

Využití vznášedel v integrovaném záchranném systému

Tomáš Prokeš

Bakalářská práce
2009



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Institut bezpečnostních technologií

akademický rok: 2008/2009

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš PROKEŠ**

Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**

Studijní obor: **Logistika a management**

Téma práce: **Využití vznášedel v integrovaném záchranném systému**

Zásady pro vypracování:

1. Podrobně nastudujte doporučenou a související literaturu.
2. Vypracujte teoretické části, ve kterých se věnujte počátkům, historii a principu funkčnosti.
3. V praktické části provedte analýzu efektivnosti využití oproti jiným záchranným prostředkům.
4. Provedte analýzu bezpečnosti využití.
5. Vyřešte logistiku spojenou s využitím.
6. V závěru uveďte vyhodnocení výsledků.

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Miroslav Janíček**
Institut bezpečnostních technologií

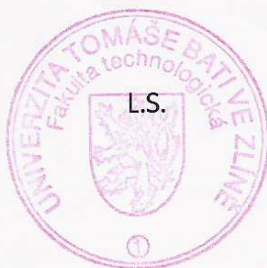
Datum zadání bakalářské práce: **20. února 2009**

Termín odevzdání bakalářské práce: **3. června 2009**

Ve Zlíně dne 9. března 2009



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



prof. PhDr. Vladimír Šefčík, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

V této práci bych chtěl poukázat na široké možnosti využití vznášedel při mimořádných událostech. Zdůraznit klady jejich využití, efektivnost užívání v porovnání s ostatními technickými prostředky a široké možnosti využití na různých typech terénů, od pevného podkladu, přes bažiny, bahnitá pole až po vodní či zamrzlou hladinu. Dále vyřešit logistiku spojenou s nákupem vznášedla a s dopravou na místo zásahu.

Klíčová slova: vznášedlo, integrovaný záchranný systém, mimořádná událost, pevnina, bažina, bahnité pole, voda, led, nákup vznášedla, doprava

ABSTRACT

In this work I would to refer to wide possibilities of hovercraft utilization in the emergency events. I would to show off positive utilising, the efectivity of utilization in compare with the other technic devices and the wide possibilities of the utilization on the variant types of landscape, from land, swamps, swampy fields to the water and ice on the lakes. Next I would to solve logistics things about purchasing hovercraft and transportation to the place of the utilization.

Keywords: hovercraft, integrated emergency system, emergency event, land, swamp, swampy fields, water, ice, purchase hovercraft, transportation

PODĚKOVÁNÍ

Největší poděkování patří mému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Miroslavu Janíčkoví za velkou trpělivost a ochotu ke konzultacím, kterých kdyby nebylo, tak tato bakalářská práce nemohla vzniknout.

Další poděkování patří firmě Alfreton s.r.o. z Liberce a speciálně panu Romanu Knoblochovi, který mi umožnil vidět vznášedlo zblízka, povozit se na něm, udělat si fotodokumentaci a který mi zodpověděl spoustu otázek.

Prohlašuji, že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků, je-li to uvedeno na základě licenční smlouvy, budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně:

.....

Tomáš Prokeš

OBSAH

ÚVOD.....	8
I. TEORETICKÁ ČÁST	9
1 HISTORIE.....	10
1.1 POČÁTKY	10
1.2 VÝVOJ	10
2 PRINCIP VZNÁŠEDLA	15
II. PRAKTICKÁ ČÁST	17
3 VÝKLAD POJMU MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST	18
3.1 DRUHY A PŘÍKLADY MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ.....	18
3.1.1 Živelní pohroma.....	18
3.1.2 Havárie	18
3.1.3 Ostatní události.....	19
3.2 VÝKLAD VYBRANÝCH MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTÍ.....	19
3.2.1 Povodeň	19
3.2.2 Dopravní nehoda	20
4 SROVNÁNÍ VYUŽITÍ VZNÁŠEDLA S BĚŽNÝMI ZÁCHRANNÝMI PROSTŘEDKY.....	22
4.1 SROVNÁNÍ VZNÁŠEDLA A HASIČSKÉHO TERÉNNÍHO VOZIDLA.....	22
4.2 SROVNÁNÍ VZNÁŠEDLA A HASIČSKÉHO ČLUNU.....	22
4.3 SROVNÁNÍ VZNÁŠEDLA A HELIKOPTÉRY LZS.....	23
5 PŘÍKLADY VYUŽITÍ VZNÁŠEDEL PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH 24	
5.1 POVODEŇ.....	24
5.2 ŽELEZNIČNÍ NEHODA V NEPŘÍSTUPNÉ OBLASTI	24
5.3 PROPAD OSOBY POD LED	24
6 BEZPEČNOST VYUŽITÍ VZNÁŠEDLA.....	26

