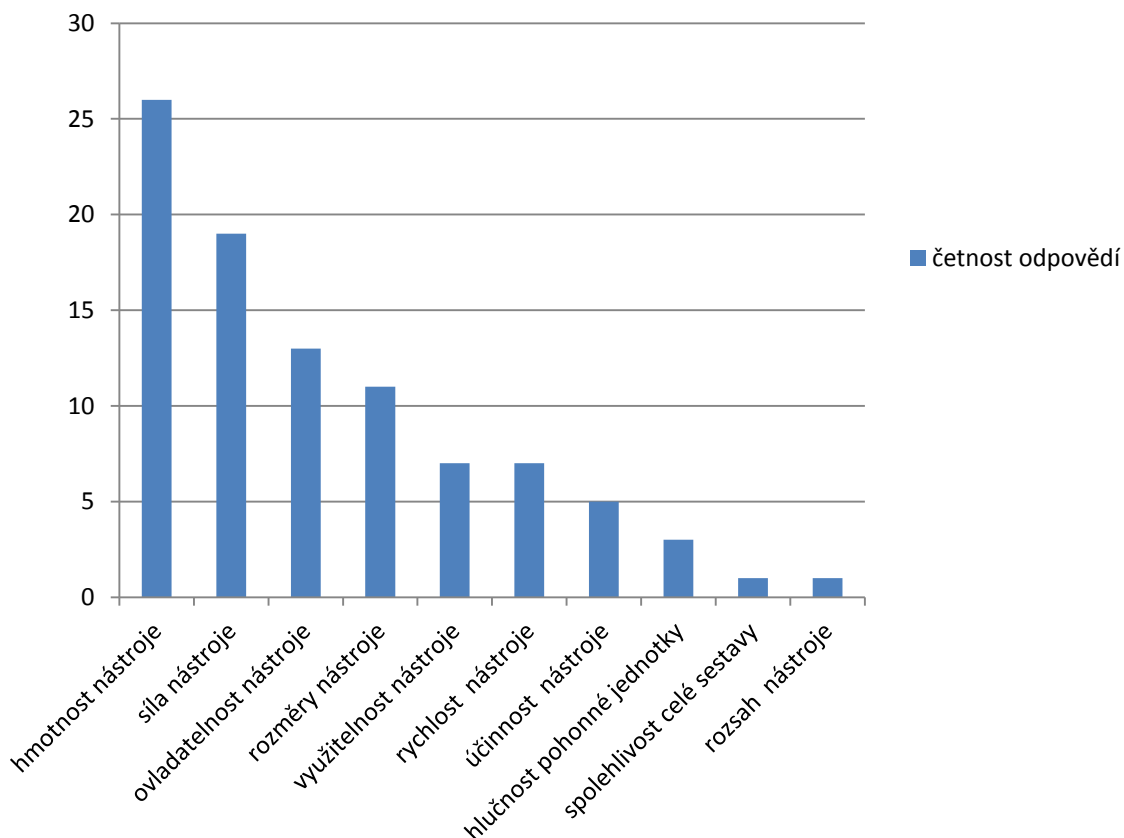
Otázka č. 9: „Byla ve vaší profesní činnosti situace, kdy bylo možné hydraulické vyprošťovací zařízení využít, a přesto jste tak neučinil a využil jiného způsobu záchrany? (Důvod)

U otázky č. 9 uvedli pouze 4 z 29 dotázaných, že nástroj nepoužili. Dva z důvodu příliš velké vzdálenosti od vozidla a náročnosti přenášení pohonné jednotky a nástrojů na místo zásahu. Další dva z důvodu minimalizování škod na havarovaném vozidle a menšímu ohrožení postižených. Ti použili radši ručních nástrojů za využití většího počtu zasahujících.

3.2.3 Třetí část otázek - otázky č. 10-11

Otázka č. 10: „Vyjmenujte pro vás tři nejdůležitější technické parametry pro hydraulické vyprošťovací zařízení“ (seřad'te podle důležitosti)

V grafu „Nejdůležitější technické parametry“ (obrázek 17) jsou graficky znázorněny technické parametry, na které kladou zasahující u dotázaných jednotek největší důraz (otázka č. 10). Jsou seřazeny podle četnosti odpovědí a tak i podle důležitosti pro dotázané.

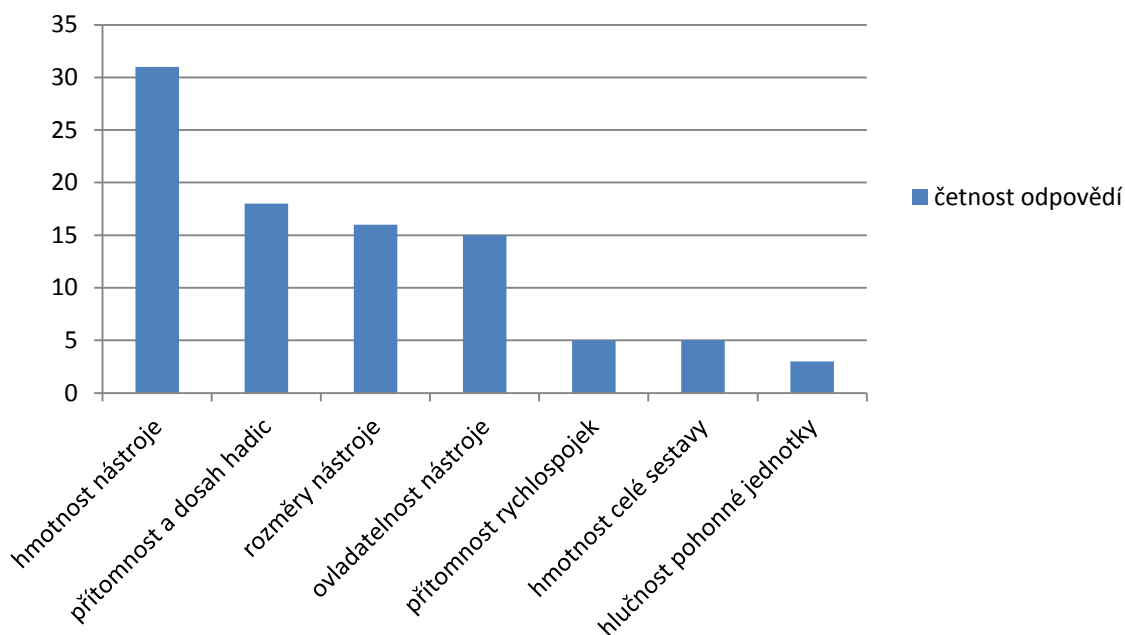


Obrázek 17 - Nejdůležitější technické parametry dle otázky č. 10

Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č. 11: „Vyjmenujte pro vás tři největší nevýhody vámi užívaného vyprošťovacího zařízení při práci v místě zásahu.“

Jako největší nevýhody jak je patrné z grafu k otázce č. 11 (obrázek 18) hmotnost nástroje, přítomnost a dosah hadic, rozměry nástroje, ovladatelnost nástrojů, přítomnost rychlospojek na tlakových hadicích, hmotnost celé sestavy (nástroj, tlakové hadice, pohonná jednotka) a hlučnost pohonné jednotky.



