

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2019

**EVA
LÁNOVÁ**



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Lánová** Jméno: **Eva** Osobní číslo: **465307**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Plánování a řízení krizových situací**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Specifika zásahu složek IZS při havárii výletního plavidla

Název bakalářské práce anglicky:

The Specifics of Various Emergency Services Intervention During a River Cruise Wreck

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce budou specifika záchranných a likvidačních prací složek IZS při havárii říčního výletního plavidla s kapacitou do 300 míst. V teoretické části bude zpracováno legislativní, technické a personální řešení dané situace jednotlivými složkami IZS. Zvláštní část bude věnována specifikům práce na a pod vodní hladinou včetně potápěčských činností. V praktické části bude zpracována simulace havárie výletní lodi na řece Vltavě, tato bude následně analyzována a vsazena do kontextu případových studií zásahů u významných havárií obdobných plavidel v zahraničí. Výstupem práce bude návrh metodiky pro efektivní záchranu životů osob při tomto typu mimořádné události.

Seznam doporučené literatury:

- [1] PIŠKULA, František a Miroslav ŠTĚTINA, Sportovní potápění, Naše vojsko, 1985, ISBN 28-105-85
- [2] BUŘIČ, P., FRANC, R. a kol. , Práce ve výškách a nad volnou hladinou v podmínkách požární ochrany, MV GR HZS ČR, Praha, 2003, ISBN: 80-86640-07-8
- [3] EISEMANN, J., Potápěčská technika pro každého, Praha: Gnóm, 1997, ISBN 80-85460-05-X
- [4] JANDA, Miloš, Základy konstrukce plavidel, Mare - Czech, ISBN 29251945 , 2017

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Václav Navrátil

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2019**

Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2020**


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


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



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Specifika zásahu složek IZS při havárii výletního plavidla

**The Specifics of Various Emergency Services Intervention During a River
Cruse Wreck**

Bakalářská práce

Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Plánování a řízení krizových situací

Vedoucí práce: Ing. Václav Navrátil

Eva Lánová

Kladno, květen rok 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Specifika zásahu složek IZS při havárii výletního plavidla vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 11.05.2019

.....
podpis

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala mému vedoucímu práce Ing. Václavu Navrátilovi, za jeho cenné rady a za trpělivost, se kterou se mi v průběhu psaní bakalářské práce věnoval.

Dále bych chtěla poděkovat příslušníkům Poříční police Praha. Poskytli mi odbornou pomoc a vlastní praktické zkušenosti, které významně přispěly k vypracování praktické části bakalářské práce.

Závěrem bych ráda poděkovala svým dvěma dětem, které mne ve studiu podporovaly a byly ochotné na sebe převzít část mých povinností.

Abstrakt

Řešení této bakalářské práce přináší návrh vytvoření typové činnosti, které by mělo přispět ke zlepšení záchranných a likvidačních prací při mimořádné události a fakticky tak vést ke snížení škod na zdraví a majetku. Jedná se zejména o nasazení sil a prostředků na a pod vodní hladinou.

V teoretické části jsou představeny specializované útvary a prostředky policie České republiky a Hasičského záchranného sboru ČR. Dále se zabývám vlivem vodního prostředí na lidský organizmus a s tím spojených možných rizik při záchraně osob.

V Praktická částí jsou analyzovány dostupné postupy a metody zabývající se problematikou vodních záchranných prací s důrazem na potápěčské činnosti. Na jejich základě jsem navrhla metodiku pro vyprošťování osob z vraku lodí. Tyto postupy jsem následně aplikovala na modelovou situaci havárie výletního plavidla na řece Vltavě a uvedeny do kontextu případů v Itálii, Rusku, Thajsku a Číně.

V závěru práce jsou shrnuty možná úskalí zásahu a doporučeno vytvoření nových organizačních a metodických postupů.

Klíčová slova

Havárie, výletní lodí, záchrana osob, hyperbarické prostředí, vrak, potápěčské činnosti, záchranné prostředky, vodní prostředí, vyprošťování osob, velký počet obětí

Abstract

The goal of this bachelor thesis is to improve the efficiency of water rescues during extraordinary, mass casualty events by developing new methodologies and applying those to a prototype scenario of a cruise ship wreck on the Vltava River. This paper focuses in particular on the use of tactics and means on and below the water surface.

The theoretical part introduces specialized units of the Czech Police and the Fire Rescue Service of the Czech Republic. Furthermore, this work takes into account the influence of the aquatic environment on the human organism and the associated risks in rescuing people.

The practical part analyzes currently available procedures and methods used in dealing with water rescue work based on an emphasis in diving activities, which are then used to create a new methodology for rescuing people from a shipwreck. In turn that methodology is applied to the work's model scenario of a cruise ship crash on the Vltava River, taking into account prior water accident instances in Italy, Russia, Thailand and China.

At the conclusion of the thesis, possible pitfalls of intervention are summarized and new organizational and methodological procedures are recommended.

Keywords

Accidents, cruise ships, rescue, hyperbaric environment, wreck, diving activities, rescue equipment, aquatic environment, rescue, mass casualties

Obsah

1	Úvod	11
2	Současný stav	12
2.1	Útvary pro záchranu osob ve vodním prostředí	12
2.1.1	Záchranný útvar HZS ČR.....	12
2.1.2	WASAR tým HZS	16
2.1.3	Poříční oddělení PČR.....	17
2.1.4	Odbor speciálních potápěčských činností a výcviku PČR.....	19
2.2	Vodní cesty	21
2.2.1	Vltavská vodní cesta	21
2.2.2	Vodní nádrž Vrané nad Vltavou	22
2.3	Plavidla na vodních cestách.....	22
2.3.1	Podmínky plavby plavidla na vodních cestách	22
2.3.2	Plavební nehody	23
2.4	Specifická rizika pro člověka ve vodním prostředí	24
2.4.1	Termoregulace	25
2.4.2	Zvláštnosti tlaku a dýchání pod vodou.....	25
2.4.3	Změny smyslového vnímání pod vodou	25
2.4.4	Stres a panika	28
2.4.5	Utonutí.....	29
3	Cíl práce	31
4	Metodika	32
4.1	Analýza dokumentů související se zásahem ve vodním prostředí	33
4.1.1	STČ 09/IZS Mimořádná událost s velkým počtem zraněných osob.....	34
4.1.2	STC – 07 Záchrana pohřešovaných osob – pátrací akce v terénu.....	35
4.2	Metody záchranných prací na vodní hladině.....	36

4.2.1	Záchrané prostředky pro záchranu osob na vodní hladině.....	37
4.2.2	Záchrana ze břehu	38
4.2.3	Záchrana osob z plavidla.....	39
4.2.4	Záchrana osob zásahem záchranáře	40
4.3	Metody záchranných prací pod vodní hladinou	41
4.3.1	Speciální vybavení pro záchranu osob pod vodní hladinou.....	41
4.3.2	Základní metody hledání osob pod vodou	44
4.3.3	Záchrana osob pod vodou	48
4.4	Metodický postup vyprošťování osob z vraku lodí	50
4.5	Modelová situace havárie výletní lodi na řece Vltavě.....	55
4.5.1	Parník Vltava.....	55
4.5.2	Průběh havárie.....	57
4.6	Kontext modelové situace s událostmi v zahraničí	63
4.6.1	Havárie lodi Costa Concordia.....	63
4.6.2	Potopení výletního parníku Bulagarija.....	64
4.6.3	Havárie výletní lodi Východní hvězda v Číně	66
4.6.4	Záchrana chlapců z jeskyně v Thajsku.....	67
5	Výsledky	70
6	Diskuze	72
6.1	Havárie plavidel s velkým počtem postižených osob.....	72
6.2	Důsledky chybějící evidence pasažérů	73
6.3	Třídění a identifikace postižených.....	73
6.4	Příčiny havárií plavidel.....	74
6.5	Koordinace složek zasahujících ve vodním prostředí	75
7	Závěr	76
8	Seznam použité literatury.....	77
9	Seznam použitých obrázků	82

10	Seznamu použitých tabulek	84
----	---------------------------------	----

1 ÚVOD

Mnoho let působím jako instruktorka přístrojového potápění, a proto je mi vodní prostředí blízké. V průběhu své praxe jsem musela čelit krizovým situacím pod vodní hladinou i nad ní. V rámci svých ponorů jsem navštívila i několik vraků nedávno potopených lodí, které jsou dnes podmořskými památníky velkých tragédií. Ponuré zážitky mne dovedly k úvahám o průběhu záchranných a likvidačních práce při havárii obdobných výletních lodí. Zajímalo mne, zda by bylo možné analýzou informací o průběhu podobných událostí zefektivnit záchranu lidských životů a tak snížit počet obětí.

Plavební nehody, stejně jako nehody letecké, jsou ojedinělé. V posledních letech se však v Itálii, Číně i Rusku udály nehody, které takou možnost potvrzují. Vzhledem k velkému počtu osob na palubě mívají velmi tragické následky. Zajímalo mne řešení problematiky v našich podmínkách. Drobné úkony, činnosti, nebo absence prostředků na suchu zanedbatelných, mohou mít na a pod hladinou závažné následky.

Předmětem této práce je analýza dokumentů a sestavení metodiky, která by mohla sloužit složkám integrovaného záchranného systému při zdolávání mimořádné události na a pod vodní hladinou a odhalit problematická úskalí. Zvláštnosti takové události významně ovlivní rozšíření oblastí záchranných prací pod vodní hladinu. Odlišné fyzikální podmínky hyperbarického prostředí výrazně ovlivní dostupné možnosti a způsob vedení zásahu.

K vypracování modelové situace v praktické části, mne inspirovala havárie výletního parníku na řece Volze. Parník Bulgarija byl vyroben v České republice a technicky i provozně byl srovnatelný s výletními parníky plavícími se v současnosti na řece Vltavě.

Během své praxe se snažím o zavedení metodických postupů, které snižují rizika vzniku krizových situací pod vodní hladinou. Aplikace praktických zkušeností současně se spojením již zavedených metodických postupů složek integrovaného záchranného systému by v případě havárii tohoto typu mohlo přispět k efektivnímu zvládnutí dané situace, snížení počtu obětí a zvýšení bezpečnosti záchranářů.

2 SOUČASNÝ STAV

Základy integrovaného záchranného systému byly položeny již v roce 1993. Integrovaný záchranný systém vznikl jako potřeba každodenní spolupráce hasičů, zdravotníků, policie a dalších složek při řešení mimořádných událostí při požárech, haváriích, dopravních nehodách a jiných událostech. Vždy, když bylo nutné spolupracovat při řešení větší události, byl zájem spolupracovat a využívat to, s kým se spolupracuje, pro dosažení rychlé a účinné záchrany nebo likvidace mimořádné události. Spolupráce na místě zásahu uvedených složek v nějaké formě existovala vždy. Odlišná pracovní náplň a pravomoci jednotlivých složek zakládají nutnost určité koordinace postupů [1]

Hlavním právním dokumentem koordinace postupů složek integrovaného záchranného systému (dále jen IZS) je v současné době zákon 239/2000 Sb. O integrovaném záchranném systému. Užití zákona je možné v případě zásahu dvou a více zúčastněných složek IZS.

V souvislosti se záchrannými a likvidačními pracemi havárie výletního plavidla s počtem pasažérů 250 osob takový zásah předpokládáme. Aby bylo možné popsat specifika záchranných a likvidačních prací při havárii výletního plavidla, je třeba se detailně zaměřit na specifické potřeby sil a prostředků při zásahu ve vodním prostředí. [2]

2.1 Útvary pro záchranu osob ve vodním prostředí

2.1.1 Záchranný útvar HZS ČR

Záchranný útvar HZS ČR je určen pro technické práce pod vodní hladinou v náročném prostředí jeskyní, zamrzlých vodních ploch, lomů a jiných obtížných vodních terénů. Zabývá se vyhledáváním, řezáním, vyprošťováním, pracemi v kontaminované vodě. Na území ČR jsou rozmístěna tři útvary: [5]

- dislokace Hlučín
- dislokace Zbiroh
- dislokace Jihlava

Všechny tyto útvary disponují obojživelným pásovým transportérem PTS-10 určeným pro přepravu (evakuaci) osob, vozidel a materiálu. Používá se pro lámání ledu do tloušťky 30 cm, jízdu po souši i plavbu přes vodní překážky. Použitelný je do rychlosti toku 2,5 m/s. Součástí výbavy jsou vázací prostředky, lana, bóje a vyprošťovací lana. [6]



Obrázek 1 Transportér PTS – 10 [6]

Záchranné útvary dále disponují různými druhy plavidel:

Plavidla RUSB, RYDS 550, Pioneer Multi			
<ul style="list-style-type: none"> • evakuace, přeprava osob a materiálu, záchranné práce • použití při činnosti potápěčů • pevné konstrukce (vhodné pro použití u povodní) 			
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Plavidlo	RUSB	RYDS 550	Pioneer Multi
Délka x šířka x výška	5,5 x 2,1 x 0,9 m	5,5 x 2,2 x 1,3 m	5,0 x 2,0 x 0,9 m
Provozní hmotnost	960 kg	550 kg	420 kg
Motor	Mercury 60	Honda BF90	Tohatsu M70C
Výkon motoru	44 kW	67 kW	51 kW
Maximální rychlost	35 km/h	45 km/h	35 km/h
Přepravní kapacita	12 osob (960 kg)	6 osob (520 kg)	8 osob (1200 kg)
Ponor	0,46 m	0,40 m	0,32 m
Konstrukce	laminát	laminát	plast
Výbava	vesty		
	lana, bóje		
Umístění v dislokacích			
DISLOKACE HLUČÍN (ks)	1	1	1
DISLOKACE ZBIROH (ks)	1	–	–
DISLOKACE JIHLAVA (ks)	–	–	1

Obrázek 2 Přehled plavidel ZÚ HZS [6]



Obrázek 3 Člun RUBS [6]

Záchranný útvar Hlučín disponuje hydraulickým agregátem s diamantovým řezacím kotoučem a sbíjecím kladivem s pracovní hloubkou do 7 metrů vody. Dále disponuje zvedacími vaky a úvazy pro těžkou práci ve vodě.

Plavidla Adventure, Czech Marine, Marine			
<ul style="list-style-type: none"> • evakuace, přeprava osob a materiálu, záchranné práce • použití při činnosti potápěčů 			
TECHNICKÉ ÚDAJE			
Plavidlo	Adventure	Czech Marine	Marine
Délka x šířka x výška	5,1 x 2,1 m	4,0 x 1,7 m	4,4 x 1,9 m
Provozní hmotnost	220 kg	160 kg	120 kg
Motor	Mercury F30	Mercury F30	Tohatsu 30
Výkon motoru	22 kW	22 kW	22 kW
Maximální rychlost	40 km/h	35 km/h	35 km/h
Převážná kapacita	7 osob	6 osob	5 osob
Konstrukce	laminátový kýl	laminátový kýl	plech
Umístění v dislokacích			
DISLOKACE HLUČÍN (ks)	–	1	1
DISLOKACE ZBIROH (ks)	1	1	–
DISLOKACE JIHLAVA (ks)	1	–	–

Obrázek 4 Přehled plavidel ZÚ HZS [6]



Obrázek 5 Člun RYDS 520 [6]

Vozidly Tatra T815 je uzpůsobené jako zázemí pro potápěče při ponorech a Tatra ADK, je uzpůsobena pro mobilní dekompresní komorou – DK-2B. Pracovní tlak komory umožňuje dekompresní léčbu po uskutečnění ponorů až do hloubky 100 m. Je určena pro dvě sedící a jednu ležící osobu. Dekompresní komoru je možné použít i za jízdy vozidla. [6]



Obrázek 6 Mobilní dekompresní komora [6]

2.1.2 WASAR tým HZS

Před několika lety vznik v Moraskoslezském kraji speciální odřad Vodního vyhledávání a záchrany - WASAR tým (Water Search and Rescue) HZS MSK. Je dosud jediný svého druhu v České republice. Odřad je speciálně vybaven a vycvičen pro záchranné práce na vodní hladině, mimo jiné i při povodních. Jednotka je určena pro nasazení v případě rozsáhlých povodní jak v rámci Evropské unie, tak i mimo ni.

V letech 1997 se Severomoravský kraj na svém území potýkal s nerovnoměrnými podmínkami pro práci na vodní hladině. Vybavování čluny a ochrannými prostředky si řešilo každé území samostatně. Důsledkem toho byla nejednotnost v používání ochranných pomůcek, nejednotnost výcviku jednotek požární ochrany pro vyhledávání a záchranu osob z vodní hladiny. V roce 2008 se udála smrtelná nehoda záchranáře, která podnítila vznik WASAR týmu, jak jej známe v dnešní podobě a systémová opatření pro práci na vodě. Zavedla nová pravidla pro sezení ve člunu s motorem a ochrannou přilbu jako součást osobních ochranných pomůcek. Byly zavedeny i nové postupy pro odbornou přípravu pro práci na vodě a užívání nových technických prostředků. [7]



Obrázek 7 Historie WASAR team [7]

Príslušníci odřadu pravidelně trénují jak na klidné hladině, tak i na tekoucí a divoké vodě. V posledních letech absolvovali několik „povodňových cvičení“ v zahraničí za účasti záchranných povodňových týmů zemí Evropské unie.



