



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

Katedra radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva

Diplomová práce

Vybavenost vybraných jednotek požární ochrany z Libereckého kraje přenosnými čerpadly a možnosti jejich modernizace

Vypracoval: Bc. Lukáš Poloprutský

Vedoucí práce: doc. RNDr. Přemysl Záškodný, CSc.

České Budějovice 2014

Abstrakt

Dnešní doba je plná mimořádných událostí, při kterých je nutné použít přenosná čerpadla. Povodně a zátopy jsou přirozenou součástí oběhu vody, ale způsobují škody především na životech, zdraví, majetku, životním prostředí a jejich dopady jsou pro společnost jednoznačně negativní. Čerpadla, která při živelných pohromách pomáhají i při záchranných pracích, mají hlavní využití zejména při likvidačních a obnovovacích pracích. Ještě dnes mohou nastat rozdíly mezi vybavením jednotlivých jednotek požární ochrany v oblasti přenosných čerpadel. Některé jednotky disponují novými a technicky vyhovujícími přenosnými čerpadly, jiné mají pouze starší přenosná čerpadla nebo dokonce žádná. Na základě těchto skutečností, které jsem viděl i v realitě, jsem se rozhodl svoji diplomovou práci zaměřit na zmapování vybavenosti vybraných jednotek požární ochrany z Libereckého kraje přenosnými čerpadly. Zajímal mě především současný stav vybavenosti a technická úroveň jednotlivých čerpadel. Čerpadlům a problematice jednotek požární ochrany se věnuji v první části práce. Je zde popsán právní rámec vymezující kompetence, rozdělení, ale i fungování jednotlivých jednotek požární ochrany. Informace k jednotlivým typům čerpadel používaných nejen v požární ochraně, principy fungování i specifika přenosných čerpadel jsou formou rešerší dostupných informačních zdrojů zde popsány také. Druhá část, která je mým vlastním výzkumem, je analýzou vybavenosti přenosnými čerpadly vybraného vzorku jednotek požární ochrany z Libereckého kraje. Tuto praktickou úlohu jsem zrealizoval pomocí mnou vytvořených dotazníků, které jsem rozeslal na vybrané jednotky požární ochrany. Doplňující informace jsem pak získal i osobním rozhovorem se zástupci jednotek. Oblastí mého zájmu byla kvalita vybavenosti přenosnými čerpadly, tudíž nejenom jestli jednotky čerpadla vlastní, ale také jaká je jejich technická úroveň. Sledovanými parametry čerpadel byly stáří, maximální výkon, maximální výtlačná výška, hmotnost a maximální průtok čerpadla. Kvalita vybavenosti jednotek požární ochrany byla hodnocena pomocí vlastní modifikace metody operační analýzy. Výstupem hodnocení byl index vybavenosti jako jednoznačný identifikátor. Hypotéza, vybavenost vybraných

JPO přenosnými čerpadly odpovídá současným technickým možnostem, měla předvědecký charakter, byla tedy formulována intuitivně. Zároveň v sobě obsahovala očekávání vysoké a technicky odpovídající vybavenosti přenosnými čerpadly u vybraných jednotek požární ochrany. Východiska pro její stanovení plynula ze zkušeností posledních let, kdy byly jednotky požární ochrany postupně svými zřizovateli modernizovány. Na základě získaných výsledků, kdy základní hranici splnily všechny jednotky požární ochrany, je tedy možné hypotézu potvrdit a označit vybavenost vybraných jednotek požární ochrany z Libereckého kraje jako dostatečnou. K dosažení čtyř stanovených cílů práce bylo použito srovnání sledovaných technických parametrů a počtu čerpadel s intuitivně nastavenou hranicí pro vybavenost. Stanové cíle diplomové práce byly prostřednictvím uvedených metod splněny až na jeden. Jednalo se o navržení modernizace u JPO, kde vybavenost neodpovídá. Vzhledem k tomu, že se potvrdila hypotéza, která říká, že vybavenost přenosnými čerpadly odpovídá současným technickým možnostem, není třeba jednotky modernizovat o novější modely. Ty jsou alespoň zmíněny ve výsledcích práce, přičemž jejich technické parametry jsou součástí přílohy. Celkový přínos práce je možné hledat jak v praxi, tak v rovině teoretické. Pokud vezmeme v potaz praktické hledisko, je tato práce využitelná pro Hasičský záchranný sbor Liberecké kraje, jako dokument monitorující vybavenost. Tyto skutečnosti by mohly být využity při plánování dotací a možného financování jednotek. Teoretický přínos práce je patrný hlavně v aplikaci operační analýzy pro potřeby hodnocení jednotek požární ochrany z hlediska jejich vybavenosti. Operační analýza se osvědčila zprvu pro optimalizaci přesunu vojsk, další využití najde v oblasti kritické infrastruktury. Jejím přínosem může být využití v bezpečnostní oblasti za účelem jednoznačné identifikace stavu reality.

Klíčová slova: přenosná čerpadla, jednotky požární ochrany, požární ochrana

Abstract

Nowadays, there are many incidents where it is necessary to use mobile pumps. Floods and flooding are a natural part of the water cycle, but mainly cause damage to life, health, property, the environment and their implications for society are clearly negative. Pumps are useful during natural disasters and assist in the rescue efforts but their main importance is for liquidation and restoration works. Even today, there may be differences between the various facilities of fire protection in the field of portable pumps. Some units have a new and technically compliant mobile pumps, others have older portable pumps or even none. Based on these facts, which I also saw in a reality, I decided to focus my thesis on mapping condition of portable water pumps of chosen fire protection units from the region of Liberec. My primary interest was the current state of condition and technical level of the individual pumps. The Pumps and the issue of fire protection are mentioned in the first part. There is described a legal framework defining competencies, division, as well as the working of each fire protection units. Information on the various types of water pumps used not only in fire protection, working principles and specifics of mobile water pumps are also described here in a retrieval of information resources. The second part, which is my own research, is analysis of condition of mobile water pumps on selected sample of fire protection units from the region of Liberec. This practical task was realized by my myself questionnaires that I sent out to chosen fire protection units. Additional information was acquired thanks to personal interviews with representatives of the units. My field of interest was the quality of condition of mobile water pumps. The finally condition depends on the fact if the fire units own the pumps and their technical level. The monitored parameters were old pumps, maximum power, maximum discharge height, weight and maximum flow rate of the pump. The quality of the conditions of mobile water pumps of fire protection units was evaluated by using my own modification of operational analysis. The index of condition as a unique identifier was the outcome of the evaluation. The hypothesis – The condition of mobile water pumps of chosen fire protection units corresponds

today's technical possibilities - had prescientific character and it was formulated intuitively. The hypothesis also contained expectations of high and technically adequate condition of mobile water pumps of chosen fire protection units. Basis for the hypothesis flowed from the experience of recent years, when the fire brigade were gradually upgraded its founders. Based on the results it is possible to confirm the hypothesis and indicate the condition of chosen fire protection units from the region of Liberec as a sufficient because all of them pass the basic limit. To achieve four specific aims of this work the comparison of monitored technical parameters and the number of pumps with limit for condition was used. These aims of the thesis were complete thanks to these methods except one. It was the plan of modernization at the fire protection unit, which does not correspond amenities. Since the confirmation of the hypothesis, which states that mobile pumps amenities for today's technical possibilities, no need to drive to modernize the newer models. You are at least mentioned in the results of the work, and their technical parameters are included in the annex. The total contribution of the work may be sought both in practice and in theoretical level. If we take into account the practical point of view, this work is useful for the Fire Brigade Liberec region, such as document monitoring conditions of mobile water pumps of chosen fire protection unit from Liberec region. These facts could be used in planning grants and potential funding. The theoretical contribution of this work is evident mainly in operational analysis for evaluation of fire protection in terms of its amenities. Operational analysis has proved initially to optimize the transfer of troops, other applications can be found in the area of critical infrastructure. Its benefits can be used in the security field to identify unambiguously the state of reality.

Keywords: portable pumps, fire protection unit, fire protection

Prohlášení

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

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

V Českých Budějovicích dne

.....

Bc. Lukáš Poloprutský

Poděkování

Děkuji panu Ing. Liboru Líbalovi za odborné vedení, ochotu a vstřícnost při konzultacích. Také všem zástupcům jednotek požární ochrany, kteří mi poskytli cenné informace, bez kterých bych nikdy nemohl svoji diplomovou práci dokončit.

Bc. Lukáš Poloprutský

Obsah

Seznam použitých zkratk	10
Úvod	11
1 Teoretická část	12
1.1 Vybrané předpisy v oblasti požární ochrany	12
1.2 Jednotky požární ochrany	13
1.3 Mimořádné události	18
1.4 Situace, kde je nutné použití přenosných čerpadel	24
1.5 Vymezení věcných prostředků požární ochrany	27
1.6 Čerpadla používaná v požární ochraně	30
1.7 Přenosná čerpadla používaná jednotkami požární ochrany	35
1.8 Přenosné požární stříkačky - PS12, Tohatsu	38
2 Cíl práce a hypotéza	41
3 Metodika	42
4 Výsledky	47
4.1 Vybraná přenosná čerpadla	47
4.2 Jednotky požární ochrany kategorie I.	50
4.3 Jednotky požární ochrany kategorie II.	58
4.4 Jednotky požární ochrany kategorie III.	62
4.5 Jednotky požární ochrany kategorie V.	72
4.6 Komparace technických parametrů vyjádřením TI_i	76
4.7 Určení základního IV_z pro každou jednotku požární ochrany	78
4.8 Index vybavenosti – Vybavenost jednotlivých jednotek požární ochrany.	80
5 Diskuze	83
Závěr	88

Seznam použité literatury	90
Příloha č. 1 - Vybraná přenosná čerpadla	97

Seznam použitých zkratk

IZS ČR	integrovaný záchranný systém České republiky
MU	mimořádná událost
HZS	hasičský záchranný sbor
SDH	sbor dobrovolných hasičů
JSDHO	jednotka sboru dobrovolných hasičů obce
PO	právnícká osoba
pFO	podnikající fyzická osoba
FO	fyzická osoba
PS	požární stříkačka
JPO	jednotka požární ochrany
VPPO	věcné prostředky požární ochrany

Úvod

Dnešní doba je plná mimořádných událostí, při kterých je nutné použít přenosná čerpadla. Povodně a zátopy jsou přirozenou součástí oběhu vody, ale způsobují škody především na životech, zdraví, majetku a životním prostředí a jejich dopady jsou pro společnost jednoznačně negativní. Čerpadla, která při živelných pohromách pomáhají i při záchranných pracích, mají hlavní využití zejména při likvidačních a obnovovacích pracích. Ještě dnes mohou nastat rozdíly mezi vybavením jednotlivých jednotek požární ochrany v oblasti přenosných čerpadel. Některé jednotky disponují novými a technicky vyhovujícími přenosnými čerpadly, jiné mají pouze starší přenosná čerpadla nebo dokonce žádná. K tomuto zjištění jsem dospěl v roce 2010, kdy jsem se jako člen výjezdové jednotky sboru dobrovolných hasičů z Vysokého nad Jizerou dostal k povodním na Frýdlantsku. Zde jsme pomáhali téměř týden. Za tu dobu jsem viděl rozdíly, které ve vybavenosti některých jednotek požární ochrany jsou. Jedni používali zastaralé a nevyhovující modely, oproti druhým, kteří byli již moderně vybaveni. Při zjištění těchto nepoměrů, jsem se rozhodl ve své diplomové práci věnovat právě problematice přenosných čerpadel ve výbavě jednotek požární ochrany.

Cíle této práce jsem zaměřil na zmapování vybavenosti vybraných jednotek požární ochrany z Libereckého kraje přenosnými čerpadly. Zajímal mě především současný stav vybavenosti a technická úroveň jednotlivých čerpadel. Diplomová práce bude rozdělena na dvě části. První část práce bude řešerše dostupných informačních zdrojů, které popíší jednotky požární ochrany, přenosná čerpadla a další podstatné skutečnosti týkající se této problematiky. Druhá část se zaměří na zjištění dat od vybraných jednotek požární ochrany a jejich vyjádření indexem vybavenosti, popřípadě na možnosti modernizace jednotek, které nebudou dostatečně vybaveny. Práce bude sloužit jako dokument monitorující vybavenost vybraných jednotek požární ochrany z Libereckého kraje přenosnými čerpadly.

1 Teoretická část

Mimořádné události, při kterých je nutné použít přenosná čerpadla, jsou čím dál častější. Čerpadla jsou používána i při záchranných pracích, ale hlavní využití najdou při likvidačních a obnovovacích pracích. V současné době je velký rozdíl mezi jednotlivými jednotkami požární ochrany (dále "JPO") a jejich financováním. Některé jednotky disponují novými a technicky vyhovujícími přenosnými čerpadly, jiné mají pouze starší (rok výroby může být i 1958) požární stříkačky, které nejsou vhodné pro odčerpávání vody při mimořádných událostech.

1.1 Vybrané předpisy v oblasti požární ochrany

Činnosti pro řešení mimořádných událostí spojených se povodní či záplavou vycházejí z rámce vymezeného legislativními předpisy. Působnost pro tvorbu závazných odborných norem v oblasti přípravy a činnosti JPO má především rezort Ministerstva vnitra České republiky. Legislativní výstupy upravující oblast požární ochrany, JPO a IZS jsou reprezentovány právními předpisy, které jsou obecně závaznou kodifikací právních norem. Prostřednictvím systému právních norem jsou definována všeobecně závazná a státem garantovaná pravidla lidského chování.

Níže uvedené právní předpisy jsou pouze výběrem z celkové sumy legislativních výstupů upravujících oblast JPO, IZS a PO.

- a) *Ústavní zákon České národní rady č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky,*
- b) *Ústavní zákon č. 2/1993 Sb., o vyhlášení Listiny základních práv a svobod jako součásti ústavního pořádku České republiky,*
- c) *Ústavní zákon Parlamentu České republiky č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky,*
- d) *Zákon č. 133/1985 Sb.: o požární ochraně,*
- e) *Zákon č. 239/2000 Sb.: o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů,*

- f) *Nařízení vlády č. 172/2001 Sb.: k provedení zákona o požární ochraně,*
- g) *Česká Republika. Zákon č. 238/2000 Sb.: o Hasičském záchranném sboru České republiky,*
- h) *Vyhláška 255/1999 Sb.: o technických podmínkách prostředků požární ochrany,*
- i) *Vyhláška 247/2001 Sb.: o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany,*
- j) *Vyhláška č. 35/2007: o technických podmínkách požární techniky.*

[32,33,34,35]

1.2 Jednotky požární ochrany

Posláním jednotek požární ochrany je chránit životy a zdraví obyvatel před požáry. Dále poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech, které ohrožují život a zdraví obyvatel, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných nebo likvidačních prací. Jednotka požární ochrany je organizovaný systém, který tvoří odborně vyškolené osoby, požární technika a věcné prostředky požární ochrany. Problematiku požární ochrany řeší zákon 133/1985 Sb. o požární ochraně a dále vyhláška 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany a 248/2001 Sb. o integrovaném záchranném systému.[18,27,21]

Členem jednotky požární ochrany je hasič. Členové mohou mít různé další funkce jako strojník, nosič dýchací techniky apod. Hasiči jsou v jednotce rozděleni do čet, družstev nebo družstev o zmenšeném početním stavu. Četa je tvořena dvěma až třemi družstvy. V družstvu je velitel a dalších pět hasičů. Pokud se jedná o družstvo ve zmenšeném početním stavu, pak ho tvoří velitel a tři hasiči. Nejmenší počet má skupina, která je tvořena velitelem a jedním až dvěma hasiči. [18,27,22]

Druhy jednotek požární ochrany

Jednotky požární ochrany se dělí podle zřizovatele a vztahu osob, vykonávajících činnost v těchto jednotkách, ke zřizovateli jednotky.

1. Jednotky hasičského záchranného sboru kraje jsou zřizovány státem. Členové těchto jednotek jsou příslušníci hasičského záchranného sboru kraje. Nejsou běžnými zaměstnanci, povolání vykonávají ve služebním poměru, který se řídí služebním zákonem.
2. Jednotky sborů dobrovolných hasičů obce jsou zřizovány obcemi. Členové těchto jednotek vykonávají činnost na základě dobrovolnosti. V některých případech mohou tuto činnost vykonávat v pracovním poměru k obci nebo hasičskému záchrannému sboru.
3. Jednotky hasičského záchranného sboru podniku zřizuje právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba. Zřizují se, pokud činnost, jež je provozována, má zvýšené požární nebezpečí. V těchto jednotkách činnost vykonávají zaměstnanci dotýcných subjektů v pracovním poměru.

Pro jednotlivé jednotky jsou stanoveny odlišné nároky na osoby vykonávající tuto činnost, na dobu výjezdu nebo na maximální dobu dojezdu na místo zásahu.
[16,18,27]

Kategorie jednotek požární ochrany

Jednotky požární ochrany, neboli JPO, se dělí do šesti kategorií podle operační hodnoty. Operační hodnota stanovuje schopnost jednotky zahájit a provádět úkoly na místě zásahu. Do operační hodnoty se zahrnuje doba výjezdu od vyhlášení poplachu a uzemní působnost. Tyto hodnoty jsou stanoveny vyhláškou 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.

