

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA  
BIOMEDICÍNSKÉHO  
INŽENÝRSTVÍ**



**DIPLOMOVÁ  
PRÁCE**

**2020**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**  
**Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

# **Využití vysokotlakého hasicího zařízení Cobra u jednotek požární ochrany**

## **Use of High-Pressure Fire Extinguishing Equipment COBRA for Fire Protection Units**

Diplomová práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva  
Studijní obor: Civilní nouzové plánování  
Autor diplomové práce: Bc. Karel Dušek  
Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Gustav Šafr, DrSc.

---

**Kladno 2020**



# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Dušek** Jméno: **Karel** Osobní číslo: **456684**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**  
Studijní obor: **Civilní nouzové plánování**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Využití vysokotlakého hasicího zařízení Cobra u jednotek požární ochrany**

Název diplomové práce anglicky:

**Use of High-Pressure Fire Extinguishing Equipment COBRA for Fire Protection Units**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem práce bude analýza současného stavu vybavenosti jednotek požární ochrany ČR vysokotlakým hasicím zařízením Cobra a následná analýza znalostí, dovedností i materiálně-technického zabezpečení, nezbytných pro optimální využívání zařízení Cobra jednotkami požární ochrany ČR, k čemuž bude využito statistických metod, strukturovaných rozhovorů a SWOT analýzy. Na základě zjištěných poznatků navrhnout potřebné úpravy přípravy příslušníků jednotek požární ochrany v obsluze a používání i optimální rozložení zařízení Cobra v rámci vybraného regionu. Teoretická část bude zaměřena na popis principu činnosti vysokotlakého hasicího zařízení Cobra. Bude zde také uvedeno konstrukční řešení vysokotlakého hasicího zařízení. Dále zde budou uvedeny možnosti využití, při plnění úkolů jednotek požární ochrany na místě zásahu. Praktická část bude zaměřena na porovnání činnosti zasahujících hasičů s použitím vysokotlakého hasicího zařízení a bez použití vysokotlakého hasicího zařízení, zjištění přínosu tohoto zařízení, včetně využití poznatků a zkušeností zasahujících hasičů HZS vybraného regionu. Výsledky budou prezentovány prostřednictvím tabulek a grafů.

Seznam doporučené literatury:

- [1] ORLÍKOVÁ, Kateřina, Hasební látky. Ostrava. 1995, 90 stran, SPBI. ISBN 80-902001-0-9.
- [2] KOLEKTIV AUTORŮ, Zásobování hasiv. Ostrava. 1999, 176 stran, SPBI. ISBN 80-86001-40-7.
- [3] ORLÍKOVÁ, Kateřina, ŠTROCH, Petr, Hasiva klasická a moderní. Ostrava. 2002, 92 stran, SPBI. ISBN 80-86111-93-8.
- [4] Kolektiv autorů, Bojový řád jednotek požární ochrany. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017. ISBN 978-80-7385-197-2.

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

**prof. Ing. Gustav Šafr, DrSc.**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

**Konzultant: (není povinný) Ing. Martin Bracek**

Datum zadání diplomové práce: **23.09.2019**

Platnost zadání diplomové práce: **18.09.2021**

  
prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.  
podpis vedoucí(ho) katedry

  
prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Využití vysokotlakého hasicího zařízení Cobra u jednotek požární ochrany vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 15.04.2020

.....

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval mému vedoucímu diplomové práce panu prof. Ing. Gustavu Šafrovi, DrSc. za vstřícný přístup, cenné rady a za trpělivost v průběhu zpracování diplomové práce. Poděkování patří také mému konzultantovi panu mjr. Ing. Martinu Brackovi za velkou vstřícnost v průběhu celé diplomové práce. Dále bych rád poděkoval panu Ing. Marku Cochlarovi příslušníkovi GŘ- HZS ČR za cenná statistická data do části Výsledky. Nesmím zapomenout poděkovat také panu Ing. Janu Sotolářovi ze Školícího a výcvikového zařízení Brno a panu Ing. Dušanu Uhlíkovi veliteli stanice Karlovy Vary za informace týkající se odborné přípravy a možností využití VHZ Cobra.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá využitím vysokotlakého hasicího zařízení Cobra (dále jen VHZ) u jednotek požární ochrany. Cílem diplomové práce je informovat o zařazení tohoto technického prostředku v jednotkách požární ochrany, analyzovat možnosti a výhody využití zařízení při zdolávání mimořádných událostí a ověřit přínos VHZ Cobra pro zasahující hasiče.

Přehled současného stavu popisuje možnosti využití VHZ Cobra při činnosti jednotek požární ochrany na místě zásahu. V této části uvádím také možnosti využití vysokotlakého řezání pomocí vodního paprsku v civilním sektoru. Dále je zde uvedena historie této technologie a její vývoj do současného stavu, jak v civilním sektoru, tak v rámci zdolávání mimořádných událostí. V teoretické části je rovněž popsána hasební látka, která se využívá při použití VHZ Cobra. Dále je zde popsáno konstrukční řešení VHZ Cobra.

Část Výsledky obsahuje analýzu pokrytí, rozmístění a využití VHZ Cobra na území ČR. Jsou zde uvedeny přínosy a omezení, která přináší hasičům práce s tímto zařízením. Obsahem této části je také definování kontrol a údržby, prováděných s cílem udržení provozuschopného stavu VHZ Cobra, realizace SWOT analýzy, strukturovaných rozhovorů s příslušníky HZS ČR. K praktickému ověření získaných informací měl být v závěru části Výsledky, realizován experiment, jehož cílem mělo být zhodnocení přínosu VHZ Cobra při činnostech jednotek požární ochrany. Z důvodu pandemie Coronaviru a vyhlášení nouzového stavu, experiment nebylo možné realizovat.

### **Klíčová slova**

Jednotka požární ochrany; vysokotlaké hasicí zařízení; požár; voda; hasební látka

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the use of high pressure extinguisher Cobra, (hereinafter referred to as VHZ) for fire protection units. The aim of the thesis is to inform about the inclusion of this technical device in fire protection units, to analyze the possibilities and advantages of the use of equipment in coping with extraordinary events and to verify the contribution of VHZ Cobra to the intervening firefighters.

The overview of the current situation describes the possibilities of using the Cobra VHZ in the operation of fire protection units at the site of the intervention. In this part I also mention the possibilities of using high pressure water jet cutting in the civil sector. Then there is a history of this technology and its development into the current state, both in the civilian sector and in the context of emergency management. In the theoretical part is also described extinguishing agent used for VHZ Cobra. Further there is described constructional design of VHZ Cobra.

The Results section contains an analysis of the coverage, distribution and use of Cobra VHZ in the Czech Republic. Here are the benefits and limitations of firefighters working with this equipment. The content of this part also defines the inspections and maintenance carried out with the aim of maintaining the operational state of the Cobra VHZ, the implementation of the SWOT analysis, structured interviews with HZS CR members. At the end of the Results section, an experiment is carried out in order to verify the obtained information.

## **Keywords**

Fire protection unit; high- pressure fire extinguishers; fire; water; extinguishing agent

## Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíle práce a hypotézy.....	12
3	Přehled současného stavu.....	13
3.1	Historie .....	13
3.2	Voda.....	14
3.3	Možnosti využití vodního paprsku v civilním sektoru .....	17
3.3.1	Řezání čistým vodním paprskem. ....	18
3.3.2	Řezání vodním paprskem s abrazivem.....	19
3.4	Princip funkce vodního paprsku .....	21
3.5	Výhody technologie vodního paprsku.....	22
3.6	Nevýhody technologie vodního paprsku .....	23
3.7	Možnosti využití vysokotlakého hasicího zařízení u jednotek požární ochrany.....	23
3.7.1	Řezání.....	24
3.7.2	Hašení.....	24
3.7.3	Ochlazování.....	26
3.7.4	Přečerpávání .....	26
3.8	Konstrukční řešení vysokotlakého hasicího zařízení Cobra.....	27
3.8.1	Ruční proudnice .....	28
3.8.2	Naviják hadice s hadicí .....	29
3.8.3	Vysokotlaké hadice.....	30
3.8.4	Nádrž na abrazivo .....	31
3.8.5	Nádrž na vodu .....	32



3.8.6	Vodní čerpadlo.....	33
3.8.7	Ovládací systém .....	34
3.8.8	Hydraulický systém.....	35
3.8.9	Abrazivo .....	35
3.8.10	Pohonná jednotka .....	36
3.8.11	Přídavné zařízení COLT TAP .....	36
3.8.12	Príslušenství.....	37
3.9	Zařazení vysokotlakého hasicího zařízení Cobra do struktur jednotek požární ochrany.....	37
3.9.1	Pořizování VHZ Cobra do JPO.....	37
3.9.2	Analýza pokrytí České republiky vysokotlakým hasicím zařízením Cobra .....	38
3.10	Události, při kterých bylo využito vysokotlaké hasicí zařízení Cobra.....	40
3.11	Shrnutí „PŘEHLEDU SOUČASNÉHO STAVU“ .....	49
4	Metodika .....	51
5	Výsledky .....	52
5.1	Základní požadavky na vysokotlaké hasicí zařízení Cobra.....	52
5.2	Údržba, kontrola vysokotlakého hasicího zařízení Cobra .....	53
5.2.1	Druhy kontrol: .....	54
5.3	Výhody vysokotlakého hasicího zařízení Cobra při použití v jednotkách požární ochrany.....	60
5.3.1	Bezpečnost .....	60
5.3.2	Efektivita hašení a úspora hasební látky .....	60
5.3.3	Hašení skrytých ohnisek požáru, obtížně dostupných míst .....	61
5.3.4	Ochrana zdraví .....	61

5.3.5	Manipulace .....	62
5.3.6	Řezání ve výbušném prostředí .....	62
5.3.7	Ochrana životního prostředí .....	63
5.4	Omezení, nevýhody vysokotlakého hasicího zařízení Cobra při použití v jednotkách požární ochrany .....	63
5.5	Odborná příprava, školení činností s vysokotlakým hasicím zařízením Cobra .....	65
5.6	Budoucnost .....	67
5.7	Strukturovaný rozhovor.....	69
5.7.1	Stanice Plzeň- Košutka .....	69
5.7.2	Hasičská stanice č. 1- Sokolská, Praha .....	71
5.7.3	Stanice Karlovy Vary .....	72
5.7.4	Celkové hodnocení strukturovaných rozhovorů .....	73
5.8	SWOT analýza.....	75
5.8.1	Shrnutí SWOT analýzy .....	76
6	Experiment.....	77
7	Diskuze.....	79
8	Závěr .....	88
9	Seznam použitých zkratk .....	90
10	Seznam použité literatury.....	91
11	Seznam použitých obrázků .....	96
12	Seznam použitých tabulek .....	97
13	Seznam Příloh .....	99

# 1 ÚVOD

V diplomové práci se zabývám tématem využití vysokotlakého hasicího zařízení Cobra (dále jen VHZ Cobra) v jednotkách požární ochrany (dále je JPO) na území ČR. VHZ Cobra využívá technologii vysokotlakého vodního paprsku, jehož historie použití byla nejdříve v civilním sektoru, kde našla mnohá uplatnění a v průběhu následujících let byla tato technologie využita i u JPO, kde našla uplatnění při zdolávání požárů. JPO jsou v současné době vybavovány stále modernějšími a vyspělejšími technickými prostředky a technologiemi. Myslím si, že VHZ Cobra, lze do těchto moderních a vyspělých technických prostředků také zahrnout. VHZ Cobra umožňuje zasahujícím hasičům při likvidaci požárů proniknout přes pevné překážky a následně ochladit prostor zasažený požárem či požár uhasit, aniž by při tom museli do zasaženého prostoru vstoupit.

Funkce VHZ Cobra, jeho možnosti použití při zdolávání mimořádných událostí (dále jen MU) mě zaujaly natolik, že jsem si toto téma zvolil pro zpracování diplomové práce.

Cílem práce je analyzovat současný stav vybavení a statistiku použití VHZ Cobra na území ČR. Analyzovat možnosti jeho použití, definovat výhody a nevýhody jeho nasazení při zdolávání MU. Dalším cílem práce jsou strukturované rozhovory s příslušníky HZS ČR, kteří s VHZ Cobra na místě zásahu přichází do styku a získat od nich poznatky o práci s tímto zařízením. Cílem práce je také provedení SWOT analýzy ke zhodnocení silných, slabých stránek, příležitostí a hrozeb VHZ Cobra v JPO. Dále také porovnání činnosti JPO na místě zásahu s VHZ Cobra a bez něj, získané informace následně vyhodnotit.

Poznatky získané v průběhu zpracování práce by mohly vést ke zvýšení povědomí o možnostech využití VHZ Cobra při zdolávání MU.

## 2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Cílem diplomové práce je definování konstrukčního řešení, možností využití, přínosů a omezení VHZ Cobra v JPO. Dále analýza počtů, míst dislokace a využití VHZ Cobra na území ČR. Analýza činnosti zasahujících hasičů s použitím VHZ Cobra a bez něj, včetně zkušeností zasahujících hasičů vybraného regionu.

K naplnění cíle práce je v přehledu současného stavu seznámení s historií používání vodního paprsku. Jsou zde uvedeny možnosti využití zařízení využívající vysokotlaký vodní paprsek v civilním sektoru. Dále pak možnosti využití VHZ při zásahu jednotek požární ochrany. Je zde uveden základní princip vysokotlakého řezání a konstrukční řešení VHZ.

V části „Výsledky“ je analyzováno pokrytí ČR VHZ Cobra a statistika jeho využití při zdolávání mimořádných událostí JPO. Jsou zde uvedeny a následně analyzovány strukturované rozhovory realizované s příslušníky HZS ČR na stanicích JPO, které ve svém vybavení disponují VHZ Cobra, s cílem zjistit názor na přínos, využití a další informace ohledně VHZ Cobra v JPO. V této části je také realizována SWOT analýza, která vychází z dosažených poznatků z části „Současný stav“ a z části „Výsledky“.

Hypotézy:

Použití VHZ Cobra při požárním zásahu zvyšuje bezpečnost zasahujících příslušníků JPO.

Použití VHZ Cobra při hasebním zásahu významně zvyšuje efektivitu zásahu.

Současná vybavenost JPO ve strukturách HZS ČR VHZ Cobra je dostatečná.

## 3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

VHZ Cobra je zařízení, jehož místem původu je Švédsko. Postupně se toto zařízení rozšířilo i do dalších zemí, včetně ČR. VHZ Cobra umožňuje JPO na místě zásahu vykonávat činnosti, které by bez tohoto zařízení ve výbavě nebyly schopny. VHZ Cobra je zařízení, jehož pracovní tlak výrazně převyšuje pracovní tlak běžných způsobů hašení, spotřeba vody je však výrazně nižší. Díky VHZ Cobra se značně zvyšuje efektivita a rychlost zásahu. Dále se významně snižují sekundární škody způsobené vodou, která je dopravována na požářiště. Jedním z hlavních přínosů VHZ Cobra je dle mého názoru zvýšení bezpečnosti zasahujících hasičů.

### 3.1 Historie

První využití vodního paprsku proběhlo v 19. století. V tomto období vodní paprsek využívali zlatokopové ve Spojených státech amerických k odstraňování vrstvy písku a kamení. Účinnost tohoto vodního paprsku v porovnání s dnešní technologií však byla zanedbatelná.

Další využití a posun používání vodního paprsku proběhla v první polovině 20. století. V této době byl vodní paprsek využit ve východní Evropě v báňském průmyslu při těžbě uhlí. V druhé polovině 20. století byl vodní paprsek využit pro těžbu uranu.

První komerční využití vodního paprsku, bylo v nábytkářském průmyslu pro řezání vrstveného kartonu. V roce 1971 Dr. Mohamed Hashish přidal do vodního paprsku abrazivum, díky kterému bylo možné řezat materiály s větší tvrdostí a tloušťkou. Velký převrat v oblasti použití vodního paprsku nastal v 80. letech 20. století. Firma Boeing, zabývající se výrobou letadel a kosmických dopravních prostředků společně s dalšími firmami využily vodní paprsek pro řezání vláknitých kompozitních materiálů, které se využívají pro stavbu letadel. V technologii vodního paprsku to znamenalo obrovský zlom. V Československu byl vodní paprsek představen občanům na výstavě ROBOT 98 v Brně. V současné době je řezání vodním paprskem rozšířeno téměř ve všech odvětvích lidské činnosti, a to hlavně díky velké univerzálnosti této metody a schopnosti řezat téměř všechny druhy materiálů. [1, 2, 3, 4]

V oblasti hasičských záchranných sborů a zdolávání požárů se vysokotlaké hasicí zařízení poprvé objevilo v době druhé světové války. Během války vznikla potřeba hasit požáry na lodích a v ponorkách. Běžné hasební způsoby nebyly pro tyto typy požárů dostatečně účinné. Byl proto vynalezen způsob hašení pomocí vysokotlakého vodního paprsku, kterým osoby zdolávající požár mohly proniknout dovnitř uzavřených prostorů ponorek a lodí, aniž by do nich musely vstoupit.

Po skončení druhé světové války nastala poměrně dlouhá odmlka, kdy VHZ nebylo příliš využíváno.

V oblasti hašení požárů se VHZ opět výrazněji objevilo až v průběhu sedmdesátých let. V této době byla ve Švédsku založena firma s názvem Cobra. Pod tímto názvem firma vystupuje dodnes. V průběhu devadesátých let dochází k širokému začlenění VHZ do JPO, ovšem jen v některých zemích, přesněji pak k rozšíření v zemi původu Cobry, tedy ve Švédsku. V roce 2002 bylo jedno VHZ věnováno Švédskem ČR, konkrétně Pražskému hradu. Součástí daru bylo i zaškolení obsluhy zařízení. Od tohoto roku se VHZ postupně začalo dostávat do JPO v ČR. V několika posledních letech (cca 4 roky) došlo ke vzniku několika nových, pro firmu Cobra konkurenčních firem, vyrábějících konstrukčně podobné zařízení. [5]

## 3.2 Voda

Voda je nejvíce využívaným hasivem při zásazích JPO a hasivem, kterého se využívá i při nasazení VHZ Cobra. Voda je základní podmínkou života na Zemi, tvoří velkou část zemského povrchu. V přírodě se nikdy nevyskytuje v čisté podobě. [6, 7]

Voda je, z hlediska chemie sloučenina vodíku a kyslíku. Její sumární vzorec je H<sub>2</sub>O. Za normální teploty a tlaku je voda bezbarvá a namodralá kapalina bez chuti a zápachu. Voda je také velmi dobrým rozpouštědlem. Lze v ní rozpouštět velké množství anorganických i organických látek. Voda má také velmi vysokou měrnou tepelnou kapacitu, permitivitu, výrazně převyšující ostatní látky. Je také elektricky

vodivá. Elektrická vodivost vody je závislá na množství látek v ní rozpuštěných. Čím více látek je ve vodě rozpuštěných, tím více je voda vodivější. [10,11, 12]

Voda je nejčastěji používaným hasivem. Je to z důvodu širokého výskytu, dostupnosti a různých hasebních efektů. Při hašení se voda využívá buď čistá bez jakýchkoli přísad, nebo se do ní přimísí další látky. Důvodem přimísení dalších látek, je zvýšení hasebního účinku a zlepšení hasebních vlastností vody. Pomocí příměsí zvyšujeme rozsah použití vody jako hasební látky. Do vody se přidávají například látky pro snížení koroze, pro zvýšení mrazuvzdornosti, konzervační přísady a přísady pro zvýšení hasebního účinku. Mezi látky, které se do vody za účelem zvýšení hasebního účinku přiměšují, lze uvést například různé typy smáčedel či pěnotvorných přísad. Tyto látky jsou povrchově aktivní organické sloučeniny. Jejich přimísením do vody značně klesá povrchové napětí vody a zvyšuje se tak její hasební efekt. [8, 9, 13]

Nejvíce významným hasebním efektem vody je chladicí efekt. Voda disponuje vysokou hodnotou výparného tepla. Díky této vlastnosti je voda schopna na místě požáru pohltit velké množství produkovaného tepla. Ochladí hořlavé látky pod úroveň jejich teploty vzplanutí a zabrání tak dalšímu hoření. Dalším hasebním efektem, kterým voda disponuje, je efekt dusivý. Z jednoho litru vody se vytvoří 1700 litrů páry. Voda po dopadu na horké materiály změni své skupenství z kapalného na plynné a vznikne pára, díky níž je z místa vytlačován kyslík, jehož přítomnost je jednou z podmínek procesu hoření. Dalšími vlastnostmi, které lze při hašení požárů vodou využít je například zředovací schopnost či mechanický účinek vodních proudů, neboli dělicí efekt. Zředovací účinek vody lze využít při požárech kapalin, které lze hasit vodou (např. líh, aceton). Mechanického účinku lze využít například při oddělení hořlavých materiálů od ohniska požáru. Dále tento účinek možno využít při překonávání silného větru či potřebě probourat nějaké překážky, bránící uhašení požáru. [12,14, 39]

Vhodné využití vody jako hasební látky:

- požáry třídy A (hořlavé tuhé látky)
- požáry třídy B (hořlavé kapaliny mísící se s vodou)

Zákaz použití vody jako hasební látky:

- objekty, kde se nachází usazený prach (možnost zviření a následného výbuchu),
- požáry hořlavých kovů (hořčík, hliník... hrozí zde nebezpečí výbuchu),
- požáry karbidu vápníku (nebezpečí výbuchu),
- hořící saze, rozžhavené železo a uhlí (nebezpečí výbuchu)
- hořící oleje a tuky
- elektrická zařízení pod napětím.

Hasební účinky vody závisí zejména na:

- druhu hořlavé látky,
- velikost kapiček vody,
- intenzitě dodávky vody na požářiště,
- látkách, které se do vody přimísí,
- způsobu hašení (vodní proud, mlha, sprcha).

Způsoby využití vody jako hasební látky

- Plný proud: Použije se pro dosažení co nejdelšího dostřiku a síly. Po celou dobu letu zůstává kompaktní.
- Roztříštěný proud, vodní mlha: Voda se rozptýluje do malých kapiček. Při použití roztříštěného proudu využíváme chladicího efektu vody.
- Vysokotlaký proud: Využití nalézá u rychlých zásahů (např. požáry automobilů). Pomocí tohoto proudu snižujeme spotřebu vody díky vyššímu pracovnímu tlaku.



Výhody vody jako hasební látky:

- velký chladicí efekt
- dostupnost a vysoký výskyt,
- snadná dopravitelnost
- chemická neutralita a nejedovatost,
- možnost využití mechanické energie.

Nevýhody vody jako hasební látky:

- při teplotách pod bodem mrazu mění skupenství z kapalného na pevné,
- problematické hašení hořlavých kapalin,
- vznik velkých sekundárních škod, způsobených odtékající vodou,
- omezené použití na požáry zařízení pod elektrickým.