6.1	BEZPEČNOSTNÍ PRVKY PRO POUŽITÍ VZNÁŠEDLA.....	26
7	LOGISTIKA SPOJENÁ S VYUŽITÍM VZNÁŠEDLA.....	28
7.1	VÝBĚR VZNÁŠEDLA POMOCÍ HODNOCENÍ KRITÉRIÍ.....	28
7.1.1	<i>Hodnocená kritéria</i>	28
7.1.2	<i>Vyjádření preferencí kritérií</i>	28
7.1.3	<i>Výběr vznášedla</i>	36
7.2	PŘEPRAVA VZNÁŠEDLA.....	39
	ZÁVĚR	41
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	42
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	44
	SEZNAM OBRÁZKŮ	45
	SEZNAM TABULEK.....	46
	SEZNAM PŘÍLOH.....	47

ÚVOD

Záchrana lidí při mimořádných událostech hraje prim u každého státu. Když se něco podobného stane, je třeba, aby se páni záchranáři co nejvíce snažili a udělali vše pro minimalizaci možných následků. Avšak jen jejich snaha nestačí. K ní je zapotřebí ještě technické vybavení, které jim práci urychlí a usnadní. K dopravní nehodě vyjíždějí speciálně upraveným vozem. Ať už je to sanitka, policejní vůz nebo hasičský vůz vybavený vyprošťovací technikou. K chemickým haváriím a při výjezdu k povodni vyjíždí hasiči také se záchranným člunem. No ale třeba takový člun se nemusí dostat úplně všude. V zaplaveném městě stačí jen stojan na kola, který je pod hladinou a už může být zle. Stačí malá nepozornost a lodní šroub, který zasahuje pod hladinu se o něj může zničit. Řešení??? Co takhle vznášedlo? Tomu nevadí nic pod hladinou, do určité výšky ani nad hladinou. Může jet po zemi, vodě, ledu, blátě nebo i po sněhu.

Díky volitelným předmětům, které nám přibližují krizové řízení, jsem se o tuto tematiku začal více zajímat a řekl si, že by nebylo špatné napsat na nějaké téma z této oblasti mou bakalářskou práci. Samozřejmě, že téma o vznášedlech nenapadlo mě. Napadlo to jednoho z našich vyučujících, když jsem v jejich kabinetě žebřal o radu k tématu práce. Podíval jsem se tedy na mého budoucího vedoucího a on přikývnul.

Cílem této bakalářské práce je seznámit čtenáře s historií vznášedel, vysvětlit princip jejich fungování, na kterém pracují, provést srovnání využití se standardními technickými prostředky. Dále zjistit, zda je využívání bezpečné a využít mé znalosti z předmětů zabývajících se logistikou k výběru správného typu vznášedla s ohledem na jeho schopnosti manévrovat, vybavení, kvalitu zpracování, velikost, nosnost a samozřejmě s ohledem na jeho cenu. Zaměřit se také na řešení dopravy vznášedla na místo zásahu a na závěr uvést vyhodnocení výsledků a navrhnout možné rozmístění vznášedel po České Republice, aby mohla být v případě výskytu mimořádné události co nejrychleji nasazena.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE

1.1 Počátky

První zaznamenané vozidlo na vzduchovém polštáři bylo navrženo švédským designérem a filozofem Emmanuaelem Swedenborgem v roce 1716. Tento projekt ale neměl dlouhého trvání a nikdy nebyl postaven, protože v tehdejší době ještě neexistovala pohonná jednotka, která by byla schopna dodat dostatečný výkon. V sedmdesátých letech devatenáctého století sir John Thornycroft postavil řadu modelů, aby zkoumal efektivnost vzduchového polštáře a dal tím základy potřebné pro další výzkum. Od této doby pokračovali američtí i evropští konstruktéři v úsilí vyvinout funkční vozidlo. Až na začátku dvacátého století byla výroba vznášedla prakticky možná, poněvadž spalovací motor měl už dostatečně velký výkon, aby umožňoval let vznášedla.[1]