- JPO I
 - o Jednotky Hasičského záchranného sboru ČR.
 - o Doba výjezdu do 2 minut.
 - o Územní působnost 20 km.
 - o Zajišťují výjezd až tří družstev o zmenšeném početním stavu, družstev nebo jejich kombinací.

- JPO II/1
 - Jednotky sboru dobrovolných hasičů obce.
 - Doba výjezdu do 5 minut.
 - Územní působnost 10 km.
 - Zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu.
 - Zřizována ve vybraných městech s více než 1000 obyvateli.

- JPO II/2
 - Jednotky sboru dobrovolných hasičů obce.
 - Doba výjezdu do 5 minut.
 - Územní působnost 10 km.
 - Zabezpečuje výjezd dvou družstev o zmenšeném početním stavu.
 - Zřizována ve vybraných městech s více než 1000 obyvateli.

- JPO III/1
 - Jednotky sboru dobrovolných hasičů obce.
 - Doba výjezdu do 10 minut.
 - Územní působnost 10 km.
 - Zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu.
 - Zřizována ve vybraných městech s více než 1000 obyvateli.

- JPO III/2
 - Jednotky sboru dobrovolných hasičů obce.
 - Doba výjezdu do 10 minut.
 - Územní působnost 10 km.
 - Zabezpečuje výjezd dvou družstev o zmenšeném početním stavu.
 - Zřizována ve vybraných městech s více než 1000 obyvateli.

- JPO IV
 - Jednotky hasičského záchranného sboru podniku.
 - Doba výjezdu do 2 minut.
 - Územní působnost není stanovena.
 - Poskytuje speciální techniku na výzvu operačního střediska HZS ČR, zpravidla na základě písemné dohody.

- JPO V
 - Jednotky sboru dobrovolných hasičů obce.
 - Doba výjezdu do 10 minut.
 - Územní působnost je pouze na území obce.
 - Zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu.

- JPO VI
 - Jednotky sboru dobrovolných hasičů podniku.
 - Doba výjezdu do 10 minut.
 - Územní působnost není stanovena.
 - Poskytuje speciální techniku na výzvu operačního střediska HZS ČR, zpravidla na základě písemné dohody.

- Nezařazené
 - Jednotky, které nejsou zařazeny do plošného pokrytí.
 - Stejný početní stav jako JPO V.
 - Jsou zařazeny do druhého a vyššího stupně poplachu v poplachových plánech.

[16,27,20]

Řád výkonu služby

Podle pokynu generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 8. 6. 2009 se řád výkonu služby v jednotkách požární ochrany vztahuje na jednotky hasičských záchranných sborů podniků, jednotky sborů dobrovolných hasičů obcí, jednotky SDH podniků a požární hlídky, pokud jsou zřízeny místo jednotek. Výkonem služby zaměstnanců a členů zařazených v jednotkách se rozumí veškerá činnost směřující k předcházení požárům a jejich zdolávání, snižování následků živelních pohrom a jiných mimořádných událostí včetně zvyšování akceschopnosti jednotky.[22]

Předurčenost jednotek požární ochrany

Předurčenost jednotek je stanovena z pohledu havarijního plánu a podle předpokladu vzniku mimořádných událostí a je uvedena v plošném pokrytí území kraje. Je stanovena pro efektivnější využití sil při plnění úkolů ochrany obyvatelstva. Předurčené jednotky plní speciální úkoly v oblasti ochrany obyvatelstva na stanoveném území. Jednotky mohou plnit tyto úkoly i mimo území svého zřizovatele. Jednotky jsou povolávány prostřednictvím krajských operačních středisek. Díky předurčenosti se jednotky vybavují technickými prostředky a věcnými prostředky požární ochrany, které potřebují pro zdolání mimořádné události. Pro členy jednotek je stanovena odborná teoretická i praktická odborná příprava, včetně takticko-technických cvičení apod. [22,19,25,28]

Mezi obecné úkoly JSDHO patří záchranné a likvidační práce, mezi které patří i protipovodňová ochrana nebo čerpání vody. Jelikož členové jednotek znají místa v katastru své obce, kde může hrozit nebezpečí vzniku povodně apod., je pak celá jednotka schopna provést jak preventivní opatření, záchranné práce, tak i likvidační. Ke všem pracím potřebuje vhodné věcné prostředky požární ochrany, do kterých patří i přenosná čerpadla, kterými se zabývá tato práce. [25,5]

1.3 Mimořádné události

Mimořádná událost je označení pro destrukční děj, který negativně působí na přírodu nebo lidskou civilizaci. Tyto děje narušují normální stav určitého hodnoceného prostředí nebo jeho části. [5]

Teorie vzniku katastrof byla vytvořena především matematiky, prognostiky a pracovníky v oblasti medicíny v 70. letech 20. století. V této době vznikly první definice katastrofy. Často je uváděna definice P. Safara, který za katastrofu považuje mimořádnou událost, v jejímž důsledku došlo ke ztrátě nebo zasažení více než 50 lidí a k závažnému narušení správní substruktury. [5]

Pro hodnocení mimořádné události jsou nejdůležitější její následky. V dnešní době se mimořádné události primárně hodnotí z hlediska příčiny, tedy podle podstaty destrukčních jevů a pak podle místa jejich průběhu. Pro třídění se používá škála čtyř stupňů, od nejmenší po největší závažnost, která má za úkol především vymezit kompetence při organizaci prevence a likvidačních prací. Pro podrobnější rozdělení je vymezeno deset typů mimořádných událostí. [5,6]

Stupně jedna a dva zahrnují mimořádné události menšího rozsahu, které se vyskytují na omezeném prostoru, například na území výrobního závodu. Kompetence pro prevenci tu mají orgány zabývající se bezpečností práce a likvidační práce si zajišťuje sám provozovatel. Mimořádné události tohoto typu nepřekračují hranice objektu či prostoru. [5,6]

Od třetího stupně, kdy už situaci nezvládají sami provozovatelé, zasahují složky integrovaného záchranného systému, především Hasičský záchranný sbor České republiky. V těchto případech již mimořádná událost zasahuje vně hranice objektu, ve kterém vznikla. Pro tento stupeň se používají pojmy havárie a závažná havárie. [5]

Čtvrtý stupeň ohrožení je stupeň nejvyšší. Jsou to nejničivější mimořádné události, které svými následky způsobují závažné materiální škody a ztráty na životech. Vlivem těchto následků není většinou možné poškozenou oblast uvést do původního

stavu a odstraňování následků je velmi zdlouhavé. Někdy může být potenciál těchto mimořádných událostí tak velký, že je nutná mezinárodní spolupráce. [5]

Často dochází k tomu, že méně nebezpečná mimořádná událost může být spouštěčem následných dějů, které způsobí mimořádnou událost značného rozsahu. Je také třeba si uvědomit, že méně závažné události vznikají častěji, a naopak závažné méně.

Povodně a zátopy

Povodně jsou přírodní děj, kterému nejde ve své podstatě zabránit. Díky jejich nepravidelnému výskytu a různému rozsahu, nemůžeme preventivně ochránit velká území. Povodně jsou pro Českou republiku největším přírodním nebezpečím a mohou být příčinou závažných krizových situací, při kterých vznikají obrovské škody na majetku a lidském zdraví. V nemalé míře také poškozují kulturní krajinu a způsobují ekologické škody.

Z mezinárodního pohledu lze povodně dělit na říční a mořské. Česká legislativa však povodně rozděluje na přirozené a zvláštní. Přirozené jsou způsobeny zejména táním sněhu, srážkami nebo chodem ledů. Zvláštní povodně vznikají například při poruchách na vodních dílech. Zvláštní nebezpečí hrozí při protržení vodních děl.

Povodněmi je ohroženo téměř 75% zemského povrchu a zaujímají svojí četností a následky až 40% mezi ostatními živelnými katastrofami. Ročně způsobí smrt zhruba 100 000 lidí. Významné jsou i jejich celkové dlouhodobé důsledky. Velký problém je znečištění zdrojů pitné vody, při kterém pak dochází k rozšíření infekčních nemocí. Povodně také ničí zemědělské plodiny a živočišné chovy, proto se lidé v oblastech zasažených katastrofou, neobejdou bez humanitární pomoci, jelikož jim hrozí i hladomory. [6]

Povodně nastávají při přechodném a výrazném zvýšení hladiny povrchových toků nebo jiných povrchových vod, při kterém voda zaplavuje území mimo vlastní koryto. Hydrologové používají termín povodňová vlna, která popisuje celý průběh

povodně. Za začátek povodňové vlny se považuje okamžik, kdy dochází k výraznému zvýšení průtoku a za ukončení, kdy průtok klesne na běžný stav. Povodně se cyklicky opakují, proto je pravděpodobné, že jednou za rok bude na určité řece povodeň o určité intenzitě. U řek se vypočítávají tzv. n-leté povodně. Je totiž pravděpodobné, že jednou za deset let bude větší povodeň, a za sto let ještě větší. Pro velká vodní díla se dokonce vypočítávají i desetitisícileté povodně. Hlavní vliv na zvyšování hladiny vodních toků mají srážky. Část deště se při spadu udrží na listech stromů nebo na trávě. Tento jev označujeme jako intercese. Po nějaké době začíná infiltrace, neboli vsakování vody do půdy, která pokračuje, dokud není půda vodou nasycená. Po nasycení se nejprve vyplní prohlubně a po jejich naplnění voda pokračuje spádem do vodních toků. Zároveň se do vodních toků dostává i voda podzemní. Proto může povodňová vlna nastat až po ukončení spadu srážek. [5]

Záchranné práce

Záchranné práce definované v zákoně jsou činnosti, které při zásahu složek integrovaného záchranného systému po oznámení vzniku nebo neodvratně se blížící mimořádné události je nutné provést v místě nasazení složek integrovaného záchranného systému nebo v místě předpokládaných účinků mimořádné události bezprostředně a nejpozději v okamžiku, kdy je to možné s ohledem na zdraví a životy zasahujících osob. Za záchranné práce se považují i činnosti, které umožňují vytvoření přiměřených bezpečnostních podmínek pro ochranu zasahujících osob. [16,25]

Likvidační práce

Likvidační práce jsou vymezené zákonem 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému. Jsou to činnosti vedoucí k odstranění následků způsobené mimořádnou událostí, které působí na osoby, zvířata, majetek a životní prostředí. Tyto činnosti je nutné provést bez zbytečných odkladů. Za likvidační práce jsou považovány

i obnovovací práce, pokud o nich rozhodne velitel zásahu z výjimečných racionálních důvodů.[25,16,19]

Tyto činnosti je nutné vykonat, aby jednotlivé složky IZS mohly:

- 1) Ukončit zásah a opustit místo mimořádné události.
- 2) Předat místo k dalšímu provedení obnovovacích prací, které zajišťuje jiný subjekt, nebo předat místo k užívání. Poté může IZS ukončit zásah.

Složky integrovaného záchranného systému na místě mimořádné události provádějí například tyto likvidační práce (podle metodické pomůcky Ministerstva vnitra ze dne 30. června 2003, č. j. PO-1590/IZS -2003):

- 1) Práce, které mají zamezit opětovnému vzniku další MU.
- 2) Nejnutnější stavební, technické nebo demoliční práce, které předcházejí vzniku ohrožení zdraví osob, které budou po zásahu provádět asanační práce nebo následného poškození majetku a ŽP.
- 3) Dekontaminace osob, techniky a prostorů.
- 4) Ochrana vodních toků včetně povodňových zabezpečovacích prací.
- 5) Neodkladná opatření k ochraně veřejného zdraví prováděné na základě obecných povinností, které jsou upraveny zákonem 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví nebo na základě rozhodnutí orgánu ochrany veřejného zdraví.
- 6) Zdravotnická opatření.

Likvidační práce se ukončují, pokud jsou odvrácena všechna hrozící nebezpečí, která vznikla během MU. Což znamená, že je poskytnuta lékařská pomoc poraněným osobám, veterinární pomoc postiženým zvířatům a jsou odstraněny příčiny vzniku MU. O zahájení a ukončení likvidačních prací vždy rozhoduje velitel zásahu. Likvidační práce mohou být po rozhodnutí velitele zásahu prováděny souběžně s probíhajícími záchrannými pracemi.

Likvidační práce většinou provádí (podle metodické pomůcky Ministerstva vnitra ze dne 30. června 2003, č. j. PO-1590/IZS -2003):

- 1) Složky IZS.
- 2) Právnícké, podnikající fyzické nebo fyzické osoby, které byly oprávněným orgánem vyzvány.
- 3) Právnícká, fyzická nebo podnikající fyzická osoba, která je vlastníkem, správcem nebo uživatelem poškozeného objektu, zařízení, provozu nebo pozemku.
- 4) Právnícká, fyzická nebo podnikající fyzická osoba, která provádí likvidační práce na základě smluvního vztahu s poškozenou osobou.

Pokud MU není považována za havárii, pak složky integrovaného záchranného systému provádějí likvidační práce bezplatně. Tyto práce jsou financovány z jejich vlastních rozpočtových prostředků nebo z prostředků veřejných zdrojů. Pokud jsou tyto práce vykonávány jinou osobou, která požaduje uhrazení nákladů spojených s touto činností, pak jsou financovány ze zdrojů místně příslušného kraje. Jestliže je MU havárií, hradí veškeré náklady na likvidační práce původce havárie. [24,16,19]

Obnovovací práce

Obnovovací, neboli asanační práce, spočívají v revitalizaci životního prostředí, obnovení společenského života a materiálních hodnot. V podstatě se jedná o práce, které se již nezahrnují do záchranných a likvidačních prací. Obnovovací práce se zahajují po ukončení činností IZS, v některých případech mohou být práce prováděny souběžně s likvidačními, ve výjimečných případech, i se záchrannými. Tyto výjimky závisí na rozhodnutí velitele zásahu.

Základní složky IZS se na obnovovacích pracích zpravidla nepodílejí, ale existují výjimky. Například práce, které uhradí po dohodě příslušný orgán veřejné správy, PO, pFO, která je vlastníkem, správcem nebo uživatelem, poškozeného objektu, zařízení nebo pozemku, při splnění podmínek stanovených ve zvláštních zákonech (například zákon 133/1985 Sb. o požární ochraně). Obnovovací práce provádí PO, pFO a FO ve svém vlastním zájmu. Na vykonání těchto prací používají své vlastní zdroje,

například z pojistného plnění. Orgány veřejné zprávy provádějí obnovovací práce z vlastních rozpočtových prostředků podle ustanovení zvláštních zákonů. Pokud pro MU byl vyhlášen krizový stav, může se stát podílet na úhradě nákladů za provedené práce. Tyto situace vymezují zvláštní zákony, například č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území postiženého živelnou nebo jinou pohromou. [16]

Příklady obnovovacích prací podle metodické pomůcky Ministerstva vnitra ze dne 30. června 2003, č. j. PO-1590/IZS -2003:

- a) technické práce a opatření
- b) stavebně technická opatření
- c) opatření rekultivačního charakteru
- d) dopravní opatření
- e) opatření k ochraně veřejného zdraví prováděná na základě obecných povinností upravených zákonem nebo na základě rozhodnutí orgánu veřejného zdraví k hygienické sanaci území postiženého MU
- f) humanitární pomoc postiženému obyvatelstvu v rámci nebo nad rámec opatření ochrany obyvatelstva
- g) veškeré služby a práce prováděné JPO v souladu s ustanovením zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně
- h) hospodářsko-etická opatření
- i) další činnosti vedoucí k obnovení stavu před MU nebo do obecně akceptovatelného stavu.

[24,16,19]

1.4 Situace, kde je nutné použití přenosných čerpadel

Čerpání objektů – uzavřené prostory

Jako hlavní prostory pro tuto situaci budeme uvažovat sklepy, které nejsou v extrémní hloubce pod úrovní povrchu. Jako příklad může posloužit běžný rodinný dům. Sklepní prostor je dostupný po schodišti, jeho hloubka je okolo tří metrů. Přístup na schodiště z přízemí je možný skrze dveře o šířce 80cm. Do sklepních prostor je těsně nad povrchem vybudováno několik oken o rozměrech 80cm x 40cm. Tyto sklepní prostory se těžce odvětrávají a při použití spalovacích motorů uvnitř hrozí riziko otravy oxidem uhelnatým ze zplodin spalování. Předpokládáme, že lze využít elektrické energie ze sítě nebo z elektrocentrály.