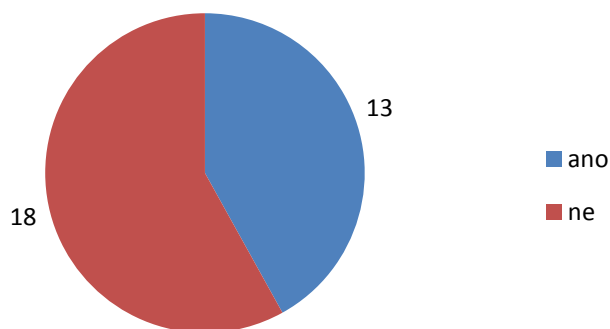
Obrázek 18 - Největší nevýhody při práci v místě zásahu dle otázky č. 11

Zdroj: vlastní výzkum

3.2.4 Čtvrtá a poslední část otázek - otázky č. 12 - 14

Tato část byla směřována na konkrétní zkušenosti s bateriovým VZ a po vznesení otázek se projevila velká neinformovanost o tomto typu zařízení.

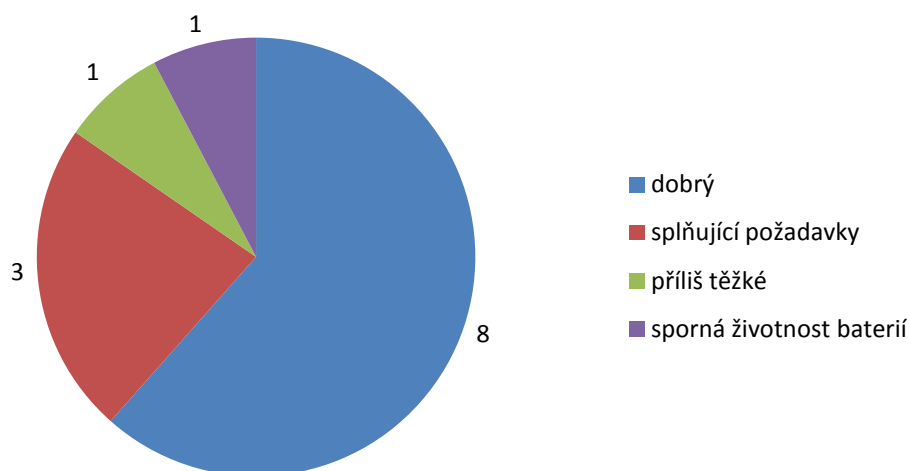
Otázka č. 12: „Setkal jste se někdy s elektrohydraulickým - bateriovým hydraulickým vyprošťovacím zařízením?“ (obrázek 19)



Obrázek 19- „Setkal jste se někdy s elektrohydraulickým - bateriovým hydraulickým vyprošťovacím zařízením?“ Dle otázky č. 12

Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č. 13: „*Pokud ano, jaký je na tento typ vyprošťovacích nástrojů váš názor?*“
(obrázek 20)



Obrázek 20 - Názor na bateriové vyprošťovací zařízení

Zdroj: vlastní výzkum

Otázka č. 14: „*Jaké by jste v oblasti hydraulického vyprošťovacího zařízení navrhoval zlepšení?*“

Dotazovaní na danou otázku, navrhovali náměty na zlepšení typu, zmenšení čelního úhlu u rozpínacích nástrojů, snížení hmotnosti, zavedení jednohadicového systému, odstranění hadic, změna umístění ve vozidle, zvýšení rychlosti nástrojů, zmenšení rozměrů nástroje, lepší materiály u pracovních ploch nástrojů.

3.3 Náklady na pořízení, servis a další ohledy

Konkrétní finanční náklady na pořízení nelze bez vypsání konkrétní dohody s dodavateli stanovit. Po kontaktování všech dodavatelů v tomto ohledu bylo dohodnuto, že zveřejnění jakékoliv konkrétní částky by bylo neobjektivním hodnocením.

4 Diskuze

4.1 Diskuze k technickým podmínkám pro cisternovou automobilovou stříkačku - k č. j. HSUL-6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T“

Po vyhodnocení výsledků z tabulek č. 1 až č. 4 se ukázaly nástroje, které požadavky splňují a které ne. Ve výše zmíněných tabulkách jsou nesplňující hodnoty označeny červeně.

Je nutno zmínit, že tato práce si neklade za cíl dle technických požadavků určit nejlepší či nejhorší nástroj v dané kategorii, ale pouze označit splňující nebo naopak nesplňující nástroje.

4.1.1 Motorová pohonná jednotka – agregát

Označení některých pohonných jednotek jako nesplňující s ohledem na počet připojených nástrojů je dle mého názoru minimálně sporné. Jednotky, které jsou primárně určeny pro jeden nástroj, bývají lehčí a snáze přenositelné jedním zasahujícím. Pokud budou mít dostatečnou zásobu hydraulického oleje pro přepojení dalších nástrojů (po odpojení prvního nástroje), popřípadě pro další nástrojovou alternativu bude k dispozici další pohonná jednotka (obrázek 2), bude dle mého názoru varianta pro jeden nástroj vyhovující.

Dále je nutno zmínit výhody některých jednotek s nevyhovujícím hodnocením. Pohonná jednotka WEBER BATTERY PACK, která nesplnila kritérium počtu připojených nástrojů a další jednotky podobného bateriového charakteru (například bateriové jednotky pro přenos na zádech) mají velkou nespornou výhodu v parametru hlučnosti. Jejich nulová hlučnost při nečinnosti a malá při práci nástroje, může mít velký vliv na průběh záchranných prací.

Daleko menší hlučnost je velkou výhodou i u elektrických pohonných jednotek. Jejich hlučnost by v místě zásahu zvyšovala elektrocentrála, z které by byl tento pohon napájen. V místech kde by bylo možno připojit zařízení do elektrické sítě, hlučnost klesá, ale přiznejme si, že pravděpodobnost takových zásahů pro jednotky HZS je téměř nulová. Ty mají prozatím díky použití A/C motorů větší hmotnost než jednotky se spalovacím motorem.