1.2 Vývoj

V padesátých letech dvacátého století se britský radiový inženýr Christopher Cockerell a francouzský inženýr Jean Bertin začali zabývat vývojem „vozidla“, které bylo schopné cestovat z vodní hladiny na pevnou zem a zpět. Cockerell dokázal svou teorii pokusem se dvěma plechovkami. Větší postavil na dno a menší do ní vložil dnem vzhůru. Poté, do menší plechovky zavedl hadičku a začal do ní pumpovat vzduch. Ukázalo se, že dovnitř pumpuje vzduch pod tlakem 1libry (0,45 kg) a ven proudí vzduch pod tlakem 3 liber (1.36kg). Cockerell pak podle své teorie sestrojil první model vznášedla (Obr.1). [1]



Obr. 1: Christopher Cockerell a jeho model [Zdroj]: www.myhovercraft.co.uk/history.htm

Zadaný model fungoval velmi dobře a tak se svým nápadem předstoupil před vládní komisi. Ta však bohužel v malém modelu viděla hrozbu a model mu zabavila. Po roce, dorazily zvěsti, že švýcarští inženýři mají velmi podobný model a zabývají se dále jeho výzkumem. Britská vláda, aby neztratila prvenství v tomto vývoji, zadala vývoj funkčního prototypu firmě Saunders Roe, ke kterému byl přizván i Cockerell. Na podzim roku 1958 byl vyroben první prototyp civilního vznášedla SR.N1, které mohlo být upraveno i pro vojenské účely (Obr.2). [1]



Obr. 2: SR.N1 [Zdroj]: www.bartiesworld.co.uk/hovercraft/srn/lstrn1.jpg

SR.N1 se nadále vylepšovalo. Prodlužovala se výška „sukně“, aby bylo vznášedlo schopné překonat i největší překážky. V roce 1962 dokonce dostalo pohonnou jednotku značky Rolls Royce. V červenci téhož roku začal první experiment s přepravou osob pomocí vznášedla. Stroj vážil 12,5 tuny, měl 24 sedadel, uvezl až 2 tuny a dosahoval rychlosti 60 mil za hodinu - Vickers VA 3 (Obr.3). [1]



Obr. 3: Vickers VA 3 [Zdroj]: www.hovercraft-museum.org/images/va31.jpg

Tento typ vznášedla ale bohužel dlouho sloužit nevydržel, protože měl vzduchový polštář o výšce jen 20 centimetrů a bouře na moři se mu stala osudným. Jeho nástupce bylo robustní SR.N2 o kapacitě 48 míst, vyvinuté z předchozího modelu SR.N1 (Obr.4). [1]



Obr. 4: SR.N2 [Zdroj]: www.hovercraft-museum.org/images/srn22.jpg

V dubnu 1964 byl vyroben další typ Sanders Roe – SR.N5. Jednalo se o menší vznášedlo s kapacitou 20 osob a do konce srpna toho roku přepravilo 30 000 spokojených zákazníků. Ke konci roku začalo testování dalšího modelu - SR.N3, u kterého se testování týkalo hlavně možností vojenského využití (Obr.5). [1]



Obr. 5: SR.N3 [Zdroj]: www.hovercraft-museum.org/images/srn3.jpg

Přeprava vznášedly byla stále oblíbenější a v roce 1966 se číslo přepravených pasažérů vyhoupllo až na půl milionu. V témže roce se také objevilo první vznášedlo, které bylo schopné přepravovat velké náklady – SR.N4 (Obr.6). [1]



Obr. 6: SR.N4 [Zdroj]: <http://www.bartiesworld.co.uk/hovercraft/srn/lstrn42.jpg>

Uvezlo až 254 osob a 30 automobilů přes kanál La Mance za pouhých 30 minut. S rostoucí oblibou tohoto druhu přepravy rostl počet firem, které v daném oboru podnikaly. Proto byl vyroben další model pro přepravu osob. Jednalo se o zvětšený model SR.N5, vyrobený pod označením SR.N6 (Obr.7). [1]



