



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

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

**Bateriové vyprošťovací zařízení v porovnání
s hydraulickými vyprošťovacími nástroji u jednotek
požární ochrany Hasičského záchranného sboru
Jihočeského kraje**

Bakalářská práce

Studijní program:

OCHRANA OBYVATELSTVA

Autor: Marek Jirsa

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Machala

České Budějovice 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Bateriové vyprošťovací zařízení v porovnání s hydraulickými vyprošťovacími nástroji u jednotek požární ochrany Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje.*“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů 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 jejích 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 bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 3. května 2022

Podpis

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu práce panu Mgr. Pavlu Machalovi za jeho odborné vedení práce, vstřícnost, trpělivost a za důležité rady, které mi poskytl v průběhu zpracování bakalářské práce.

Bateriové vyprošťovací zařízení v porovnání s hydraulickými vyprošťovacími nástroji u jednotek požární ochrany Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje

Abstrakt

V bakalářské práci se zabývám hydraulickým vyprošťovacím zařízením s motorovou nebo elektrickou pohonnou jednotkou a bateriovým vyprošťovacím zařízením u jednotek požární ochrany Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje. V této práci jsem se zaměřil na porovnání hydraulického a bateriového vyprošťovacího zařízení.

V práci jsem uvedl základní právní předpisy, z kterých jsou vymezeny úkoly Hasičského záchranného sboru České republiky, jako je zákon č. 320/2015 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. Snažil jsem se odpovědět na otázku, jestli je bateriové vyprošťovací zařízení dlouhodobě, uživatelsky a provozně srovnatelné s původním hydraulickým vyprošťovacím zařízením, a také zjistit, zda bateriové vyprošťovací zařízení splnilo předpoklady využitelnosti ve vztahu k původnímu hydraulickému vyprošťovacímu zařízení. Vlastní názor jsem vyjádřil na konci práce, kde jsem vše zhodnotil.

Na základě dotazníků jsem zjistil, že bateriové vyprošťovací zařízení v mnoha ohledech má pozitivní hodnocení, ale také zde najdeme hodnocení negativní. Klady a zápory ovšem nacházíme i u hydraulického vyprošťovacího zařízení. V celkovém vyhodnocení však bateriové vyprošťovací zařízení bylo v porovnání s hydraulickým vyprošťovacím zařízením na stejné, nebo dokonce lepší úrovni.

Dle tohoto průzkumu je vidět, že vývoj bateriového vyprošťovacího zařízení jde správným směrem a mohlo by být v budoucnu samostatně používáno bez hydraulického vyprošťovacího zařízení. Ale aby tomu tak mohlo být, je dle názorů respondentů potřeba počkat ještě pár let, aby se vychytaly negativní momenty, zda nedochází k nějakému selhávání nástrojů či k jiným problémům, které ohrožující provoz těchto typů nástrojů.

Klíčová slova: vyprošťovací zařízení, hasičský záchranný sbor, bateriové vyprošťovací zařízení, hydraulické vyprošťovací zařízení, Holmatro, Weber, Lucas.

Battery rescue equipment compared to hydraulic rescue tools in the Fire Protection Units of the South Bohemian Region Fire Rescue Department

Abstract

In my bachelor thesis I am dealing with hydraulic rescue equipment with motor or electric drive unit and battery rescue equipment for fire protection units of the Fire Rescue Department of the South Bohemia Region. In this thesis I focused on the comparison of hydraulic and battery rescue equipment.

In the thesis I have listed the basic legal regulations that define the tasks of the Fire Rescue Department of the Czech Republic, such as Act No. 320/2015 Coll. on the Fire Rescue Department of the Czech Republic and on amendments to certain acts. I have tried to answer the question whether the battery rescue equipment is comparable to the original hydraulic rescue equipment in the long term, user and operational terms, and also to determine if the battery rescue equipment has met the assumptions of usability in relation to the original hydraulic rescue equipment. I expressed my own opinion at the end of the thesis, where I evaluated everything.

Based on the questionnaires, I found that the battery rescue equipment has a positive rating in many respects, but there are also negative ratings. However, we also find pros and cons for the hydraulic rescue equipment. In the overall evaluation, however, the battery rescue equipment was on a par or even better than the hydraulic rescue equipment.

According to this survey, it can be seen that the development of the battery rescue equipment is moving in the right direction and could be used independently in the future without a hydraulic rescue equipment. But in order for this to be the case, according to the opinions of the respondents, it is necessary to wait a few more years to catch the negative moments, to see if there are any tool failures or other problems that threaten the operation of these types of tools.

Keywords: rescue equipment, fire department, battery rescue equipment, hydraulic rescue equipment, Holmatro, Weber, Lucas

Obsah

| | |
|---|----|
| Úvod | 8 |
| 1 Teoretická část | 9 |
| 1.1 Technické provedení hydraulického vyprošťovacího zařízení – základní dělení a popis | 12 |
| 1.2 Pohonné jednotky | 13 |
| 1.2.1 Hydraulická jednotka, ventil, nádrž hydraulického oleje | 14 |
| 1.2.2 Olejová nádrž | 15 |
| 1.2.3 Tlakové hadice | 15 |
| 1.3 Popis jednotlivých vyprošťovacích zařízení | 15 |
| 1.3.1 LUCAS | 16 |
| 1.3.2 WEBER | 19 |
| 1.4 Bateriové vyprošťovací zařízení | 22 |
| 1.4.1 Současný stav u výrobců vyprošťovacího zařízení dodávajících do České republiky | 23 |
| 1.4.2 Holmatro Rescue Equipment | 23 |
| 1.4.3 WEBER-HYDRAULIC GmbH, WEBER RESCUE SYSTEMS | 24 |
| 1.4.4 LUKAS Hydraulik GmbH | 25 |
| 1.4.5 RESQTEC ZUMRO BV | 26 |
| 1.4.6 Bateriové vyprošťovací zařízení HOLMATRO | 26 |
| 1.4.7 Bateriové vyprošťovací zařízení od výrobce WEBER | 30 |
| 2 Cíl práce, výzkumná otázka | 33 |
| 2.1 Cíl práce | 33 |
| 2.2 Výzkumná otázka | 33 |
| 3 Metodika | 34 |
| 4 Výsledky | 35 |
| 4.1 Výsledky dotazníkového šetření | 35 |

| | | |
|---|------------------------------|----|
| 5 | Diskuze | 44 |
| 6 | Závěr | 55 |
| 7 | Seznam literatury | 56 |
| 8 | Seznam příloh a obrázků..... | 61 |
| 9 | Seznam zkratek | 64 |

Úvod

Jednou z důležitých součástí práce příslušníků Hasičského záchranného sboru České republiky u mimořádných událostí je vyprošťování osob z dopravních prostředků, kde jsou právě pro tuto činnost velmi důležité vyprošťovací nástroje. Dále se pak tyto nástroje využívají při dalších různých technických činnostech. V dnešní době jsou k dispozici hydraulické vyprošťovací nástroje s motorovým nebo elektrickým pohonem a také nově zavedená bateriová vyprošťovací zařízení.

V této práci se budu zabývat porovnáváním těchto dvou typů vyprošťovacího zařízení. Zaměřím se na výhody a nevýhody zařízení, co hasiči preferují více, s jakým zařízením pracují častěji. Zhodnotím, jestli bateriové vyprošťovací zařízení je srovnatelné s hydraulickým vyprošťovacím zařízením.

Nejdříve zde uvedu pár slov, co je to vůbec Hasičský záchranný sbor České republiky. Dále pojednám o právní úpravě, o jednotlivých nástrojích, jejich fungování a parametrech.

Pro zodpovězení výzkumné otázky jsem použil dotazníkovou metodu, kde dotazníky byly rozeslány po Jihočeském kraji jednotlivým stanicím. Budu zjišťovat, jestli nově zaváděné bateriové vyprošťovací nástroje mohou nahradit dosavadní hydraulická vyprošťovací zařízení nebo jestli alespoň jsou s nimi na stejné úrovni.

1 Teoretická část

V zákoně č. 320/2015 Sb., zákon o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru) § 1 odstavci 1 a 2 se píše „*Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen „hasičský záchranný sbor“)* je jednotný bezpečnostní sbor, jehož základním úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi. Hasičský záchranný sbor se podílí na zajišťování bezpečnosti České republiky plněním a organizováním úkolů požární ochrany, ochrany obyvatelstva, civilního nouzového plánování, integrovaného záchranného systému, krizového řízení a dalších úkolů, v rozsahu a za podmínek stanovených tímto zákonem a jinými právními předpisy.“

Hasičský záchranný sbor ČR (dále jen „HZS ČR“) tvoří generální ředitelství HZS ČR, které je organizační součástí Ministerstva vnitra, 14 hasičských záchranných sborů krajů, Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku-Místku a Záchranný útvar HZS ČR (dislokace Hlučín, Jihlava a Zbiroh). Součástí Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR jsou také vzdělávací, technická a účelová zařízení: Školní a výcvikové zařízení HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč, Technický ústav požární ochrany Praha a Skladovací a opravárenské zařízení HZS ČR (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2022a).

Základním posláním Hasičského záchranného sboru ČR je chránit životy, zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech, ať již se jedná o živelní pohromy, průmyslové havárie či teroristické útoky (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2022b).

Hasičský záchranný sbor ČR je základní složkou integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“), který zabezpečuje koordinovaný postup při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací. Hasičský záchranný sbor ČR při plnění svých úkolů spolupracuje s ostatními složkami IZS i se správními úřady a jinými státními orgány, orgány samosprávy, právníckými a fyzickými osobami, neziskovými organizacemi a sdruženími občanů (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2022b).

V souladu s § 24, § 70 a § 71 zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů a vyhláškou č. 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů a k zabezpečení jednotného postupu při výkonu služby je stanoven Bojový řád jednotek požární ochrany.

Jednotky požární ochrany (dále jen „JPO“) se při odborné přípravě a zásahu řídí taktickými postupy stanovenými Ministerstvem vnitra-generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen „GŘ HZS ČR“), které jsou obsaženy v Bojovém řádu JPO (SIAŘ GŘ HZS ČR, 2017).

Podle Statistické ročenky 2020 České republiky, kterou vydalo Ministerstvo vnitra České republiky, byly v roce 2020 třetí nejčastější činností JPO zásahy u dopravních nehod. Celkem jich v roce 2020 bylo 20 178, to je 14,1 % z celkového počtu činností JPO. Na území Jihočeského kraje to bylo 1 411 zásahů, a to znamená 1 411 možných použití vyprošťovacího zařízení (dále jen „VZ“) (Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2021).

Řešení dopravních nehod je technická činnost, a jak je patrné z výše uvedené ročenky, která je velmi početná. Proto je jí věnována u HZS ČR velká pozornost. V Bojovém řádu je jí vyhrazena celá jedna část 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 (Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2020).

K zabezpečení potřebné a správné odborné přípravy JPO jsou dokumenty, které se nazývají 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. V Konspektu 4-2-03 Speciální technické prostředky pro vyprošťování, v článku Hydraulické pohonné jednotky (agregáty), jsou uvedeny čtyři druhy pohonů. Jsou zde popsány motory se spalovacím motorem, elektromotorem, ručním nebo nožním pohonem a pneumatickým pohonem. Nechybí zde také jeden z alternativních nových druhů zdrojů pohonu hydraulických jednotek. Dále se v Konspektu také nachází popis pneumatických zvedacích a utěšňovacích vaků, válců, ručních vyprošťovacích nástrojů

apod (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Konspekty odborné přípravy, © 2022c).

Kromě přípravy příslušníků je nutné zajistit správné technické nakládání s věcnými prostředky u HZS ČR. 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. Ty jsou dané zákony a normami České republiky, případně Evropské unie, které je Česká republika členem, nebo požadavky zadavatele zakázky. Pro potřeby HZS ČR je vydán závazný dokument, který problematiku pořízení požárních automobilů zásadně určuje. Jsou to Technické podmínky pro pořízení požárního automobil, 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. Všeobecné technické podmínky pro zásahové požární automobily uvedené v této části upřesňují a doplňují technické podmínky stanovené vyhláškou č. 35/2007 Sb., o technických podmínkách požární techniky, ve znění vyhlášky č. 53/2010 Sb., a platí pro pořízení každého zásahového požárního automobilu (dále jen ZPA). Na tyto základní technické podmínky navazují konkrétní technické podmínky pro jednotlivé typy 17 automobilů. Jejich příkladem jsou Technické podmínky pro cisternovou automobilovou stříkačku „CAS 20/4000/240 – S 2 T“ (Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2011).

Norma ČSN EN 13204 říká, že: *„Tento dokument stanovuje technické požadavky na minimalizování 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“.

Dvojčinné hydraulické vyprošťovací zařízení s motorovou nebo elektrickou pohonnou jednotkou (dále jen Hydraulické vyprošťovací zařízení) je určeno k použití hasičskými záchrannými jednotkami zejména pro prostřihávání, rozpínání nebo odtlačování konstrukčních částí silničních vozidel, lodí, vlaků, konstrukcí letadel a budov při

haváriích. Toto zařízení, podle definice v kapitole 3, sestává ze samostatné pohonné jednotky, nástroje (nástrojů), nezbytných spojovacích vedení a určených příslušenství (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016).

Na základě rozdělení plošného pokrytí JPO v Jihočeském kraji (dále jen „JČK“) požární stanice spadají pod různé územní odbory. Územními odbory (dále jen „ÚO“) v JČK jsou České Budějovice, Český Krumlov, Jindřichův Hradec, Písek, Prachatice, Strakonice a Tábor. Pod tyto ÚO spadají další požární stanice, které používají jak hydraulické, tak i bateriové vyprošťovací zařízení (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2022d).

Stávající hydraulické vyprošťovací zařízení – základní principy

V současné době má větší zastoupení ve vybavení JPO Jihočeského kraje 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. Hydraulické vyprošťovací zařízení (dále jen „HVZ“) vyrábí celá řada světových výrobců a každý jde svou technickou cestou. Technické informace v této práci jsou založeny na informačních zdrojích z internetových stránek světových výrobců HVZ dodávajících vyprošťovací zařízení na český trh. V dnešní době ovšem tyto výrobci uvádějí na trh i bateriová vyprošťovací zařízení, která se začínají čím dál více používat (Amkus rescue systems, © 2018; RESQTEC, © 2018; LUKAS, © 2020a; HOLMATRO, © 2022a; WEBER rescue systems, 2022h).

1.1 Technické provedení hydraulického vyprošťovacího zařízení – základní dělení a popis

Za základní dělení bych mohl brát technické provedení HVZ, které je ve svých základních věcech u všech výrobců totožné. Stávající nejčastěji používaná HVZ jsou sestavami navazujících prvků.

Jednotlivé prvky sestavy (Machala, 2014):

- pohonná jednotka (hydraulický agregát);
- pohon;
- hydraulické čerpadlo, selektorový ventil, nádrž hydraulického oleje;

- tlakové hadice;
- samotný pracovní nástroj.