Obrázek 8 WASAR team současnost [8]

Náplní jednotlivých cvičení je vyhledávání a záchrana osob, evakuace zvířat z nejrůznějších vodních ploch a povodněmi postiženého území včetně převozu odborníků, menších strojů, čerpadel a jiných technických prostředků a dalšího materiálu na pomoc postiženým za světla i v noci. Příprava současně zahrnuje překonání nejrůznějších překážek v podobě vysokých a silně zarostlých břehů a hladin. [8]

Odřad se skládá z 35 členů HZS MSK, na cvičení je doprovázen lékařem Úrazové nemocnice Brno. Disponuje 12 vozidly se čtyřmi přívěsy. Používá 10 člunů a 3 rafty. [8]

2.1.3 Poříční oddělení PČR

V roce 1941 byl Ministerstvem vnitra, Ministerstvem veřejných prací a Ministerstvem zemědělství u policejního ředitelství v Praze zřízen oddíl poříční policie. Jeho úkolem byl výkon služby na toku řeky Vltavy v hranicích pražského policejního obvodu. Od té doby se však mnohé změnilo. [9]

Poříční oddělení je výkonným organizačním článkem odboru služby pořádkové policie Krajského ředitelství policie hlavního města Prahy. Plní specifické úkoly Policie České republiky na řece Vltavě a ostatních vodních plochách, včetně potápěčské činnosti. Policisté tohoto oddělení plní úkoly formou pěších hlídek, autohlídek, anebo na lodi. Slouží nepřetržitě, čtyřicet hodin denně bez ohledu na roční období. Do běžné služby je zapojena jedna, maximálně dvě hlídky za den, podle toho, jaká je aktuální bezpečnostní situace. [10]

Policisté mají k dispozici pět člunů, z toho tři celoroční a dva sezónní, polootevřený. Používají i pracovní prám s dvojitým dnem, který slouží jako pracovní plošina pro potápěče, případně pro utonulé, které vytáhnou z vody. Disponují také třemi gumovými čluny, z nichž jeden je permanentně na výjezdovém vozíku i s motorem, stále připravený k použití pro výjezd potápěčské skupiny. Jeden vyfouklý člun a tlakovou lahev pro rychlé nafouknutí člunu, vozí autohlídka pro případ potřeby. [9]

Působení poříčního oddělení je velmi široké a rozděluje se do dvou hlavních činností:

- **Hlavní činnost**, v rámci které policisté kontrolují osoby a objekty kolem vody, řeší nejrůznější přestupky, zejména na úseku ochrany zelených a vodních ploch, kontrolují, zda není Vltava znečišťována například splašky z mytí vozidel, olejovými skvrnami, či nejrůznějšími odpadky, apod. V zimě kontrolují stav ledových ploch. V rámci plavebních hlídek se policisté orientují na plavidla všeho druhu. U lodí kontrolují doklady, označení, vybavení, stav vlajky, apod. [9]
- **Další náplní poříčního oddělení je potápěčská činnost.** Existuje zde skupina jedenácti potápěčů různého věku a délky praxe, kteří fungují jako servis pro ostatní složky. Každý rok musí projít přísnou zdravotní prohlídkou a absolvovat kurs s následným přezkoušením. [9]



Obrázek 9 Doky poříční policie Praha [zdroj vlastní]

Odbornost a kvalifikační stupně v rámci PČR se rozdělují do čtyř kvalifikačních stupňů podle toho, jaké mají zkušenosti a do jaké hloubky jsou oprávněni se potápět. V řadách poříční policie slouží příslušníci s oprávněním nejvýše III stupně.

Kvalifikační stupně opravňují držitele k těmto úkonům a činnostem:

Kvalifikační **stupeň P3** jsou potápěči, kteří se mohou potápět až do hloubky 40 metrů s možností použití dýchací směsi NITROX do 40 % kyslíku. Jsou to ti nejzkušenější policisté s nejlepší praxí. Mohou vést například náročné pátrací akce, musí být schopni rychle a správně se rozhodovat. Někteří z nich se zúčastnili akce při odstraňování min z řeky Sávy v Bosně. Při jejich činnosti velmi často záleží jen na minutách. [9]

Potápěči **kvalifikačního stupně P2** jsou oprávněni se potápět do 40 metrů, potápěči **kvalifikačního stupně P1** do 20 metrů. [9]

Potápěči slouží především jako servis pro ostatní útvary Policie ČR, ponejvíce pak pro Službu kriminální policie a vyšetřování. Poříční oddělení je totiž jako jediný útvar oprávněn zajišťovat místo činu a sbírat důkazy pod vodní hladinou tak, aby byly použitelné pro trestní řízení. Jeho členové mají přesné instrukce, jak postupovat v konkrétních případech, jak zacházet s tělem utonulého, apod. Absolvovali i odborná školení na záchranu života pod zamrzlou hladinou. V Praze tyto znalosti ale kvůli jejím specifikám příliš nevyužijí. [9]

2.1.4 Odbor speciálních potápěčských činností a výcviku PČR

Odbor speciálních potápěčských činností a výcviku v rámci své působnosti odpovídá především za plnění úkolů v oblasti organizace, řízení a provádění potápěčských činností a za výcvik potápěčů. [10]

Odbor působí na třech dislokovaných pracovištích v Praze, Brně a oddělení ve Frýdku Místku. Jejich územní působnost pokrývá území celé České republiky. Jsou povoláváni i k operacím v zahraničí, jako byla výše zmíněná operace odminování řeky Sávy v Bosně a Hercegovině počátkem září 2012.

Vzhledem ke kvalifikačním oprávněním v rámci své působnosti působí zejména: [10]

- zajišťuje, organizuje a vykonává komplexní potápěčské činnosti včetně hloubkového potápění
- poskytuje speciální potápěčskou techniku s obsluhou pro potřeby potápěčských skupin krajských ředitelství policie a krajského ředitelství policie hl. m. Prahy,
- podílí se na zdravotnickém zabezpečení potápěčských akcí zajištěním dekompresní komory a její obsluhy a v případech krizových situací na zajištění povrchové a léčebné dekompresce
- spolupracuje s útvary a službami policie, ministerstva, s orgány státní správy případně s dalšími subjekty, s bezpečnostními sbory jiných států zejména při záchranných činnostech k ochraně života, zdraví a majetku
- provádí a podílí se na výběru, zkušebním a ověřovacím provozu potápěčské výstroje a technických prostředků, dýchacích směsí a nových postupů používaných při výkonu potápěčské činnosti, včetně jejich plánování a vyhodnocování; podílí se na výběru, zkušebním a ověřovacím provozu malých plavidel policie a souvisejících technických prostředků do výkonu služby
- zajišťuje kontrolu, údržbu a opravy mobilní potápěčské techniky, výstroje a výzbroje, opravy technologických zařízení sloužících k výcvikové a další činnosti zejména pro potápěčské akce a hloubkové potápění, zajišťuje technické přestavby vozidel a dalších zařízení na mobilní potápěčské pracoviště. [10]

2.2 Vodní cesty

Vodní cestou na základě zákona 114/1995 Sb. O vnitrozemské plavbě se rozumí vodní tok nebo jiný útvar povrchové vody, na kterém lze provozovat plavidla. Kromě pojmu vodní cesta a její správa, dále zákon vymezuje podmínky provozování plavidel na vnitrozemských vodních cestách, pravidla plavebního provozu, působnost a pravomoc správních orgánů v oblasti plavby. [11]

2.2.1 Vltavská vodní cesta

Plavba na Vltavě byla provozována od pradávna. Podle některých historických pramenů již v sedmém století. Nejčastěji dopravovaným zbožím byla v té době sůl. Za panování Karla IV. byly na řekách realizovány již i úpravy pro zlepšení plavebních podmínek. V roce 1777 za vlády Marie Terezie byl vydán tzv. Český navigační zákon a předpisy říční policie.[12]

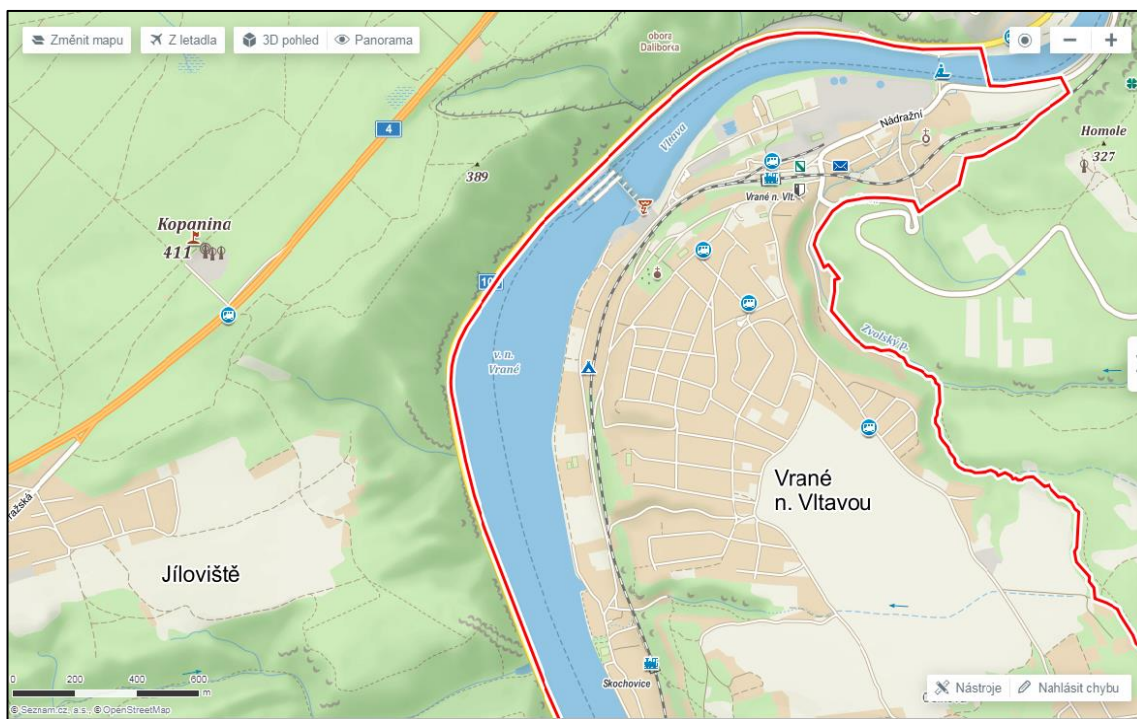
Vltavskou vodní cestu Dopravně významnou Vltavskou vodní cestou tvoří úsek od říčního km 91,5 (Třebenice) po soutok s vodním tokem Labe, včetně vyústí části vodního toku Berounky po přístav Radotín a úsek od říčního km 241,4 (České Budějovice) po říční km 91,5 (Třebenice), včetně vyústí vodního toku Malše po říční km 1,6, jen pro plavidla o nosnosti do 300 tun (§3 odst. 4 zákona č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů). [12]



Obrázek 10 Vodní dílo Vrané nad Vltavou [12]

2.2.2 Vodní nádrž Vrané nad Vltavou

Vodní nádrž Vrané byla postavena v letech 1930 – 1936 jako první část vltavské kaskády. Jejím hlavním účelem je regulace odtoku vltavské kaskády. Její maximální hloubka je 10,5 m a délka přehrady 13 km. Přítok vody je nejen z Vltavy, ale i z řeky Sázavy. U levého břehu se nachází jez a plavební komora. Má čtyři přelivná pole. Hráz dosahuje hradící výšky 9,7 m a nachází se na 71 říčním kilometru. [12]



Obrázek 11 Plavební cesta Vrané nad Vltavou [7]

2.3 Plavidla na vodních cestách

2.3.1 Podmínky plavby plavidla na vodních cestách

Plavidlo možné provozovat na vodní cestě podléhá evidenci a musí být schválena jeho technická způsobilost. Technickou způsobilost plavidla schvaluje plavební úřad na žádost vlastníka nebo provozovatele plavidla. [20]

Plavidlo, jehož technická způsobilost byla schválena a jehož provozovatelem je fyzická nebo právnická osoba se sídlem na území České republiky zapíše plavidlo do plavebního rejstříku a přidělí mu poznávací znaky. Kromě základních údajů jako je vlastník, provozovatel, jméno plavidla, druh a účel, pro který je plavidlo určeno, se do rejstříku

zapisují i údaje o dovoleném počtu cestujících, nosnosti a další technické údaje. Plavidlo na vnitrozemské vodní cestě musí být vedeno k tomu způsobilým vůdcem plavidla. Musí mít posádku v takovém počtu a odborném složení, aby byla zajištěna bezpečnost provozu plavidla. [20]

Plavidla podléhající evidenci plavidel jsou vybavena lodními listinami. Kromě základních listin týkajících se technické způsobilosti plavidla, revizních knih jednotlivých zařízení na plavidle, je součástí i seznam posádky a cestujících. Přičemž jako cestující se uvádějí osoby přítomné na plavidle po dobu delší než 24 hodin. [20]

2.3.2 Plavební nehody

Plavební nehoda je ve smyslu zákona o vnitrozemské plavbě událost, k níž došlo v provozu na vodní cestě nebo v příčinné souvislosti s ním a která má za následek poškození nebo zničení plavidla, poškození nebo znehodnocení přepravovaného nákladu, dále poškození vodní cesty nebo stavby na ní, újmu na zdraví nebo smrt účastníků provozu na vodní cestě. [15]

Plavební nehody je možné členit z několika pohledů: [16]

a) Podle příčin: [16]

- kolize:
 - plavidla s jiným plavidlem
 - s plavající osobou
 - s plovoucím předmětem
 - se stojícím objektem (plavidlo, stavba, břeh, dno či překážka na dně)
- převržení (za plavby, při manipulaci, při stání)
- zatopení nebo potopení (za plavby, při manipulaci, při stání)
- poškození nebo zničení jiným způsobem (požár, výbuch, jiné těleso)

b) Podle zavinění: [16]

- **Nezaviněné fyzickou osobou**, objektivní příčiny (došlo k nim na základě nepředvídatelných skutečností), které lze dále členit dle příčiny způsobené v důsledku:

- působení nepříznivých povětrnostních vlivů (narázového větru o různé intenzitě, průtrží mračen v průběhu provádění lodního manévru, apod.)
 - nepředvídatelné závady na plavidle (únava materiálu, skrytá závada lodního mechanismu, prasklý článek kotevního řetězu, apod.)
 - nedostatku vodní cesty (plavební překážka, porucha signalizace, apod.)
 - jiné nepředvídatelné okolnosti (přetržený vodič vysokého napětí spadlý na plavidlo během plavby, propadnutí mostovky mostu na plavidlo apod.)
- **Zavinění fyzickou osobou**, nejčastěji vůdcem plavidla, které lze dále dělit dle příčiny na nehody způsobené v důsledku nedodržení: [16]
 - pravidel plavebního provozu
 - předpisů o způsobilosti plavidla k provozu (např. cejchování, klasifikace, technická údržba, opravy apod.)
 - předpisů o nákladu (rozložení a nesprávné zajištění nákladu, určení plavidla apod.)
 - jiných plavebních předpisů (týká se zejména přístavů, překladišť vodních ploch využívaných ke sportovní účelům, apod.)

2.4 Specifická rizika pro člověka ve vodním prostředí

Vstupem do vody člověk vstupuje do prostředí, v němž dochází ke změnám působení mnoha fyzikálních zákonů na jeho organismus, přičemž na tuto skutečnost jej fylogenetický a ontogenetický vývoj v atmosférickém suchozemském prostředí naší planety nijak zvlášť nepřipravil. Při sestupu do hloubky je vystaven narůstajícímu tlaku okolního vodního prostředí, jejímu chladu či nízké průzračnosti, musí dýchat plyny pod zvýšeným tlakem. [17]

Tyto fyzikálně determinované faktory mění u člověka většinu jeho životních funkcí a subjekt se jim musí během pobytu na nebo pod vodou dokonale přizpůsobit.

2.4.1 Termoregulace

U člověka je stálost tělesné teploty podmínkou přežití. Člověk musí teplotu kompenzovat prostřednictvím termoregulačních dějů. Vodní prostředí je pro člověka prostředím značně nepřátelským. [16]

Navzdory vývoji technických pomůcek k eliminaci působení chladu vody zůstává podchlazení stále jedním ze základních prvků omezujících čas pobyt člověka ve vodě a pod její hladinou. [16]

2.4.2 Zvláštnosti tlaku a dýchání pod vodou

Další problematickou oblastí související s pohybem člověka ve vodním prostředí je tlak okolního prostředí. Tlak vody na potápěče stoupá úměrně s narůstající hloubkou. Aktuální hydrostatický tlak v libovolné hloubce je výsledkem působení dvou sil, váhy sloupce vody a váhy sloupce vzduchu nad hladinou. V hloubce 9,8 m je tělo potápěče vystaveno tlaku dvou atmosfér. Tlak v hloubce 19,6 m potom představuje již tři atmosféry. [18]

Tkáň organismu se skládají především z vody, jsou tedy v podstatě nestlačitelné. V důsledku toho nejsou citlivé na zvýšení zevního tlaku při potápění. Na druhou stranu lidský organismus, ale také obsahuje dutiny, které jsou vyplněné vzduchem. Jsou to plíce, dýchací cesty, vedlejší nosní dutiny a dutina středního ucha. Během potápění je objem a tlak vzduchu v těchto prostorech vlivem zevního tlaku značně ovlivněný. [18]

Při potápění je potřeba zabezpečit, aby se tlak v dutinách mohl plynule přizpůsobit vnějšímu tlaku vody. V opačném případě mohou prudké změny tlaku a objemu plynu v uzavřených vnitřních prostorech vést k mechanickému přetížení tkání v jejich stěnách a okolí.