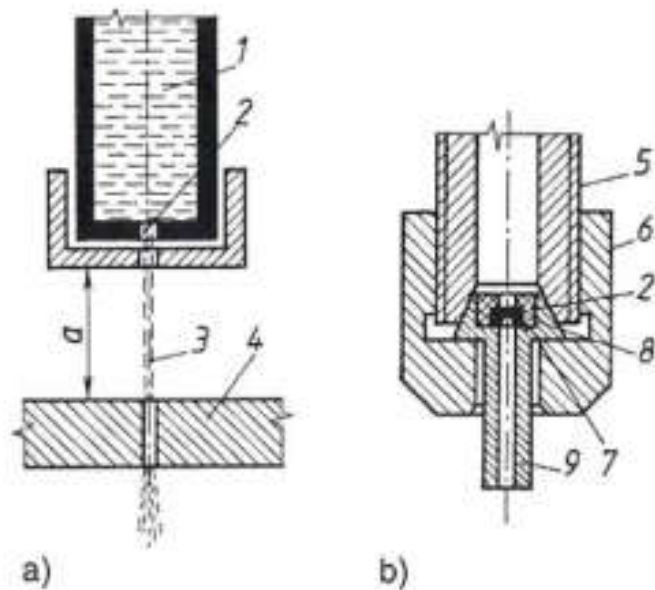
[15, 16]

### **3.3 Možnosti využití vodního paprsku v civilním sektoru**

Vodní paprsek v civilním sektoru nachází řadu uplatnění. Patří k nim například soustružení, kdy opracovávaný materiál při této technologii rotuje kolem své osy a vodní paprsek se postupně posouvá po jeho povrchu a ubírá materiál do požadované hloubky. Dalším uplatněním vodního paprsku je frézování. Frézování- řezný proces, při kterém nedochází k dělení materiálu. Používá se pro tvarově složité tvary na opracovávaném materiálu, kdy vodní paprsek odstraňuje pouze určitou část materiálu bez úplného průniku skrz něj. Hlavním využitím vodního paprsku je však řezání, děj, při kterém pomocí vodního paprsku dochází k oddělení dvou částí materiálu. [17].

### **3.3.1 Řezání čistým vodním paprskem.**

Při řezání čistým vodním paprskem získá kapalina vystupující z trysky velkou kinetickou energii. Energie vzniká díky vysokotlakému vodnímu čerpadlu a trysce, kterou kapalina prochází. Tryska má velmi malý průměr (cca. 0,3 mm), průchodem kapaliny tryskou tak vznikne vysoký tlak. (cca. 200–700 MPa). Paprsek kapaliny narazí po průchodu tryskou velkou rychlostí na materiál. V době kontaktu vodního paprsku s povrchem řezaného materiálu se získaná kinetická energie ve vodním paprsku uvolní a dojde k jejímu působení na řezaný materiál. Částice vody po dopadu na povrch materiálu postupně vytrhávají jeho částice a dochází k řezání. Metoda, kdy je použit pouze vodní paprsek bez jakékoli jiné příměsi je vhodná pro řezání jen měkkých a tenkých materiálů jako jsou např: pěna, plast, papír, koberce a další. [18, 19, 20, 21]



Legenda:

a) schéma řezacího systému,

b) vodní tryska:

1 – tlaková kapalina, 2 – výstupní tryska, 3 – kapalinový paprsek, 4 – obrobek,  
 5 – potrubí, 6 – matice, 7 – lůžko trysky, 8 – držák trysky, 9 – stabilizátor,  
 a – vzdálenost trysky od povrchu

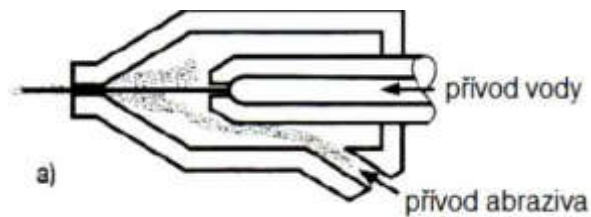
*Obrázek. 1. Řezací hlava vysokotlakého vodního řezacího zařízení bez příměsi abraziva*

[3]

### 3.3.2 Řezání vodním paprskem s abrazivem

Při řezání vodním paprskem s abrazivem je do paprsku vody přimíseno abrazivo. Vhodné a často používané abrazivo je přírodní granát. Díky abrazivu, které je do proudu vody přimíseno výrazně stoupá řezný účinek vodního paprsku. V současné době je tato metoda s přidáním abraziva nejčastější. Zdrojem energie je jako v předchozím případě vysokotlaké čerpadlo, které předává vodě kinetickou energii. Nositelem energie je tedy voda, která předá energii zrnům abraziva a společně pak

dopadají na řezaný materiál. Princip funkce vodního paprsku s abrazivem je stejný jako v předchozím případě. Rozdíl je pouze v efektivitě řezání, která je v tomto případě vyšší díky přimísenému abrazivu. Přimísení abraziva je uskutečňováno v důsledku vzniku podtlaku při průchodu kapaliny tryskou. Díky této metodě jsme schopni řezat velmi tvrdé materiály např. kov, keramika, kámen, sklo a další. [2, 19]



Obrázek 2. Tryska pro obrábění vodním paprskem s příměsí abraziva [3]

Materiály použité jako abrazivum mohou být přírodní i umělé. V současné době je nejčastěji používaným abrazivem granát. Granát se využívá nejčastěji, protože se díky němu při řezání dosahuje velmi vysoké efektivity. Jako další umělé druhy abraziva se například využívají korundový prášek, diamantový prach, ocelová drť. Z přírodních abraziv lze dále využít například olivín či smirek. Velikost zrn abraziva se pohybuje mezi 0,25 mm až 1 mm. Abrazivo neabsorbuje vodu. [22]



Obrázek 3. Abrazivo [4]

Na obrázku číslo 4, je zobrazeno abrazivo, které se přiměšuje do vodního paprsku.

### 3.4 Princip funkce vodního paprsku



Obrázek 4. Hlava řezacího zařízení [23]

Základním principem řezání materiálů pomocí vodního paprsku je jeho obrušování. Jedná se o podobný proces, jako je vodní eroze. Děj je ovšem výrazně zrychlený. Z fyzikálního hlediska lze vodní paprsek vycházející ze zařízení považovat za pevné těleso. Samotný proces řezání probíhá na řízeném stole ve dvou fázích. Zdrojem tlaku vody jsou vysokotlaká čerpadla. Paprsek vody pak vzniká v řezací hlavě, která je zakončena tryskou. Pracovní tlak, který zařízení vytváří, se pohybuje okolo 4 000 barů. V první fázi dopadá vodní paprsek na povrch řezaného materiálu a díky vysokému tlaku dochází k vytvoření prohlubně, která se s postupem času mění na otvor. V této fázi je na malé ploše akumulován vysoký tlak, což vede k postupné destrukci řezaného materiálu. V druhé fázi řezání vodní paprsek prohlubuje vytvořený otvor a vzniká řezná spára. [23]

#### 1. Vytvoření tlaku

Vysokotlaké čerpadlo vytváří proud vody s provozním tlakem až 4 000 barů.

## 2. Přeměna tlaku na rychlost

Tlak, který vytvoří vysokotlaké čerpadlo je přeměněn na rychlost prostřednictvím trysky. Vzniká vodní paprsek, který je schopen řezat materiály.

## 3. Použití abraziva

Pro zvýšení efektivity řezání je do vodního paprsku přimíseno abrazivo. Řezné médium opouští zařízení rychlostí, téměř čtyřikrát vyšší než je rychlost zvuku.

[19]

Princip vysokotlakého vodního řezacího zařízení je při využití u hašení požárů totožný. Princip samotného hašení pomocí VHZ je založen na vytvoření vodní mlhy a následným vznikem vodní páry. Při průniku vodního paprsku pevnou překážkou dojde roztržení paprsku ve vodní mlhu. Vodní mlha se vlivem vysokých teplot uvnitř prostoru zasaženého požárem mění ve vodní páru. Vodní mlha a následně vzniklá vodní pára snižují celkovou teplotu v zasaženém prostoru. a vytlačují oxidační činidlo- kyslík. Kyslík je pro proces hoření nezbytnou součástí a snížením jeho koncentrace v prostoru, výrazně snižujeme možnost dalšího šíření požáru. Vodní mlha a pára, která z ní po průchodu do horkého prostoru vzniká, vytlačuje i vzniklé hořlavé plyny a přerušuje reakce volných radikálů. Vzniklá vodní pára je dále schopna proniknout i do těch nejmenších prostorů, kde by mohla být skrytá ohniska požáru. [24]

### **3.5 Výhody technologie vodního paprsku**

Jednou z hlavních výhod řezání pomocí vodního paprsku v civilním sektoru je, že nedochází k tepelným změnám na řezaném materiálu. Opracovávaný materiál nevykazuje žádné fyzikální ani chemické změny, nemění se žádné vlastnosti. Řezaný materiál není nijak degradovaný. Díky této technologii nedochází k velkému silovému působení na řezaný materiál. Do řezaného materiálu se nevnaší žádné napětí, tudíž ani nedochází ke vzniku mikrotrhlin v materiálu. Použití vodního paprsku je také velmi univerzální. Lze sním řezat mnoho druhů materiálů. Při řezání vodním paprskem nevznikají žádné zplodiny či odpady, které by byly škodlivé jak pro osoby, tak

pro životní prostředí. Tato metoda je tedy velmi ekologická a nezávadná. Spotřeba vody pro řezání také není příliš velká, záleží to na použité trysce a zvoleném tlaku. [25]

Výhody při řezání vodním paprskem v civilním sektoru:

- velká energetická účinnost v porovnání s ostatními řezacími metodami při nízké energetické náročnosti;
  - nedochází k přímému kontaktu s řezaným materiálem;
  - nedochází ke vzniku jisker nebo prachu, jedná se o hygienický a ekologický způsob dělení materiálů;
  - při dělení nevznikají deformace materiálu;
  - velká spolehlivost a snadná obsluha
  - možnost použití v různých odvětvích lidské činnosti
  - možnost obrábění tvrdých i měkkých materiálů;
  - malé ztráty v řezu (prořezem);
  - lze řezat ve výbušném prostředí a pod vodou;
  - tvarová různorodost výsledku řezání;
  - na řezaný materiál není vyvíjeno tepelné působení;
- [22,26]

### **3.6 Nevýhody technologie vodního paprsku**

Možnou nevýhodou vysokotlakého řezacího zařízení využívajícího vodní paprsek je, že při řezání je nevyhnutelný kontakt s vodou a tudíž existuje možnost vzniku koroze jak na samotném zařízení, tak i na řezaném materiálu. Tento jev lze omezit, pokud jsou řezací zařízení vyráběna z nerezové oceli. [25]

### **3.7 Možnosti využití vysokotlakého hasicího zařízení u jednotek požární ochrany**

VHZ Cobra je JPO využíváno především při zásazích, kde jsou skrytá či obtížně dostupná ohniska požáru. (např. požáry v půdních prostorech). Dále při požárech s vysokými teplotami, které znemožňují vstup do zasaženého prostoru.

Základní zásady a postupy při použití VHZ jsou popsány v Bojovém řádu jednotek požární ochrany, podle kterých se při většině zásahů postupuje. Při zásazích JPO, vznikají ovšem situace, jejichž zvládnutí může vyžadovat nasazení VHZ, aniž by bylo popsáno v odborné literatuře či v návodu k obsluze. V takových situacích je pak na veliteli zásahu, jak se VHZ při řešení události použije.

### **3.7.1 Řezání**

VHZ díky vysokotlakému vodnímu čerpadlu vytváří takový tlak (až 300 barů) vodního paprsku, který umožňuje řezání všech stavebních materiálů. Délka samotného řezání materiálů závisí na jejich tvrdosti. Od tvrdosti řezaného materiálu se odvíjí také spotřeba vody a abraziva. Čím je materiál, který řežeme tvrdší, tím se logicky prodlužuje doba řezání, spotřeba vody i abraziva. Při použití tohoto systému je proto důležité pečlivě vyhledávat možná slabší místa objektu. Pokud se nám podaří nalézt slabší místa, výrazně můžeme zkrátit dobu řezání, množství použité vody a abraziva. Rychleji se také proříznou místa tvořená pouze jedním materiálem než složená z více druhů materiálu. Díky VHZ jsme schopni proniknout přes jinak neprostupné překážky (např. stěny budov, dveře, stropy a střechy) aniž bychom vystavili zasahující hasiče působení vlivů uvnitř zasažených objektů (např. vysoká teplota, kouř, plameny atd). Díky tomuto zařízení tak výrazně snížíme riziko možného zranění zasahujících. Vytvořené otvory v konstrukcích jsou vyřezávány za účelem dalších činností, jejichž cílem je likvidace požáru. Jedná se o hašení požáru, ochlazování prostorů zasažených požárem, vytváření otvorů pro odvod zplodin hoření. Díky VHZ lze řezat i v prostředí, kde by to běžnými prostředky určenými pro řezání nebylo možné (řetězové, kotoučové pily), z důvodu možnosti výbuchu. Při řezání pomocí vodního paprsku nevznikají jiskry, tudíž nehrozí, že by došlo k iniciaci výbuchu. [24, 27, 28]

### **3.7.2 Hašení**

Při zásahu typu požáru v uzavřených prostorech jsou zasahující hasiči při vstupu do takového prostoru vystaveni velmi vážným fyzickým i psychickým rizikům. V objektech zasažených požárem jsou velmi vysoké teploty, může tedy dojít k přehřátí, popálení nebo opaření hasiče. Je zde snižená viditelnost, tudíž hrozí ztráta orientace, možnost pádu a další rizika spojená s malou viditelností. Hrozí zde také zřícení



konstrukcí a existuje mnoho dalších ohrožení, která by hasiče uvnitř prostoru zasaženého požárem mohla potkat. Díky VHZ Cobra, lze tato rizika eliminovat a zvýšit tak bezpečnost zasahujících hasičů. Hašení a ochlazování prostoru, v kterém probíhá hoření, se realizuje z vnějšího pláště prostoru přes zeď, strop, střechu či další překážky. Hasiči tak nejsou vystaveni přímému působení požáru a výrazně se tak zvyšuje bezpečnost zásahu. Hašení, které probíhá z vnějšího pláště, bez přímého vstupu zasahujících do prostoru, kde probíhá hoření, je prováděno tzv. nepřímým útokem. Znamená to, že mlhový proud je namířen do zahřátých plynů. V důsledku toho vznikne velkého množství páry a tím dochází k intenzivnímu ochlazování. Po snížení vysoké teploty v zasaženém prostoru zasahující hasiči již mohou vstoupit dovnitř s menším rizikem ohrožení zdraví a bezpečnosti a dohasit požár již běžným způsobem. Pokud je VHZ Cobra použito již v raných fázích požáru výrazně se omezí šíření ohně a tím se zkrátí i samotná doba zásahu. Prioritní využití VHZ Cobra je tedy při požárech uzavřených prostor, jako jsou např.: požáry v půdních sklepních prostorech, bytech, dílenských prostorech ale třeba také požáry dopravních prostředků. Velmi užitečným pomocníkem je VHZ Cobra také při požárech ve skrytých či těžko přístupných prostorech. I u hašení VHZ Cobra ovšem platí, že lze hasit pouze ty požáry, které vodou hasit lze. Mezi požáry, které vodou hasit nelze patří např.: požáry v objektech s usazeným prachem, požáry lehkých kovů, požáry zařízení pod elektrickým napětím a další. [24, 27, 40]

Při požárech vznikají velké ekonomické ztráty. Výrazná část škod, ovšem nevznikne samotným působením ohně, ale v důsledku vody, kterou zasahující jednotky likvidují požár. Díky VHZ Cobra, lze škody způsobené vodou výrazně snížit. VHZ Cobra má oproti běžnému způsobu hašení výrazně nižší spotřebu vody, efektivita hašení, je ale vyšší. Do místa požáru tudíž není nutné dopravovat tolik vody, jako při hašení běžnými proudnicemi a škody způsobené vodou, výrazně klesají. Pokud se při zdolávání požáru navíc použijí další moderní věcné prostředky, jako jsou například termokamery, efektivita zásahu ještě rapidně naroste. Sníží se doba zásahu, škody způsobené požárem i hasebními látkami a v neposlední řadě se zvyšuje bezpečnost a komfort zasahujících hasičů. [24, 27, 28]

### 3.7.3 Ochlazování

V prostorech zasažených požárem se pohybují teploty vysoko nad snesitelnou úrovní, a to i při použití ochranných prostředků, kterými jsou zasahující hasiči vybaveni. Díky VHZ Cobra jsme schopni vysoké teploty uvnitř zasažených objektů výrazně snížit, aniž bychom přitom vstoupili dovnitř zasažených prostorů. Pomocí VHZ Cobra jsme schopni proříznout pevnou překážku (zeď, strop...) a proniknout tak do prostoru zasaženého požárem. Po proniknutí přes pevnou překážku vodní mlha, kterou VHZ Cobra vytvoří, sníží intenzitu hoření a celkovou teplotu uvnitř prostoru zasaženého požárem. Vlivem vysokých teplot vzniká z vodní mlhy pára, která celkovou teplotu v prostoru zasaženém požárem také velmi snižuje. Zasahujícím hasičům tak umožní vstup do prostoru, v kterém již nejsou tak vysoké teploty. Hasiči po vstupu do zasaženého prostoru dokončí hasební zásah obvyklým způsobem. Dle dostupných zdrojů (34), lze orientačně říci, že vodní mlha, kterou VHZ Cobra po průniku do prostoru vytvoří, zasáhne prostor do vzdálenosti asi 20 m a ochlazování prostoru o velikosti 100m<sup>2</sup> zabere asi 1 minutu. Otvor, který při proříznutí překážky vznikne, je velmi malých rozměrů. Díky tomu do zasaženého prostoru vniká minimum kyslíku, který by dále podporoval proces hoření. Další výhodou malého otvoru je, že nedochází k úniku páry, která v prostoru zůstává déle a efektivněji se snižuje teplota vnitřního prostředí. Při vzniku páry ovšem hrozí opaření, tento způsob zdolávání požáru není tedy vhodný, pokud jsou v zasaženém prostoru osoby. [27, 28, 40]

### 3.7.4 Přečerpávání

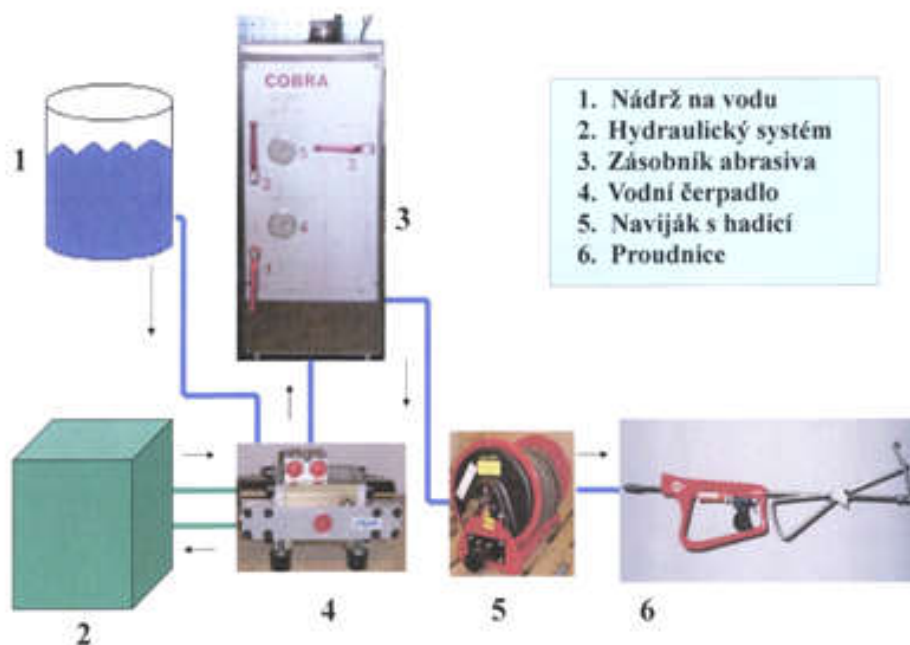
Jednou z činností, které lze pomocí VHZ Cobra rovněž realizovat je, řezání a následné přečerpávání z cisteren. Tento způsob využití není popsán nejen v návodu k obsluze zařízení, ale ani v odborných dokumentech vydávaných HZS ČR.

Při dopravních nehodách automobilových cisteren převážejících kapalné látky je v některých případech velmi obtížné zvládnout a vyřešit danou situaci. VHZ Cobra umožňuje vyříznutí otvoru v nádrži s kapalinou a pomocí dalších zařízení jsou zasahující jednotky schopny kapalinu v nádrži odčerpat. Následně pak například vrátit převrácený automobil zpět na kola. K tomuto účelu použití výrobce dodává přídatné zařízení COLD TAP. Řezání lze provádět i bez tohoto zařízení, je to ovšem více

náročné z důvodu kluzkého povrchu nádrží, který stěžuje udržení zařízení v jednom místě. O zvládnutí a vyřešení takovýchto událostí pomocí zařízení Cobra vždy rozhoduje velitel zásahu. [24, 27, 2]

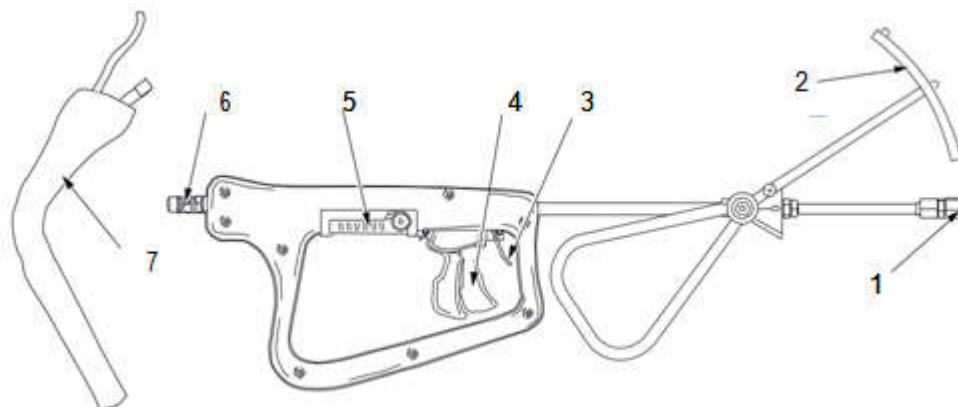
### 3.8 Konstrukční řešení vysokotlakého hasicího zařízení Cobra

VHZ Cobra je distribuováno ve třech typech provedení. První provedení má výkon 60 l/min při tlaku 300 barů a tento typ je nejčastěji zabudován v cisternových automobilových stříkačkách. Druhý typ má výkon 40 l/min při tlaku 200 barů, tento typ zařízení má vlastní pohonnou jednotku a je přednostně zabudován do osobních automobilů. Třetí typ má výkon 30 l/min při tlaku 300 barů. Rozdíl prvního typu oproti třetímu typu VHZ Cobra je 10 l/min při totožném tlaku 300 barů. Je to způsobeno velikostí zařízení. Třetí typ, ten s menším průtokem a velikostí zařízení, je rozšířen ve Švédsku. Předpokládám, že důvodem by mohla být skutečnost, že ve Švédsku není, například v porovnání s ČR, s ohledem na velikost území taková hustota JPO. Švédské jednotky využívají třetí typ zařízení v osobních automobilech, které se na místo události dostaví přece jenom o něco rychleji, než velká cisternová automobilová stříkačka. [5]



Obrázek 5. Schéma VHZ Cobra [27]

### 3.8.1 Ruční proudnice



Legenda:

1. Držák trysky s tryskou
2. Řezací opora
3. Spoušť abraziva
4. Spoušť vody
5. Rádiový vysílač s bezpečnostním spínačem zapnout/vypnout
6. Rychlospojka
7. Ochranný kryt

8. Obrázek 6. Ruční proudnice [27]

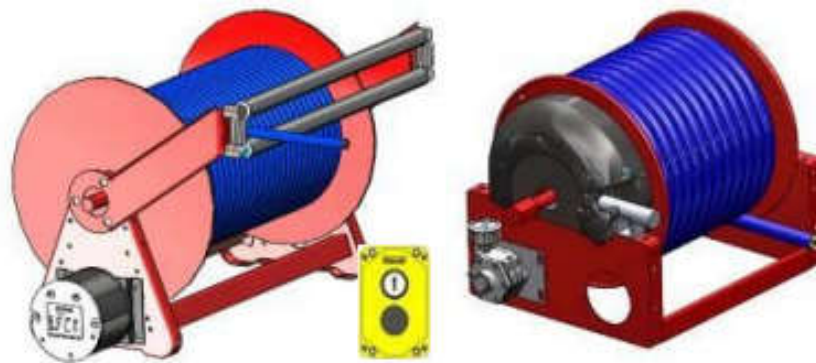
U VHZ Cobra lze používat speciální ruční proudnici nebo dálkově ovládanou proudnici na hydraulickém rameni, které je přizpůsobena na připojení ke koši automobilové plošiny. Ruční i dálkově ovládaná proudnice pracuje s paprskem vody s abrazivem (v době řezání) a s tlakem do 300 barů.