1.2 Pohonné jednotky

Snahou techniků a výrobců v tomto základním segmentu částí HVZ je dosažení zlepšení hned několika vlastností. Výrobci pohonných jednotek se snaží plnit požadavky pro jejich co nejefektivnější práci. Proto je potřeba znát možné situace z praxe. Přizpůsobit požadavky na co nejlepší ovladatelnost, spolehlivost, funkčnost, co nejnižší hmotnost a v další řadě zvýšit rychlost dávkování oleje směrem k pracujícímu nástroji, která ovlivňuje pracovní rychlost nástrojů. Jelikož počet mimořádných událostí (dále jen MU), kde se HVZ dá použít, stoupá, technici pracují na tom, jak agregáty učinit lehčími, a tím přenositelnějšími k místu zásahu. Zásahy u dopravních nehod jsou jen jednou z vykonávaných činností. Jsou místa, kam základní agregáty, které jsou vestavěné ve vozidle s napojeným nástrojem s 20m hadicí, bývají tak vzdálena, že není možné se dostat k místu, kde je ho potřeba. Při vzdálenějších místech (20 m a více) je nutné nástroj přiblížit. V ten okamžik se projeví váhový a konstrukční handicap. Proto musí výrobci dbát na zkušenost z praxe a přizpůsobit tomu výrobu agregátů (Machala, 2014).

Dalším parametrem, který není specifikován technickými podmínkami, je rychlost a objem dodávky oleje k nástroji. Některé agregáty jsou vybaveny speciální funkcí TURBO nebo mohou mít vícestupňová rychlejší čerpadla. Slouží k tomu, aby např. rozpínací válce, které pracují s dlouhými zdvihy, co nejvíce zkrátily čas k dosažení plného rozsahu nástroje. Další vlastnosti, které nejsou tak podstatné, výrobci uvádějí jen zřídka. Jsou to např. hlučnost pohonné jednotky a objem olejové nádrže (Machala, 2014).

Části pohonné jednotky (Machala, 2014):

- pohon;
- hydraulická jednotka, ventil, olejová nádrž.

Nejzákladnějším a nejjednodušším druhem pohonu je manuální pohon. Ten je založený na manuální hydraulické pumpě na nožní či ruční pohon s napojením na hadicové vedení nebo čistě bezhadicový autonomní hydraulický nástroj. Pohon na ruční ovládání může obsluhovat jen jeden zasahující člen. Další alternativou jsou též manuální pohony, kde ale jsou čerpadla poháněná vzduchem. Ta slouží také jako zdroj tlaku pro hadicová vedení (Machala, 2014).

Posledním druhem je pohon motorový. Nejužívanějším je motor spalovací. Nejčastěji jsou to benzínové čtyřtákní motory, méně často používané jsou naftové vznětové motory. Jelikož tato část pohonu je předstupeň pro hydraulickou část a pracuje na principu otáčivého pohybu, je místo toho také používaná alternativa v podobě elektromotoru. K tomuto agregátu vede elektrický kabel, který zasahující člen připojí na zdroj elektrické energie. Vývoj v oblasti baterií šel kupředu. Například došlo k vyvinutí baterií s dostatečným elektrickým výkonem, dostatečnou výdrží, byl odstraněn paměťový efekt. Jako vhodná varianta se ukázala lithium-iontová baterie a její výkonné alternativy, které se nadále rozšiřují, jsou častěji používané a za pár let budou nejvíce používaným pohonem (LUKAS, © 2020g).

1.2.1 Hydraulická jednotka, ventil, nádrž hydraulického oleje

Agregát je vybaven hydraulickou jednotkou, která se používá nejčastěji u dvoustupňového pístového tlakového čerpadla tak, aby došlo ke zvýšení tlaku. U prvního stupně dochází ke zvýšení tlaku v soustavě na hodnotu tlaku nízkého, který je označován LP (low-pressure), a je nastaven na hodnotu 14 MPa. Pokud tlak dosáhne hodnoty LP, dochází v čerpadle ke zvyšování tlaku na hodnotu HP (high-pressure), která je u všech výrobců stanovena na hodnotu 70 MPa. Čerpadlo je s pohonem napevno spojeno přes převodové ústrojí. Další součástí agregátu je ventil, víceúčelový monoblok z lehkých slitin, který slouží k rozvodu tlaku z hydraulické jednotky na napojení hadic (Machala, 2014).

Provedení ventilu a počet jeho výstupů je hlavní faktor, který nám určuje, kolik (jeden, dva nebo čtyři pracovní nástroje) a jakým způsobem budou připojeny. Součástí ventilů je pojišťovací ventil sloužící jako bezpečnostní pojistka, aby nedošlo k překročení maximálního pracovního tlaku do hadicového vedení směrem k pracovnímu nástroji. Tyto ventily můžeme pořídit samostatně, a potom nám slouží k napojení více nástrojů

na hadicové připojení jednoho nástroje. Tím získáme možnost připojit více nástrojů, ale pracovat můžeme pouze s jedním (Machala, 2014).

1.2.2 Olejová nádrž

Nedílnou součástí agregátu na hydraulický olej je olejová nádrž. Slouží jako zásobník hydraulického oleje pro celý hydraulický systém. Při případném úniku oleje zabezpečuje dostatečný objem oleje pro čerpadlo, hadice a pracovní nástroj. Provedení a umístění olejové nádrže bývá podle typu výrobce agregátů různé., Stejný výrobce nemusí umístit nádrž na stejné místo u vlastních agregátů. Tvar a umístění rozhoduje o možném omezení pohonné jednotky. Omezením se rozumí, jaký může být maximální náklon pohonné jednotky, aniž by došlo k zavzdušnění systému z prostoru nádrže, v kterém není olej (Machala, 2014).

1.2.3 Tlakové hadice

Na většinu výše zmíněných agregátů jsou připojeny buďto dvě tlakové hadice (tlaková a vratná), nebo jednohadicový systém (hadice v hadici). U každého z výrobců je různé technické provedení napojení hadic na agregát a na druhé straně na nástroj. Proto je vždy nejlepší používat všechny nástroje, pohonné jednotky a tlakové hadice od jednoho výrobce. Tlakovou hadici tvoří několik vrstev. Každá vrstva má svůj účel. Vnitřní vrstva slouží k přenášení tlakového media (hydraulický olej) s co nejmenšími ztrátami tak, aby nedošlo ke ztrátě výkonu, ale hlavně zajišťuje maximální tlakovou bezpečnost. Vnitřní vrstva je po celém svém obvodu a délce vyztužena para-amidovým vláknem, což je technický název pro stoprocentní kevlarovou přízi. Vrchní ochranná vrstva je důležitá pro mechanickou a chemickou ochranu. U výrobce WEBER se systém hadice v hadici nazývá koaxiální hadice (Holmatro, © 2022f; WEBER-HYDRAULIK, ©2022i).

1.3 Popis jednotlivých vyprošťovacích zařízení

V této části se budu věnovat popisu jednotlivých vyprošťovacích nástrojů od různých výrobců. Těmito výrobci jsou Lukas a Weber.

1.3.1 LUCAS

Obrázek 1 ukazuje pohonnou jednotku od výrobce LUCAS P 635 SG, která je vybavena benzínovým motorem a může ovládat dvě zařízení současně (Simo-Power). Vzhledem k vyššímu objemu oleje je dána vyšší rychlost dodávky, a tím i větší výkon. Modul navijáku hadice lze dovybavit a díky technologii mono-spojky je možné rychlé a bezpečné připojení (LUKAS, © 2020f).



Obrázek 1 Vyprošťovací nástroje Lukas
Zdroj: Veletrhy Brno, © 2022

Tabulka 1 Parametry pohonné jednotky P 635 SG

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Rozměry: | 440 x 440 x 445 mm |
| Pohon: | 4takový benzínový motor |
| Spojení: | 2 zařízení |
| Pracovní tlak: | 700 barů |
| Průtok nízko-vysoký tlak: | 2 x 3,0 - 2 x 0,7 l/min. |
| Průtok turbo nízko-vysoký tlak: | 1 x 5,8 - 1 x 1,35 l/min. |
| Napájení: | 2.2 kW |
| Hmotnost: | 32.5 kg |
| Objem oleje: | 5 l |

Zdroj: LUKAS, © 2020f

Další pohonnou jednotkou od tohoto výrobce je P 635 SG DHR 20. Svými parametry je totožná jako model uvedený výše, ale oproti němu má v sobě zabudovaný hadicový systém, takže není nutné si samostatně hadice dokupovat (Lucas.com, © 2020d).



Obrázek 2 Pohonná jednotka P 635 SG DHR 20
Zdroj: LUKAS, © 2020e

K těmto pohonným jednotkám se může dále používat dvojice prodlužovacích hadic. Ty jsou k dispozici v délkách 5 m, 10 m a 15 m. Jsou vybaveny ochranou proti zalomení a sadou turbo značek (LUKAS, © 2020h)

Rozpínací válec R 410

Dalším nástrojem, který se připojuje na pohonnou jednotku, může být standardní válec – malá velikost. Jednostupňová standardní řada válců je navzájem hladce sladěna, pokud jde o velikosti a délky prodloužení. Menší válec vždy vytváří otvor, do kterého se potom vkládá další větší válec. R 410 má minimální celkovou výšku s poměrně velkým zdvihem a prodlouženou délkou 750 mm. Drápy lze otáčet o 360°. Citlivé ovládání hvězdicového gripu je možné bez kroucení zápěstí. Protiskluzové čelisti na pístnici a v základně válce nabízejí bezpečné držení na šikmých a hladkých površích (LUKAS, © 2020c).

Nejčastější použití tohoto a dalších podobných nástrojů je (Lucas.com, © 2020c):

- při vyprošťování z vozidel, např. k odsunutí palubní desky;
- při nehodách v silniční, železniční a letecké dopravě, na lodích;
- při záchranných pracích po zřícení budov a přírodních katastrofách;
- při zvedání a odtlačování překážek;
- při vytváření a stabilizování otvorů.

Rozpínací nástroj SP 777

Hadicový vysoce výkonný rozpínací nástroj SP 777. Jeho rozmetací síla až 600 kN, šířka rozmetání báječných 813 mm a neúnavné hroty "žraločí zuby" jsou velmi užitečné u nehod vozidel (auto, nákladní auto, autobus, vlak, tramvaj) nebo po velkých ztrátových událostech, jako jsou přírodní katastrofy. Ale to není vše. Hmotnost tohoto

pohonu je pouhých 19,7 kg – o celých 5 kg méně než hmotnost jeho předchůdce SP 510. Díky tomu SP 777 patří mezi nejlehčí z používaných nástrojů (LUKAS, © 2020h).

Nejčastěji se používá k těmto činnostem (LUKAS, © 2020h):

- nejtěžší záchranné práce v silniční, železniční a letecké dopravě;
- záchranné práce po přírodních katastrofách;
- odstraňování únikových otvorů v kovových stěnách;
- odtlačování a zvedání překážek;
- deformace kovových částí;
- odstraňování překážek s řetězovými sadami LUKAS.

Stříhací nástroj S 799

S řezným výkonem certifikovaným TÜV podle EN 13204 a NFPA dosahuje S 799 nejvyšších možných kategorií: „Všech 9“ podle NFPA a „5 x K“ podle EN 1304. Více není možné! A řezná síla v kN také dosahuje nejvyšší hodnoty ze všech nůžek LUKAS: 1 346 kN, přepočteno je to téměř 140 tun (LUKAS, © 2020d).

Největší výhody tohoto nástroje (LUKAS), © 2020d):

- stříhá materiál jedním pohybem bez ohledu na to, kde je zařízení umístěno;
- nová geometrie nože: stříhací zařízení se automaticky vystředí kolem řezaného dílu, takže je vždy k dispozici maximální možná střížná síla;
- silnější než jakýkoliv jiný hydraulický stříhací nástroj: NFPA - All 9, EN - 5 x K;
- šířka otvoru 204 mm a tím nejvyšší možná kategorie dle EN 13204 (třída CC 200);
- stříhací síla: 1 376 kN, téměř 140 tun;
- ideálně se hodí pro všechny běžné i nové materiály vozidel.

U výše uvedených nástrojů od výrobce LUCAS jsem stručně popsal jejich základní charakteristiky a základní využití v praxi. Všechny nástroje se propojují na pohonnou jednotku, aby se s nimi mohlo pracovat. Výrobce LUCAS vyrábí další nástroje, které se používají stejným způsobem jako tyto. Dále výrobce vyrábí stejné hydraulické vyprošťovací zařízení ale v odlišných parametrech. Některé mají větší nebo naopak menší sílu, mohou mít také různé velikosti rozpětí, jiné hmotnosti a spoustu dalších různých odlišných parametrů.

Hydraulické vyprošťovací nástroje vyrábí více výrobců. Uvádím zde dalšího, nejčastěji užívaného výrobce, a to je WEBER.

1.3.2 WEBER

Výrobce vyrábí pohonné jednotky s benzínovými motory nebo elektromotory. Vysoký objem oleje (6 l) umožňuje současný provoz všech pracovních zařízení. Ovládání je realizováno pomocí centrální osvětlené řídicí jednotky. Dvojitý hadicový naviják s ultravysokotlakými hadicemi a integrovanou funkcí navíjení je k dispozici v různých verzích a délkách. Díky velké periferní rukojeti a přímo integrovanému držáku nářadí jsou standardní pohonné jednotky obzvláště uživatelsky přívětivé (WEBER-HYDRAULIK, © 2022h).

STANDARDNÍ POHONNÁ JEDNOTKA E 70 W-SAH 20

Klady tohoto zařízení (WEBER-HYDRAULIK, © 2022j):

- vysoce výkonná elektrická pohonná jednotka;
- vysoká provozní rychlost díky novému vysoce výkonnému čerpadlu;
- lze ovládat z obou stran, s funkcí turbo nebo současným provozem dvou zařízení (Turbo-Speed);
- s dvojitými nebo COAX hadicemi, dostupné v různých délkách.

Tabulka 2 Parametry pohonné jednotky E 70 W-SAH

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Motor: | Jednofázový střídavý motor |
| Nominální tlak: | 70 MPa (700 bar) |
| Použitelný objem: | 6,0 l |
| Hmotnost: | 74,2 kg |
| Třída EN: | ATO/MTO |

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022j

Tlakové hadice

Vlastnosti tlakových hadic (WEBER-HYDRAULIK, © 2022i)

- ultravysokotlaké hadice se spojkami SINGLE nebo SKS na obou koncích;
- k dispozici jako verze se dvěma nebo koaxiálními hadicemi (systém hadice v hadici);

- COAX hadice zabraňují zkroucení hadice;
- plněné olejem, vulkanizované jako pár;
- vysokotlaké hadice dostupné v různých délkách a barvách.