2.4.3 Změny smyslového vnímání pod vodou

Smyslové vnímání působením hydrostatických sil je značně odlišné od vnímání na suchu. Ve své knize o specifikách hyperbarické medicíny František Novomestský uvádí:

Podle kognitivní neurobiologie je sídlem všech poznávacích procesů u člověka mozková kůra u člověka spolupracuje s vývojově staršími centry uloženými v talamu, hypotalamu, bazálních gangliích či limbickém systému mozku. V mozkové kůře se nacházejí rozsáhlé mapy

neuronálních sítí, jež reflektují zrakové, sluchové či taktilní (hmatové zkušenosti) jedince. Neuronální sítě jsou plastické, mění se podle aktuálních zkušeností. K těmto kontinuálním, situačním změnám příjmu, analýzy a interpretace vjemů dochází v mozkové kůře subjektu také během pobytu pod vodou. [16]

Určující determinantou změn senzorických vjemů nejen u potápěčů jsou fyzikální parametry vodního prostředí, v němž se člověk (potápěč) pohybuje. Člověk má všechny smysly vývojově uzpůsobeny k používání na souši, kde jejich prostřednictvím vnímá a poznává okolní svět. Při vstupu pod hladinu vody okamžitě dojde ke změně všech fyziologických smyslových vjemů v různé míře významu. Většina lidí vstupujících pod vodu jako potápěči se změněným podmínkám pro smyslové vnímání přizpůsobí postupnou adaptací. Někteří jedinci však vnímají změny smyslového vnímání pod vodou jako rušivé, nepříjemné, někdy až významně stresující. Pro tyto jedince je jakákoli potápěčská činnost jednoznačně nevhodná. Náhlé narušení přirozeného smyslového vnímání může u méně adaptovaného potápěče vyvolat těžkou panickou reakci s alternativou vzniku závažné nehodové situace pod vodou. [16]

Změny zrakového vnímání

Významným jevem ve svém důsledku ovlivňujícím funkci zrakového smyslu člověka pod vodou je pohlcování světla. Zvláštním optickým fyzikálním jevem je vyhasínání barevného spektra pod vodou. Čistá, průzračná voda propouští nejlépe světlo vlnové délky modré barvy. Sladká i slaná voda působí jako barevný filtr pohlcující jednotlivé složky spektra slunečního světla. [16]

K poklesu intenzity a kvality zrakových vjemů potápěče přirozenou absorpcí světla přispívá také rozptyl světla na molekulách vody, resp. na mikroskopických částech rozptýlených ve vodě jako je například plankton, nebo částičky sedimentu dna. Takové prostředí významně limituje možnosti potápěče při využití zraku. [16]

V některých vnitrozemských vodních nádržích a vodních tocích je celoroční viditelnost už těsně pod hladinou prakticky nulová. Pro profesionální potápěče je velký stupeň znečištění vody běžným pracovním prostředím. U nedostatečně adaptovaného potápěče může úplné vyřazení zrakového smyslu vést k zvýšení psychického napětí, nebo vyvolat stav

klaustrofobie. Za těchto okolností může i náhodný kontakt s potopenými předměty vyvolat vznik těžké panické reakce. [16]

Lidské oko není přizpůsobené k ostrému vidění pod vodou a při vniknutí světelných paprsků do oka přímo z vodního prostředí vzniká výrazná korekční vada. Otevře-li člověk oči pod vodou, vidí předměty kolem bez ohledu na jejich vzdálenost velmi neostře. Rohovka oka má vysoký podíl vody, čímž se indexem lomu světelných paprsků přibližuje indexu lomu okolní vody. Světlo přicházející z vodního prostředí se za těchto okolností na vnější ploše rohovky oka téměř neláme, což na sítnici oka podminuje vytvořením jen velmi nejasného obrazu. Lidské oko se pod vodou stává výrazně dalekozrakým. Pro ostré vidění pod vodou je nejjednodušším řešením předradit před oční vrstvu vzduchu, v podobě potápěčské masky a tím zabezpečit přirozený lom paprsků vstupujících do oka. Tímto způsobem je oko chráněno před vodou a lom světla na rozhraní vzduch-rohovka je zachována. [16]

Změny sluchového vnímání

Ve vodním prostředí dochází také k závažným změnám šíření zvuku. Člověk pod vodou slyší velmi dobře, mění se však intenzita akustických vjemů, jakož i způsobnost stranového určení akustického signálu. U člověka pod vodou se vzdušný přenos akustických signálů prakticky neuplatní, pokud subjekt nepoužívá potápěčskou přilbu. U člověka pod vodou jsou vnější zvukovody obvykle vyplněny vodou. Z tohoto důvodu nemůže přejít přenos signálu přes vnější zvukovod, prostřednictvím rozkmitání bubínku, sluchových kostiček a přenosem mechanické informace na vnitřní ucho. [16]

Za těchto okolností se pod vodou uplatňuje jako základní způsob zvukového transferu tzv. kostní přenos akustického signálu rozkmitáním kosti lebky s přenosem vibrací přímo na řasinkové buňky vnitřního ucha. Směrová funkce sluchového analyzátoru v CNS za těchto okolností téměř zaniká. Člověk pod vodou tedy není schopen spolehlivě detekovat směr, z něhož akustické signály přicházejí. Jistý stupeň adaptace ve smyslu přesnějšího určování směru přicházejícího určování směru přicházejícího zvuku je u potápěčů s dlouhodobou praxí možný. Přenos zvukových signálů kostmi lebky navíc podminuje mnohem intenzivnější vnímání zvuků pod vodou. [16]

Výše uvedené skutečnosti mohou mít zásadní význam nejen na osoby postižené mimořádnou událostí, ale i na nedostatečně připravené záchranáře a potápěče.

2.4.4 Stres a panika

Stres, znamenající sílu, která působí napětí nebo deformaci. Ve vztahu k chování člověka může být stres považován za sílu (psychickou zátěž a reakci na ni), která ovlivní schopnost ovládnutí lidského organismu. Panika je kritickou velmi nebezpečnou stresovou reakcí. Proto nás zajímají zdroje stresu při potápění, jeho účinky a možnosti boje proti jeho působení. [19]

Stresující faktory (stresové faktory, reakce) specifické pro vodní prostředí: [16]

- **Časová tíseň** je zdrojem psychického i fyzického stresu. Při záchraně osob z vodního prostředí a záchranných pracích pod vodní hladinou záchranáři, potápěči i postižené osoby vždy závodí s časem, aby splnil svoje cíle s množstvím vzduchu a prostředky, které mají k dispozici. Nedaří-li se jim dostatečně rychle dosáhnout cíle, mohou se dostat do stresu. Při přípravě může například dojít k zapomenutí důležité součásti výstroje. Stres v podmínkách mimořádné události plynoucí z časové tísně se může dostavit zcela nepozorovaně jako část celkového vzrušení při zásazích ve vodním prostředí a může tak přitom způsobit řadu potíží typických pro tento druh stresu. [16]
- **Zatížení množstvím úkolů** vyvolává stres zejména tehdy, je-li požadováno splnění více úkolů, než je subjekt zasahující při tomto typu mimořádné události schopen v daném časovém úseku zvládnout. Bohužel i velmi zkušený potápěč nebo záchranář může být pod vlivem tohoto stresu v daleko větší míře než je ochoten připustit. [16]
- **Námaha a chlad** vedou k pocitu nepohodlí a úzkosti. Navíc k fyzickému stresu mohou působit chyby v úsudku a tendence ke spěchu. Spěch způsobuje další chyby, které způsobují zhoršení psychického stavu. Vlivem působení chladu jsou stresem v případě mimořádné události ve vodním prostředí exponováni všichni zúčastnění, nacházející se v zóně záchranných prací. V důsledku toho může dojít i k velmi malým chybám v rozhodování, které mohou mít fatální následky pro ohrožení života nejen postižených osob, ale i záchranářů a potápěčů. [16]
- **Špatná viditelnost, stísněné prostory a potřeba orientace** jsou typické zdroje stresu při potápění a také u osob, které se neúmyslně a nečekaně ocitnou ve vodním prostředí. Špatná, popřípadě nulová viditelnost a temnota patří k nejvíce stresujícím faktorům při potápění v našich podmínkách. Jejich účinek je obzvláště silný v uzavřených prostorech, jako jsou vraky, jeskyně nebo při uvíznutí pod

ledem. Zdrojem stresu jsou i chyby v navigaci, dezorientace v monotónním terénu bez vhodných orientačních bodů. Je zřejmé, že tento druh stresu bude velmi silně působit na osoby trpící zjevnou nebo skrytou formou klaustrofobie, strachem z temnoty nebo z osamocení. [16]

Pokud je subjekt pod vlivem zesilujícího se stresu, je stále více ovlivňován duševní proces, který ho spojuje s okolím. V důsledku toho jsou ovlivněny jeho reakce na okolí. Vzniká určitá omezení duševních procesů, které snižuje citlivost potápěče k podnětům z okolí, ničí jeho schopnost rozumné analýzy situace a omezuje počet dovedností a množství znalostí, které může použít k překonání obtíží. Panika je pak prostým vyvrcholením zúžení mentálních schopností. Znamená místo, kde se již nedá najít žádný vztah mezi tím, co se s člověkem ve vodě děje a jak na to reaguje. Panika je vyvrcholením celého vývoje působení stresu. Její překonání pomocí různých nápravných opatření je již velmi obtížné. Zúžením mentálních schopností je takové, že člověk není schopen se z dané situace dostat sám a obvykle ani nereaguje na podněty nebo na pomoc zvenčí, případně pomoc odmítá. Při záchraně ve vodě se musí záchránce přiblížit tak, aby nebyl uchopen. [16]

Z výše uvedených důvodů v situaci havárie výletního plavidla může být jednoznačně panika jedním z nejnebezpečnějších faktorů ovlivňujících záchranné práce složek IZS. Stresové faktory ovlivňují postižené osoby, ale i profesionální záchranáře. Tyto stresory mohou být způsobeny pocitem zodpovědnosti, beznaděje, nebo dlouhou expozicí v nebezpečné zóně. Významný vliv může mít také nedostatečný prostor a čas při přípravě k ponoru a při jeho zahájení. [16]

2.4.5 Utonutí

Nebezpečí utonutí hrozí při zásazích jednotek, které souvisí se záchrannými a likvidačními pracemi na vodní hladině i pod vodou při mimořádných událostech nejen postiženým, ale i příslušníkům složek IZS. [19]

Tonutí bývá způsobeno nejen přeceněním vlastních schopností při plavání, ale příčinou může být například prudké ochlazení organismu pádem do ledové vody, úraz při skoku do vody. Tonutí bývá provázeno panikou a zuřivým zápasem postiženého o udržení hlavy nad hladinou. Voda vnikající do úst vyvolá reflexní uzavření hrtanové záklopy. Záchrana

provedená v této fázi tonutí nebývá, kromě paniky a prochlazení, spojena s dalšími komplikacemi. [19]

Dojde-li vlivem nedostatku vzduchu k bezvědomí, uvolní se reflexní sevření hrdla a dojde k nucenému nádechu. Je-li hlava tonoucího pod vodou, dojde ke vdechnutí vody. Voda vnikající do plic mechanicky brání vstupu kyslíku do plicních sklípků a poškozuje plicní strukturu, dochází k otoku plic, objevuje se pěna u úst. U menší části tonoucích, nedochází ke vnikání vody do plic, přetrvává křeč hrtanu a uzavření hrtanové záklopký až do okamžiku smrti, tzv. „suché utonutí“. U tonoucích, u kterých došlo k zástavě dechu, by měla být co nejdříve zahájena resuscitace. Ta je obvykle možná až po vyproštění tonoucího z vody, nebo při dosažení mělčiny. Postup se řídí pravidly kardiopulmonální resuscitace. [19]

3 CÍL PRÁCE

Cílem teoretická částí bakalářské práce je přiblížit problematiku zásahu složek integrovaného záchranného systému na a pod vodní hladinou při havárii výletního plavidla. Seznámení s taktickými postupy, legislativní oblastí. Vymezení specifických sil a prostředků pro efektivní a bezpečný zásah ve vodním prostředí a pod její hladinou.

- analýza dokumentů
- vytvoření metodiky pro vyprošťování osob z vraku lodi
- sestavení modelové studie
- srovnání s kontextovými událostmi v Itálii, Rusku a Číně a Thajsku
- návrh opatření

4 METODIKA

K získání informací pro tuto bakalářskou práci byla zvolena metoda sběru dat, analýzy interních dokumentů, odborné a literatury a nestrukturovaných rozhovorů. Díky dotazování odborníků z řad bezpečnostních sborů byl vytvořen průřez specifickou oblastí vymezující činnost složek IZS při zásahu souvisejícím s vodním prostředím. Zároveň byly využity praktické zkušenosti autorky bakalářské práce v oblasti přístrojového potápění. V praktické části byla sestavena modelová situace, rozvinuta především oblast záchranných prací pod vodní hladinou.

Kolesový parník Vltava jsem si pro jeho kapacitu 250 osob. V případě havárie je kapacita lodi dostatečně velká, pro vyhlášení III. stupně požárního poplachu a současně je parník schopný proplout plavebními komorami. To je pro některé výletní lodi s větší kapacitou problematické. Volba parníku Vltava z roku 1938 byla jeho podobnost s parníkem Bulgarija, který havaroval na řece Volze. Obě plavidla byla vyrobena v České republice a typ a stáří plavidla je velmi srovnatelný.

Místo události, přehrada Vrané nad Vltavou se nachází na rozhraní územní působnosti poříční policie Prahy a územní působnosti poříční policie Slapy. Hloubka a rozloha přehrady Vrané nad Vltavou je dostatečně velká pro možný rozsah havárie. I přes dobrý technický stav může dojít vlivem povětrnostních podmínek, zaviněním lidského faktoru nebo teroristickým útokem k havárii plavidla. Přehrada a vodní dílo Vrané nad Vltavou je součástí Vltavské kaskády a jeho poškození by mělo významné následky pro hlavní město Prahu

Díky ojedinělosti zásahů na a pod vodní hladinou jsou informace pro záchranné práce v uzavřených prostorách pod hladinou neucelené. To mne dovedlo k myšlence přispět zkušenostmi dané problematice. Literatura a jiné materiály v oblasti vyprošťování a záchrany osob z potopených lodí je minimální. Pro nashromáždění co největšího množství informací, se bylo nutné spojit s odborníky na danou problematiku. Výstupem práce vznikl návrh na metodický postup při vyprošťování osob z vraku lodi a stanovení možných úskalí.

4.1 Analýza dokumentů související se zásahem ve vodním prostředí

Pro usnadnění koordinace postupů složek IZS byl ve znění vyhlášky č. 429/2006 Sb. na základě § 18 vyhlášky č. 326/2001Sb. Ze dne 5. září 2001 vytvořen soubor typových činností (dále jen „STČ“) složek IZS při společném zásahu Typové činnosti obsahují postup s ohledem na specifický druh a charakter mimořádné události [3]

Informace pro zásah při havárii plavidla s velkým počtem osob na palubě, lze čerpat z STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob-pátrací akce v terénu, STČ 09/IZS STČ 09 - Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob.

Záchrannými pracemi ve vodním prostředí se v systému IZS zabývá Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR), Vodní záchranná služba Českého Červeného kříže (VZS ČČK) a Policie ČR, zastupovaná zejména služebními potápěči krajských ředitelství policie a Oddělení speciálních potápěčských činností a výcviku Policejního prezidia České republiky (OSPČV) Při vyžádání smluvní pomoci Záchranná speleologická služba. Vzhledem k nastavení časově výjezdových a teritoriálně akčních dojezdů jednotlivých zmiňovaných složek IZS lze předpokládat, že na místě tonutí či utonutí osoby bude v převážné většině v prvním sledu zasahovat HZS ČR nebo VZS ČČK. [4]

Rozlišení hranice mezi záchrannými a likvidačními pracemi ve vodním prostředí jednoznačně omezuje doba možnosti zachování lidského života. Záchrana tonoucí či bezprostředně utonulé osoby je možné pouze do té doby, pokud tato nepřesáhne zcela zjevně časový interval, vylučující možné zachování životních funkcí. Nelze konkrétně určit přesný časový údaj, po jehož uplynutí již nelze považovat záchranu utonulého za možnou. Každý jedinec je jinak fyzicky a psychicky disponován, přírodní podmínky se mění díky roční době. Ze statistických údajů však vyplývá, že záchranná nebo pátrací akce po osobě, která je prokazatelně pod vodní hladinou a není vybavena technickými prostředky pro dýchání pod vodou, nejpozději po šedesáti minutách ztrácí na akutnosti, neboť tato doba je pro lidský organismus neslučitelná se životem. Z praxe jsou však známy případy přežití v chladné vodě i po několika hodinách. Proto konkrétní dobu, po kterou je prováděna záchrana lidského života směřující k jeho záchraně, je nutné ponechat na uvážení velitele zásahu. [4]

4.1.1 STČ 09/IZS Mimořádná událost s velkým počtem zraněných osob

Havárii výletního plavidla z pohledu počtu postižených osob lze zařadit jako mimořádnou událost s velkým počtem zraněných osob (dále jen MU). Jedná se o událost s hromadným postižením zdraví osob, kam je vzhledem k povaze a rozsah události nutné současně vyslat k poskytnutí přednemocniční neodkladné péče 5 a více výjezdových skupin poskytovatele zdravotnické záchranné služby, a jedná se o místo, kde se nachází více než 15 zraněných osob. [4]

Typová činnost STČ 9/IZS se zabývá zvláštnostmi mimořádné události s velkým počtem zraněných a postižených osob a vymezuje zvláštnosti oproti jiným typům mimořádných událostí:

- V počátku zásahu složek IZS je nedostatek sil a prostředků, které však budou v průběh události přibývat
- Je od začátku nutné věnovat pozornost organizaci řízení zásahu složek IZS a členění místa zásahu
- Pro úspěšný výsledek, kterým je počet zachráněných osob rozhoduje první hodina po vzniku události

Cílem činnosti složek IS při zásahu je soustředit a vhodně organizovat dostatečné množství sil a prostředků pro záchranu osob a pro minimalizaci počtu obětí a zmírnění trvalých zdravotních následků u zraněných osob. Toto lze dosáhnout zejména poskytnutím odpovídající první pomoci a zkrácením doby odsunu zraněných osob z místa zásahu do nemocnice. [4]

Z taktického pohledu je důležitá část, která hovoří o rozdělení sil a prostředků složek IZS na místě zásahu do sektorů. Velitelem sektoru vyhledávání a záchrany je příslušník HZS ČR, v sektoru organizuje vyhledávání osob, jejich vyproštění a činnosti směřující k omezení rizik působících na zachraňované a zasahující záchranáře. [4]

Nebezpečná zóna

Nebezpečná zóna, prostor bezprostředního ohrožení života a zdraví účinky nebezpečné látky je definován jako nebezpečná zóna. Platí zde režimová opatření např. používání ochranných prostředků, omezení doby pobytu, řízený vstup a výstup ze zóny.

Vzhledem ke zvláštnostem vodního prostředí na organismus člověka považujeme i vodní prostředí v okolí mimořádné události havárie výletního plavidla za nebezpečnou zónu, která může omezit život postiženého a záchranářů [4]

V případě výskytu nebezpečné látky místě MU představuje spolupráce mezi jednotkami PO a výjezdovými skupinami ZZS v místě MU určitá specifika: [4]

- Do nebezpečné zóny budou vstupovat zasahující hasiči vybavení odpovídajícími ochrannými prostředky. Členové Výjezdových skupin ZZS nebudou do nebezpečné zóny vstupovat, protože ZZS nedisponuje potřebnými ochrannými prostředky
- Stanovení priorit záchrany jednotlivých zasažených osob v nebezpečné zóně budou provádět zasahující hasiči.
- Použité ochranné prostředky hasičů znesnadňují smyslové posouzení stavu zasažené osoby.
- Stanovení priorit pro záchranu osob z nebezpečné zóny zasahujícími hasiči bude dáno zjednodušeným klíčem třídění: jeví známky života – nejeví známky života
- Zasažené osoby jsou identifikačními a třídícími kartami označeny až po jejich převzetí do péče členy výjezdových skupin ZZS

Pro identifikaci zvláště velkého počtu obětí se vytváří týmy identifikace obětí mimořádné události tzv. DVI týmy (Disaster Victim Identification – identifikace obětí nehod) sestavené z pracovníků znaleckých pracovišť PČR, pracovníků Služby kriminální policie a vyšetřování PČR a soudních lékařů, kteří se řídí ověřenými postupy a doporučeními vydanými Interpolem. [4]

4.1.2 STC – 07 Záchrana pohřešovaných osob – pátrací akce v terénu

Pohřešovanou osobou je osoba, po které je vyhlášeno, nebo započato pátrání a které hrozí nebezpečí ohrožení života a zdraví v důsledku mimořádné události, nepříznivých okolností, vlivem prostředí. Například možnost utonutí, zranění, podchlazení, pokud nebude urychleně vypátrána. [3]

Záchranou pohřešovaných osob v terénu se rozumí jednorázové časově a prostorově omezené nasazení většího počtu sil a prostředků směřující k vypátrání pohřešované osoby. Organizace a řízení pátrací akce v terénu se provádí podle této typové činnosti. [3]

Likvidačními pracemi se v tomto pojetí rozumí prohlídka terénu. Jako nepřístupný terén jsou uvažovány i vodní toky nebo vodní plochy, ve kterých se mohou nacházet pohřešované osoby. Vlastní technika provedení pátrání je obdobná, pátrání je ale možné přerušovat. K provedení likvidačních prací je možné dále využívat i speciální síly a prostředky složek integrovaného záchranného systému, které se při záchranných pracích zpravidla nevyužívají. [3]

Při pátracích akcích v terénu se využívají tyto síly a prostředky: [3]

- Potápěčská skupina místně příslušné zásahové jednotky pořádkové policie, nebo pořičního oddělení policie nebo potápěči z OSPČV
- Skupina potápěčů příslušného HZS kraje
- Potápěči místní skupiny VZS ČCK v místech, kde je zřízena a začleněna do IZS
- Psovodi se psy se specializací k vyhledávání při pátrání po utopených osobách
- Vrtulníky Policie ČR k propátrání vodní hladiny
- Skupina báňské záchranné služby
- Potápěči a lezci HZS kraj
- Specializovaná skupiny potápěčů vycvičených pro tyto zásahy z OSPČV

4.2 Metody záchranných prací na vodní hladině

Záchrana osob z vody je činnost, která musí být provedena rychle a efektivně. Vždy je nutné pamatovat na skutečnost, že v příštím okamžiku se mohou podmínky pro záchranu a stav zachraňovaných změnit, a to většinou k horšímu. Podle aktuální situace volíme vhodný způsob záchrany a to s ohledem na bezpečnost zasahujících hasičů. Podle výše uvedeného principů je prioritou použití dále popsanych postupů následujících: [19]

- záchrana ze břehu (házcím pytlíkem, kruhem, podkovou nebo jiným prostředkem)
- záchrana z plavidla (přímým vytažením do plavidla, házcím pytlíkem)
- záchrana osobním zásahem hasiče

4.2.1 Záchranné prostředky pro záchranu osob na vodní hladině

Na plavidlech se musí nacházet nejméně tři záchranné kruhy. Musí být připravené k použití a připevněné na plavidle na vhodných místech. Jeden záchranný kruh, musí být umístěn v bezprostřední blízkosti kormidelny a vybaveny samočinně spínaným a akumulátorem napájeným světlem, které nezhasne ani ve vodě.



