

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zdravotně sociální fakulta

**ZÁSAH SLOŽEK IZS NA ÚNIK ROPNÉ LÁTKY DO PŘEHRADNÍ
NÁDRŽE ŘÍMOV**

Bakalářská práce

Vedoucí práce
Plk. Ing. Pavel Rožboud

Student
Jiří Urban

2010

ABSTRACT

Nowadays, numerous extraordinary events can be seen about, such as fires, traffic accidents, rescuing people from heights or depths as well as leakage and subsequent disposal of dangerous substances, whether chemical, biological or radioactive ones, which can be very harmful to human health or be a cause of an ecological catastrophe. In the Czech Republic, the Integrated Rescue System deals with and liquidates such emergency events, as its responsibilities lie in the co-ordination of all bodies involved.

The subject of this thesis is to evaluate the danger impending during the leaking of a dangerous substance in a form of oil products. Specifying certain methods of type activity of the Integrated Rescue System's intervening bodies including the Fire-Brigade's divers is a result of this thesis. Such methodology could be used in practice during similar events. These days, the probability of such events occurring is very high and therefore it is appropriate to specify a particular procedure, which will be followed by the Integrated Rescue System's bodies.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „**ZÁSAH SLOŽEK IZS NA ÚNIK ROPNÉ LÁTKY DO PŘEHRADNÍ NÁDRŽE ŘÍMOV**“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 7. května 2010

.....

Poděkování:

Na počátku své bakalářské práce bych velmi rád poděkoval panu plk. Ing. Rožboudovi, vedoucímu mé práce, dále panu nrap. Ing. Hájkovi z HZS ČR a panu Ing. Langhansovi, vedoucímu pracovníkovi laboratoří Povodí Vltavy České Budějovice za mnoho cenných rad při tvoření této práce.

Obsah	5
Úvod	7
I. Současný stav dané problematiky	9
1.1 Základní pojmy a definice spojené s únikem nebezpečných ropných látek	9
1.1.1 Ropa a ropné produkty	9
1.1.2 Základní rozdělení sorpčních látek	12
1.1.3 Některé nehody spojené s únikem ropných látek v ČR	14
1.2 Seznam použitých zkratk	15
1.3 Integrovaný záchranný systém	16
1.3.1 Základní složky IZS	16
1.3.2 Ostatní složky IZS	16
1.3.3 Operační a informační střediska	17
1.3.4 Velitel zásahu	17
1.4 Role složek IZS při havárii s únikem RL	18
1.4.1 HZS	18
1.4.2 PČR	19
1.4.3 ZZS	19
1.5 Povodí	20
1.6 Fyzické osoby	21
1.7 Potápěči HZS	22
1.7.1 Historie potápěčských skupin u HZS	22
1.7.2 Výcvik potápěčů HZS	24
1.7.3 Kurzy a kvalifikace potápěčů HZS	24
1.7.4 Potápěčské zásahy	27
1.8 Vodní dílo Římov	28
II. Cíl práce a hypotézy	30
2.1 Cíl práce	30
2.2 Hypotézy	31
III. Metodika	32

IV. Výsledky práce	33
4.1 Analýza možnosti úniku RL	33
4.2 Ohrožená místa	34
4.3 Předpokládané následky a rizika	34
4.4 Metodika zdolávání zásahu na únik RL do přehradní nádrže	36
4.4.1 Nahlášení události	37
4.4.2 Vyhodnocení tísňového volání	37
4.4.3 Vyhlášení poplachu	37
4.4.4 Příjezd jednotek na místo zásahu, průzkum VZ	38
4.4.5 Vymezení zóny s charakteristickým nebezpečím	39
4.4.6 Instalace norných stěn	40
4.4.7 Povolání potápěčské skupiny HZS Jčk	41
4.4.8 Příjezd potápěčů HZS Jčk	41
4.4.9 Činnost potápěčů pod vodní hladinou	42
4.4.10 Vyzdvižení automobilu pomocí tech. prostř. pot.skupiny	44
4.4.11 Činnost bezprostředně po vyzdvižení	44
4.4.12 Přemístění vozidla na bezpečnější místo	45
4.4.13 Postupná lokalizace úniku	45
4.4.14 Jímání nebezpečných látek	47
4.4.15 Dekontaminace příslušníků	47
4.4.16 Likvidace a předání místa zásahu, návrat jednotek na základny	47
4.5 Následná opatření po likvidaci	48
V. Diskuze	49
5.1 Taktické cvičení	50
5.2 Osobní názor	57
VI. Závěr	59
VII. Klíčová slova	60
VIII. Literatura	61
IX. Přílohy	64

Úvod

Toto téma bakalářské práce jsem si vybral z důvodu stále častějšího výskytu mimořádných událostí tohoto typu, které nás určitým způsobem postihují a mohou způsobit i velice nepříjemné havárie spojené se znečištěním vodní plochy velkého rozsahu. Mohou být zasaženy např. vodní díla, která slouží jako zásobárny pitné vody pro velký počet obyvatel a způsobit tak vážnou událost ohrožující velké společenství lidí.

Jedná se o různorodé situace, kdy může dojít k úniku nebezpečných chemických látek v našem případě ropného charakteru. Příčinami mohou být například technické závady, poruchy: (porušení těsnosti zařízení, které závadné látky obsahuje), nepovolená manipulace se závadnými látkami, chybné vyhodnocení provozní poruchy a nesprávný postup při jejím odstranění, chybná manipulace při skladování anebo dopravní nehody vozidel přepravující ropné látky. V této práci budu pro názornost popisovat situaci úniku ropné látky vzniklé po dopravní nehodě vozidla, kde dojde k pádu malého nákladního automobilu převážející množství pohonných hmot (dále jen „PHM“) na dno Římovské přehrady, kde následně dojde k úniku provozních náplní a PHM do přehradní nádrže, která slouží jako zásobárna pitné vody pro velkou část Jihočeského kraje. Budou zde k tomuto zásahu zapojovány základní složky integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“), které budou provádět nejprve analýzu uniklé látky a následně budou tuto havárii likvidovat. Jako hlavní složka zde bude figurovat Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje (dále jen „HZS Jčk“), s využitím potápěčské skupiny HZS Jčk, která bude nasazena na vyhledání, identifikaci chemické látky, zamezení dalšímu úniku a vyzvednutí automobilu ze dna přehrady bezpečným a schváleným způsobem.

V této práci bude přiblížena daná problematika řešení takového to typu situace a stanoven určitý postup, jakým složky IZS mohou teoreticky a prakticky řešit podobný zásah, který v dnešní době nemůžeme vyloučit. Autor se zde opírá o citace a formulace zákonů a sbírek zákonů, které jsou určitým způsobem spjaté s touto problematikou, dále o normy, vyhlášky, odborné dokumenty články a vzhledem ke skutečnosti, že již taková nehoda v této lokalitě byla řešena, tak i o vlastní zkušenost s takovým to typem události.

Dále bude prováděna analýza kvality vody po ukončení zásahu a zhodnocení efektivity provedení zásahu složkami IZS formou taktického cvičení těchto složek, která bude součástí diskuze.

I. Současný stav dané problematiky

1.1 Základní pojmy a definice v souvislosti s únikem ropných látek

1.1.1 Ropa a ropné produkty

Ropa je přírodní hořlavá kapalina tvořena množstvím plyných, těkavých a rozpustných uhlovodíků. Ropa není nikdy úplně čistá obsahuje řadu příměsí v podobě vody, solí, písků, atd.. Její barva je černá a zeleně fluoreskující s různou mírou vnitřního tření (viskozita). Jednotlivé výrobky či frakce z ropy jsou základní složkou pro výrobu paliva většiny používaných dopravních prostředků a dále je hlavní surovinou pro výrobu plastů. Jednotlivé produkty se v závislosti na způsobu zpracování liší od surové ropy fyzikálními a chemickými vlastnostmi. Podle specifické hmotnosti resp. hustoty můžeme rozdělit ropu do tří základních kategorií ropa [1], [27].

- 1) Velmi těžká (nad $0,93 \text{ g.cm}^{-3}$),
- 2) Středně těžká ($0,83\text{-}0,93 \text{ g.cm}^{-3}$),
- 3) Lehká (pod $0,83 \text{ g.cm}^{-3}$).

Ropné produkty jsou uhlovodíkové sloučeniny v pevném kapalném, ale i plynném stavu, které se pomocí frakční destilace vyrábějí z ropy. Patří sem například parafíny, asfalt, dehet, mazut, motorová nafta, benzín a zemní plyn [27].

Motorová nafta je směs kapalných uhlovodíků používaná jako palivo do vznětových motorů. Jedná se o nažloutlou hořlavou kapalinu s charakteristickým zápachem [27].

Benzín je též směs kapalných uhlovodíků, navíc je extrémně hořlavý a páry se vzduchem tvoří výbušné směsi. S vodou je benzín nemísitelný, tvoří povlak na hladině a nad hladinou může tvořit výbušné směsi.

Tyto látky se používají hlavně v dopravě a v chemickém průmyslu k dalšímu zpracování. Ropné produkty mohou svým únikem a následným zamořením či znečištěním způsobit ropnou havárii [27].

Ropná havárie je havárie spojená s únikem produktů, které se z ropy vyrábějí - ropné látky. Tyto havárie ve většině případech přímo neohrožují osoby pohybující se v blízkosti. Pokud tyto havárie ovšem nejsou doprovázeny například požárem či výbuchem. Z tohoto důvodu je při manipulaci s ropnými látkami (dále jen „RL“) a likvidaci následků úniků RL nutná obezřetnost, aby nedošlo k iniciaci požáru či výbuchu.

Závadné látky jsou látky, které nejsou odpadními ani důlními vodami a které mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Jedná se o chemické, biologické či jiné nebezpečné látky, které mohou po vniknutí do prostoru vodní nádrže způsobit rozsáhlou kontaminaci vody a ohrozit tak dodávku pitné vody pro obyvatelstvo [13].

Mimořádná událost (dále jen „MU“) je škodlivé působení sil a jejich jevů vyvolaných činnostmi člověka, přírodními vlivy a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek a životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací [16].

Havárie je mimořádné závažné zhoršení, popř. mimořádné závažné ohrožení jakosti vod. Mimořádné závažné zhoršení jakosti vod je zpravidla náhlé, nepředvídané a projevuje se zejména závadným zbarvením, zápachem, vytvořením usazenin, tukovým povlakem nebo pěnou, příp. úhynem ryb. Za mimořádné závažné ohrožení jakosti vod se považuje ohrožení vzniklé neovladatelným vniknutím závadných látek. např. odpadních vod v jakosti nebo množství, které může způsobit havárii do prostředí souvisejícího s povrchovou nebo podzemní vodou. Dále se za mimořádné závažné ohrožení jakosti vod považují případy technických poruch a závad, které takovému vniknutí předcházejí a případy úniku ropných látek ze zařízení k jejich skladování, zachycování a dopravě. Za havárii se vždy považují případy zhoršení nebo ohrožení jakosti vod ropnými látkami nebo dojde-li ke zhoršení nebo ohrožení jakosti vod

v chráněných vodohospodářských oblastech, v ochranných pásmech nebo na vodárenských tocích a jejich povodích [13].

Havárie ve většině případů vznikají kumulací několika negativních vlivů např. dopravní nehody, poruchy na zařízení obsahující nebezpečné látky. Havárie může však vzniknout také při činnosti, při které soustavně dochází k únikům (i třeba drobným) do zeminy a poté do podzemních vod. Zde můžeme kumulační účinky pozorovat a včas jim odborným zásahem zabránit.

Havárie mimořádného rozsahu je takový únik závadné látky, který ve značné míře ohrozí kvalitu podzemních a povrchových vod, nebo může ohrozit životy a zdraví lidí, případně způsobit značné škody na majetku. Jedná se o velkoobjemové úniky nebezpečných látek, které znečistí velkou část vodní nádrže a je nutno na její likvidaci vynaložit značné úsilí. Následky a ekologický dopad dorůstá do velkých hodnot [10],[13].

Protihavarijními prostředky Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen „HZS ČR“) jsou vhodné zásahové prostředky určené pro úspěšný zásah v případě vzniku havárie. Tyto prostředky musí být v potřebném množství rychle k dosažení. HZS ČR těmito prostředky disponuje, jak v podobě chemických či technických automobilů vybavených množstvím prostředků určených k likvidaci úniku nebezpečných látek, tak i speciálními kontejnery, které jsou dislokovány většinou na stanicích, jež jsou v místě s největší pravděpodobností vzniku chemické havárie či nehody spojené s únikem nebezpečných látek. Tyto kontejnery jsou vybaveny veškerým potřebným materiálem a při zásazích většího rozsahu se s úspěchem využívají.