Coaxové hadice

Tabulka 3 Parametry coaxových hadic

| Délka: | Hmotnost: |
|--------|-----------|
| 5 m | 3,3 kg |
| 10 m | 5,5 kg |
| 15 m | 7,7 kg |
| 20 m | 10 kg |

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022i

Sřihací nástroj RSU 210 PLUS

Popis nástroje (WEBER-HYDRAULIK, © 2022f)

- sřihací zařízení s nejvyšším sřihacím výkonem "K" ve všech sřihacích třídách;
- tvar čepele a sřihací hrany pro největší výzvy;
- vysoce pevné, kované lehké kotouče pro lepší řezný výkon a delší životnost;
- břitové destičky vyrobené ze speciální slitiny pro sřihání moderních vozidel;
- nižší náklady na údržbu (stačí vyměnit vložky místo kompletních nožů);
- s přípojovacím bodem pro přestavbu na akumulátorové nářadí E-FORCE3.

Tabulka 4 Parametry sřihacího nástroje RSU 210 PLUS

| | |
|------------|---------|
| Otevírání: | 210 mm |
| Hmotnost: | 19,6 kg |

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022f

Rozpínací nástroj SP 50 BS

Základní informace o přístroji (WEBER-HYDRAULIK, © 2022h)

- rozpínací nástroj z nové řady se zcela novým designem;
- nejlehčí rozpínací nástroj BS na světě;
- široká šířka rozmetání pro všechny aplikace;
- s vnitřními a vnějšími hroty pro extra přilnavost;

- periferní rukojeť pro jednodušší manipulaci a držení;
- vyhovuje třídě BS podle EN13204;
- s přípojovacím bodem pro přestavbu na akumulátorové nářadí E-FORCE3.

Tabulka 5 Parametry rozpínacího nástroje SP 50 BS

| | |
|--|--------|
| Šířka rozpínání: | 805 nm |
| Síla roztahování (v pracovní oblasti): | 50 kN |
| Max. mačkácí síla: | 144 kN |
| Šířka tahu: | 680 nm |
| Max. tažná síla: | 67 kN |
| Hmotnost: | 17 kg |

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022h

Rozpínací válec RZT 2-1170

Tento druh HVZ je určen pro více typů činností. Nejčastější využití ovšem má ve zvedání a tlačení materiálů z cesty, odtahování a trhání konstrukcí vozidel na železnici a lodích, ke stabilizaci nestabilních konstrukcí, při odtahování a trhání konstrukcí vozidel u MU a v mnoha dalších činnostech. Při použití s různým jiným příslušenstvím ho lze použít jako nástavce a kotvící prvky v místech kde rozměry převyšují původní rozměry samostatného nástroje. Dle následné tabulky 6 můžeme vidět zvedací sílu, která je při maximálním vytažení nástroje 9,9 t (99 kN) (WEBER-HYDRAULIK, © 2022d)

Údaje o zařízení (WEBER-HYDRAULIK, © 2022d)

teleskopický rozpínací válec s kompaktní zasunutou velikostí zavádění a extrémně prodlouženou délkou díky naší vícestupňové konstrukci;

- sahá až do konečné délky 1170 mm bez jakéhokoli přerušení;
- hmotnostně úsporné tělo rozpínacího válce je vyrobené z vysoce kvalitní hliníkové slitiny;
- s integrovanou indikací zbývající délky na pístnici (DISTANCE) – zbývající délka je vždy dobře viditelná.

Tabulka 6 Parametry rozpínacího válce RZT 2-1170

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Přítlačná síla (1./2. stupeň): | 189 kN/99 kN |
| Uzavřená délka: | 540 mm |
| Zdvih pístu (1./2. stupeň): | 360 mm/270 mm |
| Prodloužená délka: | 1,170 mm |
| Hmotnost: | 15 kg |

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022d



Obrázek 3 Rozpínací válec RZT 2-1170
Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022d

Ve výše uvedeném textu jsem popsal základní hydraulické vyprošťovací zařízení od výrobců LUCAS a WEBER. Oba výrobci vyrábí spoustu různých typů jednotlivých nástrojů. Uvedl jsem jako příklad pouze několik z nich. Tito výrobci mají mnoho menších i velkých konkurentů. Nejznámější je výrobce značky HOLMATRO.

V následující části se budu zabývat dalšími zařízeními od předchozích již uvedených výrobců, ale s tím rozdílem, že uvedené nástroje budou poháněny bateriovým pohonem.

1.4 Bateriové vyprošťovací zařízení

Tento druh nástroje má svou pohonnou jednotku integrovanou ve svém tělese. Z důvodu toho, že pohon musí být součástí vyprošťovacího nástroje, dochází k zvětšení hmotnosti nástroje.

Vývoj bateriového systému je každým rokem rozvíjen na lepší úroveň. Lze to vidět u nástrojů výrobců LUCAS a WEBER, že jsou svými parametry srovnatelné s nástroji hydraulickými. Největší rozdíly jsou v hmotnosti nástrojů.



Obrázek 4 Vyprošťovací nástroje Lucas
Zdroj: Veletrhy Brno, © 2022

1.4.1 Současný stav u výrobců vyprošťovacího zařízení dodávajících do České republiky

V dnešní době jsou stále nejčastější variantou v používání VZ, kterou používají JPO, sestavy tvořeny agregátem se spalovacím motorem, hadicemi a nástroji. S postupem času se ale využití bateriového systému vyrovnává s hydraulickým. Rozdíly jsou stále, ale ne tak veliké, jako tomu bylo třeba před 4 roky. Před několika lety se významní výrobci VZ zaměřili na výrobu pouze elektrických zařízení, ale časem se ukázalo, že nástroje mají menší sílu a krátkou výdrž baterie. Z tohoto důvodu výrobci zůstali jen u takových elektrických nástrojů, jako je plátková pila a podobně. Bylo pro ně výhodnější elektrickou energii nahradit spalovacím motorem, který poháněl jejich jednotky. Nahradili ji elektromotorem nebo běžným elektrickým agregátem (elektrická centrála) (Machala, 2014).

Mezi elektrická VZ lze zařadit také kategorii bateriových zdrojů. U výrobců, kteří se zabývají vývojem bateriového VZ, se směr začal ubírat cestou bateriové elektrohydrauliky. Jde o velké a výkonné bateriové agregáty pro hadicové připojení nástrojů nebo samotné bateriové nástroje, kde je hydraulická část poháněna elektromotorem s bateriovým zdrojem, který je přímo na nástroji (Machala, 2014).

1.4.2 Holmatro Rescue Equipment

Firma HOLMATRO začala s výrobou VZ v roce 1975. Časem svůj sortiment inovovala, modernizovala a rozšiřovala o další druhy nástrojů. Zajímavým rokem je rok 2002, kdy firma do vlastního sortimentu zařadila její první bezpřívodový bateriový záchranný nástroj. Na začátku byly zařazeny do sortimentu dva nástroje,

a to Combi tool BCT4120 a Cutter BCU4010GP ST, které byly určeny pro první rychlý zásah. Tyto nástroje byly svými technickými parametry omezeny. V nynější době výrobce disponuje rozšířeným sortimentem, kde najdeme mnohem více nástrojů (Holmatro © 2022a; Machala, 2014).

Tato firma se ubírá směrem modernizace, zmenšování a odlehčování motorových agregátů, které jsou snadno přenosné na místo zásahu jednou osobou. Nabídka výrobce zahrnuje mnoho variant pohonů. Máme pohony na bázi spalovacích benzínových čtyřtákních motorů, naftových motorů, ručních hydraulických a vzduchových pump a čistě elektrických pohonů na 230 V a bateriového pohonu SPU 16 BC, který umožňuje činnost 45 až 90 minut práce. U výše zmíněných bateriových nástrojů je také ale možnost připojení kabelem na externí zdroj napětí i o hodnotě 230 V. Firma pro vyráběné nástroje používá nejčastěji hadicové propojení mezi agregátem a nástrojem. Pro vylepšení dosud používaných dvouhadicových systémů, které jsou náročnější z hlediska např. manipulace, firma vynalezla jednohadicový systém CORE-HOLMATRO (Holmatro, © 2022a).

1.4.3 WEBER-HYDRAULIC GmbH, WEBER RESCUE SYSTEMS

Dalším hlavním výrobcem je WEBER-HYDRAULIC GmbH. Jde o firmu, která má více jak 70letou tradici. Má pobočky v mnoha státech světa, a stejně jako firma HOLMATRO, i velmi široký sortiment VZ (Machala, 2014).

Firma WEBER má ve svém sortimentu motorové agregáty, které se průběhem času modernizují, zmenšují a podobně. I WEBER, stejně jako firma HOLMATRO se svým CORE HOLMATRO, pracoval na zmírnění problémů připojení přívodních tlakových hadic k nástroji. Při práci s hadicemi občas dochází k jejich častému překroucení. Hrozí vznik ostrého zlomu a možnost následného poškození hadic, jako je prasknutí. Aby k tomu nedocházelo nebo docházelo alespoň co nejméně, byl u firmy WEBER vyvinut systém „SINGLE coupling“. Ten umožňuje volné protočení hadic v oblasti napojení na tlakové hadice nástroje (WEBER, © 2022h; Machala, 2014).

U firmy WEBER, opět podobně jako u firmy HOLMATRO, se začalo rozvíjet odvětví alternativních pohonů. Zákazník, který si otevře jejich internetovou nabídku, zjistí, že mají v nabídce jak motorové, tak elektrické pohony s označením E nebo V, a dále

bateriový zdroj ve formě přenosného batohu pro hadicová vedení – Accupac (*Weber rescue systems* © 2022h).

V tomto místě se už vývoj u obou firem začíná rozcházet. Firma WEBER disponuje velmi širokým sortimentem accu (bateriových) rescue nástrojů. Výhodou nástrojů od firmy WEBER je, že s alternativními pohony, na rozdíl od nástrojů HOLMATRO, je možná absence přívodních hadic a že jejich technické parametry jsou ve většině hodnot ve své silové kategorii a druhu nástroje podobné, někdy dokonce stejné nebo alespoň velmi srovnatelné s typy pohonů na principu spalovacích motorů (*Weber rescue systems* © 2022h).

1.4.4 LUKAS Hydraulik GmbH

Uvádím zde dalšího výrobce, jímž je LUCAS. Při otevření internetové stránky tohoto výrobce na vás „vyskočí“ pestrá nabídka nástrojů pro vyprošťování. I tato firma zapracovala na jednohadicovém systému a nazvala ho „MONO coupling“. Systém MONO coupling umožňuje protočení hadic o 360 stupňů, čímž zabraňuje jejich zamotání (LUKAS, © 2020a).

Firma má ve své nabídce několik variant agregátů. Jsou to varianty motorové jednotky se spalovacím čtyřtákním motorem pro dva a čtyři nástroje v různých stupních technického provedení a mobilní pohonnou jednotku na baterii P 600 OE. To byly začátky. V současné době má firma další typy tohoto zařízení (LUKAS © 2020a).

Firma LUKAS šla postupem času dál a svůj sortiment rozšířila o čistě autonomní bateriové elektrohydraulické nástroje s bateriemi Lithium-ion. Dále má v nabídce čistě elektrické přístroje, které jsou určeny pro řezání skla, kovu a dřeva, ale také i elektrohydraulické záchranné nástroje, které jsou zařazené do skupiny eDRAULIC. Provozní schopnost zařízení a jeho dlouhá časová výdrž je zajištěna možností okamžité výměny používané baterie za náhradní v jakémkoliv okamžiku práce. Pokud by byla potřeba další práce, je možnost baterii nahradit Power supply 110 V nebo 220 V. Power supply se připojí na zdroj elektrické energie, kterým je běžně vybaven každý zásahový automobil JPO pro jiné účely, jako je např. osvětlení zásahu (LUKAS, © 2020a; Machala, 2014).

1.4.5 RESQTEC ZUMRO BV

RESQTEC ZUMRO BV je nizozemská firma, která je ve světě povědomá již od roku 1971. V tu dobu začala vyvíjet své první vyprošťovací zařízení. Firma ZUMBRO BV a RESQTEC ZUMBRO BV jsou sesterské společnosti na území USA. Tyto firmy se jako jedny z mála mohou pyšnit nejstarší historií z hlediska výroby VZ na světě. Z tohoto důvodu také např. garantují pětileté záruky a servisy které zaručují do 24 hodin (RESQTEC, © 2018; Machala, 2014).

RESQTEC je koncipován na totožné typy činností jako výše uvedené firmy. Proti nim se pyšní obohacenou nabídkou, a to o speciální druh nízkotlakých zvedacích vaků. Ty se používají pro speciální technické pomoci, kde nestačí běžně používané rozpínací nástroje (RESQTEC, © 2018; Machala, 2014).

Výrobce disponuje pohonnými jednotkami se spalovacím čtyřtákním motorem Honda, u kterého se výkon pohybuje od 1,6 kW u jednotky MINI GXH50 STRO 1X1 3SR, až po motory s výkonem 3,6 kW u jednotek Maxi Power Unit typu Honda Integrated Hosereel 3x3 TTO GX120. Také disponuje jednotkami s elektrickým jednofázovým motorem na 230 V o výkonu 180 kW. Další jednotkou je bateriový zdroj neboli bateriová jednotka, sloužící pro první reakci zasahujících. Bateriová jednotka umožňuje nošení na zádech pro jednoho záchranáře a je vybavena napojením na dvě hadice (RESQTEC, © 2018).

Zmínil jsem se o 3 hlavních výrobcích, jejichž výrobky jsou nejpoužívanější v České Republice, a dále o firmě RESQTEC ZUMRO BV, jejíž zařízení jsou sice méně používaná, ale u nás má tato firma stále zastoupení. A nyní představím některé nástroje od jednotlivých výrobců (RESQTEC, © 2018; LUKAS, © 2020a; Holmatro, © 2022a; Weber rescue systems © 2022h).

1.4.6 Bateriové vyprošťovací zařízení HOLMATRO

U tohoto vyprošťovacího zařízení nejsou žádné motorové jednotky ani hadice. Nástroje pracují na bateriovém pohonu, který je zabudován přímo na nástroji. Bateriové jednotky jsou vyměnitelné a vybité se dobíjejí.

Střihací nástroj PCU60

Zde se jedná o akumulátorový střihací nástroj, který je součástí řady Holmatro Pentheon. Tento střihací nástroj byl navržen tak, aby nabídl např. neomezený výkon a bezkonkurenční rychlost (Holmatro, © 2022d).



Obrázek 5 Střihací nástroj PCU60
Zdroj: Holmatro, © 2022d

Tabulka 7 Parametry střihacího nástroje PCU60

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Model | PCU60 |
| Max. pracovní tlak | 720/72 (bar/Mpa) |
| Max. střihací otvor | 205 mm |
| Teoretická střihací síla | 1765/180 (kN/t) |
| Hmotnost, připraveno k použití | 25 kg |
| Hmotnost bez baterie | 23,5 kg |
| Rozměry (A x B x C) | 947 x 270 x 331 mm |

Zdroj: Holmatro, © 2022d

Klady tohoto zařízení (Holmatro, © 2022d):

- nejrychlejší střihací nástroj na trhu díky plynulé maximalizaci rychlosti;
- jedinečná dvouřezimová ovládací rukojeť;
- účelová baterie se zvýšenou kapacitou;
- funkce Auto Start/Stop;
- technologie řízení teploty;
- použití pod vodou;
- inline ovládací rukojeť s 360° přístupem.