Obrázek 12 Samonafukovací vesta [43]

Uvádí se, že v dosahu každé osoby pobývající pravidelně na plavidle musí být osobní samočinně nafukovací záchranná vesta podle evropských norem. Vesty musí být zkontrolovány podle pokynů výrobce. [19]

Kromě záchranných kruhů musí být k dispozici pro lodní personál osobní záchranné prostředky. Pro lodní personál, který není odpovědný za převzetí funkcí podle bezpečnostního rozpisu, jsou přípustné nenafukovací nebo poloautomatické nafukovací záchranné vesty. Záchranné prostředky musí být pro maximálně možný počet kapacity cestujících.

Zákon dále specifikuje výraz „**Kolektivní záchranné prostředky**“ ten zahrnuje lodní čluny a záchranné vory. Jsou zde specifikovány přesné náležitosti takového plavidla jeho parametry a vybavení. **Dodatečné záchranné prostředky** jsou prvky záchranných prostředků, které zajišťují udržení se na vodě pro několik osob nacházejících se ve vodě současně. [19]



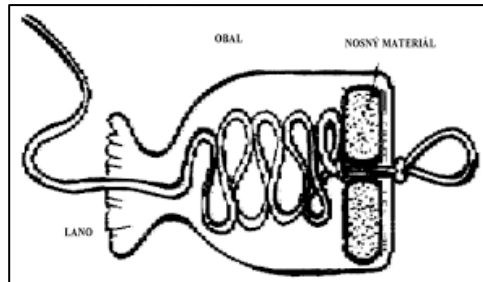
Obrázek 13 Suchý oblek rescue Agama [zdroj vlastní]

Suchý oblek Agama je vodotěsný odlehčený pracovní oblek, určený pro zásahy složek IZS na vodní hladině. Byl vyvinut v souvislosti s potřebami záchranářů s požadavky na rychlejší oblékání. Poskytuje komplexní ochranu celého těla před vlhkem a chladem. Oblek má vodotěsný zip v přední části. Na krku a zápěstích je opatřen latexovými manžetami.

4.2.2 Záchrana ze břehu

Házecí pytlík (plovoucí lano v obalu) je záchranný prostředek speciálně vyvinutý pro záchranu osob z vody. Jeho použití je rychlé, efektivní a měl by být použit jako první vždy, když to podmínky umožňují. Rozhodující je zejména vzdálenost zachraňovaných osob od břehu a jejich aktuální stav (vědomí, schopnost spolupráce). [19]

Před vlastním hodem je nutné upoutat pozornost zachraňovaného (např. zapískat na píšťalku a zavolat) To, že zachraňovaný reaguje, nejlépe ověříme pohledem z očí do očí (počkat na případné vynoření). Pokud zachraňovaný nereaguje, pytlík mu neházíme. Hrozí zamotání do lana a hod stejně nemůže být úspěšný. [19]



Obrázek 14 Záchranný pytlík [19]

Hod musí být dostatečně dlouhý a přesný (což vyžaduje nácvik). Podle situace je možné házet vrchním, anebo spodním hodem. Míříme mírně za hlavu zachraňovaného. Po uchopení lana zachraňovaným ho přitáhneme ke břehu. [19]

Pokud je první hod neúspěšný, lze provést další. Vytažené lano nenasouváme zpět do pytlíku, ale sbíráme ve smyčkách do ruky, která drží lano. Před hodem je nutné do pytlíku nabrat vodu, aby bylo možné druhý hod realizovat. [19]



Obrázek 15 Záchranný pytlík Hiko [43]

4.2.3 Záchrana osob z plavidla

Pokud nelze provést záchranu ze břehu je možné použít plavidlo. Tento způsob záchrany předpokládá nezbytný čas na přípravu. Plavidlo musí být spuštěno na vodní hladinu (ne všude to bez problémů lze) a zvyšují se také nároky na početní stav hasičů na místě události. Pokud okolnosti neumožňují přiblížení plavidla bezprostředně k zachraňovanému, lze použít pro jeho přitážení pádlo, házečí pytlík, případně jiné prostředky. [19]

Při vytahování do plavidla předpokládáme, že je zachraňovaný při vědomí nebo v bezvědomí. Osoby zjevně mrtvé do plavidel nepřesunujeme, ale využijeme přiměřené způsoby dopravy po hladině za plavidlem. Vytažení zachraňovaného provádí nejlépe dva

záchranáři a to čelem k sobě, švihem za ruce, lokty nebo úchopem v podpaží. Pokud má zachraňovaný plovací vestu lze využít úchop za ramenní části. Je třeba zohlednit možnosti špatného upevnění vesty a případné vyklouznutí pod plavidlo. [19]

Vytažení je provedeno z lehkého předklonu prudkým zakloněním hasiče s úkrokem vzad. Pokud úkrok nedovoluje situace na palubě, je možné zachraňovaného nasunou na sebe současně s položením se na záda na palubu. U pevných a dalších plavidel s vysokými boky, vystoupí jeden z hasičů do vody a přitáhne zachraňovaného k plavidlu. Další v lodi vytahují zachraňovaného přes záda hasiče, který je ve vodě a drží se za okraj lodi. Osádka plavidel dbá při všech úkonech na stabilitu plavidla. Pokud je to nezbytné vzhledem k předpokládanému zranění zachraňovaného, lze pro vytažení do plavidla použít také plovoucí nosítka, páteřní desky apod. [19]

4.2.4 Záchrana osob zásahem záchranáře

Vstup hasiče do vody je rizikovou situací. Využíváme ji pouze, pokud jiné způsoby záchran nebyly úspěšné a pokud jsou k tomu vhodné podmínky. Hasič vždy vstupuje do vody zajištěn a k jistícímu lanu se navazuje prostřednictvím systému bezpečnostního popruhu na plovoucí vestě. Karabina s jistícím lanem se zapíná do ocelového oka na zádech vesty. Bezprostředně před vstupem do vody provádí hasič kontrolu spony na bezpečnostním popruhu. Popruh musí být protažen a spona uzavřena v souladu s pokyny výrobce. [19]

K zachraňovanému se přibližujeme zepředu plaveckým stylem prsa nebo kraul, po celou dobu s hlavou nad hladinou tak, aby byl zachován oční kontakt s tonoucím. Snažíme se navázat komunikaci. Pokud je zachraňovaný při vědomí, může jevit známky panického chování. V těchto případech udržujeme bezpečnou vzdálenost a pokoušíme se zachraňovaného uklidnit, pokud se to nedaří a hrozí, že se hasič dostane do sevření zachraňovaného, je vhodné použít stříknutí silného proudu vody do obličeje. Pokud dojde k sevření, hrozí utonutí objem a je nutné vyprostit se například páčením končetin, či prstů nebo odtlačení nohou. Pokud se tonoucí zanoření pod hladinu, označí hasič místo zanoření. Plovací vesta ani ochranný oděv mu neumožní potopení. V dalším postupu se použijí vhodné metody vyhledávání, jak bylo uvedeno v kapitole 3.3.2. této práce. [19]



Obrázek 16 Záchranná vesta [43]

Tažení využijeme při dopravě zachraňovaného ke břehu nebo k plavidlu. Záchranář vybaven plovací vestou a jištěn lanem může k uchopení zachraňovaného využít obou rukou a nemusí aktivně plavat, protože přiblížení ke břehu zajistí jistící skupina. Pokud má zachraňovaný plovací vestu, uchopíme jej za ramenní popruhy vesty. V ostatních případech použijeme např. Rautekův hmat. V obou případech se snažíme o maximální možné zmenšení vzdálenosti mezi zachraňovaným a záchranářem. V případě osobní záchrany mimo výkon služby, například v bazénu, na koupališti, vždy však do maximální vzdálenosti 20 m od břehu; na větší vzdálenost musí být vždy použity osobní ochranné pomůcky, je nejčastěji používanou technikou tažení oběma rukama za bradu. Záchranář plave v poloze znak s prsového záběrem dolních končetin, uchopí tonoucího dlaněmi za tváře, a dává pozor, aby mu neucpával ústa ani nos [19]

4.3 Metody záchranných prací pod vodní hladinou

4.3.1 Speciální vybavení pro záchranu osob pod vodní hladinou

Záchranné akce osob uvíznutých ve vzduchových kapsách pod vodní hladinou jsou ojedinělé, a proto speciální vybavení a postupy pro takové situace dosud nebyly sestaveny. V takových případech je účelné použít běžné vybavení pro pohyb pod vodní hladinou. Výběr pak volit s ohledem na snížení rizik v důsledku hyperbarického prostředí.

Primárním úkolem a podmínkou záchrany postiženého je zajištění dýchání, to lze zajistit použitím **celoobličejové podtlakové masky Interspiro Divator**, již disponuje každý z potápěčů pořiční policie. Je určena pro dospělé osoby. Tato maska je vyvinuta ve spolupráci s fyziology, profesionálními potápěči a Švédským královským námořnictvem. Je zkonstruována pro provozování ve všech možných podmínkách. Nízkoobjemový zorník, snižuje pozitivní vztlak způsobený vzduchem uvnitř masky. Zorník je spojen s lícnicí upínacím rámečkem. Lehce nastavitelné nosní ucpávky pro bezproblémové vyrovnání tlaku v uších. Průduchy jsou nasměrovány tak, aby vzduch proudil přímo na zorník a předcházelo se tak jeho zamlžení. Malý objem polomasky vylučuje zpětné vdechování CO₂. [21]

Měkká a ohebná lícnice zamezuje netěsnostem. Vynikající tvarové provedení pro odvod vzduchu s minimálním hlukem vydechaného vzduchu umožňuje velmi dobrou konverzaci, při použití komunikačního zařízení. Zvláště jednoduše se odvodňuje. Potřeba výcviku pro nouzové situace je snížena na minimum. Nevyžaduje vestavěný náustek. [21]



Obrázek 17 Maska Interspiro Divator [zdroj vlastní]

Integrovaný podvodní komunikátor slouží nejen k dorozumívání záchranářů, ale v případě použití této masky postiženou osobou může přispět k průběžnému předávání informací a tím i ke snížení stresových faktorů a urychlení průběhu záchranné akce.

Vodící šňůry slouží pro orientaci při snížené viditelnosti, nebo při hledání cesty v uzavřených prostorech vraků nebo jeskyní pod vodou. Při značení vodící linky je nutná bezchybná práce s bubínkem při odvíjení a svíjení šňůry. (anglicky REELS).



Obrázek 18 Vodící šňůry 30 m a 50 m [zdroj vlastní]

Pro značení vyvázaných cest na vodící lince se v jeskyních nebo v jiných nepřehledných prostorech používají plastové značky, které se upevňují na vodící šňůry. Jsou určeny pro zrak i hmat. Směrové šipky značí směr cesty, nesměrové šipky je vhodná například značení důležitého místa.



Obrázek 19 Směrové a nesměrové šipky [vlastní]

Řezání pod vodou je výrazně jednodušší než sváření. Navíc k těmto pracím existují i potřebná oprávnění. Provádění jiných druhů prací je z pohledu legislativy komplikované. Jak uvádí Miroslav Haták: [23]

„Trhací práce a destrukce pod vodou mohou provádět ve smyslu zákona č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě jen osoby s profesní odborností „potápěč“ a kvalifikací „Střelmistr“ nebo „TVO – technický vedoucí odstřelu“. Pro trhací práce a destrukce pod vodou je nutné, aby tuto kvalifikaci vlastnili minimálně dva pracovníci na pracovišti.“ [22]

K řezání pod vodou se prakticky používají dva systémy. První je řezání pomocí uhlíkové elektrody a druhý pomocí hypertermické tyče. Uhlíková elektroda má asi 10 milimetrů v průměru a uprostřed otvor, kterým proudí kyslík. Kov se v určitém bodě zahřeje na teplotu, kdy začne v kyslíku hořet, a usměrněný proud kyslíku ocel řeže.

Při teplotě vody jeden stupeň ohřeje v místě kontaktu s elektrodou na teplotu, potřebnou k hoření, stejně jako na suchu. To je princip řezání uhlíkovou elektrodou. Ale k tomu, aby roztavil kov na teplotu hoření, potřebuje proud v několika stech ampérech. Pět set ampérový proud je nutné dostat pod vodu. Slouží k tomu speciální svářečky a dimenzované kabely. Tyto práce jsou možné jen v místech, kde lze energii do vody dovést. Uhlíková elektroda potřebuje mít plus a minus a musí být v elektricky vodivém kontaktu. [22]



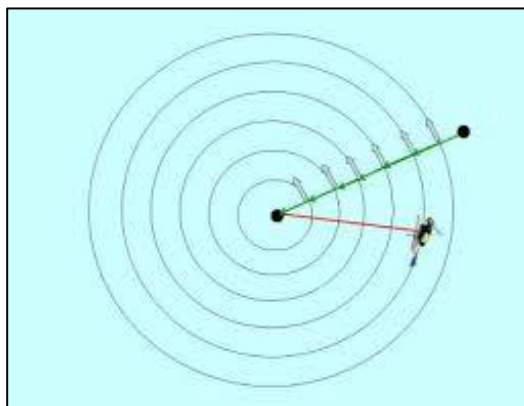
Obrázek 20 Řezací systém pod vodu [7]

4.3.2 Základní metody hledání osob pod vodou

Policejní potápěči OSPČV či místně příslušného krajského ředitelství police po příjezdu na místo plně přebírají zodpovědnost za veškeré činnosti související s pátráním po utonulé osobě, ohledání místa pohybu po vodní a přilehlé lokalitě, provedení dokumentace ve vodním prostředí a všechny další činnosti související s pátráním, zajištěním stop, vyzdvižení těla, atd. Zároveň jsou nadřízeni ostatním potápěčům na místě zasahujícím a tito podléhají jejich vedení. Vedoucí potápěčské akce Police ČR může požádat o další případnou součinnost s potápěči dalších složek IZS, nicméně jen on rozhoduje, zda k jejich dalšímu nasazení dojde, popřípadě kde, kdy a v jaké míře. V případě že takovéto součinnosti není potřebná, věc plně

přechází do rukou Policie ČR, která provede předpisem stanovené postupy za použití vlastních personálních a materiálních prostředků. [4]

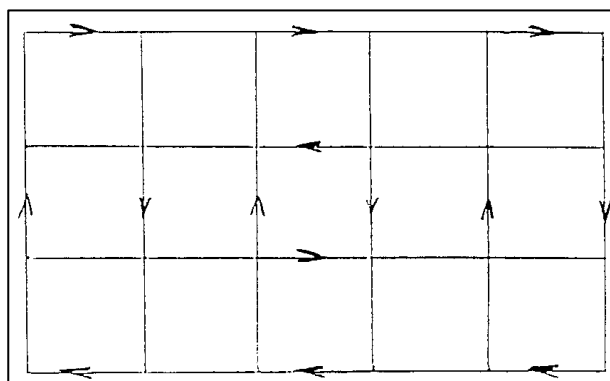
- **Kruhové hledání** se provádí hmatem a zrakem. Potápěč se pohybuje v soustředných kružnicích kolem pevného bodu, kterým je např. kotva, závaží, na němž je upevněno kotvicí lano. Tato metoda se používá k prohledávání menších ploch. [23]



Obrázek 21 Kruhové vyhledávání [23]

- **Hledání sít'ovou metodou**

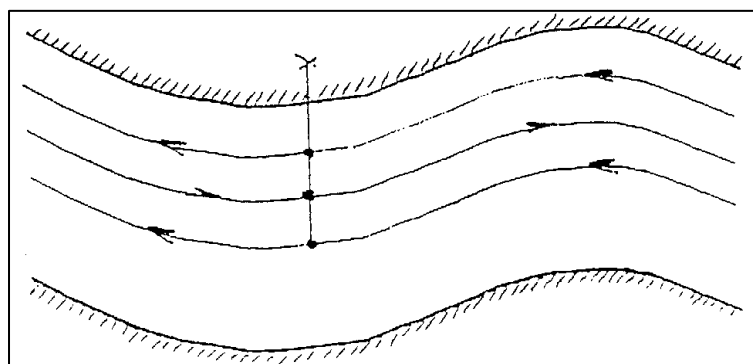
Z dostatečně pevné šňůry zhotovíme sít', kterou potřebným množstvím závaží připevníme na dno. Při pátrání ji potápěč sleduje hmatem, nebo zrakem. Rohy sítě vyznačíme bójemi, který vyznačí stanovený prostor i na hladině. Při pokládání na dno je nutno zachovat požadovaný tvar a rozměry. Velikost poli sítě je určena viditelností pod vodou a tvarem dna. Po prohledání vytyčené plochy je možno sít' přesunout. [23]



Obrázek 22 Vyhledávání sít'ovou metodou [23]