Pohonné jednotky splňující požadavky:

Holmatro SR 20 PC 2; Holmatro SR 32 PC 2 W; Holmatro DPU 31 PC; Holmatro SR 20PC 2; WEBER V-ECOSILENT; WEBER V-ECOCOMPACT; LUKAS P 630 SG; RESQTEC MIDI GX100 MTO 2X2 3SR; RESQTEC MAXI POWER UNIT 2X1 ATO GX120; Lancier LH-RD-; Lancier LH-RD-; AMKUS GB2S-XL0 POWER UNIT; AMKUS EF2S-XL POWER UNIT;

4.1.2 Tlakové hadice

Důvodem pro označení tlakových hadic WEBER COAX HOUSE jako nesplňující byla jejich délka (Tabulka 2). Budou-li ale pohonné jednotky snadno přenositelné k místu zásahu a snadno vyjímatelné z vozidla, mohou být dle mého názoru i kratší. V některých případech to bude i pro zasahující přínosné, protože jim nebudou v prostoru zásahu překážet, kde se provádí mnoho dalších záchranných činností.

Hadice splňující požadavky:

Holmatro CORE; Holmatro dual vision; WEBER TWIN HOUSE; Lancier Twin house; AMKUS Extension houses;

4.1.3 Rozpínací nástroj

Do hmotnosti nástrojů není započítána hmotnost připojených hadic, které hmotnost samotného nástroje určitým způsobem navyšují a hodnocení v tomto parametru tudíž zkresluje. Zvláště jestli zasahující pracuje s nástrojem nad úrovní ramen. Tato hmotnost hadic a síla působící při napínání hadic směrem k nástroji bývá v místě zásahu tak velká, že často vyžaduje asistenci druhé osoby při manipulaci s nástrojem nebo hadicemi.

Dále dle mých zkušeností ze záchranných prací při dopravních nehodách zde chybí zohlednění předního úhlu zavřených pracovních ploch nástroje. Při použití těžkých řad nástrojů, při některých konkrétních druzích činností (otevírání dveří vozidla a podobně) kdy je nutné nástroj zasunout do úzkých štěrbin v karoserii, se to ukáže jako daleko složitější a časově náročnější, než u řad sice s nižší silou, ale s užšími pracovními plochami.

Nástroj LUKAS E SP 300 E nevyhověl v parametru hmotnosti. Jestliže si ale uvědomíme absenci hadic, které skutečnou hmotnost nástroje při práci s ním navyšují, měla by mít kategorie bateriových nástrojů své vlastní limity. Konkrétně u tohoto nástroje, který váží 20,9 kg je to o pouhých 0,9 kg a to hmotnost hadic od země k nástroji dle mého názoru dosáhne taky (Tabulka 3).

Nástroje splňující požadavky:

Holmatro SP 4241; Holmatro SP 4241 C; WEBER SP 49;

4.1.4 Stříhací nástroje

Do hmotnosti nástrojů není započítána hmotnost připojených hadic stejně jako u rozpínacích nástrojů.

Při zkoumání těchto nástrojů a při jejich řazení do tabulky se projevila absence jednoho velmi důležitého parametru. Jednalo se o požadovaný tvar čelistí. Je jich veliký výběr a každý tvar může mít svá pro nebo proti.

Nástroj LUKAS E S 700 E nevyhověl stejně jako LUKAS E SP 300 E v parametru hmotnosti. V tomto případě je to už ale o 4,9 kg (váží 24,9 kg) což je již hmotnost, kterou myslím hmotnost tlakových hadic převyšuje a tak u něj zůstává pouze výhoda volného pohybu, bez nutnosti využití pomoci druhého zachránce.

Nástroj LUKAS S 510, který nesplnil nárok na průměr stříhaného materiálu o pouhý jeden milimetr. Dle mého názoru je tato hodnota velmi malá hodnota na to, aby byl zcela nazván nesplňujícím (Tabulka 4).

Nástroje splňující požadavky:

Holmatro CU 4050 C NCT II; LUKAS S530; RESQTEC G6w; Lancier LH-CU-1250;

4.1.5 Hydraulický přímočarý rozpínací nástroj teleskopický

Technické podmínky předepisují, že přímočarý rozpínací nástroj má být minimálně dvou pístový, což ani jeden z bateriových nástrojů není. To, že má mít tento nástroj určitý rozměr, by se eventuálně dalo docílit za pomoci nástavců, ale zůstává silový hendikep. Tyto nástroje prozatím nenaplnují požadavky na sílu ani v plném vytažení rozpínacích nástrojů s hadicovým vedením (Tabulka 5).

Přesto po shlédnutí nabídek některých výrobců, by bylo dle mého názoru třeba zohlednit ještě možnost využití nástavců a nastavit podmínky i pro tyto části doplňkové výbavy.

Nástroje splňující požadavky:

Holmatro TR 4350 C; LUKAS R 422; RESQTEC V 5 T; Lancier LH-RT-600;

4.2 Diskuze k provedeným rozhovorům

Z rozboru otázek č. 1-5 vyplývá, že základní školení v oblasti VZ obdrží hasič v rámci Vstupní přípravy příslušníka. Dalšími školeními v oblasti VZ jsou školení a cvičení v rámci odborné přípravy. Následné školení se však liší podle služebního zařazení příslušníka. Ze zjištění vyplývá, že pokud hasič není zařazen na postu strojník, popřípadě strojník-technik a nejezdí na pravidelné přezkoušení po pěti letech do nynějších učilišť požární ochrany v Brně či Frýdku Místku, většinou bývá seznamován pouze s konkrétním vybavením u své jednotky. Výjimkami zůstávají pouze hasiči účastníci se soutěží ve vyprošťování a hasiči účastníci se speciálních školení na vyprošťování u výrobců automobilů, kde někteří výrobci VZ své zařízení prezentují a poskytují k prováděným činnostem. V letošním roce došlo ke změně v systému školení. Přezkoušení strojníků po pěti letech se bude provádět přímo na stanicích daného příslušníka, tím zanikne možnost předávání zkušeností a znalostí od vyučujících a mezi kolegy z jiných stanic pro další část zasahujících hasičů.