Rozpínací nástroj PSP60

Akumulátorový rozpínací nástroj je rovněž součástí řady Holmatro Pentheon (Holmatro, © 2022b).



Obrázek 6 Rozpínací nástroj PSP60

Zdroj: Holmatro, © 2022b

Tabulka 8 Parametry rozpínacího nástroje PSP60

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| Model | PSP60 |
| Max. pracovní tlak | 720/72 (bar/Mpa) |
| Max. šíření síly | 522/53,2 (kN/t) |
| Min. rozpínací síla (EN 13204) | 62/6,3 (kN/t) |
| Velikost rozpětí | 820 mm |
| Max. mačkácí síla | 127/13 (kN/t) |
| Max. tažná síla | 79/8,1 (kN/t) |
| Hmotnost, připraveno k použití | 25 kg |
| Hmotnost bez baterie | 23,5 kg |
| Rozměry (A x B x C) | 1052 x 319 x 274 mm |

Zdroj: Holmatro, © 2022b

Kombinovaný nástroj PCT60



Obrázek 7 Kombinovaný nástroj PCT60

zdroj: Holmatro, © 2022e

Tabulka 9 Parametry kombinovaného nástroje PCT60

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Model | PCT60 |
| Max. pracovní tlak | 720/72 (bar/Mpa) |
| Max. roztažná síla | 1860/189,7 (kN/t) |
| Min. roztažná síla (EN 13204) | 44,5/4,5 (kN/t) |
| Vzdálenost šíření | 468 mm |
| Max. řezný otvor | 394 mm |
| Max. stlačovací síla | 87,9/9 (kN/t) |
| Max. tažná síla | 105/10,7 (kN/t) |
| Hmotnost, připravená k použití | 23,4 kg |
| Hmotnost bez baterie | 21,9 kg |

Zdroj: Holmatro, © 2022e

Akumulátorový teleskopický rozpínací válec TPR51



Obrázek 8 Rozpínací válec TPR51

zdroj: Holmatro, © 2022c

Tabulka 10 Parametry rozpínacího nástroje PTR51

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Model | PTR51 |
| Max. pracovní tlak | 540/54 (bar/Mpa) |
| Max. roztažná síla 1. píst | 136/13,9 (kN/t) |
| Max. roztažná síla 2. píst | 65/6,6 (kN/t) |
| Roztažný zdvih 1. píst | 405 mm |
| Roztažný zdvih 2. píst | 382 mm |
| Celkový roztažný zdvih | 787 mm |
| Zatažená délka | 713 mm |
| Prodloužená délka | 1500 mm |
| Počet pístů | 2 |
| Hmotnost, připravená k použití | 21 kg |
| Hmotnost bez baterie | 19,5 kg |
| Rozměry (A x B x C) | 713 x 256 x 443 mm |

Zdroj: Holmatro, © 2022c

1.4.7 Bateriové vyprošťovací zařízení od výrobce WEBER

Stříhací nástroj RSU 210 PLUS E-FORCE3

Popis základních vlastností (WEBER-HYDRAULIK, © 2022e):

- vysoce pevné, kované lehké nože pro lepší řezné chování a delší životnost;
- nožové vložky ze speciální slitiny pro řezání moderních vozidel;
- úspora nákladů při výměně nožů (mění se pouze vložka);
- s oddělovacím bodem pro demontáž na zařízení vázané na hadici.



Obrázek 9 Stříhací nástroj RSU 210 PLUS E-FORCE3

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022e

Tabulka 11 Parametry stříhacího nástroje RSU 210 PLUS E-FORCE3

| | |
|-------------------------------|---------|
| Šířka otevření | 210 mm |
| Hmotnost připravená k použití | 23,5 kg |

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022e

Rozpínací nástroj SP 50 BS E-FORCE3

Popis nástroje (WEBER-HYDRAULIK, © 2022b):

- velká rozmetací vzdálenost pro všechny aplikace;
- hroty s hroty uvnitř i vně pro extra GRIP;
- obvodová rukojeť pro snadnější manipulaci a uchopení;
- oddělovací bod pro demontáž na zařízení vázané na hadici.



Obrázek 10 Rozpínací nástroj SP 50 BS E-FORCE3

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022b

Tabulka 12 Parametry rozpínacího nástroje SP 50 BS E-FORCE3

| | |
|--|---------|
| Šířka rozpínání: | 805 mm |
| Síla roztahování (v pracovním prostoru): | 50 kN |
| Mačkáč síla: | 144 kN |
| Šířka tahu: | 680 mm |
| Max. tažná síla: | 67 kN |
| Hmotnost: | 20,9 kg |

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022b

Záchranný rozpínací válec RZT 2-1170 E-FORCE2

Klady nástroje (WEBER-HYDRAULIK, © 2022c)

- bateriový vyprošťovací válec pro větší mobilitu a flexibilitu při používání;
- lisování do konečné délky 1 170 mm bez usazování;
- malá počáteční délka a velká šířka otvoru díky víceúrovňovému designu;
- integrované zobrazení zbytkové délky na pístnici (DISTANCE).



Obrázek 11 Rozpínací válec RZT 2-1170 E-FORCE2

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022c

Tabulka 13 Parametry rozpínacího válce RZT 2-1170 E-FORCE2

| | |
|---------------------------------|---------------|
| Tlačná síla (1./2. stupeň) | 189 kN/99 kN |
| Uzavřená délka | 540 mm |
| Zdvih pístu (1./2. stupeň) | 360 mm/270 mm |
| Prodloužená délka | 1,170 mm |
| Hmotnost (připraveno k použití) | 20,4 kg |

Zdroj: WEBER-HYDRAULIK, © 2022c

2 Cíl práce, výzkumná otázka

2.1 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zjistit, zda nově zaváděné bateriové vyprošťovací zařízení naplnilo předpoklady využitelnosti ve vztahu k původním čistě hydraulickým vyprošťovacím nástrojům.

2.2 Výzkumná otázka

Výzkumná otázka pro tuto práci zní: „Je bateriové vyprošťovací zařízení dlouhodobě, uživatelsky a provozně srovnatelné s původním vyprošťovacím zařízením?“

3 Metodika

Teoretická část jsem zpracoval za pomoci rešerše dostupné literatury. K tomu jsem použil jak odbornou literaturu, tak i internetové zdroje. Také jsem zde použil právní normy a ostatní prameny k porovnání jednotlivých druhů vyprošťovacích zařízení. Pro praktickou část této práce jsem použil dotazníkovou metodu.

Pro analýzu jsem oslovil vybrané jednotky požární ochrany v rámci Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje. Odpovědi příslušníků Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje jsem zaznamenával na internetu. Všichni příslušníci dostali dotazníky v elektronické podobě a odpovídali na ně.

Dotazník obsahoval 11 otázek, na které respondenti museli odpovědět. Deset otázek bylo otevřených, pouze jedna byla uzavřená. Otázky jsem rozdělil do 4 částí. V první byly otázky zaměřeny na vlastnosti bateriových a hydraulických vyprošťovacích zařízení, v druhé se zaměřily na to, jaké zařízení dotazovaní používají častěji. V dalším oddílu jsem zjišťoval, kdy se u těchto dvou typů vyprošťovacích zařízení provádí servis. V poslední části tázání odpovídali na to, které zařízení by doporučili do dalšího využívání. Na závěr některých otázek měli respondenti stručně odpovědi zdůvodnit.

Po skončení doby návratnosti dotazníků jsem jednotlivé odpovědi zpracoval. Provedl jsem vyhodnocení každé odpovědi zvlášť a vytvořil z těchto odpovědí grafy (obrázky). Následně jsem v diskuzi podrobněji rozebral přesné počty odpovědí, vyhodnotil vlastní názor k nim, a také začlenil odpovědi, které byly uváděny jako dodatečné.

V této práci jsem použil také vlastní obrázky a informace a využil některé činnosti ze své praxe. V některých případech jsem tak mohl doložit, jestli je tomu tak, jak odpovídali respondenti, popřípadě odůvodnit, proč tak odpovídali a co je k uvedeným odpovědím vedlo.

4 Výsledky

Dotazníkového šetření se celkem zúčastnilo 53 respondentů. K šetření bylo v dotazníku použito 11 otázek, kde 10 otázek bylo otevřených, aby dotazovanému nebyly předkládány možné odpovědi, aby se zamysleli a mohli opravdu rozvinout své názory. Někde tak tedy najdeme pouze 3, 4 odpovědi, jinde až 9 různých odpovědí. Jedna otázka byla uzavřená, v níž byly na výběr pouze dvě alternativy odpovědi.

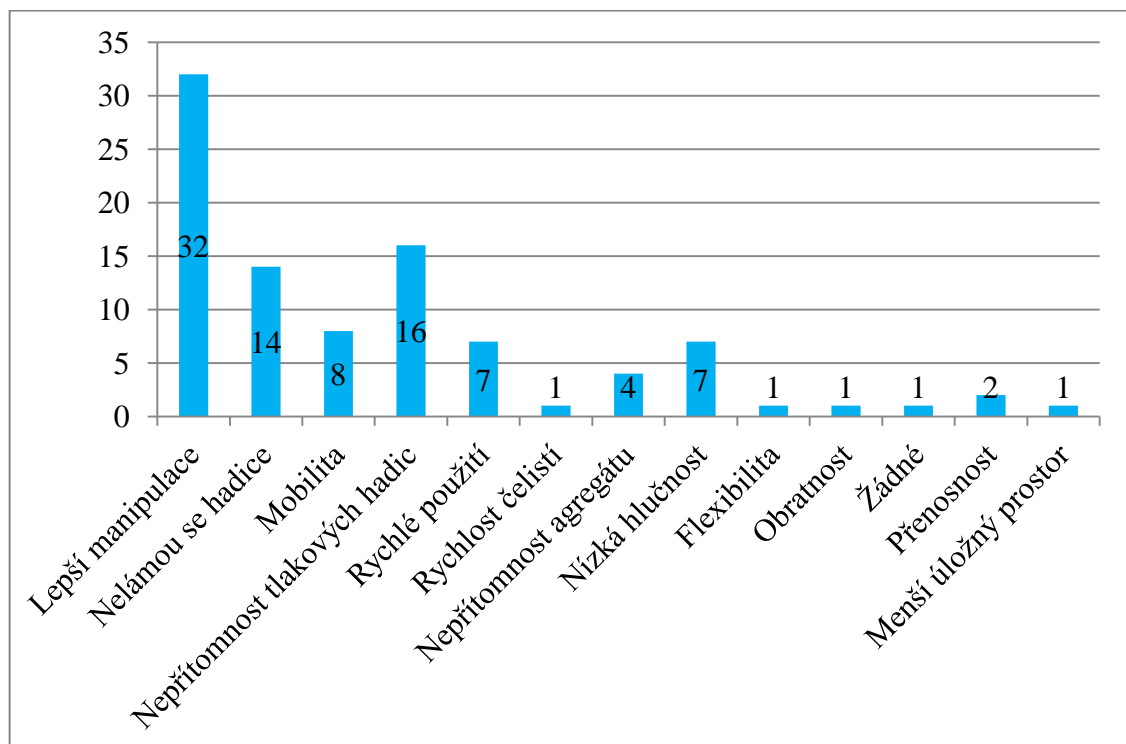
Výsledky dotazníkového šetření jsem zpracovával v programu Microsoft Office Excel. Výsledky jsou znázorněny v obrázcích (grafech) v další části práce.

4.1 Výsledky dotazníkového šetření

Zde představím obrázky jednotlivých odpovědí na otázky č. 1 až 11.

Otázka č. 1

Jaké jsou výhody bateriového vyprošťovacího zařízení?



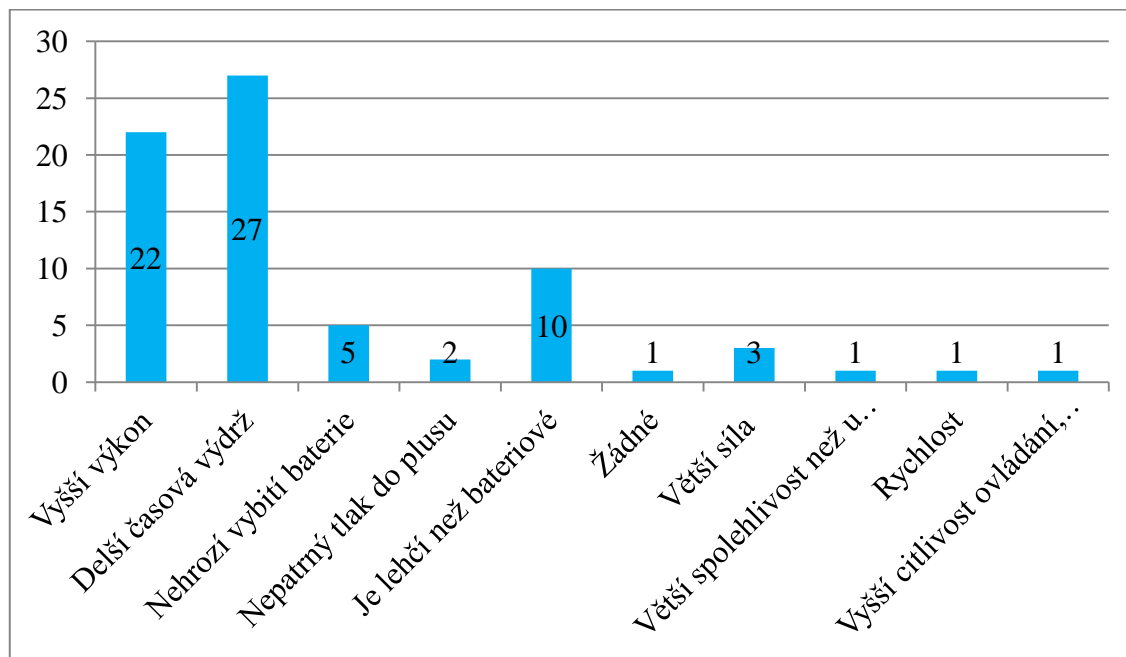
Obrázek 12 Odpovědi na otázku č. 1

zdroj: Vlastní výzkum

Z obrázku 12 lze vyčíst, jak 53 respondentů odpovídalo na otázku č. 1. Všichni odpovídající mohli na tuto otevřenou otázku odpovědět více možnostmi, což se také stalo. Obrázek 12 ukazuje, že odpovědí bylo 95, a to v 13 různých možnostech.

Otázka č. 2

Jaké jsou výhody hydraulického vyprošťovacího zařízení?