- **Hledání podél břehu**

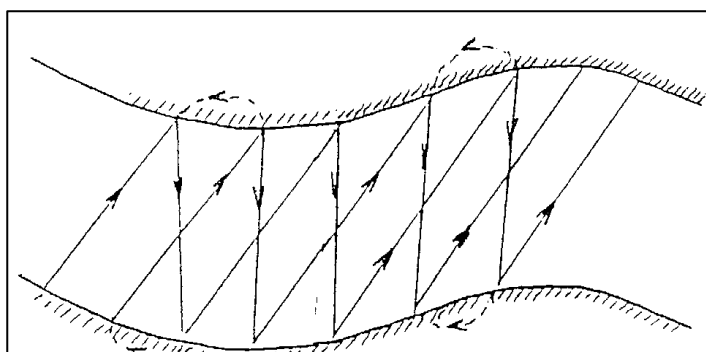
Potápěč se vodícím lanem spojen s návodčím, který nemění délku lana a jde podél břehu. Potápěč sám v tomto případě musí neustále udržovat lano napjaté a dodržovat tak konstantní vzdálenost mezi sebou a břehem. Po proplavání určené vzdálenosti návodčí lano zkrátí nebo prodlouží a potápěč daný úsek proplavává znovu. [23]



Obrázek 23 Vyhledávání podél břehu [23]

- **Hledání v proudící vodě**

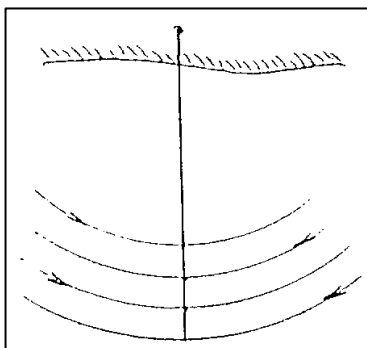
Při hledání potápěč křížuje proud pod vhodným úhlem tak, aby nemusel vynakládat příliš energie na plavání proti proudu. Je vhodné, aby takové hledání provádělo více potápěčů současně, vzdálených od sebe na hranici viditelnosti. Pokud je to možné, natáhne se napříč tokem vodící lano, podél něhož potápěči hledání provádí. Lano na obou březích o potřebnou vzdálenost posunují pomocníci. Pokud to charakter hledání a místní situace dovoluje, provádí se proti proudu, aby se nezkalila voda. [23]



Obrázek 24 Vyhledávání v proudící vodě [23]

- **Hledání v kruhových výsečích**

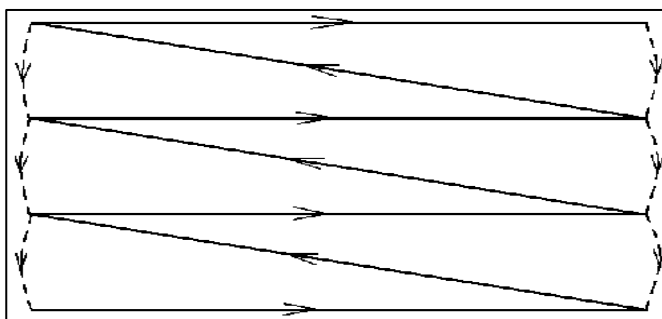
Je obdobou pátrání v kružnicích a lez je uplatnit v mělkých vodách do vzdálenosti max. 25 m od stanoviště návodčího. To může být jak na břehu, tak na plavidle. I při této metodě návodčí udržuje stejnou délku vodícího lana a zkracuje je nebo prodlužuje poté, co potápěč proplave určený úsek. Potápěč musí při plavání udržovat lano napjaté. Vodící lano nesmí být delší než 25 m, aby potápěč neztrácel cit pro napnutí lana. [23]



Obrázek 25 Vyhledávání v kruhových výsečích [23]

- **Pátrání po překládaném laně**

Potápěč si pod vodou sám ve vymezeném prostoru umístí vodící lano zatížené na obou koncích závažím a podél něj proplave vzdálenost danou délkou lana (nemělo by být delší než 10 – 15m). Poté přesune závaží o vzdálenost, kterou obsáhne hmatem, nebo danou viditelností a plave ke druhému závaží. Také to přesune a určený prostor propátrává tzv. „cik-cak „ metodou. Ta je velmi vhodná k hledání malých předmětů, neboť potápěč propátrává prostor velmi podrobně a každé místo proplave dvakrát. Metodou nelze použít v prostoru, kde jsou pod vodou překážky, nebo velmi členitý terén. [23]



Obrázek 26 Vyhledávání po překládaném laně [23]

4.3.3 Záchrana osob pod vodou

V případě rychlého převržení a potopení lodi vzniká určitá možnost, nedejde k úplnému zatopení vodou lodi vodu. V některých prostorech zůstane vzduchová bublina stlačená působením tlaku okolní vody a vytvoří vzduchovou kapsu. Ve výjimečných případech osoba uvíznout v prostoru, kde se taková vzduchová kapsa nachází. V takovém případě, může postižený po určitý časový úsek dýchat a nedejde k bezprostřednímu utonutí.

V prvotní části je nutné urychleně zajistit průzkum zevní části lodi jednou až dvěma potápěčskými týmy, složenými vždy ze dvou potápěčů. Průzkum se zaměřuje na zjištění možnosti zvukových signálů vycházejících z lodi. Pro vyhledání uvízlých osob ve vzduchových kapsách v co nejrychlejším čase, je akustický signál jediným dostupným prostředkem na sdělení polohy uvíznuté osoby. Úder dvou kovových předmětu o sebe je pro člověka nejlépe slyšitelný zvuk pod vodou. V praxi potápěči používají i jiné akustické prostředky, ale ty postižené osoby nemají k dispozici.

Dalším úkolem průzkumu je zjistit polohu vraku a možnosti vstupu do vnitřních prostor. Pro pohyb v uzavřených prostorech neumožňující přímé vynoření na hladinu je nutný odpovídající kvalifikační stupeň potápěče a předchozí výcvik.

Ve složkách HZS je pro takové činnosti oprávněn:

„Potápěč s odborností III. Stupně má širší povědomosti 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 pře 40 m v prostředí neumožňující přímý vstup k hladině. Může být přeškolen na potápění s jinými typy dýchacích přístrojů či systémů, jejichž médiem není vzduch.“ [25]

I během dne je v uzavřených prostorech většinou naprostá tma. V případě, kdy se ve vodě nachází velké množství sedimentu, pak viditelnost nemůže výrazně zlepšit ani použití dobrého světla. Potápěči se pak orientují výhradně hmatem, postupem podél vodící šňůry. Situaci výrazně zhoršují předměty plovoucí ve vodě. Při vyhledávání jsou pak potápěči vystaveni nebezpečí zamotání nebo poškození (proříznutí, protržení) výstroje. Každý potápěč musí mít dostatečné znalosti značení vodící linky a manipulací se šňůrou bubínku (Reel) a značení odboček z hlavní cesty značkami pro hmatovou identifikaci.

Vyvedením postižené osoby útroby lodi je závislé na velikosti vnitřních prostor, deformaci a stability vraku. Dalším faktorem takového řešení je psychický stav zachraňovaného. V případě, kdy je vrak deformovaný, nestabilní, nebo leží na dně tak, že průchodnost k postiženým není možná, použije se dostupná technika, umožňující průnik potápěčů k uvíznuté osobě proříznutím otvoru do pláště lodi. V takovém případě, je třeba dbát na zplodiny, které by mohli ohrozit množství a kvalitu vzduchu ve vzduchové kapse.

Prvotním úkolem při nálezů živé osoby je zajištění dýchání. Při dýchání vzduchu v uzavřeném prostoru pod vodu hrozí nebezpečí otravy oxidem uhličitým. Zajištěním dýchání média z dýchacího přístroje se zamezí možnému vzniku otravy.

Vynesení osoby z uzavřených prostorů je náročná a problematická záležitost. Pokud má zachránce dva stupně plicní automatiky, může zachraňovaný dýchat samostatně. Sdílení vzduchu z jednoho přístroje předpokládá však určitou nutnou spolupráci zachraňovaného a zachránce. Pokud zachraňovaný není schopen dýchání ze sdíleného 2. stupně plicní automatiky ve dvojici, musí zachránce zvážit, zda dokáže se zachraňovaným vystoupit k hladině bez nádechu. Pokud taková situace není reálná, a byl by ohrožen i život a zdraví zachránce, musí potápěč zvážit situaci vynesení zachraňovaného na hladinu bez sdílení vzduchu i za cenu ztráty vědomí zachraňovaného. Dbá-li při výstupu, aby zachraňovaný vydechoval (záklon hlavy k uvolnění dýchacích cest a případné stisknutí hrudníku), mají oba potápěči i zachraňovaná osoba daleko větší naději na přežití, než při pokusu o dýchání z jednoho přístroje. Na hladině samozřejmě záchrana pokračuje obvyklým způsobem. [19]

4.4 Metodický postup vyprošťování osob z vraku lodi

I. Charakteristika

- 1) Uvznutí osob v důsledku potopení plavidla. Voda částečně nebo zcela vyplní volný prostor. Příčinou havárie je technická závada plavidla, nebo vzniká v důsledku působením jiných mimořádných událostí, jako je výbuch, požár, zemětřesení, blesková povodně, bouře. Mohou vzniknout na klidné nebo tekoucí hladině.
- 2) Vlivem potopení plavidla může dojít k narušení technologických částí plavidla s následným únikem nebezpečné látky. Uniklé látky mohou sekundárně působit další mimořádné události.
- 3) Rozsah zranění a pravděpodobnost přežití uvízlých osob závisí především na charakteru havárie lodi, době pobytu pod vodou, celkové zdravotním stavu uvízlé osoby a hloubce potopení vraku. Postup jednotek dle tohoto metodického listu se v přiměřené míře může použít i pro záchranu zvířat.
- 4) Při uvíznutí osob ve vraku lodi je jen velmi málo pravděpodobné zachování základních životních funkcí postižených. Lidské tělo ztrácí velké množství tepla a hrozí také podchlazení. Pravděpodobnost přežití v takových podmínkách je malá
- 5) Při potopení lodi se uvnitř vraku vytvářejí prostory (dutiny - vzduchové kapsy), ve kterých může uvízlá osoba po určitou dobu lokálně dýchat. Pravděpodobnost přežití v takové vzduchové kapse je větší. Díky dýchání v uzavřeném prostoru se zvyšuje množství oxidu uhličitého v okolním prostředí a snižuje se množství kyslíku v dýchaném médiu. Hrozí otrava CO₂
- 6) Vlivem primární havárie (výbuch, náraz, poškození plavidla) a následným působením hydrostatických sil na vrak dochází k destrukci vnějších i vnitřních prostor vraku, který může být nestabilní.
- 7) Akustický zvukový signál díky šíření zvuku ve vodním prostředí je značně odlišný. Poloha uvízlé osoby může být značně odlišná od jejího předpokládaného výskytu.

II. Úkoly a postupy činností při záchranných pracích na vraku plavidla

- 8) Průzkum zjistí polohu a stav plavidla, předpokládaný počet uvízlých osob, možnost sesuvu lodi do větší hloubky a její stabilitu. Zjistí stav konstrukčního systému a stav nosných prvků. Dle rozsahu vyžádá další síly a prostředky.
- 9) V případě uvíznutí velkého počtu osob se doporučuje zřídit štáb velitele zásahu. Do štábu přizvat odborníka na statiku lodních konstrukcí, lékaře anesteziologa, osobu znající plavidlo. Na místo zásahu povolat speciální síly HZS kraje (Odbor speciálních potápěčských činností, Báňskou záchrannou službu, Speleologickou záchrannou službu) O vzniku události se informuje orgány veřejné správy, V případě, že se jedná o rozsáhlý vrak s velkým počtem uvízlých osob, může se místo zásahu rozčlenit do sektorů. Při dělení se uvažuje dispoziční členění vraku, prostupnost přístupových cest k postiženým a akutní naléhavost v důsledku množství vzduchu ve vzduchových kapsách.
- 10) Velitel zásahu vyčlení osobu, jejíž úkolem je sledovat okolí místa provádění záchranných prací a stabilitu vraku. V případě hrozícího nebezpečí tato osoba varuje zasahující jednotku potápěčů domluvenými prostředky (signalizací podvodní sirénou) o nutnosti opustit prostor. V nestabilním prostředí se nízkou viditelností zůstává jen minimální počet záchranářů.
- 11) V případě velkého počtu zraněných osob se zřídí místo pro příjem a evidenci zraněných. Veškeré osoby, které byly zasaženy mimořádnou událostí, je nutné předat k lékařskému ošetření.

III. Vyhledávací a vyprošťovací práce

- 12) Před zahájením vyprošťovacích prací je nutné vyvázat vodící a výstupová lana a výstupové boje a zajistit hladinu nad vrakem, aby při výstupu na hladinu nedošlo ke kolizi potápěčů s čluny nebo jinou překážkou.
- 13) Před zahájením vlastních vyprošťovacích prací zajistit dostatečné množství odpovídající dýchací a ostatní potápěčské techniky a prostředků na osvětlení místa zásahu i osvětlení hladiny a břehu.
- 14) V případě velkého počtu uvízlých a pohřešovaných osob se doporučuje rozdělit záchranné jednotky na čtyři skupiny:
 - **Vyhledávací skupina** – lokalizuje předpokládanou polohu postižených osob
 - **Vyprošťovací skupina** – vyprošťuje postižené s použitím ženijního náradí a jinými technickými prostředky
 - **Vyváděcí skupina** – zajišťuje vynesení postiženého na hladinu a jeho předání na člun
 - **Vyhledávací skupina v okolí vraku** působí současně se záchrannými pracemi na vraku. V případě nedostatku sil a prostředků probíhá až po ukončení záchranných prací na vraku.
- 15) Jako první se vyprošťují osoby zjištěné vizuálním kontaktem s volnou výstupovou cestou. Je vhodné v časových intervalech přerušit vyhledávání a pokusit se zachytit akustický signál svědčící o poloze postižené osoby.
- 16) Vyhledané osobě je nutné zajistit dostatečný přívod vzduchu, zabránit podchlazení použitím ohřevných sáčků, popřípadě izolačních prostředků umožňuje-li to situace a dostupné prostředky. Z důvodu zabránění dalšího zranění nebo utonutí se nasadí zachraňované osobě ochranné prostředky (přilba, celoobličejová maska)
- 17) Doporučuje se, aby ve vyprošťovací skupině byl lékař potápěč. Ten provede v případě dlouho trvajících vyprošťování medikaci postižené osoby za účelem snížení rizika vypuknutí paniky při vyprošťování a výstupu na hladinu.
- 18) Při záchranných práce je třeba postupovat opatrně s využitím znalostí týkajících se pohybu v jeskyních a vracích. Chovat se ohleduplně k uvíznuté osobě a možným zranění, které utrpěla.

- 19) Vzhledem k plovoucím předmětům, ostrým hranám a špatné viditelnosti je třeba vzít v úvahu možnost uvíznutí. Takové situaci lze předcházet vyvázáním vodících lan uvnitř i vně vraku, dále použitím chemických světel a rozmístěním náhradních zdrojů dýchacího média na postupových stanovištích.
- 20) Utonulé osoby se vyprošťují až po ukončení záchranných prací příslušníky Police ČR, kteří zadokumentují místo nálezu.

IV. Očekávané zvláštnosti

- 21) Při vyprošťování osob z vraku lodi lze počítat s následujícími zvláštnostmi:**
- a) Časová tíseň z důvodu nedostatku dýchacího média, možnost udušení a utonutí
 - b) Zachycení v důsledku množství plovoucích předmětů v přístupových cestách
 - c) Složité a nepřehledné prostory, špatná viditelnost
 - d) Nedostatek sil a prostředků v začátku zásahu
 - e) Omezené možnosti komunikace
 - f) Nedostatečné informace o počtu pohřešovaných osob
 - g) Možnost pohybu vraku lodi
 - h) Nebezpečí výskytu CO₂ ve vzduchových kapsách
 - i) V případě nasazení vyprošťovací techniky může dojít k vibracím a zamoření vzduchových kapes zplodinami.
 - j) Možnost utonutí, podchlazení
 - k) V případě, že byla havárie způsobena výbuchem nástražného výbušného systému, může dojít k dalším zpožděným výbuchům s cílem ohrozit záchranné jednotky.

4.5 Modelová situace havárie výletní lodi na řece Vltavě

Modelování situace havárie výletní lodi s velkým počtem postižených osob na řece Vltavě je dobrou pomůckou pro složky, které se zabývají přípravou, zvládnutím a prevencí mimořádných událostí na vodě a pod její hladinou. Byla sestavena díky spolupráci s pracovníky poříční policie Praha. Cílem modelace bylo identifikovat úskalí záchranných prací a stanovit postup těchto specifických prací. Místem předpokládané události je vodní dílo Vrané nad Vltavou dne 3. června během návratu lodi v 16.15 h dojde k výbuchu v prostorách lodi a k jeho bezprostřednímu potopení.