Pro tyto situace jdou použít kalová čerpadla a elektrická ponorná. Popřípadě i požární přenosné stříkačky jako PS 12, které jsou ve vybavení všech JPO. Pokud je přístup přes okna, lze sací potrubí zavést do objektu skrz ně. Výhodou je, že pohonná jednotka čerpadla je umístěna vně čerpané prostory a zplodiny nemohou způsobit otravu zasahujících hasičů nebo jiných osob. Komplikovanější je, pokud nejsou okna a čerpání musí probíhat přes schodiště, které většinou ústí do vrchních částí objektu. Pokud lze prostor dobře odvětrávat, lze použít čerpadlo se spalovacím motorem. V ostatních případech je nejlepší použít elektrická ponorná čerpadla, která mají dostatečnou výtláčnou výšku. U pohonu elektromotorem nehrozí žádné otravy oxidem uhelnatým, avšak nevýhodou ponorných čerpadel je jejich menší průtok a tím delší doba čerpání.

[5,6,9,17,38,39]

Čerpání objektů – odvětrávané prostory

Tato kategorie může obsahovat různé prostory od dobře větratelných sklepních prostor přes podzemní garáže po nezakryté jámy. Do těchto prostor je většinou velmi dobrý přístup, který umožňuje snadnou manipulaci s čerpadly. Velké sklepní prostory mohou být hlubší než běžné sklepy, ale běžně nedosáhnou větší hloubky než deset metrů pod povrch země.

Ve výše zmíněných případech potřebujeme odčerpávat větší množství vody, proto nejsou vhodná elektrická ponorná čerpadla, která mají malý maximální průtok. Pro tyto situace se podle mého názoru nejvíce hodí plovoucí a kalová čerpadla. V dobře větratelných prostorech nehrozí hromadění oxidu uhelnatého a tudíž ani otrava zasahujících osob. Pokud jsou v objektu menší jímky, kde nelze použít plovoucí čerpadla, pak pro dočerpání lze použít jak kalové, tak elektrické ponorné čerpadlo.[5,6,9,17,38,39]

Čerpání lagun

Jak již název napovídá, jedná se o čerpání z otevřených vodních ploch, které byly zaplaveny v důsledku zátop, povodní, dešťových srážek nebo tání sněhu. Jedná se o velké množství vody, které je potřeba dopravit mimo čerpaný prostor. Pokud se jedná o rozsáhlé laguny, lze použít velkokapacitní kontejnerová čerpadla, která mají k dispozici HZS krajů.

V těchto situacích většinou čerpadla nemusí překonávat velký výškový rozdíl, záleží tedy spíše na maximálním průtoku. Jako nejvhodnější pro tuto činnost jsou z mého hlediska plovoucí čerpadla. Ta totiž mají vysoký průtok a v těchto situacích jsou uživatelsky nejvhodnější. Nepotřebují žádné rovné plochy pro umístění ani sací potrubí. Jako pracovní plochu používají hladinu a dokážou ji čerpat do velmi malé výšky. V přírodních podmínkách do 5 cm. Naprosto nevhodná jsou elektrická ponorná čerpadla. Pokud není k dispozici plovoucí čerpadlo, můžeme použít buď kalová čerpadla, nebo přenosné požární stříkačky. [5,6,9,17,38,39]

Čerpání studní

Studny se čas od času musí vyčistit. Někdy je to pouze z důvodu běžné údržby, jindy mohou nastat zvláštní případy. Například po mohutných srážkách je do studny splavena povrchová zemina nebo po povodních, kdy se do studny dostala znečištěná voda. Ve všech případech musíme ze studny vyčerpat všechnu znečištěnou vodu. Problémem u studní je jejich rozdílná hloubka. Hloubky studní se pohybují běžně od 5 do 25 metrů. V extrémních případech mohou dosahovat hloubek okolo 70 metrů.

Pro čerpání se dají použít různá čerpadla, nejlépe elektrická kalová ponorná čerpadla. Ty mají běžně maximální výtlačnou výšku okolo 14 metrů. Ale s přibývajícím výškou samozřejmě klesá průtok, a proto čerpání trvá dlouho dobu. U spalovacích kalových čerpadel je jejich použití limitováno maximální sací hloubkou, která se pohybuje okolo 6,5m. V praxi všechna čerpadla, která musí sát, nepřekonají výšku 7,5m. Nad touto výškou vzniká kavitace, která znemožňuje sání. Další variantou jsou plovoucí čerpadla, která jsou limitována rozměry studny a jejich výtlačnou výškou, která se pohybuje od 15 do 55 metrů. Poslední možností je použití ejektoru, u kterého se účinnost pohybuje kolem jedné třetiny. [5,6,9,17,38,39]

1.5 Vymezení věcných prostředků požární ochrany

Řád strojní služby

Řád strojní služby Hasičského záchranného sboru České republiky stanoví základní úkoly hasičského záchranného sboru kraje při zabezpečení provozuschopnosti, provozování, údržbě a skladování prostředků strojní služby, zejména požární techniky a vybraných věcných prostředků požární ochrany. K plnění úkolů strojní služby, podle tohoto řádu, určí příslušný ředitel HZS kraje příslušníky nebo občanské zaměstnance HZS kraje v souladu s organizačním řádem HZS kraje.[23]

Vymezení pojmů ve strojní službě

- 1) **Prostředky strojní služby** jsou VPPO a požární technika, které jsou vymezené v řádu strojní služby.
- 2) **Oprava** je regenerace nebo obnovení původních funkcí prostředků. Při opravě nejde o změnu typu nebo podstatnou změnu technických a taktických parametrů.
- 3) **Přestavba** je změna nebo úprava podstatných částí mechanismů nebo konstrukce.
- 4) **Rekonstrukcí** se rozumí obnovení původních funkcí a vylepšení stávajících parametrů.
- 5) **Strojník** je hasič, určený k výkonu činností zajišťujících plnění zadaných úkolů při použití prostředků strojní služby.[23,17]

Prostředky strojní služby

Pokud jsou stanoveny pro požární techniku a VPPO technické podmínky, lze požární techniku a VPPO do vybavení zařadit jen v případě, že stanoveným technickým podmínkám vyhovují. Pokud nejsou technické podmínky právním předpisem stanoveny, platí technická norma nebo mezinárodní technické pravidlo. Veškerou PT a VPPO mohou používat jen hasiči, kteří mají odbornou způsobilost a nemají omezenou zdravotní způsobilost. Všechny zásahové automobily musí být po dobu zařazení do

zásahu vybaveny příslušenstvím alespoň v minimálním rozsahu, který stanovuje odpovídající právní předpis.[17,23,12,26]

Podle řádu strojní služby se prostředky dělí na požární techniku a věcné prostředky požární ochrany. Kategorie jsou rozděleny takto:

- 1) požární technika (PT)
 - a. vozidla
 - b. plavidla
 - c. letadla
 - d. železniční kolejové vozidla
- 2) věcné prostředky požární ochrany (VPPO)
 - a. hlavní VPPO
 - i. přenosná motorová stříkačka
 - ii. plavoucí motorové čerpadlo
 - iii. vysokotlaké hasící zařízení
 - iv. přenosný pěnomet
 - v. čerpadlo na nebezpečné látky
 - vi. odlučovač nebezpečných látek
 - vii. hydraulické vyprošťovací zařízení
 - viii. přetlakový ventilátor
 - ix. odsavač kouře
 - b. Ostatní VPPO
 - i. kalové čerpadlo
 - ii. motorová pila

[23]

Kontroly požární techniky a věcných prostředků požární ochrany stanovuje vyhláška 247/2001 Sb.. U VPPO se provádí periodická kontrola, pokud není nutná kontrola v provozu. Kontrola se skládá z několika částí:

- a) Vizuální kontrola neporušenosti zařízení.

- b) Kontrola stanovených provozních náplní včetně záložních.
- c) Funkční zkouška veškerého příslušenství.
- d) Zkouška spalovacích motorů, které se musí ponechat v chodu alespoň tři minuty, aby nedocházelo ke kondenzaci vodních par.
- e) Kontrola elektrocentrál, u kterých se dohlíží na neporušenost svítidel, kabelů, navijáků apod.
- f) Kontrola přetlakových ventilátorů a odsavačů, kde je třeba klást zvýšený důraz na neporušenost uložení vrtule. [27,13,29]

Opravy, údržba a zkoušky na PT a VPPO se provádí podle časového plánu. Tento plán respektuje nařízení výrobce či dovozce. Opravy mohou provádět pouze kvalifikované osoby nebo servisy, pokud výrobce neurčil jinak. Pokud PT nebo VPPO má závady, musí být až do odstranění těchto závad vyřazeno ze zásahu.[27,17]

Podle vyhlášky 247/2001 Sb. lze požární techniku a VPPO při zásahu použít pouze pokud jsou prováděny kontroly technického stavu před zařazením požární techniky a VPPO k jednotce, před každým použitím, po každém použití a v pravidelných intervalech podle podmínek, které stanovil výrobce. Pokud výrobce nestanovil kratší lhůtu, jsou intervaly pro určité prostředky následující (pouze výběr):

- a) Jeden měsíc u prostředků pro detekci plynů a nebezpečných látek.
- b) Půl roku pro dýchací přístroje.
- c) Jeden rok u prostředků pro práci ve výškách. [27,17]

1.6 Čerpadla používaná v požární ochraně

Čerpadlo je mechanický stroj, který slouží k dopravě kapalin. Na dopravu kapaliny musí čerpadlo vynaložit určitou energii, kterou získává z vnějšího zdroje. Bývá poháněno jiným strojem, zpravidla spalovacím motorem nebo elektromotorem. Dříve byla čerpadla poháněna zvířecí i lidskou silou. Setkat se můžeme i s použitím přírodních zdrojů energie jako je vítr nebo voda. Příkladem mohou být větrné mlýny, které v Nizozemí čerpají vodu. [1,2,8,9]

Čerpadla se dají dělit podle mnoha kritérií. Za základní a nejnázornější můžeme považovat rozdělení podle druhu mechanické energie, kterou získává kapalina pomocí čerpadla. Mechanická energie může mít tři formy: kinetickou, polohovou nebo tlakovou. [1,2,8,9]

Čerpadla s přímou přeměnou polohové energie

Do této skupiny patří všechna zařízení, která umožňují bezprostřední zdvih kapaliny. Jako například rumpál, korečkové zdvihadlo či Archimédův šroub. Archimédův šroub je jedno z nejstarších popsaných čerpadel. Pochází zřejmě z Egypta. Jde o šikmo uložený šnekový mechanismus v korytě. Převrácená kapalina je držena pomocí gravitace v kapsách, které vytvoří závity a čerpání se provádí pomocí otáčení šneku. [1,3,4]

Čerpadla s přímou přeměnou tlakové energie

Čerpadla této skupiny jsou charakteristická tím, že mechanická energie vnějšího zdroje se přímo mění na energii tlakovou. Do této skupiny můžeme zařadit veškeré druhy objemových čerpadel. Například pístové a zubové. Doprava kapaliny se uskutečňuje změnou činného objemu a kapalina se tlačí bezprostředním působením

pevných těles vhodných tvarů (pístů, zubů apod.), které vykonávají posuvný nebo rotační pohyb. [1,3,4]

Čerpadla s přeměnou tlakové energie pomocí pohybové energie

V čerpadlech této skupiny má kapalina nejdříve pohybovou energii, která se v určité části čerpadla mění na energii tlakovou. Do této skupiny patří odstředivá čerpadla. Ta se dále dělí na radiální, axiální a diagonální. [1,3,4]

Odstředivá čerpadla

V dnešní době jsou u přenosných čerpadel nejčastěji používána čerpadla odstředivá. Odstředivé čerpadlo se skládá z pracovního lopatkového kola, které je uloženo v těle čerpadla, které má tvar spirály. Při otáčení lopatkového kola se čerpaná kapalina pohybuje v důsledku odstředivé síly nepřetržitým proudem ze sacího potrubí do sacího prostoru. Sací prostor se nachází uprostřed lopatkového kola. Kapalina dále proudí přes pracovní lopatkové kolo a kuželovitý nástavec do výtlačného potrubí. Práce, která je dodávána hnacím motorem, se nejprve mění v lopatkovém kole na energii pohybovou a potom se ve výtlačném potrubí mění na požadovanou energii tlakovou. [1,30,31,36]

Odstředivá čerpadla mají dvě základní části.

- A) Hydraulická – část, kterou protéká kapalina. Vstupní prostor, pracovní kolo, výtlačné potrubí apod.
- B) Mechanická – má části jako ložiska, které spojují jednotlivé hydraulické komponenty. [1,30,31,36]

Základní vlastnosti odstředivých čerpadel

Mají vysoký počet otáček, jsou tudíž vhodná pro přímé spojení s rychloběžnými motory. Dopravované množství kapaliny, dopravní výška a příkon čerpadla závisí

pouze na fyzikálních vlastnostech kapaliny a pracovních otáčkách lopatkového kola. Je tedy možné plynule regulovat tlak a průtok dopravované kapaliny. Odstředivá čerpadla mají jednoduchou konstrukci a malý počet součástí, jsou tedy uživatelsky příjemné jak obsluhou, tak údržbou. [1,30,31,36,11]

Při porovnání s objemovými čerpadly, mají odstředivá i určité nevýhody. Je to dáno nižší účinností, která je způsobena dvojnásobnou přeměnou energie, z tlakové na pohybovou a zpět na tlakovou. Další ztráty vznikají třením kapaliny při průtoku hydraulickou částí a také unikem kapaliny přes těsnicí komponenty zpět do sacího prostoru. Celková účinnost čerpadla se zmenšuje s rozměry čerpadla. Odstředivá čerpadla nejsou vhodná pro vysokotlakou přepravu kapaliny. [1,30,31,36]

Pohony používané v čerpadlech

Pro čerpadla používané požárními jednotkami je důležitá velká mobilita, proto se u většiny používají spalovací motory, především zážehové. Zážehové motory jsou jednodušší na údržbu a zvládají dlouhodobě vyšší otáčky než motory vznětové. Dále je možné pro pohon přenosných čerpadel použít elektromotory, ale jejich použití je limitováno zdrojem elektrické energie, která nemusí být v místě krizové situace dostupná. Řešením je použití elektrocentrály, která je ovšem poháněna spalovacím motorem. Je tedy nutné na místo zásahu dopravit dva samostatné stroje. [4,40]

Základní typy:

1. čtyřtákní motor zážehový
2. dvoudobý motor zážehový
3. elektromotory
4. hydraulický pohon

Základní veličiny

Průtok čerpadla

Průtok čerpadla je objem čerpané kapaliny, která proteče výtlačným hrdlem za jednotku času. Do průtoku čerpadla se nepočítá ztráta kapaliny mezi sacím a výtlačným hrdlem. Některé požární stříkačky používají kapalinu proudící čerpadlem jako chladicí médium, v tom případě se tato kapalina započítává do celkového průtoku čerpadla. [1,36,7]

Průtok kapaliny, který by protekl čerpadlem nezávisle na fyzikálních vlastnostech kapaliny a za předpokladu účinnosti čerpadla 100%, nazýváme teoretický průtok. Jmenovitý průtok je vypočítaná hodnota za předpokladu maximální účinnosti čerpadla a za určitých podmínek. Závisí například na otáčkách čerpadla a fyzikálních vlastnostech přepravované kapaliny. [1,36,7]

Průtok čerpadla se udává v objemových jednotkách za určitou jednotku času. V požární praxi se používají jednotky litr za sekundu nebo litr za minutu, ale základní jednotkou je jeden metr krychlový. [1,36,7]

Základní převodový vztah

$$1\text{m}^3/\text{s} = 1000\text{ l/s} = 60\,000\text{ l/min.}$$

Výtlačná výška

Výtlačná výška je kolmý výškový rozdíl mezi osou čerpadla a výtlačnou hladinou (výška, ve které vyúsťuje kapalina z přepravního vedení). Když je výtlačná hladina nad úrovní osy čerpadla, považuje se výška za kladnou. Pokud je pod úrovní osy čerpadla, je uváděna jako záporná. Když například potřebujeme dopravit kapalinu do výšky 40 metrů, čerpadlo musí na překonání vytvořit tlak 0,4 MPa. [1,36,7]

Sací hloubka

Je svislá vzdálenost sací hladiny a úrovně osy čerpadla. Pokud je hladina kapaliny ve zdroji pod úrovní osy čerpadla, považujeme ji za zápornou. Například u cisternových automobilů nebo plovoucích čerpadel je hladina na stejné nebo vyšší úrovni, v tom případě se sací hloubka promítá v kladné hodnotě. Sací hloubka je důležitý ukazatel, od kterého se odvíjí výkon a možnost použití čerpadla. Z čím větší hloubky musí čerpadlo sít, tím se mu snižuje výkon. [1,36,7]

1.7 Přenosná čerpadla používaná jednotkami požární ochrany

Tato práce se zabývá čerpadly, která mohou být na místo zásahu dopravena za použití lidské síly a jejichž konstrukce umožňuje použití při povodních. Následující informace se týkají pouze těch typů čerpadel, která tyto podmínky splňují. Chtěl bych zmínit, že v souvislosti s povodněmi, se využívají k čerpání obrovských lagun i velkokapacitní kontejnerová čerpadla, které mohou mít průtok i 20 000 l/min. Zatímco přenosná čerpadla dosahují průtoku od 300 l/min do 3000 l/min. [1,15]