Havarijní souprava je soubor prostředků a zařízení sloužící k likvidaci a sanaci havarijních stavů. Tyto soupravy vlastní například jednotliví správci Povodí Vltavy (dále jen „PV“) z důvodu včasného zásahu na únik RL. Patří sem sorbety, norné stěny a další potřebný materiál určený pro likvidaci následků úniku RL [10].

Zabezpečené místo je místo či plocha, v našem případě vodní plocha, sloužící k bezpečné manipulaci s předmětem plovoucím na hladině, ze kterého mohou unikat nebo unikají RL. Jedná se například o ohrazené zátoky s minimálním prouděním vody, kde se může plně využít nasazení norných stěn s minimalizací úniku RL do okolního nezamořeného prostředí.

Zabezpečený prostor jedná se o prostor určený ke skladování a k manipulaci s látkami které mohou uškodit vodám. Prostor je zabezpečen vhodným technickým zařízením proti úniku závadných látek do míst, kde by mohly být ohroženy nebo zasaženy podzemní a povrchové vody [10].

Norná stěna je ukotvené plovoucí hladinové zařízení schopné oddělit a zadržet plovoucí (většinou olejové) znečištění z vodních ploch a toků. Ropné látky mají většinou menší měrnou hmotnost a zůstávají na vodní hladině a proto je norná stěna ve spojení s některými sorpčními látkami nejúčinnějším prostředkem pro likvidaci uniklých RL [9].

1.1.2 Základní rozdělení sorpčních látek

Sorbenty slouží jako materiály vyznačující se velkou sorpční schopností k látkám, k jejichž zneškodnění se používají. Vzhledem ke své vnitřní struktuře a relativně velkému povrchu částic pohlcují i násobky hmotnosti uniklého kapalného média. Tyto sorbenty například Vapex či Spilkleen se s úspěchem využívají u HZS ČR pro likvidaci úniků chemických látek zejména ropných produktů jak se země, tak i z vodní hladiny. Sorbenty slouží při zneškodňování havarijních úniků závadných látek k jejich separaci a následně snadnějšímu oddělení od zasaženého prostředí. Sorpci zjednodušeně rozumíme fyzikálně - chemický proces, který umožní zachycení závadné látky do struktury sorbentů. Sorpční prostředky jsou jednak univerzální (pohlcují většinu závadných látek) nebo účelové zaměřené na vybrané druhy závadných látek.

Dále se dělí na: [10], [26].

1) Hydrofobní - Sorpční prostředky sloužící především k sorpci (pohlčení) nepolárních uhlovodíků, převážně ropných produktů (nepolární látky jsou látky, které se nemísí s vodou). Sorbenty nepohlcují vodu a vodné roztoky (plavou na vodě) což je velice důležité při likvidaci úniku RL, které se ve většině případech vyskytují na hladině. Hydrofobní sorbenty se dále rozdělují:

A) Selektivní olejové sorbety - pohlcující přednostně nepolární uhlovodíky a odpuzující vodu. Používají se k sorpci ropných látek z vodního prostředí,

B) Vláknenný sorbent - Obsahuje jemné polyolefinové vlákno a jemný mletý vápencový filer. Používá se ke zhotovení sorpčních normálních stěn, sorpčních plachetek, hadů a dalších vláknenných výrobků. Tvoří základní náplň moderních sorpčních odlučovačů olejů.

2) Univerzální - Sorpční prostředky sloužící především k sorpci (pohlčení) neagresivních kapalin. Pohlcují i emulgované ropné produkty,

3) Chemické - Sorpční prostředky sloužící především k sorpci (pohlčení) agresivních kapalin.[10, 27]

Rozdělení podle struktury

1) Textilní (vláknenné) - Struktura uspořádání vláken bývá různá, rozdílná je pevnost a uspořádání modifikace vlákna. Tento typ je pro absorpci RL z vodního povrchu nevhodný z důvodu rychlého nasátí vody a znehodnocení tak celého prostředku.

2) Práškové (granulované).

Práškové sorbety jsou velmi často používané u HZS ČR vzhledem k jejich širokému využití. Jde o sypké látky připomínající krupici či moučku, která se nasype na zasažené místo a má za úkol nasáknout do sebe nebezpečnou látku. Poté je již použitý sorbent opět z povrchu odstraněn předepsaným postupem a přepraven k ekologické likvidaci. V konkrétním případě likvidace havárie lze použité sorbenty vhodně kombinovat, např. je výhodné po úniku ropných produktů do povrchových vod, po instalaci sorpční normální stěny, zasypat prostor práškovým (granulovaným) hydrofobním sorbentem. Použité

sorpční prostředky jsou odpadem kategorie odpovídající nasorbovanému mediu a jejich likvidace podléhá přísným ekologickým normám[10, 27].

1.1.3 Některé nehody spojené s únikem ropných látek v České republice (dále jen ČR) po r. 2000

Dne 5. 1. 2002 bylo pod jezem v Libčicích nad Vltavou zjištěno znečištění ropnými látkami. Šetřením bylo zjištěno, že zdrojem úniku ropných látek bylo prasklé potrubí k jezovým klapkám. Obsluha jezu uzavřela přívodní ventily k hydromotorům. HZS a PV vybudovaly 3 norné stěny pod místem úniku a další dvě norné stěny v profilu Kralupy nad Vltavou, kam až se znečištění rozšířilo. Odhad uniklého množství hydraulického oleje byl 50 – 100 l.

Dne 23. 6. 2002 došlo k převržení autocisterny na kruhovém objezdu u Poděbrad v obci Choťánky. Autocisterna převážela 29 m³ motorové nafty, při převržení došlo k poškození 2 komor a odhad uniklého množství je asi 19 m³, část produktu se podařilo odčerpát, část zachytit na norných stěnách. Na místě zasahovali HZS Nymburk, Policie ČR, která uzavřela na nezbytně nutnou dobu provoz na daném úseku. Šetření havárie prováděli na místě pracovníci Okresní úřad Nymburk a České inspekce životního prostředí (dále jen „ČIŽP“) Hradec Králové. Motorová nafta unikla na okolní terén a dále do meliorační svodnice, kde byly vybudovány norné stěny, povrchové vody nebyly přímo zasaženy. Sanační práce – záchyt uniklé nafty a odtěžování zemin prováděly firmy Dekonta, a.s. a Detritus, s. r. o., dále byl proveden hydrogeologický průzkum a sanace podzemních vod a jejich monitoring, neboť nedaleká obec Choťánky má individuální zásobování pitnou vodou ze studní, do obce byla preventivně přistavena cisterna s pitnou vodou [26].

1.2 Seznam použitých zkratk

ČIŽP - Česká inspekce životního prostředí

DN - dopravní nehoda

HZS ČR - Hasičský záchranný sbor České republiky

HZS Jčk - Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje

IZS - Integrovaný záchranný systém

JPO - Jednotka požární ochrany

MU - Mimořádná událost

NL – Nebezpečná látka

PČR - Policie České republiky

PHM - Pohonné hmoty

PV - Povodí Vltavy

RL - Ropná látka

VD - Vodní dílo

VZ - Velitel zásahu

ZZS - Zdravotní záchranná služba

1.3 Integrovaný záchranný systém

Integrovaný záchranný systém není organizace, jak se mnozí domnívají, ale jedná se o efektivní systém vazeb, pravidel spolupráce a koordinace záchranných a bezpečnostních složek, orgánů státní správy a samosprávy, fyzických a právnických osob při společném provádění záchranných a likvidačních prací a přípravě na mimořádné události.

IZS vznikl v roce 1993 z nutnosti koordinace a spolupráce jednotlivých pomáhajících profesí při společných zásazích jako jsou organizované spolupráce hasiči, zdravotní záchranáři, policie, orgány státní správy a samosprávy, fyzické a právnické osoby, při složitých haváriích, nehodách a živelných pohromách [11], [15].

1.3.1 Základní složky IZS

Základní složky integrovaného záchranného systému zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události. Za tímto účelem rozmísťují své síly a prostředky po celém území České republiky [11], [15]. Mezi hlavní složky IZS patří Hasičský záchranný sbor České republiky současně s jednotkami požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje, dále sem patří Zdravotnická záchranná služba a Policie České republiky.

1.3.2 Ostatní složky IZS

Ostatní složky integrovaného záchranného systému poskytují při záchranných a likvidačních pracích plánovanou pomoc na vyžádání. Mezi tyto složky patří vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, dále obecní policie, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, Zařízení civilní ochrany, neziskové

organizace a sdružení občanů, které lze využít k záchranným a likvidačním pracím [11], [15].

1.3.3 Operační a informační střediska IZS

Stálými orgány pro koordinaci složek integrovaného záchranného systému jsou operační a informační střediska integrovaného záchranného systému, kterými jsou: operační a informační střediska HZS kraje a operační a informační středisko MV generálního ředitelství HZS ČR. Operační a informační střediska integrovaného záchranného systému jsou povinna: přijímat a vyhodnocovat informace o mimořádných událostech, zprostředkovávat organizaci plnění úkolů ukládaných velitelem zásahu, plnit úkoly uložené orgány oprávněnými koordinovat záchranné a likvidační práce, zabezpečovat v případě potřeby vyrozumění základních i ostatních složek IZS a vyrozumění státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků podle dokumentace IZS [11], [15].

1.3.4 Velitel zásahu

Provádí koordinaci záchranných a likvidačních prací v místě nasazení složek IZS a v prostoru předpokládaných účinků mimořádné události (dále jen „MU“) a řízení součinnosti těchto složek. Velitel zásahu (dále jen „VZ“), také vyhlásí podle závažnosti MU odpovídající stupeň poplachu dle příslušného poplachového plánu. VZ může nařídít např. evakuaci osob, vyzvat osobu, která se nepodřídila stanovenému omezení, aby prokázala svoji totožnost, vyzvat právnické nebo fyzické osoby k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci, atd. Dále také člení místo zásahu na jednotlivé zóny a úseky pro přehlednější a účelnější zvládnutí zásahu [11], [15].

1.4 Role složek IZS při havárii v souvislosti s únikem nebezpečných látek

HZS ČR, Policie České republiky a správce PV jsou povinni neprodleně informovat o jim nahlášené havárii příslušný vodoprávní úřad a českou inspekci životního prostředí, která bude o havárii, k níž došlo v ochranných pásmech přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod, informovat též Ministerstvo zdravotnictví.

1.4.1 Hasičský záchranný sbor ČR

HZS ČR je hlavní složkou určenou pro likvidaci úniků chemických látek. V případě úniku nebezpečné látky je nahlášena událost na tísňovou linku a prostřednictvím Krajského operačního střediska (dále jen „KOPIS“), je zpráva předána jednotlivým HZS ČR. KOPIS dále zajistí další potřebné náležitosti a vyrozumění dalších složek, určených na likvidaci havárií tohoto typu. KOPIS jsou vybavena základní informační podporou o látkách, které jsou přepravovány podle předpisů např. ADR. KOPIS mají také kontakty na specializovaná pracoviště, která jsou pro zvládnutí takové situace vybavená, například laboratoře pro analýzu nebezpečných látek vyskytujících se na místě zásahu nebo firmy či skupiny určené pro likvidaci následků události spojené s únikem nebezpečné látky. HZS ČR vlastní několik specializovaných laboratoří pro případ chemické havárie způsobené únikem nebezpečných látek.

Laboratoře HZS ČR slouží pro identifikaci nebezpečných látek, kterou provádějí na základě efektivního odběru vzorků ze zasaženého prostředí, navrhuje také postup následné lokalizace a likvidace chemické havárie. Na místo zásahu si laboratoř může povolat velitel zásahu prostřednictvím KOPIS. HZS ČR má k dispozici tzv. Střední chemické laboratoře, které jsou umístěny v Třemošné, Frenštátu pod Radhoštěm a v Tišnově. Dále jsou to Opěrné chemické laboratoře s působištem v Institutu ochrany

obyvatelstva Bohdaneč a v Kamenici. Doba výjezdu jednotlivých laboratoří je 120 minut a doba dojezdu se liší podle vzdálenosti k místu zásahu, ale zpravidla se jedná o dvě až dvě a půl hodiny [28].

1.4.2 Policie ČR

Policie České republiky tvoří nedílnou a jednu ze základních složek IZS a podílí se ve spolupráci s HZS daného kraje a Zdravotnická záchranná služba (dále jen „ZZS“) na odstraňování následků živelných pohrom, havárií nebo jiného nebezpečí, které ohrožuje zejména životy a zdraví osob, ale také ochranu životního prostředí. Policie ČR, také pomáhá ve spolupráci s orgány veřejné správy, samosprávy a dalšími právníckými a fyzickými osobami na prevenci proti vzniku mimořádných událostí.