4.5.1 Parník Vltava

Kolesový parník Vltava byl spuštěn na vodu v roce 1940 v pražských loděnicích jako osobní loď. Během své historie prodělal několik kompletních rekonstrukcí. Na Vltavské vodní cestě se v současné době plaví takové parníky dva, Vltava a parník Vyšehrad. V roce 2013 byly oba zapsané do seznamu kulturních památek. Provozovatelem plavidel je Pražská paroplavební společnost, a.s. [29]

Délka lodi je 53 metrů a šířka 5,1 metrů. Parník pohání o výkonu parního stroje je 112,5 kW (150 k). Celková kapacita lodi je až 250 míst, z toho je 100 krytých míst k sezení. [29]



Obrázek 27 Parník Vltava [zdroj vlastní]

Vyroben byl v loděnici PRAGA v Praze – Libni pod vedením hlavního konstruktéra, Ing. Benbenka. Nový parník Vltava byl nakonec po několika zdrženích spuštěn na vodu 27. 8. 1940. [30]

Kolesový parník Vltava patří spíše k menším parníkům. Musel být kratší a užší, aby snadno a bezpečně proplouval plavebními komorami na nejvytíženější trati Praha - Štěchovice, pro kterou byl určen. Zpočátku tedy sloužil parník Vltava jako spěšný spoj na trase Praha - Štěchovice, časem se jeho úsek plavby protáhl až na Slapy. Od roku 1991 je v provozu jako restaurační plavidlo poskytující gastronomické služby. Parník má vlastní restauraci, bar, vinárna i částečně krytou vyhlídkovou palubu. [29]

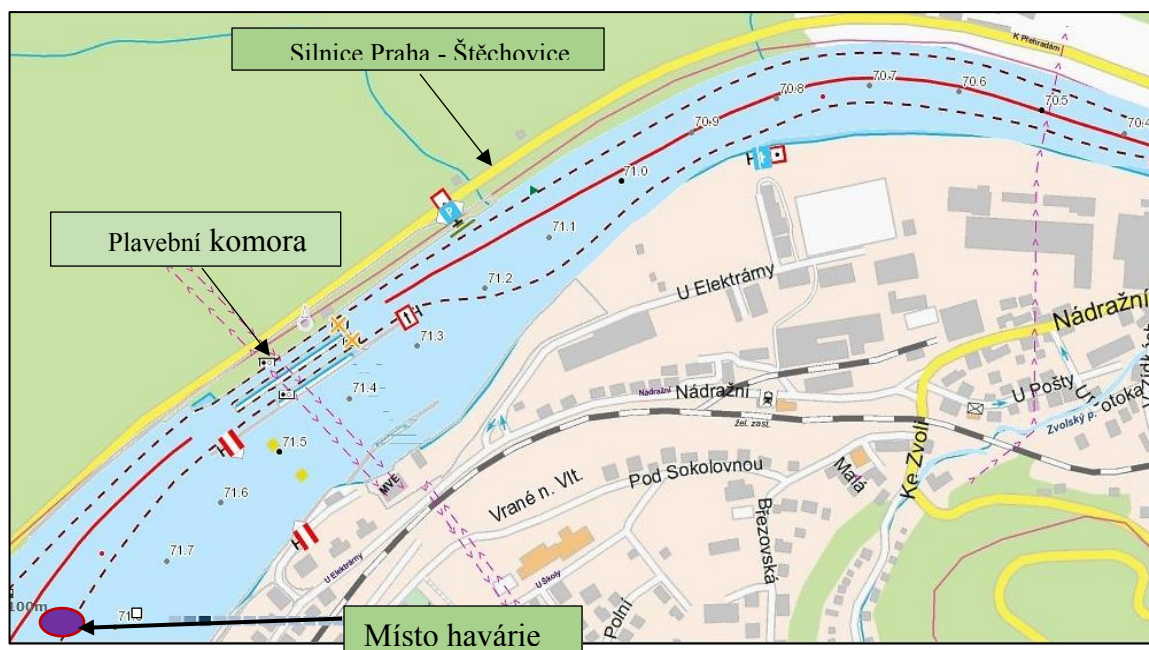


Obrázek 28 Plavební řád na Rašínově nábř. [zdroj vlastní]

V současné době se parník využívá k výletním plavbám po Praze, plavbám večerní Prahou s večerí, je pronajímán k firemním akcím a pluje na vyhlídkové plavbě Praha - Slapy a zpět. Parník odplouvá z Rašínova nábřeží vždy v 8.30 a navrací se tamtéž v 18.00 hod.

Tabulka 1 Jízdná řád lodní linka

Pravidelná lodní linka		
PRAHA - SLAPY - PRAHA		
8:30	Rašínovo nábřeží	18:00
9:40	Zbraslav	16:50
10:20	Vrané - Skochovice	16:15
10:45	Davle	15:50
11:15	Štěchovice	15:30
12:30	Slapy (Třebenice)	14:30



Obrázek 29 Plavební cesta Vrané nad Vltavou [40]

4.5.2 Průběh havárie

Za bouřlivého počasí dojde nečekaně k výbuchu v přední části parníku. Loď se nakloní na pravý bok a během několika minut se potopí. Loď se nachází ve střední části šíře přehrady cca 150 m od břehu a 200 m od vodního díla Vrané nad Vltavou. V době události je na palubě přítomno 250 cestujících. Z nichž zhruba polovina se nachází v podpalubí lodi. V rámci vzniklé situace je nutné zajistit záchranu a evakuaci osob z vodní hladiny na břeh a vyproštění uvízlých pasažérů v útrožích lodi. Dále bude nutné provést pátrací akce po pohřešovaných osobách.

Informaci o požáru na tísňovou linku 112 zavolá lodník. Operační a informační středisko k zásahu vysílá jednotky HZS a svolává jednotky SDH z okolních obcí. Zároveň informaci předává Policii ČR, Zdravotnické záchranné službě Středočeského kraje, Vodní záchranné službě ČČK Praha a Povodí Vltavy, a. s.

Úkolem všech zasahujících složek je především:

- záchrana osob z hladiny a okolních břehů
- průzkum a záchrana osob z potopeného plavidla
- pátrání po pohřešovaných osobách

Z pohledu časového průběhu je tento typ mimořádné události specifický v tom, že do 60 minut, se bude jednat na základě dokumentů zmíněných v teoretické části o záchranné práce. V tomto období bude velitelem zásahu příslušník HZS. Na základě nestrukturovaných rozhovorů s příslušníky PČR se předpokládá, že po uplynutí této doby, budou práce již definovány jako likvidační a velení zásahu převezme policie ČR.

Druhý pohled, z kterého bychom mohli pohlížet na událost je prostředí na a pod vodní hladinou, kde se záchranných a likvidačních prací budou účastnit pouze příslušníci složek, kteří jsou speciálně vycvičeni a vybaveni záchrannými a speciálními pomůckami.

Záchranné práce na vodní hladině

Vzhledem k předpokládaným dojezdovým časům záchranných jednotek je část pasažérů díky pomoci okolních lodí již na březích po obou stranách přehrady. Je nutné dokončit evakuaci osob a zahájit pátrací akce pod vodní hladinou a podél břehu.

Profesionální hasiči evakuují z vodní hladiny cestující, kterým zároveň poskytnou předlékařskou pomoc a vytvoří pro ně na břehu zázemí. U složek HZS budeme předpokládat tyto činnosti:

- přebrání tísňové zprávy
- vyhlášení poplachu příslušného stupně jednotkám IZS
- řízení zásahu v první hodině po začátku mimořádné události
- sběr a doprava postižených z vodní hladiny a břehu a jejich evakuace do zázemí
- povolání záloh
- vyznačení jednotlivých sektorů
- zamezení přístupu nepovolaným osobám
- příprava zázemí pro potápěčské činnosti
- předání zachráněných ZZS
- vyhledávání osob
- spolupráce s PČR a ZZS při evidenci osob
- materiální zabezpečení týlu (náhradní oblečení, deky, pitný režim)
- psychologická služba pro postižené
- informování médií a podávání informací

Hasiči dobrovolných jednotek na základě pokynů velitele zásahu na člunech shromažďují a přepravují postižené z lodi na břeh, spolupracovali se zdravotníky ZZS při ošetřování a s policisty při pátrání po dalších osobách.

V rámci činnosti PČR budeme předpokládat tyto činnosti:

- uzavření prostoru v místě zásahu
- regulace dopravy, zprůjezdnění příjezdové trasy pro zasahující vozidla
- speciální potápěčské činnosti
- vyhledání osob
- identifikace obětí
- informovat příbuzné
- evidence evakuovaných osob
- ztotožnění evakuovaných osob
- zadokumentování nehody

Hlavním koordinátorem veškerých zdravotnických prací je *ZZS Středočeského kraj* předpokládáme tyto činnosti:

- ošetření, třídění a směřování postižených (koordinace zdravotnických prací)
- evidence ve spolupráci s PČR
- převoz postižených do zdravotnických zařízení

Vodní záchranná služba ČČK Praha podle pokynů velitele zásahu spolupracovala s hasiči při záchraně osob z vodní hladiny

- zařazení do záchranných prací dle pokynů velitele zásahu
- záchrana osob z vodní hladiny, ze břehu
- vyhledávání osob pomocí psa podél břehu

Povodí Vltavy, a. s., se podíleli na likvidaci uniklého paliva z hladiny Lipna.

- Zařazení do záchranných prací dle pokynů velitele zásahu
- likvidace úniku případných nebezpečných látek

Průběh záchranných prací pod vodou

Předpokládáme, že záď lodi leží hloubce 10 m a příď v hloubce 5 metrů. Postup vedení zásahu pod vodní hladinou bude probíhat v několika fázích za přítomnosti potápěčů HZS, poříční policie ČR a odboru speciálních potápěčských činností PČR:

- prvotní průzkum potápěčskou skupinou
- v případě zjištění přítomnosti uvízlých osob zahájení vyprošťovacích prací
- vytyčení prostoru lodi vyvázáním bójí, které budou současně sloužit jako sestupová a výstupová lana pro potápěče
- vyvázání vodících lan v nitru lodi
- vyvázání vodících a pohyblivých lan pro vyhledávání pohřešovaných osob po proudu toku od lodi
- zastavení úniku pohonných hmot z lodi
- pátrání po pohřešovaných osobách podél břehů

Při prvotním průzkumu byl zachycen akustický signál z potopeného vraku. Z rozhodnutí velitele zásahu byly stanoveny čtyři skupiny potápěčů sestaveny z příslušníků HZS a PČR:

- skupina vyhledávací
- skupina pro vyprošťování
- skupina pro vyvedení postižených osob
- skupina pro pátrání po pohřešovaných osobách

Skupina vyhledávací provede základní průzkum vraku lodi, stanoví místa pravděpodobného výskytu uvízlých osob a předá informace veliteli zásahu. Ukotví bóje k přídi a zádi lodi. Důvodem je částečně vytyčení prostoru nad vodní hladinou. Lana bójí budou současně použity jako sestupová a výstupová lana pro zasahující potápěče. K bóji č. 1 budou mít přístup pouze čluny pro vysazení potápěčských skupin, což zajistí snížení stresových faktorů před zahájením ponoru. Současně by bylo účelné, aby jeden člun zůstal u boje č. 1 po celou dobu záchranných a vyhledávacích prací k zajištění případného nouzového výstupu potápěčů. Dalším důvodem je kontrola celého prostoru nad hladinou,

Boje č. 2 je ukotvena k zádi lodi ležící na dně v hloubce 5 metrů. Slouží jako výstupové lano a jako místo pro transport pracovních pomůcek sloužících k záchranným pracím v případě nutnosti vyprošťování osob průnikem skrz plášť lodi.

Poloha sestupových a vstupových lan byla zvolena s ohledem na dodržení ideálního profilu ponoru pro snížení rizika vzniku možných hyperbarických nehod potápěčů. Pro záchranu pasažéry, kteří nejsou kvalifikováni v oboru přístrojového potápění a nacházejí se v kritické zdravotní i psychickém stavu, je výstup z hloubky na volnou hladinu při vizuální a fyzickém kontaktu s lanem bezpečnější.

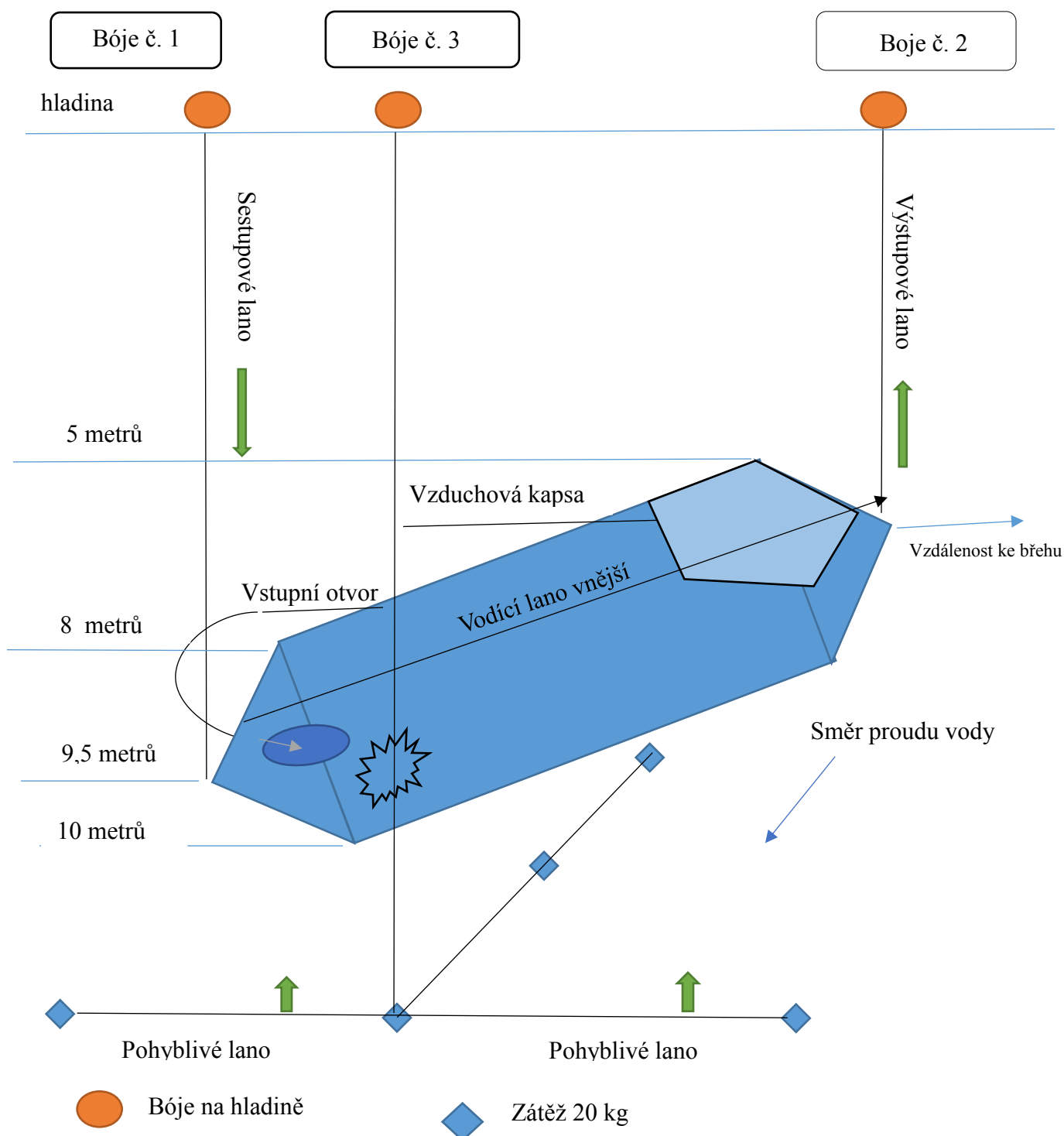
Skupina vyprošťování zajistí vyvázání vodících lan v místech snadné prostupnosti lodí. Pokud to nebude možné, disponuje ženižními technickými prostředky pro vytvoření volné cesty. Velitel zásahu zvažuje průnik k postiženým prořezáním pláště lodi. Vzhledem k časové náročnosti a možnosti volby jiné průchodové trasy v lodi tuto možnost nakonec zamítá.

Skupina pro vynesení postižených osob v prvotní fázi zajistí dostatečné množství dýchací směsi uvízlým osobám. Vnesení osob bude probíhat za dopomoci vždy dvou potápěčů. Každý postižený obdrží celoobličejovou masku, připojenou na samostatnou tlakovou lahev o objemu 7 litrů. Výstup bude probíhat po výstupovém laně. Na hladině bude postižený předán do člunu a evakuován na břeh.

Členem této skupiny bude potápěč – lékař, který v případě nutnosti poskytne postiženým bezodkladnou pomoc. V případě složitého, technicky a časově náročného průchodu špatně prostupnými chodbami a stavu postiženého, který by mohl ohrozit životy celé skupiny, zvaží lékař možnost medikace postiženého. Součástí skupiny budou další potápěči na kritických místech postupu, zajišťující náhradní zdroj dýchacího média a dopomoc při postupu.

Skupina vyhledávání pohřešovaných osob v okolí lodi bude postupovat za pomoci posuvného lana, které se pohybuje po vodícím laně směrem k lodi a ostatních vyhledávacích technik, jak bylo uvedeno v kapitole 3.3.1. Tuto činnost bude současně provádět několik potápěčů. Vodící lano usnadňuje plavání potápěčů v proudu a současně napomáhá v rozdělení vyhledávacích sektorů na dně.

Obě vyhledávací skupiny po ukončení záchranných prací zajistí vynesení těl utonulých a jejich dopravu do zvláštního sektoru na břehu. Identifikaci provádějí příslušníci PČR. Vzhledem k rozsahu mimořádné události přivolávají DVI tým. Skladování a identifikace obětí bude probíhat na odděleném prostoru, vzhledem k ročnímu období bude nutné zajistit těla proti působení tepla vytvořením improvizované márnice.



Obrázek 37 Situační plán potopené lodi [zdroj vlastní]

4.6 Kontext modelové situace s událostmi v zahraničí

4.6.1 Havárie Lodi Costa Concordia

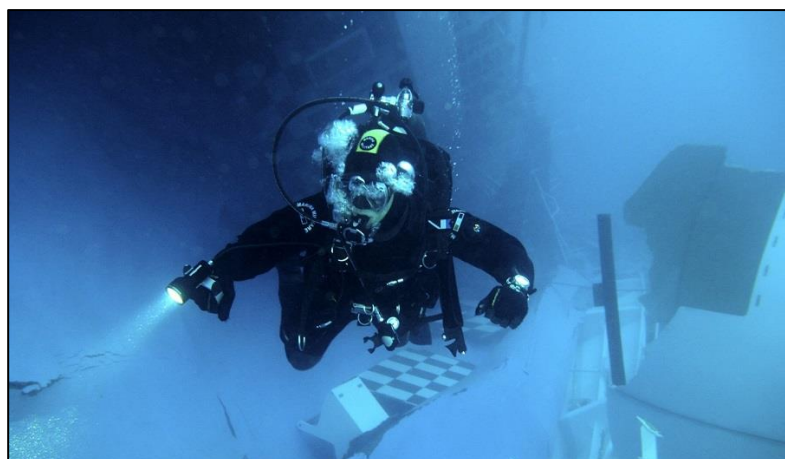
V případě lodi Costa Concordia se záchranářům podařilo evakuovat většinu cestujících. Při havárii zemřelo jen 32 osob z celkového počtu 4700 osob na palubě. Záchrané práce byly komplikovány bouřlivým počasím. V tomto případě byly nasazeny potápěčské skupiny, které prohledávaly rozsáhlé prostory uvnitř zatopené lodi. I přes to, že viditelnost v moři bývá dobrá, v útrokách lodi panovaly špatné podmínky. Viditelnost byla snižena množstvím sedimentu, navíc v prostorách plavalo množství předmětů. Pro orientaci záchranáři použili metodu značení vodících linek šňůrami z bubínku. V některých případech bylo jedinou možnou metodou jak se dostat k postiženým rozbití okének a vedení záchrany z vnější části pláště lodi.

Lod' ztroskotala 13. ledna 2012 nedaleko břehu u italského ostrova Giglio. Délka lodi byla 290 metů, šířka 35 metrů. Lod' najela na útes díky pochybení kapitána.