Jestliže si uvědomíme, že vývojáři u výrobců navrhují své nástroje pro určitou práci a mají již od počátku snahu zefektivnit jeho využití svých nástrojů, měl by dle mého názoru zástupce dodavatele v určitém časovém intervalu provést doškolení a seznámení s možnostmi svého zařízení. Z 31 dotázaných se této možnosti dostalo pouze 14 příslušníkům, z toho byli pouze 5 na funkci hasič, kteří s daným zařízením konkrétně pracují v místě zásahu. Zbylých 9 bylo v služebním zařazení hasič - strojník nebo hasič strojník-technik, kterým většinou pouze připadá se o VZ technicky starat a zabezpečit jeho provoz.

Po prozkoumání odpovědí z otázek č. 6-9 vplynulo, že jediným místem kde bylo u dotazovaných hasičů využito VZ je prostor dopravní nehody a jeho využití VZ příslušníky se pohybuje za poslední tři roky od nuly do patnácti užití za poslední tři roky. S tím, že pokud je příslušník zařazen do funkce strojník a stará se u zásahu o vozidlo a o chod pohonné jednotky většinou nepracuje se samotnými nástroji, s kterými pracuje hasič a naopak. Další omezení počtu činností s VZ se projevuje u velitelů, kteří celý zásah řídí a fyzických vyprošťovacích prací se většinou neúčastní. Nejnižší počet činností, jak vyplývá z rozhovorů, může mít však i zasahující hasič. V jednotkách s větším početním stavem kde dochází k pravidelnému střídání na technice, může dojít k situaci, že se hasič k vyprošťování vůbec nedostane a nezískává zkušenosti. Pokud ale už u zásahu je, většina dotázaných potvrdilo, že využívá veškeré možné VZ v automobilu a málo kdy upřednostňuje nějaký nástroj. Z odpovědí je však patrné že nejčastěji se využívá rozpínací a stříhací nástroj, následován rozpínacím válcem a stříhačem pedálů.

Jestliže byl hasič dotázán v otázce č. 9: „Byla ve vaší profesní činnosti situace, kdy bylo možné hydraulické vyprošťovací zařízení využít, a přesto jste tak neučinil a využil jiného způsobu záchrany? (Důvod)“ většina odpověděla, že ne a pokud ano zvolili k úspěšnému zvládnutí situace alternativních ručních nástrojů typu univerzální páčidlo a VRVN a myšlenka na použitelné VZ mimo dosah tlakových hadic z vozidla je ani nenapadla.

Z otázky č. 10 vyplývá, že největší důraz je kladen na sílu nástrojů a jejich ergonometrii a snadné ovládání, což je potvrzeno i z vyslovení největších nevýhod u VZ. Jako největší hendikep nynějších nástrojů vidí dle odpovědí na otázky č. 11 v hmotnosti nástrojů, která je pro ně při práci stěžejní. Jako dalším následným hendikepem byly označeny rozměry nástrojů současně s přítomností tlakových hadic omezujících pohyb a dosah nástroje. Jako poslední hendikep byly označeny spojky tlakových hadic, na které musí být v místě zásahu kladena velká opatrnost na mechanické poškození a množství nečistot.

Z otázek č. 12 a 13 s ukázalo, že ze všech 31 dotazovaných hasičů pouhých 13 potvrdilo určitý kontakt s bateriovým VZ. Z toho většina s VZ od firmy Holmatro, které je určeno pouze pro omezený rozsah zásahů a tím došlo k následnému ovlivnění jejich názorů na celou skupinu bateriových nástrojů. Bateriové VZ bylo hodnoceno jako dobré, ale ve využitelnosti omezené a byla zde zdůrazněna nevole s větší hmotností nástrojů a nedůvěrou v bateriové zdroje.

Všichni dotazovaní se v otázce č. 14 shodli na tom, že pokud by došlo k odlehčení nástrojů a odstranění přívodních hadic k nástroji, tak již dnes jsou technicky dostatečně vyspělé pro jejich činnost a žádné velké inovace nepotřebují. Jeden dotazovaný se ale pozastavil nad umístěním VZ ve vozidle a navrhl i jeho jiné umístění. Tato otázka není touto prací konkrétně řešena, ale její důležitost při stávajícím využívání tlakových hadic bude určitě jistým ovlivňujícím faktorem.

4.3 Diskuze k nákladům na pořízení, servis a další požadavky

V nákladech na pořízení a následných nákladech nelze být v rámci této práce konkrétní, ale je možné při konkrétních znalostech o VZ určit možné body z kterých náklady mohou vyplynout.

To co vyplývá ze znalosti konstrukcí a principů nástrojů je, že jsou určité rozdíly v kontrolách a tudíž i v následných nákladech na provoz. Mezi nástroji s hadicovým vedením a bateriovými nástroji není většinou rozdílů v počtu kontrol předepsaných dle řádů, ale liší se

hlavně v druhu a délky kontrol předepsaných výrobcem. Do těchto nákladů patří i náklady na zaškolení obsluhy popřípadě servisního pracovníka.

4.3.1 Náklady na pořízení

Původní záměr byl v této práci zmínit i konkrétní finanční náklady na pořízení. Po kontaktování všech dodavatelů v tomto ohledu bylo dohodnuto, že zveřejnění jakékoliv konkrétní částky by bylo neobjektivním hodnocením. V ceně se totiž promítá mnoho proměnlivých faktorů, které by zkoumání velmi zkreslilo. Cena se odvíjí od momentálního kurzu měny, z které se cena vypočítává, z množství kupovaného zařízení (množstevní sleva), z druhu a množství kupovaného příslušenství, z toho co základní cena zahrnuje s ohledem na následný záruční a pozáruční servis a dále z toho zda se kupují jen samostatné nástroje či celé sestavy.

4.3.2 Servis, náklady na servis

Vyprošťovací zařízení je, jak je patrné z předchozích stránek této práce, technicky velice vyspělá a sofistikovaná součást vybavení jednotek HZS ČR. Jak bylo popsáno v popisech nástrojů v teoretické části této práce a navazujících popisech konkrétních tipů nástrojů, hadic a pohonných jednotek v části „Výzkumná otázka a metodika výzkumu“, je to soubor různorodých technických komponentů. Přesto pár věcí mimo to, že pracují společně jako jeden celek, však mají společné.

Je třeba si uvědomit, že VZ je používáno pro záchranu životů při mimořádných událostech. Tudíž jeho základními společnými jmenovateli musí být spolehlivost a mechanická odolnost i při práci v těžkých nestandardních podmínkách. Dalším společným charakteristickým prvkem, pro změnu technickým, jsou vysoké pracovní tlaky důležité pro správnou funkci a dostatečnou sílu nástrojů, jež velmi zvyšují nároky na bezpečnost. Přestože s těmito nároky počítá již výrobce, u HZS ČR je každé zařízení navíc řádně kontrolováno příslušníky v předepsaných intervalech a rozsazích dle stanovených metodik. Tady se typy kontrol dělí.