Ruční proudnice (obr. 5) umožňuje hašení ohně dále pak řezání skrz stěny, dveře a další pevné překážky do uzavřených prostor. Při řezání či hašení ruční proudnice působí tlakem přibližně 15 kg na rameno obsluhy. Ruční proudnice je osazena rádiovým vysílačem (5), pomocí kterého je obsluha zařízení schopna ovládat vysokotlaké čerpadlo (4) a přívod abraziva (3). V případě, že je přenos signálu přerušen, lze

čerpadlo i dávkování abraziva ovládat náhradním způsobem, prostřednictvím strojníka. Ruční proudnice je dále osazena řezací oporou, pomocí které je možno korigovat vzdálenost k řezanému předmětu. Pokud je řezací opora odblokována, lze vyříznout 42 cm rovný řez a otvor o průměru 18 cm. Pokud je řezací opora naopak zablokována, lze pomocí zařízení vyříznout kulatý otvor o průměru 6 cm. Délka proudnice je buď 1320 mm, nebo 900 mm a průměr trysky (1) je 2,3 mm. Průtok vody ruční proudnicí se pohybuje mezi 45 litry až 50 litry za minutu při tlaku 250 barů až 300 barů. Účinný dostřik při tomto tlaku činí 12 metrů. Maximální dostřik proudnice je pak 20 metrů při totožném tlaku.

Tryska je vyrobena z keramického materiálu o tvrdosti 7,5. Tvrdost tohoto materiálu je vyšší než tvrdost abraziva, které má tvrdost číslo 7. Průměr trysky pro řezání je 2,2 mm. Při častém používání se otvor trysky zvětšuje, čímž klesá i účinnost zařízení. Pokud se průměr trysky zvýší nad 2,4 mm není možno dosáhnout tlaku většího než 250 barů. Stav opotřebení trysky se musí průběžně kontrolovat měrkou, která je součástí příslušenství zařízení. Při překročení hodnoty 2,4 mm se tryska musí vyměnit. [24, 29]

### 3.8.2 Naviják hadice s hadicí



Obrázek 7. Naviják hadice s hadicí [29]

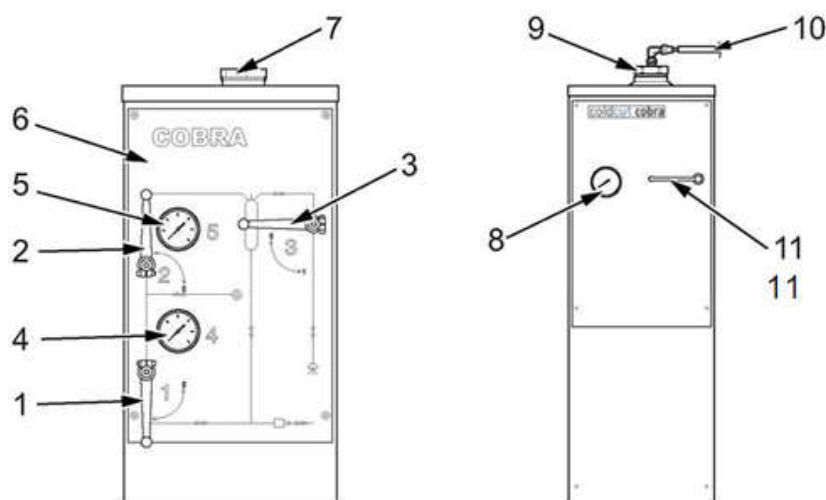
Na navijáku je navinuta hadice se standární délkou 80 m. Maximální délka hadice je u nejnovějších zařízení 300 m. Hadice je na svém konci připojena k ruční proudnici. Hadice a proudnice jsou spojeny vysokotlakou spojkou. Vysokotlakou spojkou jsou propojeny i jednotlivé díly hadic. Odvíjení hadice z navijáku provádí obsluha ručně.

Navíjení zpět na naviják je prováděno pomocí elektrického motoru. Elektrický motor je ovládán prostřednictvím ovládacího panelu navijáku. Po odvinutí potřebné délky hadice, je vhodné zablokovat naviják pomocí upínacího šroubu, aby nedošlo k samovolnému odvíjení hadice. Před zpětným navíjením hadice je nutné šroub opětovně povolit. [24, 29]

### **3.8.3 Vysokotlaké hadice**

Vysokotlaké hadice používané s VHZ Cobra mají dvě ocelové vrstvy. Povrch hadice je potažen plastem. Důvodem je, aby se při manipulaci v terénu snížilo tření hadic a předešlo se tak jejich možnému poškození. Vysokotlaké hadice, které se používají, musí odpovídat technické dokumentaci výrobce a technickým požadavkům ČSN. V rámci údržby a servisu se u vysokotlakých hadic kontroluje opotřebení a poškození vysokotlakých hadic. V případě, že jsou vysokotlaké hadice zlomené, zdeformované, naříznuté, prodřené či je na nich jiné poškození, musí se vyřadit z provozu. Vysokotlaké hadice nelze opravovat. Platí to i v případě, že při pracovním tlaku vykazují netěsnost. Vysokotlaké hadice lze zkracovat. [24, 29]”

### 3.8.4 Nádrž na abrazivo



Legenda:

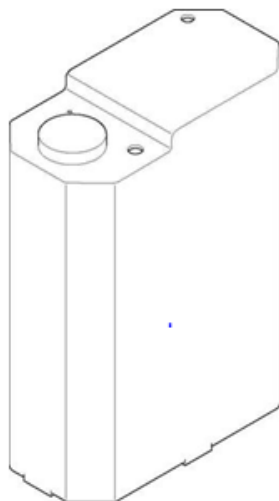
1. Rukojeť ventilu hlavního vedení (vývod)
2. Rukojeť ventilu vedení nádrže (přívod)
3. Rukojeť vypouštěcího ventil
4. Provozní tlakoměr (vývod)
5. Tlakoměr nádrže s abrazivem
6. Ovládací panel nádrže s abrazivem se schématem
7. Víko
8. Tlakoměr nádrže s abrazivem
9. Víko
10. Vypouštěcí vedení
11. Rukojeť ventilu

12. Obrázek 8. Nádrž na abrazivo [27]

V nádrži je abrazivo, které se používá pro řezání materiálů. Nádrž je ovládána prostřednictvím spouště abraziva (malá spoušť) na ruční proudnici. Na nádrži jsou umístěny ovládací ventily (1,2,3) a manometr (8). Nastavení tlaku a ventilu je možné kontrolovat pomocí rukojetí ventilu na ovládacím panelu nádrže na abrazivo. Nastavení ventilu je možné upravit pomocí rukojetí ventilu na ovládacím panelu nádrže na abrazivo. Na pravé straně nádrže je umístěno připojení k vypouštěcímu vedení, navijáku hadice a čerpadlu. Vedení nádrže a tlakové vedení jsou připojené na stranu

hydrauliky. Objem nádrže na abrazivo je 10 litrů nebo 20 litrů. Při plném výkonu vysokotlakého hasicího zařízení je spotřeba abraziva při řezání cca 2 l/min (4 kg/min) a jeho podíl v médiu je cca 4 %. [24, 27, 29]

### 3.8.5 Nádrž na vodu

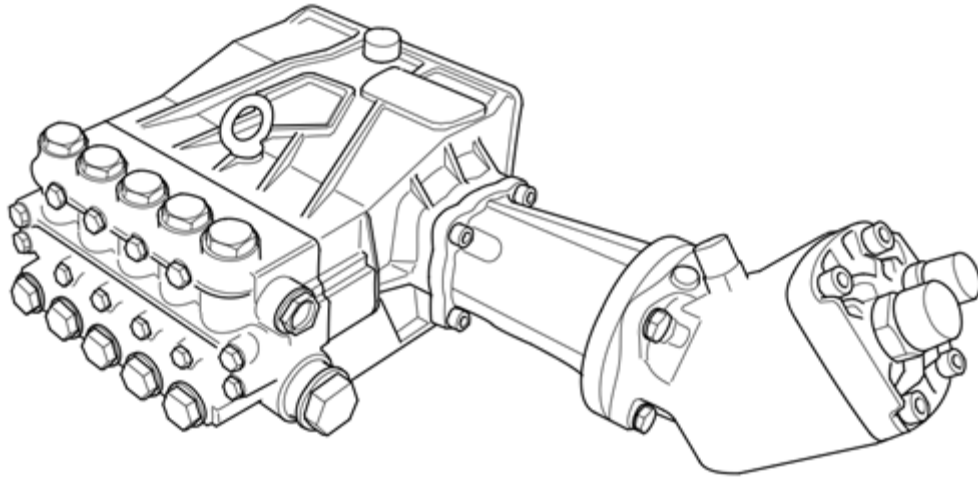


Obrázek 9. Nádrž na vodu [27]

Voda je dodávána do systému z nádrže na vodu (obr. 9). VHZ Cobra může být zabudováno buď v cisternové automobilové stříkačce, nebo v osobním automobilu. V případě, že je zařízení zabudováno v cisternové automobilové stříkačce, je zdrojem vody pro hašení nádrž vody cisternové automobilové stříkačky. V druhém případě, kdy je zařízení zabudováno v osobním automobilu, je nutné, aby do automobilu byla zabudována přídatná nádrž vody. Nádrž je pak osazena filtrem, který zajišťuje čistotu vody, aby nedošlo k průchodu nečistot do vysokotlakého čerpadla. V horní části nádrže je umístěn uzávěr s odvětráním. V nejnižším místě nádrže je armatura s uzávěrem a púlspojku „D“ určenou k plnění i vypouštění nádrže vodou. [27]



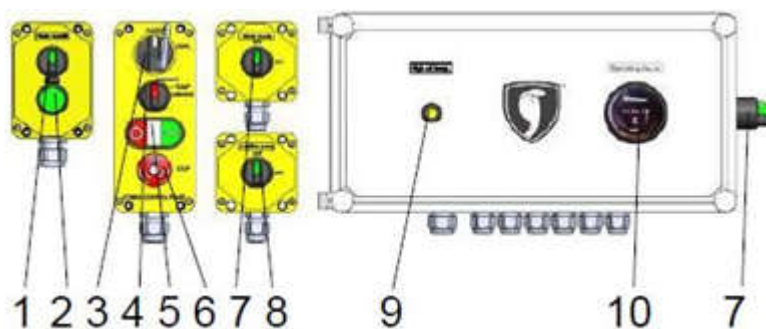
### 3.8.6 Vodní čerpadlo



Obrázek 10. Vodní čerpadlo [27]

Vysokotlaké vodní čerpadlo (obr. 10) je situováno v nástavbě požárního automobilu za nádrží s abrazivem. Je ve stejné výšce nebo pod spodní částí nádrže na vodu. Důvodem je to, že vysokotlaké čerpadlo nedisponuje funkcí nasávání. Čerpadlo je poháněno prostřednictvím hydraulického systému automobilu, na který je připojeno. Provozní tlak čerpadla je výrobcem zařízení přednastaven na 270 barů. Tlak vody, v hadicích je dále ovlivněn otáčkami motoru, nastavením vodního čerpadla a opotřebením celého zařízení. Dodávka vody je při běžném pracovním tlaku, který se pohybuje mezi 225 bary až 300 bary 25 l až 50 l vody za minutu. Tlak vytvářený čerpadlem lze sledovat na ovládacím panelu. Pokud se pracovní tlak pohybuje mimo rozmezí 225 barů až 300 barů, pravděpodobně se jedná o poruchu a je nutné čerpadlo podrobit kontrole a servisu. Tuto závadu je zpravidla schopen odstranit jen příslušný opravárenský servis. Čerpadlo je ovládáno prostřednictvím ruční proudnice. V nouzových situacích, kdy by nebylo možné čerpadlo ovládat pomocí proudnice, je možné ovládání ručně pomocí displeje. [29]

### 3.8.7 Ovládací systém



Legenda:

1. Automatické plnění vody
2. Vypouštění
3. Radiové ovládání
4. Voda/abrazivo
5. Hlavní vypínač
6. Nouzové tlačítko STOP
7. Zimní režim
8. Čerpadlo pěnidla
9. Kontrola oleje
10. Počítadlo provozních hodin

Obrázek 11. Ovládací panel [29]

System regulace řídí VHZ Cobra. V případě zablokování rádiového přenosu z jakéhokoliv důvodu nebo z důvodu vybití baterie rádiového vysílače je možné ovládat systém manuálně z displeje operátora. [24, 27, 29]

### 3.8.8 Hydraulický systém



Obrázek 12. Hydraulický systém [27]

Hydraulický systém (obr. 12) je složen z olejového čerpadla, nádrže hydraulického oleje, chladiče hydraulického oleje a hydraulických propojovacích hadic. Maximální výkon čerpadla je 35 KW. Olejové čerpadlo je umístěno na motoru vozidla. Prostřednictvím hydraulického systému je poháněno vysokotlaké vodní čerpadlo. Při práci VHZ Cobra má být teplota hydraulického oleje mezi 30 až 50°C. Teplota při práci nesmí přesáhnout 70 °C. Hladina oleje má dosahovat k vyznačené rýse. V hydraulickém systému je tlak 18 MPa. K tomuto systému je možno přes zabudovanou přípojku napojit další zařízení. Jedná se o přídavné zařízení COLT TAP. [24, 27]

### 3.8.9 Abrazivo

Abrazivo se do vodního paprsku přiměšuje za účelem zvýšení řezného výkonu a zvýšení efektivity řezání. Abrazivo neabsorbuje vodu. Velikost zrn abraziva se pohybuje mezi 0,25 mm až 1 mm. Stupeň tvrdosti zrn abraziva, který uvádí výrobce, je stupeň 7. Abrazivo je ekologicky nezávadné. Výrobce abrazivum distribuuje v pětilitrových plastových kanystrech, v kterých je umístěno 10kg abraziva. Chemicky se abrazivo určené pro použití v jednotkách požární ochrany skládá z: 40-50% oxidu

železnatého (FeO), 30-40% oxidu křemičitého (SiO<sub>2</sub>), 2-4% oxidu hořečnatého (MgO) a 1-3% oxidu hlinitého (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

### 3.8.10 Pohonná jednotka

VHZ Cobra je uváděno do činnosti pomocí několika druhů externího zdroje pohonu:

- Zážehové motory
- Vznětové motory
- Hydraulické motory
- Řemenový pohon

[29]

### 3.8.11 Přídavné zařízení COLT TAP

VHZ Cobra disponuje přídavným systémem COLD TAP, který je určen pro přečerpávání obsahu poškozených cisteren a nádrží. Systém COLD TAP je opatřen vysokotlakými hadicemi, které se připojují k přípojce hydraulického systému VHZ Cobra. Pomocí systému COLD TAP lze vyříznout otvor v plášti poškozené nádrže či cisterny pomocí vodního paprsku a následně odsát obsah do jiné nádrže přes armaturu, která se v místě vytvořeného otvoru k nádrži přilepí. Standardní otvor má průměr 75 mm. [24, 29]



Obrázek 13. Zařízení COLD TAP [29]

### **3.8.12 Příslušenství**

K VHZ COBRA se dodává příslušenství, které je potřebné pro doplňování vody, abraziva, pro provádění provozní kontroly a údržby systému. K příslušenství patří:

- trychtýř na doplňování abraziva,
- měrka na trysku,
- technická dokumentace
- nářadí určené pro údržbu.

[24, 29]

## **3.9 Zařazení vysokotlakého hasicího zařízení Cobra do struktur jednotek požární ochrany**

### **3.9.1 Pořizování VHZ Cobra do JPO**

Jak již dříve bylo uvedeno, první VHZ Cobra bylo darováno ČR, konkrétně Pražskému hradu, v roce 2002 Švédskem. Od této doby proběhl první velký a hromadný nákup 30 kusů zařízení v roce 2015 díky financím z evropských fondů. Mezi lety 2002 až 2015 proběhlo ještě několik nákupů zařízení VHZ Cobra. Tyto nákupy si hradil každý kraj ze svého rozpočtu, nejednalo se o žádné hromadné pořízení. Od roku 2015 je již na jednotlivých krajích, zda si další VHZ Cobra do svého vybavení pořídí či nikoliv. Nákup dalšího zařízení do výbav jednotlivých krajů se odvíjí od spokojenosti JPO s tímto zařízením, od potřeby dalšího zařízení do výbavy a v neposlední řadě od dostatku financí na jeho nákup.

V současné době jedna je cisternová automobilová stříkačka vybavená VHZ Cobra, zařazována do výjezdu v Libereckém kraji, konkrétně pak na stanici Tanvald. Na GŘ HZS ČR jsem získal informace, že v prvním pololetí roku 2020, budou do výbavy JPO zařazena další čtyři VHZ Cobra (po jednom kuse v Ústeckém kraji a ve Zlínském kraji, dva kusy VHZ Cobra v Libereckém kraji). Dále jsou na rok 2020 již dva požadavky na nová zařízení. Tyto požadavky ovšem v současné době ještě neprošly schválením.

Pokud se podíváme do následující tabulky 1, která obsahuje počty VHZ Cobra na území ČR, zjistíme, že tímto zařízením velká část JPO na území ČR nedisponuje.

### 3.9.2 Analýza pokrytí České republiky vysokotlakým hasicím zařízením Cobra

Na základě informací získaných na MV- GŘ HZS ČR jsem realizoval analýzu vybavenosti JPO VHZ Cobra na území ČR. Nejdříve jsem analyzoval vybavenost zařízením v rámci celé ČR a následně jsem provedl analýzu vybavenosti JPO v jednotlivých krajích. Informace byly získány jednak při jednání s příslušnými funkcionáři GŘ/HZS krajů, a jednak prostřednictvím programu Ikis. V tomto programu nalezneme veškeré informace o vybavenosti JPO na území ČR.

*Tabulka 1- Rozmístění a počty VHZ v rámci ČR [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]*

<b>HZS kraje, ŠVZ</b>	<b>počet kusů</b>	<b>požární technika</b>	<b>rok pořízení</b>
HZS hl. m. Prahy	11	10x CAS, 1x TA	2018
HZS Plzeňského kraje	4	3x CAS, 1x PLHA	2015, 2018
HZS Karlovarského kraje	1	1x CAS	2015
HZS Ústeckého kraje	1	1x CAS	2015
HZS Libereckého kraje	5	5x CAS	2015, 2019
HZS Jihočeského kraje	2	2x CAS	2015
HZS Královéhradeckého kraje	4	4x CAS	2015
HZS Pardubického kraje	4	4x CAS	2015
HZS kraje Vysočina	3	3x CAS, 1x PLHA	2015
HZS Olomouckého kraje	6	6x CAS	2015
HZS Jihomoravského kraje	1	1x CAS	2015
HZS Zlínského kraje	4	4x CAS	2015
HZS Moravskoslezského kraje	1	1x TA	2015
školicí a výcvikové zařízení Brno	1	1x CAS	2015
<b>Celkový počet</b>	<b>48</b>		

Z údajů v tabulce 1 zjistíme, že největší počet VHZ Cobra se nachází ve hlavním městě Praze. Druhý nejvíce vybavený kraj tímto zařízením je kraj Olomoucký. Na třetím místě v počtu zařízení je kraj Liberecký. Následují čtyři kraje, které mají

shodný počet zařízení ve své výbavě, a to čtyři kusy, jedná se o kraje Plzeňský, Královéhradecký, Pardubický a kraj Zlínský. Kraj Vysočina je vybaven třemi zařízeními. Dvě zařízení jsou umístěna v kraji Jihočeském. Jeden kus zařízení je umístěn ve zbývajících krajích a školícím výcvikovém zařízení Brno. Celkový počet zřízení v České republice je pak čtyřicet osm kusů.

Z převážné části jsou VHZ nainstalována v cisternových automobilových stříkačkách, výjimku tvoří dva kusy v technických automobilech (Moravskoslezský kraj, Hlavní město Praha) a dva kusy v plynových hasicích automobilech (kraj Vysočina, Plzeňský kraj).

*Tabulka 2- Jednotky požární ochrany, které disponují VHZ Cobra v rámci jednotlivých krajů [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]*

<b>HZS kraje, ŠVZ</b>	<b>místo dislokace v kraji</b>
HZS hl. m. Prahy	všech 10 stanic HZS hl. m. Prahy
HZS Plzeňského kraje	Klatovy, Tachov, Plzeň - střed, Plzeň – Košutka
HZS Karlovarského kraje	Karlovy Vary
HZS Ústeckého kraje	Ústí nad Labem
HZS Libereckého kraje	Liberec, Česká Lípa, Semily, Jablonec nad Nisou, Tanvald
HZS Jihočeského kraje	České Budějovice, Tábor
HZS Královéhradeckého kraje	Rychnov nad Kněžnou, Náchod, Trutnov, Jičín
HZS Pardubického kraje	Chrudim, Svitavy, Pardubice, Ústí nad Orlicí
HZS kraje Vysočina	Jihlava, Havlíčkův Brod, Třebíč
HZS Olomouckého kraje	Olomouc, Olomouc, Prostějov, Přerov, Šumperk, Jeseník
HZS Jihomoravského kraje	brněnské veletrhy BVV
HZS Zlínského kraje	Zlín, Kroměříž, Uherské Hradiště, Vsetín,
HZS Moravskoslezského kraje	Slezská Ostrava
školící a výcvikové zařízení Brno	Brno

V tabulce 2 jsou uvedeny stanice, které disponují VHZ Cobra v rámci jednotlivých krajů. Největší počet stanic, které mají ve své výbavě toto zařízení, je v hlavním městě Praze, kde jedna z deseti stanic má ve své výbavě dvě VHZ Cobra. V dalších krajích jsou zařízení na každé stanici po jednom kusu.

### 3.10 Události, při kterých bylo využito vysokotlaké hasicí zařízení Cobra

V následujících čtyřech tabulkách jsou uvedeny události, které se staly na území ČR od roku 2014 do roku 2018. V každé tabulce jsou uvedeny pro porovnání celkové počty událostí a počty událostí, při kterých bylo využito VHZ Cobra v daném roce.

*Tabulka 3- Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2018 v rámci celé ČR [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]*

Typ události	Celkový počet zásahů	Zásahy s využitím VHZ Cobra	Počet v %
Požáry	20 277	35	0,17
Dopravní nehody	22 265	1	0,004
Únik nebezpečných látek	7 687	0	0
Technická havárie, pomoc	64 936	1	0,002
Radiační havárie, nehody	1	0	0
Ostatní mimořádné události (epidemie..)	91	0	0
<b>Celkem</b>	<b>115 257</b>	<b>37</b>	

V tabulce 3 jsou uvedeny události, při kterých zasahovaly JPO na území ČR v roce 2018. V tabulce lze pozorovat, že v roce 2018 JPO nejvíce vyjízděly k události typu technická pomoc a havárie. Následují události typu dopravní nehody, požáry a úniky nebezpečných látek. VHZ Cobra v roce 2018 bylo nejčastěji využito na u události typu požár. VHZ Cobra bylo dále použito při řešení události typu dopravní nehoda a technická pomoc, havárie.