Plovoucí čerpadla

Tato čerpadla jsou použitelná pro HZS i JSDH. Mají mnohostranné využití například v zemědělství, stavebním průmyslu a všude, kde je potřeba vyčerpat kalovou vodu. Pro JPO jsou využitelné při plnění cisteren z volných přírodních zdrojů (tůň, řeky, koupaliště...). Při MU způsobených povodněmi je lze využít pro čerpání lagun i zaplavených prostor. Většina plovoucích čerpadel jako pohon používá spalovací motory, proto je nelze použít v uzavřených nevětraných prostorách. Při použití v uzavřených prostorách hrozí otrava oxidem uhelnatým, který vzniká při spalování. Dalším, zatím méně využívaným způsobem využití, je dálková doprava vody. Celý systém dopravy spočívá v několika čerpadlech a bazénech, do kterých se postupně přečerpává voda, tím se dostane do místa zásahu.[1,10,14,8,9]

Konstrukci plovoucích čerpadel tvoří samotné čerpadlo, které je většinou odstředivé. Dále je k němu připojena pohonná jednotka. Celý tento funkční celek je umístěn v plováku, který zajišťuje stabilitu a plování na hladině. Čerpadla díky své konstrukci většinou umí čerpat vodu do velmi nízké hladiny, okolo 20mm. Na čerpadla se připojuje hasičská hadice velikosti B nebo C, kterou je čerpaná voda odváděna do požadovaného prostoru. Hmotnost čerpadel se pohybuje okolo 30 – 40kg, pro pohodlné přenášení jsou vhodné dvě osoby. [1,10,14,8,9]

Kalová čerpadla

Mají podobnou využitelnost jako plovoucí čerpadla. Jejich použití najdeme jak v průmyslu, tak i v zemědělství. Tato čerpadla mohou díky svým vysokým čerpacím výkonům sloužit k přečerpávání velkých objemů čisté vody, např. při napouštění rybníků, nádrží a dalších podobných zdrojů vody. Kalová čerpadla patří do výbavy většiny JPO. Využívají je k plnění cisteren z přírodních i umělých zdrojů i k čerpání zatopených sklepů nebo jiných prostorů. Oproti plovoucím čerpadlům mají tu výhodu, že při čerpání uzavřených prostor může agregát být mimo prostor. Na čerpadle je přitom přimontovaná savice s příslušným sacím košem, který zabrání vstupu velkých nečistot do sacího prostoru. [1,10,14,8,9]

Celek pohonného agregátu a čerpadla je zpravidla umístěn v ochranném trubkovém rámu, díky kterému je usnadněna i manipulace. Hmotnost čerpadla se mění s výkonem. Ta nejmenší může přenášet jedna osoba, pro větší stačí většinou dvě osoby. U kalových čerpadel jsou používány převážně spalovací motory s různým výkonem a konstrukcí. Tato odstředivá čerpadla většinou nemají vlastní vývěvu, tudíž před použitím se musí prostor čerpadla zavodnit uměle. [1,10,14,8,9]

Kalová čerpadla ponorná

Tato čerpadla mají pohon zajišťovaný elektromotorem. Již z této vlastnosti je zřejmé, že mají menší možnosti pro použití při MU. Pokud není dostupná elektrická síť, musíme zajistit elektrickou energii pomocí elektrocentrály. V jiných oblastech má ovšem velkou využitelnost, například ve stavebnictví, průmyslu, zemědělství, rybářství nebo u havarijních služeb. Použit se dá pro zásobování vodou, provzdušňování, odsávání zatopených objektů, čerpání chladicí vody a při zavlažování. Uplatnění najdou u rodinných domů, kde se pomocí ponorných čerpadel dá přepouštět závlahová voda, odpouštět septik nebo čistit studny. U čerpadel s lepšími parametry můžeme dosáhnout výtlačné výšky až 15 metrů. [1,10,14,8,9]

Konstrukce čerpal je uzpůsobena tak, aby do „živé“ části, kde je elektrický proud, nemohla pronikat voda. Ponorná čerpadla se mohou ponořit i sedm metrů pod hladinu čerpané kapaliny. Velikost částic, které mohou projít čerpadlem, je omezena pomocí sacího koše. Opět se zde převážně používají odstředivá čerpadla, která jsou jednoduchá na provoz. Manipulaci zvládne jedna osoba. Hmotnost těchto čerpadel se pohybuje od 3 kg do 5 kg, podle výkonu. [1,2,10,14,8,9]

1.8 Přenosné požární stříkačky - PS12, Tohatsu

Přenosné motorové stříkačky jsou určeny pro všechny JPO. Mají široké možnosti využití. Základním posláním PS bylo v minulosti zajištění požárního zásahu z přírodních zdrojů vody. V dnešní době CAS - cisternových automobilových stříkaček - již není přímé zdolávání požárů prioritou. Najdou uplatnění hlavně při doplňování CAS z přírodních i umělých zdrojů požární vody. Za další využití lze pokládat dálkové dopravení vody na místa, kde je ztížený přístup pro větší techniku. Mezi taková místa můžeme zařadit lesní porosty či horské oblasti. PS 12 v současnosti vlastní téměř každý sbor dobrovolných hasičů. I když je často PS 12 zařazena do výjezdu, jejím hlavním posláním u SDH je použití při požárním sportu. Dále se do výbavy hasičů dostávají přenosné požární stříkačky od jiných výrobců. V ČR je v poslední době nejrozšířenější japonská značka TOHATSU. Mimo jiné se všechny tyto stříkačky dají použít při povodních pro čerpání kalové vody z objektů nebo lagun někdy až do sací výšky osm metrů. Jelikož se v této práci již nebudu zabývat přenosnými stříkačkami, jsou níže uvedeny základní popisy a technické parametry pro PS 12 a Tohatsu Model VF53AS.

PS 12

Označení PS znamená požární stříkačka. Číslo za zkratkou označuje volný průtok v litrech za minutu (bez výtlačných hrdel). Tudíž značení PS 12 označuje požární stříkačku s volným průtokem 1200 l/min. Stříkačku je nutné kvůli její hmotnosti přenášet minimálně čtyřmi osobami, i když se dá docela dobře uchopit, tak její přenášení na delší vzdálenosti je velmi namáhavé. Při nasazení vyžaduje alespoň částečně rovný terén, aby mohla bez problémů fungovat. V dnešní době se již nevyrábí. Původním výrobcem byl BAZ Bratislava.

Tabulka č. 1: Parametry PS 12

Rozměry (mm)	900x 603 x 835
Pohotovostní hmotnost (včetně náplní, kg)	189,5
Maximální výkon (kW při 3500 ot/min)	25
Maximální sací výška (m)	7,5
Čerpadlo	Jednostupňové, odstředivé
Vývěva	Plynová na spálené plyny
Motor	Benzinový, čtyřdobý, čtyřválcový
Obsah válců (cm³)	1221
Jmenovitý výkon při sací výšce 1,5m, tlaku 8 barů (l/min)	1200
Jmenovitý výkon při sací výšce 1,5m , tlaku 12 barů (l/min)	720
Jmenovitý výkon při sací výšce 7,5m , tlaku 8 barů (l/min)	600
Spotřeba benzínu (l/hod)	13-15

Zdroj: Technická dokumentace

Tohatsu Model VF53AS

Požární stříkačky od firmy TOHATSU jsou v různých variantách, jak čtyřdobé, tak dvoudobé. Pro lepší srovnání jsem vybral model VF53AS, který se parametry podobá PS 12. Tyto moderní přenosné stříkačky vynikají nízkou hmotností a lepší spotřebou při nižším objemu válců. Teoreticky se stříkačky TOHATSU dají dopravit na větší vzdálenosti pomocí dvou hasičů.

Tabulka č. 2: Parametry Tohatsu Model VF53AS

Rozměry (mm)	742 x 682 x 760
Pohotovostní hmotnost (včetně náplně, kg)	101
Maximální výkon (kW při 3500 ot/min)	22
Maximální sací výška (m/při 10 barech)	3
Čerpadlo	Jednostupňové, odstředivé
Sání	Rotační vakuová pumpa
Motor	Benzinový, čtyřdobý, tříválcový
Obsah válců (cm³)	526
Jmenovitý výkon při sací výšce 3m , tlaku 6 barů (l/min)	1200
Jmenovitý výkon při sací výšce 3m , tlaku 8 barů (l/min)	950
Jmenovitý výkon při sací výšce 3m , tlaku 10 barů (l/min)	700
Spotřeba benzínu (l/hod)	Cca 9

Zdroj: Technická dokumentace

2 Cíl práce a hypotéza

Cíle:

- 1) Popsat jednotlivé kategorie JPO, legislativu, situace, kde se používají přenosná čerpadla, a vše co se týká přenosných čerpadel (plovoucí, kalová, ponorná).
- 2) Rozebrat a zhodnotit podle předem specifikovaných parametrů vybavenost přenosnými čerpadly a data o výjezdech, kde byly použity přenosná čerpadla, u vybraných JPO.
- 3) Vybavenost porovnat se zjištěnými daty o zásazích za posledních 5 let a určit zda vybavenost odpovídá současným technickým možnostem.
- 4) Navrhnout modernizaci u JPO, kde vybavenost neodpovídá.

Hypotéza:

Vybavenost vybraných JPO přenosnými čerpadly odpovídá současným technickým možnostem.

Kritériem pro označení vybavenosti JPO jako dostačující a potvrzení předvědecké (intuitivní) hypotézy je hraniční vyjádření indexu připravenosti IV_i u každé JPO.

3 Metodika

Metodický postup k naplnění cílů práce a ověření hypotézy je interpretován následujícími kroky:

- 1) *Studium dokumentů týkajících parametrů přenosných čerpadel a dotazníků, které byly poskytnuty jednotlivými JPO.*

Studium technické dokumentace přenosných čerpadel, vyplněných dotazníků a analýza jejich věcného obsahu pro potřeby diplomové práce

- 2) *Určení kritérií pro vyjádření hraničního indexu připravenosti IV_i pro jednotlivé JPO.*

Hodnoty jsou pro potřeby diplomové práce stanoveny na základě subjektivního určení s ohledem na sledované parametry.

Tabulka č.3: Hraniční hodnoty IV_i

Kategorie jednotky požární ochrany	Hraniční IV_i
JPO I.	0,6
JPO II.	0,5
JPO III.	0,4
JPO V.	0,3

Zdroj: Vlastní výzkum

Z důvodů zahrnutí četnosti použití přenosných čerpadel z celkového množství výjezdů jednotlivých JPO do porovnávání, bude pro hraniční hodnoty možná úprava o 0,1 hodnoty IV_i , v tom případě že součet použití přenosných čerpadel za posledních pět let bude rovno nebo přesáhne 5% z celkového počtu výjezdů za posledních pět let.

Tabulka č.4: Hraniční hodnoty IV_i v případě překročení hranice $\geq 5\%$

Kategorie jednotky požární ochrany	Hraniční IV_i
JPO I.	0,7
JPO II.	0,6
JPO III.	0,5
JPO V.	0,4

Zdroj: Vlastní výzkum

- 3) *Kvantitativní zpracování jednotlivých parametrů přenosných čerpadel a postup pro vyjádření technické indexu – TI_i pro jednotlivá přenosná čerpadla.*

Ke zpracování jednotlivých parametrů je využito strukturální analýzy požadavků na vybavenost u vybraného vzorku. Výstupem analýzy je popis vybavenosti ve vybraných jednotkách s ohledem na *sledované parametry*.

Pro potřeby porovnání parametrů a vytvoření TI_i je stavena šesti prvková škála. V tabulce níže je popsáno rozmezí pro každý z prvků škály a pro jednotlivé technické parametry. Každý prvek škály je bodově ohodnocen. Za důležité parametry pro porovnání jsem si vybral stáří čerpadla, maximální výkon, maximální výtlačnou výšku, hmotnost a maximální průtok.

Tabulka č.5: Bodové ohodnocení parametrů přenosných čerpadel

	Počet bodů	Rok výroby	Max. výkon (kW)	Max. výtlačná výška (m)	Hmotnost (kg)	Max. průtok (l/min)
1	0	< - 1995	1 <	0-5	101- >	0 - 1000
2	4	1996 - 1999	1-2	6-10	81-100	1001 - 1100
3	8	2000 -2003	3-4	11-15	61-80	1101 – 1200
4	12	2004 - 2007	5-6	16-20	41-60	1201- 1300
5	16	2008- 2011	7-8	21-25	21-40	1301- 1400
6	20	2012 - >	9->	26- >	0-20	1401- >

Zdroj: Vlastní výzkum

Celkově každé jednotlivé čerpadlo může získat v součtu maximálně 100 bodů. Pro potřeby vyjádření TI_i je celkový počet vydělen 100, tudíž TI_i může nabývat maximální hodnoty 1.

Vyjádření technického indexu TI_i :

$$TI_i = \frac{\sum b_i}{100}$$

TI_i – součet bodů pro i -té čerpadlo (**technický index čerpadla**)

b_i - body pro i - té čerpadlo

4) *Relativní porovnání parametrů přenosných čerpadel u vybraných JPO a jejich vyjádření indexem připravenosti.*

K porovnání vybavenosti jednotlivých JPO je využito komparativní analýzy ve vybraném vzorku. Souhrnným indexem připravenosti IV_i (dále jen „ IV_i “) je vyjádřen stav vybavenosti. IV_i popisuje vybavenost JPO přenosnými čerpadely z pohledu technických parametrů a počtu přenosných čerpadel. Pro stanovení IV_i jsou stěžejní sledované parametry přenosných čerpadel. Maximální dosažená hodnota indexu $IV_i = 1$. Podkladem tvorby indexu IV_i jsou sledované parametry, jejich konkrétní hodnoty vycházejí z informací obsažených v technické dokumentaci přenosných čerpadel a z informací, které poskytly samotné JPO. Pro výpočet indexu je použito metody operační analýzy – **bodovací metody**. Aplikací metody je dosaženo číselného vyjádření a jednoznačné identifikace celkové vybavenosti s ohledem na sledované parametry a počty přenosných čerpadel v dané JPO.

Tabulka č.6: Koeficienty pro výpočet dle počtu čerpadel

k_i	Počet čerpadel v JPO	Hodnota přepočtového koeficientu
k_1	1	0,8
k_2	2	0,9
k_3	3 a více	1,0

Zdroj: Vlastní výzkum

Výpočet indexu vybavenosti IV_i :

$$IV_i = k_i \times IT_{i/max}$$

IV_i - index vybavenosti i -té JPO

k_i - koeficient dle počtu čerpadel

$IT_{i/max}$ – technický index čerpadla z i -té JPO - nejvyšší

Vybraný vzorek:

JPO I:

HZS LK

Územní odbor Semily, stanice: Semily, Jilemnice, Turnov

Územní odbor Jablonec nad Nisou, stanice Tanvald

JPO II:

Harrachov, Rokytnice nad Jizerou

JPO III:

Vysoké nad Jizerou, Jablonec nad Jizerou, Poniklá, Desná, Tanvald - Šumburk

JPO V:

Bozkov, Zlatá Olešnice

4 Výsledky

4.1 Vybraná přenosná čerpadla

Tato kapitola se věnuje přenosným čerpadlům, která se dají pořídit na českém trhu. Vybraná čerpadla jsou z nabídky firem Pavliš a Hartmann, spol. s r. o. a Požární bezpečnost s r.o. Tyto dvě firmy mi pomohly při získávání materiálů, když mi na moji žádost zaslaly své prospekty a uživatelské příručky. Ostatní oslovené firmy se nevyjádřily, ale myslím si, že nabídka výrobce PaH a prodejce PO-BP je dostatečně reprezentativní vzorek čerpadel na českém trhu. Ke každému vybranému čerpadlu je připojen krátký popis a jeho technické parametry i fotografie, tyto informace jsou v příloze č.1. Všechny informace a technické parametry jsou čerpány z materiálů, které mi poskytly výše zmíněné firmy.

Plavoucí čerpadla Pavliš a Hartmann

Popis výrobce uvádí, že zařízení je použitelné u jednotek HZS a SDH k plnění cisternových stříkaček z volných umělých i přírodních zdrojů. Dále je možné čerpadla použít k odčerpávání vody ze zatopených nebo zaplavených prostor. Další využití je možné například v zemědělství, průmyslu, na stavbách apod. Všechny čerpadla mají spalovací motory od firmy Honda. Skříň odstředivého čerpadla je vyrobena ze slitiny hliníku. Na spodní straně sací skříň je umístěna nerezová mřížka, která zabraňuje vniknutí nečistot větších než 10mm v průměru. Plovák je vyroben z polyetylenu, který je zevnitř opatřen cca 20mm tvrdou polyuretanovou pěnou pro zvětšení odolnosti proti proražení. Na plováku jsou umístěna dvě držadla, která slouží jak k přenášení a manipulaci, tak i k upevnění šňůry k zajištění proti uplavání.