První část kontrol jsou kontroly předepsány výrobcem. Od výrobce jsou kontroly striktně dány návodem a to ke každé části. Návodů většinou předepisují kontroly pro zajištění správné funkce zařízení a jsou pro každou součást jiné. Je zde přesně stanoveno, kdy a v jakém rozsahu musí být daná kontrola či výměna provedena a to zda danou kontrolu či výměnu

provádí uživatelem nebo oprávněná osoba. To vše směřuje k tomu, aby zařízení při správném používání, za všech okolností splnilo všechny podmínky, pro které bylo vyrobeno.

Druhou částí jsou kontroly u HZS. Základním dokumentem je samozřejmě zmíněný návod výrobce, ale kontroly nad rámec kontrol výrobce snažící se minimalizovat chyby obsluhy a možné problémy v užívání VZ, se provádějí v různých intervalech. Kontroly po použití a vizuální kontroly při střídání směn se provádí dle metodiky „Provádění kontrol provozuschopnosti požární techniky a věcných prostředků požární ochrany“ MK-STŠ/01-2011 „Hydraulické vyprošťovací zařízení“ z 24. května 2011. Pro kontroly týdně je to Pokyn GŘ HZS ČR a náměstka vnitra č. 9/2006, kterým se vydává Řád strojní služby HZS ČR. Dalšími kontrolami jsou kontroly roční prováděné v rozsahu kontrol po použití a v souladu s odstavcem 4, § 8, vyhl. č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění vyhl. č. 226/2005 Sb. Jsou zde předepsány kontroly vizuálního stavu, vnější nepoškozenosti, stavu náplní a pravidelné funkční zkoušky při předávání zařízení mezi příslušníky v rámci předávání směn a následných dalších pravidelných kontrolách (31, 32, 33, 34).

Z výše zmíněného výčtu kontrol je patrné, že i zde bude finanční náročnost na servis a kontroly nezanedbatelná. Předepsané výměny náplní se na ceně projeví v závislosti na druhu náplně, intervalu výměny a množství dané náplně, v závislosti na době životnosti náplní popřípadě počtu odpracovaných motohodin. Další náklady se projeví na tom, zda kontrolu či výměnu provádí autorizovaná osoba či jen samotný uživatel.

Kontroly, výměny a servis proveditelný uživatelem:

- Bod č. 1:** První částí je pohonná jednotka. Jestliže motorová pohonná jednotka by měla být v provozu po stanovený čas, má svou spotřebu pohonných hmot. U pohonných jednotek kde se přidávají přísady pro mazání motorů přímo do paliva je nutno počítat i s těmito náklady.
- Bod č. 2:** Jestliže se jedná o pohonné jednotky s čtyřtákním spalovacím motorem, jsou jednotky vybaveny nádobou na mazací olej. Ten se mění buďto po odpracovaných motohodinách nebo po stanoveném časovém intervalu.
- Bod č. 3:** Pohonné jednotky mají své nároky na čistotu nasávaného vzduchu do motoru, proto jsou vybaveny vzduchovými filtry, které se mění podle časového intervalu předepsaného výrobcem.
- Bod č. 4:** Součástí motorů důležitých pro jeho funkci jsou svíčky. Výměna se provádí po určitém opotřebením. To vyplývá z počtu motohodin provozovaného motoru.

Bod č. 5: Každá pohonná jednotka je vybavena nádrží na hydraulický olej o určitém objemu, který je nutný pro provoz hydraulického systému.

Bod č. 6: Součástí soustavy jsou tlakové hadice. U těch se provádí výměna hydraulického oleje v pravidelném intervalu předepsaném výrobcem.

Bod č. 7: Nástroje jsou navazující a nedílná součást soupravy. Jejich kontroly se dají v oblasti kontrol a výměn náplní uživatelem shrnout do oblasti možné výměny hydraulického oleje v soustavě.

U bateriových nástrojů právě v této části přichází oblast s kontrolami. U těchto nástrojů, kde je využívám bateriový zdroj energie, je nutno kontrolovat jeho kapacitu, sílu a výdrž. Bateriový zdroj má při správném zacházení splňovat podmínky pro určitý počet vybití a nabití. Po tom co začne ztrácet své vlastnosti, má dojít k jeho výměně a tudíž k následným nákladům. Tento druh nákladů má tu vlastnost, že se nedá zcela přesně plánovat a zařadit jej do plánovaných nákladů pro některá budoucí konkrétní časová období.

Kontroly, výměny a servis prováděný výrobcem, popřípadě oprávněnou osobou:

Celá soustava obsahuje několik dílů, které nelze zkontrolovat běžnými prostředky nebo osobou nesplňující kvalifikaci. Je třeba si uvědomit, že toto zařízení je zařízení pracující s velkými tlaky a silami.

Zde se projeví v ceně, náklady na dopravu a hlavně se zde projeví náklady samotné servisní firmy na její certifikaci a získání oprávnění k provádění daných kontrol. Typy kontrol lze rozdělit do několika bodů.

Bod č. 1: U celé sestavy je nutné provést tlakovou zkoušku a zkoušku těsnosti, kterou podle zákona a návodu výrobce může provést pouze oprávněná osoba.

Těsnost v systému je zajišťována několika druhy těsnění, které musí splňovat určité kvalitativní podmínky z výroby i při výměně. Při jejich výměně ve správných intervalech je totiž většinou třeba přesných pracovních postupů a dílenského vybavení servisní firmy a to přináší další finanční náklady na následný servis.

Bod č. 2: Už při výrobě je na materiály použité u těchto nástrojů kladena velká důležitost na kvalitu. Kontrolu strukturálních změn nelze provést jinak než s dostatečným

technickým vybavením, se správnými znalostmi a správným oprávněním. Je nutno provést různé defektoskopické prohlídky, aby byla zaručena strukturální pevnost použitých a při zásazích vysoce zatěžovaných materiálů.

V tomto segmentu kontrol je nutné si uvědomit, že v závislosti na zachování pevnosti některých materiálů se mění některé celé části nástrojů a ty je třeba zohlednit v možných budoucích nákladech.

Bod č. 3: Jedna z posledních kontrol, která musí být na těchto zařízeních prováděna, se týká jejich elektrické instalace. Ta musí splňovat opět nároky předpisů a vyhlášek ČR a opět ji může provádět pouze oprávněná osoba.