Při podezření spáchání trestného činu disponuje Policie ČR i nezbytným technickým zázemím pro detekci a určování nebezpečných látek prostřednictvím příslušných chemických laboratoří, které jsou k tomuto účelu určeny. V těchto laboratořích lze provádět mnohé expertizní rozborů a vyhodnocení tak MU a potvrzení či vyvrácení spáchání přestupku či trestného činu.

1.4.3 Zdravotnická záchranná služba

Účelem ZZS je poskytnutí přednemocniční neodkladné péče na místě vzniku náhlého ohrožení života nebo zdraví a během přepravy postiženého jednotlivce do zdravotnického zařízení a jeho předání do odborného zařízení, které je schopno danou poruchu zdraví zvládnout [15]. ZZS je vybavena prostředky pro podání první pomoci a na místo zásahu je vysílána prostřednictvím zprávy z operačního střediska tísňové linky 112 nebo 155.

1.5 Postup Povodí Vltavy při havarijním úniku závadné látky

Doporučený postup PV při likvidaci havárie je zpracován v havarijním plánu vodního díla (dále jen „VD“). Opatření se provádějí okamžitě po zjištění havarijního stavu. Současně se havárie předepsaným způsobem dle ohlašovací povinnosti a plánu vyrozumění ohlásí příslušným orgánům a řeší vzniklou situaci podle svého havarijního plánu [10]. Laboratoře Povodí Vltavy slouží k analýze kvality vod ve vodních dílech i vodních tocích, které spravuje. Provádí pravidelné odběry vzorků k identifikaci možného znečištění. V ČR je několik laboratoří, které jsou specializované na identifikaci nebezpečných látek a každé pracoviště je zaměřeno na konkrétní typ látky např. těžké kovy nebo ropné látky, které mohou být ve vodě obsaženy. Jednotlivé laboratoře spolupracují, jak mezi sebou, tak i s jinými subjekty jako jsou např. Česká inspekce životního prostředí a laboratoře HZS ČR.

1.6 Povinnosti fyzických osob při havárii

Ten, kdo způsobil havárii tedy původce havárie, je povinen činit bezprostřední opatření k odstraňování příčin a následků havárie. Přitom se řídí havarijním plánem, popřípadě pokyny vodoprávního úřadu a české inspekce životního prostředí. „Ten, kdo způsobil nebo zjistí havárii spojenou s únikem nebezpečných látek, je povinen tuto neprodleně hlásit HZS ČR, jednotkám požární ochrany nebo Policii České republiky, případně správci PV.“

Původce havárie je povinen na výzvu orgánů při provádění opatření při odstraňování příčin a následků havárie s těmito orgány spolupracovat [13].

1.7 Potápěči HZS ČR

Potápěčské skupiny HZS jsou v současné době formovány do tzv. opěrných bodů, kterých je v České republice pět: (Jihočeský, Olomoucký, Královehradecký a Pardubický kraj, Praha a jako poslední Záchranný útvar HZS ČR Hlučín dříve patřící k AČR dnes v gesci Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republika (dále jen „MV GŘ HZS ČR“) a tyto opěrné body mívají přidělené minimálně dva přilehlé kraje ve kterých potápěčské skupiny nejsou. Dále jsou některé opěrné body rozděleny na několik potápěčských skupin na úrovni Územních odborů např. u HZS Jčk jsou to Český Krumlov či Písek [3].

Tabulka č. 1: početní stavy potápěčů v roce 2009

	INSTR.	POT III	POT II	POT I	CELKEM	UCHAZEČ
HZS PRAHA	4	12	5	4	25	8
HZS PARDUBICE, H.K.	2	8	5	1	16	4
HZS OLOMOUC	0	1	5	5	10	1
HZS JIHOČESKÉHO KRAJE	3	5	5	4	17	1
ZÚ HZS ČR HLUČÍN	0	0	3	1	4	2

Zdroj: Porada instruktorů potápění leden 2010

1.7.1 Historie potápěčských skupin HZS

Dříve, než vznikly potápěčské skupiny u HZS využívaly hasičské záchranné sbory při zásazích pod vodní hladinou potápěče ze sportovních klubů, Vodní záchranné služby nebo Policie ČR. Zde ovšem nastával problém s tím, že docházelo k podstatnému zpoždění zahájení zásahu a hrozily tak možné značné škody zejména z hlediska úniku nebezpečných látek do vodního prostředí a následnému zhoršení kvality vody. Vzhledem k vysokým nákladům na zřízení potápěčských skupin, bylo rozhodnuto o zřízení potápěčských skupin jen tam, kde jsou strategicky nejlépe

situované. Byli tak vycvičeni první příslušníci HZS ČR, kteří vedle svých služebních úkolů měli specializaci pro práci pod vodní hladinou (dále jen „potápěči“) a tito potápěči již byli nasazeni na potápěčské zásahy. Skupiny tedy vznikaly hlavně z potřeb jednotlivých hasičských záchranných sborů. Přihlíželo se také k tomu, zda jsou v dané oblasti příslušníci, kteří mají vztah k této náročné činnosti a zda jsou zdravotně způsobilí. V roce 1994 byla vydána Sbírka pokynů náčelníka hlavní správy Sboru PO MV č. 10, která stanovila odbornou způsobilost potápěčů, včetně požadavků na jejich kvalifikaci. Stanovený systém cvičí potápěče schopné zasahovat pod vodní hladinou. Ve Sbírce byly uvedeny početní stavy potápěčů, kvalifikační stupně dále znalosti a další požadavky potřebné ke zvládnutí jednotlivých kvalifikačních stupňů.

Další posun v činnosti potápěčských skupin nastal v roce 1998 po vydání Pokynu vrchního požárního rady ČR č. 2, kdy došlo ke změně ve smyslu toho, že potápěčské skupiny byly vytvářeny až v operačním řízení. To znamenalo, že za organizačního řízení nebude potápěčská skupina, jen potápěči s potřebnou kvalifikací, kteří mohou v určitém počtu zasáhnout. Zřizování potápěčských skupin u jednotlivých hasičských záchranných sborů okresů bylo obtížné z hlediska potřebné kvalifikace potápěčů a finanční náročnosti při pořízování a údržbě výstroje. U zásahu tak mohli zasahovat třeba potápěči ze dvou hasičských záchranných sborů okresů, kteří utvořili jednu potápěčskou skupinu. Ta byla minimálně čtyřčlenná. Dva hasiči museli mít potápěčskou kvalifikaci minimálně stupně 2.

V roce 2001 vešel v platnost Pokyn generálního ředitele HZS ČR a náměstka ministra vnitra č. 19, který stanovuje pravidla pro činnost skupin potápěčů u HZS ČR. Byla zpřísněna bezpečnostní pravidla pro činnost potápěčů, stanoveny platné dekompresní tabulky pro potápění s přístroji se stlačeným vzduchem a také metody pro hledání pod vodou. Tímto předpisem se činnost potápěčů HZS ČR také přiblížila metodám vyhledávání předmětů pod vodní hladinou, které využívá Policie ČR.

V roce 2008 vyšel nový Pokyn generálního ředitele HZS ČR částka 68. Z důvodu stále častějšího nasazování potápěčů u HZS ČR se stanovila nová kritéria pro možnost zásahu jednotlivých potápěčů a jejich kvalifikací, bylo stanoveno, že potápěčská skupina v operačním řízení je složena minimálně ze čtyř potápěčů z toho

minimálně dva s kvalifikací potápěč III. stupně a minimálně dva potápěči s kvalifikací II. stupně. Změna tak reagovala na analýzu vzniklých zásahů, které byly řešeny v předchozích letech. Z uvedeného vyplývala nutnost výcviku a zdokonalování potápěčů z II.stupňů na vyšší kvalifikace.

Poslední změna vyšla 24. února 2010 jako úprava dosavadní sbírky, která upravuje počty potápěčů zasahujících v operačním řízení na tři a jejich kvalifikace odpovídá povaze zásahu. Dále je zřízen sbor instruktorů z jednotlivých opěrných bodů HZS ČR. Sbor instruktorů řeší problematiku spojenou s veškerou činností potápěčských skupin [7] [8].

1.7.2 Výcvik potápěčů HZS ČR

Z důvodu stále častějšího nasazení hasičů - potápěčů na různorodé druhy zásahů týkajících se jednak vyzvedávání potopených předmětů, pátrání po pohřešovaných osobách, zabránění ekologické havárii po pádu či propadnutí dopravního prostředku pod vodní hladinu nebo únik nebezpečné látky je nutné, aby příslušníci byli velmi kvalitně připraveni jak z praktické, tak i teoretické stránky a jejich výstroj odpovídala vysoké spolehlivosti. Hasiči - potápěči se minimálně každý třetí měsíc zúčastňují, jak teoretického školení, tak praktického výcviku a to z důvodu dobré připravenosti jednotlivých potápěčů. Výcviky mohou probíhat na území kraje příslušného opěrného bodu potápěčské skupiny, ale i v krajích sousedních z důvodu poznávání jednotlivých lokalit. Výcvik je prováděn za stejných bezpečnostních podmínek jako jsou prováděny i samotné zásahy [3].

1.7.3 Kurzy a kvalifikace potápěčů HZS ČR

Z důvodu kvalitní připravenosti potápěčů u Hasičského záchranného sboru jsou prováděny odborné kurzy organizované Generálním ředitelstvím Hasičského

záchranného sboru a Odborným učilištěm požární ochrany v Borovanech. Kurzy jsou rozděleny do čtyřech kategorií potápěč I. stupně, II. stupně, III. stupně a potápěč - instruktor. Tyto kurzy mají za úkol v první řadě vycvičit a produkovat kvalitně připravené příslušníky - hasiče potápěče, kteří mohou zasahovat při pracích pod vodou a dále zdokonalovat potápěče, kteří specializační kurz již absolvovali. Kurzy probíhají na vhodných vodních lokalitách, vodních dílech, zatopených lomech či zatopených důlních dílech v průběhu celého roku. Potápěči se zde učí ovládat veškeré potápěčské výstroje a dále si osvojují techniky pohybu pod vodní hladinou, také se učí základní práce pod vodou jako je sváření a řezání předmětů, vyzvedávání břemen pomocí zvedacích vaků či automobilového jeřábu a v neposlední řadě záchranu druhého potápěče, která je velice důležitá pro bezpečnou práci v potápěčské skupině. Potápěči III. stupně musejí navíc ovládat základní techniky jeskynního potápění, potápění v uzavřených prostorách a pod ledem. Při přednáškách instruktorů a odborných lektorů mezi ponory uchazeči získávají důležité teoretické znalosti z fyziologie, anatomie, potápěčské fyziky, techniky a dekompresních tabulek. Na závěr každého kurzu jsou uchazeči přezkoušeni jak z praktických dovedností ve volné vodě, tak i s teoretických znalostí. Teoretická i praktická zkouška se vykonává před komisí instruktorů, kteří dohlížejí na bezpečnost a důslednost průběhu celého kurzu.

Bezpečnost je zde na prvním místě, a proto během všech praktických ponorů asistuje lékař obeznámený s potápěčskou problematikou a v místě ponoru je vždy přistavena pojízdná barokomora Odborného učiliště Borovany MV GŘ HZS, s obsluhou, která je v případě potápěčské nehody využita.

Potápěči, kteří úspěšně zvládnou všechna potřebná přezkoušení, obdrží osvědčení o absolvování kurzu příslušné kvalifikace a jsou zařazeni k výkonu služby hasič - potápěč. Délka kurzu potápěčů je jeden týden krom kurzu potápěče I.stupně, který trvá týdny dva z důvodu velkého množství předávaných informací a znalostí [3].

Potápěč I. stupně - začátečník, který se může zúčastňovat výcviků, ale nikoli „ostrých“ zásahů pod vodní hladinou. Potápěč s odborností I. stupně má základní vědomosti o teorii potápění. Je schopen se bezpečně potápět s dýchacím přístrojem se

stlačeným vzduchem v doprovodu potápěče s odborností II. stupně do malých hloubek (max. do 10 m) a v doprovodu potápěče s odborností III. stupně i do středních hloubek (max. do 30 m). Je prakticky seznámen se záchranou druhého potápěče pod hladinou i na hladině. V rámci odborné přípravy potápěčů u své jednotky požární ochrany se připravuje na absolvování kurzu potápěčů s odborností II. stupně [3] [7].

Potápěč II. stupně - zásahový potápěč může provádět všechny práce do hloubky 40 metrů pod volnou hladinou. Potápěč s odborností II. stupně má vědomosti o teorii potápění a praktické zkušenosti v záchrannářském a pracovním potápění s dýchacím přístrojem se stlačeným vzduchem. Je seznámen se způsoby vyhledávání osob a předmětů za zhoršené viditelnosti na velkých vodních plochách, v proudu, v členitém terénu, ovládá techniku jejich vyprošťování. Je schopen provádět jednoduché odborné potápěčské činnosti pod vodou nebo mapovací činnost s využitím kompasu v hloubkách do 40 m s otevřeným přístupem k hladině. Může se podílet na zdokonalovacím výcviku potápěčů s odborností I. stupně [7].