Obrázek 30 Costa Concordia [26]

„Pročesávání na 1500 kajut připomíná hledání v malém městě, které je ovšem nakloněné, z větší části potmě a částečně pod vodou. Potápěče ve vraku ohrožují nejrůznější předměty ve vodě i špína, která drasticky omezuje viditelnost. Plovoucí objekty se mohou zamotat potápěčům do přístrojů. Potápěči při vstupu do lodi upevňují lano, které se za nimi odvíjí a pomáhá jim najít cestu zpět.“ [26]



Obrázek 31 Pátrání v Costa Concordia [42]

„Záchranáři prohledávali ve ztroskotané lodi jednu kajutu po druhé. Rozbití okenních tabulek kajut, které se teď nacházejí pod vodou, je jednou z možností, jak se dostat k pohřešovaným. Pracují ve velmi špatných podmínkách. Ve dne není vidět a to nemluví o nocích. Je to velmi nebezpečné, popisuje práci záchranářů šéf hasičů Luciano Roncall.“ [26]



Obrázek 32 Záchranné práce [42]

4.6.2 Potopení výletního parníku Bulgarija

Havárie parníku Bulgarija je srovnatelná s modelovou situací z mnoha důvodů. V době nehody bylo na palubě 208 osob i přes to, že kapacita lodi byla pouze 140 pasažérů a 30 členů. Počet postižených nebyl během záchranných prací známý. Loď se potopila během tří minut. Prvkem spojujícím obě události je původ plavidel, obě byla vyrobena v České republice. Loď

Bulgarija vyrobená v roce 1955 byla sice mladší, ale její technický stav vykazoval časté závady. Kujbiševská přehrada v Rusku je rozlohou větší než přehrada Vrané nad Vltavou. V obě události na Volze panovalo bouřlivé počasí. [27]

Příčinou události byla souhra několika faktorů. Možných příčina neštěstí bylo několik. Ve chvíli nehody byla bouře, úřady udávají možnost trhliny v trupu, podle jiné verze byla loď zřejmě přetížena a k rychlému potopení přispěla i otevřená okénka a světlíky. Podle dostupných informací byla loď ve špatném technickém stavu. Problém při pátrání po pohřešovaných osobách byl v tom, že 25 osob nebylo řádně zaregistrováno. [27]

Na špatný stav lodi si cestující již dříve stěžovali, při předchozí plavbě počátkem července motor třikrát selhal, ačkoliv 15. června plavidlo zdárně prošlo technickou kontrolou. Při samé plavbě mu však opět selhal jeden ze dvou motorů, a tak kapitán plul zpět do Kazaně na jediný agregát. Na palubě byly jen dva namísto čtyř záchranných vorů. Podle stanice Echo Moskvy několik minut před potopením se v herně na přídi lodi sešly asi tři desítky dětí. Krátce poté se loď naklonila na pravobok, převrátila a klesla ke dnu. Loď, jejíž stav prý odpovídal značnému stáří, šla ke dnu během tří minut, aniž "kdokoliv stačil pochopit, co se vlastně děje", uvedl jeden ze záchráněných. [27]



Obrázek 33 Loď Bulgarija [27]

Do pátrání bylo nasazeno padesát potápěčů. Prohlížení trupu lodi komplikovala extrémně špatná viditelnost do jednoho metru. [26]

4.6.3 Havárie výletní lodi Východní hvězda v Číně

Lod' Tung-fang č'-sing se potopila v červnu 2015 na řece Jang-c'-t'iang v městské prefektuře Ťing-čou v provincii Chu-pej. Plavidlo se potopilo v bouřlivém počasí, pravděpodobně vlivem tornáda.

V době nehody nebyla loď přetížená, na palubě bylo dostatek záchranných vest, přesto našli záchranáři pasažéry s oblečenými vestami v krytých prostorách. K potopení lodi došlo během dvou minut. V době havárie bylo na palubě 458 cestujících včetně posádky, podařilo se zachránit 8 osob a z útroh lodi se záchranářům podařilo vyprostit 6 osob. Na záchranných pracích se podílelo 20 potápěčů. Celkový počet obětí je 442.

Lod' patřila společnosti Chongqing Eastern Shipping, která je zaměřená na přepravu turistů. V Číně jsou velké řeky hojně využívány k loďním výletům, ale nehody takového rozsahu nejsou v zemi obvyklé.



Obrázek 34 Tung-fang č'-sing - záchranné práce[27]

4.6.4 Záchrana chlapců z jeskyně v Thajsku

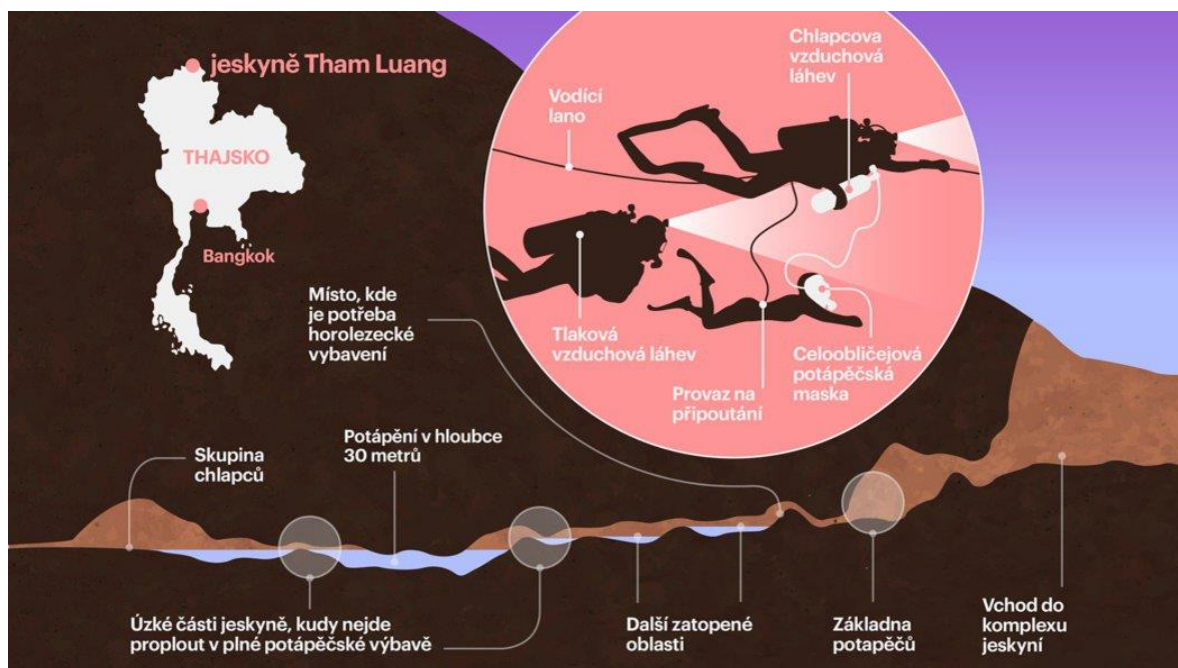
Zvláštním případem vyprošťování osob byla záchranná akce v thajské jeskyni. Byla zde užita zajímavá taktika pro vyprošťování osob. Zachraňované osoby neměli žádné předchozí zkušenosti v oblasti potápění a speleologie.

Akce probíhala na přelomu června a července 2018. V jeskynním komplexu Tham Luang Nang Non v rezervaci Tham Luang – Khun Nam Nang Non v provincii Chiang Rai na severu Thajska. Dne 23. června 2018, díky monzunovým deštům, byl zaplaven jeskynní systém, v kterém uvízlo 12 chlapců ve věku do 11 - 16 let se svým trenérem, kteří se rozhodli prozkoumat jeskynní komplex. Díky stoupající hladině byli nuceni ustupovat čím dál více do nitra jeskyně a voda jim odřízla ústupovou cestu. 2. července 2018 byla celá skupina uvnitř jeskyně nalezena. [28]

V neděli 8. července 2018 byla zahájeno vyprošťování po trase dlouhé čtyři kilometry. Chlapci byli rozdělení do čtyř skupin, do první čtveřice chlapců a třech trojic, přičemž v poslední trojici byl i trenér. O pořadí evakuovaných rozhodovali lékaři, do první čtveřice byly podle guvernéra zařazeny nejslabší děti.

Cesta dlouhá čtyři kilometry byla rozdělena na několik úseků. V celém úseku bylo nataženo vodící lano.

V první fázi bylo nutné překonat asi kilometr dlouhý úsek, který byl zcela pod vodou. V nejužším místě byla štola široká jen 60 centimetrů a vysoká necelých 40 centimetrů. Úsek vyžadoval dlouhé potápění, prolézání blátem s úlomky skal, v nejkritičtějších místech musela skupina urazit pod vodou asi třicet metrů včetně přelézání balvanů, písku a kluzkých skal s výběžky podobnými útesům a další pod vodou ponořené průchody. Každý chlapec byl doprovázen dvěma potápěči, první potápěč nesl kromě své vzduchové láhve také láhev pro zachraňovaného. Chlapci měli na hlavě celo-obličejovou masku, zezadu každého chlapce jistil další potápěč. [28]



Obrázek 35 Plán záchranné akce [41]

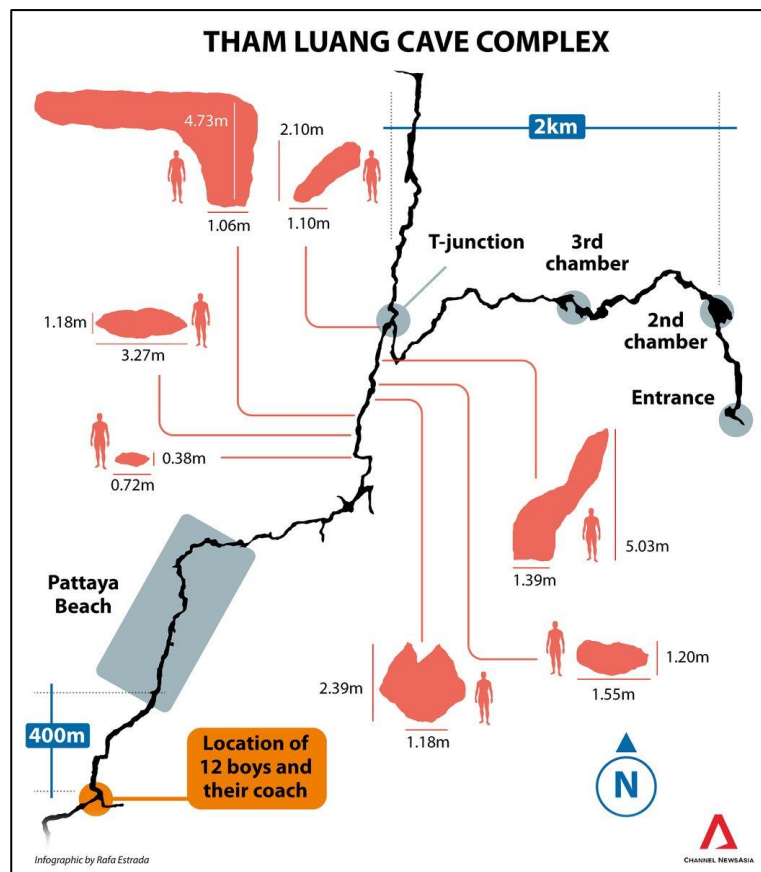
Zbylí potápěči byli rozestaveni na prvním nebezpečném kilometrovém úseku, aby navigovali skrze pod vodou ponořené průchody.

Druhá fáze probíhala po odpočinku v základně a operačním středisku ve třetí komoře se skupinky vydaly na dvoukilometrovou cestu do druhé komory, odtud je pak další záchranáři doprovázeli kilometr k ústí jeskyně. Celkem se podle guvernéra této záchranné operace účastnilo 90 potápěčů, z toho 50 zahraničních a 40 thajských. Jeden záchranář při záchranné akci zahynul.

Akce se na vyžádání britských záchranářů zúčastnil australský anesteziolog a potápěč Richard Harris, který má zkušenosti z podobných záchranných akcí. Zaměřuje se na techniky potápění a bezpečnostní postupy ve vztahu k potápění v jeskyních a je klíčovou osobou na poli záchranných prací v jeskyních v Austrálii. [28]

Peter Dennis z Britské rady pro záchranu z jeskyní uvedl:

„ Postižení byli pouze protaženi vodou, předchozí potápěčský výcvik nebyl nutný. Důležitým aspektem záchrany byla aplikace sedativ, které zabránili snížení úzkostného stavu.“ [28]



Obrázek 36 Vyprošťování jeskyně Tham Luang [40]

Překlad obrázku:

location of boys nad their coach - poloha chlapců a jejich učitele)

T- junction - T odbočka

3rd chamber - třetí komora

2nd chamber – druhá komora

Entrance - vstup

5 VÝSLEDKY

Studiem dokumentů jsem dospěla k závěru, že postupy pro havárii výletního plavidla s velkým počtem osob na palubě, budou čerpány z několika typových činností a metodických postupů. Dostupné informacemi v této oblasti záchranných prací jsou dosud neucelené. Dle mého názoru je třeba vytvořit novou typovou činnost pro koordinaci specifických složek IZS s velkým počtem postižených osob ve vodním prostředí.

Provedením analýzy dokumentů bylo zjištěno:

- první hodina po vzniku události nejvýznamnější pro záchranu osob
- pobyt pasažérů na plavidle do 24 h nepodléhá povinné evidenci
- chybějící metodiky pro vyprošování osob uvízlých pod hladinou ve vzduchových kapsách
- chybějící typová činnost pro havárii výletního plavidla přepravujícího velký počet osob
- nutnost vytvoření metodického postupu pro vedení zásahu pod vodou bez volné hladiny

Sestavením modelové situace bylo zjištěno:

- nedostatečná evidence počtu pasažérů
- první hodina nejvýznamnější pro záchranu osob
- nedostatečná evidence identity pasažérů
- zjištěna nutnost dalších úkonů pro identifikaci osob (sběr osobních předmětů)
- možnost přežití osob pod hladinou ve vzduchových kapsách
- potřeba vytvoření koordinované potápěčské skupiny příslušníků složek IZS a ostatních složek poskytujících smluvní pomoc na vyžádání
- nutnost sestavení typové činnosti
- vyšší četnost jiných druhů zavinění (přetížení, lidský faktor, povětrnostní vlivy)
- malý časový úsek od vzniku události do potopení plavidla
- dlouhá doba likvidačních prací

Nasazení některých specifických sil a prostředků vyžaduje výrazné zvláštnosti oproti mimořádným událostem na suchu, jako to je například u speciálních potápěčských činností. Na základě studia dokumentů byla vypracována metodika vyprošťování osob uvízlých v lodi při jejím potopení. Vytvoření příslušných postupů a koordinace speciálních potápěčských složek se zamezí časové ztrátě, která je v případě tohoto typu mimořádné události tak rozhodující.

Navrhují sestavením koordinované potápěčské skupiny sestavené z potápěčů s nejméně III kvalifikačním stupněm a dalších členů s kvalifikací pro potápění v uzavřených prostorech, jeskyních a vracích. Dalšími příslušníky takové skupiny budou i lékaři-potápěči a specialisté na pracovní potápění.

6 DISKUZE

6.1 Havárie plavidel s velkým počtem postižených osob

Statistiky Státní plavební správy v posledních letech dokládají, že provoz na úsecích vodních cest se v posledních letech zintenzivňuje. Díky dozorové činnosti na nejčastěji využívaných vodních cestách a vodních plochách se nehodovost v posledních letech v zásadě nezměnila. V roce 2018 došlo k 20 plavebním nehodám, jednalo se o 19 malých a jednu velkou plavební nehodu. Z celkového počtu plavebních nehod došlo kromě dvou případů pouze k materiálním škodám. [30]

Ředitel Pražské paroplavební společnosti pan Dušan Sahula zdůrazňuje:

Podmínky u nás jsou značně odlišné od plavby na Volze. Plavební nehoda tohoto charakteru je většinou souběhem nepříznivých událostí. Flotila Pražské plavební společnosti Vyšehrad a Vltava z roku 1938 je v lepším technickém stavu díky opatřením Evropské unie, každé dva roky jsou lodě vyzdviženy na břeh a měřen vnější vodotěsný plášť lodi a jejich životnost je neomezená. [31]

Havárie výletních plavidel s velkým počtem osob jsou ve světovém měřítku ojedinělé. Analýza případových studií ovšem dokládá, že jejich výskyt je možný. V mnoha případech není důvodem technická závada. Důvodem vzniku havárie mohou být i povětrnostními vlivy, nebo lidské zavinění.

Jak opět dokládají případové studie přes dostatečné množství záchranných prostředků díky dynamice vývoje událostí, často dojde k utonutí velkého množství osob. Jak již bylo dříve uvedeno, že počet záchranných prostředků odpovídá maximálnímu počtu pasažérů na palubě. Časový úsek několika minut však v takové situaci není ostatečně dlouhý pro nalezení ochranných prostředků.

„ Faktor strachu a ohromení v prvních minutách události výrazně snižuje racionální chování člověka.“

V případě havárie lodi Hvězda východu na čínské řece Jang-c'ťiang bylo nalezeno v jedné místnosti velké množství utonulých. Všechny oběti na sobě záchranné vesty měli.

6.2 Důsledky chybějící evidence pasažérů

Z pohledu záchranných prací a identifikace obětí je znalost počtu pasažérů a jejich identity rozhodující pro rozsah a vedení zásahu. Absence evidence se jeví jako zásadní nedostatek, která by měl vliv na řízení záchranných a likvidačních prací. Zákon 114/ 1995 Sb. O vnitrozemské plavbě stanovuje povinnost evidence pasažérů pouze při době pobytu na plavidle delší než je 24 h.

Pražská paroplavební společnost prodává jízdenky anonymně v centrální pokladně v přístavišti na Rašínově nábřeží, pro všechny druhy tras a plavidel současně. Jízdenky nejsou určeny na konkrétní časy. Při nástupu pasažérů na palubu nedochází k jejich evidenci. Kapacita naplněnosti plavidla je řešena pouhým odhadem personálu, nikoli přesným sčítáním.

Výletní plavba na Slapy a zpět časový limit pro evidenci osob nepřekračuje. Znalost celkového množství postižených pasažérů při tomto typu mimořádné události má velký význam pro nasazení sil a prostředků.

Není neobvyklé, že v důsledku způsobeného šoku je snaha postižených dostat se co nejdál od místa událost. Evidence zachráněných osob na obou březích bude tedy nepřehledná. Celou situaci mohou zkomplikovat dobrovolníci z řad laiků, kteří se před příjezdem složek IZS pokouší o pomoc postiženým. Při nedostatečné odborné připravenosti, mohou být tyto osoby ohroženy také.

Díky proudění toku je velmi pravděpodobné, že někteří z pasažérů, mohou být uneseni ve směru proudu a zachycení překážkami na hladině i pod ní. Díky neznalosti přesného počtu postižených, vytýčení zóny pro vyhledávání pohřešovaných osob bude tedy problematické. Časová náročnost takového zásahu by pak mohla být i několik dní.