Obr. 7: SR.N6 [Zdroj]: www.bartiesworld.co.uk/hovercraft/srn/lstrn6.jpg

Roku 1969 vznášedlo poprvé dosáhlo spolehlivosti až 95%. Jednalo se o typ SR.N4, kterému bylo přidáno pár vylepšení – výkonnější motor. Vznášedla byla schopna jet rychlostí až 104 km/h, a hlavně začala dostávat vyšší sukňe, díky kterým byla schopna překonávat větší překážky. Ať už se jednalo o vlny na rozbouřeném moři či překonávání překážek na břehu. V této době měly nafouklé sukňe i přes 2,5 m na výšku. Tyto dopravní

prostředky se těšily velké oblibě a tak se v roce 1974 hlavní provozovatel Hoverlloyd rozhodl pořídit další, v pořadí třetí "N čtyřku" za bezmála dva miliony liber. [1]

Až v roce 1977 se podařilo jinému státu, Francii, vyrobit vznášedlo, které by bylo schopné konkurovat anglickým. Patnáctého listopadu vyjel z výrobní linky nový typ – Sedam N500, který byl schopný přepravit až 400 lidí a 60 automobilů a dosahoval rychlosti kolem 140 km/h. (Obr.8). [1]



Obr. 8: Sedam N500 [Zdroj]: www.hovercraft-museum.org/images/n5006.jpg

Vznášedla ztratila na popularitě až s otevřením tunelu pod kanálem La Manche, protože už nebyla potřebná. Většina kusů byla prodána do Indonésie nebo soukromníkům. Do dnešní doby se vznášedla nijak velice nezměnila. Využívají pořád stejný princip a jediný rozdíl je v použitých materiálech. [1]

2 PRINCIP VZNÁŠEDLA

Vznášedlo patří mezi nejneobvyklejší vozidla, která můžete spatřit. Pohybuje se na vzduchovém polštáři z mírně stlačeného vzduchu, díky kterému snadno překonává lehké nerovnosti a překážky. Díky tomu, že se vznášedlo pohybuje pouze po vzduchu a země se prakticky nedotýká, nezáleží na tom, po jakém povrchu pluje. Může jezdit po písku, asfaltu i po vodě. Problém pro něj nejsou ani bažiny a sněh. Patří tedy do skupiny obojživelníků. A protože se vzduch pod vznášedlem nemění, není možné při přejezdu mezi rozdílnými povrchy (např. mezi písčnou pláží a vodou) poznat žádný rozdíl. Dynamika vznášedla je bližší letadlům než lodím a automobilům. [2]

Vzduchový polštář

Vznášedlo pluje na polštáři vzduchu, který je naháněn vrtulí pod plavidlo. Po nastartování se vznášedlo nadzdvihne a je připraveno k jízdě. Velikost zdvihu se pohybuje od 15 cm u nejmenších osobních vznášedel až po 2,8 metru u velkých dopravních strojů. Vzduchová kapsa pod vznášedlem je obklopena pláštěm, aby vzduch zespod vznášedla neunikal. Provedení pláště se liší. Může být buď ve tvaru kompaktního vaku nebo může být rozdělen na jednotlivé buňky – tzv. segmenty. Většina profesionálních vznášedel využívá segmentovaný plášť, protože každý díl se při průjezdu přes nerovnosti odchyluje zvlášť. To je velmi výhodné, poněvadž vznášedlo tím ztrácí jen velmi malé množství vzduchu. [2]