- *Pavliš a Hartmann – PH - 800 - GSV/GCV*
- *Pavliš a Hartmann – PH - 1200 - GSV/GCV*
- *Pavliš a Hartmann – PH - Cyklon 1*
- *Pavliš a Hartmann – PH- Cyklon 2/1500*
- *Pavliš a Hartmann – PH- Mamut – 2400*

Plavoucí čerpadla Amphibio (prodejce PO – BO)

Prodejce Požární bezpečnost s.r.o. k plovoucím odstředivým čerpadlům Amphibio uvádí, že se velice dobře uplatňují při povodních, čerpání sklepů, výkopů kanalizačních jímek, doplňování cisteren, ve stavebnictví, zemědělství apod. Agregáty mohou čerpat i nečistoty o velikosti zrna do průměru 15mm. Jsou schopny čerpat kapalinu až do minimální výšky 20mm. Plovák je vyroben z probarveného polyesteru a je opatřen madly. Proti utopení agregátu je plovák vyplněn polyuretanovou pěnou. Všechna čerpadla jsou poháněna motory Honda.

- *Amphibio – 800 GCV 160*
- *Amphibio – 1000 GCV 190*
- *Amphibio – 1000 GCV 190*
- *Amphibio – 1300 GXV 340*
- *Amphibio – 1500 GXV 390*

Kalová čerpadla Pavliš a Hartmann

Popis výrobce uvádí, že zařízení je použitelné u jednotek HZS a SDH k plnění cisternových stříkaček z volných umělých i přírodních zdrojů. Dále je možné čerpadla použít k odčerpávání vody ze zatopených nebo zaplavených prostor. Další využití je možné v zemědělství, v průmyslu, na stavbách apod. Všechny typy využívají odstředivá čerpadla.

- *Pavliš a Hartmann – PH – 1000*
- *Pavliš a Hartmann – PH - 1200*

Kalová čerpadla Heron

Profesionální kalová čerpadla mají vysoký čerpací výkon a jsou určena k přečerpávání velkých objemů kapalin. Použití pro HZS a SDH je při napouštění nádrží, doplňování cisternových stříkaček, při odčerpávání záplavové vody ze sklepů aj.

Další využití je ve stavebnictví, rybníkářství apod. Výkon čerpadel závisí na motoru a u jednotlivých typů se liší. Všechny typy využívají odstředivá čerpadla.

- *Heron EMPH 80*
- *Heron EMPH 80 E9*

Kalová čerpadla Honda

Prodejce ve svých materiálech uvádí, že čerpadla Honda, jsou určena stejně jako předchozí k přečerpávání velkého množství vody, jak při zavlažování, napouštění rybníků a hlavně při likvidačních pracích po záplavách a povodních. Čerpadla Honda se vyznačují vysokou životností, nízkou spotřebou a šetrností k životnímu prostředí. Všechny typy využívají odstředivá čerpadla.

- *Honda WT 20 XK3 DE*
- *Honda WTX 30 XK3 DE*

Kalová čerpadla ponorná – Ready

Ponorná odstředivá čerpadla Ready, jsou podle prodejce vhodná pro odvodňování a čerpání znečištěné vody s nečistotami do velikosti, které dovolí vpustit sací koš. Oblast využití je ve stavebnictví, těžebním průmyslu, zemědělství, rybářství, havarijních službách a samozřejmě u HZS a SDH. Pro tyto oblasti může poskytovat zásobování vodou, odvodňování, zavlažování, čerpání chladící vody apod. Všechna čerpadla jsou vybavena jednofázovým elektromotorem na 230 V, 50 Hz. Počet otáček je u těchto motorů v rozmezí 2700 – 2800 otáček za minutu.

- *Ready 4 S*
- *Ready 8 S*
- *Ready 8S S*

4.2 Jednotky požární ochrany kategorie I.

HZS Libereckého kraje, PS C1 Semily

Semily jsou město ležící na jihovýchodě Libereckého kraje, jsou bývalým okresním městem, dnes obcí s rozšířenou působností. Semily mají přes 8 tisíc obyvatel a jsou tak nejmenším okrasným městem. Leží v kotlině na řece Jizeře ve výšce 340 m. n. m. cca 25 km od Liberce a cca 85 km od Prahy. Rozloha Semil je 16,31 km², město se dále člení na tři katastrální území (Semily, Spálov, Bítouchov) a čtyři místní části (Semily, Podmoklice, Spálov, Bítouchov). [42]

Požární stanice Semily je koncipována jako centrální stanice územního odboru Semily. V současné době je velitelem stanice mjr. Bc. Petr Farský. Celkový počet sloužících hasičů je 33 a velitel. Z celkového počtu hasičů je 24 strojníků a všichni jsou nosiči dýchací techniky.

Obrázek č.1: Požární stanice Semily



Zdroj: HZS Libereckého kraje

Technika:

CAS: CAS 15 - MZT, CAS 24 - SZZ, CAS 30 – S3VH

DA: Renault Trafic

Ostatní: A2 32 – M12, VYA – S3, RZA, TA- L1N, PPLA

Tabulka č. 7: Výjezdy požární stanice Semily 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	350	212	130	8	20
2010	261	149	95	17	5
2011	267	201	59	7	5
2012	349	289	48	12	5
2013	293	319	55	19	18

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 8: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	Honda	PH	Septik
Označení	WT 30X	PH 800	S104
Typ	kalové	plovoucí	ponorné
Rok výroby	2000	2005	2013
Přibližná pořizovací cena (Kč)	45.000	30.000	7.000
Počet kusů	1	4	4
Typ motoru	čtyřtaktní	čtyřtaktní	elektromotor
Objem motoru (ccm)	200	187	-
Max. výkon (kW)	5,3	3,8	1,15
Max. výtlačná výška (m)	27	18	17
Hmotnost (kg)	60	30	20
Rozměry (mm)	660/495/515	820/600/200	-
Max. průtok (l/min)	1210	1095	460

Zdroj: Vlastní výzkum

HZS Libereckého kraje, PS Turnov

Město Turnov se nachází na jihozápadě Libereckého kraje. Je největším městem bývalého okresu Semily. Od severu jeho katastr vybíhá až do Ještědsko-kozákovského hřebenu. Rozloha Turnova činí téměř 23 km² a počet obyvatel je více než 14 tisíc. [44]

Požární stanice Turnov je pobočná stanice územního odboru Semily. V současné době je velitelem stanice npor. Ing. Jakub Otmar. Celkový počet sloužících hasičů je 17 a velitel. Z celkového počtu hasičů je 16 strojníků a všichni jsou nosiči dýchací techniky.

Obrázek č.2: Požární stanice Turnov



Zdroj: HZS Libereckého kraje

Technika:

CAS: CAS 20/4000/40 – S2T, CAS 32/8200/800 – S3R

Ostatní: AP – 20, AZ – 30, RZA – LZR, VEA – UL1

Požární stříkačky: 1x PS 12

Tabulka č. 9: Výjezdy požární stanice Turnov 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	278	68	72	13	1
2010	203	37	49	6	2
2011	242	50	51	17	1
2012	295	99	51	15	1
2013	288	80	40	11	2

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 10: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	Honda	CZ Pumpy	Zahas
Označení	WT30X	S-1-04	FP-ZA
Typ	kalové	ponorné	plovoucí
Rok výroby	2000	2013	1999
Přibližná pořizovací cena (Kč)	40.000	10.000	60.000
Počet kusů	1	2	1
Typ motoru	čtyřtaktní	elektromotor	čtyřtaktní
Objem motoru (ccm)	242	-	390
Max. výkon (kW)	5,9	1,15	13
Max. výtlačná výška (m)	27	17	22
Hmotnost (kg)	63	20	52
Rozměry (mm)	700/500/500	280x40	700/700/500
Max. průtok (l/min)	1210	480	1250

Zdroj: Vlastní výzkum

HZS Libereckého kraje, PS Jilemnice

Město Jilemnice leží v kopcovité krajině západního podhůří Krkonoš (náměstí ve výšce 464 m. n. m.) a má dnes asi 6 tisíc obyvatel. Rozloha města činí 14 km². [43]

Požární stanice Jilemnice je pobočná stanice územního odboru Semily. V současné době je velitelem stanice npor. Ing. Pavel Štěpánek. Celkový počet sloužících hasičů je 15 a velitel. Z celkového počtu hasičů je 15 strojníků a všichni jsou nosiči dýchací techniky.

Obrázek č.3: Požární stanice Jilemnice



Zdroj: HZS Libereckého kraje

Technika:

CAS: CAS 15/2200/135 M2T, CAS 32/8200/800 S3R

Ostatní: RZA- LZR, AZ 30, VEA

Požární stříkačky: 2x PS12, 1x Tohatsu V 20D2

Tabulka č. 11: Výjezdy požární stanice Jilemnice 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	216	57	50	10	9
2010	155	33	42	6	8
2011	168	58	33	7	8
2012	242	106	31	10	6
2013	246	87	44	17	11

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 12: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	Septik	Honda	
Označení	SP-1-02P	WT30X	
Typ	Ponorné	Kalové	
Rok výroby	2010	2013	
Přibližná pořizovací cena (Kč)	2500	35.000	
Počet kusů	2	1	
Typ motoru	elektromotor	čtyřtakový	
Objem motoru (ccm)	-	242	
Max. výkon (kW)	1,15	5,9	
Max. výtlačná výška (m)	15	21	
Hmotnost (kg)	17	63	
Rozměry (mm)	500x200	660/480/510	
Max. průtok (l/min)	380	1300	

Zdroj: Vlastní výzkum

HZS Libereckého kraje, PS Tanvald

Město Tanvald se nachází v okrese Jablonec nad Nisou. Počátkem roku 2012 zde žilo 6 706 obyvatel. Tanvald se nachází v nadmořské výšce 450 metrů a jeho rozloha činí 12,5 km². [45]

Požární stanice Tanvald je pobočná stanice územního odboru Jablonec nad Nisou. Stanice byla uvedena do provozu v roce 2010, jedná se tudíž o nejnovější profesionální stanici v Libereckém kraji. V současné době je velitelem stanice npor. Ing. Ladislav Žák. Celkový počet sloužících hasičů je 14 a velitel. Z celkového počtu hasičů je 8 strojníků a všichni jsou nosiči dýchací techniky.

Obrázek č.4: Požární stanice Tanvald



Zdroj: HZS Libereckého kraje

Technika:

CAS: CAS 20/4000/240 – S2T (Tatra Terrno), CAS 32 (Tatra 815)

Ostatní:AZ- 30 (Mercedes Atego), VEA (Škoda Yeti)

Požární stříkačky: 1x PS12

Tabulka č. 13: Výjezdy požární stanice Tanvald 2010-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009					
2010	140	89	45	6	4
2011	137	83	51	3	3
2012	203	136	60	7	1
2013	180	122	53	5	3

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 14: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	HCP PUMP	PH	Macximum
Označení	50 ASH 22.3	PH – 1200	2000
Typ	ponorné	plovoucí	plovoucí
Rok výroby	2010	2010	2000
Přibližná pořizovací cena (Kč)	7.000	37.000	25.000
Počet kusů	1	1	1
Typ motoru	elektromotor	čtyřtakový	čtyřtakový
Objem motoru (ccm)	-	190	318
Max. výkon (kW)	2,3	3,8	6
Max. výtlačná výška (m)	25,5	15	23
Hmotnost (kg)	39	30	40
Rozměry (mm)	235x530	900/600/433	700/700/390
Max. průtok (l/min)	300	1321	1201

Zdroj: Vlastní výzkum

4.3 Jednotky požární ochrany kategorie II.

JSDHO Harrachov

Harrachov je město a významné horské středisko v Krkonoších. Rozkládá se pod Čertovou horou v údolí říčky Mumlavy. Administrativně spadá pod Liberecký kraj, okres Semily. Počet obyvatel je 1554 a rozloha dosahuje téměř 37 km². [46]

Jednotka byla přesunuta v roce 2011 z kategorie III. do kategorie II. V současné době je velitelem jednotky Ing. Michal Bartoš. Celkový počet členů jednotky je 22. Z celkového počtu hasičů je 5 strojníků a 9 nosičů dýchací techniky.

Obrázek č. 5: JSDHO Harrachov – požární zbrojnice



Zdroj: SDH Harrachov

Technika:

CAS: 2x Cas 30/6600 S2R (Tatra 148)

Ostatní: Avia 32, čtyřkolka ArcticCat

Požární stříkačky: 2x PS12

Tabulka č. 15: Výjezdy JSDHO Harrachov 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	23	11	4	4	
2010	23	5	6	3	1
2011	24	13	4	1	
2012	30	23	4	1	
2013	25	11	5	3	

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 16: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	PPCA	Heron	
Označení	800 GCW 120	EMPH 80 W	
Typ	plovoucí	kalové	
Rok výroby	2002	2014	
Přibližná pořizovací cena (Kč)	40.000	25.000	
Počet kusů	1	1	
Typ motoru	čtyřtaktní	čtyřtaktní	
Objem motoru (ccm)	119	208	
Max. výkon (kW)	2,9	5	
Max. výtlačná výška (m)	15	26	
Hmotnost (kg)	27	42	
Rozměry (mm)	753/532/386	560/450/44	
Max. průtok (l/min)	720	1300	

Zdroj: Vlastní výzkum

JSDHO Rokytnice nad Jizerou

Rokytnice nad Jizerou je město a horské středisko v západních Krkonoších. Nachází se v Libereckém kraji, v okrese Semily. Počet obyvatel dosahuje téměř 3000 a rozloha zabírá výměru téměř 38 km². [49]

Jednotka byla přesunuta v roce 2011 z kategorie III do kategorie II. V současné době je velitelem jednotky Zdeněk Volf. Celkový počet členů jednotky je 22. Z celkového počtu hasičů je 7 strojníků a 10 nosičů dýchací techniky.

Obrázek č.6: JSDHO Rokytnice nad Jizerou – CAS 32 / Tatra 148



Zdroj: SDH Rokytnice nad Jizerou

Technika:

CAS: CAS 24 (Liaz), CAS 32 (Tatra 148)

Ostatní: Avia DA 12, RZA – Mitsubishi 2200

Požární stříkačky: 2x PS12

Tabulka č. 17: Výjezdy JSDHO Rokytnice nad Jizerou 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	9	5	4	0	3
2010	10	5	5	0	3
2011	34	22	9	3	6
2012	47	36	9	2	7
2013	46	29	4	4	3

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 18: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	Plovčer	Honda	
Označení	Miny	WT30X	
Typ	plovoucí	kalové	
Rok výroby	2012	2010	
Přibližná pořizovací cena (Kč)	26.000	45.000	
Počet kusů	1	1	
Typ motoru	čtyřtaktní	čtyřtaktní	
Objem motoru (ccm)	160	240	
Max. výkon (kW)	3,3	6	
Max. výtlačná výška (m)	18	27	
Hmotnost (kg)	23	60	
Rozměry (mm)	730/590/425	660/500/52	
Max. průtok (l/min)	870	1210	

Zdroj: Vlastní výzkum

4.4 Jednotky požární ochrany kategorie III.

JSDHO Jablonec nad Jizerou

Město Jablonec nad Jizerou se nachází v okrese Semily v Libereckém kraji. Ke dni 1.1. 2013 zde žilo 1742 obyvatel. Jeho rozloha činí 22 km². [48]

V současné době je velitelem jednotky Arnošt Šulc. Celkový počet členů jednotky je 20. Z celkového počtu hasičů je 10 strojníků a 9 nosičů dýchací techniky.

Obrázek č.7: JSDHO Jablonec nad Jizerou – technika při otevření nové hasičské zbrojnic



Zdroj: SDH Jablonec nad Jizerou

Technika:

CAS: CAS 24K/2500/ S2Z, CAS 32/7000/- S3R

Ostatní: Avia DA 8 LIZ

Požární stříkačky: 5x PS12

Tabulka č. 19: Výjezdy JSDHO Jablonec nad Jizerou 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	23	8	11	0	2
2010	11	2	7	1	2
2011	12	4	4	2	2
2012	19	10	7	1	1
2013	22	11	8	0	2

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 20: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	Heron	Maxi Turbo	
Označení	EMPH 80 W	OHV 123 ilc	
Typ	kalové	plovoucí	
Rok výroby	2009	2003	
Přibližná pořizovací cena (Kč)	17.000	25.000	
Počet kusů	1	1	
Typ motoru	čtyřtaktní	čtyřtaktní	
Objem motoru (ccm)	208	210	
Max. výkon (kW)	6,5	9,6	
Max. výtláčná výška (m)	26	30	
Hmotnost (kg)	42	55,5	
Rozměry (mm)	560/450/440	485/750/750	
Max. průtok (l/min)	1300	1187	

Zdroj: Vlastní výzkum

JSDHO Desná v Jizerských horách

Město Desná leží v okrese Jablonec nad Nisou, kraj Liberecký, na soutoku Bílé a Černé Desné. Na severu katastru města se nachází vodní nádrž Souš, která je dostupná pěšky (turistické značení) i silniční dopravou. Současný počet obyvatel je 3,5 tisíce a rozlohou Desná zabírá téměř 13 km². [51]

V současné době je velitelem jednotky Rudolf Hochmann. Celkový počet členů jednotky je 26. Z celkového počtu hasičů je 9 strojníků a 12 nosičů dýchací techniky.