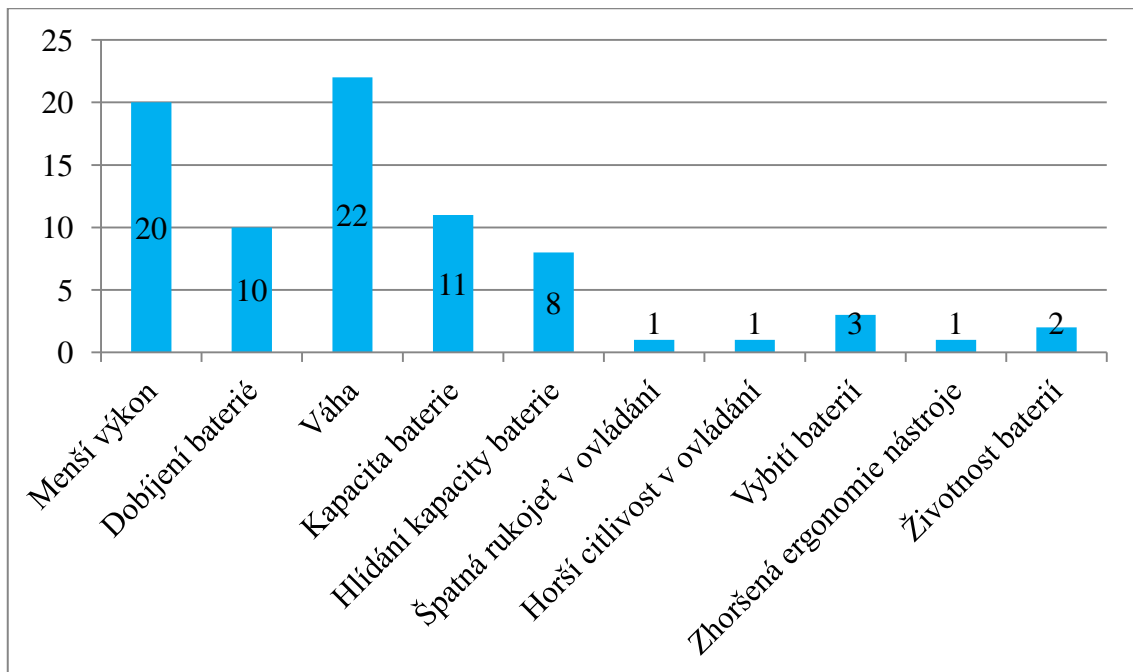
Obrázek 13 Odpovědi na otázku č. 2

Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek 13 vypovídá, jak respondenti zvládli otázku č. 2. Rovněž na tuto otázku mohli dotázaní odpovídat více možnostmi. Zde tedy bylo od 53 odpovídajících zaznamenáno celkem 73 odpovědí v 10 různých typech.

Otázka č. 3

Jaké jsou nevýhody bateriového hydraulického zařízení?



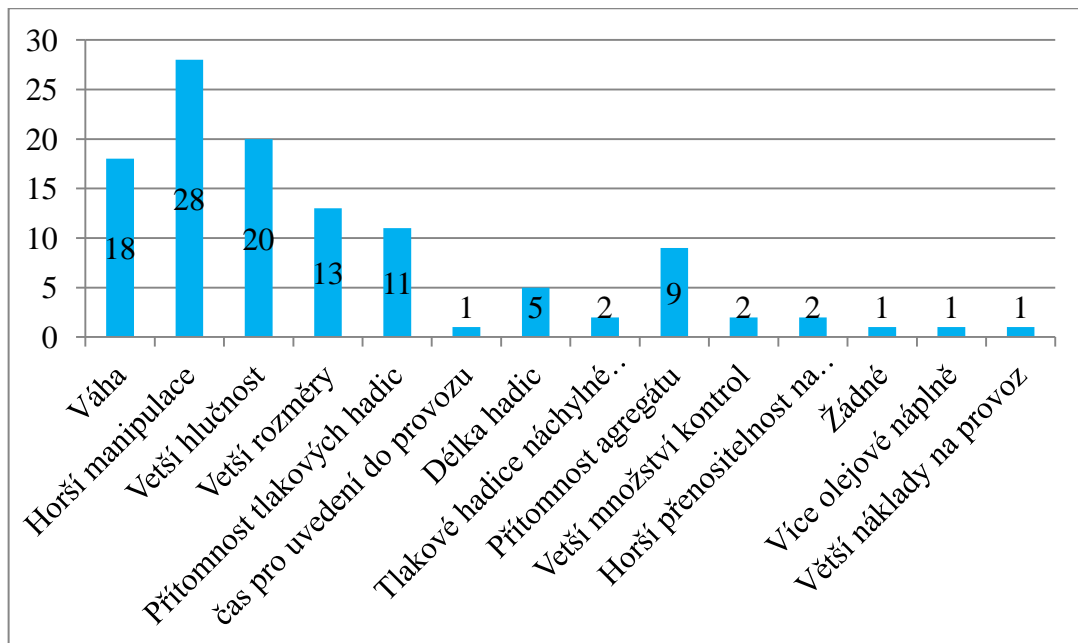
Obrázek 14 Odpovědi na otázku č. 3

Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek 14 představuje 79 odpovědí od 53 respondentů na otázku č. 3. Každý dotázaný se opět mohl vyjádřit více možnostmi. Z obrázku lze vyčíst, že odpovědi jsou rozloženy do 10 různých typů, podobně jako u otázky č. 2.

Otázka č. 4

Jaké jsou nevýhody hydraulického vyprošťovacího zařízení?



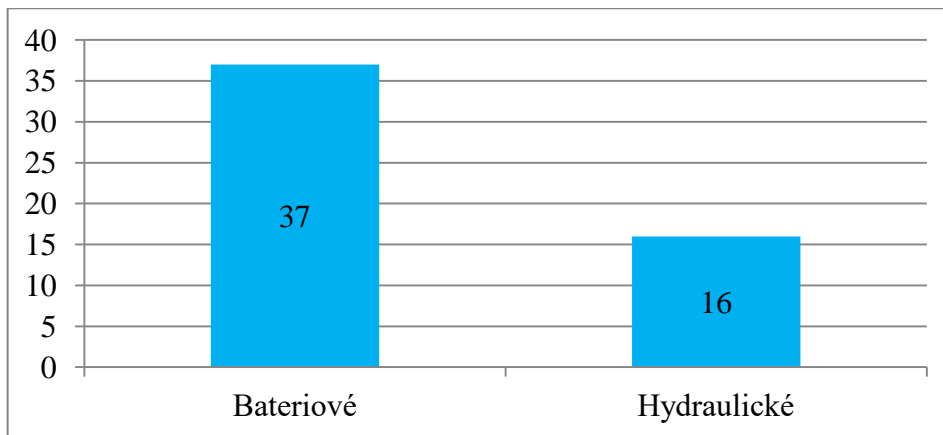
Obrázek 15 Odpovědi na otázku č. 4

Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek 15 znázorňuje výsledky 53 odpovídajících na otázku č. 4. Na tuto otázku přišlo celkem 123 odpovědí. Různých možností odpovědí bylo tentokrát nejvíce, a to 14.

Otázka č. 5

Používáte častěji hydraulické, nebo bateriové zařízení?



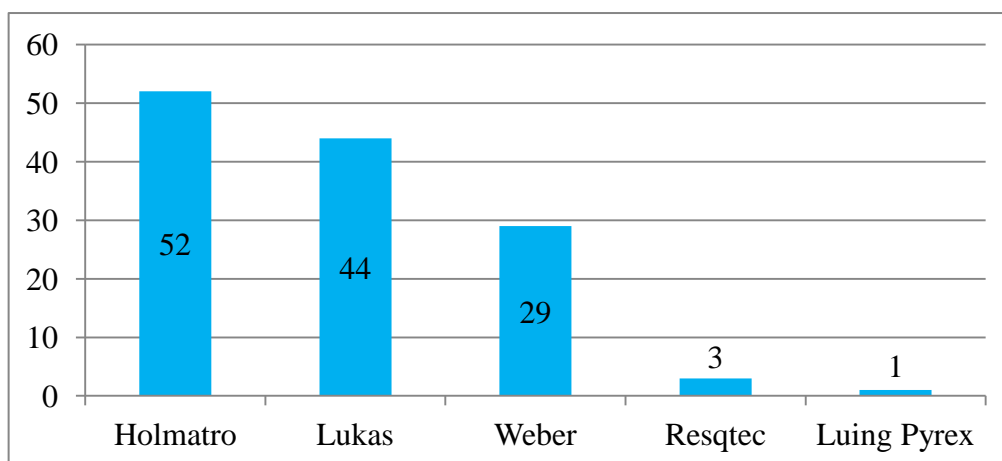
Obrázek 16 Odpovědi na otázku č. 5

Zdroj: Vlastní výzkum

V obrázku 16 jsem zaznamenal počty odpovědí na otázku č. 5. Odpovědělo 53 respondentů. U této odpovědi mohl každý vybrat jen jednu ze dvou možností, jelikož to byla otázka uzavřená. Jak je z obrázku 16 patrné, bateriové vyprošťovací zařízení je výrazně více používané.

Otázka č. 6

S kterými výrobci jste se ve vaší dosavadní praxi setkali u bateriového a hydraulického vyprošťovacího zařízení?



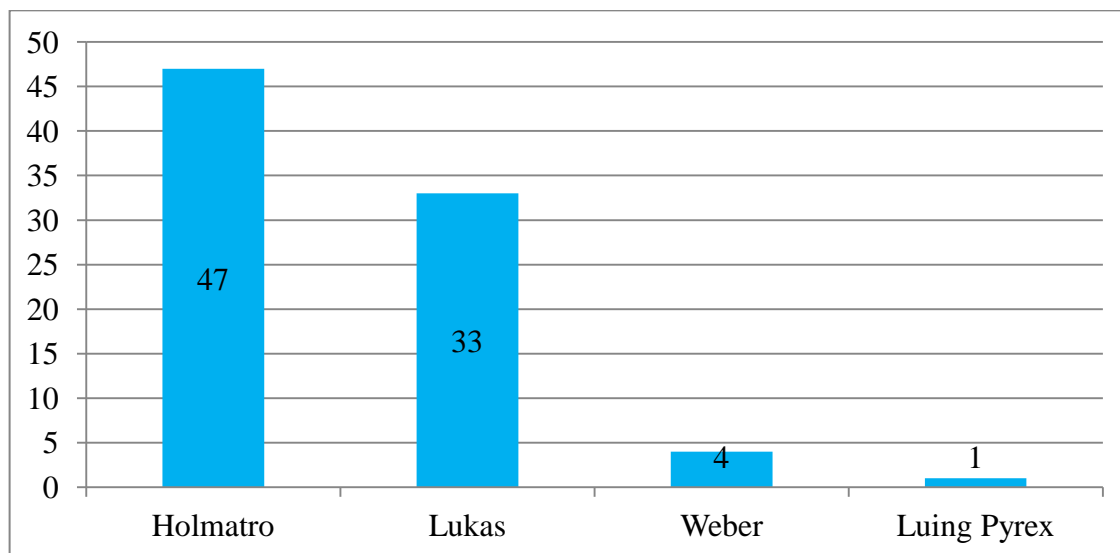
Obrázek 17 Odpovědi na otázku č. 6

Zdroj: Vlastní výzkum

Z následujícího obrázku 17, kde odpovědělo 53 respondentů na otázku č. 6, lze vyčíst, že byl zaznamenán nejvyšší počet odpovědí, a to 129. Různých typů odpovědí bylo 5.

Otázka č. 7

S kterým výrobcem bateriových a hydraulických vyprošťovacích zařízení pracujete?



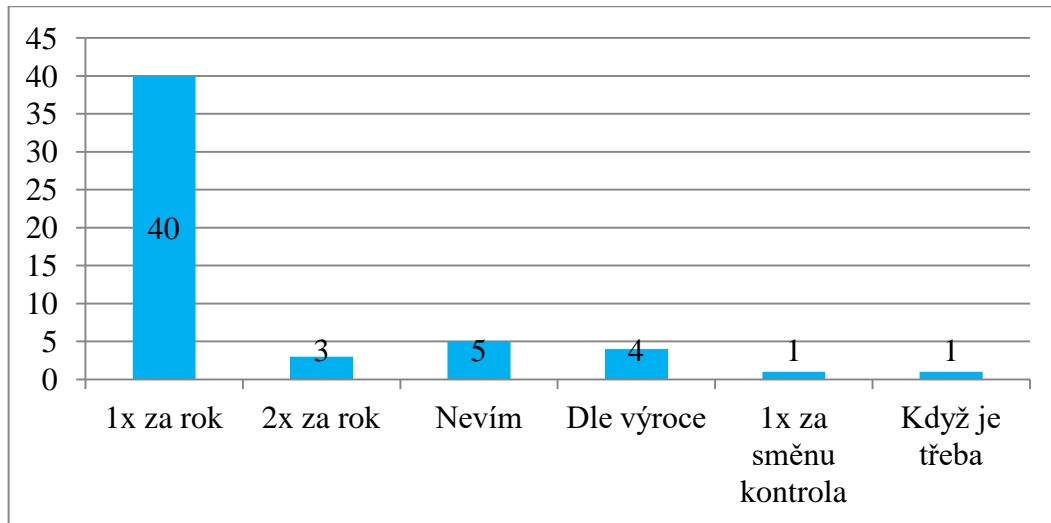
Obrázek 18 Odpovědi na otázku č. 7

Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázku 18 ukazuje počty jednotlivých odpovědí na otázku č. 7. Zde odpovědělo 53 respondentů, kdy každý mohl opět odpovědět více možnostmi, což také dotazovaní většinou využili. Z následujícího obrázku 18 lze tedy vyčíst, že bylo celkem zaznamenáno 81 odpovědí ve 4 různých typech odpovědí.

Otázka č. 8

Jak často se provádí servis u hydraulického vyprošťovacího zařízení?



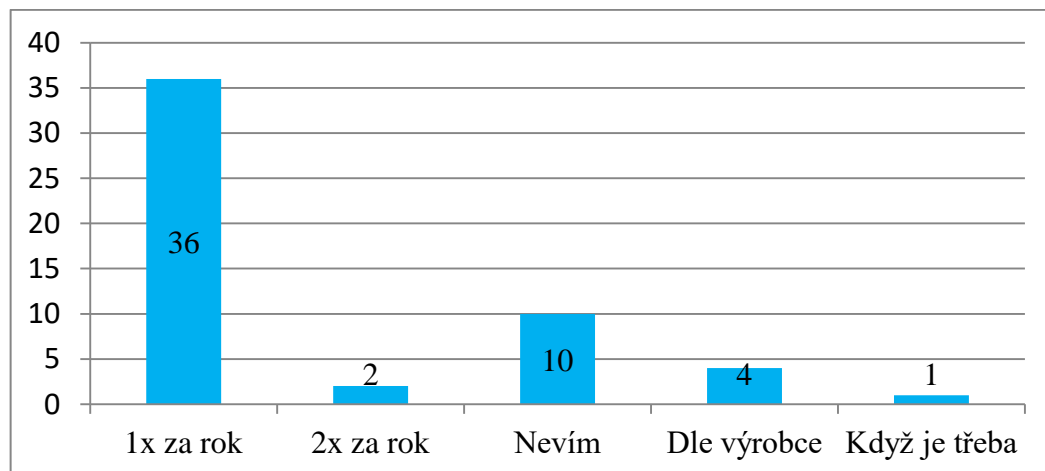
Obrázek 19 Odpovědi na otázku č. 8

Zdroj: Vlastní výzkum

Na obrázku 19 jsem uvedl všechny odpovědi na otázku č. 8. Odpovědělo 53 respondentů, přičemž téměř všichni odpověděli jednou možností, pouze jeden dotázaný uvedl dvě odpovědi. Proto zde je 54 zaznamenaných odpovědí v 6 možnostech.