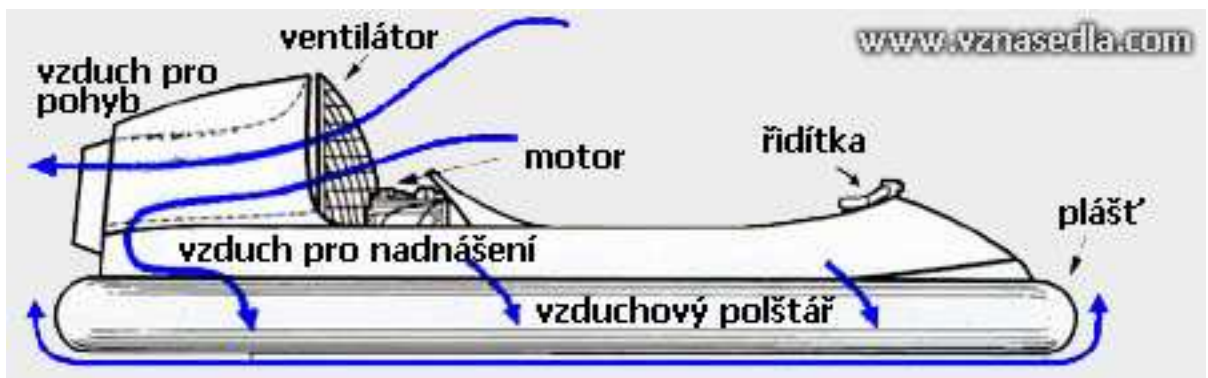
Pohyb vznášedla

Po nadzdvihnutí se vznášedlo může pohybovat vpřed. To musí zajistit oddělený pohon vzduchu, který vznášedlo posouvá. U mnoha plavidel se pro pohyb používá samostatný motor. Některé však mají jen jeden motor pro obě funkce – tedy pro vhánění vzduchu pod vznášedlo a zároveň pro pohyb vpřed. V tomto případě je proud vzduchu rozdělen vrtulí, která jeho část žene pod vznášedlo kvůli nadnášení, zatímco většina vzduchu je využita pro pohyb vznášedla. [2]

Řízení vznášedla

Řízení vznášedla je prováděno pomocí systému kormidel, která jsou umístěna za vrtulí. Tato kormidla jsou ovládána pilotem pomocí řídicích pád. Další možností, jak výrazně upravit pohyb vznášedla, je přenášení tělesné váhy. Vznášedla HTI nabízejí také patentovaný

system řízení - zpětný tah. Ten umožňuje řidiči otočit plavidlo za jízdy, vznášet se na místě, a také rychle zabrzdit. To je nezbytné zejména na ledě. [2]



Obr. 9 Princip fungování vznášedla [Zdroj]: www.vznasedla.com/princip-vznasedla/

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 VÝKLAD POJMU MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST

Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Obecně lze za mimořádnou událost považovat náhlou závažnou událost, která způsobila narušení stability systému s možným ohrožením jeho bezpečnosti nebo existence. [3]

3.1 Druhy a příklady mimořádných událostí

3.1.1 Živelní pohroma

- a) povodeň
- b) zemětřesení
- c) velký sesuv půdy
- d) sopečný výbuch
- e) orkán, tornádo
- f) extrémní chlad a teplo
- g) pád meteoritu
- h) velký lesní požár [3]

3.1.2 Havárie

- a) havárie v chemickém provozu
- b) radiační havárie
- c) ropná havárie
- d) dopravní nehoda**
- e) zřícení domu [3]

3.1.3 Ostatní události

- a) teroristický čin
- b) sabotáž
- c) žhářství [3]

3.2 Výklad vybraných mimořádných událostí

3.2.1 Povodeň

Stupně povodňové aktivity - rozumí se jimi míra povodňového nebezpečí. Vyhlašují se v případech, kdy je dosaženo směrodatných (vytýčených) limitů vodních stavů nebo průtoku v hlásných profilech na vodních tocích, popřípadě stanovených mezních nebo kritických hodnot jiného jevu, uvedených v povodňových plánech. [3]

První stupeň (stav bdělosti) - nastává při nebezpečí přirozené povodně a zaniká, pominou-li příčiny takového nebezpečí. Na vodních dílech nastává při dosažení mezních hodnot nebo zjištění mimořádných okolností, jež by mohly vést ke vzniku zvláštní povodně. [3]

Druhý stupeň (stav pohotovosti) - vyhlašuje příslušný povodňový orgán v případě, že nebezpečí přirozené povodně přerůstá v povodeň. Na vodních dílech překročení mezních hodnot a skutečností z hlediska jeho bezpečnosti. Aktivizují se povodňové orgány, uvádí se do pohotovosti prostředky na zabezpečovací práce. [3]