4.3.3 Bod č. 3: Ostatní požadavky

Jedním z významných aspektů těchto kontrol je čas. Tento druh zařízení je totiž většinou určen pro vozidla prvního zásahu, a proto každá časová absence nástrojů může v některých případech narušovat akceschopnost některých výjezdových jednotek, tudíž by měl být předem a dostatečně znám alespoň předběžný postup oprávněné osoby při prováděných kontrolách.

4.4 Shrnutí diskuze

Po zpracování problematiky VZ je už počátku jasně patrné, že základním pilířem jsou technické parametry nástrojů. Jde jen o to kdo a podle čeho je v počáteční fázi pro dané konkrétní technické podmínky nastaví. Dle mého názoru, by to chtělo vznést konkrétní dotaz u výrobců VZ (což se v mém postavení pouhého studenta vysoké školy nepodařilo), podle kterých hodnot nastavují požadavky na své nástroje už ve fázi projektování a vývoje. Je mi jasné, že udržet krok s vývojem konstrukcí třeba v automobilovém průmyslu není jednoduché, ale jak vyplývá z posledních výzkumů, tak i tuhost konstrukcí u osobních automobilů se dostává na svou mez s ohledem na dostatečnou ochranu pasažérů. Blíží se svému technickému vrcholu u deformačních zón se zaměřením na vlivy působících sil při dopravních nehodách na lidský organismus jako takový. Tím by se v dohledné době mohly konečně pro výrobce stanovit konkrétní a finální parametry, kterých by se mohli výrobci držet. Zastavit výzkum například v oblasti síly a soustředit se třeba na zmenšení a odlehčení nástrojů, a tím je učinit uživatelsky přívětivější pro samotné zasahující.

Z mé práce vyplývá, že pokud se bude striktně dodržovat dané zadání, zjistíme, že dané zadání splňuje pouze sada nástrojů jediné firmy a tak jako i další nástroje, tak i mnou

primárně sledované bateriové nástroje ke splňujícím nepatří. Pro zadání výběrového řízení, v kterém by mohlo bateriové VZ možná obstát, by se muselo dané zadání změnit nebo by bylo nutné stanovit bodové hodnocení pro každý parametr a z následných součtů vybrat pro tuto část nástroje, které jasně nesplňují a nástroje které sice tuto kategorii přesně nesplňují, ale v jiné budou zase lepší.

Jedna z myšlenek, jenž tu doposud nezazněla, je možnost nakombinování nástrojů různých výrobců do jedné sestavy a dosáhnout tak opravdové dokonalosti bez kompromisů. Některé varianty k tomu vybízí, ale je tu otázka, zda je to vůbec nutné a nestačí jen drobně upravit zadání, popřípadě zda by tyto spolupráce nástrojů byly vůbec schváleny samotnými výrobci VZ.

Po celou dobu výběru VZ v této kategorii musíme samozřejmě brát na hlavní zřetel, že námi jednou špatně nastavené požadavky na sílu a podobné vlastnosti, v tak širokých oblastech využití VZ, mohou v daném okamžiku rozhodovat o přežití či nepřežití zasažených osob. Je tak nutno už od počátku bedlivě nastavit požadované hodnoty na základě konkrétních předpokládaných činností pro dané VZ a pro jeho zařazení pro určitý typ vozidla dle jeho předurčenosti. Dle tabulek s hodnotami v této práci mohou být bateriové nástroje některých výrobců skvělými a plnohodnotnými pomocníky při zdolávání většiny situací u dopravních nehod, popřípadě činnostech na špatně dostupných či vzdálených místech, ale nemusí tomu tak být u zásahů v těžké automobilové či drážní dopravě, kdy bývají konstrukce daleko tvrdší a těžší. Tato situace může nastat i u zřícení těžkých stavebních konstrukcí, kde záchranné práce mají odlišný charakter a jsou zde tuny a tuny materiálu, který si vyžaduje takzvané těžké sady nástrojů s jinou konstrukcí, většími silami a jinými pracovními rozsahy.

4.5 Analýza výsledků

Výsledek výzkumné otázky „Je již vhodná doba k zavedení elektrohydraulického VZ do běžného užívání jednotek HZS s ohledem na zjednodušení prací, technické parametry, náklady na pořízení, servis a další ohledy?“ tedy zní:

Díky nesplňujícím technickým parametrům v kapitole Technické podmínky pro cisternovou automobilovou stříkačku K č. j. HSUL 6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T“ – NENÍ.

5 Závěr

Po vyhodnocení technických parametrů nástrojů se ukázalo, že zadání splňuje jediná firma. Kompletní zadání splňuje pouze firma Holmatro Rescue Equipment, která má kladné hodnocení ve všech prvcích sestavy vyprošťovacího zařízení a dokáže vytvořit plně splňující sestavu.

Bateriové nástroje udělaly v posledních letech co se týče pracovních vlastností veliký krok vpřed, ale k naplnění výše zmíněných technických podmínek to stále nestačí. Nástroje firmy LUKAS GmbH jsou již velmi blízko, ale minimálně v kategorii „Hydraulický přímočarý rozpínací nástroj teleskopický“, kde nástroj nevyhověl v nejvíce parametrech, stále za nástroji s hadicovým připojením pokulhávají. Zástupce tohoto výrobce pro Českou republiku tvrdí, že ve světě již bateriové nástroje svou pozici obhájily a jen v České republice si svou přízeň teprve postupně hledají.

Závěrem této práce by tudíž mohlo být to, že v této chvíli je opravdu hlavní břemeno prokázání akceschopnosti, odolnosti a spolehlivosti bateriových nástrojů na straně zastoupení výrobců vyprošťovacího zařízení pro Českou republiku. Jestliže v zahraničí je v oblasti prodeje VZ odlišná situace, je na nich prokázat jejich tvrzení i pro náš trh. Cestou by mohlo být zapůjčení tohoto typu vyprošťovacího zařízení pro potřeby vytipovaných zásahových jednotek Hasičského záchranného sboru České republiky, které by alespoň prokázaly, popřípadě vyvrátily jejich tvrzení. Závěrem od zasahujících hasičů totiž zní hlas, že pokud nástroje budou stačit svými parametry, jejich váha bude přiměřená pro jejich práci a baterie a pohony těchto nástrojů budou spolehlivé, tak absence hadic bude jistě vítanou změnou. Po některých zkušenostech mých osobních a zkušenostech mých kolegů k tomu má zařízení některých výrobců již hodně blízko a do výbavy některých typů vozů by rozhodně patřilo již nyní.