Potápěč III. stupně - hloubkový potápěč může pracovat v hloubce pod 40 metrů, dále může být vyškolen k používání umělých dýchacích směsí a může provádět zásahy pod uzavřenou vodní hladinou a pod ledem. Potápěč s odborností III. stupně má širší vědomosti o teorii potápění a více jak dvouleté praktické zkušenosti v záchrannářském a pracovním potápění s dýchacím přístrojem se stlačeným vzduchem. Je schopen provádět specializované potápěčské práce pod vodou v hloubkách i pod 40 m v prostředí neumožňujícím přímý výstup k hladině. Může být přeškolen na potápění s jinými typy dýchacích přístrojů či systémů, jejichž médiem není vzduch. Může se podílet na zdokonalovacím výcviku potápěčů s odborností I. a II. stupně [7].

Potápěč Instruktor - je nejvyšší kvalifikací, kterou potápěč může u Hasičského záchranného sboru dosáhnout, instruktor může školit a přezkušovat všechny tři předešlé kvalifikační stupně. Instruktor potápění má široké znalosti z oboru potápění i jiných souvisejících disciplín a minimálně čtyřleté praktické zkušenosti v záchrannářském a pracovním potápění s dýchacím přístrojem se stlačeným vzduchem. Může se podílet na zdokonalovacím výcviku potápěčů všech stupňů odbornosti, provádění teoretické i praktické přípravy v kurzech potápěčů a může být zařazen do zkušebních komisí [7] [3].

Tyto kvalifikace jsou vydávány na základě úspěšného absolvování specializačního kurzu v trvání jednoho týdne, kromě kurzu potápěčů I.st. který trvá týdny dva.

1.7.4 Potápěčské zásahy

Potápěčské zásahy u HZS ČR v dnešní době nejsou žádnou výjimkou, spíše naopak, každý rok připadá průměrně 20 až 30 potápěčských zásahů na každý opěrný bod což naznačuje velké využití těchto specializovaných skupin. Zpravidla se jedná o vyhledávání a vyzvedávání potopených předmětů, pátrání po pohřešovaných osobách ve spolupráci s Policií ČR, zamezení ekologických havárií a v neposlední řadě práci v kontaminované vodě, což je i součástí této práce. Potápěči jsou na místo zásahu vysíláni prostřednictvím KOPIS HZS jednotlivých krajů. V níže uvedené tabulce jsou uvedené počty zásahů od roku 2002, ale nejedná se jen o zásahy potápěčské, nýbrž o veškeré zásahy na vodě, ve vodě i pod vodou.

Tabulka č. 2: Počty zásahů ve vodě u HZS ČR a JPO

	HZS ČR	JSDH obcí	HZS podniků	JSDH podniků	Celkem
2002	296	366	13	7	682
2003	217	133	6	1	357
2004	208	75	7	2	292
2005	228	198	4	0	430
2006	322	250	2	2	576
2007	223	89	4	0	316
2008	218	79	2	0	299

Zdroj: Počet událostí-práce ve vodě a pod vodou [12]

1.8 Vodní dílo Římov

Vodní dílo Římov se nachází na řece Malši, která pramení v Rakousku pod názvem Maltsch u obce Sandl a nad Dolním Dvořištěm tvoří s Rakouskem státní hranici. Na naše území přitéká v podhůří Novohradských hor, protéká Soběnovskou vrchovinou a Kaplickou brázdou do Českobudějovické pánve. Vodní dílo Římov je vodárenskou nádrží, vybudovanou v říčním kilometru 21,85 řeky Malše jižně od Českých Budějovic, na jihovýchodním okraji obce Římov v údolí řeky Malše mezi Velešínem a Svatým Janem nad Malší. Z hlediska objemu a odebíraného množství vody jde o největší vodárenskou nádrž v Jižních Čechách. Hráz vodního díla je přímá, kamenitá, sypaná z místních materiálů, s vnitřním těsnícím jádrem. Výška hráze nad terénem je 47,5 m, nad nejnižším místem základové spáry 54 m. V koruně na kótě 473,30 m n.m. je hráz dlouhá 290 m a široká 6,75 m. Šířka v patě hráze je 183,7 m. Celkový objem nádrže je 33,6 milionů m³. Délka vzdutí v nádrži je 13 kilometrů a zátopa přehrady má při maximální hladině 471,48 m n.m. rozlohu 210 hektarů. Přes korunu hráze vede místní komunikace. Při patě hráze v nádrži byl vybudován sdružený objekt, kde jsou umístěny vodárenské odběry. Věžový objekt slouží k odběru vody pro vodárenské využití, k vypouštění stanoveného minimálního průtoku do toku pod vodním dílem a k regulaci vodní hladiny v nádrži. Věžový objekt je železobetonové konstrukce, ve které je umístěna šachta malé spodní výpusti, dvě šachty vodárenských odběrů a spodní výpusti. V nádrži je před vtokem částečně upravené vtokové lichoběžníkové betonové koryto o šířce 22 m. Ze spodních výpustí a malé vodní elektrárny odtéká voda odpadní štolou [25].

Nádrž Římov je hlavním zdrojem pro zásobování jižních Čech pitnou vodou a zajišťuje trvalý minimální průtok v toku pod přehradou v množství 650 l/s. Provoz nádrže je podřízen hlavnímu účelu, tj. vodárenskému využití. Ochrana vodárenské nádrže je zabezpečena stanovenými zásadami hygienické ochrany a hospodaření v ochranných pásmech nádrže. Ochranná pásma byla vyhlášena již při výstavbě vodního díla. Hlavním opatřením v ochranném pásmu I. stupně, které zajišťuje zachycení splachů a smyvů před vtokem do nádrže, je souvislé zalesnění v šířce asi 100 m od

hranice zátopy. V ochranném pásmu II. stupně jsou provedena asanační opatření — tvoří je zejména záchytné příkopy a homogenizační rybníky. V největších obcích v blízkosti nádrže (Velešín, Kaplice, Benešov nad Černou) byly vybudovány čistírny odpadních vod. Technické zásahy v povodí nádrže spolu s dodržováním zásad hygienické ochrany a hospodaření v ochranných pásmech tak chrání kvalitu vody přitékající do nádrže.

Obrázek č. 1: Římovská přehrada - fotomapa



Zdroj: www.mapy.cz

Obrázek č. 2: Koruna hráze VD Římov



Zdroj: www.pvl.cz

II. Cíl práce a hypotézy

2.1 Cíl práce

- 1) Analýza úniku ropné látky do přehradní nádrže Římov. Kdo a jakým způsobem provede analýzu znečištěné vodní plochy přehradní nádrže.
- 2) Zhodnocení rozsahu znečištění vodní plochy, při havárii automobilu převážejícího ropné látky pomocí odběrů vzorků vody z různých hloubek vodního díla prostřednictvím potápěčů HZS ČR.
- 3) Navržení správného postupu zásahu složek IZS na únik ropné látky z přehradní nádrže Římov a stanovení „typového plánu“ pro činnost - únik nebezpečné látky ropného původu do zásobárny pitné vody z potopeného dopravního prostředku.

2.2 Hypotézy

Složky IZS jsou dostatečně připraveny na likvidaci následků dopravních nehod spojených s únikem ropných produktů do přehradních nádrží, které slouží jako zásobárny pitné vody. Složky IZS dostatečně spolupracují s organizacemi jež mají vodní díla a zásobárny pitné vody na starosti složky IZS jsou dostatečně vybavené pro likvidaci úniku nebezpečné látky. Potápěčské skupiny HZS ČR jsou dostatečně připraveny na likvidaci tohoto typu MU a jejich vybavení je dostatečné pro ochranu zasahujících potápěčů.

III. Metodika

1) Analýza úniku ropné látky po dopravní nehodě automobilu formou taktického cvičení hlavních složek IZS, včetně využití potápěčské skupiny HZS Jčk, metodika zpracování bakalářské práce se dále opírá o jednotlivé metodické listy bojového řádu a typové činnosti určené pro složky IZS při řešení konkrétních stavů MU. Déle je čerpáno s vlastní zkušenosti s podobným zásahem, který byl řešen dne 8. 11. 2006 kdy došlo k potopení vozidla na dno římovské přehrady a únik RL nebyl vyloučen. Potápěči HZS Jčk vozidlo lokalizovali, zajistili únik RL, vozidlo vyprostili a přemístili na vhodné místo, odkud bylo možné vozidlo vytáhnou na břeh.

2) Na základě analýzy podobných zásahů složek IZS je zapotřebí navrhnout správné varianty řešení této mimořádné události.

IV. Výsledky práce, předpokládané využití práce

Přínosem práce bude stanovení metod spolupráce složek IZS, včetně potápěčské skupiny HZS Jčk, dále spolupráce složek IZS se správcí vodního díla a také stanovení zásad bezpečnosti při zásahu na únik ropné látky. Vypracovaná metodika návrhu postupu složek IZS bude využita HZS Jčk.

4.1 Analýza možnosti vzniku havárie v přehradní nádrži a následná metodika zdolávání

Obecně příčinou úniku závadných látek může být:

- 1) dopravní nehoda (např. povětrnostní vlivy či nedostatečná pozornost řidiče),
- 2) poškození technologického zařízení,
- 3) technická porucha (např. porušení těsnosti zařízení, které závadné látky obsahuje),
- 4) nepovolené manipulace se závadnými látkami na místech, která k tomu nejsou určena a vybavena,
- 5) chybné postupy při manipulaci se závadnými látkami nebo použití nevhodných pomůcek,
- 6) únik závadných látek (provozních medií) z dopravních prostředků (netěsné nádrže stojících vozidel a jejich výstroj, poruchy těsnosti v hadicích, spojkách atd.),
- 7) nehody při manipulaci.

4.2 Ohrožená místa

Možná ohrožená místa jsou:

- 1) Komunikace vedoucí přes nebo kolem přehradní nádrže - silnice, vlakové dráhy, mosty, komunikace vedoucí přes hráz VD,
- 2) horninové prostředí v případě úniku závadných látek na venkovní nezpevněné plochy,
- 3) povrchové vody v případě úniku závadných látek na plochu v blízkosti vodního toku nebo přímo do vodního toku,
- 4) povrchové vody v případě úniku závadných látek z technologie,
- 5) veřejná kanalizace v případě úniku závadných látek v prostoru odvodněných zpevněných komunikací.

4.3 Předpokládané následky a rizika

Předpokládané následky a rizika mohou být:

1) Po havarijním úniku závadných látek do horninového prostředí (v případě úniku závadných látek na nezpevněnou plochu) mohou být ohroženy nebo zasaženy podzemní vody,

2) po úniku závadných látek do prostoru v blízkosti řeky mohou být ohroženy nebo zasaženy povrchové vody,

3) vážným problémem bude únik látek rozpustných ve vodě, např. provozní média dopravních prostředků - chladicí nemrznoucí směsi a elektrolyt baterií. Taková havárie je z hlediska poškození životního prostředí velmi nebezpečná, tyto látky jsou např. v horninovém prostředí velmi pohyblivé, jejich separace je obtížná, mnohdy nemožná,

4) míra a rozsah ohrožení nebo zasažení vod únikem závadných látek bude závislé především na množství uniklé látky, místě úniku a na rychlosti a kvalitě provedených sanačních prací. Vzhledem k charakteristice prostorů, kde může dojít k úniku závadných látek, lze předpokládat snadnou komunikaci mezi povrchovými a podzemními vodami. Při zasažení vod povrchových únikem závadných látek budou vždy ohroženy vody podzemní a naopak.

4.4 Typový plán (METODIKA) činnosti složek IZS - únik RL do přehradní nádrže

Únik nebezpečné RL do přehradní nádrže, která slouží zároveň jako zásobárna pitné vody může být z hlediska lokalizace a následné likvidace této látky velkým problémem. V dnešní době, kdy je obyvatelstvo závislé na společných zdrojích v našem případě pitné vodě v podobě přehrad, čistíren a zásobáren pitné vody je potřeba mít vypracovaný určitý plán či metodiku, pomocí které by se tato situace dala řešit a stala se oporou pro složky zasahující při možném vzniku této MU v budoucnu. Stala by se tak určitým typovým plánem pro složky IZS. V dokumentaci HZS ČR existuje Bojový řád jednotek PO na likvidaci ropných produktů či instalaci norných stěn, neřeší však situace - potopený dopravní prostředek na dno a únik ropných látek na hladinu. Navrzení metodického postupu, který by takovou situaci řešil je předmětem výsledků této práce. Z hlediska zdolávání zásahů v rámci IZS můžeme způsob provedení takového zásahu rozdělit do několika bodů.