Třetí stupeň (stav ohrožení) - vyhlašuje příslušný povodňový orgán při vzniku větších škod, ohrožení životů a majetku nebo při jejich bezprostředním ohrožení v záplavovém území. Na vodních dílech při dosažení kritických hodnot současně se zahájením nouzových opatření. Provádí se zabezpečovací a podle potřeby záchranné práce nebo evakuace. [3]

3.2.2 Dopravní nehoda

Je nepředvídaná kolize jednoho nebo více dopravních prostředků, při níž dojde ke hmotné škodě nebo ke zranění. Obvykle se termínem dopravní nehoda označuje nehoda v provozu na pozemních komunikacích, ale nehodami jsou též obdobné události v drážní, vodní nebo letecké dopravě. [4]

Silniční dopravní nehoda - dopravní nehoda na pozemní komunikaci (například autonehoda) je událost, při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu. Účastníci nehody, případně osoby podílející se na záchranných pracích v případě nehody mají zabránit vzniku dalších škod, zajistit první pomoc a splnit povinnosti směřující k řádnému vyšetření nehody. [5]

Nehoda v drážní dopravě - je definována v § 49 zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách. Pojem mimořádná událost v drážní dopravě zahrnuje závažnou nehodu, nehodu a ohrožení. [6]

- a) **Závažnou nehodu v drážní dopravě** - je srážka nebo vykolejení drážních vozidel, ke kterým došlo v souvislosti s provozováním drážní dopravy, s následkem smrti či újmy na zdraví nejméně 5 osob nebo škody velkého rozsahu (ve smyslu trestního zákona). [6]
- b) **Nehodou v drážní dopravě** - je událost, k níž došlo v souvislosti s provozováním drážní dopravy, s následkem smrti, újmy na zdraví nebo značné škody (ve smyslu trestního zákona). [6]
- c) **Ohrožení** - je jiná událost, která ohrožuje nebo narušuje bezpečnost, pravidelnost a plynulost provozování drážní dopravy, bezpečnost osob a bezpečnou funkci staveb a zařízení nebo ohrožuje životní prostředí. Tato definice může být předmětem výkladových sporů. [6]

Mimořádná událost v drážní dopravě může být současně dopravní nehodou v provozu na pozemních komunikacích, dojde-li například ke střetu na železničním přejezdu nebo jde-li o nehodu trolejbusu či tramvaje. [6]

Nehoda na vodní cestě - je podle § 31 Zákona o vnitrozemské plavbě, 114/1995 Sb., 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, pokud tyto následky nevyplývají z povahy samotného nákladu, poškození vodní cesty nebo stavby na ní, újmu na zdraví nebo smrt účastníků provozu na vodní cestě. [7]

Letecká nehoda - zákon o civilním letectví (49/1997 Sb.) zavádí pojmy letecká nehoda a incident. [8]

Letecká je podle § 55 událost spojená s provozem letadla, ke které došlo od okamžiku nastoupení kterékoliv osoby do letadla za účelem letu do okamžiku vystoupení kterékoliv osoby, pokud

- a) došlo ke smrtelnému nebo těžkému zranění kterékoliv osoby za vymezených okolností, nebo
- b) došlo ke zničení nebo poškození letadla některým z vymezených způsobů, nebo
- c) letadlo je nezvěštné nebo na nepřístupném místě. [8]

Incident je jiná událost spojená s provozem letadla, která může ovlivnit bezpečnost leteckého provozu. Vážný incident je incident, jehož okolnosti nasvědčují tomu, že došlo téměř k letecké nehodě. [8]

4 SROVNÁNÍ VYUŽITÍ VZNÁŠEDLA S BĚŽNÝMI ZÁCHRANNÝMI PROSTŘEDKY

Možnosti využití vznášedla jsou velmi široké a v mnohém svými vlastnostmi i předčí běžnou techniku. Avšak nezapomínejme, že nejsou vyráběna na běžný pohyb po komunikacích. Jsou specializována na záchranu osob a ne pro hašení požárů v oblastech, kde se běžná technika nedostane vůbec nebo s velkými obtížemi.