Bohužel se mi v této práci nepodařilo prozkoumat oblast jeho finanční náročnosti, kde bude mít dle mého názoru určitě uvedení konkrétních čísel svá pro. Myslím si, že mají šanci v dlouhodobém snížení nákladů a to hlavně v oblasti provozu, servisu a kontrol. Zároveň si myslím, že součet pořizovacích a skutečných konečných nákladů, by měl při větším rozšíření bateriového vyprošťovacího zařízení s ohledem na množstevní slevy a podobně, rozhodně mluvit ve prospěch bateriových nástrojů.

Výzkumná otázka zní „Je již vhodná doba k zavedení elektrohydraulického vyprošťovacího zařízení do běžného užívání jednotek Hasičského záchranného sboru s ohledem na zjednodušení prací, technické parametry, náklady na pořízení, servis a další

ohledy?“. Odpověď je, že pro zavedení elektrohydraulické vyprošťovacího zařízení není nyní vhodná doba, jak vyplývá z výsledků mé práce.

6 Seznam použitých zdrojů:

- (1) ČESKO. ČSN EN 13204+A1 - Dvojčinné hydraulické vyprošťovací zařízení pro hasičské a záchranné jednotky - Požadavky na bezpečnost a provedení
- (2) ČESKO. Zákon č.238/2000Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů
- (3) ČESKO. Zákon č.239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
- (4) HZS ČR: *Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky a náměstka vnitra č. 40/2001, Sbíрка interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR a NMV - částka 52/2004 Č.j.: PO-3993/IZS-2004*
- (5) HZS ČR: *Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu* [online]. 2014 [cit. 2014-02-26]. Dostupné z WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/bojovy-rad-jednotek-pozarni-ochrany-v-dokumentech-491249.aspx>
- (6) kpt. Ing. LUKEŠ, P. pplk. Ing. VONÁSEK V. a kolektiv: *Statistické ročenky 2012 České republiky, kterou vydalo Ministerstvo vnitra České republiky, Statistická ročenka 2012* Vydalo MV – generálního ředitelství HZS ČR, jako přílohu časopisu 112 číslo 3/2013 Dostupné také z WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>
- (7) HZS ČR: *Typová činnost složek IZS STČ 08/IZS*[online]. 2014 [cit. 2014-03-10]. Dostupný z WWW: http://www.hasici-vzdelavani.cz/sites/default/files/download/48/Nepovim_IZS/stc08_-_dn_-_uplna.pdf
- (8) HZS ČR: *Konspekt odborné přípravy*[online]. 2014 [cit. 2014-03-10]. Dostupný z WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-plzenskeho-kraje-menu-jednotky-pozarni-ochrany-odborna-priprava-konspekty-odborne-pripravy.aspx>
- (9) Ing. FINDEIS, P. Bc. ČERMÁK, V. KUBĚNA, F. Bc. NĚMEC, M. *Konspekt odborné přípravy 4-2-01 Dopravní nehody Konstrukce vozidel* Vydal MV – generální ředitelství

- HZS Kloknerova 26, 14801 Praha 4 ISBN 80-86640-74-0 Dostupné také z WWW:
<http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-plzenskeho-kraje-menu-jednotky-pozarni-ochrany-odborna-priprava-konspekty-odborne-pripravy.aspx>
- (10) Ing. FIURÁŠEK, P. *Konspekt odborné přípravy 4-2-05 Dopravní nehody Speciální technické prostředky pro vyprošťování* Vydal MV – generální ředitelství HZS Kloknerova 26, 14801 Praha 4 ISBN 80-86640-78-0 Dostupné také z WWW:
<http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-plzenskeho-kraje-menu-jednotky-pozarni-ochrany-odborna-priprava-konspekty-odborne-pripravy.aspx>
- (11) FELCMAN, M. Ing. NEZVAL, V. *Konspekt 4-2-03 Dopravní nehody Speciální technické prostředky pro vyprošťování* Vydal MV – generální ředitelství HZS Kloknerova 26, 14801 Praha 4 ISBN 80-86640-76-0 DOSTUPNÉ TAKÉ Z WWW:
[HTTP://WWW.HZSCR.CZ/CLANEK/HZS-PLZENSKEHO-KRAJE-MENU-JEDNOTKY-POZARNI-
OCHRANY-ODBORNA-PRIPRAVA-KONSPEKTY-ODBORNE-PRIPRAVY.ASPX](http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-plzenskeho-kraje-menu-jednotky-pozarni-ochrany-odborna-priprava-konspekty-odborne-pripravy.aspx)
- (12) LUKAS Hydraulik GmbH [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW:
<http://rescue.lukas.com/Start.html>
- (13) LUST, R. *Bakalářská práce z Vysokého učení technického v Brně* [online]. 2014 [cit. 2014-03-01]. Dostupný z WWW:
http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=29596
- (14) WEBER-HYDRAULIC GmbH, WEBER RESCUE SYSTEMS [online]. 2014 [cit. 2014-03-25]. Dostupný z WWW: <http://www.weber-rescue.com/de/produkte/hydraulische-rettungsgeraete/e-force-akkugeraete/index.php>
- (15) Holmatro Rescue Equipment [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW:
Hadice dual CORE Holmatro
- (16) LUKAS Hydraulik GmbH [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW:
http://rescue.lukas.com/Mono_coupling.html

- (17) Fittings GmbH - Lancier Rescue Systems - Bradner FirE Rescue LLC [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW: <http://lancier-hydraulik.de/USA/catalogue/index.php?goto=22>
- (18) LUKAS Hydraulik GmbH [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW: <http://rescue.lukas.com/Superiority/eDRAULIC-p-943.html>
- (19) HZS ČR: *Technické podmínky pro cisternovou automobilovou stříkačku k č. j. HSUL-6421-02/UE-2013 „CAS 20/4000/240 – S 2 T* [online]. 2014 [cit. 2014-04-16]. Dostupný z WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/katalog-vydanych-technickyh-podminek-pozarni-techniky-a-vecnych-prostredku.aspx>
- (20) LUKAS Hydraulik GmbH [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW: <http://rescue.lukas.com/Rescue+products/Accessories/Glass+management.html>
- (21) Holmatro Rescue Equipment [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW: <http://www.holmatro.com>
- (22) WEBER-HYDRAULIC GmbH, WEBER RESCUE SYSTEMS [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW: <http://www.weber-rescue.com/de/>
- (23) LUKAS Hydraulik GmbH [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW: <http://rescue.lukas.com/Start.html>
- (24) RESQTEC ZUMRO BV [online]. 2014 [cit. 2014-03-27]. Dostupný z WWW: <http://www.resqtec.com/>
- (25) AMKUS, INC RESCUE SYSTEMS [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW: <http://www.amkus.com>
- (26) Fittings GmbH - Lancier Rescue Systems - Bradner FirE Rescue LLC [online]. 2014 [cit. 2014-03-26]. Dostupný z WWW: <http://www.awg-fittings.com/en/welcome-to-awg.html>