Obrázek č.8: JSDHO Desná v Jizerských horách – předání nové techniky



Zdroj: SDH Desná v Jizerských horách

Technika:

CAS: CAS K 25 – L 101

Ostatní: DA 9 – Ford Transit

Požární stříkačky: 2x PS12

Tabulka č. 21: Výjezdy JSDHO Desná v Jizerských horách 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	7	3	4	0	1
2010	7	1	6	0	0
2011	2	0	2	0	1
2012	10	4	5	1	3
2013	17	4	12	1	4

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 22: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	PH	Heron	
Označení	PH 1200	EMPH 80 W	
Typ	Plovoucí	Kalové	
Rok výroby	2012	2010	
Přibližná pořizovací cena (Kč)	36000	15000	
Počet kusů	2	1	
Typ motoru	Čtyřtákní	Čtyřtákní	
Objem motoru (ccm)	187	208	
Max. výkon (kW)	5,1	4,8	
Max. výtlačná výška (m)	15	26	
Hmotnost (kg)	30	42	
Rozměry (mm)	900/600/430	560/450/44	
Max. průtok (l/min)	1321	1300	

Zdroj: Vlastní výzkum

JSDHO Poniklá

Obec Poniklá se nachází v okrese Semily v Libereckém kraji. Ke dni 1. 1. 2010 zde žilo 1194 obyvatel. Rozloha činí 14 km², obec se rozkládá v nadmořské výšce 490 metrů. [50]

V současné době je velitelem Miloš Holubec. Celkový počet členů jednotky je 14. Z celkového počtu hasičů je 7 strojníků a 8 nosičů dýchací techniky.

Obrázek č.9: JSDHO Poniklá – jediné výjezdové vozidlo



Zdroj: SDH Poniklá

Technika:

CAS: ---

Ostatní: A -31, DA 9 – Volkswagen 1,5

Požární stříkačky: 3x PS12

Tabulka č. 23: Výjezdy JSDHO Poniklá 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	11	5	4	2	4
2010	10	3	5	2	5
2011	5	0	3	2	5
2012	7	2	3	2	4
2013	13	2	7	3	4

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 24: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	Honda	Heron	
Označení	WP 30 X	EMPH 80 W	
Typ	kalové	kalové	
Rok výroby	1994	2010	
Přibližná pořizovací cena (Kč)	38.000	15000	
Počet kusů	1	1	
Typ motoru	čtyřtakový	čtyřtakový	
Objem motoru (ccm)	163	208	
Max. výkon (kW)	3,8	4,8	
Max. výtlačná výška (m)	30	26	
Hmotnost (kg)	31	42	
Rozměry (mm)	600/370/450	560/450/44	
Max. průtok (l/min)	1007	1300	

Zdroj: Vlastní výzkum

JSDHO Tanvald – Šumburk

Město Tanvald se nachází v okrese Jablonec nad Nisou, počátkem roku 2012 zde žilo 6 706 obyvatel. Tanvald se nachází v nadmořské výšce 450 metrů a jeho rozloha činí 12,5 km². [45]

V současné době je velitelem Petr Malý. Celkový počet členů jednotky je 19. Z celkového počtu hasičů je 7 strojníků a 10 nosičů dýchací techniky. JSDHO Tanvald - Šumburk funguje jako „záložní“ obsazení pro profesionální stanici Tanvald. Současně mají i společnou hasičskou zbrojnici. V tabulce „výjezdy“ jsou uvedeny data od roku 2010, protože v tomto roce byla jednotka zřízena.

Obrázek č.9: JSDHO Tanvald Šumburk – požární zbrojnice



Zdroj: SDH Tanvald Šumburk

Technika:

CAS: CAS 24

Ostatní: DA 9 - Fiat Ducato

Požární stříkačky: 1x PS12

Tabulka č. 25: Výjezdy JSDHO Tanvald Šumburk 2010-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009					
2010	17	5	11	0	2
2011	12	3	9	0	1
2012	26	12	13	1	0
2013	18	7	9	2	0

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 26: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	Honda		
Označení	PPLA / H		
Typ	plovoucí		
Rok výroby	2002		
Přibližná pořizovací cena (Kč)	15.000		
Počet kusů	1		
Typ motoru	čtyřtaktní		
Objem motoru (ccm)	180		
Max. výkon (kW)	5,5		
Max. výtlačná výška (m)	17		
Hmotnost (kg)	15		
Rozměry (mm)	500/900		
Max. průtok (l/min)	600		

Zdroj: Vlastní výzkum

JSDHO Vysoké nad Jizerou

Vysoké nad Jizerou je město v Libereckém kraji, jedno z nejnvýše položených horských měst České republiky (700 m. n. m). Počátkem roku 2012 zde žilo 1302 obyvatel, přičemž o pět let dříve to bylo 1351. I když počtem obyvatel neodpovídá definici města, status města má historicky zakotvený. Rozloha města je cca 20,66 km² a pod samotné město spadají bývalé samostatné obce Stará Ves, Tříč, Helkovice a Sklenařice. [47]

V současné době je velitelem Robert Nesvadba. Celkový počet členů jednotky je 18. Z celkového počtu hasičů je 7 strojníků a 10 nosičů dýchací techniky.

Obrázek č.10: SDH Vysoké nad Jizerou – mladá základna pro JSDHO



Zdroj: SDH Vysoké nad Jizerou

Technika:

CAS: CAS 24 (Škoda RTHP 706), CAS 36 (Tatra 815)

Ostatní: DA 12– Avia A 31, DA 12 - Tatra 805

Požární stříkačky: 4x PS12, 2x PS 8

Tabulka č. 27: Výjezdy JSDHO Vysoké nad Jizerou 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	26	13	12	1	3
2010	5	3	2	0	2
2011	8	6	2	0	3
2012	11	8	2	1	2
2013	13	10	3	0	2

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 28: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	Heron	Septik	
Označení	EMPH 80 W	SP-1-02P	
Typ	Kalové	Ponorné	
Rok výroby	2010	2008	
Přibližná pořizovací cena (Kč)	15000	2500	
Počet kusů	1	2	
Typ motoru	čtyřtaktní	elektromotor	
Objem motoru (ccm)	208	-	
Max. výkon (kW)	4,8	1,15	
Max. výtlačná výška (m)	26	15	
Hmotnost (kg)	42	17	
Rozměry (mm)	560/450/44	500x200	
Max. průtok (l/min)	1300	380	

Zdroj: Vlastní výzkum

4.5 Jednotky požární ochrany kategorie V.

JSDHO Zlatá Olešnice

Obec Zlatá Olešnice se nachází v okrese Jablonec nad Nisou. Ke dni 27. 3. 2009 zde žilo 539 obyvatel. Rozloha obce je necelých 16 km². [52]

V současné době je velitelem Tomáš Netušil. Celkový počet členů jednotky je 12. Z celkového počtu hasičů je 6 strojníků a 6 nosičů dýchací techniky.

Obrázek č.10: JSDHO Zlatá Olešnice – Škoda 706 – CAS 24



Zdroj: SDH Zlatá Olešnice

Technika:

CAS: CAS 24 (Škoda RTHP 706)

Ostatní: DA 12– Avia A 31

Požární stříkačky: 2x PS12,

Tabulka č. 29: Výjezdy JSDHO Zlatá Olešnice 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	8	6	2	0	1
2010	6	2	3	1	1
2011	4	2	2	0	0
2012	6	4	2	0	0
2013	3	2	1	0	1

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 30: Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	Heron		
Označení	EMPH 80 W		
Typ	kalové		
Rok výroby	2009		
Přibližná pořizovací cena (Kč)	17.000		
Počet kusů	1		
Typ motoru	čtyřtaktní		
Objem motoru (ccm)	208		
Max. výkon (kW)	6,5		
Max. výtlačná výška (m)	26		
Hmotnost (kg)	42		
Rozměry (mm)	560/450/440		
Max. průtok (l/min)	1300		

Zdroj: Vlastní výzkum

JSDHO Bozkov

Obec Bozkov se nachází v okrese Semily zhruba 4 km severně od Semil. Ke dni 28. 8. 2006 zde žilo 580 obyvatel. Rozloha obce je cca 7 km² a rozkládá se na kopci v nadmořské výšce 570 m. [53]

V současné době je velitelem Karel Čermák ml.. Celkový počet členů jednotky je 10. Z celkového počtu hasičů je 3 strojníků a 3 nosičů dýchací techniky.

Obrázek č.10: Požární zbrojnice Bozkov



Zdroj: Google maps – streetviewer

Technika:

Ostatní: Tatra 085, DA 12 Avia A31

Požární stříkačky: 2x PS12

Tabulka č. 31: Výjezdy JSDHO Bozkov 2009-2013

Rok	Celkem	Technické	Požáry	Planý poplach	Použito čerpadlo
2009	5	3	2	0	0
2010	4	3	1	0	1
2011	3	3	0	0	0
2012	2	2	0	0	0
2013	3	2	1	0	1

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 32 – Údaje o přenosných čerpadlech

	1.čerpadlo	2. čerpadlo	3. čerpadlo
Značka	HCP PUMP		
Označení	50 ASH 22.3		
Typ	ponorné		
Rok výroby	2011		
Přibližná pořizovací cena (Kč)	7.000		
Počet kusů	1		
Typ motoru	elektromotor		
Objem motoru (ccm)	-		
Max. výkon (kW)	2,3		
Max. výtlačná výška (m)	25,5		
Hmotnost (kg)	39		
Rozměry (mm)	235x530		
Max. průtok (l/min)	300		

Zdroj: Vlastní výzkum

4.6 Komparace technických parametrů vyjádřením TI_i

Komparace technický parametrů přenosných čerpadel vychází z hodnocení sledovaných parametrů z technické dokumentace. Parametry byly určeny s ohledem na dosažení vypovídající hodnoty v oblasti technických možností přenosných čerpadel. Bližší specifikace výběru a určení sledovaných parametrů je uvedena v kapitole Metodika.

$$TI_i = \frac{\sum b_i}{100}$$

TI_i – součet bodů pro i -té čerpadlo (**technický index čerpadla**)

b_i - body pro i - té čerpadlo

Tabulka č. 33: TI_i pro jednotky kategorie I.

JPO	TI_1	TI_2	TI_3
Semily	0,640	0,520	0,560
Turnov	0,640	0,560	0,640
Jilemnice	0,440	0,720	
Tanvald	0,640	0,640	0,640

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 34: TI_i pro jednotky kategorie II.

JPO	TI_1	TI_2	TI_3
Harrachov	0,400	0,800	
Rokytnice n/Jiz	0,560	0,720	

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 35: TI_i pro jednotky kategorie III.

JPO	TI₁	TI₂	TI₃
Jablonec n/Jiz	0,720	0,680	
Desná	0,720	0,680	
Poniklá	0,440	0,720	
Tanvald -Šumbur	0,520		
Vysoké n/Jiz	0,720	0,480	

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 36: TI_i pro jednotky kategorie V.

JPO	TI₁	TI₂	TI₃
Zlatá Olešnice	0,760		
Bozkov	0,052		

Zdroj: Vlastní výzkum

4.7 Určení základního IV_z pro každou jednotku požární ochrany

Hodnoty jsou pro potřeby diplomové práce stanoveny na základě subjektivního určení s ohledem na sledované parametry. Bližší upřesnění hodnot a výpočtu je uvedeno v kapitole Metodika.

Tabulka č. 37: IV_z pro jednotky kategorie I.

JPO	Počet výjezdů	Použito čerpadlo	Vyjádření v %	Základní IV_z	IV_z po úpravě
Semily	1520	53	3,49	0,6	0,6
Turnov	1306	7	0,54	0,6	0,6
Jilemnice	1027	42	4,1	0,6	0,6
Tanvald	666	11	1,6	0,6	0,6

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 38: IV_z pro jednotky kategorie II.

JPO	Počet výjezdů	Použito čerpadlo	Vyjádření v %	Základní IV_i	IV_z po úpravě
Harrachov	125	1	0,8	0,5	0,5
Rokytnice n/Jiz	146	22	15	0,5	0,6

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 39 IV_z pro jednotky kategorie III.

JPO	Počet výjezdů	Použito čerpadlo	Vyjádření v %	Základní IV _i	IV _z po úpravě
Jablonec n/Jiz	87	9	10,34	0,4	0,5
Desná	43	9	20,9	0,4	0,5
Poniklá	46	22	47,8	0,4	0,5
Tanvald-Šumburk	73	3	4,1	0,4	0,4
Vysoké n/Jiz	63	12	19	0,4	0,5

Zdroj: Vlastní výzkum

Tabulka č. 40: IV_z pro jednotky kategorie V.

JPO	Počet výjezdů	Použito čerpadlo	Vyjádření v %	Základní IV _i	IV _z po úpravě
Zlatá Olešnice	27	3	11	0,3	0,4
Bozkov	17	2	11,8	0,3	0,4

Zdroj: Vlastní výzkum

4.8 Index vybavenosti – Vybavenost jednotlivých jednotek požární ochrany

Indexem vybavenosti je vyjádřena vybavenost vybraných JPO přenosnými čerpadly. Podklady pro IV_i vychází z informací od vybraných JPO. Index vybavenosti může v ideálním případě dosáhnout hodnoty 1. Index vybavenosti je závislý na technických parametrech sledovaných čerpadel, jejich počtu a četnosti použití v závislosti na celkovém počtu výjezdů dané JPO. Způsob získávání kritérií včetně jejich hodnocení je blíže specifikován v kapitole Metodika.

$$IV_i = k_i \times TI_{i/max}$$

IV_i - index vybavenosti i -té JPO

k_i - koeficient dle počtu čerpadel

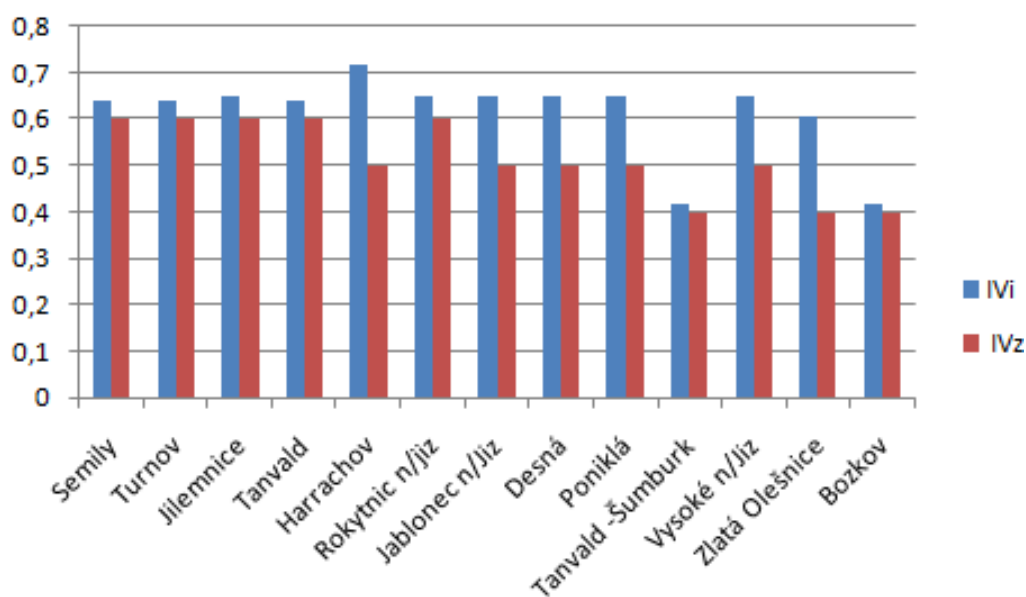
$TI_{i/max}$ – technický index čerpadla z i -té JPO - nejvyšší

Tabulka č. 41: Indexy vybavenosti pro jednotlivé JPO

JPO	Kategorie JPO	k_i	$TI_{i/\max}$	IV_i	IV_z
Semily	I.	1	0,640	0,640	0,6
Turnov	I.	1	0,640	0,640	0,6
Jilemnice	I.	0,9	0,720	0,648	0,6
Tanvald	I.	1	0,640	0,640	0,6
Harrachov	II.	0,9	0,800	0,720	0,5
Rokytnic n/Jiz	II.	0,9	0,720	0,648	0,6
Jablonec n/Jiz	III.	0,9	0,720	0,648	0,5
Desná	III.	0,9	0,720	0,648	0,5
Poniklá	III.	0,9	0,720	0,648	0,5
Tanvald - Šumburk	III.	0,8	0,520	0,416	0,4
Vysoké n/Jiz	III.	0,9	0,720	0,648	0,5
Zlatá Olešnice	V.	0,8	0,760	0,608	0,4
Bozkov	V.	0,8	0,520	0,416	0,4