4.1 Srovnání vznášedla a hasičského terénního vozidla

Hasičská terénní vozidla jsou samozřejmě zásahová vozidla, která mají i vodní nádrž na případné hašení malého požáru. Využívají se v oblastech s terénem, po kterém velké vozy projedou jen pomalu, aby byly záchranné složky na místě včas. Vznášedlo je sice závislé na vozidlu, které ho musí do oblasti zásahu přivést na přívěsu, ale během pár minut je připraveno k použití. Další jeho výhodou je, že v terénu, kde nerovnosti dosahují výšky do 20 cm, se může pohybovat rychlostí až 70 km/h. Má nosnost až 600 kg a dokáže přepravit až 7 osob (600 kg a 7 osob jsou hodnoty, které jsou možné na ideálním povrchu, což je led nebo rovná a pevná plocha). Když to porovnáme se spotřebou paliva, tak k velkému rozdílu nedojdeme. Vznášedlo má spotřebu kolem 16 litrů na hodinu provozu (na ideálním povrchu dokáže jet rychlostí až 112 km/h) a vozidlo v terénu má spotřebu 9-12l na 100 km.

4.2 Srovnání vznášedla a hasičského člunu

Oproti hasičskému člunu má vznášedlo řadu výhod. Řidič vznášedla se nemusí zabývat tím co je pod hladinou. Cokoliv, co se tam vyskytuje, ho nemusí zajímat. A to z toho důvodu, že vznášedlo nezasahuje vůbec pod vodní hladinu a nemá tudíž čím zavadit o případné překážky. Klasický lodní motor zasahuje poměrně hodně pod vodní hladinu, tudíž řidič se musí ohlížet na to, co se skrývá těsně pod ní. Jediným řešením pro čluny je motor s tzv. JET pohonem, kde pohon neobstarává lodní šroub, ale malá turbína. Ta pod hladinu zasahuje jen minimálně. Další výhodou vznášedla je ta, že mu na hladině nevadí plovoucí předměty, které vyčnívají z vody až do výšky 20 cm. Jedná se především o klády a různé naplaveniny. Z člunu se dá případná kláda odtlačit pádlem, ale pokud naplavená vrstva blokuje například celou ulici při povodních, je skoro nemožné s člunem projet. Dále tady máme výhodu stability. Při záchraně tonoucího z člunu se musí člun vyvažovat, aby se při

vytahování záchraňované osoby nepřevrátil. Vznášedlo na vodě plave samozřejmě i bez nafouklé suknice a je velmi stabilní. Žádné vyvažování není tedy nutné. Asi jedinou nevýhodou vznášedla oproti člunu představuje cena. Dobré vznášedlo, specializované pro integrovaný záchranný systém, stojí až trojnásobek ceny člunu.

4.3 Srovnání vznášedla a helikoptéry LZS

Helikoptéra má pochopitelně více výhod než vznášedlo. Je rychlejší a dostane záchranáře úplně kamkoliv. Na našem území je deset stanovišť LZS, avšak kdyby byla vznášedla dobře rozmístěna po celé republice, tak by k některým zásahům helikoptéra nemusela vůbec vzlétat. Ušetřily by se tak finance, které by se mohli dále použít na inovace záchranářského vybavení. Ušetřené finance vycházejí z poměru spotřeby automobilu, které doveze vznášedlo na místo, a spotřeby vznášedla, která se pohybuje kolem 16l na hodinu provozu. To vše ku spotřebě helikoptéry, která se pohybuje kolem 230l paliva na hodinu provozu.

5 PŘÍKLADY VYUŽITÍ VZNÁŠEDEL PŘI MIMOŘÁDNÝCH UDÁLOSTECH

5.1 Povodeň

Při povodních je vznášedlo ideální prostředek na průzkum zatopené oblasti i na případnou záchranu osob. Do výšky 20 cm přejezdě jakoukoliv plovoucí překážku i roští, dále může přejet malou hrázku či část pevniny, která odděluje další zaplavenou oblast. Tady by se člun musel vytáhnout na pevninu a přenést. Vznášedlo také nevytváří tak velké vlny jako člun. Při povodních v letech 1997 a 2002 byly zaznamenány případy, kdy lidé měli utěsněný vchod i okna pytlí s pískem. Jenže při projetí člunu byla vlna vyšší než postavená ochrana. V lepším případě se dostalo dovnitř jen trochu vody, v horším vlna strhla některý z pytlů a voda začala proudit dovnitř.