Tabulka 4- Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2017 v rámci celé ČR [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]

Typ události	Celkový počet zásahů	Zásahy s využitím VHZ Cobra	Počet v %
Požáry	16 249	16	0,1
Dopravní nehody	22 329	0	0
Únik nebezpečných látek	7 304	2	0,03
Technická havárie, pomoc	70 647	0	0
Radiační havárie, nehody	1	0	0
Ostatní mimořádné události (epidemie..)	1 134	0	0
<b>Celkem</b>	<b>117 664</b>	<b>0</b>	

V tabulce jsou uvedeny události, při kterých zasahovaly JPO na území ČR v roce 2017. V tabulce lze pozorovat, že v roce 2017 JPO nejvíce vyjžděly k události typu technická pomoc a havárie. Následují události typu dopravní nehody, požáry a úniky nebezpečných látek. VHZ Cobra v roce 2017 bylo nejčastěji využito na u události typu požár. VHZ Cobra bylo dále použito při řešení události typu únik nebezpečných látek.

Tabulka 5- Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2016 v rámci celé ČR [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]

Typ události	Celkový počet zásahů	Zásahy s využitím VHZ Cobra	Počet v %
Požáry	15 730	18	0,11
Dopravní nehody	21 521	0	0
Únik nebezpečných látek	6 698	0	0
Technická havárie, pomoc	53 714	0	0
Radiační havárie, nehody	0	0	0
Ostatní mimořádné události (epidemie..)	92	0	0
<b>Celkem</b>	<b>97 755</b>	<b>18</b>	

V tabulce 4 jsou uvedeny události, při kterých zasahovaly JPO na území ČR v roce 2016. V tabulce lze pozorovat, že v roce 2016 JPO nejvíce vyjžděly k události typu technická pomoc a havárie. Následují události typu dopravní nehody, požáry

a úniky nebezpečných látek. VHZ Cobra v roce 2016 bylo použito pouze při událostech typu požár.

*Tabulka 6- Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2015 v rámci celé ČR [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]*

Typ události	Celkový počet zásahů	Zásahy s využitím VHZ Cobra	Počet v %
Požáry	19 685	4	0,02
Dopravní nehody	21 330	0	0
Únik nebezpečných látek	6 693	0	0
Technická havárie, pomoc	55 928	0	0
Radiační havárie, nehody	0	0	0
Ostatní mimořádné události (epidemie..)	75	0	0
<b>Celkem</b>	<b>103 711</b>	<b>4</b>	

V tabulce jsou uvedeny události, při kterých zasahovaly JPO na území ČR v roce 2015. V tabulce lze pozorovat, že v roce 2015 JPO nejvíce vyjžděly k události typu technická pomoc a havárie. Následují události typu dopravní nehody, požáry a úniky nebezpečných látek. VHZ Cobra v roce 2017 bylo použito pouze u události typu požár.

*Tabulka 7- Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2014 v rámci celé ČR [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]*

Typ události	Celkový počet zásahů	Zásahy s využitím VHZ Cobra	Počet v %
Požáry	16 851	2	0,01
Dopravní nehody	19 219	0	0
Únik nebezpečných látek	6161	0	0
Technická havárie, pomoc	50 965	0	0
Radiační havárie, nehody	1	0	0
Ostatní mimořádné události (epidemie..)	52	0	0
<b>Celkem</b>	<b>93 249</b>	<b>2</b>	

V tabulce 7 jsou uvedeny události, při kterých zasahovaly JPO na území ČR v roce 2014. V tabulce lze pozorovat, že v roce 2014 JPO nejvíce vyjžděly k události

typu technická pomoc a havárie. Následují události typu dopravní nehody, požáry a úniky nebezpečných látek. VHZ Cobra v roce 2017 bylo použito pouze u události typu požár

Při pozorování uvedených tabulek 3 až 7 musíme brát na vědomí fakt, že v nich obsažená data nemusí být stoprocentně pravdivá. Je to z důvodu toho, že v číselníku statistického sledování události není samostatná položka pro použití VHZ Cobra, a také ne všichni velitelé JPO uvádějí do zprávy o zásahu její použití. V tabulkách tedy uvádím jen události, u kterých je ve statistickém číselníku uvedeno hasicí a řezací zařízení vysokotlaké.

Z uvedených tabulek vyplývá, že VHZ Cobra je prioritně používáno na události typu požár. Při porovnání let 2014- 2018 můžeme pozorovat, že se VHZ Cobra využívá stále častěji. V průběhu roku 2014 se VHZ Cobra využilo za celý rok pouze u dvou událostí. V roce 2015, tedy o rok později bylo zařízení použito u čtyř událostí. Během roku 2016 bylo VHZ Cobra použito již u osmnácti událostí. O rok později bylo VHZ Cobra nasazeno opět u osmnácti událostí, přičemž se jednalo o šestnáct požárů a dva úniky nebezpečných látek. V posledním sledovaném roce, v roce 2018, bylo VHZ Cobra použito u nejvíce událostí v průběhu sledovaných let. Bylo to u třiceti sedmi událostí. Nejvíce z celého počtu událostí bylo VHZ Cobra využito u požárů, kterých bylo třicet pět, dále u jednoho úniku nebezpečné látky a v rámci jedné technické pomoci.

Z analýzy všech pozorovaných let vyplývá, že VHZ Cobra se využívá při zásazích JPO stále častěji. Musíme však vzít v ohledu fakt, že počty VHZ Cobra JPO během pozorovaných let nebyl totožné. I s ohledem na tuto skutečnost lze ale říci, že trend používání VHZ Cobra během zásahů JPO stále stoupá.

V následujících tabulkách 8 až 13 jsou uvedeny události, které se staly na území ČR od roku 2014 do roku 2018. V každé z tabulek jsou uvedeny počty událostí, při kterých bylo využito VHZ Cobra v daném roce v rámci jednotlivých krajů.

Tabulka 8- Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2014 v rámci jednotlivých krajů [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]

<b>2014</b>	<b>Počet požárů s použitím VHZ Cobra</b>	<b>Celkový počet požárů</b>
<b>Středočeský</b>	-	0
<b>Plzeňský</b>	1	1
<b>Karlovarský</b>	-	0
<b>Ústecký</b>	-	0
<b>Liberecký</b>	-	0
<b>Královéhradecký</b>	-	0
<b>Pardubický</b>	-	0
<b>Jihomoravský</b>	-	0
<b>Zlínský</b>	1	1
<b>Moravskoslezský</b>	-	0
<b>Celkem</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

V tabulce 8 jsou uvedeny počty zásahů s využitím VHZ Cobra v roce 2014. V tomto roce bylo VHZ Cobra využito jen při likvidaci požárů, proto je v tabulce uvedena jen tato kolonka. Jeden požár byl pomocí zařízení likvidován v Plzeňském kraji a jeden ve Zlínském kraji.

Tabulka 9- Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2015 v rámci jednotlivých krajů [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]

<b>2015</b>	<b>Počet požárů s použitím VHZ Cobra</b>	<b>Celkový počet požárů</b>
<b>Středočeský</b>	1	<b>1</b>
<b>Plzeňský</b>	1	<b>1</b>
<b>Karlovarský</b>	-	0
<b>Ústecký</b>	-	0
<b>Liberecký</b>	-	0
<b>Královéhradecký</b>	-	0
<b>Pardubický</b>	-	0
<b>Jihomoravský</b>	-	0
<b>Zlínský</b>	1	<b>1</b>
<b>Moravskoslezský</b>	1	<b>1</b>
<b>celkem</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

V tabulce 9 jsou uvedeny počty zásahů s využitím VHZ Cobra v roce 2015. V tomto roce bylo VHZ Cobra využito jen při likvidaci požárů, proto je v tabulce uvedena jen tato kolonka. Jeden požár byl pomocí zařízení likvidován ve Středočeském kraji, jeden v Plzeňském kraji, jeden ve Zlínském kraji a jeden v kraji Moravskoslezském.

Tabulka 10- Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2016 v rámci jednotlivých krajů [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]

2016	Počet požárů s použitím VHZ Cobra	Celkový počet požárů
<b>Středočeský</b>	-	0
<b>Plzeňský</b>	-	0
<b>Karlovarský</b>	1	1
<b>Ústecký</b>	1	1
<b>Liberecký</b>	7	7
<b>Královéhradecký</b>	1	1
<b>Pardubický</b>	-	0
<b>Jihomoravský</b>	4	4
<b>Zlínský</b>	4	4
<b>Moravskoslezský</b>	-	0
<b>celkem</b>	<b>18</b>	<b>18</b>

V tabulce 10 jsou uvedeny počty zásahů s využitím VHZ Cobra v roce 2016. V tomto roce bylo VHZ Cobra využito jen při likvidaci požárů, proto je v tabulce uvedena jen tato kolonka. Jeden požár byl pomocí zařízení likvidován v Karlovarském kraji, jeden v Ústeckém kraji, jeden v Královéhradeckém kraji, čtyři požáry pak v krajích Jihomoravském a Zlínském. Největší počet požárů, při kterých bylo VHZ Cobra využito, byl v tomto roce v kraji Libereckém, celkem sedm požárů.

Tabulka 11- Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2017 v rámci jednotlivých krajů [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]

2017	Počet požárů s použitím VHZ Cobra	Počet úniků chem. látek s použitím VHZ Cobra	Celkový počet zásahů s použitím VHZ Cobra
<b>Středočeský</b>	-	-	<b>0</b>
<b>Plzeňský</b>	1	-	<b>1</b>
<b>Karlovarský</b>	1	-	<b>1</b>
<b>Ústecký</b>	2	-	<b>2</b>
<b>Liberecký</b>	5	-	<b>5</b>
<b>Královéhradecký</b>	2	-	<b>2</b>
<b>Pardubický</b>	-	-	<b>0</b>
<b>Jihomoravský</b>	2	-	<b>2</b>
<b>Zlínský</b>	3	2	<b>5</b>
<b>Moravskoslezský</b>	-	-	<b>0</b>
<b>Celkem</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>18</b>

V tabulce 11 jsou uvedeny počty zásahů s využitím VHZ Cobra v roce 2017. V tomto roce bylo zvěz Cobra využito jen při likvidaci požárů a únicích chemických látek, proto jsou v tabulce uvedeny jen tyto kolonky. Jeden požár byl pomocí VHHZ Cobra likvidován v Plzeňském kraji a Karlovarském kraji. Dva požáry byly likvidovány pomocí zařízení v krajích Ústeckém, Královéhradeckém kraji a Jihomoravském. Tři požáry byly likvidovány v kraji Zlínském. Největší počet požárů, při kterých bylo VHZ Cobra využito, byl v tomto roce v kraji Libereckém, celkem pět požárů. Při dvou únicích chemických látek bylo zařízení využito v kraji Zlínském.

Tabulka 12- Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ za rok 2018 v rámci jednotlivých krajů [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]

2018	Počet požárů s použitím VHZ Cobra	Počet dopravních nehod s použitím VHZ Cobra	Počet technických pomoci s použitím VHZ Cobra	Celkový počet zásahů s použitím VHZ Cobra
<b>Středočeský</b>	-	-	-	<b>0</b>
<b>Plzeňský</b>	-	-	-	<b>0</b>
<b>Karlovarský</b>	2	1	-	<b>3</b>
<b>Ústecký</b>	5	-	1	<b>6</b>
<b>Liberecký</b>	18	-	-	<b>18</b>
<b>Královéhradecký</b>	3	-	-	<b>3</b>
<b>Pardubický</b>	1	-	-	<b>1</b>
<b>Jihomoravský</b>	-	-	-	<b>0</b>
<b>Zlínský</b>	3	-	-	<b>3</b>
<b>Moravskoslezský</b>	3	-	-	<b>3</b>
<b>celkem</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>37</b>

V tabulce 12 jsou uvedeny počty zásahů s využitím VHZ Cobra v roce 2018. V tomto roce bylo VHZ Cobra využito při likvidaci požárů, únicích chemických látek a technické pomoci, proto jsou v tabulce uvedeny jen tyto kolonky. Jeden požár byl pomocí VHZ Cobra likvidován v Pardubickém kraji. Dva požáry byly likvidovány pomocí VHZ Cobra v Karlovarském kraji. Tři požáry byly likvidovány v kraji Královéhradeckém a Zlínském. Při pěti požárech bylo využito VHZ Cobra v kraji Ústeckém. Největší počet požárů, při kterých bylo VHZ Cobra využito, byl v tomto roce v kraji Libereckém, celkem sedmnáct požárů. Při jednom úniku chemických látek bylo zařízení využito v kraji Karlovarském. Při jedné technické pomoci bylo VHZ Cobra využito v kraji Ústeckém.



Tabulka 13- Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra mezi roky 2014- 2018 v rámci jednotlivých krajů [tabulka vlastní, data MV- GŘ HZS ČR]

2014- 2018	Počet požárů s použitím VHZ Cobra	Počet dopravních nehod s použitím VHZ Cobra	Počet úniků chem. látek s použitím VHZ Cobra	Počet technických pomoci s použitím VHZ Cobra	Celkový počet zásahů s použitím VHZ Cobra
<b>Středočeský</b>	1	0	0	0	<b>1</b>
<b>Plzeňský</b>	3	0	0	0	<b>3</b>
<b>Karlovarský</b>	4	1	0	0	<b>5</b>
<b>Ústecký</b>	8	0	0	1	<b>9</b>
<b>Liberecký</b>	30	0	0	0	<b>30</b>
<b>Královéhradecký</b>	6	0	0	0	<b>6</b>
<b>Pardubický</b>	1	0	0	0	<b>1</b>
<b>Jihomoravský</b>	6	0	0	0	<b>6</b>
<b>Zlínský</b>	12	0	2	0	<b>14</b>
<b>Moravskoslezský</b>	4	0	0	0	<b>4</b>
<b>celkem</b>	<b>75</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>79</b>

V tabulce jsou uvedeny počty zásahů s využitím VHZ Cobra mezi roky 2014- 2018 v jednotlivých krajích. Ve sledovaných letech bylo VHZ Cobra nejvíce využito v kraji Libereckém, následoval kraj Zlínský. Další pořadí krajů je následovné: Ústecký, Královéhradecký a Jihomoravský s šesti zásahy, Karlovarský, Moravskoslezský, Plzeňský, Pardubický a Středočeský po jednom zásahu.

### 3.11 Shrnutí „PŘEHLEDU SOUČASNÉHO STAVU“

Technologie vodního paprsku se v civilním sektoru objevila v průběhu 19. století. Postupně se tato technologie začala rozvíjet a nacházela stále více uplatnění. V oblasti řešení mimořádných událostí se technologie vodního paprsku poprvé objevila v průběhu druhé světové války, kdy se využívala pro hašení lodí a ponorek. Během 70. let 20. století byla ve Švédsku založena firma Cobra. Tato firma se již plně věnovala a stále věnuje vývoji a výrobě VHZ pro potřeby JPO. V ČR se VHZ Cobra poprvé objevilo v roce 2002, jako dar Švédska ČR. Díky svým výhodám a přínosům při

zdomácnění požárů, se VHZ Cobra postupně začalo dostávat do vybavení JPO. V roce 2015 byl proveden hromadný nákup zařízení, díky financím z evropských fondů. V současné době disponuje VHZ Cobra již mnoho JPO na území ČR, ale stále není běžnou výbavou JPO a převážná část JPO ho ve své výbavě stále nemá. Z tabulek, které jsem uvedl (tabulka 3- 13), vyplývá, že VHZ Cobra je nejvíce využíváno při zdolávání mimořádné události typu požár, jedná se tedy o jeho prioritní použití. VHZ Cobra JPO využívají zejména u požárů, kde se vyskytují skrytá či obtížně dostupná ohniska požáru (meziprostory, střechy, podkroví).

## 4 METODIKA

K dosažení výsledků DP, tj. splnění zadání, stanovených cílů, verifikace nebo falzifikace hypotéz sloužily, a byly použity, následující logické a empirické metody:

Analýza dosažitelných literárních, elektronických a verbálních zdrojů informací o konstrukci a použití VHZ Cobra v ČR i v cizině. Dále o možnostech využití VHZ Cobra při zásazích JPO a možnostech využití vodního paprsku v civilním sektoru. Z analýzy dosažených zdrojů jsem také získal informace o historii této technologie jak v civilním sektoru, tak i při zavádění této technologie do vybavení JPO.

Další použitou metodou pro kompletaci DP byla syntéza získaných poznatků, která vedla k dedukci výhod a nevýhod použití VHZ ve strukturách JPO HZS ČR.

V části Výsledky byla provedena abstrakce výhod a nevýhod použití VHZ Cobra u JPO s jejich následná konkretizace vedoucí k definování podmínek pro pozorování a měření v rámci realizace experimentu použití VHZ Cobra vybranou JPO.

Analýza informací s následnou syntézou a dedukcí byly realizovány v časovém období od listopadu 2019 do března 2020 a to u dodavatele VHZ Cobra pro ČR, u odpovědných funkcionářů GŘ HZS ČR a HZS Karlovarského kraje a u uživatelů VHZ Cobra u JPO v Karlových Varech, Rybářích.

Syntéza získaných poznatků, abstrakce výhod a nevýhod použití VHZ Cobra pro hasební zásah JPO byly taktéž realizovány v časovém období od listopadu 2019 do března 2020.

Volba JPO a definování podmínek experimentu použití VHZ Cobra byly realizovány v souladu s časovými podmínkami příslušné JPO, v období od února 2020 do března 2020.

V časovém období od listopadu 2019 do dubna 2020 byly realizovány aktivity, vedoucí k formálnímu naplnění zadání a cílů, verifikace/falzifikace hypotéz DP.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Základní požadavky na vysokotlaké hasicí zařízení Cobra

V úvodu uvádím několik požadavků, které by dle mého mínění mělo VHZ Cobra používané JPO splňovat. Důvodem výběru těchto požadavků je, že při JPO je často v sázce i samotný život zasahujících hasičů. Je proto nutné, aby jejich vybavení, rizika spojená se zásahem maximálně eliminovalo. Dále je VHZ Cobra vystavováno extrémním podmínkám, v kterých nesmí vypovědět službu a musí zůstat, co nejdéle funkční. Základní požadavky, které by mělo VHZ Cobra splňovat a co by mělo do práce zasahujících hasičů přinést, jsem konzultoval s prodejci VHZ Cobra. Dále jsem čerpal z konzultací s uživateli tohoto zařízení se zasahujícími příslušníky HZS ČR a také jsem si v průběhu zpracování diplomové práce vytvořil vlastní názor.

Základní prioritou, která vyplývá i z již zmíněných výhod použití VHZ Cobra, je, aby zařízení zvýšilo bezpečnost zasahujících hasičů. Lidské zdraví je největší prioritou každého z nás, a proto jsou vyvíjena takováto zařízení, která eliminují velkou část rizik, která při zásazích JPO hrozí.

Dalším požadavkem, na který je kladen důraz u zásahů JPO, je rychlost a účinnost zásahu. Čím déle hasební práce probíhají, tím více se tvoří škod. Jedná se o škody, vznikající jak v důsledku samotného hoření, tak i sekundárních škod, vznikajících v důsledku dopravy hasební látky do místa požáru. VHZ Cobra, které popisují má při hasebních pracích vysokou efektivitu, tudíž je i výrazněji zkrácena doba zásahu a nevznikají vysoké škody.

Požadavkem, který jsem částečně uvedl již v předchozím odstavci je optimální využití vody. Zkráceně to znamená, čím méně vody je potřebné pro uhašení požáru, tím lépe. To VHZ Cobra bezpochyby splňuje.

Dalším požadavkem, který by VHZ Cobra mělo splňovat, je možnost dobré manipulace. Zasahující hasiči mají na svém těle při zásahu velké množství ochranných prostředků (rukavice, dýchací techniku...), které jejich činnost značně omezují. Je

nutné, aby jejich další zatížení bylo co nejmenší. Zařízení musí mít tedy co nejmenší váhu a optimální rozměry. [24]

## **5.2 Údržba, kontrola vysokotlakého hasicího zařízení Cobra**

Obsah, intervaly a další zásady, které jsou součástí kontrol a údržby VHZ Cobra uvádí výrobce tohoto zařízení v návodu k obsluze. HZS ČR se s těmito informacemi seznamují v rámci odborné přípravy.

Dle předpisů o požární ochraně lze v JPO využívat požární techniku a věcné prostředky požární ochrany používat, jen v případě, že jsou prováděny pravidelné kontroly technického stavu. Tyto kontroly jsou prováděny před a po každém použití a v pravidelných intervalech. O každé kontrole se vedou záznamy v provozním deníku. Záznamy o kontrole se uschovávají po dobu 5 let.

VHZ Cobra je u JPO zařazeno do prostředků strojní služby. Strojní služba zajišťuje provozuschopnost požární techniky a věcných prostředků vybavených motorovým pohonem. Zajištění provozuschopnosti VHZ Cobra se tedy řídí Řádem strojní služby HZS ČR. Kontroly na stanicích JPO provádí příslušníci zařazení na pozici strojník. Jak jsem již uváděl při kontrole a údržbě VHZ Cobra, postupují dle návodu k obsluze a údržbě VHZ Cobra. Po provedení jednotlivých kontrol a údržby se činnost zaznamená do informačního systému Ikis. V tomto systému se informace ukládají a v případě poruch na zařízení lze dohledat, zda probíhaly kontroly a údržba dle stanovených časových intervalů.

Pokud se na VHZ Cobra vyskytne porucha či závada, tak její opravu provádí výrobce tohoto zařízení.

[24, 33]

### **5.2.1 Druhy kontrol:**

#### **Kontrola před použitím**

Při této kontrole se zjišťuje funkčnost proudnice, rádia a rádiového ovládání VHZ Cobra (pokud jimi proudnice disponuje). V rámci kontroly proudnice vizuálně kontrolujeme hlavěň proudnice. Dále celou proudnici omyjeme vodou. Před omytím je nutné vyjmout z proudnice rádiový ovladač (pokud jím proudnice disponuje) a zkontrolujeme, zda jsou všechny spoje čisté, bez přítomnosti abraziva. Dále je nutné promazat předepsaná místa, která jsou uvedena výrobcem v návodu k použití. Kontrola radia a rádiového ovládání zahrnuje vyjmutí baterie z rádiového ovladače a její dobítí s následnou kontrolou prostoru pro uložení rádiového ovladače a vyčištění konektorů rádiového ovladače pro připojení baterie čisticím sprejem na elektroniku.