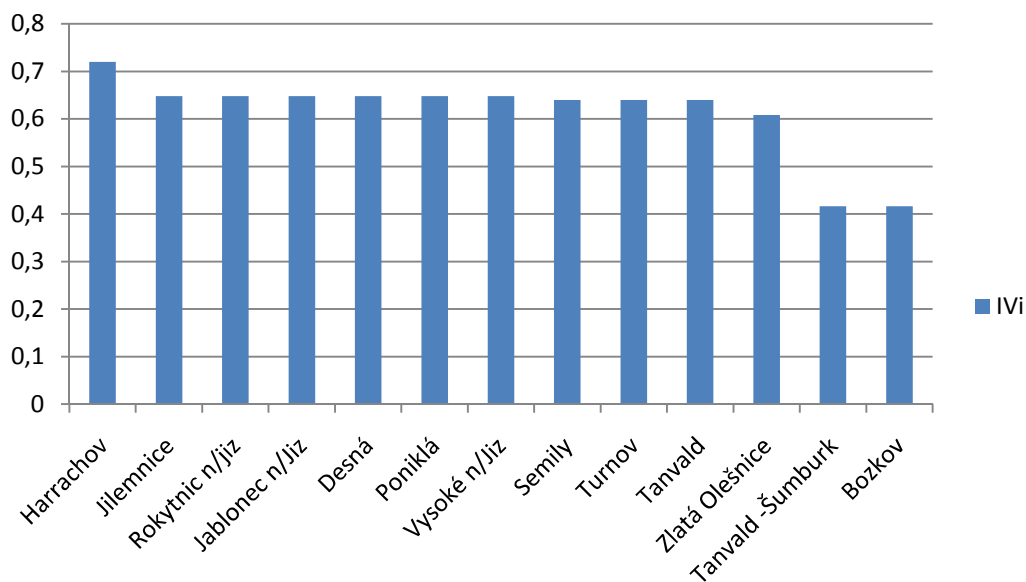
Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 1: Znázornění indexu vybavenosti a minimální hodnoty pro dané JPO



Zdroj: Vlastní výzkum

Graf č. 2: JPO od nejlépe vybavené po nejhůře – dle indexu vybavenosti



Zdroj: Vlastní výzkum

5 Diskuze

Před samotným zahájením hodnocení a interpretace dosažených výsledků je důležité určit vztah mezi indexem vybavenosti IV_i a vlastní vybaveností jednotlivých JPO. Index vybavenosti je číselným vyjádření kvality vybavenosti JPO na základě počtu přenosných čerpadel (ponorné, plovoucí, kalové) v jednotce a jejich technickými parametry. Dobře vybavené jednotky nemusí mít velké množství čerpadel, aby byly schopny kvalitního zásahu. Vždy záleží i na technické úrovni čerpadel která vlastní. Jednotky mohou vlastnit více čerpadel, která jsou stará a technicky zastaralá. Jejich udržení v provozu pak může vyžadovat vyšší náklady na údržbu. Proto za lépe vybavenou jednotku můžeme považovat i tu, která má třeba jen jedno čerpadlo, jež svými technickými parametry nahradí i více starších čerpadel. Vzhledem k množství čerpadel a parametrů, kterými se dají specifikovat, je vybavenost vyjádřena IV_i , který za přesně vymezených podmínek hodnotí kvalitu vybavenosti JPO. IV_i není pouze redukcí sledovaných parametrů, ale může být relevantním ukazatelem, který sleduje míru vybavenosti přenosnými čerpadly u vybraného vzorku JPO. Vzhledem k rozdílným kategoriím JPO je základní IV_z pro každou kategorii rozdílný. Pro kategorie I., profesionální sbor, je vyžadovaná větší vybavenost než pro kategorii V., kde má jednotka pouze místní působnost. Další aspekt, který byl brán v potaz, je množství výjezdů jednotlivých JPO a četnost využití čerpadel. Jednotky, které využily čerpadla ve větším poměru než byla stanovena hranice, mají IV_z zvýšený oproti základnímu.

Získané výsledky naplnily očekávání prezentované formulovanou hypotézou. Vybavenost jednotek se ukázala jako srovnatelná mezi jednotlivými JPO všech kategorií. Všechny JPO se vešly do hodnot, které byly stanoveny jako minimální. Pouze dvě JPO se pohybovaly na hranici minimálních hodnot, ale některé zase výrazně předčily stanovenou mez. Tyto závěry však není možné generalizovat pro celé území kraje, neboť se nejedná o náhodný výběr a následné statistické zpracování, ale o výběr adekvátní možností provedení výzkumu.

Vzhledem k výsledkům nebude zcela naplněn čtvrtý cíl mé diplomové práce „Navrhnout modernizaci u JPO, kde vybavenost neodpovídá“. Pro názornost je v kapitole výsledky uveden seznam dostupných přenosných čerpadel na českém trhu, které jsou vhodné pro vybavení JPO. Jejich technické parametry jsou uvedeny v příloze č. 1.

Pro větší názornost interpretace výsledků je důležité nejprve zhodnotit výsledky dle kategorií JPO. Dle očekávání profesionální jednotky neměly problém se splněním hranice pro dostatečnou vybavenost. V kategorii JPO I. byly posuzovány čtyři JPO, a to HZS LK stanice Semily, HZS LK stanice Turnov, HZS LK stanice Jilemnice a HZS LK stanice Tanvald. Navzdory tomu, že profesionální stanice Tanvald vznikla až v roce 2010, a je tedy nejmladší stanicí na území Libereckého kraje, nedosáhla nejlepšího hodnocení. Problémem stanic HZS je jejich delší existence. JPO I byly vybavovány průběžně a před delší dobou, z tohoto důvodu mají technicky méně výkonná čerpadla. U většiny stanic se vyskytují čerpadla všech tří druhů. Jedná se tedy o přenosná čerpadla kalová, plovoucí i ponorná. Nejlepšího výsledku z kategorie JPO I dosáhla stanice Jilemnice. I když v její výbavě jsou pouze dvě čerpadla, dosáhla hodnoty 0,648 indexu vybavenosti. Ostatní stanice se dostaly na stejné ohodnocení, a to na hodnotu 0,640. Rozdíl je to takřka nepatrný a je způsobený tím, že stanice Jilemnice byla dovybavena kalovým čerpadlem v roce 2013 a disponuje tedy nejnovějším a modernějším čerpadlem než ostatní posuzované stanice. Pro všechny jednotky kategorie JPO I byla základní hodnota IV_z stanovena na 0,6. Žádná z JPO nepřesáhla v počtu použití přenosných čerpadel z celkového počtu zásahů hranici 5%, tudíž se jejich IV_z nezvyšoval. V procentuelním vyjádření se počty použití pohybovaly od 0,8% do 4,1%.

V kategorii JPO II. byly posuzovány pouze dvě JPO. JSDHO Harrachov a JSDHO Rokytnice nad Jizerou. JSDHO Rokytnice nad Jizerou byla do kategorie II. přesunuta v roce 2011, proto se od tohoto roku počet celkových výjezdů zvýšil více než dvojnásobně. Jednotka byla přeřazena z důvodů zvýšení počtu dopravních nehod na

přílehlé silnici první třídy, z toho vyplývá i její předurčenost. JSDHO Harrachov byla z kategorie III. do kategorie II. přeřazena taktéž v roce 2011, ale u této JPO zůstal počet zásahů téměř konstantní. Obě dvě JPO jsou vybaveny dvěma přenosnými čerpadly, a to plovoucím a kalovým. JSDHO Harrachov dosáhla hodnoty indexu vybavenosti 0,720 a JSDHO Rokytnice nad Jizerou hodnoty 0,648. Rozdílné hodnoty jsou ovlivněny nákupem JSDHO Harrachov. Za přispění soukromého dárce zakoupila v roce 2014 kalového čerpadlo. Podle zjištěných údajů od JPO se velice liší počty použití přenosných čerpadel. JSDHO Harrachov měla celkový počet výjezdů 125, ale čerpadlo bylo použito pouze jednou, což v procentuálním vyjádření činí pouze 0,8% z celkového počtu výjezdů. Na druhé straně JSDHO Rokytnice měla celkem 146 výjezdů a přenosné čerpadlo bylo použito ve 22 případech, tedy 15% z celkového počtu. Z toho vyplývá rozdílná hodnoty IV_z pro obě JPO. JSDHO Harrachov měl hodnotu IV_z 0,5 a JSDHO Rokytnice nad Jizerou IV_z 0,6. Obě JPO však přesáhly hranici pro dostatečnou vybavenost. Paradoxem je, že jednotka s lepší vybaveností používá přenosných čerpadel méně než jednotka s nižším indexem vybavenosti, ale větším počtem použití.

Další kategorií jsou JPO III. V této kategorii byly ve výzkumu zastoupeny jednotky JSDHO Jablonec nad Jizerou, JSDHO Desná v Jizerských horách, JSDHO Poniklá, JSDHO Vysoké nad Jizerou a JSDH Tanvald – Šumburk. JSDHO Tanvald - Šumburk byla přeřazena do kategorie III. z V. v roce 2010. Důvodem přeřazení této jednotky bylo založení profesionální stanice v Tanvaldě. Tato jednotka slouží jako záložní pro tuto profesionální stanici. V případě, že vyjede družstvo z profesionální stanice, je stanice obsazena dobrovolnou jednotkou. Díky této skutečnosti se JSDHO Tanvald – Šumburk umístila ve vybavenosti výrazně níže pod ostatními JPO kategorie III.. Jednotka má hasičskou zbrojnici sdruženou s profesionální stanicí HZS LK Tanvald a v případě nutnosti může použít i její vybavení. Ostatní jednotky dosáhly shodné hodnoty indexu vybavenosti 0,648 oproti pouhým 0,416 u JSDHO Tanvald - Šumburk. Vyšší vybavenost těchto jednotek je způsobena dovybavením JPO novými přenosnými čerpadly v posledních letech. Základní hranicí IV_z pro JPO kategorie III. byla hodnota

0,4. Tato hodnota byla stěžejní pouze pro JSDHO Tanvald – Šumburk, která s 4,1% nepřekročila procentuelní hodnoty u počtu použití přenosných čerpadel a tím nedochází ke zvýšení IV_z . V číslech to znamená, že čerpadlo použila pouze třikrát z celkového počtu 73 zásahů. Ostatní jednotky tuto hranici přesáhly. Nejvyšší procento použití přenosných čerpadel má JSDHO Poniklá, která dosáhla na neuvěřitelnou hodnotu 47,8%, což znamená 22 použití ze 46 zásahů. Důvodem je malý počet výjezdů a umístění obce na břehu řeky, kde často dochází k zaplavování sklepů. JSDHO Vysoké nad Jizerou a JSDHO Desná v Jizerských horách se pohybovaly přibližně na hranici 20% (JSDHO Vysoké nad Jizerou 12 z 63, JSDHO Desná v Jizerských horách 9 z 43) a JSDHO Jablonec nad Jizerou se jednalo o přibližně 10%. Vyšší procento použití přenosných čerpadel z celkového počtu zásahu je mimo jiné způsobeno častějšími živelnými pohromami na území Liberecké kraje. Tyto JPO tedy měly IV_z upraven na hodnotu 0,5. Jak je popsáno výše, žádná z těchto jednotek neměla problém tuto hranici splnit.

Poslední posuzovanou kategorií v rámci výzkumu této diplomové práce je kategorie V., tedy JPO z místní působností, pouze v rámci území obce. Mezi tyto jsou zařazeny dvě JPO. SDHO Zlatá Olešnice a JSDHO Bozkov. Obě dvě JPO se nacházejí v kopcovitém terénu bez větších vodních toků. Přesto byly v posledních letech vybaveny modernějšími přenosnými čerpadly pro řešení mimořádných událostí s charakterem vyžadujícím použití přenosných čerpadel. Jak SDHO Bozkov tak SDHO Zlatá Olešnice vlastní pouze jedno přenosné čerpadlo. Obě JPO splnily hranici danou IV_z . JSDHO Zlatá Olešnice dosáhla na hodnoty indexu vybavenosti 0,608 díky relativně novému čerpadlo z roku 2011, které má i dostačující parametry. JSDHO Bozkov vlastní pouze jedno ponorné čerpadlo z roku 2009 a dosáhla tedy pouze na hodnotu 0,416. U obou JPO došlo k překročení hranice 5% procent, a to téměř shodně s hodnotami 11% (JSDHO Zlatá Olešnice 3 z 27) a 11,8% (SDHO Bozkov 2 z 17), tudíž došlo ke zvýšení IV_z z hodnoty 0,3 na 0,4. Přesto obě JPO splnily hranici a jsou tedy dostatečně vybavené.

Pokud nebudeme brát v potaz rozdělení JPO mezi jednotlivé kategorie, pak se celkově nejlépe umístila JSDHO Harrachov z dvojicí čerpadel, z nichž nejnovější čerpadlo je z roku 2014. Na druhé straně skončily jednotky JSDHO Tanvald – Šumburk a JSDHO Bozkov, které můžeme považovat za nejhůře vybavené. Celkově můžeme říci, že nejlépe jsou v dnešní době vybaveny JPO kategorie III. Způsobeno je to tím, že mohou zasahovat mimo území své obce a při čerpání vody jsou nejčastěji využívány. Nejedná se o tak náročnou činnost, kterou by musely vykonávat JPO kategorie I. JPO kategorie I. se celkově umístily až v druhé polovině hodnocení, kromě stanice Jilemnice, která se umístila na druhém místě. Umístění podle indexů vybavenosti je znázorněno na grafu č. 2.

Vybavenost jednotek můžeme považovat za více než dostačující, jelikož každá z porovnávaných jednotek vlastní nejméně jedno přenosné čerpadlo. JPO, které častěji používají přenosná čerpadla, jsou vybaveny dostatečně technicky moderními čerpadly., jež zaručují bezproblémové zásahy. Jak jsem uvedl v úvodu, o toto téma se zajímám již od roku 2010. Dle výsledků této diplomové práce lze usuzovat, že po povodních v roce 2010 na Frýdlantsku bylo do vybavení JPO investováno zřizovateli i soukromými dárci, kteří podpořili celkovou modernizaci. Nejvíce dovybavovanou kategorií jsou JPO III., které v posledních letech prošly celkovou modernizací. Toto tvrzení se mi potvrdilo díky rozhovorům s jednotlivými zástupci vybraných JPO, které byly zahrnuty do výzkumu v této práci.

Závěr

Diplomová práce se zabývala analýzou vybavenosti přenosnými čerpadly vybraného vzorku jednotek požární ochrany z Libereckého kraje. Vybavenost jednotek je základním předpokladem k úspěšným zásahům jednotek požární ochrany při mimořádných událostech s charakterem vyžadujícím použití přenosných čerpadel. Z tohoto důvodu byla hodnocena kvalita (technická úroveň, počty čerpadel) přenosných čerpadel. Sledovanými parametry čerpadel byly stáří, maximální výkon, maximální výtlačná výška, hmotnost a maximální průtok čerpadla.

K dosažení cílů práce bylo využito srovnáním sledovaných technických parametrů a počtu čerpadel s intuitivně nastavenou hranicí pro vybavenost. Kvalita vybavenosti jednotek požární ochrany byla hodnocena pomocí vlastní modifikace metody operační analýzy. Výstupem hodnocení byl index vybavenosti IV_i jako jednoznačný identifikátor. Stanové cíle diplomové práce byly prostřednictvím uvedených metod splněny až na jeden. Jednoznačně byla rozebrána, zhodnocena a numericky vyjádřena vybavenost přenosnými čerpadly. Stanovená hypotéza měla předvědecký charakter, byla tedy formulována intuitivně. Hypotéza obsahovala očekávání vysoké a technicky odpovídající vybavenosti přenosnými čerpadly u vybraných jednotek požární ochrany. Východiska pro její stanovení plynula ze zkušeností posledních let, kdy byly jednotky požární ochrany postupně svými zřizovateli modernizovány. Na základě získaných výsledků, kdy základní hranici IV_i splnily všechny jednotky požární ochrany, je tedy možné hypotézu potvrdit a označit vybavenost vybraných jednotek požární ochrany z Libereckého kraje jako dostatečnou. Z hlediska výsledků nemohl být zcela naplněn čtvrtý cíl mé diplomové práce. Tento cíl měl za úkol v případě nedostatečné vybavenosti jednotek požární ochrany navrhnout modernizaci dané jednotky. V rámci tohoto cíle byly v kapitole „Výsledky“ uvedeny

pro názornost čerpadla, která jsou dostupná na českém trhu, a v jejich spektru by bylo možné navrhnout modernizaci.