Otázka č. 9

Jak často se provádí servis u bateriového vyprošťovacího zařízení?



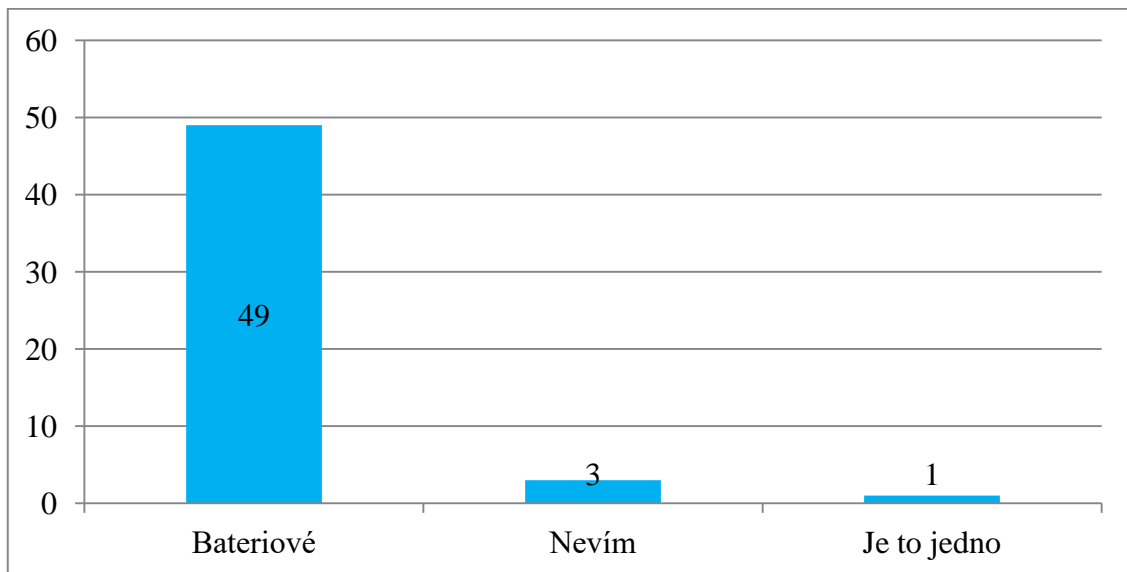
Obrázek 20 Odpovědi na otázku č. 9

Zdroj: Vlastní výzkum

Na otázku č. 9. odpovědělo 53 respondentů, přičemž každý odpověděl jednou možností. Bylo tedy zaznamenáno 53 odpovědí v 5 různých typech. Výsledky jsou znázorněny na obrázku 20.

Otázka č. 10

Z hlediska provádění uživatelských kontrol byste doporučoval vyprošťovací zařízení hydraulické, nebo bateriové?



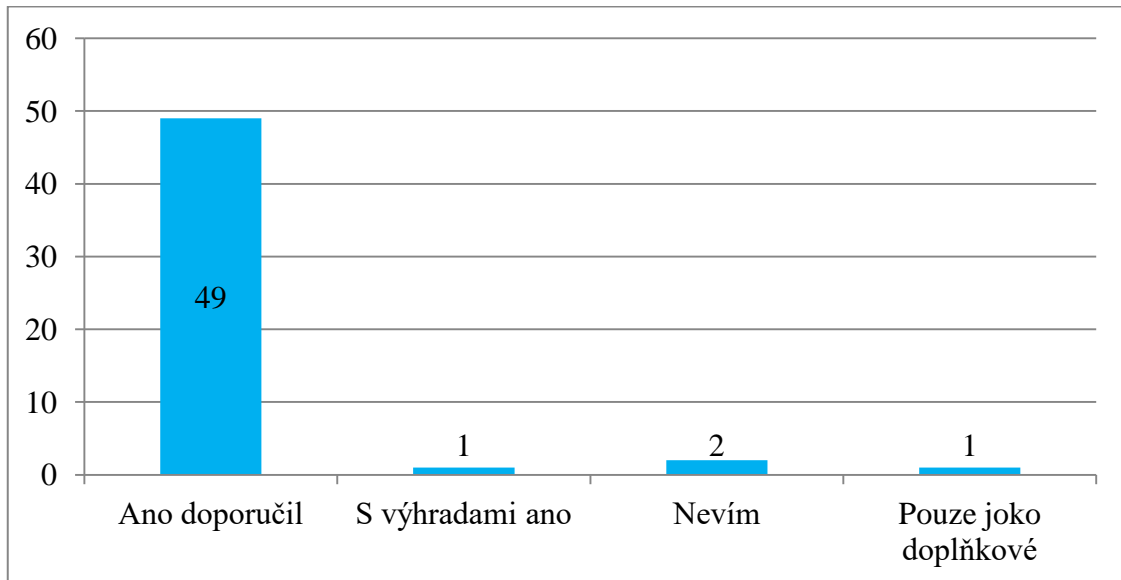
Obrázek 21 Odpovědi na otázku č. 10

Zdroj: Vlastní výzkum

Obrázek 21 vypovídá, jak respondenti odpovídali na otázku č. 10. Všichni respondenti, celkem 53, zaslali po jedné odpovědi. Vyjádřili se ve 3 typech odpovědí.

Otázka č. 11

Doporučil byste na základě vašich zkušeností a znalostí bateriové vyprošťovací zařízení do dalšího užívání?



Obrázek 22 Odpovědi na otázku č. 11

Zdroj: Vlastní výzkum

Na obrázku 22 se nachází výsledky odpovědí na otázku č. 11. Odpovědělo 53 účastníků výzkumu. Zaznamenal jsem 53 odpovědí ve 4 různých typech.

5 Diskuze

V části diskuze podrobněji rozeberu informace z jednotlivých odpovědí na otázky z dotazníkového šetření. Budu zde probírat otázky, na které příslušníci Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje odpovídali.

Na otázku č. 1 jaké jsou výhody bateriového vyprošťovacího zařízení, která je na obrázku 12, odpovědělo 32 respondentů odpovědí lepší manipulace, 14 respondentů odpovědělo, že se nelámou hadice, dalších 8 respondentů odpovědělo, že je lepší mobilita, dalších 16 respondentů odpovědělo jako výhodou u bateriového vyprošťovacího zařízení nepřítomnost tlakových hadic. 7 respondentů odpovědělo jako výhodou rychlé použití nástrojů a dalších 7, že je výhoda nízké hlučnosti při zásahu. 4 hlasy také dostala odpověď nepřítomnost agregátu. Po jedné odpovědi měla výhoda rychlost čelistí, flexibilita, obratnost a menší úložný prostor. Rovněž jedna odpověď zněla žádná výhoda. Pro přesnost hlasovali 2 respondenti.

Do odpovědi nepřítomnost tlakových hadic jsem zařadil odpovědi, že to jsou nezávisle na hadicích používané nástroje. Nepřítomnost těchto hadic je také kladně hodnocena z hlediska rychlejších kontrol nástrojů. Velké plus také je, že se na místě zásahu nemotají hadice a nepřekáží zasahujícím v pohybu. Tichý chod je velmi kladně hodnocen z hlediska lepší komunikace na místě zásahu. Nepřítomnost hadic a agregátu je ohodnocena jako dobrá varianta při potřebě rychlého použití při zásahu. Další z výhod je, že tyto nástroje mohou být použity na delší vzdálenosti, protože nejsou limitovány délkou hadic.

Na obrázku 13 jsou odpovědi na otázku č. 2, kde jsem se ptal, jaké jsou výhody hydraulického vyprošťovacího zařízení, uvedlo 22 respondentů jako výhodou vyšší výkon. Dále bylo zaznamenáno 27 odpovědí, že zde máme delší časovou výdrž při používání tohoto zařízení, dalších 5 respondentů odpovědělo, že nehrozí vybití baterií, které se používají u bateriového vyprošťovacího zařízení, 2 respondenti napsali jako výhodou nepatrný vyšší tlak. 10 respondentů odpovědělo, že jsou tyto nástroje lehčí než bateriové vyprošťovací nástroje a další 3 odpověděli, že je zde vyšší síla nástroje než u bateriového zařízení. Zbýlé 4 typy odpovědí dostaly po jednom hlasu. Tento jeden hlas obdržely odpovědi: žádné výhody, větší spolehlivost než u bateriového zařízení, větší rychlost a vyšší citlivost ovládnání, lepší ergonomie a vyvážení nástroje.

Do odpovědí, jako je delší časová výdrž, jsem zařadil odpovědi typu: není limitující výdrž baterií, nemůže dojít k vybití baterií, nemusí se hlídat stav nabití baterií, nemusí se kupovat nové baterie v případě nedostatečné kapacity starých baterií.

Položením této otázky jsem zjistil, že oproti bateriovému vyprošťovacímu zařízení jsou tu hlavními výhodami vyšší výkon používaných nástrojů při zásahu, že je zde z důvodu agregátu delší doba používání při delších pracích, není zde potřeba měnit baterie, mít k dispozici náhradní, protože někdy náhradní baterii ani nemusíme mít nebo nám může i náhradní baterie dojít. Respondenti neuvledli možnost náhradního zdroje ve tvaru baterie s připojením na 220V z elektrické centrály, která zvyšuje čas na neomezenou dobu práce. Také bych zde zmínil, že v dotaznících je větší počet stejných odpovědí, že tyto hydraulické vyprošťovací nástroje jsou lehčí jak bateriové vyprošťovací nástroje, což je velká výhoda.

V otázce č. 3 jsem zjišťoval, jaké jsou nevýhody bateriového hydraulického zařízení. Výsledky jsou zaznamenány na obrázku 14. 20 respondentů uvedlo, že nevýhodou je menší výkon tohoto typu zařízení, 10 respondentů napsalo, že je nevýhoda dobíjení baterií, které jsou potřebné pro chod těchto zařízení. Nejvíce dotazovaných udávalo jako nevýhodu váhu. Tak jich odpovědělo 22, 11 respondentů uvedlo, že kapacita baterie, 8, že je nevýhoda hlídání kapacity baterií. Po jednom hlasu obdržely odpovědi: špatná rukojeť v ovládání, horší citlivost v ovládání a zhoršená ergonomie nástroje. Vybití baterie bylo zastoupeno třemi hlasy a dvěma hlasy odpověď životnost baterií.

Do odpovědi dobíjení baterií jsem zařadil odpověď, že délka doby nabíjení je negativní stránkou tohoto zařízení. Do odpovědi vybití baterie jsem zařadil odpověď, že musíme pracovat s ohledem na uložení baterie, protože používaný nástroj se v důsledku vybití může zaseknout v poloze, kdy nelze vyměnit zdroj.

Tyto všechny odpovědi byly zahrnuty do nevýhod bateriového vyprošťovacího zařízení. Nejčastěji se zde objevila jako negativní jejich váha a menší výkon. Váha při krátkých dobách manipulace s nástroji není až tak výrazně horší, ale projeví se až při delší době práce a nejvíce při práci s nástroji ve výšce nad pasem, kdy se nástroj musí zvedat. Menší výkon je negativní, že některé věci stříhací nástroj nepřestříhne, ale hydraulický ano. Tuto informaci jsem dostal na základě přímé komunikace s hasiči, kteří s těmito druhy nástrojů mají již zkušenosti. Nevýhoda u bateriového typu zařízení je dobíjení baterií. Při zásahu se baterie vybije a musí se dát dobít. Jenže v tom momentu může

nastat situace, že bude potřeba opět vyjet k zásahu. Pak tedy musíte mít buď baterii náhradní, nebo vzít nedostatečně nabitou baterii, která ale moc nevydrží. V tomto případě jste limitováni tím, že máte pouze náhradní baterii. Kapacita baterie je jednou z důležitých faktorů. Některé vydrží hodinu, některá i dvě hodiny práce. Proto je lepší kupovat silnější baterie. Další nevýhoda baterií je jejich životnost. Každá baterie postupem času ztrácí svou kapacitu a po určité době se musí koupit nová.

Na obrázku 15 jsou znázorněny odpovědi na otázku č. 4, kde jsem zjišťoval, jaké jsou nevýhody hydraulického vyprošťovacího zařízení. Na tuto otázku odpovědělo 18 respondentů, že nevýhodou je váha, 28 respondentů uvedlo, horší manipulaci, 20 respondentů, větší hlučnost, ve 13 odpovědích to byly větší rozměry, 11 respondentů uvedlo jako nevýhodu, že je zde přítomnost tlakových hadic, 9 respondentů odpovědělo jako nevýhodu přítomnost agregátu a 5 respondentů uvedlo jako nevýhodu délku hadic. Tři různé odpovědi, a to: tlakové hadice náchylné na poškození, větší množství kontrol a horší přenositelnost na delší vzdálenost měly shodně po dvou odpovědích. Poslední čtyři odlišné odpovědi měly po jednom hlasu. Byly to: čas pro uvedení do provozu, žádné nevýhody, více olejové náplně a větší náklady na provoz.

Do odpovědi horší přenositelnost jsem zařadil odpověď, že nástroj nelze vzít do ruky jako nástroj na baterii a jít na delší vzdálenost, a také odpověď, že je složitější přeprava na delší vzdálenost vzhledem k hmotnosti celé soupravy (agregát, tlakové hadice a nástroj). Jinak zde byly odpovědi jednoznačné.

Zde jsem uvedl všechny zjištěné nevýhody hydraulického vyprošťovacího zařízení. Objevilo se zde více nevýhod než u zařízení bateriového. To mohu odůvodnit i tím, že tyto nástroje jsou zařazeny do užívání už dlouhou řadu let.

Nevýhodou tohoto typu nástrojů je váha. Sice dle dotazovaných je toto zařízení lehčí jak bateriové, ale i tak je poměrně těžké, zvláště při delším používání a při práci nad pasem. Horší manipulace je odůvodněna tím, že jsou součástí tlakové hadice, které mnohdy překáží v pohybu zasahujícímu a při manipulaci s nástrojem. U tlakových hadic je také nebezpečí, že může dojít k poškození až k prasknutí, což může vést ke zranění zasahujících. Další velkou nevýhodou je hlučnost, kvůli které je na místě zásahu horší komunikace. Nevýhoda větších rozměrů je spíše chápána z hlediska agregátu a tlakových hadic, které zabírají mnohem více místa než bateriové vyprošťovací zařízení a k uložení ve vozidle je potřeba více prostoru. Co jsem zde právě uvedl,

souvisí i s odpovědí na přítomnost tlakových hadic. Tlakové hadice jsou při zásahu horší na manipulaci, a také ovlivňují i prostor, kam se s nimi může dojít vykonat práci tak aby se nemusel táhnout celý agregát. Přítomnost agregátu je zde také nevýhodou, a to nejčastěji z hlediska hluku a váhy při přenosu.