- 1) Nahlášení události**
- 2) Vyhodnocení tísňového volání KOPIS**
- 3) Vyhlášení poplachu**
- 4) Příjezd jednotek na místo zásahu a průzkum VZ**
- 5) Vymezení zóny s charakteristickým nebezpečím**
- 6) Instalace norných stěn**
- 7) Povolání potápěčské skupiny HZS Jčk**
- 8) Příjezd potápěčů HZS Jčk**
- 9) Činnost potápěčů pod vodní hladinou**
- 10) Vyzdvižení automobilu pomocí prostředků potápěčské skupiny HZS Jčk**
- 11) Činnost bezprostředně po vyzdvižení**
- 12) Přemístění předmětu na bezpečnější místo**
- 13) Postupná lokalizace úniku**
- 14) Jímání nebezpečných látek z bezpečného místa**
- 15) Dekontaminace příslušníků HZS**
- 16) Likvidace předání místa zásahu a návrat jednotek na základnu**

4.4.1 Nahlášení události

Po obdržení tísňového volání na linku 112 převezme HZS Jčk prostřednictvím krajského operačního střediska tísňovou zprávu o mimořádné události a únikem nebezpečné látky ropného původu, jež vznikla v důsledku dopravní nehody vozidla, které následně spadlo do přehradní nádrže, která slouží jako zásobárna pitné vody: Jedná se například o dopravní nehodu dopravního prostředku, který se převrátil z mostu mezi Velešínem a Svatým Jánem. „Dopravní prostředek se potopil a je pozorován únik látek ropného původu do prostoru vodního díla Římov. Osoba, která automobil řídila se dostala z vozidla ještě před pádem do vody a je naživu.“

4.4.2 Vyhodnocení tísňového volání na KOPIS

Zde dochází k vyhodnocení přijaté události a postoupení informace o události dalším složkám IZS. Operační důstojník zde musí zhodnotit přibližný rozsah dané události a na místo zásahu následně vyslat nejen potřebnou techniku, ale i dostatečné množství odborně proškolených a připravených sil, které jsou na tento typ události dostatečně vycvičeni a mají již zkušenosti s takovými zásahy.

4.4.3 Vyhlášení poplachu

Poplach je vyhlášen dle poplachového plánu. V prvním sledu jsou vyzooměny základní složky IZS což jsou: HZS Jčk, Policie ČR a ZZS. Po vyhlášení poplachu vysílá operační důstojník potřebnou techniku a věcné prostředky s ohledem na charakter MU na místo zásahu.

Policie na místo nehody vyšle hlídku pro vyšetření průběhu dopravní nehody a dále pro usměrňování plynulosti dopravy v místě nehody, pokud je zapotřebí.

Záchranná služba na místo nehody vyšle sanitní vůz pro případné ošetření a převoz zraněných osob do zdravotnického zařízení. V tomto prvním sledu se jedná jednoznačně o záchranu života a zdraví osob. ZZS dále může zajišťovat na žádost VZ vlastní zásah hasičů - potápěčů v kombinaci s barokomorou, která bude na místo povolána.

4.4.4 Příjezd jednotek na místo zásahu a průzkum VZ

Po příjezdu první jednotky HZS Jčk na místo zásahu je proveden průzkum mimořádné události, který má zajistit potřebnou záchranu osob, zvířat, majetku [16] a ve spolupráci s chemiky a KOPIS zjistit všechny okolnosti spojené s únikem nebezpečné látky: zda je látka ředitelná vodou, plovoucí na vodě, rozpustná ve vodě, toxické vlastnosti znečišťujících látek apod.. K takovéto identifikaci slouží dokumentace převážené látky, svědectví osob v místě nehody či identifikačních značek podle ADR. Podle zkušeností pracovníků laboratoří Povodí Vltavy lze látku rozeznat velmi kvalitně podle zápachu, jež bývá pro RL specifický. Pokud by se jednalo o cílený převoz chemických látek, každý náklad musí mít svou dokumentaci podle které je možné látku identifikovat a podle stanoveného postupu zlikvidovat. Dále je potřeba odhadnout či zjistit přibližné množství látky, které uniklo, způsob a přesné místo úniku a další okolnosti, které by mohly vést k dalšímu šíření látky do prostoru nádrže. U RL lze předpokládat i velice agresivní hořlavost, s čímž souvisí i protipožární opatření v místě zásahu, například pokrytím zasažené plochy pěnou nebo mít alespoň možnost pěnu ihned vytvořit.

Velitel zásahu zhodnotí potřebnost nasazení speciálních skupin, které bude nutno využít k lokalizaci i likvidaci vzniklé MU.

Policie provádí po příjezdu na místo zásahu všechna potřebná šetření spojená s dopravní nehodou a řídí dopravu na místě, popřípadě odkloní silniční provoz mimo zasažené místo.

Záchranná služba po příjezdu na místo přebírá postižené do lékařské péče a odváží raněné do zdravotnického zařízení.

Při průzkumu je třeba zjistit kromě základních informací i další údaje:

- 1) ohrožení životního prostředí případně osob, zvířat, majetku,
- 2) aktuální rozsah havárie, případně to, jak se může situace dále vyvíjet a kam se rozšiřovat,
- 3) meteorologické podmínky a jejich předpokládaný vývoj (teplota, směr a síla větru),
- 4) v závislosti na druhu a množství uniklé látky vymezit zóny s charakteristickým nebezpečím,
- 5) zdroj úniku ropné látky.

Příklad možné havárie:

„Průzkumem je zjištěno, že se jedná o dopravní nehodu malého dopravního cisternového vozidla převážejícího PHM v podobě nafty, který následkem proražení mostního zábradlí spadl z mostu a potopil se na dno přehrady. Odhadovaná hloubka činí cca 12 metrů a z vozidla dle viditelných stop na hladině unikají ropné látky, jako jsou nafta (benzín) a provozní oleje, které stoupají ze dna vlivem menší měrné hmotnosti a vytvářejí na ní mastné skvrny. Odhadované množství unikající látky 3000 L. Teplota vzduchu 25 °C, bezvětří. Unikající látka se může rozšířit a znečistit tak velkou část vodní plochy“.

Tuto zprávu předává velitel zásahu na KOPIS a žádá o posily. Z hlediska sil a prostředků jde například o plavidlo, chemický kontejner a další norné stěny, dále je na místo požaduje zástupce státní správy a samosprávy (ČIŽP, Hygienická služba, zástupci dotčených obcí, pracovníci odboru životního prostředí a vodoprávního úřadu z obce s pověřenou působností k místu MU, zástupci krajského úřadu, příslušníky HZS ČR z chemických laboratoří atd.), které VZ začlení do štábu velitele jako členy svého poradního orgánu.

4.4.5 Vymezení zóny s charakteristickým nebezpečím

Jedná-li se o událost mimořádného rozsahu je nutné určit tzv. zóny s charakteristickým nebezpečím. Zóny určuje velitel zásahu po identifikaci látky a zjištění přibližného množství unikající látky. Tyto zóny se většinou určují při úniku nebezpečných chemických látek včetně RL v místech s velkou pravděpodobností kontaktu s civilními osobami a jejich možné kontaminaci. Dále jsou tato vymezená místa potřebná pro efektivnější zásah jednotlivých složek IZS. Tyto zóny se určují podle množství důležitých údajů o konkrétní látce, dále rozhoduje místo MU, množství uniklé látky, druh látky a nebezpečnosti, která spočívá například ve výbušnosti, hořlavosti, spontánní reakci atd. Zóny se označují pro názornost praporky či značkami, jež upozorňují na možná nebezpečí. V případě úniku RL na vodní plochu se využijí ve většině případů norné stěny, které zabrání dalšímu šíření.

4.4.6 Instalace norných stěn

Norné stěny slouží k oddělení a zachycení plovoucího znečištění (většinou ropného původu) z vodních toků a nádrží. Nornou stěnu na vodní tok je nutné instalovat ve směru proudění, v místě největšího zklidnění vodního toku, zároveň však v co nejmenší vzdálenosti od úniku závadné látky. Při úniku většího množství závadných látek nebo při větší rychlosti proudění je nutné instalovat dvě nebo i více norných stěn. Při velké rychlosti proudění je nutné norné stěny osadit pod ostrým úhlem k ose toku. Na nádržích a klidných vodních plochách se norné stěny instalují tak, aby byl ohraničen celý zasažený prostor [9]. Hloubka ponoření norné stěny nesmí být příliš velká, aby se příliš nezvýšila rychlost vody pod nornou stěnou a nestrhávala se tak ropná látka pod stěnu. RL by tak mohla podplouvat vlivem vytvořených vodních vírů. Pro dobrou funkci norné stěny je také důležité dokonalé zatěsnění jednotlivých částí norné stěny a dotěsnění ukotvení u břehu. Norné stěny se používají pevné, komorové (např. nafukovací) nebo sorpční. Zachycené závadné látky se z hladiny odstraní nejlépe

sběrem pomocí sorbentů, v případě úniku většího množství závadných látek lze provádět přímý sběr této plovoucí frakce z hladiny pomocí hladinových sběračů (čerpadel) [9].

Po vymezení nebezpečného prostoru zasaženého ropnými produkty a následné instalaci ropných stěn provede velitel zásahu vyhodnocení situace se členy štábu VZ a poté stanoví celkový soubor opatření a určí varianty postupu pro další zamezení znečištění vodního díla. Dále provede veškerá opatření proti možné kontaminaci osob pracujících v místě zásahu. Současně nechá provádět analýzu kvality vody v PN a konzultuje případné další účinky či změny kvality se členy svého štábu. Povolání dalších sil a prostředků vychází z konkrétních potřeb na místě zásahu.

4.4.7 Povolání potápěčské skupiny HZS Jčk

Po zastavení šíření úniku ropných látek do vodní nádrže je na žádost velitele zásahu přes KOPIS na místo povolána potápěčská skupina HZS Jčk s potápěči s kvalifikací odpovídající povaze zásahu. Dále je na místo povolána mobilní barokomora Odborného učiliště požární ochrany GŘ HZS ČR, která je pro zásahy potápěčů z opěrného bodu HZS Jčk předurčena v minimálním složení řidiče a obsluhy komory pro případ možného vzniku potápěčské nehody.

4.4.8 Příjezd potápěčů HZS Jčk

Potápěčské skupiny se formují v operačním řízení ve složení vedoucí potápěčské skupiny a minimálně dva potápěči schopni zasahovat pod hladinou [7]. Záleží však na konkrétní situaci a náročnosti vlastního potápěčského zásahu. Pokud minimální počet potápěčů nestačí je možné si prostřednictvím KOPIS povolat další příslušníky do hotovosti. Po příjezdu potápěčů na místo zásahu vedoucí potápěčské skupiny konzultuje

stávající stav mimořádné události s velitelem zásahu, krajským řídícím důstojníkem a určí se další postup zásahu. Jsou určeny dva bojové úseky ze strany HZS Jčk a to

1) na hladině

2) pod vodou

Velitel bojového úseku na hladině je stávající velitel zásahu, který koordinuje průběh záchranných prací.

Vedoucí potápěčské skupiny je zároveň vedoucím bojového úseku pod vodou a má na starosti veškerou činnost, která bude na daném místě prováděna. Vedoucí potápěčské skupiny se může potápět jen pokud to neohrozí průběh zásahu pod vodou [7].

Na místo zásahu přijíždí i dekompresní komora s obsluhou. Ta je pro případ potápěčské nehody způsobené například rychlým výstupem potápěče z hloubky a následnému vzniku dekompresní nemoci či poškození některých částí těla velkým rozdílem tlaků.

4.4.9 Činnost potápěčů pod vodní hladinou

Po domluvě velitelů jednotlivých bojových úseků jsou určeni potápěči s kvalifikací odpovídající povaze zásahu. Pod vodou však vždy pracuje jen jedna dvojice v kombinaci a druhá dvojice slouží jako jistící. Tyto dvojice se v práci na povel vedoucího potápěčské skupiny střídají. Potápěči jsou vybaveni dle interních předpisů HZS ČR a na takovouto práci jsou vycvičeni. Jsou používány i podvodní bezdrátové komunikace v kombinaci s celoobličejovými maskami. Tento systém komunikace funguje prostřednictvím bezdrátového ultrazvukového přenosu a je velkým pomocníkem v komunikaci s potápěči. Nasazení potápěči musejí být vzhledem ke kontaminaci vody ropnými látkami vybaveni speciálními potápěčskými obleky chránící před účinky nebezpečných látek. Tyto obleky a komunikační celoobličejové masky slouží jako ochrana hasičů potápěčů před kontaminací NL.