[27, 29, 33]

#### **Kontrola a údržba po použití**

Kontrola zahrnuje kontrolu hadic, spojek a navijáku, odvinutí celé hadice z navijáku a její propláchnutí. Dále kontrolujeme celý systém pod tlakem, zjišťujeme, zda ze systému neuniká tlak. Jedná se o tzv. tlakový test. Po použití také kontrolujeme opotřebení trysky. V rámci kontroly trysky kontrolujeme držák trysky, těsnění a zajišťovací matici zda nejsou opotřebené či poškozené. Pomocí měřky měříme otvor trysky. Pokud je otvor trysky zvětšený o 0,05 mm nebo více oproti původnímu rozměru je nutné trysku vyměnit. To platí i v případě, že je tryska viditelně poškozena. Dále kontrolujeme množství vody a hydraulického oleje v nádržích a abraziva v zásobníku. Kontrolujeme stav baterie na proudnici, jestliže kontrolka bliká zeleně, baterie je v pořádku, pokud kontrolka bliká červeně, je nutné vyměnit baterii rádiového vysílače a vybitou baterii dobít. Jestliže je zařízení jakkoli znečištěno, je nutno opláchnout a vyčistit od nečistot a zbytků abraziva. Kontroluje se také poloha ventilů a spouště proudnice zda jsou ve správné pozici, příslušenství, uložení a připevnění zařízení v požárním automobilu. Na závěr kontroly se provede záznam o použití, kontrole a stavu zařízení v provozním deníku zařízení. [27, 29, 33]

### **Měsíční kontrola a údržba**

Kontrola zahrnuje kontrolu všech funkcí zařízení, mechanického, elektrických i rádiového ovládání. Dále pak zjištění pracovního tlaku vysokotlakého vodního čerpadla a celého systému pod tlakem (tlakový test systému) a kontrola ventilu abraziva. Kontroluje se také poškození hadic, spojek, proudnice a všech komponentů, na které působí při práci tlak, množství abraziva v zásobníku, čistota vodního filtru a množství vody v nádrži. Stejně tak jako kontrola po použití obsahuje měsíční kontrola kontrolu polohy ventilů a polohy spouště proudnice, bateri na proudnici, příslušenství, uložení a připevnění zařízení v požárním automobilu stanoveným způsobem. Po kontrole se opět provede záznam o kontrole a stavu zařízení v provozním deníku zařízení. [27, 29, 33]

### **Půlroční kontrola a údržba**

Provádíme kontrolu hadic mezi navijákem a zásobníkem. Dále pak kontrolu elektrického systému a hydraulického systému. Součástí této kontroly je také výměna ventilu abraziva. Po kontrole opět provedeme záznam o kontrole a stavu zařízení v provozním deníku zařízení.

[29, 33]

### **Roční kontrola a údržba**

Roční kontrola zahrnuje výměnu matice trysky a těsnění, hydraulického oleje a olejového filtru. Po kontrole se provede záznam o kontrole a stavu zařízení v provozním deníku zařízení.

[27]

### **Tříletá kontrola a údržba**

Obsahem této kontroly je výměna ventilové sady.

[27]

Tabulka 14- Frekvence kontrol u jednotlivých částí VHZ Cobra [tabulka vlastní, data návod k použití VHZ Cobra]

Činnost/frekvence	po použití	týdně	Měsíčně	Ročně
Spuštění zařízení a kontrola úniku vody a oleje	-	X	-	-
Kontrola ruční proudnice	X	X	X	X
Kontrola hadice a navijáku hadice	X	X	X	X
Kontrola nádrže na abrazivo	X	X	X	X
Kontrola vysokotlakého čerpadla	X	X	X	X
Kontrola motoru	-	X	X	X
Kontrola hydraulického motoru	-	X	X	X

V tabulce 14 uvádím přehled kontrol, které se u VHZ Cobra za účelem udržení provozuschopnosti a dobrého technického stavu provádí. Frekvenci kontrol, jejich rozsah stanovil výrobce zařízení a uvádí je v návodu k obsluze.

V rámci údržby jednotlivých částí VHZ Cobra postupujeme dle následujících bodů:

[27]

### **Ruční proudnice**

- Bodce (naostřit nebo vyměnit)
- Upravit rádio (upravit spouštěcí prvky)
- Pohyb řezné opory (utáhnout)
- Zkontrolovat průměr trysky



- Zkontrolovat držák trysky (vyměnit, je-li opotřebovaný)
- Promazat mechanické části v rukojeti
- Upravit pružiny, které přidržují rádiový vysílač na místě
- Zkontrolovat hlaveň a narovnat, je-li třeba
- Zkontrolovat ochranný kryt, zda není poškozený či nechybí
- Vyměnit matici trysky, je-li třeba

### **Naviják hadice**

- Dotáhněte matice a šrouby.
- Promažte řetěz, ložiska a všechny pohyblivé části.
- Zkontrolujte řetěz, v případě potřeby ho seříd'te.
- Odmontujte a zkontrolujte otočný náboj.
- Zkontrolujte elektrickou část navíjecího bubnu.
- Navíjecí buben očistěte.

### **Vysokotlaké hadice**

Abrazivo procházející hadicí odírá vnitřek hadice, zejména pak na obou koncích. Výrobce proto doporučuje každý rok, nebo po spotřebování 500 kg abraziva oba konce hadice v délce asi 50 cm odříznout a zkontrolovat řez. Pokud je průřez hadice oválný, odřízneme dalších 50 cm hadice, pokud oválný řez pokračuje, doporučuje výrobce vyměnit celou hadici.

Dále je nutné vyměnit hadici mezi nádrží a navijákem hadice. Hadice, které jsou součástí VHZ Cobra a mají poloměr menší než 40 mm jsou vyměňovány každoročně, ostatní každý druhý rok.

### **Zásobník na abrazivo**

- Výměna abraziva a kontrola výpustného ventilu
- Výměna talíře ventilu, pružiny, filtru
- Výměna ploché podložky
- Výměna výpustného ventilu (je-li třeba)
- Výměna spodní zátky
- Výměna trysky
- Kontrola válce abraziva
- Kontrola koroze na zásobníku abraziva
- Kontrola spojek a hadic ve větvi abraziva
- Test chodu ventilů
- Kontrola válce abraziva
- Výměna ventilu abraziva

### **Vysokotlaké čerpadlo**

- Kontrola těsnosti
- Kontrola odkapávání oleje
- Kontrola hladiny oleje
- Výměna oleje
- Spustit zařízení a začít stříkat vodu s abrazivem, abyste se ujistili, že zařízení správně funguje.

### **Připojení vody**

- Kontrola těsnosti
- Kontrola a vyčištění filtru
- Kontrola funkce ventilu
- Kontrola poškození hadic

### **Elektrický systém řízení**

- Spusťte ruční režim.

- Přezkoušejte nouzové tlačítko STOP.
- Přezkoušejte bezdrátovou komunikaci (platí pouze pro verzi ruční řezací proudnice s rádiovým ovladačem).
- Po třech letech vyměňte baterii v rádiovém ovladači (platí pouze pro verzi ruční řezací proudnice s rádiovým ovladačem).

### **Hydraulický systém**

- Výměna filtru
- Výměna oleje
- Kontrola těsnosti chladiče, funkce, čištění

### **Závěrečná zkouška**

- Sejměte panel, spusťte zařízení a proved'te tlakovou zkoušku (max 400 barů)
- Spusťte zařízení s vodou, kontrola funkce a těsnosti – únik vody a oleje  
Přezkoušení ručního režimu
- Přezkoušení nouzového tlačítka STOP
- Kontrola manometru
- Kontrola všech funkcí
- Doplnění vody a abraziva
- Výměna baterie rádiového ovladače v ruční řezací proudnici
- Dokončení kontroly

### **5.3 Výhody vysokotlakého hasicího zařízení Cobra při použití v jednotkách požární ochrany**

Z realizovaných řízených rozhovorů s příslušníky JPO, diskuzí s představiteli GŘ HZS ČR i s dodavatelem VHZ, lze vyvodit řadu výhod použití VHZ Cobra. Patří k nim:

#### **5.3.1 Bezpečnost**

Jednou z hlavních, řekl bych i největších výhod použití VHZ Cobra je zvýšení bezpečnosti zasahujících hasičů. Bezpečnost se zvyšuje díky zdolávání požáru z vnějšího pláště prostoru zasaženého požárem. Zasahující hasiči jsou mimo zasažený prostor, tudíž se snižuje riziko jejich zranění v důsledku působení podmínek uvnitř prostoru, v kterém probíhá požár. Pokud se hasiči nachází uvnitř prostoru zasaženého požárem, působí na ně mnoho rizik jako je například: popálení, ztráta orientace v důsledku nízké viditelnosti, je zde také riziko pádů či zřícení konstrukcí a mnoho dalších. Pokud jsou hasiči mimo takový prostor, nepůsobí na ně ani taková psychická zátěž jako uvnitř. [30, 31]

#### **5.3.2 Efektivita hašení a úspora hasební látky**

Jako další významnou výhodu bych uvedl snížení sekundárních ztrát. Požáry ročně způsobí obrovské ekonomické ztráty. Velká část z nich ovšem není způsobena samotným hořením, ale hasivy, kterými zasahující JPO požár likvidují. Jako jeden z příkladů lze uvést požáry ve vyšších nadzemních podlažích panelových budov. Pokud je do bytových jednotek, ve kterých došlo k požáru a nachází se ve vyšších patrech, dopravováno velké množství vody, dochází k jejímu průsaku do bytových jednotek pod nimi. Důsledkem toho je poškození bytů, které požárem vůbec zasaženy nebyly. Při hašení pomocí VHZ Cobra máme výrazně nižší spotřebu vody než při hašení běžným způsobem. Efektivita hašení díky technologii, kterou VHZ Cobra disponuje, neklesá, naopak, dle dostupných zdrojů (34), je ještě vyšší než u běžného způsobu hašení. Po průniku vodního paprsku přes pevnou překážku dojde k vytvoření vodní mlhy. Velikost kapiček vody, které VHZ Cobra vytváří, je oproti běžným proudnicím znatelně menší. Dochází tak k jejich rychlému odpařování a vzniku páry. Voda

tak nezpůsobí takové škody, jako kdyby se použily při hašení požáru pouze běžné proudnice. [31, 32, 33]

*Tabulka 15- Porovnání běžného způsobu hašení a hašení pomocí VHZ Cobra [tabulka vlastní, data www.cutlanca.cz]*

Běžný způsob hašení	Hašení pomocí VHZ Cobra
1 litr vody absorbuje 4,2 kJ	1 litr páry absorbuje 2258 kJ
rychlost kapiček vody 1 m/s	rychlost kapiček vody 200 m/s
jedna kapka vody	tisíc kapiček vody
15 000 litrů vody	3 600 litrů vody
90 % vody odteče	5 % vody odteče

V tabulce 15 uvádím porovnání běžného způsobu hašení a hašení pomocí VHZ Cobra. Můžeme pozorovat, že při použití VHZ Cobra výrazně klesá spotřeba použité vody pro hašení a rychlost vody po opuštění proudnice je u VHZ Cobra dokonce 200 krát vyšší než u běžných proudnic. Z tabulky jasně vyplývá, že vznik sekundárních škod způsobených odtékající vodou z místa požáru je při použití VHZ Cobra o poznání nižší než při běžném hašení, rozdíl činí 85 %.

### **5.3.3 Hašení skrytých ohnisek požáru, obtížně dostupných míst**

Výhoda VHZ Cobra se projevuje také při zdolávání skrytých či špatně dostupných požárů v meziprostorech, požárů střeš a další. Pokud JPO navíc disponují termokamerou, efektivita požárního zásahu ještě výrazně stoupá. Pomocí termokamery jsme schopni vyhledat skryté ohnisko požáru. Díky VHZ Cobra pak pronikneme přes pevnou překážku, která ohnisko skrývá a následně ho uhasíme. Díky této technologii se výrazně zkrátí doba zásahu. Zásahující hasiči dále nemusí přistupovat k takovým činnostem jako je bourání či řezání konstrukcí. [32]

### **5.3.4 Ochrana zdraví**

Jako možnou výhodu VHZ Cobra lze uvést také, že nedochází k takovému zatížení zdraví zasahujících hasičů. Je to díky tomu, že nejsou uvnitř prostoru zasaženého požárem. Zásahující hasiči nemusí vstupovat do prostoru, kde probíhá požár, nedochází tak k působení vysokých teplot na jejich organismus. Velmi je tak limitováno riziko přehřátí a dehydratace organismu. Kromě toho při požáru vznikají

zplodiny hoření, které jsou z hlediska zdraví velmi nebezpečné. Tyto látky mohou ovlivnit zdraví hasičů, a to i přes skutečnost, že jsou vybaveni ochrannými prostředky (ochranné masky, obleky či dýchací přístroje). Následky působení zplodin hoření se nemusí projevit ihned jako akutní, ale jejich projev může nastat až s určitou dobou latence. Díky tomu, že jsou hasiči vně zasaženého prostoru, nedochází k jejich přímému kontaktu s těmito látkami. [24]

### 5.3.5 Manipulace

VHZ Cobra má díky použité technologii výrazně nižší spotřebu vody než běžné způsoby hašení požáru. Hadice, kterou se voda dopravuje do ruční proudnice, nemá tedy takové rozměry jako hadice, které se používají při běžném hašení, jedná se o hadice typu C či B. Její hmotnost je tedy daleko nižší a manipulace s ní je výrazně lepší než manipulace s běžnými hadicemi. [24,33]

### 5.3.6 Řezání ve výbušném prostředí

Při řezání pomocí VHZ Cobra nedochází ke vzniku jisker jako například u řezání kotoučovými pilami. Díky tomu je možné můžeme řezat i tam, kde by to běžnými řeznými nástroji nebylo možné pro hrozbu výbuchu. [24, 33]

*Tabulka 16- Porovnání běžného způsobu hašení a hašení pomocí VHZ Cobra [tabulka vlastní, data www.cutlanca.cz]*

Běžný způsob hašení	Hašení pomocí VHZ Cobra
pouze hašení	hašení i řezání
velká spotřeba vody	nízká spotřeba vody
vysoké sekundární škody	minimální sekundární škody
nebezpečí při otevírání dveří	velmi nízké riziko
velké riziko uvnitř zasaženého prostoru	

V tabulce 16 uvádím celkové porovnání běžného způsobu zdolávání požáru a zdolávání požáru pomocí VHZ Cobra. Z tabulky jasně vyplývá, že při zvládnutí událostí, ke kterým je VHZ Cobra přednostně určeno (požáry uzavřených prostor, skrytá a obtížně dostupná ohniska požáru), je použití tohoto zařízení efektivnější, umožňuje provádět více činností, vznikají menší sekundární škody a je také minimalizováno riziko poškození zdraví zasahujících hasičů.

### **5.3.7 Ochrana životního prostředí**

Jako výhodu VHZ Cobra lze uvést i ochranu životního prostředí. Jak jsem již zmiňoval VHZ Cobra má výrazně nižší spotřebu hasební látky než běžný způsob hašení. Voda, která je směřována do místa požáru se při dopadu na hořící předměty kontaminuje a při jejím odtékání může dojít ke kontaminaci okolního životního prostředí. Lze tedy říci, že díky menší spotřebě hasební látky VHZ Cobra limituje dopady na životní prostředí způsobené odtékající kontaminovanou vodou z místa požáru do okolí.

### **5.4 Omezení, nevýhody vysokotlakého hasicího zařízení Cobra při použití v jednotkách požární ochrany**

Na základě informací, které jsem získal v průběhu zpracování přehledu současného stavu z odborných dokumentů, týkajících se tohoto zařízení, při konzultacích s odborníky na toto téma a ze zkušeností samotných zasahujících hasičů, kteří při práci VHZ Cobra využívají včetně vlastních zkušeností, které jsem získal během zpracování diplomové práce. Lze konstatovat, že mimo celou řadu výhod, VHZ Cobra má při použití JPO i celou řadu následujících omezení a nevýhod.

Omezením VHZ Cobra je, že ho nelze použít pro hašení požárů rozlehlých ploch, jako jsou například lesní požáry, požáry skládek a požáry, kdy je nutné hasit na větší vzdálenosti. VHZ Cobra má sice vysoký pracovní tlak (až 300 barů), mohlo by se tedy zdát, že dostřik zařízení bude značný. Ve skutečnosti má VHZ Cobra účinný dostřik jen 12 metrů. Nelze s ní tedy hasit požáry na větší vzdálenosti. Nutno říci že k hašení tohoto typu požárů VHZ Cobra nebylo vůbec vyvinuto.

Tlak vody, který je systém VHZ Cobra schopný vytvořit je opravdu velký, až 300 barů. Je proto nutné, aby při činnosti s tímto zařízením obsluha dbala na bezpečnost a dávala pozor na to, aby nedošlo ke kontaktu vodního paprsku s tělem, ať už zasahujících hasičů nebo zachraňovaných osob. Následky tohoto kontaktu by mohly být velmi závažné.

Nevýhoda, kterou VHZ Cobra má, se projevuje v zimních měsících. VHZ Cobra nelze odvodnit a při teplotách již kolem  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , hrozí nebezpečí zamrznutí. Vozidla,

která ve svém vybavení VHZ Cobra mají, jezdí i k zásahům, při kterých se zařízení nevyužívá a v zimních měsících je na místě zásahu vystaveno záporným teplotám. Hrozí tak zamrznutí zařízení popřípadě vytvoření vodní tříště. Vytvoření vodní tříště může vést k ucpání trysky a následnému natlakování až k hodnotám kolem 450 barů, což by mohlo vést k poškození zařízení a následnému poranění zasahujících hasičů. V průběhu zimních měsíců je proto nutné do vodní nádrže přimísit nemrznoucí směs, která zabrání zamrznutí zařízení či vytvoření vodní tříště.

Určitou nevýhodou VHZ Cobra, je i to, že se jedná poměrně o moderní zařízení a hasiči, kteří jsou ve službě již delší dobu, mohou být více konzervativní a k novým technologiím nemusí mít důvěru, a tak VHZ Cobra spíše nevyužívají.

Omezením, jako u veškerých hasebních prací pomocí vody je, že nelze hasit zařízení pod napětím.

Nevýhodou, která ovšem nesouvisí se samotnou činností se VHZ Cobra je ekonomická stránka věci. Samotná cena VHZ Cobra je značná. Další náklady pak vznikají při spotřebě abraziva, které se musí doplňovat, tedy i nakupovat.

[24, 33]



## **5.5 Odborná příprava, školení činností s vysokotlakým hasicím zařízením Cobra**

Při získávání informací ohledně odborné přípravy a školení příslušníků HZS ČR jsem od uživatelů a odpovědných funkcionářů GŘ HZS ČR, HZS krajů a Školícího a výcvikového zařízení Brno [24, 33, 35] získal několik následujících poznatků. Kurz probíhá na jediném místě v ČR, a to konkrétně ve Školícím a výcvikovém zařízení v Brně. Pokud příslušník HZS ČR absolvuje úspěšně tento kurz, obdrží potvrzení o jeho absolvování, které má již neomezenou platnost. Odborná příprava v současné době probíhá na několika úrovních.

První úroveň a zároveň ta nejvyšší úroveň je taktická. Tato úroveň se také nazývá Cobra lektor. V rámci taktické úrovně se školí velitelé družstev či stanic, kde je VHZ Cobra umístěno. Předmětem této úrovně je seznámit příslušníky s obsluhou, možnostmi použití, správnými postupy nasazení, bezpečností práce, základní taktikou vedení zásahu a použití VHZ Cobra prakticky. Pokud tuto odbornou přípravu absolvují úspěšně, získají Potvrzení o absolvování specializačního kurzu Cobra - lektor. Takto proškolení příslušníci HZS ČR následně provádí odbornou přípravu v rámci svého kraje, kde školí příslušníky na stanicích JPO, kde je ve výbavě VHZ Cobra umístěno. Výběr příslušníků HZS ČR, kteří absolvují tuto odbornou přípravu, je na jednotlivých krajích.

Druhou úrovní odborné přípravy s VHZ Cobra je školení nově nastupujících příslušníků v rámci nástupního odborného výcviku (dále jen NOV). Během NOV se noví příslušníci dozvědí informaci, že VHZ Cobra existuje a je zařazeno ve výbavě určitých JPO. Seznámí se s jeho funkcí a základním ovládním.

Třetí úrovní odborné přípravy s VHZ Cobra je školení hasičů zařazených na pozici strojník. Tito příslušníci prochází odbornou přípravou s VHZ Cobra v rámci strojnického kurzu, který jako strojníci musí absolvovat. Tito příslušníci se pohybují při zásazích JPO kolem požárního automobilu a ovládají čerpadlo. V rámci kurzu se seznamují tedy s touto činností. Dále pak s kontrolami a údržbou, které provádějí na stanicích JPO. Odbornou přípravu s VHZ Cobra absolvují jen strojníci, kteří vykonávají službu na stanicích, kde je VHZ Cobra umístěno. Z těchto stanic odbornou přípravu

absolvuje jen jeden strojník, který po absolvování kurzu s VHZ Cobra školí ostatní strojníky v rámci své stanice.

Čtvrtou úrovní odborné přípravy s VHZ Cobra je takzvaná operační úroveň, jejíž předmětem je seznámení s VHZ Cobra na operačních a informačních střediscích. Obsluhu operačních a informačních středisek je nutné s VHZ Cobra seznámit z důvodu toho, že právě ona jako první rozhoduje, jaké síly a prostředky vyšle na místo mimořádné události jako první. Je proto nutné, aby byla seznámena s tím, že v její působnosti se VHZ Cobra vyskytuje a při jakých mimořádných událostech lze VHZ Cobra využít. Odbornou přípravu na operačních a informačních střediscích provádějí Cobra lektoři.

Pokud na stanicích VHZ Cobra není dislokováno, ale v dosahu je stanice, která VHZ Cobra disponuje, tak příslušníci těchto stanic, dojíždí na výcviky a odbornou přípravu na stanice, kde VHZ Cobra dislokována je. Důvodem je, že při zásazích by se do činnosti s VHZ Cobra mohli zapojit.

Při dotazování, proč není důkladnější seznámení s činností s VHZ Cobra již v rámci NOV, mi bylo řečeno [24, 33, 35], že na to nejsou dostatečné kapacity a čas. Množství činností, které se v rámci NOV nově nastupující hasiči učí, je opravdu značné a na zařazení dalších činností není čas. Školitelé by byli i ochotni seznamovat nové příslušníky se zařízením VHZ Cobra podrobněji, ale v rámci základního kurzu na to není dostatečná časová dotace.

V roce 2016 MV-GŘ HZS ČR vydalo dokument, který charakterizuje specializační kurz Cobra- lektor. Tento dokument obsahuje: charakteristiku kurzu, cíle vzdělání, kompetence absolventa, časovou dotaci, podmínky pro zařazení, materiální zajištění kurzů, ukončení kurzu a učební osnovy. V charakteristice kurzu je uvedena informace, že kurz je kapacitně omezen na dvanáct účastníků. Absolventi kurzu budou provádět odbornou přípravu v rámci svého území a pomoc velitelům zásahů u zásahů, kde bude VHZ Cobra využito. Hlavním cílem kurzu je, aby absolvent získal takové znalosti, které ho učiní kompetentním k provádění odborné přípravy na stanicích JPO v rámci svého kraje. Časová dotace pro kurz je 24 hodin, přičemž je rozdělena do tří dnů. Samotným obsahem je pak taktika nasazení VHZ Cobra, řezání, hašení pomocí

zařízení, zahájení, závěrečná zkouška a ukončení. Kurz je ukončen závěrečnou zkouškou před zkušební komisí, která je jmenována ředitelem vzdělávacího zařízení. Závěrečná zkouška je teoretická ústní a může být doplněna praktickým úkolem. [38]

V roce 2017 byl vydán MV- GŘ HZS metodický list s názvem Zásah s vysokotlakým hasícím a řezacím zařízením. Tento dokument obsahuje základní charakteristiku zařízení, způsoby nasazení, úkoly a postup činností na místě zásahu při použití VHZ Cobra. [37]

Dle mého názoru, je však systém školení dostačující. V tabulkách, které jsem uváděl, můžeme pozorovat počty tohoto zařízení na území ČR. JPO, které jsou VHZ Cobra vybaveny, není v současné době mnoho. Převážná část nově nastupujících příslušníků HZS ČR ve své jednotce s tímto zařízením vůbec nepřijde do styku. V současné době tedy považuj za dostačující, proškolit a seznámit s VHZ Cobra jen určité osoby v rámci kraje. Tito příslušníci následně provedou seznámení s činností a zaškolení, jen v JPO kraje, disponujících VHZ Cobra.

Pokud by však v budoucnu došlo k nárůstu vybavení VHZ Cobra v JPO, potom by se, podle mého názoru, by se odborná příprava v používání VHZ Cobra již do NOV měla zařadit.