Otázkou č. 5 jsem se respondentů ptal, jestli používají častěji hydraulické nebo bateriové zařízení. Odpovědi jsem zpracoval a uvedl na obrázku 16. 37 respondentů napsalo, že nejčastěji využívají bateriové vyprošťovací zařízení, 16 respondentů odpovědělo, že používají častěji hydraulické vyprošťovací zařízení. Lze tedy říci, že bateriové vyprošťovací zařízení je pro hasiče velmi užitečné a raději pracují s tímto typem nástrojů. Bateriové vyprošťovací zařízení je v Jihočeském kraji zařazené do používání teprve 2 roky a všechny případné nedostatky se tedy časem ještě mohou objevit, ale momentálně je volba jednoznačná. Všechny důvody této volby lze vyčíst ze zbylých deseti otázek, které se tímto problémem zabývají.

V otázce č. 6 jsem se ptal, s kterými výrobci se tázání ve své praxi setkali u bateriového a hydraulického vyprošťovacího zařízení. Jejich odpovědi jsem zobrazil na obrázku 17. 52 respondentů uvedlo, že se setkali u hydraulických i bateriových vyprošťovacích nástrojů s výrobcem Holmatro, 44 respondentů se setkalo ve své praxi s výrobcem Lukas, dalších 29 s výrobcem Weber. O hodně nižší zastoupení v této otázce měl výrobce Resqtec s 3 hlasy a výrobce Luing Pyrex, který dostal pouze jeden hlas.

Je tedy vidět, že v Jihočeském kraji u jednotek požární ochrany jsou využívány 3 výrobci, a to Holmatro, Lukas a Weber. Tito výrobci dodávají oba typy vyprošťovacích zařízení nejčastěji. Luing Pyrex zde dostal jeden jediný hlas, ale abych to upřesnil, toto není výrobce, ale spíše dodavatel od výrobce Weber.

Na obrázku 18 jsem uvedl výsledky odpovědí na otázku 7, a to, s kterým výrobcem bateriových a hydraulických vyprošťovacích zařízení dotazovaní pracují. Zde odpovídalo 47 respondentů, že pracují s bateriovými nebo hydraulickými nástroji od výrobce Holmatro, 33 respondentů uvedlo, že pracuje s nástroji od výrobce Lukas, 4 respondenti používají nástroje od výrobce Weber a jeden dotázaný uvedl výrobce Luing Pyrex.

Z toho jsem vyvodil, že oproti předešlému, kde byli na špici 3 výrobci, zde máme pouze dva výrobce. Zařízení, která se v Jihočeském kraji používají nejčastěji, jsou od výrobců

Holmatro a Lukas. Dá se říci, že nástroje jak bateriové, tak hydraulické, se od výrobce Weber používají jen minimálně. Luing Pyrex zde má jedno zastoupení, ale jak jsem se již zmínil v předchozí otázce, je to spíše firma, která dodává tyto nástroje od výrobce Weber.

Z obrázku 19, kdy respondenti odpovídali na otázku č. 8, jak často se provádí servis u hydraulického vyprošťovacího zařízení, vyplývá, že se servis hydraulického vyprošťovacího zařízení provádí jednou za rok. Což byla většina odpovědí. Pouze 3 respondenti odpověděli dvakrát za rok, 5 respondentů tuto skutečnost o servisu vůbec neví. Další 4 respondenti odpověděli, že servis se provádí dle výrobce a dvě odpovědi obdrželi po jednom hlasu. Jeden dotázaný odpověděl, když je třeba, a další odpověděl, že se kontrola provádí jednou za směnu. Do odpovědi nevím jsem zařadil odpovědi jako: nevím, nemám to na starost, nemám tuto informaci. Je zde vidět, že se najde pár dotázaných, kteří nemají přehled a neví, kdy a jak často se servis provádí. Správné odpovědi jsou jen dvě varianty: jedenkrát za rok a dle výrobce.

V otázce č. 9 jsem se ptal, jak často se provádí servis u bateriového vyprošťovacího zařízení. Obrázek 20 znázorňuje odpovědi na tuto otázku. 36 respondentů uvedlo, že se u bateriového vyprošťovacího zařízení provádí servis jedenkrát za rok, 2 respondenti uvedli dvakrát za rok, 10 respondentů odpovídalo nevím, 4 respondenti odpověděli dle výrobce a jeden dotázaný, když je třeba.

Většina dotázaných se shodla na odpovědi jednou za rok, což je jedna ze správných odpovědí. 4 respondenti uvedli dle výrobce, a to je druhá správná odpověď. V této otázce byl poměrně velký zástup odpovědi nevím. Tuto možnost napsalo 10 dotázaných, a to je dle mého názoru velký počet. Dva typy odpovědí byly chybné: když je třeba a dvakrát za rok.

Otázkou č. 10 jsem u dotazovaných zjišťoval, zda by z hlediska provádění uživatelských kontrol doporučili hydraulické, nebo bateriové vyprošťovací zařízení. Výsledky šetření jsem zobrazil na obrázku 21. Celkem 49 respondentů napsalo, že by z hlediska provádění kontrol doporučili bateriové vyprošťovací zařízení, 3 respondenti odpověděli, že neví a jednomu dotázanému na tom nezáleží.

Bateriové vyprošťovací zařízení tuto otázku jednoznačně ovládlo, což jsem nečekal. A co bych nečekal ještě více je, že hydraulické vyprošťovací zařízení nebude mít ani

jeden jednoznačný hlas. Je tedy vidět, že pro příslušníky Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje je jednodušší a rychlejší kontrola a servis u bateriových vyprošťovacích nástrojů.

Bateriové zařízení zde zvolili dotázaní z hlediska toho, že se zde kontroluje pouze hydraulický olej a stav baterií, je zde méně kontrolovatelných částí. Další dotázaní uvedli, že se např. nemusí kontrolovat hadice, je zde snadná údržba, jsou zde nízké náklady, a také kratší čas na přípravu použití. Dalšími výhodami uvedenými v dotazníku jsou jednoduchost tohoto typu zařízení, úspora místa ve vozidle, nízká hlučnost, nejsou zde výfukové zplodiny a není zde potřeba kontrolovat pohonnou jednotku. Tyto důvody respondenti uváděli k otázce jako zdůvodnění, proč v této otázce odpovídali tak, jak vidíme v obrázku 21.

Obrázek 22 znázorňuje odpovědi na otázku č. 11, kde měli respondenti rozhodnout, zda by doporučili na základě zkušeností a znalostí bateriové vyprošťovací zařízení do dalšího užívání. 49 respondentů by bateriové vyprošťovací zařízení doporučili do dalšího využívání, 2 respondenti neví, jestli by tento typ zařízení doporučili, 1 odpovídající uvedl, že s výhradami ano a 1 z dotázaných by ho doporučil pouze jako doplňkové.

Každý dotázaný měl uvést důvod, proč se tak rozhodl. V některých bodech se dotazovaní shodovali. Bateriové vyprošťovací zařízení by doporučili, protože je s ním rychlejší a snazší manipulace. Jednou z dalších výhod bateriového zařízení je nízká hlučnost, lze se tedy na místě zásahu lépe dorozumívat, a větší spolehlivost. Další odpověď byla, že s výhradami, a odůvodněna byla tím, že je zvýšený počet závad u bateriových vyprošťovacích zařízení a prozatím malá zkušenost s životností akumulátorů a celého systému. Pokud je ale dostatečná zásoba náhradních baterií, není důvod nedoporučit tento typ nástrojů. Dalšími důvody, proč tyto nástroje doporučit, je mobilita a jednodušší obsluha. Nástroje se osvědčily, mají dostatečnou kapacitu a sílu na provádění zásahy, dále je to jednoduchá příprava a manévrovatelnost, flexibilita, a také lepší skladnost ve vozidlech. Jeden dotázaný také odpověděl, že doporučuje, ale pouze od výrobce Lukas.

Na obrázku 22 uvedeného výše je jednoznačně vidět, že hasiči v Jihočeském kraji by raději pracovali s bateriovými vyprošťovacími nástroji než s hydraulickými. Důvody

jsou uvedeny v odstavci výše. Ale jak mohu posoudit, každé zařízení má své klady a zápory.

Pomocí dotazníkového šetření jsem hledal odpověď na výzkumnou otázku, zda je bateriové vyprošťovací zařízení dlouhodobě, uživatelsky a provozně srovnatelné s původním hydraulickým vyprošťovacím zařízením.

Z dotazníkového šetření jsem zjistil, že příslušníci Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje uvedli, že bateriové vyprošťovací zařízení je zavedené krátkou dobu, ale zařízení chválili a i ho doporučili do dalšího používání. Uvedli zde i nějaké nedostatky, ale ty jsou také i u původního hydraulického vyprošťovacího zařízení.

Ještě bude nějaký čas trvat, než se „vychytají“ všechny nedokonalosti. Momentálně je tento typ konkurence schopný s hydraulickým typem, v některých ohledech je dokonce i lepší než hydraulické nástroje. Je to potvrzeno i tím, že dotázaní příslušníci JPO Jihočeského kraje častěji pracují s bateriovými vyprošťovacími nástroji i když mají k dispozici oba druhy nástrojů.

Na základě všech těchto odpovědí respondentů jsem si některé pracovní momenty vyzkoušel a tím si ověřoval, zda je tomu opravdu tak, jak respondenti uváděli. Také jsem si jednotlivé bateriové a hydraulické vyprošťovací nástroje od výrobců Holmatro a Weber osobně prohlédl (viz obrázek 23), a pokusil se porovnat jejich hmotnost, a také si ověřit, zda tato hmotnost odpovídá údajům, které výrobce uvádí.



Obrázek 23 Rozpínací a stříhací nástroje

Zdroj: Vlastní

Zde na obrázku 23 ukazují dva nástroje hydraulického a dva nástroje bateriového vyprošťovacího zařízení pro porovnání velikosti a vzhledu.

V levé polovině obrázku 23 leží hydraulický rozpínací nástroj SP 4240 od výrobce Holmatro a vedle něj bateriový rozpínací SP 50 BS od výrobce Weber. Je zde vidět, že hydraulický rozpínací nástroj je menší, bateriový vypadá mnohem mohutněji. Z hydraulického zařízení vedou dvě tlakové hadice, které se musí připojit na pohonnou jednotku (viz obrázek 25).

Výrobce u hydraulického rozpínacího nástroje uvádí váhu 18,1 kg a u bateriového uvádí 20,9 kg. Pro zjištění opravdové váhy jsem si zvažil váhu vlastní postavy, a potom jsem se zvažil s jednotlivými nástroji. Svou váhu jsem odečetl z váhy, která vyšla po zvažení mé osoby s daným nástrojem. Hodnota váhy nástroje Weber SP 50 BS E-FORCE byla 20,8 kg. To o 0,1 kg odpovídá hodnotě uváděné výrobcem. Nástroj od výrobce Holmatro SP 4240 váží 19,6 kg, to je o 1,5 kg více než hodnota uváděná výrobcem. Lze tedy říci, že v porovnání váhy jsou tyto nástroje podobné, ale hydraulický nástroj je zde lehčí o 1,2 kg.

V pravé polovině obrázku 23 leží dva stříhací nástroje. Jeden s tlakovými hadicemi od výrobce Holmatro CU 4050 NCT a druhý, blíže ke středu, je bateriový od výrobce Weber RSU 180 PLUS E-FORCE 3. Váha stříhacího nástroje od výrobce Holmatro je uváděna výrobcem 18 kg, skutečná váha byla 18,9 kg, to je o 0,9 kg těžší než udává výrobce. Váha udávaná výrobcem Weber u stříhacího nástroje je 20,6 kg, skutečná váha byla 20,4 kg, to je o 0,2 kg lehčí než udává výrobce. Hydraulický nástroj je opět lehčí, u těchto konkrétních nástrojů o 1,5 kg.



Obrázek 24 Rozpínací válce

Zdroj: Vlastní

Na obrázku 24 představuji rozpínací válce, vlevo je nástroj bateriový od výrobce Weber RZT 2-1500 E-FORCE2 a vpravo hydraulický od výrobce Holmatro TR 4350. Tyto nástroje nejsou tak často využívány jako předchozí dva typy nástrojů (stříhací nástroj a rozpínací nástroj). Nástroj hydraulický je zde menší, ale opět je k němu potřeba pohonná jednotka.

Zjišťoval jsem opět váhy těchto nástrojů. Nástroj od výrobce Weber má udávaná váha 21,4 kg. Přeměřením jsem zjistil váhu 21,2 kg. Udávaná váha u nástroje od výrobce Holmatro je 16,3 kg a skutečná váha byla 17,5 kg. Ověřil jsem si, že u těchto dvou nástrojů je velký rozdíl ve váze, a tudíž práce s bateriovým rozpínacím válcem může být mnohem náročnější.



Obrázek 25 Pohonná jednotka Holmatro

Zdroj: Vlastní

Na obrázku 25 je pohonná jednotka od výrobce Holmatro, která je zapotřebí vždy, když je potřeba použít hydraulické vyprošťovací zařízení. Tato pohonná jednotka je určena k připojení dvou pracovních nástrojů. Nástroje se rychlospojkami spojí k sobě, a poté obsluha spustí tlak do dané tlakové hadice. Na této pohonné jednotce je systém dvou hadic, kdy jednou proudí tlak k nástroji a druhou tlakovou hadicí proudí zpět. Je zde sice umožněna práce s dvěma pracovními nástroji zároveň, ale můžeme také pracovat pouze s jedním nástrojem.



Obrázek 26 Vyprošťovací nástroje a pohonná jednotka

Zdroj: Vlastní

Na obrázku 26 jsou všechny výše popsané nástroje. Je vidět, že použití bateriového vyprošťovacího zařízení je mnohem jednodušší, a tím i rychlejší než u hydraulického vyprošťovacího zařízení. Bateriové nástroje stačí vzít do ruky nasadit baterii a začít pracovat. U hydraulického nástroje se prvně musí nastartovat pohonná jednotka, dále se musí spojit tlakové hadice nástrojů s tlakovými hadicemi pohonné jednotky, a potom, po spuštění tlaku se může začít pracovat. Je zde ale ještě omezení pohybem a délkou. U pohonné jednotky, která je na obrázku 26, se může pracovat s dvěma nástroji zároveň.

6 Závěr

Provádění výzkumu pomocí dotazníku bylo náročnější, než jsem čekal. Rozeslal jsem dotazníky na jednotlivé stanice JPO HZS JČK. Vzhledem k tomu, že jen na stanici České Budějovice slouží 69 příslušníků, očekával jsem celkovou návratnost 100 a více dotazníků. Protože se dotazníky vrátily ve velmi malém množství, musel jsem se tedy s tímto problémem obrátit svého vedoucího práce a tiskovou mluvčí Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje a požádat je o pomoc. Aby byl tento průzkum průkazný a dostatečně objektivní., musel jsem získat alespoň 50 odpovědí. Nakonec se podařilo získat 53 respondentů a mohl jsem začít vyhodnocovat odpovědi a porovnávat tak bateriové a hydraulické vyprošťovací zařízení u jednotek požární ochrany Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje. Malé množství odpovědí respondentů mě však omezilo ve větším rozvinutí výzkumu, přestože by se toto téma dalo ještě více rozpracovat.