Obrázek č. 3: Potápěč HZS ČR v celoobličejové masce



Zdroj: HZS Jčk ÚO Č. Krumlov

Dvojice potápěčů provede průzkum dna a vyhledávání vraku automobilu za pomoci navádění prostřednictvím komunikace a signálního lana, kterým jsou spojeni s hladinou. Po nalezení automobilu a průzkumu míst, kde unikají ropné látky, je dle možností nutné zamezit dalším únikům nebezpečné látky (dále jen „NL“) prostřednictvím např. speciálních ucpávek či těsnícího tmelu. Dále je automobil označen bójkou na hladině pro snadnou lokalizaci a dvojice potápěčů se vynoří dle bezpečnostních pravidel a stanovenou rychlostí výstupu na hladinu podél vyznačovacího lana s bójkou. Po vynoření následuje rozbor situace pod vodní hladinou a společně s velitelem zásahu určuje vedoucí potápěčské skupiny postup vyvázání a vyzdvižení automobilu na hladinu a následně i na břeh.

4.4.10 Vyzdvižení automobilu pomocí prostředků potápěčské skupiny HZS Jčk

Vedoucí potápěčské skupiny, tedy vedoucí bojového úseku pod vodou určuje potřebnou výstroj potápěčů pro vyvázání a vyzdvižení břemene. Jedná se o speciální zvedací vaky sloužící pro vyzdvižení břemen a manipulaci s nimi. Součástí těchto vaků a tohoto způsobu vyzvedávání jsou lana pro uvázání tlakové nádoby na vzduch sloužící k nafouknutí těchto vaků. Potápěči sestoupí podél signálního lana na dno k automobilu, kde vyváží lana za vhodné body, za které se potom bude vozidlo vyzvedávat. Je potřeba si uvědomit náročnost a riziko, se kterým je vyzvedávání spojeno, a proto musejí potápěči pracovat velice opatrně při nafukování jednotlivých vaků. Velké riziko spočívá v možnosti uvíznutí předmětu na dně (v našem případě automobilu), například: vlivem zatopených nebo napadaných stromů na dně.

Může též nastat situace, že vaky mají nedostatečný vztlak na vyzdvižení předmětu. V tomto případě je nutno opatrně nasadit další vak menšího objemu, kterým se předmět uvolní. Zpočátku se předmět zvedá jen velmi pomalu, ale postupně, jakmile se dostává do menší hloubky, se objem plynu ve zvedacích vacích podle Boyle - Mariotteova zákona zvětšuje a tím se zvyšuje i vztlaková síla působící na předmět. Zde je nutné udržovat od předmětu patřičnou vzdálenost z důvodu možnosti zachycení částí výstroje zasahujícího potápěče a následkem toho tak k nekontrolovatelnému výstupu. Rychlý výstup může způsobit vážná poškození lidského organismu, která mohou mít i fatální následky.

4.4.11 Činnost bezprostředně po vyzdvižení

Po vyzdvižení vozidla na hladinu je nutné okamžitě okolo místa vynoření vytvořit bariéru z norných stěn proti možnosti rozšíření nebezpečných ropných látek po hladině. Vzhledem k tomu, že jde o ropné látky, lze předpokládat jejich menší hustotu, tedy i hmotnost a výskyt těchto látek bude proto dobře znatelný na vodní ploše. Dále se

do ochranného kruhu nasype sorpční látka, která má za úkol absorbovat do sebe většinu nebezpečné látky a tak zmírnit množství uniklé látky do VD.

4.4.12 Přemístění předmětu na bezpečnější místo

Z důvodu stále působící hrozby další havárie spojené jak s únikem látky, tak i s možností opětovného ponoření předmětu, například při nečekaném úniku některého ze zvedacích vaků, je důležité bezpečně přetransportovat předmět na bezpečné místo. Tato činnost se doporučuje provádět pomocí uvázaného lana za automobil spojený s tažným zařízením. Lano instalují opět členové potápěčské skupiny s maximální opatrností a s ohledem na bezpečnost, která hraje největší roli při každém zásahu. Toto vlečné zařízení může být například naviják z automobilového jeřábu, naviják pomocného zařízení. V případě nutnosti dopravit předmět na větší vzdálenost je nutné použít k tažení vozidla motorového člunu. Tento transport musí probíhat velice pomalým a šetrným způsobem z důvodu možnosti průniků ropné látky při neopatrné manipulaci. Bezpečnější místo představuje například zátoka nebo místo, kde se dá velice pohodlně oddělit unikající látka z předmětu pomocí norných stěn a následně vyzdvihnout vozidlo na břeh.

4.4.13 Postupná lokalizace úniku

Pro zabránění šíření ropných látek po hladině vodní plochy se u zásahu použijí norné stěny, které byly instalovány ještě před zahájením potápěčské činnosti. Tyto norné stěny byly instalovány na vodní plochu a pomocí plavidla jsou rozmístěny takovým způsobem, aby bylo zachyceno co nejvyšší možné množství uniklé látky. Pro jímání samotné látky je použita sorpční látka například Vapex, Spilkleen nebo jiné, které jsou u HZS Jčk k dispozici. Tyto sorbenty jsou vsypány do místa zahrazeného

nornou stěnou. Látky tohoto typu do sebe velmi dobře a účinně absorbují většinu ropné látky plovoucí na hladině vodní plochy.

Obrázek č. 4: Instalace norných stěn na řece Vltava



Zdroj: HZS Jčk ÚO Č. Krumlov

Obrázek č. 5: Norné stěny v kombinaci se sorpčními prostředky



Zdroj: HZS ČR

4.4.14 Jímání nebezpečných látek

Následné jímání nebezpečné látky ropného charakteru, která unikla do zdroje pitné vody provádí příslušníci HZS ČR ve spolupráci s pracovníky Povodí Vltavy a možných dalších složek či skupin, které jsou na místo zásahu vyslané. Provádí se jímání sorpční látky, která již absorbovala nebezpečnou látku pomocí speciálních sběračů, dále je znečištěný sorbent uskládován do speciálních nádob a odvezen k ekologické likvidaci. Jedná se o nakládání s nebezpečnými látkami, a tak jsou všichni pracovníci, kteří jsou s látkou v kontaktu chráněni podle řádu chemické služby.

Pokud by byla havárie většího nebo velkého rozsahu, další možností je využití odborných firem, které se likvidací nebezpečných látek zabývají. Pracovníci těchto organizací či firem jsou vybaveni a vycvičeni na likvidaci havárií způsobenou únikem nebezpečných látek velkého rozsahu a jejich spolupráce byla už několikrát při zásazích tohoto charakteru využita.

4.4.15 Dekontaminace příslušníků

Z důvodu možného zasažení zasahujících hasičů – potápěčů je nutné provedení dekontaminace. Ta je provedena dle pravidel a metodiky určené pro zasahující hasiče v kontaminovaném prostředí.

4.4.16 Likvidace, předání místa zásahu a návrat jednotek na základnu

Po vyzvednutí havarovaného vozidla a sběru kontaminovaných sorbetů z vodní hladiny provede VZ zhodnocení celkové situace se členy svého štábu. Poté jsou PV stanoveny činnosti, které mají vézt k minimalizaci následků MU. VZ následně organizuje návrat jednotek na své základny.

4.5 Následná opatření po likvidaci

Následná opatření po likvidaci jsou:

- 1) Separované závadné látky a nasycené sorbenty se ukládají do nepropustných obalů a dále se zneškodní v souladu s předpisy o odpadech,
- 2) zasažené prostory se vyčistí a provede se kontrola souvisejících prostor,
- 3) odeberou se vzorky zasažených zemín a vody k laboratorním zkouškám,
- 4) kontaminovaná zemina se dále likviduje podle pokynů pověřených orgánů,
- 5) pořídí se zápis o havárii, doplní se sanační a likvidační prostředky.

Následná opatření se mohou rozdělit

1) Primární - Bezprostředně po likvidaci úniku RL

Tato opatření jsou prováděna hned po ukončení zásahu složek IZS nebo souběžně s ním. Jedná se o jímání kontaminovaných sorbentů do speciálních nádob, či obalů, čištění zasažených míst vystavených RL např. nástupní mola či jiné konstrukce na vodní hladině. Tyto opatření slouží k tzv. dočištění zasaženého prostoru a ekologickou likvidaci zasaženého materiálu.

2) Sekundární - Dlouhodobá opatření a pravidelný monitoring

Jsou opatření sloužící k analyzování dlouhodobého znečištění vody RL a spočívají v periodickém odběru vzorků z různých částí vodního sloupce přehradní nádrže formou ručního odběru pomocí speciálních odběračů vzorků. Tyto odběry provádějí např. pracovníci laboratoří PV, kteří jsou na takové odběry dostatečně vybaveni a jsou schopni přesně určit druh a množství látky obsažené ve vodě. Pokud by se jednalo o látku, kterou laboratoře nemohou pomocí svých technik zjistit, funguje spolupráce i s dalšími subjekty, které analýzy na žádost PV provedou.

V. Diskuze

Je potřeba si uvědomit, že riziko spojené s možností vzniku havárie spojené s únikem nebezpečných látek do zásobárny pitné vody je nemalé a je nutné, aby byly složky IZS na takovou událost připraveny a jejich vybavení odpovídalo vysoké kvalitě a efektivnosti. Z analýz a ze statistického sledování událostí je zřejmé, že v dnešní době jsou složky IZS vysílány spíše, než na požáry, na technické zásahy typu dopravní nehoda, vniknutí do uzavřených prostor a v neposlední řadě na likvidace nebo zabránění úniku nebezpečných látek, na které jsou nejlépe připraveny a předurčeny. Z tohoto důvodu je nutné, aby se jednotlivé složky stále zdokonalovaly a připravovaly se na možnost vzniku nehody spojené s únikem nebezpečných látek. Jsou dvě základní možnosti, jak se na takové situace připravit: První možností jsou cvičení, která mají za úkol prověřit připravenost samotných složek, dále schopnost velet jednotlivých velitelů a prověřit funkčnost zásahové techniky a druhou možností je opravdová událost, která se již stala a složky IZS takovou událost byly nuceny řešit.

Cvičení

Takováto cvičení jsou běžně prováděna, jak v rámci území jednotlivých územních odborů, tak na krajských úrovních. Na základě těchto cvičení je zapotřebí provést analýzy efektivnosti provedení fiktivního zásahu, jak z hlediska nasazených sil, tak i zhodnocení použitých prostředků. Tato cvičení jsou velkým přínosem pro všechny složky IZS. V konkrétním případě, tedy provedení simulace zásahu na únik nebezpečných látek s využitím potápěčské skupiny HZS Jčk můžeme dokázat, zda jsou složky IZS kvalitně a dostatečně připravené na takovýto zásah. Konkrétně lze za HZS Jihočeského kraje tvrdit, že takováto cvičení se běžně konají a výsledky těchto cvičení jsou a bývají velmi kladně hodnoceny.

Bude zde uveden plán taktického cvičení na únik nebezpečné látky ropného charakteru do přehradní nádrže Římov po dopravní nehodě s využitím potápěčské skupiny HZS Jčk. Toto cvičení bude probíhat v souladu s metodikou (typovým plánem), která je předmětem výsledků této práce.

5.1 Taktické cvičení složek IZS zaměřené na únik ropných látek do přehradní nádrže

*Jednotky HZS Jihočeského kraje, Územní odbor Český Krumlov a České Budějovice,
ZZS Český Krumlov, Policie ČR*

(1) Cíl cvičení

- 1) Naučit velitele družstev a vedoucí potápěčských skupin koordinovat činnost složek IZS při zásahu na únik nebezpečné ropné látky do vodního díla určeného jako zásobárna pitné vody s využitím potápěčské skupiny HZS Jčk.
- 2) Ověřit, zda jsou příslušníci a členové potápěčské skupiny HZS Jčk schopni provádět činnosti spojené s řešením události s únikem nebezpečné látky do přehradní nádrže, dále provádět instalace norných stěn a následnou likvidaci kontaminantu.
- 3) Ověřit spolupráci hlavních složek IZS s ostatními složkami, dále ověřit spolupráci a komunikaci velitele zásahu s KOPIS Jčk.

(2) Téma cvičení

Zdolávání zásahu na únik ropné látky do přehradní nádrže složkami IZS s využitím potápěčské skupiny HZS Jčk.

(3) Místo provedení cvičení

Cvičení bude provedeno na VD Římov. Přesné místo cvičení bude most vedoucí z Velešína na Svatý Ján.

(4) Námet cvičení

Únik nebezpečné látky vznikne po dopravní nehodě nákladního automobilu převážejícího množství pohonných hmot. Tento automobil havaruje přímo na mostě a spadne do přehradní nádrže. Na hladině budou pozorovány mastné olejové skvrny, které způsobila unikající látka. Složky IZS mají provést záchranu života a zdraví osob z havarovaného vozidla, dále celkový průzkum rozsahu havárie, instalaci norných stěn, identifikaci nebezpečné látky a s využitím potápěčů HZS Jčk vyzdvižení a vytažení havarovaného automobilu na bezpečné místo, ze kterého dojde k vytažení na břeh.