- (27) HZS ČR: *Technické podmínky pro pořízení požárního automobilu „Zásahový požární automobil, Všeobecné technické podmínky číslo TP-ST/1-2007“*, vydané pod číslem jednacím PO-3508/IZS-2006 dne 11. ledna 2007 s účinností od 15. ledna 2007 se upravují změnou A [online]. 2014 [cit. 2014-03-16]. Dostupný z WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/katalog-vydanych-technicky-podminek-pozarni-techniky-a-vecnych-prostredku.aspx>
- (28) ČESKO. Vyhláška č. 35/2007 Sb., o technických podmínkách požární techniky, ve znění vyhl. č. 53/2010 Sb. a platí pro pořízení každého zásahového požárního automobilu
- (29) HZS ČR: *TP-ST/01A-2011, část I*, vydaných MVČR HZS ČR (dále jen „CAS“) [online] 2014 [cit. 2014-04-28]. Dostupný z WWW: www.hzscr.cz/soubor/technicke-pod-pr-c-1-pdf.aspx
- (30) CET 21 spol. s r. o. [online] 2014 [cit. 2014-04-28]. Dostupný z WWW: <http://tn.nova.cz/zpravy/galerie/galerie-nehoda-kamionu-na-d1.html>
- (31) HZS ČR: *Metodika „Provádění kontrol provozuschopnosti požární techniky a věcných prostředků požární ochrany“ MK-ST/01-2011 „Hydraulické vyprošťovací zařízení“ z 24. května 2011*. MV-60878-1/PO-IZS-2011 [online] 2014 [cit. 2014-04-28]. Dostupný z WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/katalog-metodik-kontrol-provozu-schopnosti.aspx>
- (32) HZS ČR: *Pokyn GŘ HZS ČR a náměstka vnitra č. 9/2006, kterým se vydává Řád strojní služby HZS ČR*. Dostupný z WWW: [hzscr.cz/clanek/rady-sluzeb.aspx](http://www.hzscr.cz/clanek/rady-sluzeb.aspx)
- (33) ČESKO. Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění vyhl. č. 226/2005 Sb.
- (34) HZS ČR: *Řád technické služby Hasičského záchranného sboru České republiky*. Dostupný z WWW: <http://www.hzscr.cz/clanek/technicka-sluzba-predpisy.aspx>

7 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Motorová pohonná jednotka – agregát	45
Tabulka 2 - Tlakové hadice	47
Tabulka 3 - Rozpínací nástroj	47
Tabulka 4 - Stříhací nástroj	49
Tabulka 5 - Přímočarý rozpínací nástroj teleskopický	51
Tabulka 6 - Druh a počet školení dle otázky č. 2 a č. 5	53

8 Seznam grafů

Obrázek 14 - Služební zařazení příslušníka dle otázky č. 1	52
Obrázek 15 - Počet užití hydraulického vyprošťovacího zařízení dle otázky č. 7	55
Obrázek 16 - Počet použití konkrétních nástrojů dle otázky č. 8 (v %)	55
Obrázek 17 - Nejdůležitější technické parametry dle otázky č. 10	56
Obrázek 18 - Největší nevýhody při práci v místě dle otázky č. 11	56
Obrázek 19 – „Setkal jste se někdy s elektrohydraulickým - bateriovým hydraulickým vyprošťovacím zařízením?“ Dle otázky č. 12.....	57

9 Seznam příloh

Příloha A – Skupinová fotografie nástrojů firmy Holmatro Rescue Equipment

Příloha B – Otázky pro rozhovory

Příloha A:



Zdroj: (21)

Příloha B: Otázky pro rozhovory:

Otázka č. 1: „Služební zařazení příslušníka“

Otázka č. 2: „Kdy jste byl poprvé školen (rok a druh kurzu) a kdy proběhlo další školení (druh školení)?“

rok: druh kurzu:

Otázka č. 3: „Délka vašeho služebního poměru?“ (zaokrouhlete na celé roky)

Otázka č. 4: „Jaký je početní stav vaší jednotky při plném početním stavu a jaký je minimální početní stavu vaší jednotky“

plný stav minimální stav

Otázka č. 5: „Byl jste někdy na ukázce či školení prováděném přímo zástupcem dodavatele vyprošťovacího zařízení?“

Otázka č. 6: „Při jakém druhu činnosti jste za poslední tři roky použil vyprošťovací zařízení?“

- technický zásah
- dopravní nehoda
- jiné (uveďte druh)

Otázka č. 7: „Kolikrát jste za poslední tři roky využil v rámci zásahu hydraulické vyprošťovací zařízení?“

0 1 – 5 6 – 10 11 -15 16 - více

Otázka č. 8: „Jaké druhy hydraulických vyprošťovacích nástrojů jste osobně u zásahu použil“

- hydraulický rozpínací nástroj
- hydraulický stříhací nástroj
- hydraulický rozpínací válec
- hydraulický stříhač pedálů
- jiné (uveďte druh)

Otázka č. 9: „Byla ve vaší profesní činnosti situace, kdy bylo možné hydraulické vyprošťovací zařízení využít, a přesto jste tak neučinil a využil jiného způsobu záchrany? (Důvod)

Otázka č. 10: „Vyjmenujte pro vás tři nejdůležitější technické parametry pro hydraulické vyprošťovací zařízení“ (seřad'te podle důležitosti)

1/ 2/ 3/

Otázka č. 11: „Vyjmenujte pro vás tři největší nevýhody vámi užívaného vyprošťovacího zařízení při práci v místě zásahu.“

1/ 2/ 3/

Otázka č. 12: „Setkal jste se někdy s elektrohydraulickým - bateriovým hydraulickým vyprošťovacím zařízením?“

Otázka č. 13: „Pokud ano, jaký je na tento typ vyprošťovacích nástrojů váš názor?“

Otázka č. 14: „Jaké by jste v oblasti hydraulického vyprošťovacího zařízení navrhol zlepšení?“