## **5.6 Budoucnost**

Při konzultacích na MV- GŘ HZS ČR [33] jsem obdržel zajímavé informace, kam by mohla směřovat budoucnost VHZ Cobra. Možným směrem, kam by se další uplatnění VHZ Cobra mohlo ubírat je oblast elektromobility. V současné době je rozvoj elektromobilů enormní. Téměř každá automobilka vyvíjí nebo již vyrábí elektromobily. Elektromobily jsou určitě přínosná technologie, co se týče ochrany životního prostředí, ale přináší i svá úskalí. Jedním z nich jsou požáry elektromobilu. Likvidace požárů elektromobilů je velmi problematická činnost. V současné době není zcela jasně řečeno, jak takovéto události řešit. Baterie elektromobilu obsahuje lithium, které je schopno hořet i pod vodou. Při zahoření baterie je téměř nemožné se dostat do její vnitřní části, což by umožnilo efektivnější chlazení. Pokud v současné době dojde k požáru

elektromobilu, zaměřují se zasahující hasiči právě na chlazení baterie. Pomocí VHZ Cobra by bylo možné bariéru, která odděluje vnitřní část baterie od vnějšího prostředí, rozříznout a chlazení baterie by tak bylo efektivnější.

V ČR se tímto využitím asi nejvíce zabývá společnost Škoda auto, která elektromobily také vyvíjí. Riziko požáru elektromobilů není jen při jejich provozu na pozemních komunikacích, ale také na výrobních linkách. Pokud by došlo k požáru na výrobní lince, jeho likvidace by byla velmi problematická nejen z důvodu omezeného prostoru, ale i z hlediska přítomnosti dalších elektromobilů.

Možnost takového využití VHZ Cobra je stále předmětem výzkumu a vývoje. Předmětem výzkumu je i vhodná látka, která by umožnila efektivněji uhasit či chladit hořící baterie elektromobilů.

Pokud by výzkum ukázal přínos VHZ Cobra při likvidaci požárů elektromobilů, je více než pravděpodobné, že by došlo k nárůstu počtu VHZ Cobra ve vybaveních JPO.

Další poznatek, který jsem při konzultacích získal, nesouvisí s provozem zařízení, ale se situací na trhu. V současné době se v ČR a ve většině zemí využívá vysokotlaké hasicí zařízení od švédské firmy Cobra. Produkty žádné jiné společnosti nejsou tak rozšířeny, jako výrobky této firmy. Mohlo by se tedy říci, že se jedná o monopol. Jak jsem ale v přehledu současného stavu uváděl, v posledních letech došlo ke vzniku několika nových společností. Konkrétně společností sídlících v Itálii a v sousedním Polsku. Zařízení, které tyto firmy produkují, jsou založeny na stejném principu. Při konzultacích mi bylo sděleno [33], že se od VHZ Cobra liší jen v několika parametrech. Je tedy možné, že se v budoucnu do výbavy JPO budou zavádět i jiná vysokotlaká hasicí zařízení, než zařízení od firmy Cobra. Vznik nové konkurence, dle mého názoru, může přinést několik přínosů. Mohlo by například dojít k vývoji nových možností použití, materiálů pro výrobu zařízení a možná další vylepšení. V neposlední řadě by také mohlo dojít ke snížení ceny z důvodu konkurence na trhu.

## 5.7 Strukturovaný rozhovor

V rámci řešení problematiky VHZ Cobra jsem rovněž využil strukturovaný rozhovor s příslušníky HZS ČR, kteří přicházejí s VHZ Cobra v rámci výkonu služby do kontaktu. Respondenty jsem vybral z několika krajů ČR, a to z kraje Karlovarského (v kterém žiji) druhým krajem je kraj sousední, a to kraj Plzeňský, další respondenti byli z hlavního města Prahy. Respondenti byli voleni tak, aby byli různých věkových skupin a z různých směn. Před provedením strukturovaných rozhovorů byl vytvořen seznam přesně řazených otázek. Seznam otázek byl kompletován po konzultaci s distributorem VHZ Cobra do ČR a také po konzultaci s příslušníky na MV- GŘ HZS ČR. Otázky, na které respondenti odpovídali, jsou uvedeny v příloze.

### 5.7.1 Stanice Plzeň- Košutka

Stanice Plzeň- Košutka je stanice centrální. Kategorie jednotky požární ochrany je JPO I, jedná se tedy o HZS kraje. Na stanici Košutka je dislokováno jedno VHZ Cobra na protiplynovém automobilu.

Hodnocení:

Otázka 1.- Při této otázce tři z osmi respondentů odpověděli, že se s VHZ Cobra setkali poprvé v roce 2008. Jednalo se o příslušníky, kteří vykonávali službu na této stanici již před tímto rokem. V roce 2008 bylo VHZ Cobra na stanici Košutka poprvé pořízeno. Další respondenti odpověděli, že se se zařízením setkali poprvé v rámci NOV, nebo v roce, kdy na stanici Košutka nastoupili.

Otázka 2.- V otázce číslo dva, se několik respondentů shodlo na stejné odpovědi. Na stanici Košutka je VHZ Cobra umístěno na protiplynovém automobilu, což není automobil prvovýjezdový, tudíž není tak využíván jako prvovýjezdový automobil. Pokud by bylo VHZ Cobra na prvovýjezdovém automobilu, bylo by využíváno pravděpodobně častěji. Další respondenti odpověděli, že zařízení využijí u zásahu 3-4x ročně.

Otázka 3.- V otázce u jakých typů zásahů VHZ Cobra nejvíce využijí, se všichni respondenti shodli, že u obtížně dostupných či skrytých ohnisek požáru. Jedná se tedy o typy požáru, na které je VHZ Cobra přednostně určeno.

Otázka 4.- Při otázce na přínos zařízení při zásazích JPO, se příslušníci shodovali v odpovědi, že VHZ Cobra zefektivňuje hasební práce, zrychluje zásah, šetří síly pro likvidaci události. Přínos při likvidačních pracích je tedy potvrzený.

Otázka 5.- V této otázce nejvíce respondentů odpovědělo, že pro získávání informací o VHZ Cobra nejvíce využívají výcviky, které probíhají v rámci odborné přípravy na stanici. Dále určitá část dotazovaných využívá internetové zdroje či dokumenty, které jsou přiloženy k VHZ Cobra. Jeden z respondentů je členem Cobra týmu, tudíž získal informace na speciálním kurzu.

Otázka 6.- Většina dotazovaných se v této otázce shodla. Na stanici Košutka není VHZ Cobra na prvovýjezdovém automobilu, což by respondenti změnili a přesunuli VHZ Cobra na prvovýjezdový automobil, který je více využíván. Další respondenti uvedli, že jedno zařízení na stanici je dostačující. Jeden z dotazovaných by počet zařízení navýšil.

Otázka 7.- Většina respondentů se v této otázce shodla a počet VHZ Cobra na území kraje by navýšila. Respondenti uváděli, že by počet navýšili v rámci kraje, ale jeden kus zařízení na stanici je dostačující, zařízení by mělo být ale vhodně umístěno, především na prvovýjezdový nebo druhovýjezdový automobil. V této otázce byla zmíněna i nevýhoda VHZ Cobra, kterou je pořizovací cena.

Otázka 8.- Při otázce týkající se bezpečnosti zasahujících hasičů dva respondenti jasně odpověděli, že zvýšení bezpečnosti při nasazení VHZ Cobra nepocítují. Zbývající část dotazovaných uvedla, že bezpečnost se při nasazení VHZ Cobra u zásahu zvyšuje. Bezpečnost zasahujících hasičů se zvyšuje zejména v případě, že je požárem zasažený uzavřený prostor a hasiči při jeho likvidaci v prvních momentech zásahu nemusí vstoupit do prostoru s vysokou teplotou. Pomocí VHZ Cobra nejdříve sníží intenzitu hoření a teplotu. Následně již s menším rizikem mohou do zasaženého prostoru vstoupit a zbývající ohnisko či ohniska požáru uhasit.

### 5.7.2 Hasičská stanice č. 1- Sokolská, Praha

Hasičská stanice č. 1- Sokolská, Praha je stanice centrální. Kategorie jednotky požární ochrany je JPO I, jedná se tedy o HZS kraje. Na stanici Sokolská je dislokováno jedno VHZ Cobra na cisternové automobilové stříkačce.

Hodnocení:

Otázka 1.- Jeden z příslušníků se s VHZ Cobra setkal již v roce 2002, kdy bylo zařízení věnováno Švédskem ČR. Druhý příslušník se se zařízením poprvé setkal v roce 2012, když nastoupil do služby k HZS ČR.

Otázka 2.- Oba dotazovaní se v této otázce shodli a uvedli, že používají více vysokotlak než VHZ Cobra.

Otázka 3.- V otázce číslo tři se oba respondenti opět shodli, že zařízení nejvíce využijí u požárů. Jeden z příslušníků odpověď více rozvedl na hašení požárů sendvičových střeš, sádrokartonových podhledů, vícevrstevných konstrukcí a uzavřených prostor.

Otázka 4.- Respondenti v otázce na přínos VHZ Cobra při činnostech JPO na místě zásahu uvedli, že VHZ Cobra výrazně snižuje spotřebu hasební látky, zrychluje likvidační práce a velký přínos vidí také v ochlazení zasaženého prostoru. Jeden z dotazovaných uvedl zvýšenou bezpečnost zasahujících hasičů.

Otázka 5.- V otázce na odbornou přípravu s VHZ Cobra příslušníci uvedli, že informace o zařízení a o jeho způsobu použití získali a získávají v rámci kurzů ve Školícím a výcvikovém zařízení Brno. Dále využívají internetových zdrojů. Jeden z respondentů sdělil, že absolvoval odbornou přípravu přímo v místě založení firmy Cobra.

Otázka 6.- Oba dva dotazovaní vykonávají službu v hl. m. Praze, kde je na každé stanici VHZ Cobra dislokováno. Dosavadní počet zařízení v JPO na území hl. m. Prahy se jim jeví, jako dostačující.

Otázka 7.- V této otázce respondenti uvedli, že současný počet zařízení na stanici, kde vykonávají službu, tedy jedno, je dostačující.

Otázka 8.- V otázce, zda VHZ Cobra zvyšuje bezpečnost zasahujících hasičů ani jeden z respondentů neřekl doslovně ano či ne. Oba dva, ale vidí v zařazení VHZ Cobra do vybavení JPO velký přínos.

### **5.7.3 Stanice Karlovy Vary**

Stanice Karlovy Vary je stanice krajská, centrální. Kategorie jednotky požární ochrany je JPO I, jedná se tedy o HZS kraje. Na stanici Karlovy Vary je dislokováno jedno VHZ Cobra na cisternové automobilové stříkačce

Hodnocení:

Otázka 1.- Každý respondent v této otázce odpověděl stejně. Příslušníci přišli poprvé do styku s VHZ Cobra v roce 2015, kdy bylo zařízení na tuto stanici umístěno.

Otázka 2.- Všech pět respondentů uvedlo, že VHZ Cobra nevyužívají příliš často, přibližně tak 3x až 4x za rok.

Otázka 3.- VHZ Cobra příslušníci nejvíce využívají při události typu požár. Dva dotazovaní pak VHZ Cobra využili při prořezávání cisterny převážející nebezpečnou látku a při jejím následném odčerpávání.

Otázka 4.- Každý z dotazovaných uvedl, že hlavní přínos vidí ve zrychlení zásahu. Tři respondenti pocítují i zvýšení svojí bezpečnosti při použití VHZ Cobra.

Otázka 5.- V otázce na odbornou přípravu s VHZ Cobra příslušníci uvedli, že využívají internetových zdrojů a informací uvedených v bojovém řádu JPO.

Otázka 6.- Všichni dotazovaní v této otázce uvedli, že jedno zařízení na stanici je dostačující.

Otázka 7.- Respondenti se shodli, že by bylo dobré umístit VHZ Cobra na každé centrální stanici na prvovýjezdové automobily.



Otázka 8.- V otázce, zda VHZ Cobra zvyšuje bezpečnost zasahujících hasičů jen jeden respondent výslovně neřekl, že se cítí bezpečněji. Čtyři dotazovaní zvýšení bezpečnosti s použitím VHZ Cobra jednoznačně vidí.

#### **5.7.4 Celkové hodnocení strukturovaných rozhovorů**

Otázka 1: *Kdy jste se při výkonu služby poprvé setkal s využitím vysokotlakého hasicího zařízení u zásahu?*

Respondenti se s VHZ Cobra poprvé setkali buď při nástupu do služby k HZS ČR, nebo když bylo VHZ Cobra do JPO, kde vykonávají službu, pořízeno.

Otázka 2: *Jak často vysokotlaké hasicí zařízení při zásazích využíváte?*

V této otázce se nejvíce vyskytovala odpověď, že VHZ Cobra příslušníci nasadí u zásahu přibližně 3x- 4x ročně. Na určitý problém jsem narazil ve stanici Košutka v Plzni, kde není VHZ Cobra umístěno na prvovýjezdovém automobilu. Samotní příslušníci potvrdili, že kdyby bylo VHZ Cobra umístěno na prvovýjezdovém automobilu, využívalo by se pravděpodobně častěji.

Otázka 3: *Při jakých typech zásahů vysokotlaké hasicí zařízení nejčastěji využíváte?*

V otázce při jakých typech událostí VHZ Cobra příslušníci nejvíce používají, se na každé stanici shodli, že při požárech skrytých či obtížně dostupných ohnisek požáru. Na stanici Karlovy Vary VHZ Cobra využili i při dopravní nehodě s nebezpečnou látkou.

Otázka 4: *Jaký pocítujete přínos vysokotlakého hasicího zařízení oproti situaci, kdybyste jím nedisponoval?*

Největší přínosy použití VHZ Cobra při zdolávání MU, vidí respondenti ve zrychlení zásahu, zefektivnění zásahu, zvýšení bezpečnosti zasahujících hasičů a úspoře hasební látky čili snížení škod způsobených vodou.

Otázka 5: *Jaký zdroj informací používáte pro učení a zdokonalování práce s vysokotlakým hasicím zařízením?*

Jako hlavní zdroj informací získávaných o možnostech využití a o zařízení jako takovém, nejvíce příslušníků uvedlo internet. Dalšími zdroji jsou především výcviky probíhající na jednotlivých stanicích a bojový řád JPO.

*Otázka 6: Považoval byste za přínosné, kdyby Vaše jednotka měla více takových zařízení?*

Z této otázky vyplynulo, že jeden kus VHZ Cobra na stanici je dostačující. Bylo by ovšem dobré, zařízení umísťovat na prvovýjezdová vozidla, která k MU vyjíždí nejčastěji.

*Otázka 7: Myslíte si, že by vysokotlakým hasicím zařízením mělo disponovat více jednotek v kraji?*

Respondenti uvedli, že by počet VHZ Cobra na území jejich kraje navýšili a umístili ho alespoň na centrální stanice na prvovýjezdová vozidla. Důvodem je, že nasazení VHZ Cobra v časných fázích požáru značně zefektivňuje a zrychluje hasební práce, a je proto dobré, aby bylo události co nejdříve. Byla zde ale zmiňována cenová náročnost zařízení. Pouze na území hlavního města Prahy by počet nenavyšovali, VHZ Cobra je zde umístěno na každé stanici.

*Otázka 8: Cítíte se bezpečněji, když při zásahu využíváte vysokotlaké hasicí zařízení oproti situaci, kdyby ho Vaše jednotka neměla ve výbavě?*

V otázce zda VHZ Cobra zvyšuje bezpečnost zasahujících hasičů, se nejčastěji vyskytla odpověď, že ano. Příslušníci vidí hlavní přínos v možnosti snížení teploty a intenzity požáru aniž by do zasaženého prostoru museli vstoupit.

## 5.8 SWOT analýza

V průběhu zpracování SWOT analýzy jsem využil poznatků, které jsem získal při tvorbě části „Současný stav“. Dále jsem čerpal z informací získaných v průběhu zpracování části „Výsledky“. Tyto informace jsem analyzoval a následně je zanesl do následující tabulky.

Tabulka 17- SWOT analýza [tabulka vlastní, data vlastní]

Silné stránky	Slabé stránky
Efektivita hašení	Možnost zranění osob vodním paprskem
Nízká spotřeba vody pro hašení	Cena zařízení
Několik možností použití (řezání, hašení, ochlazování)	Cena abraziva
Možnost řezat ve výbušném prostředí	Počty VHZ v rámci celé ČR
Bezpečnost zasahujících hasičů	Prozatímní neexistence konkurence na trhu
Unikátnost technologie	Kapacity a čas pro seznámení s VHZ Cobra v rámci NOV
Silná značka	-
Kvalita produktu	-
Tradice	-
Historie	-
Zkušenost, znalosti školitelů	-
Zařazení ve struktuře JPO	-
Příležitosti	Hrozby
Evropské programy pro nákup VHZ	Navyšování ceny VHZ Cobra
Navýšení počtu VHZ v JPO na území ČR	Neochota seznámení s novou technologií
Výzkum nových oblastí možného nasazení VHZ	Neochota pracovat s novou technologií
Vznik nové konkurence	-
Další vývoj zařízení (materiál, parametry)	-
Zařazení odborné přípravy s VHZ do NOV	-

Tabulka 17 je rozdělena do čtyř oddílů: Silné stránky, Slabé stránky, Příležitosti a Hrozby.

Jako silné stránky jsem hodnotil především schopnosti, kterými VHZ Cobra disponuje oproti běžnému způsobu hašení, historii a tradici výroby VHZ Cobra: a údaje, související se zařazením VHZ Cobra ve strukturách JPO na území ČR.

Za slabé stránky považuji ekonomické aspekty VHZ Cobra, počty VHZ Cobra v JPO a otázky školení včetně praktické přípravy hasičů.

Za příležitosti považuji možnost získání financí z evropských fondů, navýšení počtu VHZ Cobra, vědu a výzkum nových možností uplatnění, materiálů, vznik nové konkurence, čímž by mohlo dojít ke zkvalitnění VHZ, a také snížení nákupní ceny, rozšíření časové výcviku a odborné přípravy.

Jako hrozbu považuji možné navyšování nákupní ceny, a také neochotu příslušníků seznamovat se a pracovat s novými technologiemi.

### **5.8.1 Shrnutí SWOT analýzy**

V tabulce 17 můžeme pozorovat, že VHZ Cobra má více silných stránek než slabých. Slabé stránky, kterými jsou cena zařízení a cena abraziva, ovlivnit dle mého názoru nelze. Cenu stanoví výrobce a uživatelé ji nemohou ovlivnit. Prozatím neexistenci konkurence na trhu také neovlivníme. Co lze podpořit, je navýšení kapacit a časové dotace pro výcvik s VHZ Cobra. Toto lze rozhodnout na státní úrovni a není to ovlivněno výrobcem zařízení. Slabou stránkou VHZ Cobra je také možnost zranění osob vodním paprskem. Tuto slabou stránku VHZ Cobra ovlivnit lze, a to používáním ochranných prostředků a správným pracovním postupem.

Při realizaci SWOT analýzy jsem zhodnotil, že existuje několik příležitostí, jak VHZ Cobra v JPO podpořit. Jako hlavní příležitost vnímám podporu vědy a výzkumu pro zjištění nových možností a způsobů využití VHZ Cobra. Jak jsem již v průběhu práce zmiňoval, jedná se zejména o použití VHZ Cobra v oblasti elektromobility.

Ve SWOT analýze jsem identifikoval i několik hrozeb. Hrozbu zvyšování ceny VHZ Cobra neovlivníme. Hrozba neochoty seznámení se a práce s novou technologií se dle mého názoru vyskytuje spíše u příslušníků, kteří jsou ve službě již delší dobu a jsou zvyklí pracovat se „zaběhlými metodami“. U mladých příslušníků je tato hrozba menší.

Myslím si, že VHZ Cobra přináší mnoho výhod a dle mého názoru by zařízení mělo být postupně zaváděno, alespoň na centrální stanice JPO.

## 6 EXPERIMENT

V rámci diplomové práce měl být pro ověření získaných teoretických poznatků o použití VHZ Cobra proveden experiment. S ohledem na současnou situaci - vyhlášení nouzového stavu a tím související zákaz veškerých cvičení u HZS Karlovarského kraje – nelze realizovat plánované experimentální ověření teoretických poznatků o možnostech a přínosu použití VHZ Cobra. Obsahem experimentu měla být realizace dále uvedených aktivit, které měly umožnit definování přínosu použití VHZ Cobra při zásahu JPO při události typu „požár v uzavřeném prostoru“. Pro experiment byl již vybrán vhodný prostor v opuštěném objektu v Nejdku u Karlových Varů. V rámci experimentu měl být porovnáván zásah JPO s využitím VHZ Cobra a bez využití VHZ Cobra. Pro realizaci experimentu bylo plánováno vytvoření požáru v jedné bytové jednotce. V prvním případě by byl požár likvidován pomocí VHZ Cobra a v druhém případě bez využití VHZ Cobra. Pro efektivnější ověření přínosu VHZ Cobra při likvidaci požáru se předpokládalo využití dalšího technického prostředku JPO – termokamery. Termokamerou měla být sledována a měřena teplota zasaženého prostoru, teplotu prostoru, v kterém probíhá činnost s VHZ Cobra, rychlost zchlazení prostoru a další užitečné poznatky.

Podle připraveného scénáře měly být v rámci experimentu sledovány následující aktivity:

1. Popis činností během zásahu s VHZ Cobra a bez použití VHZ Cobra.
2. Časová stopáž zásahu:
  - *Časový úsek od ustavení vozidla po začátek hašení, řezání u VHZ Cobra.*
  - *Časový úsek potřebný ke zchlazení prostoru zasaženého požárem na 100 stupňů Celsia od počátku hašení, u VHZ Cobra řezání.*
  - *Celkový časový úsek od ustavení vozidla až po likvidaci požáru.*
3. Množství spotřebované vody potřebné pro likvidaci požáru s využitím VHZ Cobra a bez využití VHZ Cobra.
4. Množství spotřebovaného dýchacího média u konkrétního hasiče s využitím VHZ Cobra a bez využití VHZ Cobra.
5. Subjektivní pocity konkrétního hasiče s využitím VHZ Cobra a bez využití VHZ Cobra.

6. Teplota prostoru v místě nasazení VHZ Cobra a teplota prostoru zasaženého požárem, do kterého hasiči musí vstoupit při běžném způsobu hašení.
7. Fyziologické funkce zasahujícího hasiče před a po zásahu (vědomí, tělesná teplota, krevní tlak, srdeční akce a puls, dýchání).

## 7 DISKUZE

Tato diplomová práce se zabývá problematikou využití VHZ Cobra u JPO. Cíl diplomové práce byl představit funkci a princip VHZ Cobra, možnosti využití JPO na místě zásahu a zhodnotit současnost vybavení JPO tímto zařízením na území ČR.

V části Současný stav byla zmíněna historie vodního paprsku a postupný vývoj této technologie až po současnou dobu. První využití vodního paprsku bylo zaznamenáno ve Spojených státech amerických v 19. století. V této době byla technologie paprsku využita při těžbě zlata. V průběhu 20. století se technologie vodního paprsku více zdokonalila a našla využití při těžbě uhlí a uranu. S postupem času vodní paprsek našel uplatnění například v nábytkářském průmyslu. Zásadní rozvoj vodního paprsku byl zaznamenán při využití v oblasti letectví při řezání kompozitních materiálů. V oblasti zdolávání požárů byl vodní paprsek poprvé použit během 2. světové války při hašení požárů na lodích a ponorkách. V této části byly uvedeny možnosti uplatnění této technologie v civilním sektoru, kde se využívá v mnoha oblastech lidské činnosti a je zde velmi přínosná. Bylo zde také seznámení s hasební látkou, která se při nasazení VHZ Cobra využívá, tedy s vodou. V této části byly uvedeny možnosti využití VHZ Cobra v JPO při zdolávání mimořádných událostí, v kterých umožňuje několik možností použití a na místě zásahu je velmi přínosným pomocníkem. Proběhlo zde seznámení s konstrukčním řešením VHZ Cobra. Zaměřil jsem zde také na analýzu současného stavu vybavení VHZ Cobra u JPO na území ČR a byl zde poskytnut přehled o počtu, rozmístění a využití tohoto zařízení při zásazích JPO na území ČR za poslední čtyři roky.