(5) Termín cvičení

15.7.2009 slouží směna „B“

(6) Způsob provedení cvičení

Prakticky s technikou jednotlivých složek IZS a potápěčskou technikou zasahující skupiny potápěčů HZS Jčk.

(7) Materiální zabezpečení cvičení

Pro zasahující hasiče vybavení dle výstrojního řádu. Pro potápěče HZS Jčk vybavení dle Sbírky interních aktů, dále pro potápěče suchý potápěčský oblek a celoobličejovou masku přetlakovou s možností připojení bezdrátové komunikace z důvodu snadnější koordinace samotných potápěčů.

(8) Meteorologická situace v době cvičení

Předpokládá se vítr klid, jasno 1/8, teplota vzduchu 22 °C.

(9) Zúčastněné jednotky

HZS JČK ÚO Český Krumlov SCANIA 1+5

HZS JČK ÚO Český Krumlov VW TRANSPORTER POT. 1+3

HZS JČK ÚO Český Krumlov A 31 CHEM plus přívěs norné stěny 1+1

HZS JČK ÚO Český Krumlov AV 14 1+1

HZS JČK ÚO České Budějovice SCANIA 1 + 5

HZS JČK ÚO České Budějovice VW TREANSPORTER POT. 1+3

HZS JČK ÚO České Budějovice CHEM Kontejner MB- ACTROS 1+1

HZS GŘ OÚ PO MV Borovany IVECO BAROKOMORA 1+1

ZZS Český Krumlov RZA 1+2

Policie ČR ÚO Český Krumlov ŠKODA OCTAVIA 1+2

Povodí Vltavy, ČIŽP, zástupci Státní správy a samosprávy

(10) Vyhodnocovací skupina

Je složena z vedoucích příslušníků HZS Jčk, kteří mají za úkol pozorovat průběh celého cvičení a na konci zhodnotit úspěšnost a efektivnost cvičení.

Tabulka č. 3: Časový harmonogram taktického cvičení

Čas	Situace	Předpokládaná činnost
08:57	Vznik MU dopravní nehoda.	DN nákladního automobilu převážející PHM.
08:58	Nahlášení události na tísňovou linku.	Operátér tísňové linky přijímá zprávu od svědků událost.
08:59	KOPIS - Vyhodnocení informací o MU a vyhlášení poplachu.	KOPIS vyhlašuje poplach složkám IZS.
09:01	Výjezd jednotek na místo zásahu.	Jednotky vyjíždějí na místo zásahu.
09:11	Příjezd jednotky na místo zásahu.	Jako první na místo zásahu přijíždí velitel zásahu a provádí prvotní průzkum místa události, příslušníci Policie ČR koordinují dopravu a vyšetřují dopravní nehodu, ZZS provádí zdravotnickou pomoc.
09:12	VZ - vyhodnocení prvotního průzkumu.	VZ nařizuje položit první norné stěny na průzkumem zjištěná vhodná místa.
09:16	VZ - podává informace na KOPIS.	VZ po vyhodnocení situace žádá o další síly a prostředky. Dále žádá o informování a následném vyslání odborníků a zástupců státní správy a samosprávy na místo zásahu.
09:18	KOPIS vyhlašuje poplach pro další síly a prostředky a předává obdržené informace dotčeným osobám.	KOPIS vysílá potápěče, další jednotky s potřebným vybavením, vyrozumívá vedení HZS a ostatní dotčené subjekty ČIŽP, PV a zástupce státní správy a samosprávy

09:30	VZ kontroluje účinnost prvotních opatření.	Dokončení instalace prvních normých stěn. Příjezd potápěčů a posilových sil a prostředků.
09:32	VZ rozděluje místo zásahu na dva bojové úseky (potápěčský zásah a ostatní činnost na hladině).	VZ s vedoucím potápěčské skupiny konzultuje způsob nasazení potápěčů a jmenuje jej velitelem boj úseku č. 2.
09:35	Příjezd vedení HZS Jčk a prvních odborníků na místo zásahu. Zahájení činnosti potápěčské skupiny.	VZ zřizuje štáb velitele zásahu jako svůj poradní orgán a postupně do něj začleňuje příjíždějící odborníky a zástupce stát. správy a samosprávy. Potápěči se začínají vyzbrojovat potřebným vybavením a materiálem.
09:37	Porada štábu VZ.	Zhodnocení situace a přijatých opatření (počet a účinnost normých stěn), zhodnocení možných rizik pro VD a následně přijetí doporučení pro VZ (instalace dalších normých stěn, použití sorbentů). Štáb se seznamuje s postupem vyzvednutí vozidla z VD.
09:40	VZ informuje velitele bojového úseku a vedoucího potápěčské skupiny o rozhodnutí přijatých na štábu VZ.	Potápěči dokončují vyzbrojování a připravují se na vstup do vody na pokyn vedoucího. Velitel druhého bojového úseku připravuje další normé stěny, zajišťuje dostatek sorbentu v místě vymoření vozidla.

09:50	Průzkum pod vodou potápěči HZS Jčk.	Potápěči HZS Jčk provádějí průzkum vraku automobilu analyzují druh unikající látky, dále zajišťují únik RL a vyhodnocují možné vyzdvižení.
09:55	Dokončení instalace norných stěn. Vedoucí potápěčské skupiny konzultuje situaci se zasahujícími potápěči. Příjezd dalších odborníků na místo zásahu.	Potápěči domlouvají nejvhodnější způsob vyzdvižení vozidla. VZ začleňuje další odborníky do svého štábu.
10:00	Vedoucí potápěčské skupiny informuje VZ o zjištěné situaci pod vodou a dalším postupu potápěčů. Porada štábu VZ.	Potápěči se dovybavují dalším materiálem potřebným pro vyzvednutí vozidla. Štáb VZ hodnotí celkovou situaci a určuje nejvhodnější místa pro odběr vzorků vody.
10:05	Potápěči se připravují na vyzvednutí vozidla. Zahájení odběrů vzorků vody.	Další sestup potápěčů k potopenému vozidlu. Pracovníci PV provádějí odběr vzorků.
10:20	Vyzdvižení vraku automobilu.	Potápěči HZS Jčk provádějí uvázání automobilu a vyzdvižení pomocí zvedacích vaků, kolem vyzdviženého automobilu se instalují další norné stěny. Vedoucí potápěčské skupiny konzultuje s VZ přemístění vozidla.
11:30	Automobil je přepraven na bezpečné místo.	Potápěči a ostatní příslušníci provádí přemístění automobilu na místo, kde ho lze vyprostit pomocí speciální techniky.

12:00	Sběr a likvidace použitého sorbetu. Porada štábu VZ.	Hasiči ukládají použitý sorbent do předem připravených nádob. Štáb VZ hodnotí průběh záchranných prací a stanovuje další nutná opatření pro zmírnění kontaminace VD ropnými látkami.
12:15	Ukončení činnosti potápěčské skupiny, druhého bojového úseku a štábu VZ.	Potápěči si balí použitou výstroj a materiál. Hasiči likvidují použité norné stěny. VZ připravuje vyhodnocení cvičení.
12:30	Vyhodnocení cvičení.	Velitel zásahu hodnotí cvičení za účasti všech zúčastněných osob.
12:45	Ukončení cvičení	Návrat všech na základnu.

Zdroj: SIAŘ GR 2009/7, Taktické cvičení jednotek PO

(11) Vyhodnocení taktického cvičení

Cílem cvičení bylo zjistit schopnosti jednotlivých složek IZS řešit likvidaci dané události popřípadě přijít na možné nedostatky v průběhu celého cvičení.

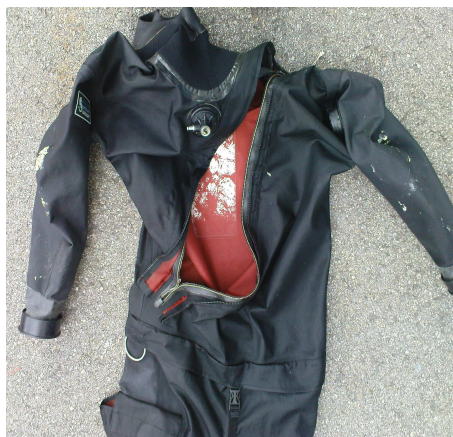
Tímto cvičením je možné zjistit a následně i porovnat připravenost a vybavení jednotlivých složek IZS popř. odhalit některé nedostatky, které by mohly mít negativní dopad na řešení takového to typu MU. Je zde tedy nutné zhodnotit, zda jsou složky IZS dostatečně připravené řešit tyto události.

5.2 Osobní názor

Vybavení a odbornost příslušníků HZS ČR je v současnosti na vzrůstající úrovni. Jednotlivé HZS ČR se vybavují speciální technikou a věcnými prostředky určenými pro likvidaci úniku nebezpečných látek ať už chemických, biologických anebo radioaktivních. Příslušníci jsou vysíláni na řady specializačních kurzů, kde se učí ovládat tyto prostředky a dále se zde dozvídají o nebezpečí a způsobech likvidace nebezpečných látek. Potápěči HZS ČR se stále častěji setkávají s únikem nebezpečných látek pod vodní hladinou.

V létě 2009 byla potápěčská skupina HZS Jčk povolána do osady Radava na Orlické přehradě z důvodu vyzdvižení předmětu, ze kterého unikala blíže nespecifikovaná chemická látka, která kontaminovala vodní plochu o rozloze cca 1000m². Zde se potápěči setkali s možným rizikem kontaminace, byly zde použité standardní potápěčské obleky a celoobličejové potápěčské masky. Vzhledem k charakteru unikající látky došlo ke znečištění potápěčské výstroje lepkavou látkou, ke kontaminaci potápěčů naštěstí nedošlo. Je nutno ale podotknout skutečnost, že kdyby se jednalo o jinou chemickou či biologickou látku, bylo by zde riziko kontaminace daleko větší a bylo by nutné zde použít speciální soupravu určenou přímo pro potápění do kontaminovaných vodách. Tato souprava je opatřena normou zaručující dostatečnou ochranu. Zde vidím ze strany vybavení potápěčů HZS ČR ještě jistý nedostatek a možnost zvážení nákupu a vybavení potápěčských skupin jednotlivých opěrných bodů těmito sadami by byla jistě na místě.

Obrázek č. 6, 7: Kontaminovaná potápěčská kombinéza



Zdroj 6, 7 : Foto autor

Policie ČR (dále jen „PČR“) není předurčena jako hlavní složka IZS pro práci s nebezpečnými látkami či dokonce jejich likvidaci. Není proto ani vybavena prostředky, které by příslušníkům umožňovaly pohyb v kontaminovaném prostředí. Zde je nutné zvážit, zda by mohly být alespoň některé skupiny vybaveny základními ochrannými pomůckami. Policie má též k dispozici potápěče. Jejich hlavním úkolem nejsou zásahy v kontaminovaných vodách či vyzvedávání potopených automobilů, ale pátrání po pohřešovaných osobách, dokazování trestné činnosti, případně vyzvedávání drobných předmětů. Tito potápěči by se mohli v případě MU či havárie velkého rozsahu jen těžko využít pro zdolávání těchto událostí. Mezi potápěči HZS ČR a PČR je ale stále silnější vazba a vztahy jsou na velmi dobré úrovni. Vstřícnost je velmi kladná na obou stranách, jak při spolupráci při společných cvičeních, tak při společných zásazích.

Vybavení ZZS pro práci v kontaminovaném prostředí je jen velmi omezené a spočívá spíše ve vybavení zdravotnických zařízení a převozních automobilech určených pro případ chemické havárie. Existují tzv. BIOHAZARD týmy, které disponují speciálními ochrannými obleky a zařízením pro hospitalizaci osob. Jsou k dispozici i speciální infekční sanitní vozy pro transport kontaminovaných osob do speciálních zdravotnických zařízení. Toto zajištění je spíše v případě kontaminace fyzických osob nebezpečnou biologickou látkou než RL. Klasické rychlé záchranné vozy (RZA) vybavení pro ochranu před chemickými látkami doposud nemají. Následná vybavení výjezdových skupin ZZS by určitě stála za zvážení.