6.3 Třídění a identifikace postižených

Při nehodách s velkým počtem zraněných osob se běžně používá metoda třídění START. Pro užití metody je potřeba určit třídící skupinu o počtu minimálně 1+2, která je zpravidla součástí skupiny vyhledávací, záchrannou skupinou a je nezbytné vymezit prostor pro jejich nasazení. Vhodné je je-li ve skupině zdravotník, nebo jiná osoba se zdravotnickou kvalifikací. [34]

V případě modelové situace není možné, aby třídící skupina byla součástí záchranné a vyhledávací skupiny, V zóně zásahu se použije zjednodušená metoda: reaguje – nereaguje. Metodu START nelze uplatnit. Třídící skupina bude přebírat postižené od záchranářů až na břehu a tam je rozdělovat.

Předpokládá se velký počet obětí. Policie ČR zodpovědná za identifikaci osob se bude potýkat s problémem stanovení identity nejen díky absenci osobních dokladů a seznamu pasažérů, ale i neznalostí přesného počtu osob. Identifikace osob bude ztížena pravděpodobně velkým počtem zahraničních turistů.

Postupem DVI týmů je nutnost ponechání zbytků na místě nálezu do doby příchodu skupiny „Post Mortem“, tvořící úkony k identifikaci na místě neštěstí. Modelová situace předpokládá však vynesení tělesných pozůstatků obětí na břeh a jejich shromáždění na jednom stanovišti. Identifikaci osob by napomohl sběr co největšího množství osobních věcí.

6.4 Příčiny havárií plavidel

Technické závady nejsou jediným možnou příčinou havárie plavidla. Vydávání technické způsobilosti je výhradně v kompetenci příslušných úřadů. Z dostupných zdrojů vyplývá, že častější příčinou mimořádné události, je selhání lidského faktoru, jak to bylo v případě italské lodi Costa Concordia. Analýza plavební sezony roku 2018 v České republice dokládá 15 případů zjištění vedení plavidla pod vlivem alkoholu.

Další možností zdroje takové události připadajícím v úvahu je teroristický útok. Tuto možnost potvrdil během nestrukturovaného dotazování ppor. Radek Trojan, vedoucí Poříčního oddělení Krajského ředitelství Policie hlavního města Prahy.

„S touto možností jsme se začali zabývat v loňském roce. Naše oddělení z vlastní iniciativy uskutečnilo simulaci obsazení výletní lodi s velkým počtem pasažérů ve střední části řeky. Obsadit loď ze vzduchu slaněním speciálních jednotek z vrtulníku se jevila jako nejjednodušší. Při cvičení se tato skutečnost stala však nereálnou ve chvíli, kdy se díky proudění rotorů vrtulníku loď roztočila a utrhla z kotvy. To nás vedlo k zkoušení dalších postupů, které nakonec vyústili k závěru, že nejjednodušší je obsadit loď z jedoucího motorového člunu přeskočením. Předpoklady plánu cvičení se v reálných podmínkách ukázaly zcela odlišné.“

6.5 Koordinace složek zasahujících ve vodním prostředí

Integrovaný záchranný systém disponuje dostatkem sil a prostředků pro záchranu osob na volné hladině i specializované potápěčské skupiny pro vyprošťování osob. Ppor. Radek Trojan však dodává:

„Poloha a dynamika modelové mimořádné události, však neumožňuje dostatečně rychlé nasazení specializovaných sil a prostředků.“

Například jak bylo uvedeno v kapitole 2.1.2. WASAR tým je přímo specializovaný pro takové záchranné akce. Transport do místa určení v případě cvičení a povodní probíhá po pozemních komunikacích vozidly, jimiž útvar disponuje. V případě mimořádné události takového charakteru je nutné nasazení sil a prostředků okamžitě. Návěst přesunu této složky leteckou cestou by mohl pomoci nasazení složky v reálné situaci.

Potápěčské činnosti jsou vymezeny hloubkou, stupněm samostatnosti, obtížností ponoru. Jak bylo uvedeno v kapitole 3.3.2., k zásahům pod vodou bez volné hladiny jsou u složek HZS povoláni potápěči s kvalifikací III. Stupně. U Police ČR má oprávnění k vyprošťování a zvedání břemen, propátrávání vodních lokalit pomocí technických prostředků potápěč s kvalifikací A (III. Stupeň) a pro práce bez volné hladiny potápěč A se specializací hloubkař OSPČV PP ČR. Domnívám se, že potápěčskými kvalifikacemi takových stupňů a potřebného vybavení bude disponovat jen část členů speciálních potápěčských činností. Je třeba tedy sestavit koordinovaný tým pro takové události, složený z příslušníků potápěčů složek IZS, odborníků v oblasti speleologie a jeskynního potápění.

Potřebu přítomnosti lékaře-potápěče, který v případě nutnosti zajistí potřebnou medicínu postižených, potvrdil zásah v jeskyních v Thajsku při vyprošťování dětí z jeskynního systému.

7 ZÁVĚR

Havárie plavidel s velkým počtem osob na palubě představuje možnou reálnou situaci. Analýzou případových studií dokládá, že dynamika vývoje takové události je velmi rychlá a vyžaduje připravenost záchranných složek. Následkem rychlého vývoje havárie je velký počet obětí. Včasnost a dostupné metodické postupy mohou výrazně snížit počet obětí. Postup složek díky připraveným metodickým postupům mohou přispět k jejich bezpečnosti a zvýšit počet zachráněných osob.

S přihlédnutím k současné bezpečnostní situaci, kdy je snaha řešení ochrany měkkých cílů, se domnívám, že téma havárie výletní lodi s velkým počtem pasažéru na palubě si zaslouží pozornost. Na příkladu modelové situace bylo poukázáno na specifická úskalí, nutnost užití specifických sil a prostředků. Proto byly mé poznatky transformovány do vytvoření metodického listu pro zásahy pod vodní hladinou, který z mého pohledu může posloužit praktickému využití.

Je přirozené, že pro plavební nehody s malou četností výskytu, dosud nebylo potřeba řešit postupy koordinace složek integrovaného záchranného systému. Domnívám se, že vzhledem k současným bezpečnostním hrozbám je třeba možnosti vzniku takové události věnovat pozornost. Vytvoření typové činnosti pro koordinaci složek integrovaného záchranného systému, „Havárie plavidla s velkým počtem postižených osob“ by mohlo výrazně zmírnit tragické následky v případné havárie tohoto typu.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. *Integrovaný záchranný systém. In: <https://www.alianceizs.cz> [online]. Zbizuby: Odborová aliance integrovaného záchranného systému, 2017, 4.10.2017 [cit. 2019-05-13].*
2. *AGH, Pavel. Dokumentace IZS. In: <https://www.hzscr.cz> [online]. Praha: HZS ČR, 2019, 2.1.2019 [cit. 2019-05-13]*
3. *Katalog typových činností integrovaného záchranného systému: Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob STČ 09/IZS. 2016. Praha, 2016. Katalog typových činností integrovaného záchranného systému: Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob STČ 09/IZS. Praha, 2016.*
4. *Záchranná rota Jihlava: kombinace prostředků ZR Hlučín a SZR. In: <https://www.hzscr.cz> [online]. Praha: HZS ČR, 2019 [cit. 2019-05-13].*
5. *Technika a prostředky ZÚ HZS ČR: Plavidla. In: <https://www.hzscr.cz> [online]. Praha: HZS ČR, 2019 [cit. 2019-05-13].*
6. *NEZVAL, Vojtěch. WASAR TÝM HZS ČR. In: <http://www.unbr.cz> [online]. Ostrava: Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje, 2017 [cit. 2019-05-13].*
7. *KŮDELA, Petr. WASAR tým moravskoslezských hasičů vyrazil na cvičení do Chorvatska. In: <http://tydenikpolicie.cz> [online]. Ostrava: Týdeník policie, 2016, 17.10.2016 [cit. 2019-05-13].*
8. *Poříční oddělení - od historie po současnost. In: <https://www.policie.cz> [online]. Praha: Policie ČR, 2019 [cit. 2019-05-13].*
9. *Odbor speciálních potápěčských činností a výcviku. <https://www.policie.cz> [online]. Praha: Policie ČR, 2019 [cit. 2019-05-12].*

10. ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 114/1995 Sb.: Zákon o vnitrozemské plavbě. In:.. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 1995, ročník 2018, 30/1995, číslo 30.
11. Vltavská vodní cesta: Plavba na Vltavě byla provozována od pradávna. [Http://www.pvl.cz](http://www.pvl.cz) [online]. Praha: Povodí Vltavy [cit. 2019-05-12].
12. MOREVA, Ksenia. Nehody na vnitrozemských vodních cestách. Praha, 2016. Bakalářská práce. ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA DOPRAVNÍ. Vedoucí práce Doc. Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.
13. Dozor na plavbu: Plavební překážky a plavební nehody. [Https://plavebniurad.cz](https://plavebniurad.cz) [online]. Praha: Státní plavební správa, 2000 [cit. 2019-05-12].
14. MOREVA, Ksenia. Nehody na vnitrozemských vodních cestách. Praha, 2016. Bakalářská práce. ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA DOPRAVNÍ. Vedoucí práce Doc. Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.
15. NOVOMESKÝ, František. Potápěčská medicína. Martin, Slovensko: Osvěta, 2013. ISBN 978-80-8063-397-4.
16. REGULI, Zdenko. Fyziologie ASEBS: Fyziologie a patofyziologie člověka v extrémních podmínkách. In: [Https://www.fsps.muni.cz](https://www.fsps.muni.cz) [online]. Brno: Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, 2019 [cit. 2019-05-13].
17. PIŠKULA, František, Jiří ŠTĚTINA a Michal PIŠKULA. Sportovní potápění. Praha: Naše vojsko, 1985. Svazarm.
18. POŽÁRNÍ TAKTIKA: Záchraně práce - Práce na vodě – teoretická příprava. Praha, 2005. Dostupné také z: <http://metodika.cahd.cz/konspekty/1-2-05-1.pdf>
19. ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 223/1995 Sb.: Vyhláška Ministerstva dopravy o způsobilosti plavidel k provozu na vnitrozemských vodních cestách. In: . Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 1995, ročník 2016, 61/1995, číslo 61.

20. *Maska celoobličejová DIVATOR MK II AGA černá - podtlak. In: <https://divers-direct.cz> [online]. Praha: Divers-direct, 2019, 2019 [cit. 2019-05-12].*
21. *Svařování a řezání pod vodou - tvrdý oříšek i pro zkušené. In: <http://www.konstrukce.cz> [online]. Ostrava: KONSTRUKCE Media, 2004, 12.12.2004 [cit. 2019-05-13].*
22. *Sbírka interních aktů GŘ HZS 20.12.2008 čáská 65 Pravidla pro činnost potápěčských skupin HUS*
23. *RYBA, Drahoslav. 25 POKYN generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky: kterým se mění Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR č. 45/2013, kterým se stanovují pravidla pro činnost potápěčských skupin u Hasičského záchranného sboru České republiky. Praha, 2016.*
24. *Potápěči opustili vrak, klouzal totiž do propasti. In: <https://www.lidovky.cz> [online]. Praha: Lidovky.cz, 2012, 16.1.2012 [cit. 2019-05-13].*
25. *Na Volze se potopil parník, zmizela více než stovka cestujících. In: <https://zpravy.aktualne.cz> [online]. Praha: Economia, 2011, 11.7.2011 [cit. 2019-05-13].*
26. *Bulgarija. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 11.7.2011 [cit. 2019-05-13].*
27. *Záchrana chlapců z jeskyně v Thajsku. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 9.7.2018 [cit. 2019-05-13].*
28. *Parník Vltava. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 30.11.2010 [cit. 2019-05-13].*
29. *Analýza plavební sezóny roku 2018. Praha, 2018. . Dostupné také z: <https://www.mdcr.cz/getattachment/Dokumenty/Vodni-doprava/Analzy-plavebnich-sezon/Analzy-plavebni-sezony-roku-2018/Analzy-plavebni-sezony-roku-2018.pdf.aspx>*

30. *Analýza plavební sezóny roku 2018. Praha, 2018. Dostupné také z: <https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Vodni-doprava/Analyzy-plavebnich-sezon/Analyza-plavebni-sezony-roku-2018/Analyza-plavebni-sezony-roku-2018.pdf.aspx>*
31. *Po Vltavě plují i starší lodě, než se potopila na Volze. In: <https://www.lidovky.cz> [online]. Praha: Lidovky.cz, 2011, 11.7.2011 [cit. 2019-05-13].*
32. *Na čínské řece se potopila osobní loď, vrak uvěznil stovky lidí. In: <https://www.e15.cz> [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER, 2015, 2.6.2015 [cit. 2019-05-13]*
33. ŠTĚTINA, Jiří a kolektiv, *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách, ed. 1., Praha: Grada, 2014, ISBN 978-80-247-4578-7.* ŠTĚTINA, Jiří a kolektiv, *Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách, ed. 1., Praha: Grada, 2014, ISBN 978-80-247-4578-7.*
34. MICHAL, Petr. *Krizová legislativa (soubor zákonů). Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, [2016]. ISBN 978-80-7380-627-9.*
35. KEATTS, Henry a Brian SKERRY. *Complete wreck diving: a guide to diving wrecks. New York: Aqua Quest Publications, c2002. ISBN 18-816-5230-0.*
36. GENTILE, Gary. *Advanced wreck diving guide. Centreville, Md.: Cornell Maritime Press, c1988. ISBN 08-703-3380-1.*
37. BELICA, Ondřej. *Práce a záchrana ve výškách a nad volnou hloubkou. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5055-2.*
38. *Vltava resort: Plavba, typy na výlet. In: <https://www.vltava-resort.cz> [online]. Týn nad Vltavou: inregio.cz, 2019 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://www.vltava-resort.cz/plavba-tipy-na-vylet/plavba/vrane-nad-vltavou/> (<https://www.vltava-resort.cz/plavba-tipy-na-vylet/plavba/vrane-nad-vltavou/>)*
39. *Ředitelství vodních cest České republiky: Plavební komora Vránné nad Vltavou. In: <http://www.rvccr.cz> [online]. Vránné nad Vltavou: CTECH, 2018 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <http://www.rvccr.cz/vodni-cesty/vrane-nad-vltavou> (<http://www.rvccr.cz/vodni-cesty/vrane-nad-vltavou>)*

40. *Záchranná akce v Thajsku pokračuje, zbývající fotbalisté se mohou dostat z jeskyně již dnes.* In: <https://www.e15.cz> [online]. Česká republika: CZECH NEWS CENTER, 2018, 10.7.2018 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/zahranicni/zachranna-akce-v-thajsku-pokracuje-zbyvajici-fotbaliste-se-mohou-dostat-z-jeskyne-jiz-dnes-1348724>
(<https://www.e15.cz/zahranicni/zachranna-akce-v-thajsku-pokracuje-zbyvajici-fotbaliste-se-mohou-dostat-z-jeskyne-jiz-dnes-1348724>)
41. *Nejmladší oběť luxusní lodi Concordia: Holčičku nepustili do záchranného člunu.* In: <https://www.blesk.cz> [online]. Česká republika: CZECH NEWS CENTER, 2013, 7.3.2013 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://www.blesk.cz/galerie/zpravy-udalosti/271424/nejmladsi-obet-luxusni-lodi-concordie-holcicku-nepustili-do-clunu?foto=3>
(<https://www.blesk.cz/galerie/zpravy-udalosti/271424/nejmladsi-obet-luxusni-lodi-concordie-holcicku-nepustili-do-clunu?foto=3>).
42. *Samonafukovací vesty.* In: <https://www.marine.cz> [online]. Nové Město nad Metují: EasyWeb, 2019 [cit. 2019-05-15]. Dostupné z: <https://www.marine.cz/produkty-samonafukovaci-vesty-3577>
(<https://www.marine.cz/produkty-samonafukovaci-vesty-3577>)

9 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 Transportér PTS – 10 [6]</i>	13
<i>Obrázek 2 Přehled plavidel ZÚ HZS [6]</i>	13
<i>Obrázek 3 Člun RUBS [6]</i>	14
<i>Obrázek 4 Přehled plavidel ZÚ HZS [6]</i>	14
<i>Obrázek 5 Člun RYDS 520 [6]</i>	15
<i>Obrázek 6 Mobilní dekompresní komora [6]</i>	15
<i>Obrázek 7 Historie WASAR team [7]</i>	16
<i>Obrázek 8 WASAR team současnost [8]</i>	17
<i>Obrázek 9 Doky poříční policie Praha [zdroj vlastní]</i>	18
<i>Obrázek 10 Vodní dílo Vrané nad Vltavou [12]</i>	21
<i>Obrázek 11 Plavební cesta Vrané nad Vltavou [7]</i>	22
<i>Obrázek 12 Samonafukovací vesta [43]</i>	37
<i>Obrázek 13 Suchý oblek rescue Agama [zdroj vlastní]</i>	38
<i>Obrázek 14 Záchranný pytlík [19]</i>	39
<i>Obrázek 15 Záchranný pytlík Hiko [43]</i>	39
<i>Obrázek 16 Záchranná vesta [43]</i>	41
<i>Obrázek 17 Masky Interspiro Divator [zdroj vlastní]</i>	42
<i>Obrázek 18 Vodící šňůry 30 m a 50 m [zdroj vlastní]</i>	43
<i>Obrázek 19 Směrové a nesměrové šipky [zdroj vlastní]</i>	43
<i>Obrázek 20 Řezací systém pod vodu [7]</i>	44
<i>Obrázek 21 Kruhové vyhledávání [23]</i>	45
<i>Obrázek 22 Vyhledávání síťovou metodou [23]</i>	45
<i>Obrázek 23 Vyhledávání podél břehu [23]</i>	46
<i>Obrázek 24 Vyhledávání v proudící vodě [23]</i>	46
<i>Obrázek 25 Vyhledávání v kruhových výsečích [23]</i>	47
<i>Obrázek 26 Vyhledávání po překládaném laně [23]</i>	47
<i>Obrázek 27 Parník Vltava [zdroj vlastní]</i>	55
<i>Obrázek 28 Plavební řád na Rašínově nábr. [zdroj vlastní]</i>	56
<i>Obrázek 29 Plavební cesta Vrané nad Vltavou [40]</i>	57
<i>Obrázek 30 Costa Concordia [26]</i>	63
<i>Obrázek 31 Pátrání v Costa Concordia [42]</i>	64
<i>Obrázek 32 Záchranné práce [42]</i>	64

<i>Obrázek 33</i> <i>Lod' Bulgarija [27]</i>	65
<i>Obrázek 34</i> <i>Tung-fang č'-sing - záchranné práce[27]</i>	66
<i>Obrázek 35</i> <i>Plán záchranné akce [41]</i>	68
<i>Obrázek 36</i> <i>Vyprošťování jeskyně Tham Luang [40]</i>	69
<i>Obrázek 37</i> <i>Situační plán potopené lodi ...[zdroj vlastní]</i>	62

10 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Jízdná řád lodní linka	56
--	----