V části Výsledky jsem se zaměřil na popis požadavků, které by VHZ Cobra v JPO mělo splňovat a co by mělo do práce zasahujících hasičů přinést. Byly zde také uvedeny výhody, nevýhody a omezení, které VHZ Cobra při zdolávání MU přináší. V této části jsem také uvedl kontroly, údržbu a servis, které se u VHZ Cobra v JPO musí pravidelně provádět s cílem udržení zařízení v dobrém technickém stavu. V části Výsledky byly také realizovány strukturované rozhovory s příslušníky HZS ČR několika krajů na stanicích JPO, které disponují VHZ Cobra. Hlavním cílem rozhovorů bylo zjistit názor příslušníků HZS ČR, kteří s VHZ Cobra přichází při zdolávání MU do kontaktu, na toto zařízení. V této části byla také provedena SWOT analýza, kde jsem hodnotil silné, slabé

stránky, příležitosti a hrozby VHZ Cobra v JPO. Další úkol, který byl proveden v této části diplomové práce, byl porovnání činností JPO s použitím VHZ Cobra a bez použití VHZ Cobra. K naplnění tohoto úkolu byl připraven a měl být proveden experiment, který byl zaměřen na hašení požáru. Tento experiment se však z objektivních důvodů (koronavirová pandemie) neuskutečnil.

VHZ Cobra je zařízení, které při činnostech JPO na místě zásahu umožňuje několik možností použití. Při nasazení VHZ Cobra mohou zasahující hasiči na místě události, díky technologii, kterou zařízení využívá, hasit požáry, řezat konstrukce, ochlazovat zahřáté prostory či přečerpávat kapaliny z nádrží. VHZ Cobra přináší do práce hasičů několik benefitů. Nejedná se však jen o několik možností použití. Nasazení VHZ Cobra při likvidaci požárů, na které je zařízení předurčeno (uzavřené prostory, obtížně dostupná ohniska požáru) ve značné míře zvyšuje efektivitu hasebních prací. VHZ Cobra má výrazně nižší spotřebu hasební látky než běžný způsob hašení a tudíž nevznikají tak velké sekundární škody způsobené odtékající vodou. Tuto výhodu ocení JPO zejména u hašení vícepodlažních budov. VHZ Cobra při včasném nasazení, také výrazně zkracuje dobu zásahu díky tomu, že je schopno proříznout překážku a hasiči nemusí přistupovat k bourání konstrukcí, za účelem odkrytí skrytých ohnisek požáru, což samotný zásah značně prodlužuje a zvyšují se tak škody způsobené požárem. Díky pracovnímu tlaku, kterým VHZ Cobra disponuje (až 300 bar), mohou zasahující hasiči proniknout do prostorů, v kterých probíhá požár, aniž by do tohoto prostoru vstoupili. Výrazně se tak snižují rizika, která hasičům při likvidaci takovýchto typů požárů hrozí. Jedná se například o otevírání dveří, vysokými teplotami způsobené opaření, popálení či přehřátí organismu. Hasiči přes pevnou překážku pomocí VHZ Cobra prostor ochladí, sníží intenzitu hoření a pak běžným způsobem zlikvidují zbývající ohniska požáru, již v relativně bezpečném prostředí. Pokud se společně s VHZ Cobra použijí při likvidaci požáru i další moderní technické prostředky (termokamery) efektivita zásahu je pak ještě výrazně navýšena. Při nasazení VHZ Cobra tedy značně stoupá i bezpečnost zasahujících hasičů. Díky vyjmenovaným benefitům, lze tedy říci, že VHZ Cobra je při činnostech JPO na místě zásahu velmi přínosným zařízením. I nasazení VHZ Cobra ovšem přináší riziko spojené s úrazem způsobeným vodním paprskem. Pracovní tlak zařízení je opravdu vysoký, a pokud by došlo ke kontaktu s lidským tělem, následky by mohly být velmi vážné. Proto je nutné dbát při nasazení VHZ Cobra maximální opatrnosti a dodržovat stanovená pravidla pro použití.



V části práce Současný stav byla realizována analýza pokrytí ČR VHZ Cobra. Byl zde poskytnut přehled o počtech zařízení v JPO na území ČR a o počtech nasazení VHZ Cobra při zdolávání mimořádných událostí v rámci celé ČR i v rámci jednotlivých krajů za čtyři roky. Z analýzy vyplynulo, že velká část JPO na území ČR VHZ Cobra ve svém vybavení nemá. JPO, které VHZ Cobra disponují, jsou především krajské či centrální stanice. Téměř všechny JPO, které VHZ Cobra disponují, až na jednu výjimku, mají ve své výbavě pouze jedno VHZ Cobra. Z provedených strukturovaných rozhovorů vyplynulo, že v případě, že je JPO VHZ Cobra vybavena, tak je dostačující jedno zařízení na stanici. Velká část respondentů uvedla, že by bylo dobré zvýšení počtu zařízení v krajích, alespoň na všechny větší stanice, neboli stanice centrální. Hlavní důvod pro zvýšení počtu zařízení na území krajů, který dotazovaní příslušníci uváděli, byl, že VHZ Cobra je dle jejich názoru nejvíce přínosné v prvních fázích zásahu. Pokud by se zvýšil jejich počet na územích krajů, došlo by ke zkrácení dojezdů JPO disponujících VHZ Cobra na místo zásahu. VHZ Cobra by mohla být nasazována ihned po příjezdu JPO na místo události. V současné době si velitel zásahu, pokud se pro použití VHZ Cobra rozhodne, musí velmi často zařízení povolávat přes operační a informační středisko. Časová prodleva, která při tomto postupu vzniká je tedy značná a čas nasazení VHZ Cobra při zdolávání požáru se tak velmi prodlužuje. Myslím si, že VHZ Cobra přináší mnoho výhod a přínosů při činnostech JPO na místě zásahu a dle mého názoru by cílem do následujících let mělo být postupné zavádění VHZ Cobra, alespoň na centrální stanice. VHZ Cobra je bohužel značně nákladné zařízení a i přes jeho velký přínos při zdolávání mimořádných událostí, jsou jeho nákupy do JPO, cenou velmi limitovány.

V několika strukturovaných rozhovorech na stanici Plzeň- Košutka mi bylo sděleno, že VHZ Cobra není umístěno na tzv. prvovýjezdovém vozidle, které je vysíláno k zásahům přednostně a je tedy nejvíce využíváno. Na této stanici je zařízení umístěno na protiplynovém automobilu, který k zásahům JPO není tak často vysílán. VHZ Cobra v tomto případě není tolik nasazováno, jako kdyby bylo umístěno na vozidle prvovýjezdovém. Ve velkém množství zásahů si velitel zásahu na místo mimořádné události musí povolat vozidlo s VHZ Cobra dodatečně s větší časovou prodlevou. Vezmeme-li v úvahu, že VHZ Cobra výrazně zvyšuje účinnost zásahu zejména v případě, že je použito v raných fázích požáru, je tento případ umístění VHZ Cobra

na jiném než prvovýjezdovém automobilu značně neefektivní. Myslím si, že pokud JPO tímto zařízením disponuje, tak by mělo být umístěno právě na prvovýjezdovém vozidle, které se u zásahů JPO využívá nejvíce. Velitel zásahu by pak na místě události měl k dispozici zařízení ihned a nemusel by VHZ Cobra vyžadovat následně přes operační a informační středisko. V případě, že by velitel zásahu rozhodl o použití VHZ Cobra výrazně by se zkrátila doba pro jeho nasazení a pravděpodobně by se i snížily škody vzniklé v důsledku požáru.

V části Výsledky byla uvedena možná budoucnost zařízení VHZ Cobra v JPO. Bylo zde zmíněno možné využití VHZ Cobra v oblasti elektromobility při likvidaci požárů elektromobilů. Tento směr vývoje zařízení jsem zhodnotil jako příležitost VHZ Cobra v rámci provedené SWOT analýzy. Elektromobilita je oblast, která je v současné době ve velmi progresivním vývoji. Jak jsem zmiňoval, téměř každá automobilka vyvíjí nebo již vyrábí elektromobily. Poptávka spotřebitelů po těchto vozidlech také velmi roste. Lze tedy předpokládat, že v budoucích letech dojde k velkému nárůstu elektromobilů pohybujících se po pozemních komunikacích. Elektromobily mají bezpochyby celou řadu výhod, jako je například to, že jejich provoz nezatěžuje tolik životní prostředí jako provoz automobilů, které pohání benzínový či diesellový motor. S provozem elektromobilů je však spojeno i několik nevyřešených problémů. Pokud by došlo k velkému nárůstu majitelů těchto vozidel, neumím si například představit systém nabíjení vozidel v oblasti velkých sídlišť, to ovšem není předmětem této práce. Co je předmětem této práce, je však problém, který vzniká v případě, že dojde k požáru elektromobilu. Elektromobily jsou poháněny baterií, která obsahuje lithium. Lithium je látka, které náleží v tabulce tříd nebezpečnosti číslo devět. Jedná se tedy o látku, u které hrozí nebezpečí nečekané reakce. Pokud lithium vzplane, je schopno hořet i pod vodní hladinou bez přístupu kyslíku. Likvidace požárů lithiových baterií je z tohoto důvodu velmi problematická činnost. Staly se již případy, kdy JPO uhasila hořící elektromobil, ale po uhašení došlo k několikanásobnému opětovnému vzniku požáru. Likvidace těchto událostí je neustále předmětem výzkumu a vývoje. Jednou z možností likvidace požárů elektromobilů jsou například kontejnery naplněné vodou, do kterých by se automobil přemístil a následně nechal dohořet pod vodní hladinou. Předmětem výzkumu a vývoje metod likvidace těchto požárů je i využití VHZ Cobra. VHZ Cobra díky své technologii využívající velmi vysoký tlak vody (300 bar) na malém místě, umožňuje proříznout téměř všechny známé materiály. Umožňuje tedy

proříznout i plášť baterie, čímž dojde k proniknutí vody do vnitřního prostoru baterie a k účinnějšímu chlazení hořící baterie z její vnitřní části. Pokud by výzkum potvrdil přínos VHZ Cobra při likvidaci požárů elektromobilů, tak by dle mého názoru došlo k výraznému navýšení počtu zařízení v JPO. Zejména pak u JPO v rámci podniků vyvíjejících a vyrábějících elektromobily. Pokud by došlo k požáru v rámci výrobní linky, byla by likvidace požáru navíc ztížena omezeným prostorem pro zásah a možností zasažení dalších elektromobilů. Zvláště v těchto případech by efektivita zásahu hrála významnou roli. Potvrzení přínosu VHZ Cobra při likvidaci požárů elektromobilů by dle mého názoru mohlo vést i k zařazení odborné přípravy do NOV.

V rámci konzultací a strukturovaných rozhovorů jsem se také dotazoval na informace týkající se odborné přípravy a výcviku s VHZ Cobra v rámci JPO. Dle mého názoru je systém současné přípravy s VHZ Cobra dostačující a řekl bych, že je i efektivní. Nutno ovšem říci, že údaje o postupu vzdělávání v rámci JPO, jsou takové, jak by odborná příprava měla správně probíhat. Odborná příprava probíhající ve Výcvikovém a školicím zařízení v Brně je dle zjištěných informací velmi přínosná. Příslušníci, kteří absolvují kurz Cobra- lektor obdrží mnoho užitečných jak už teoretických vědomostí tak i praktických dovedností. Měl jsem možnost osobně hovořit s vedoucím instruktorem ve Školicím a výcvikovém zařízení v Brně a dle mého názoru se jedná o osobu na svém místě. O této problematice mi byl ochoten sdělit mnoho užitečných informací. Jeho praktické zkušenosti a úroveň teoretických znalostí jsou na opravdu vysoké úrovni. Příslušníci, kteří procházejí kurzy pod vedením této osoby, získávají tedy mnoho užitečných teoretických znalostí i zkušeností z praxe. Odborná příprava, která pak probíhá v rámci jednotlivých stanic disponujících VHZ Cobra závisí na jednotlivých proškolených příslušnících na tzv. členech Cobra týmu a na jejich aktivitě a ochotě vzdělávat své kolegy. Pokud daný příslušník nebude v této problematice aktivní a tolik interesovaný, nebude ani jím prováděná odborná příprava natolik přínosná. Možným cílem, jak jsem již v předchozím odstavci zmínil, by mohlo být zařazení odborné přípravy s VHZ Cobra již do NOV, zejména pokud by došlo k navýšení počtu zařízení v JPO.

V kapitole Odborná příprava jsem uváděl informace týkající se kurzu Cobra lektor. Kurz Cobra- lektor je časově dotován 24 hodinami, které jsou rozděleny do tří po sobě jdoucích dnů. Metody, způsoby a taktika nasazení VHZ Cobra je dle mého názoru velmi

obsáhlé téma, jehož pochopení a osvojení si praktických dovedností zabere poměrně dlouhou dobu. Může se tedy zdát, že časová dotace kurzu Cobra- lektor je krátká. Dotazoval jsem se tedy instruktorů ve Školícím a výcvikovém zařízení v Brně, proč je tento kurz dotován pouze třemi dny. Bylo mi sděleno, že kurz musí být krátký, ale za to velmi intenzivní. Důvodem je to, že by jednotlivé stanice, které své příslušníky na tento kurz posílají, při déle trvajícím kurzu, nebyly ochotny příslušníky na kurz vyslat, z důvodu dlouhé absence ve výkonu služby. Myslím si, že by si tento kurz zasloužil větší prostor. Problematika nasazení VHZ Cobra při zdolávání MU, je dle mého názoru velmi obsáhlá a vyžaduje delší dobu pro osvojení si velkého množství informací o metodách, způsobech a možnostech využití tohoto zařízení. Další věc, která mě při studování dokumentu Cobra- lektor zaujala, byla početní kapacita kurzu. Kurz je početně omezen na 12 hasičů. Podle mě se jedná o poměrně malý počet, vezmeme-li v úvahu počty příslušníků HZS ČR. Opět jsem se tedy dotazoval příslušníků ve Školícím a výcvikovém zařízení v Brně, proč tomu tak je. Byly mi poskytnuty informace, že při větším počtu účastníků kurzu by vzdělávání nebylo již tak efektivní. Při sdělování informací stojí příslušníci i ve třech řadách a vzdálenější řady již plně neslyší předávané informace. Počet dvanácti hasičů v rámci jednoho kurzu je tedy optimální, pro kvalitní předání informací. Dalším důvodem tohoto počtu je, že hasiči jsou v rámci praktického výcviku rozdělováni do zmenšených družstev po třech osobách a čtyři skupiny jsou pro praktický výcvik také optimální množství. Myslím si, že tento počet hasičů je pro odbornou přípravu vyhovující. Při větším počtu účastníků by dle mého názoru klesala i pozornost jednotlivých hasičů a vzdělání by nebylo tak efektivní, jako v menší skupině.

Při realizaci strukturovaných rozhovorů i v rámci konzultací na stanici v Karlových Varech, GŘ- HZS ČR a Školícím a vzdělávacím zařízení v Brně jsem se setkal s jedním stejným názorem. VHZ Cobra je poměrně moderní a nové zařízení, které v JPO není tak dlouhou dobu zavedeno. Příslušníci, kteří jsou ve službě již delší dobu a jsou zvyklí na „zaběhnuté“ metody likvidace požárů, nevyužívají nebo nechtějí využívat VHZ Cobra v případech, kdy by VHZ Cobra při zdolávání události bylo velmi přínosné. I přes zvýšenou efektivitu zásahu a úsporu hasební látky, která snižuje sekundární škody způsobené odtékající vodou, se radši přiklání k nasazení běžných vodních proudů. Výrazně se tak zvyšuje spotřeba hasební látky, která zvyšuje škody způsobené v průběhu zdolávání události. Dle mého názoru by se přínos použití VHZ Cobra

při určitých typech požárů měl ještě více prosazovat než v současné době a příslušníkům, kteří se k použití VHZ Cobra příliš nebo vůbec nepřiklání tyto informace více vštěpovat, aby si uvědomili hlavní smysl a funkci tohoto zařízení. A také to, že „zaběhnuté“ metody zdolávání požárů jsou sice také účinné, ale vznikají stále nové a moderní prostředky a postupy, které jsou ještě více efektivnější a starší metody v určitých případech překonávají. Tento fakt jsem také zahrnul do SWOT analýzy, a to jako možnou hrozbu pro používání VHZ Cobra v JPO.

V rámci SWOT analýzy jsem hodnotil informace zjištěné z odborných konzultací na stanici v Karlových Varech, GŘ- HZS ČR Školícím a vzdělávacím zařízení v Brně a také informace získané od zasahujících hasičů HZS ČR v rámci strukturovaných rozhovorů. Zjištěné poznatky jsem zhodnotil a následně dle svého názoru provedl SWOT analýzu použití VHZ Cobra při činnostech JPO. Hodnoceny byly silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby, které přináší používání VHZ Cobra při zdolávání MU.

Dle mého subjektivního názoru vyšlo, že VHZ Cobra má v JPO více silných stránek než slabých. Slabé stránky, které jsem identifikoval, byly: cena zařízení, cena abraziva, nepřítomnost konkurence na trhu, kapacita a časová dotace pro výcvik s VHZ Cobra a možnost zranění osob vodním paprskem.

Jak jsem již zmínil ve shrnutí SWOT analýzy, cenu zařízení my jako uživatelé VHZ Cobra neovlivníme, tu stanoví výrobce zařízení a my s její výší nejsme schopni nic udělat. Cena zařízení je poměrně vysoká a mnoho příslušníků může považovat VHZ Cobra z jejího důvodu jako příliš drahou věc, která se ve vybavení JPO nevyplatí. Dle mého názoru je ale VHZ Cobra natolik přínosným zařízením, že i přes vysoké náklady na jeho koupi se pořízení tohoto zařízení vyplatí. VHZ Cobra umožňuje několik způsobů použití, které jsou při určitých typech zásahů více než cenné. Při strukturovaných rozhovorech či konzultacích bylo řečeno, že VHZ Cobra zvyšuje i bezpečnost zasahujících hasičů, a to se dle mého názoru i za vyšší pořizovací náklady vyplatí. Zdraví je přece jenom to nejdražší, co máme.

Jako slabou stránku jsem zhodnotil i nepřítomnost konkurence na trhu. Firma Cobra je světovou špičkou ve vývoji a výrobě tohoto zařízení. V posledních letech ovšem

došlo ke vzniku několika firem, které se zabývají vývojem totožného zařízení. Jedná se o jednu firmu v Itálii a jednu v Polsku. Měl jsem možnost konzultovat problematiku vysokotlakého hašení právě s prodejci polského zařízení. Dle jeho názoru jsou parametry zařízení vyrobeného v Polsku téměř totožné s VHZ Cobra. Je tedy možné, že v příštích letech dojde k progresu těchto nových firem a nárůstu zařízení od těchto firem v JPO na území ČR. Nutno ovšem brát na vědomí, že prodejce zařízení může svému produktu přiřazovat více kladů než je reálný stav.

Možnost zranění vodním paprskem je také slabou stránkou VHZ Cobra. Pracovní tlak zařízení (až 300 barů) je opravdu velký. Při kontaktu vodního paprsku s lidským tělem by mohlo dojít k závažným zraněním. Při nasazení VHZ Cobra je tedy nutné dbát maximální opatrnosti, aby nedošlo ke zranění osob, a to až zasahujících hasičů nebo zachraňovaných osob. Příslušníci používající VHZ Cobra se musí řídit správnými postupy při nasazení zařízení a používat ochranné prostředky pro hasiče.

V rámci SWOT analýzy jsem zhodnotil také silné stránky zařízení. Nejvíce silných stránek VHZ Cobra vychází z technologie a možností použití, kterými zařízení disponuje. Jako velkou výhodou zařízení vnímám možnost ovlivnit teplotu a hoření v prostoru aniž by zasahující hasiči do tohoto prostoru museli vstoupit. Pomocí VHZ Cobra hasiči proříznou pevnou překážku (např. zeď) a zchladí prostor, aniž by přitom byli ohroženi tak, jako kdyby museli do zasaženého prostoru ihned vstoupit. Po snížení intenzity hoření a teploty mohou do prostoru vstoupit již s menším rizikem a dohasit zbývající ohniska požáru běžným způsobem. Silnou stránkou zařízení je také možnost hasit skrytá ohniska požáru aniž bychom museli přistoupit k rozebírání či bourání konstrukcí. Tuto schopnost využívají JPO například při požárech střešních konstrukcí. Pokud JPO navíc disponují termokamerou, je efektivita zásahu ještě mnohonásobně navýšena. Výhodou, kterou jsem v průběhu práce již několikrát zmínil, je úspora hasební látky při použití VHZ Cobra oproti běžným způsobům hašení. VHZ Cobra díky vysokému tlaku roztříští kapičky vody do několikanásobně menších rozměrů než běžné způsoby hašení. Díky této schopnosti zasáhneme daleko větší prostor než běžnými proudnicemi s výrazně menší spotřebou vody.

Další silné stránky VHZ Cobra vychází z historie jeho výroby. Sídlem firmy Cobra je Švédsko, kde bylo poprvé zařízení cíleně vyvinuto pro činnosti JPO. Je obecně známé,

že severské země produkují kvalitní výrobky či služby a výjimkou není ani VHZ Cobra. Silnými stránkami jsou tedy kvalita produktu, historie, tradice a silná značka.

V průběhu zpracování diplomové práce jsem získal mnoho nových poznatků a praktických zkušeností týkajících se použití VHZ Cobra při činnostech JPO na místě MU. Byl jsem překvapen, jakými možnostmi využití, výhodami a klady VHZ Cobra disponuje.

## 8 ZÁVĚR

VHZ Cobra je zařízení, které JPO na místě zásahu umožňuje vykonávat činnosti, kterých by bez tohoto zařízení nebyly schopny. Jedná se o velmi přínosné zařízení, jehož četnost použití v současné době stále roste. Zařazení VHZ Cobra do vybavení JPO přináší mnoho kladů při zdolávání MU. Na začátku diplomové práce byla zmíněna historie technologie vodního paprsku. Byly zde uvedeny možnosti využití vodního paprsku v civilním sektoru, kde tato technologie nachází mnoho možností uplatnění v různých oborech lidské činnosti. V části Současný stav byly také uvedeny možnosti využití VHZ Cobra při zásazích JPO. Dále zde byl uveden princip funkce zařízení a zmíněna byla také hasební látka, která se využívá při nasazení VHZ Cobra. V této části bylo také uvedeno konstrukční řešení VHZ Cobra. Byla zde provedena analýza současného stavu VHZ Cobra v JPO na území ČR a statistika jeho použití za poslední čtyři roky.