VI. Závěr

Na závěr lze zrekapitulovat co bylo tématem řešení této bakalářské práce. V začátku bylo vysvětleno několik základních pojmů souvisejících s únikem nebezpečných látek, dále byly stručně popsány havárie spojené s únikem RL v České republice za posledních deset let. V současné problematice byly vysvětleny pojmy související s likvidací nebezpečných látek zejména tedy látek ropného původu složkami integrovaného záchranného systému včetně potápěčské skupiny Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje. Výsledky práce určily, nebo stanovily analýzu možných rizik, ke kterým může následkem nepříznivých událostí dojít, byla zde zmíněná předpokládaná místa s největší pravděpodobností vzniku MU. Dále byl stanoven metodický postup - typový plán činnosti pro likvidaci zásahu na únik nebezpečné látky do přehradní nádrže sloužící jako zásobárna pitné vody. Tato metodika byla hlavně z pohledu velitele zásahu v jednotlivých bodech rozebírána a řešena pro konkrétní událost s využitím potápěčské skupiny HZS Jčk, PV, Inspekce životního prostředí, atd.

Z důvodu velkého rizika vzniku MU je do budoucna důležité se stále více připravovat z hlediska technického, ale i taktického na tyto typy MU. Složky IZS jsou v dnešní době schopné lokalizovat úniky nebezpečných látek a následně likvidovat tyto události, skutečnost nás ale vede k otázce, zda nepřijde někdy událost takového rozsahu, kterou složky IZS nebudou schopny likvidovat pomocí vlastních sil. Zde vnímám důležitost tohoto problému tak, že nikdy nemůže být žádná složka stoprocentně připravena na vzniklou událost, vždy budou řešeny nové a nové problémy, které doposud nenastaly. Žádná událost, žádný zásah není a nikdy nebude úplně totožný, každý konkrétní zásah je v jistém smyslu jedinečný.

VII. Klíčová slova

Integrovaný záchranný systém

Mimořádná událost

Potápěči HZS ČR

Ropné produkty

Únik nebezpečné látky

Velitel zásahu

Vodní dílo Římov

VIII. Literatura

- (1) BARTLOVÁ, I.: *Nebezpečné látky* I. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2. Rozšířené vydání, 2005. ISBN 80-86634-59-3.
- (2) HANUŠKA, PELIKÁN, *Nebezpečné náklady*, VÍM 1993, ISBN: 80-85-777-03-07.
- (3) J.URBAN, *Výcvik potápěčů HZS ČR*, časopis 112 číslo 2/2010 str. 13.
- (4) KRAJSKÝ ÚŘAD JČK, *Zásady chování při úniku nebezpečné látky* 2006.
- (5) KRÝKORKOVÁ J., ČAPOUN T., *Toxikologické aspekty chemických havárií*, teze přednášek, MV GŘ HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč.
- (6) MINISTERSTVO VNITRA GŘ, Katalogový soubor *Typové činnosti*, MV-96828-2/PO-2008.
- (7) MV-GŘ HZS ČR, *Pravidla pro činnost potápěčských skupin u HZS ČR*. Sbírka interních aktů Generálního ředitele HZS ČR č. 65/2008. Praha, 2008.
- (8) MV-GŘ HZS ČR, *Koncepce činnosti hasičů při práci pod vodní hladinou*, Čj. PO-3089/IZS-2005, vydána Praha, 2006.
- (9) MV-GŘ HZS ČR, *Bojový řád jednotek PO-Taktické postupy u zásahu*, metodický list 10,11 Vydáno dne 22.12.2004.
- (10) ADONIX spol. s.r.o, *Plán havarijních opatření pro případ ohrožení nebo zasažení vod závadnými látkami*, Pardubice, 2004.

- (11) ŠENOVSKÝ, ADAMEC, HANUŠKA, *Integrovaný záchranný systém*, 2. vyd. Ostrava SPBI, 2007. 157 s. Edice SPBI spektrum 40. ISBN 978-80-7385-007-4.
- (12) VONÁSEK, V. Statistické ročenky 2008, 2007, 2006, 2005, 2004, 2003, 2002. Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky.
- (13) ZÁKON č. 254/2001 Sb., o vodách. § 39, §40, §41 (2).
- (14) ZÁKON č. 238/2000 Sb., o hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- (15) ZÁKON č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů.
- (16) ZÁKON č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- (17) ZÁKON č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů.

Další důležité zákony a normy spojené s problematikou

- (18) ZÁKON č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů.
- (19) ZÁKON č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění ve znění pozdějších předpisů.
- (20) ZÁKON č. 521/2002 Sb., změna zákon o integrované prevenci ve znění pozdějších předpisů.

(21) ZÁKON č. 157/1998 Sb., *o chemických látkách a přípravcích* ve znění pozdějších předpisů.

(22) ZÁKON č. 356/2003 Sb., *o chemických látkách a chemických přípravcích* ve znění pozdějších předpisů.

(23) ZÁKON č. 353/1999 Sb., *o prevenci závažných havárií* ve znění pozdějších předpisů.

Normy

(24) ČSN 65 0201 *Hořlavé kapaliny* - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci.

Internetové odkazy

(25) POVODÍ VLTAVY [on-line], [2010-19-01]. Dostupné z:

<http://www.pvl.cz/vodni-dila>.

(26) INSPEKCE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ [on-line], [2010-20-01]. Dostupné z:

<http://www.cizp.cz/Havarie-na-vodach>.

(27) INTERNETOVÁ ENCIKLOPEDIE [on-line], [2010-21-01]. Dostupné z:

<http://www.cs.wikipedia.org>.

(28) INTERNETOVÉ MAPY [on-line], [2010-30-01]. Dostupné z:

<http://www.mapy.cz>

IX. Přílohy

Příloha 1 - Fotodokumentace

Příloha 2 - Fotodokumentace

Příloha 3 - Fotodokumentace

Příloha 4 - Fotodokumentace

Příloha 5 – Záznam o potápěčském zásahu

Příloha č. 1

Obrázek č. 8: Nehoda bagru Český Krumlov



Zdroj: HZS Jčk ÚO Č. Krumlov

Obrázek č. 9: Nehoda bagru instalace - norných stěn



Zdroj: HZS Jčk ÚO Č. Krumlov

Příloha č. 2

Obrázek č. 10: A-31 CHEMICKÝ VŮZ HZS ČR



Zdroj: HZS Jčk - autor

Obrázek č. 11: Sorpční látky - sypké



Zdroj: HZS Jčk - autor

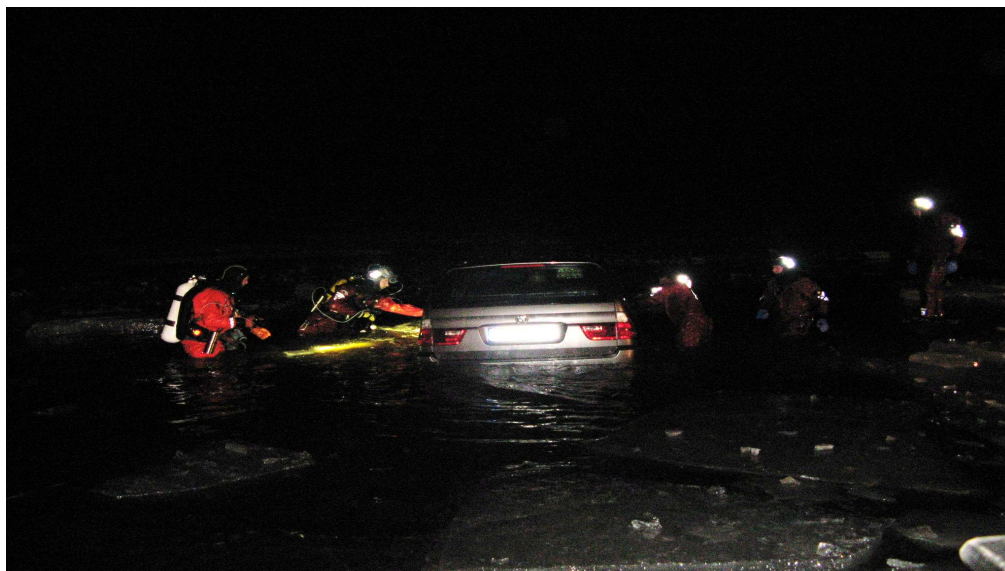
Příloha č. 3

Obrázek č. 12: Vytažení vozidla z Římovské přehrady potápěči HZS ČR



Zdroj: HZS Jčk

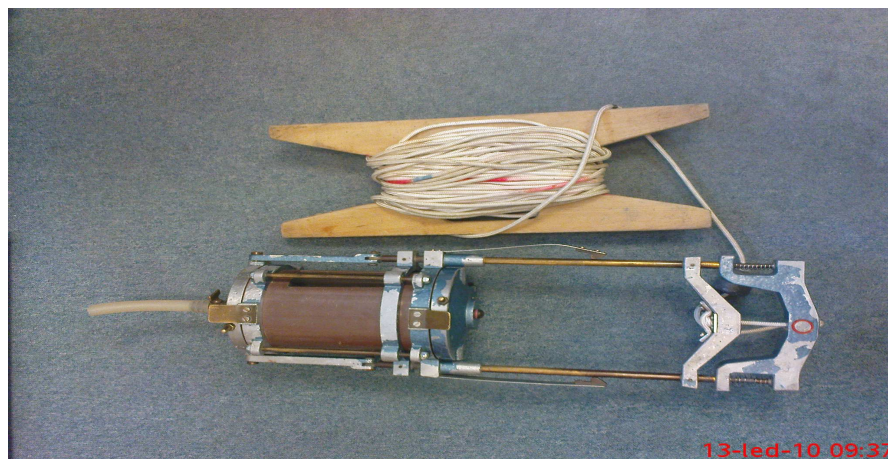
Obrázek č. 13: Vytažení vozidla z Lipenské přehrady potápěči HZS ČR



Zdroj: HZS Jčk

Příloha č. 4

Obrázek č. 14: Nástroj pro odběr vzorků vody z různých hloubek



Zdroj: Laboratoře PV České Budějovice

Obrázek č. 15, 16: Technologie laboratoří pro analýzu ropných látek



Zdroj: Laboratoře PV České Budějovice

Příloha č. 5

Záznam o potápěčském zásahu HZS ČR

HZS - Jihočeského kraje - Územní odbor - Český Krumlov

Datum : 17-18.8. 2009 **Místo :** Orlická přehrada Radava **Čas příjezdu :** 21:30 hod. **Čas odjezdu :** 02:00 hod.

Vedoucí potápěčské skupiny : pprap. Jiří Urban **Účel ponoru :** Vytažení předmětu ze kterého unikala nebezpečná látka

Nadmořská výška (po 100 m)	Hloubka lokality (m)	Oblačnost (0/ 8 – 8/ 8)	Teplota vzduchu (°C)	Teplota vody (°C)	Viditelnost ve vodě (m)	Rychlost proudění vody (m/ s)
500	18	8/8-Bouřka,silný vítr	20	18	1,5	0,1

Poř. čís.	Jméno potápěče	Čas zanoření	Čas vynoření	Doba potápění (min)	Maximální hloubka (m)	Hloubka DZ Doba na DZ (m/ min) ¹⁾	Objem lahve (l)	Tlak při zanoření (bar) ²⁾	Tlak po vynoření (bar) ²⁾	Počítač čís.	Jméno návodčího Jméno jistícího potápěče
1	Pavel Vitek	23:05	23:35	30	18	3m – 6min.	15	200	145	3	Ruzha David
2	Jiří Urban	23:05	23:35	30	18	3m – 6min.	2*12	200	160	2	Ruzha David
3	David Ruzha										
Celková doba pobytu pod vodou v průběhu zásahu				60min.	Poznámka: Během zásahu se velice náhle změnilo počasí na bouřky, húlavy a dešť.					Zpracoval : Jiří Urban	

Poznámka : 1)DZ-dekompresní zastávka. 2) Tlak v lahvi před zanořením a po vynoření.

Poznámky k zásahu

Orlická přehrada Radava 17-18.8.2009

Popis zásahu

Na vyžádání KOPIS HZS ČB vyjela pot. Skupina z HZS ÚO Český Krumlov a HZS České Budějovice do osady Radava ležící na břehu Orlické přehrady na únik neznámé chemické látky ze dna přehrady. Na místo úniku bylo spuštěno lano, po kterém potápěči sestoupili provedli průzkum a byla zjištěna unikající viskózní a lepivá látka, světle žluté barvy, umístěná v cca 10kg proražené plechovce. Potápěči se vynořili pro nádobu, do které předmět uloží a proběhne vytažení. Po opětovném zanoření byl předmět uložen do nádoby uzavřen a vyzdvižen na hladinu, kde byl předám HZS ÚO Písek na ekologickou likvidaci. Po vynoření a transportu potápěčské výstroje se skupina vrátila na základnu.

**-Zásah byl koordinován KOPIS a na místě byl přítomen krajský řídící důstojník,
-Kolem místa úniku byla před příjezdem potápěčů nasazena norná stěna,
-Potápěči museli z důvodu možné kontaminace neznámou látkou pracovat v maximální. možné ochraně včetně celoobličejových masek.**

Zásah probíhal podle bezpečnostní směrnice potápěčů HZS ČR.