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit, zda je bateriové vyprošťovací zařízení dlouhodobě, uživatelsky a provozně srovnatelné s původním hydraulickým vyprošťovacím zařízením. K dosažení cíle této práce byla rešerše jak české, tak i zahraniční dostupné literatury. To bylo důležité k získání základních informací o dané problematice.

Pro získání údajů z praxe hasičů jsem sestavil dotazník s 11 otázkami, kde se každý oslovený hasič Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje mohl dle vlastních zkušeností vyjádřit. Tyto odpovědi jsem poté vyhodnotil a zpracoval graficky.

Na základě tohoto dotazníku jsem vyhodnotil vlastnosti, výhody a nevýhody bateriových a hydraulických vyprošťovacích zařízení. Každý respondent odpověděl podle svých zkušeností z praxe a následně svou odpověď odůvodnil. Právě díky tomuto odůvodnění jsem mohl lépe zpracovat jejich odpovědi.

Na základě tohoto šetření jsem zjistil, že bateriové vyprošťovací zařízení je dlouhodobě, uživatelsky a provozně srovnatelné s původním hydraulickým vyprošťovacím zařízením. Mohlo by tedy postupem času nahradit stávající hydraulické. Bateriové vyprošťovací zařízení podle mého názoru a na základě této práce jednoznačně obstálo a ukázalo se, že vývoj jde správním směrem.

Cíl, který byl pro tuto práci stanoven, byl splněn.

7 Seznam literatury

Amkus Rescue Systems © 2018. [online]. Valparaiso [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://amkus.com/>

Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2022a. *Základní úkoly a slib*. [online]. Praha. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/uvod-hasicsky-zachranny-sbor-cr-zakladni-poslani.aspx>

Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2022b. *Základní poslání Hasičského záchranného sboru ČR*. [online]. Praha. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/organizacni-slozky-hasicsky-zachranny-sbor-cr-zakladni-poslani-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>

Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2022c. *ODBORNÁ PŘÍPRAVA*. [online]. Praha. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/hzs-plzenskeho-kraje-menu-jednotky-pozarni-ochrany-odborna-priprava-konspekty-odborne-pripravy.aspx>

Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, © 2022d. *ORGANIZAČNÍ SLOŽKY* [online]. Praha. [cit. 2022-04-05]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/hzs-jihoceskeho-kraje-menu-organizacni-slozky.aspx?msclkid=01b370e2b50f11ecad30b22bc32c4013>

Holmatro, © 2022a. [online]. Raamsdonksveer, Nizozemsko: Holmatro Group. [cit. 2022-04-28]. Dostupné z: <https://www.holmatro.com/en>

Holmatro, © 2022e. *COMBI TOOL PCT60* [online]. Raamsdonksveer, Nizozemsko. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.holmatro.com/en/rescue/combi-tool-pct60-0>

Holmatro. © 2022d. *CUTTER PCU60* [online]. Raamsdonksveer, Nizozemsko. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.holmatro.com/en/rescue/cutter-pcu60-0>

Holmatro. © 2022b. *SPREADER PSP60* [online]. Raamsdonksveer, Nizozemsko. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.holmatro.com/en/rescue/spreader-pp60-0>

Holmatro. © 2022c. *TELESCOPIC RAM PTR51* [online]. Raamsdonksveer, Nizozemsko. [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://www.holmatro.com/en/rescue/telescopic-ram-ptr51>

Holmatro. © 2022f. *HOSES* [online]. Raamsdonksveer, Nizozemsko. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: https://www.holmatro.com/en/rescue/hoses?tn_cid=1000200012422&tn_fk_hoses=CO RE

LUKAS, © 2020a. [online]. Erlangen, Německo: LUKAS Hydraulik GmbH. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://lukas.com/rescue/en/>

LUKAS, © 2020c. *R 410*. [online]. Erlangen, Německo. [cit. 2022-04-10]. Dostupné z: <https://lukas.com/rescue/produkte/rettungszylinder/51/r-410?c=190>

LUKAS, © 2020d. *THE BEAST BY LUKAS S 799* [online]. Erlangen, Německo. [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://lukas.com/rescue/produkte/schneidgeraete/12/the-beast-by-lukas-s-799?c=11>

LUKAS, © 2020e. *P 635 SG DHR 20* [online]. Erlangen, Německo. [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://lukas.com/rescue/produkte/antriebe/aggregate-benzin/61/p-635-sg-dhr-20?c=190>

LUKAS, © 2020g. *POWER UNITS* [online]. Erlangen, Německo. [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://lukas.com/rescue/en/products/power-units/?p=1>

LUKAS, © 2020h. *Verlängerungs-Schlauchpaar* [online]. Erlangen, Německo. [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://lukas.com/rescue/produkte/antriebe/schlauchhaspel/71/verlaengerungs-schlauchpaar?c=190>

LUKAS, © 2020b. *SP 777* [online]. Erlangen, Německo. [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://lukas.com/rescue/produkte/spreizer/38/sp-777?c=12>

LUKAS, © 2020f. *P 635 SG* [online]. Erlangen, Německo. [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://lukas.com/rescue/produkte/antriebe/aggregate-benzin/59/p-635-sg?c=190>

MACHALA, Pavel, 2014. Využití hydraulického vyprošťovacího zařízení. České Budějovice. Bakalářská práce. Zdravotně sociální fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. [cit. 2022-03-07].

Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru, 2021. *Statistická ročenka 2020*. Praha Časopis 112. [cit. 2022-04-12].

Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2020. *Katalogový soubor – Typová činnost složek IZS při společném zásahu: Dopravní nehoda, STČ 08/IZS*. [cit. 2022-4-12].

Ministerstvo vnitra-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2011. *TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO POŘÍZENÍ POŽÁRNÍHO AUTOMOBILU TP-ST/01A-2011: Zásahový požární automobil Všeobecné technické podmínky Změna A. 2011*. [cit. 2022-04-12].

RESQTEC, © 2018. [online]. Lisse, Nizozemsko: RESQTEC Zumro B.V. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://rescue.resqtec.com/>

SIAŘ GŘ HZS ČR, 2017. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 30. 11. 2017, kterým se vydává Bojový řád jednotek požární ochrany. [cit. 2022-04-12].

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016. ČSN EN 13204, Dvojitá hydraulická vyprošťovací zařízení pro hasičské a záchranné jednotky – Požadavky na bezpečnost a provedení. [cit. 2022-04-16].

Veletrhy Brno, © 2022. *PYROS* [online]. Brno, [cit. 2022-04-16]. Dostupné z: <https://www.bvv.cz/pyros/aktuality/nordstahl-sro1/>

Vyhláška č. 247/2001 Sb., vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, 2001. [online]. [cit. 2022-03-10]. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 95, s. 5490-5531. Dostupné z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>.

Weber rescue systems © 2022h. [online]. Göglingen, Německo: WEBER-HYDRAULIK GMBH.[cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/de/index.php>

WEBER-HYDRAULIK, © 2022a. *SPREIZER SP 50 BS E-FORCE3*. [online]. Göglingen, Německo. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/de/feuerwehr/hydraulische-rettungsgeraete/spreizer/spreizer-sp-50-bs-e-force3.php>

WEBER-HYDRAULIK, © 2022c. *RETTUNGSZYLINDER RZT 2-1170 E-FORCE2* [online]. Göglingen, Německo. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z:

<https://www.weber-rescue.com/de/feuerwehr/hydraulische-rettungsgeraete/rettungszylinder/rettungszylinder-rzt-2-1170-e-force2.php>

WEBER-HYDRAULIK, © 2022d. *RETTUNGSSCHERE RZT 2-1170* [online]. Güglingen, Německo. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/de/feuerwehr/hydraulische-rettungsgeraete/rettungszylinder/rettungszylinder-rzt-2-1170.php>

WEBER-HYDRAULIK, © 2022e. *RETTUNGSSCHERE RSU 210 PLUS E-FORCE3* [online]. Güglingen, Německo. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/de/feuerwehr/hydraulische-rettungsgeraete/schneidgeraete/schneidgeraet-rsu210-plus-e-force3.php>

WEBER-HYDRAULIK, © 2022g. *SCHLÄUCHE* [online]. Güglingen, Německo. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/de/feuerwehr/hydraulische-rettungsgeraete/haspeln-und-schlaeuche/schlaeuche.php>

WEBER-HYDRAULIK, © 2022j. *STANDARDAGGREGAT E 70 W-SAH 20* [online]. Güglingen, Německo. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/de/feuerwehr/hydraulische-rettungsgeraete/aggregate/standardaggregate/standardaggreat-e-70-w-sah-20.php>

WEBER-HYDRAULIK, ©2022i. *HOSES* [online]. Güglingen, Německo. [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/en/feuerwehr/hydraulische-rettungsgeraete/haspeln-und-schlaeuche/hoses.php>

WEBER-HYDRAULIK, © 2022b. *SPREIZER SP 50 BS* [online]. Güglingen, Německo, [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/de/feuerwehr/hydraulische-rettungsgeraete/spreizer/spreizer-sp-50-bs.php>

WEBER-HYDRAULIK, © 2022f. *RETTUNGSSCHERE RSU 210 PLUS* [online]. Güglingen, Německo. [cit. 2022-03-10]. Dostupné z: <https://www.weber-rescue.com/de/feuerwehr/hydraulische-rettungsgeraete/schneidgeraete/schneidgeraet-rsu210-plus.php>

Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), 2015. [online]. [cit. 2021-03-

10]. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 135, s. 4307-4324. Dostupné z:
<http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>.

8 Seznam příloh a obrázků

Seznam příloh

Příloha A Dotazník k bakalářské práci: Otázky na hydraulické a bateriové vyprošťovací zařízení

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 Parametry pohonné jednotky P 635 SG..... | 16 |
| Tabulka 2 Parametry pohonné jednotky E 70 W-SAH..... | 19 |
| Tabulka 3 Parametry coaxových hadic..... | 20 |
| Tabulka 4 Parametry stříhacího nástroje RSU 210 PLUS..... | 20 |
| Tabulka 5 Parametry rozpínacího nástroje SP 50 BS..... | 21 |
| Tabulka 6 Parametry rozpínacího válce RZT 2-1170..... | 22 |
| Tabulka 7 Parametry stříhacího nástroje PCU60..... | 27 |
| Tabulka 8 Parametry rozpínacího nástroje PSP60..... | 28 |
| Tabulka 9 Parametry kombinovaného nástroje PCT60..... | 29 |
| Tabulka 10 Parametry rozpínacího nástroje PTR51..... | 30 |
| Tabulka 11 Parametry stříhacího nástroje RSU 210 PLUS E-FORCE3..... | 31 |
| Tabulka 12 Parametry rozpínacího nástroje SP 50 BS E-FORCE3..... | 31 |
| Tabulka 13 Parametry rozpínacího válce RZT 2-1170 E-FORCE2..... | 32 |

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1 Vyprošťovací nástroje Lukas..... | 16 |
| Obrázek 2 Pohonná jednotka P 635 SG DHR 20..... | 17 |
| Obrázek 3 Rozpínací válec RZT 2-1170..... | 22 |
| Obrázek 4 Vyprošťovací nástroje Lucas..... | 23 |
| Obrázek 5 Stříhací nástroj PCU60..... | 27 |
| Obrázek 6 Rozpínací nástroj PSP60..... | 28 |
| Obrázek 7 Kombinovaný nástroj PCT60..... | 29 |
| Obrázek 8 Rozpínací válec TPR51..... | 29 |
| Obrázek 9 Stříhací nástroj RSU 210 PLUS E-FORCE3..... | 30 |
| Obrázek 10 Rozpínací nástroj SP 50 BS E-FORCE3..... | 31 |
| Obrázek 11 Rozpínací válec RZT 2-1170 E-FORCE2..... | 32 |
| Obrázek 12 Odpovědi na otázku č. 1..... | 35 |

| | |
|---|----|
| Obrázek 13 Odpovědi na otázku č. 2 | 36 |
| Obrázek 14 Odpovědi na otázku č. 3 | 37 |
| Obrázek 15 Odpovědi na otázku č. 4 | 38 |
| Obrázek 16 Odpovědi na otázku č. 5 | 39 |
| Obrázek 17 Odpovědi na otázku č. 6 | 39 |
| Obrázek 18 Odpovědi na otázku č. 7 | 40 |
| Obrázek 19 Odpovědi na otázku č. 8 | 41 |
| Obrázek 20 Odpovědi na otázku č. 9 | 41 |
| Obrázek 21 Odpovědi na otázku č. 10 | 42 |
| Obrázek 22 Odpovědi na otázku č. 11 | 43 |
| Obrázek 23 Rozpínací a stříhací nástroje | 51 |
| Obrázek 24 Rozpínací válce | 52 |
| Obrázek 25 Pohonná jednotka Holmatro | 53 |
| Obrázek 26 Vyprošťovací nástroje a pohonná jednotka | 54 |

Příloha A Dotazník k bakalářské práci: Otázky na hydraulické a bateriové vyprošťovací zařízení

Otázka č. 1: „Jaké jsou výhody bateriového vyprošťovacího zařízení?“

Otázka č. 2: „Jaké jsou výhody hydraulického vyprošťovacího zařízení?“

Otázka č. 3: „Jaké jsou nevýhody bateriového hydraulického zařízení?“

Otázka č. 4: „Jaké jsou nevýhody hydraulického vyprošťovacího zařízení?“

Otázka č. 5: „Používáte častěji hydraulické, nebo bateriové zařízení? Nápověda k otázce: Vyberte jednu odpověď Hydraulické vyprošťovací zařízení nebo Bateriové vyprošťovací zařízení.“

Otázka č. 6: „S kterými výrobci jste se ve vaší dosavadní praxi setkali u bateriového a hydraulického vyprošťovacího zařízení?“

Otázka č. 7: „S kterým výrobcem bateriových a hydraulických vyprošťovacích zařízení pracujete?“

Otázka č. 8: „Jak často se provádí servis u hydraulického vyprošťovacího zařízení?“

Otázka č. 9: „Jak často se provádí servis u bateriového vyprošťovacího zařízení?“

Otázka č. 10: „Z hlediska provádění uživatelských kontrol byste doporučoval vyprošťovací zařízení hydraulické, nebo bateriové? Krátce uveďte důvod.“

Otázka č. 11: „Doporučil byste na základě vašich zkušeností a znalostí bateriové vyprošťovací zařízení do dalšího užívání? Uveďte krátce prosím důvod.“

9 Seznam zkratek

CAS – Cisternová automobilová stříkačka

EN – Evropská norma

GŘ HZS ČR – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky

HP – Vysoký tlak

HVZ – Hydraulické vyprošťovací zařízení

HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky

IZS – Integrovaný záchranný systém

JČK – Jihočeský kraj

JPO – Jednotky požární ochrany

LP – Nízký tlak

MU – Mimořádná událost

NFPA – Národním sdružením protipožární ochrany

PO – Požární ochrana

SKS – samonabíjecí karabina

TS-STŠ – Technické podmínky strojní služby

TÜV – Technické kontrolní sdružení

ÚO – Územní odbor

VZ – Vyprošťovací zařízení

ZPA – Zásahový požární automobil