V části Výsledky byly uvedeny výhody, nevýhody a omezení vyplývající z používání VHZ Cobra v JPO. V této části byly uvedeny kontroly, údržba a servis, které musí být pravidelně prováděny s cílem udržení VHZ Cobra v provozuschopném stavu. Uveden zde byl také systém odborné přípravy s VHZ Cobra v JPO. Byla zde zmíněna také možná budoucnost VHZ Cobra a možnost dalšího využití zařízení, která je ovšem stále předmětem výzkumu a vývoje. Realizována byla SWOT analýza, která zhodnotila silné, slabé stránky, příležitosti a hrozby, které souvisí s využitím VHZ Cobra JPO. Ukázalo se, že u VHZ Cobra převažují silné stránky nad slabými a existuje zde také několik příležitostí dalšího rozvoje VHZ Cobra v JPO. K ověření teoretických poznatků a získání nových informací z praxe byly realizovány strukturované rozhovory s příslušníky HZS ČR několika krajů, kteří s VHZ Cobra pracují. V rozhovorech se ukázalo, že příslušníci vnímají zařízení při určitých typech zásahů jako velmi přínosné. Pro získání dalších informací a poznatků z praxe měl být proveden experiment, který bohužel nebylo možné realizovat z důvodu vyhlášení nouzového stavu.



Z dosažených poznatků lze říci, že VHZ Cobra je při činnostech JPO na místě zásahu velmi přínosné. Umožňuje JPO několik možností nasazení, snižuje rizika působící na zasahující hasiče a při správném použití zvyšuje efektivitu zásahu. Hypotéza číslo jedna a hypotéza číslo dvě byly tedy verifikovány. Hypotéza číslo tři, současná vybavenost JPO ve strukturách HZS ČR VHZ Cobra je dostatečná, byla falzifikována. Ve většině strukturovaných rozhovorů respondenti uvedli, že navýšení počtu VHZ Cobra by bylo přínosné.

Závěrem je nutné uvést, že i jako s každým jiným technickým prostředkem je potřebné neustálé prohlubování teoretických znalostí i praktických dovedností.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Zkratka	Popis
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
JPO	Jednotka požární ochrany
VHZ	Vysokotlaké hasicí zařízení
NOV	Nástupní odborný výcvik
H <sub>2</sub> O	Chemický vzorec vody
Bar	Jednotka tlaku
°C	Stupeň Celsia, jednotka teploty
MU	Mimořádná událost
CAS	Cisternová automobilová stříkačka
TA	Technický automobil
PLHA	Plynový hasicí automobil

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. MAŇKOVÁ, Ildikó. *Progresívne technologie*. Košice: Viena, 2000, 275 s. ISBN 80-7099-430-4.
2. Barcík, Š., Kvientková, M., Kminiak, R., Zeidler, A., 2012. *Řezání dřeva a dřevěných kompozitních materiálů abrazivním vodním paprskem*. Praha, Powerprint, 240 s. ISBN 80-87415-60-3.
3. Řasa, J., Pokorný, P., Gabriel, V., 2001. *Strojírenská technologie 3-2. díl*. Praha, Scientia, spol. s r. o., 221 s. ISBN 80-7183-227-8.
4. *Tvarové řezání vodním paprskem od historie po současnost*. In: *Vodnipaprsek [online]*. Bruntál, 2016 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.vodnipaprsek.com/o-vodnim-paprsku/>
5. *Rozhovor s Michalem Pathym, prodejce vysokotlakého hasicího zařízení Cutlanca*, Praha 8. 11. 2019
6. SYNÁČKOVÁ M.: *Čistota vod*. 1. vydání. Praha. Vydavatelství ČVUT, 1996, 208 s. ISBN 80-01-01083-X.
7. HLAVÍNEK P., ŘÍHA J.: *Jakost vody v povodí*. 1. vydání. Brno. Akademické nakladatelství CERM, 2004, 209 s. ISBN 80-214-2815-5.
8. *Voda - základ života*. In: *Envic [online]*. Plzeň, 2012 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.envic.cz/voda-zaklad-zivota.htm>
9. BENEŠOVÁ M, SATRAPOVÁ H.: *Odmaturuj z chemie*. 1. vydání. Brno. DIDAKTIS, 2002, 208 s. ISBN 80-86285-56-1.

10. *Voda*. In: *Wikipedia [online]*. Praha, 2019 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Voda>
11. *VACÍK J. a kol.: Přehled středoškolské chemie*. 4. vydání. Praha. SPN – pedagogické nakladatelství, 1999, 368 s. ISBN 80-7235-108-7.
12. *HOLOPÍREK, Miloš. Speciální chemie Učební Texty*. Chomutov, 2013.
13. *ORLÍKOVÁ, Kateřina. Hasební látky*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1995. *Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství)*. ISBN 80-902001-0-9.
14. *ORLÍKOVÁ, Kateřina a Petr ŠTROCH. Hasiva klasická a moderní*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2002. ISBN 80-86111-93-8.
15. *Hašení vodou, vodní proudy, proudnice*. In: *Metodika.cahd [online]*. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2017 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/konspekty/1-3-01.pdf>
16. *ŠŤÁVA, Pavel. Zásobování hasiv*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1999. ISBN 80-86111-40-7.
17. *Maňková, I., 2000. Progresívne technologie*. Košice, Vienala, 275s. ISBN 80-7099-430-4.
18. *Řezání vodním paprskem*. In: *Stellis [online]*. Kladno, 2015 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.stellis.cz/>
19. *How Waterjet Works*. In: *Flowwaterjet [online]*. 2009 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.flowwaterjet.com/Learn/How-Waterjet-Works.aspx#basics>

20. Valíček, J., Hloch, S., 2008. *Měření a řízení kvality povrchů vytvořených hydroabrazivním dělením*. Ostrava, ÁMOS, ISBN 80-254-3588-5, 127s.
21. Řasa, J., Pokorný, P., Gabriel, V., 2001. *Strojírenská technologie 3-2. díl*. Praha, Scientia, spol. s r. o., 221 s. ISBN 80-7183-227-8.
22. BARCAL, Jaroslav. *Nekonvenční metody obrábění*. Skriptum FSI ČVUT. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1989
23. *Princip řezání vodním paprskem* In: *Vodnípaprsek [online]*. Bruntál, 2016 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <https://www.vodnipaprsek.com/o-vodnim-paprsku/>
24. *Rozhovor s Ing. Dušanem Uhlíkem, velitel stanice Karlovy Vary*, Karlovy Vary 17. 11. 2019
25. *Co je to řezání vodním paprskem?* In: *Rezeme-vodou [online]*. Ostrava, 2011 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.rezeme-vodou.cz/rezani-vodnim-paprskem.php>
26. HÍREŠ, Ondřej, Michal HATALA a Sergej HLOCH. *Delenie kovových materiálů okružnou pilou, vodným prúdom a plazmovým oblúkom*. Jiří Pustina: Ostrava – Poruba, 2007. 147 s. ISBN 978-80-8073-769-6.
27. PEČENÝ, Pavel. *Hašení požárů a řezání konstrukcí vysokotlakým řezacím a hasicím zařízením COBRA*. Praha: MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2005. *Požární taktika*. ISBN 80-86640-51-5.
28. *Bojový řád jednotek požární ochrany*. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2017. ISBN 978-80-7385-197-2

29. *Cold Cut Systems AB. Návod k obsluze & Servisní příručka verze 2.05, Kungsbacka, 2014*
30. *Safer Fire Fighting. In: Coldcutsystems [online]. Kungsbacka, 2013 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.coldcutsystems.com/about-coldcut-cobra/safer-fire-fighting>*
31. *Advantages. In: Coldcutsystems [online]. Kungsbacka, 2013 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.coldcutsystems.com/about-coldcut-cobra/advantages>*
32. *Saving Environment. In: Coldcutsystems [online]. Kungsbacka, 2013 [cit. 2019-11-19]. Dostupné z: <http://www.coldcutsystems.com/about-coldcut-cobra/saving-environment>*
33. *Rozhovor s Ing. Markem Cochlarem, příslušník MV- GŘ HZS ČŘ, Praha 20. 11. 2019,*
34. *Cutlanca [online]. Ożarów Mazowiecki, 2018 [cit. 2019-11-26]. Dostupné z: <http://cutlanca.pl/>*
35. *Rozhovor s Ing. Janem Sotolářem, lektor- instruktor Školící a výcvikové zařízení Brno, Brno 27. 11. 2019,*
36. *KRAJNÝ, Zdenko. Vodný lúč v praxi WJM. Bratislava: Ing. Michal Mračko, 1998, 214 s. ISBN 80-8057-091-4.*
37. *Zásah s vysokotlakým hasícím a řezacím zařízením, Metodický list č.8 [online]. In: . Ministerstvo vnitra – generálníředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017, s.2 [cit. 2019-12-19]. Dostupné <http://metodika.ca hd.cz/bojovy%20rad/T.08%20Haseni%20a%20rezani%20vysokotlakym%20zarizenim.pdf>*

38. *Osnovy Cobra- lektor, [online]. In: . Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2017, s.3 [cit. 20180122]. Dostupnéz: <https://www.hzscr.cz/clanek/ucebniosnovykurzuucebniosnovykurzu.aspx?q=Y2hudW09NA%3D%3D>*
39. *BALOG, K. Hasiace látky a jejich technologie. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2004. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-86634-49-3.*
40. *BENGTSSON, Lars-Göran. Enclosure fires. Karlstad, Sweden: Swedish Rescue Services Agency, 2001. ISBN 9172532637.*

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Řezací hlava bez příměsí abraziv .....	18
Obrázek 2 Tryska pro obrábění vodním paprskem s příměsí abraziva .....	19
Obrázek 3 Abrazivo ... ..	19
Obrázek 4 Hlava řezacího zařízení... ..	20
Obrázek 5 Schéma VHZ Cobra... ..	26
Obrázek 6 Ruční proudnice... ..	27
Obrázek 7 Naviják hadice s hadicí... ..	28
Obrázek 8 Nádrž na abrazivo.....	30
Obrázek 9 Nádrž s vodou.....	31
Obrázek 10 Vodní čerpadlo .....	32
Obrázek 11 Ovládací panel ... ..	33
Obrázek 12 Hydraulický systém .....	34
Obrázek 13 Zařízení COLD TAP .....	35



## 12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1- <i>Rozmístění a počty VHZ v rámci České republiky</i> .....	38
Tabulka 2- <i>Jednotky požární ochrany, které disponují VHZ Cobra v rámci jednotlivých krajů</i> .....	39
Tabulka 3- <i>Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2018 v rámci celé České republiky</i> .....	40
Tabulka 4- <i>Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2017 v rámci celé České republiky</i> .....	41
Tabulka 5- <i>Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2016 v rámci celé České republiky</i> .....	42
Tabulka 6- <i>Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2015 v rámci celé České republiky</i> .....	42
Tabulka 7- <i>Porovnání celkového počtu zásahů a počtu zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2014 v rámci celé České republiky</i> .....	43
Tabulka 8- <i>Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2014 v rámci jednotlivých krajů</i> .....	44
Tabulka 9- <i>Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2015 v rámci jednotlivých krajů</i> .....	45
Tabulka 10- <i>Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2016 v rámci jednotlivých krajů</i> .....	46
Tabulka 11- <i>Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2017 v rámci jednotlivých krajů</i> .....	47

Tabulka 12- <i>Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra za rok 2018 v rámci jednotlivých krajů</i> .....	48
Tabulka 13- <i>Celkový přehled zásahů, při kterých bylo použito VHZ Cobra mezi roky 2014- 2018 v rámci jednotlivých krajů</i> .....	49
Tabulka 14- <i>Frekvence kontrol u jednotlivých částí VHZ Cobra s.55</i>	
Tabulka 15- <i>Porovnání běžného způsobu hašení a hašení pomocí VHZ Cobra</i> .....	61
Tabulka 16- <i>Porovnání běžného způsobu hašení a hašení pomocí VHZ Cobra</i> .....	62
Tabulka 17- <i>SWOT analýza</i> .....	69

## 13 SEZNAM PŘÍLOH

### Příloha A

#### Strukturovaný rozhovor

1. Kdy jste se při výkonu služby poprvé setkal s využitím vysokotlakého hasicího zařízení u zásahu?
2. Jak často vysokotlaké hasicí zařízení při zásazích využíváte?
3. Při jakých typech zásahů vysokotlaké hasicí zařízení nejčastěji využíváte?
4. Jaký pociťujete přínos vysokotlakého hasicího zařízení oproti situaci, kdybyste jím nedisponoval?
5. Jaký zdroj informací používáte pro učení a zdokonalování práce s vysokotlakým hasicím zařízením?
6. Považoval byste za přínosné, kdyby Vaše jednotka měla více takových zařízení?
7. Myslíte si, že by vysokotlakým hasicím zařízením mělo disponovat více jednotek v kraji?
8. Cítíte se bezpečněji, když při zásahu využíváte vysokotlaké hasicí zařízení oproti situaci, kdyby ho Vaše jednotka neměla ve výbavě?

#### Stanice Plzeň- Košutka

##### Rozhovor 1

1. Poprvé jsem se s Cobrou u zásahu setkal v roce 2008.
2. Zařízení využíváme v rámci možností, problém byl v tom, že jej nemáme na prvním výjezdu, ale na vozidle PLHA a tudíž se ne vždy v prvním sledu dostane na místo. Což by se od příštího roku mělo změnit s novým vozidlem.
3. Nejčastěji využívána k hašení sendvičových konstrukcí, podbití, dřevostavby.
4. Přínos v hašení v nepřístupných prostorech, ušetření sil, kdy hned v prvopočátku není potřeba vše rozebírat, dále též snížení teploty v prostoru, kde bude nasazen proud a tím i zmenšení rizika pro hasiče.
5. Jsem členem Cobra týmu, pravidelně se setkáváme, řešíme novinky, poruchy, zkušenosti od zásahu.

6. Myslím si, že jedno zařízení na každé stanici by bylo plně dostačující vzhledem k počtu požárů a pořizovací ceně... na každé stanici proto, že cobra má největší význam, pokud je nasazena ihned
7. Odpovězeno v předchozím bodě
8. Každý zásah je jiný a každý má svá specifika, ale pokud vezmu případ, kdy je cobra nasazena k ochlazení uzavřeného prostoru před vstupem hasičů s proudem, pak v tom případě je určitě prostor i bezpečnější.

## Rozhovor 2

1. Poprvé to bylo v základním kurzu
2. U zásahu zřídka kdy, hlavně u speciálních typů zásahu, u běžného vůbec. Zařízení je na samostatném autě, které je posíláno jen k určitým událostem.
3. U požáru, kdy hoří například trámy krovu.
4. Nejvíce asi vysoký tlak, síla průrazu.
5. V rámci výcviků, které probíhají na stanici.
6. Asi by bylo více využíváno, kdyby bylo na prvním autě.
7. Jedna VHZ Cobra na stanici stačí.
8. Ne, nepociťuji to.

## Rozhovor 3

1. Poprvé jsem se setkal s nasazením tohoto zařízení v roce 2010 na požáru pavilonu opic v Zoo, kde jsme hasili střechu.
2. Cobru využijeme cca 5x do roka.
3. Nejčastěji se využívá u skrytých ohnisek požáru: stropy, střechy ale použili jsme ji i k hašení garáže, do které jsme se nemohli dostat.
4. Přínos je ve vysoké kultuře hašení a hlavně v ochlazení prostoru, do kterého chceme vstoupit.
5. Pro učení a zdokonalování využívám hlavně výcviky s tímto zařízením. Rovněž jsem absolvoval kurz Cobra na učilišti v Brně.
6. Přínosné by bylo, kdyby bylo ještě jedno zařízení na prvovýjezdovém vozidle. U některých případů MU jsme na místě byli z prvním výjezdem a Cobru by jsme využili, ale ta bohužel nebyla povolána.

7. Určitě by nebylo na škodu, kdyby toto zařízení mělo více jednotek v kraji, hlavně ve větších městech.
8. Více bezpečí s tímto zařízením nepocítuji, spíše vidím výhodu v ulehčení a zkvalitnění hasicích prací než v mojí ochraně.

#### Rozhovor 4

1. S vysokotlakým hasicím zařízením Cobra jsem se prvně setkal v roce 2008, kdy přišlo osazené v nástavbě nové techniky.
2. Záleží na vyžádání velitelem zásahu, a možnosti jeho uplatnění. Použijeme ji cca 4-5 ročně. Zásahů s Cobrou není mnoho.
3. Při požárech plechových konstrukcí budov a střech, dohašování skrytých ohnisek a těžko dostupných míst, hašení zásobníků sypkých hmot, řezání konstrukci v prostředí s možností výskytu výbušné koncentrace, pod ochranou vodním paprskem.
4. Jsou druhy a specifika zásahu, kdy nám zařízení ušetří spoustu práce. Přínos je tedy velký.
5. Provádíme pravidelné výcviky, předáváním poznatků ze zásahů od ostatních kolegů, školení a kurzy pro obsluhu CCS Cobra.
6. Myslím, že jedno zařízení stačí. Jediné co bych změnil, je že bych vysokotlaké zařízení Cobra osadil na prvovýjezdové vozidlo.
7. Počet těchto zařízení bych směřoval podle plošného pokrytí v kraji.
8. Nevím, jestli bezpečněji, ale zařízení nám práci usnadní a zvyšuje komfort pro provedení dalšího zásahu. Máme možnost ochladit prostor, kde probíhá samotné hoření bez vstupu zasahujících hasičů do objektu.

#### Rozhovor 5

1. 2011, požár v nepřístupné zamčené hale se svářecí soupravou. Vozidlo bylo vyžádáno až po příjezdu prvních jednotek.
2. Minimálně. Cobra je umístěna na speciální technice (PLHA), kterou když nevyšle operační důstojník, musíme vyžádat na místo se zdržením a neefektivitou.
3. Cobru nejvíce se využijeme u skrytých či nedostupných požárů.

4. Určitě rychlejší a bezpečnější zásah
5. Youtube a provedené zásahy, učební texty dodané s Cobrou, nebo informace z kurzů mezi kolegy.
6. Ano více, ale především lépe umístěných, např. na 1. a 2. CAS
7. Ano, souhlasím.
8. Ano, cítím se bezpečněji.

#### Rozhovor 6

1. Poprvé to bylo v roce 2008.
2. Zřídka kdy, moc se s Cobrou do styku nedostanu.
3. Nejvíce ji využiji při požárech sendvičových konstrukcí, zásobníků, sil.
4. Pro mě osobně je toto zařízení přínosné v rychlém a nenáročném způsobu zastavení šíření požáru konstrukcí. Např. střechou, stěnou.
5. Nejvíce využívám Youtube, odborné konference.
6. Ne, tento počet stačí.
7. Ideálně by ho měla mít každá prvovýjezdová CAS. Nicméně nežijeme v ideálním světě.
8. Prozatím jsem neměl s VHZ Cobra takový zásah, kde bych toto mohl konstatovat.

#### Rozhovor 7

1. S CCS cobra jsem se setkal poprvé 2009,
2. Využíváme ji tak 2-3krát za rok.
3. Používáme ji při požárech na skrytá ohniska požáru.
4. Hlavní přínos je kultura hašení.
5. Informace jsem získal hlavně v kurzu.
6. Myslím si, že jedno zařízení v jednotce stačí.
7. Ano, souhlasím.
8. Ano, cítím se bezpečněji

## Rozhovor 8

1. Myslím, že to byl rok cca 2011.
2. Využiji ho cca 3x za rok.
3. Hlavně při hašení sil, střech atd.
4. Přínos je hlavní u Hašení nepřístupných míst, proříznutí konstrukce, vyplnění dutých míst.
5. Využívám školení a kurzy.
6. Myslím si, že jedno stačí
7. Ano, souhlasím
8. Nevím, ale spíše ano.

## Hasičská stanice č. 1- Sokolská, Praha

### Rozhovor 1

1. V roce 2002, kdy jsme ho dostali od Švédského království darem.
2. Záleží na druhu případu, častěji používáme normální vysokotlak.
3. Při hašení požárů sendvičových střech, sádrokartonových podhledů, vícevrstvých konstrukcí a uzavřených prostor.
4. Určitě rychlejší zasažení ohně+ochlazení prostoru, menší spotřeba hasiva, nepoužíváme motorovou pilu k děláni otvorů.
5. Pravidelné setkávání uživatelů Cobra zařízení na ŠVZ Brno + společné internetové diskusní fórum. Výcvik přímo u výrobce ve Švédsku.
6. Ne. V současné době má každá stanice HZS hl. m. Prahy VHZ Cobra na prvním voze.
7. Na tuto otázku jsem odpověděl v předchozí otázce.
8. Záleží na druhu případu, spíše bych to nazval rychlejší, efektivnější a bezpečnější.

### Rozhovor 2

1. Bylo to v roce 2012, když jsem nastoupil k HZS hl. m. Praha.
2. VHZ Cobra poměrně málo, využíváme spíše vysokotlak.

3. Nejvíce při požárech.
4. Přínos je určitě v kultuře hašení, rychlejší prostupy vody, ochlazení místa požáru a bezpečné vstupy hasičů.
5. ŠVZ BRNO, videa dostupná na internetu, předávání informací mezi kraji.
6. Ne, máme jich 10 na Prahu, to nám stačí.
7. Máme je na každé stanici v Praze.
8. To asi neumím říci, ale je to velmi dobrý pomocník, ale musí se umět použít.

## **Stanice Karlovy Vary**

### Rozhovor 1

1. Poprvé jsem se s tímto zařízením setkal v roce 2015.
2. Cobru moc nevyužíváme, asi tak 3x do roka.
3. Určitě u požárů, jednou jsme ji použili při prořezávání cisterny.
4. Přínos vidím v rychlosti a zvýšení bezpečnosti hasičů.
5. Nejvíce využívám internet a pak osobní zkušenosti.
6. Jedno zařízené je na stanici dostačující.
7. Kdyby se zařízené rozšířilo na všechny větší stanice, bylo by to přínosné.
8. Nevím, je to zásah od zásahu. Každý je jiný.

### Rozhovor 2

1. Bylo to v roce 2015.
2. Asi tak 4x ročně.
3. Nejvíce se nasazuje na požáry uzavřených prostorů a špatně přístupných míst.
4. Určitě se zvyšuje bezpečnost hasičů, když nemusí vstupovat do horkých prostorů.
5. Při výcviku na stanici a internet.
6. Ne, stačí jedno.
7. Na všech centrálních stanicích by bylo dobré.
8. Zásah je pro nás určitě bezpečnější.



### Rozhovor 3

1. Když nám ji dali na stanici v 2015.
2. Moc často ji nenasazujeme asi tak 4x až 5x za rok.
3. Nejvíce u ohnisek požárů, která jsou špatně dostupná. Nemusí se rozebírat konstrukce.
4. Jak jsem říkal, nemusí se rozebírat, takže se ušetří čas.
5. Nejvíce internet a bojový řád.
6. Jedno na stanici stačí.
7. Určitě by bylo dobré ho rozšířit na centrální stanice.
8. Určitě ano, snižuje se riziko, když nemusíme vstupovat do dovnitř prostorů.

### Rozhovor 4

1. Když jsme ho dostali na stanici ve 2015.
2. Moc často ne, asi tak 4x do roka.
3. Při požárech střech a dohašování skrytých. Jednou jsme ho použili při dopravní nehodě a prořezávání cisterny.
4. Přínos je znatelný, zrychluje se zásah a zvyšuje se i bezpečnost hasičů.
5. Školení na stanici a internet.
6. Myslím, že jedno zařízení stačí.
7. Počty bych určitě navýšil, v kraji je jen jedno.
8. Ano

### Rozhovor 5

1. 2015, dostali jsme ho na stanici.
2. Loni jsem ho využil u dvou zásahů.
3. Skrytá ohniska požáru a uzavřené prostory.
4. Bezpečnější zásah pro hasiče.
5. Nejvíce asi internet a zkušenosti.
6. Jedno nám na stanici dle mého stačí.
7. Bylo by to dobré alespoň na centrální stanice.

8. Ano, zvýšení bezpečnosti určitě je.