Přínos této práce je možné hledat jak v praxi, tak v rovině teoretické. Pokud vezmeme v potaz praktické hledisko, je tato práce využitelná pro Hasičský záchranný sbor Liberecké kraje, jako dokument monitorující vybavenost z hlediska vybavenosti. Tyto skutečnosti by mohly být využity při plánování dotací a možného financování jednotek. Teoretický přínos práce je patrný hlavně v aplikaci operační analýzy pro potřeby hodnocení jednotek požární ochrany z hlediska jejich vybavenosti. Operační analýza se osvědčila zprvu pro optimalizaci přesunu vojsk, další využití najde v oblasti kritické infrastruktury. Jejím přínosem může být využití v bezpečnostní oblasti za účelem jednoznačné identifikace stavu reality.

Při zpracování mé diplomové práce vyplynulo na povrch mnoho zajímavých oblastí, které by se daly nadále rozvíjet. Z důvodů nastavení obsahových a formálních limitů pro diplomovou práci, nelze tato témata zde rozebírat. Jedním z daných témat by mohlo být financování jednotek požární ochrany z hlediska dotací a grantů. Některé obce mohou své jednotky modernizovat průběžně bez větších obtíží, na druhé straně se ocitají menší obce, kde na tuto oblast finance nezbývají.

Seznam použité literatury

1. PALŮCH, Ivan. *Technické prostriedky požiarnej ochrany: Motory a čerpadlá*. 1.vydanie. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1981. ISBN 67-473-81.
2. BOHUSLA, Pivoda. *Příklady výpočtů z čerpadel a čerpacích stanic*. První vydání. Praha: Státní nakladatelství technické literatury,n.p., 1964. ISBN 05-024-64.
3. SVOBODA, Emanuel, et al. *Přehled středoškolské fyziky*. 3. Dotisk vyd. Praha : Prometheus, 1996. 497 s. ISBN 80-7196-116-7.
4. VORÁČEK, Václav, Doc. Ing. CSc. *Energetické stroje: Tepelné oběhy a motory*. Ostrava: Vysoká škola báňská, [197-?]. 214 s.
5. ŘÍHA, Milan. *Živelní pohromy*. 1. vyd. Praha: Armex, 2006, 107 s. ISBN 80-867-9532-2.
6. BARBER, Nicola. *Požáry a povodně: [kde k nim dochází? proč k nim dochází?]*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, c2003, 31 s. Přírodní katastrofy. ISBN 80-722-6937-2.
7. BEDNAŘÍK, Milan a Miroslava ŠIROKÁ. *Fyzika pro gymnázia*. 4. vyd., dotisk. Praha: Prometheus, 2011, 288 s. ISBN 978-807-1963-820.
8. HÁJEK, Gustav. *Čerpadla*. Praha: Státní nakladatelství v Praze, 1948. 100 s.
9. BLÁHA, Jaroslav, BRADA, Karel. *Čerpadla*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1972. 181 s.

10. SKOPAL, V., ADÁMEK, J., HOFÍREK, M. Stavba a provoz strojů IV. 1. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1982. 424 s.
11. ŠTÁVA, Pavel, KOZUBKOVÁ, Milada, ZAVŘEL, Josef, VOŘÍŠEK, Václav. *Zásobování hasivý*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1999. 177 s.
12. LOŠÁK, Jiří. *Technické prostředky požární ochrany II*. 2. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 131 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-866-3441-8.
13. KRATOCHVÍL, Michal a Václav KRATOCHVÍL. *Technické prostředky požární ochrany*. 1. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009, 131 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-064-7.
14. BARČOVÁ, Karla a Jaroslav FOUKAL. *Bakalářská fyzika: (pracovní texty k přednáškám pro studenty bakalářského studia FBI)*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005, 239 s. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-866-3445-0.
15. BARČOVÁ, Karla a Jaroslav FOUKAL. *Technický slovník naučný: (pracovní texty k přednáškám pro studenty bakalářského studia FBI)*. 1. vyd. Praha: Encyklopedický dům, 2001-2005, 8 sv. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 80-86044-17-3.
16. HANUŠKA, Zdeněk. *Organizace jednotek požární ochrany. 2., aktualiz. vyd. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-807-3850-357.*

17. Kabelka, O. Věcné prostředky požární ochrany. 1. vyd. Praha: Institut pro výchovu vedoucích pracovníků ministerstva průmyslu České republiky, 1990. 106 s. ISBN 80–85021-51.
18. Česká Republika. Zákon č. 133/1985 Sb.: o požární ochraně. In: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/zakon-c-133-1985-sb-o-pozarni-ochrane>. 1985.
19. Česká Republika. Zákon č. 239/2000 Sb.: o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: <http://rescue.slansko.cz/pages/2392000.htm>. 2000.
20. Česká Republika. Nařízení vlády č. 172/2001 Sb.: k provedení zákona o požární ochraně. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001.
21. Česká Republika. Zákon č. 238/2000 Sb.: o Hasičském záchranném sboru České republiky. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000.
22. Česká Republika. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky: Řád výkonu služby v jednotkách HZS podniků, SDH obcí a SDH podniků. In: *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR* 2009.
23. Česká Republika. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky: Řád strojní služby Hasičského záchranného sboru České republiky In: *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR* 2006.
24. Česká Republika. Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky: Řád technické služby Hasičského záchranného sboru České republiky In: *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele HZS ČR* 2006.

25. Česká republika. Metodická pomůcka Ministerstva vnitra: PO-1590/IZS-2003.
In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2003.
26. Česká republika. Vyhláška 255/1999 Sb.: o technických podmínkách prostředků požární ochrany. In: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/1999-255>.
27. Česká republika. Vyhláška 247/2001 Sb.: o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. In: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247>. 2001.
28. Česká republika. Nařízení vlády č.352/2003: o posuzování zdravotní způsobilosti zaměstnanců jednotek hasičských záchranných sborů podniků a členů jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí a podniků.
In: portal.gov.cz/zakon/352/2003. 2003.
29. Česká republika. Vyhláška č. 35/2007: o technických podmínkách požární techniky. In: portal.gov.cz/app/zakony/zakon?q=35/2007. 2007.
30. ČSN EN 14710-1 Česká technická norma. Požární čerpadla – Požární odstředivá čerpadla bez zařízení pro zavodnění – Část 1: Třídění, všeobecné a bezpečnostní požadavky. Český normalizační institut, 2005.
31. ČSN EN 14710-2 Česká technická norma. Požární odstředivá čerpadla bez zařízení pro zavodnění – Část 2: Ověřování všeobecných a bezpečnostních požadavků. Český normalizační institut, 2005.
32. MV – GŘ HZS ČR. Koncepce požární prevence v České republice. 1. vyd. Praha: 2003. 75 s. ISBN 80–86640–09–4.

33. Česká republika. *Ústavní zákon České národní rady č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky*, In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001.
34. Česká republika. *Ústavní zákon č. 2/1993 Sb., o vyhlášení Listiny základních práv a svobod jako součásti ústavního pořádku České republiky*, In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001.
35. Česká republika. *Ústavní zákon Parlamentu České republiky č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky* In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001.
36. GIANCOLI, Douglas C. *Physics for Scientists*. 4 ed. Harlow: Pearson Education Limited. ISBN 978-129-2020-761.
37. BEATY, H a James L KIRTLEY. *Electric motor handbook*. New York: McGraw-Hill, c1998. ISBN 00-703-5971-7.
38. SCHROLL, Craig R a James L KIRTLEY. *Industrial Fire Protection Handbook*. 2nd Ed. Boca Raton: CRC Press, 2002, xiv, 404 p. ISBN 15-871-6058-7.
39. ZALOSH, Robert G a James L KIRTLEY. *Industrial fire protection engineering*. 2nd Ed. Hoboken, NJ: Wiley, c2003, 252 s. ISBN 04-714-9677-4.
40. BAILEY, Philips, Neil. *Principles of heat engineering*, New York, J. Wiley & Sons; London, Chapman & Hall, 1942.
41. *Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z:<http://www.hzslk.cz/>.

42. *Oficiální web města Semily* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.semily.cz/>.
43. *Město Jilemnice* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.mestojilemnice.cz/>.
44. *Město Turnov* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.turnov.cz/>.
45. *Město Tanvald* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.tanvald.cz/>.
46. *Město Harrachov* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.harrachov.cz/>.
47. *Město Vysoké nad Jizerou* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.vysokenadjizerou.cz/>.
48. *Město Jablonec nad Jizeoru* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.jablonecnjiz.cz/>.
49. *Město Rokytnice nad Jizerou* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.rokytnice.com/>.
50. *Oficiální web obce Poniklá*[online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.ponikla.cz/>.

51. *Město Desná* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.mesto-desna.cz/>.

52. *Obec Zlatá Olešnice* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.zlata-olesnice.cz/>.

53. *Obec Bozkov* [online]. 2014 [cit. 2014-07-02]. Dostupné z: <http://www.obecbozkov.cz/>.

Příloha č. 1 - Vybraná přenosná čerpadla

Plavoucí čerpadla Pavliš a Hartmann

Pavliš a Hartmann – PH - 800 - GSV/GCV

Typ motoru	Honda GSV/GCV 190
Max. výkon (Kw)	3,8
Max. výtlačná výška (m)	16
Hmotnost (Kg)	30
Rozměry (mm)	820 x 600 x 430
Max. průtok (l/min)	1200
Cena (Kč s DPH)	28.560

Tabulka 1: Technické parametry PH - 800 - GSV/GCV



Obrázek 1: PH - 800 - GSV/GCV

Pavliš a Hartmann – PH - 1200 - GSV/GCV

Typ motoru	Honda GXV 390
Max. výkon (Kw)	3,8
Max. výtlačná výška (m)	16
Hmotnost (Kg)	30
Rozměry (mm)	820 x 600 x 430
Max. průtok (l/min)	1380
Cena (Kč s DPH)	35.940

Tabulka 2: Technické parametry PH - 1200 - GSV/GCV



Obrázek 2: PH - 1200 - GSV/GCV

Pavliš a Hartmann – PH - Cyklon 1

Typ motoru	Honda GCV 190
Max. výkon (Kw)	3,8
Max. výtlačná výška (m)	40
Hmotnost (Kg)	29
Rozměry (mm)	820 x 600 x 430
Max. průtok (l/min)	1120
Cena (Kč s DPH)	34.560

Tabulka 3: Technické parametry PH – Cyklon 1



Obrázek 3: PH - Cyklon 1

Pavliš a Hartmann – PH- Cyklon 2/1500

Typ motoru	Honda GXV 390
Max. výkon (Kw)	7,6
Max. výtlačná výška (m)	55
Hmotnost (Kg)	56
Rozměry (mm)	1030 x 740 x 470
Max. průtok (l/min)	1540
Cena (Kč s DPH)	47.880

Tabulka 4: Technické parametry PH – Cyklon 2/1500



Obrázek 4: PH - Cyklon 2/1500

Pavliš a Hartmann – PH- Mamut – 2400

Typ motoru	Honda GXV 390
Max. výkon (Kw)	7,6
Max. výtlačná výška (m)	22
Hmotnost (Kg)	58
Rozměry (mm)	970 x 700 x 205
Max. průtok (l/min)	2400
Cena (Kč s DPH)	54.000



Obrázek 5: PH - Mamut 2400

Tabulka 5: Technické parametry PH – Mamut - 2400

Plavoucí čerpadla Amphibio (prodejce PO – BO)

Amphibio – 800 GCV 160

Typ motoru	Honda GCV 160
Max. výkon (Kw)	4,04
Max. výtlačná výška (m)	17
Hmotnost (Kg)	26
Rozměry (mm)	700 x 560 x 395
Max. průtok (l/min)	900
Cena (Kč s DPH)	27.000



Obrázek 6: Amphibio - 800 GCV 160

Tabulka 6: Technické parametry Amphibio – 800 GCV 160

Amphibio – 1000 GCV 190

Typ motoru	Honda GXV 160
Max. výkon (Kw)	4,78
Max. výtlačná výška (m)	18
Hmotnost (Kg)	26
Rozměry (mm)	700 x 560 x 400
Max. průtok (l/min)	1500
Cena (Kč s DPH)	28.235



Obrázek 7: Amphibio - 1000 GCV 190

Tabulka 7: Technické parametry Amphibio – 1000 GCV 190

Amphibio – 1300 GXV 340

Typ motoru	Honda GXV 340
Max. výkon (Kw)	11
Max. výtlačná výška (m)	55
Hmotnost (Kg)	50
Rozměry (mm)	750 x 850 x 490
Max. průtok (l/min)	1300
Cena (Kč s DPH)	52.800



Obrázek 8: Amphibio - 1300 GXV 340

Tabulka 8: Technické parametry Amphibio – 1300 GXV 340

Amphibio – 1500 GXV 390

Typ motoru	Honda GXV 390
Max. výkon (Kw)	13
Max. výtlačná výška (m)	55
Hmotnost (Kg)	51
Rozměry (mm)	750 x 850 x 490
Max. průtok (l/min)	1500
Cena (Kč s DPH)	54.000



Obrázek 9: Amphibio - 1500 GXV 390

Tabulka 9: *Technické parametry Amphibio – 1500 GXV 390*

Kalová čerpadla

Kalová čerpadla Pavliš a Hartmann

Pavliš a Hartmann – PH – 1000

Typ motoru	Honda Gx 200
Max. výkon (Kw)	4,1
Max. výtlačná výška (m)	25
Max. sací hloubka (m)	6,5
Hmotnost (Kg)	61,5
Rozměry (mm)	600 x 480 x 515
Max. průtok (l/min)	1060
Cena (Kč s DPH)	35.820



Obrázek 10: PH - 1000

Tabulka 10: *Technické parametry PH - 1000*

Pavliš a Harmatn – PH - 1200

Typ motoru	Honda Gx 240
Max. výkon (Kw)	6,7
Max. výtlačná výška (m)	25
Max. sací hloubka (m)	6,5
Hmotnost (Kg)	74
Rozměry (mm)	690 x 540 x 530
Max. průtok (l/min)	1210
Cena (Kč s DPH)	41.760

Tabulka 11: *Technické parametry PH - 1200*



Obrázek 11: *PH - 1200*

Kalová čerpadla Heron

Heron EMPH 80

Typ motoru	Heron
Max. výkon (Kw)	4,8
Max. výtlačná výška (m)	26
Max. sací hloubka (m)	8
Hmotnost (Kg)	42
Rozměry (mm)	560 x 450 x 440
Max. průtok (l/min)	1300
Cena (Kč s DPH)	13.100

Tabulka 12: *Technické parametry Heron – EMPH - 80*



Obrázek 12: *Heron - EMPH - 80*

Heron EMPH 80 E9

Typ motoru	Heron
Max. výkon (Kw)	5,9
Max. výtlačná výška (m)	27
Max. sací hloubka (m)	8
Hmotnost (Kg)	63
Rozměry (mm)	560 x 450 x 440
Max. průtok (l/min)	1210
Cena (Kč s DPH)	22.490

Tabulka 13: *Technické parametry Heron EMPH – 80 E9*



Obrázek 13: *Heron - EMPH - 80 E9*

Kalová čerpadla Honda

Honda WT 20 XK3 DE

Typ motoru	Honda GX 160 K1
Max. výkon (Kw)	4,04
Max. výtlačná výška (m)	28
Max. sací hloubka (m)	8
Hmotnost (Kg)	47
Rozměry (mm)	620 x 435 x 405
Max. průtok (l/min)	750
Cena (Kč s DPH)	33.000

Tabulka 14: *Technické parametry Honda WT 20 XK3 DE*



Obrázek 4: *Honda WT 20 XK3 DE*

Honda WTX 30 XK3 DE

Typ motoru	Honda GX 240 K1
Max. výkon (Kw)	6
Max. výtlačná výška (m)	27
Max. sací hloubka (m)	8
Hmotnost (Kg)	63
Rozměry (mm)	660 x 484 x 510
Max. průtok (l/min)	1350
Cena (Kč s DPH)	46.200

Tabulka 15: *Technické parametry Honda WTX 30 XK3 DE*



Obrázek 15: *Honda WTX 30 XK3 DE*

Kalová čerpadla ponorná – Ready

Ready 4 S, 8 S, 8S S (Prodejce PO-BP)

Typ motoru	Elektromotor
Max. výkon (Kw)	0,4
Max. výtlačná výška (m)	10
Hmotnost (Kg)	10
Rozměry (mm)	480 x 185
Max. průtok (l/min)	250
Cena (Kč s DPH)	20.280

Tabulka 16: *Technické parametry Ready 4 S*



Obrázek 5: *Ready 4 S*

Typ motoru	Elektromotor
Max. výkon (Kw)	0,75
Max. výtlačná výška (m)	14
Hmotnost (Kg)	12,5
Rozměry (mm)	480 x 185
Max. průtok (l/min)	300
Cena (Kč s DPH)	34.230

Tabulka 17: *Technické parametry Ready 8 S*



Obrázek 17: *Ready 8 S*

Typ motoru	Elektromotor
Max. výkon (Kw)	0,9
Max. výtlačná výška (m)	12
Hmotnost (Kg)	15
Rozměry (mm)	480 x 185
Max. průtok (l/min)	400
Cena (Kč s DPH)	43.776

Tabulka 18: *Technické parametry Ready 8S S*



Obrázek 6: *Ready 8S S*