5.2 Železniční nehoda v nepřístupné oblasti

Železniční koridory vedou většinou volnou krajinou. Představme si situaci, kdy se srazí dva vlaky nebo vlak vykolejí v oblasti, kde k místu nehody nevede žádná přístupová cesta. Místo nehody je tedy mezi dvěma poli a ještě k tomu je období, kdy stále prší. Po silnici nebo nějaké cestě se dá dostat asi sto metrů od místa nehody. Taková nehoda se stala před lety u Popovic na Uherskohradištsku. Sanitky zapadávaly a záchranáři se tehdy brodili blátem s nosítky. Po jednom odnášeli raněné k příjezdové cestě, kde čekaly sanitky. Dnes máme možnost využít vznášedlo, kterému nevadí rozbahněná půda. Může převést potřebnou vyprošťovací techniku a záchranáře na místo nehody v řádu desítek sekund a najednou odvézt 5 až 6 raněných. V této situaci by ani záchranná helikoptéra nebyla rychlejší.

5.3 Propad osoby pod led

V zimních měsících, kdy nehrozí povodně, můžou být vznášedla z okolí přepravena do oblastí velkých rybníků či přehrad. Pokud se osoba propadne do ledu, tak se na místo záchranáři musí dostat buď člunem, což není vždy možné, nebo pomocí položeného žebříku na ledě se pomalu a postupně dostávat k tonoucímu. V případě, že by bylo

připraveno vznášedlo, které dokáže jet po ledě rychlostí až 112 km/h a bezpečně zastavit na daném místě, čas záchrany se minimalizuje na minimum potřebného času.

6 BEZPEČNOST VYUŽITÍ VZNÁŠEDLA

Záchranné operace, ve kterých jsou využívána vznášedla, mohou zahrnovat cestu do vzdálených oblastí, které nejsou snadno dostupné pro standardní dopravní prostředky záchranných jednotek. Kromě toho může tato činnost zahrnovat nezmapované či rychle se pohybující vody, které výrazně zvyšují pravděpodobnost výskytu neplánované situace. Z tohoto důvodu se mohou vyskytnout rizika spojená s užíváním vznášedla.

Těmi jsou:

- utonutí
- poškození sluchu
- poškození zraku
- úraz, způsobený vypadnutím ze vznášedla

6.1 Bezpečnostní prvky pro použití vznášedla

- **Záchranná vesta** – Při výběru vesty bychom měli dbát na její velikost, aby co nejlépe přilnula k osobě, která ji bude používat. Vesta by měla mít bezpečnostní popruhy (i přes rozkrok), které zabrání případnému svlečení. Když se však textilie začne užíváním trhat nebo pokud začínají být roztřepené konce bezpečnostních popruhů, měla by být vesta vyměněna. [9]
- **Ochrana sluchu** – Ucho je velmi přesný a citlivý smyslový orgán. Kromě zranění může hluk také vyvolávat obecné stresové reakce. Hluk má přímý vliv na centrální nervový systém, což může mít psychické, i fyzické následky. Poškozený sluch, je přetrvávajícím stavem. Neviditelným a co je nejdůležitější - nevyléčitelným. Počáteční výstražné symptomy, jímž je například zvonění v uších (tinitus), nebo přechodné posuny hranice slyšitelnosti, jsou obvykle ignorovány. Lidé vystavující se silnému hluku bez ochrany, riskují ztrátu sluchu a pravděpodobně se u nich projeví i jiné zdravotní problémy. U vznášedla dosahuje hladina hluku mnohdy hladiny 100 až 120 decibel. Ochrana sluchu je tudíž nezbytností. Nejlepším řešením jsou protihluková sluchátka s širokým pruhem přes hlavu, aby dobře seděla, a polstrovanými náušníkami pro pohodlné užívání. [9],[10]

- ***Ochrana hlavy*** – Cestování v nestresové situaci obvykle není důvodem k nošení ochrany hlavy. Avšak při záchranných operacích, kdy jde o čas, by posádka měla používat ochranné prostředky hlavy. Kdykoliv se může vyskytnout nečekaná situace. Při vyšších rychlostech hrozí úraz hlavy jak na palubě vznášedla, tak i mimo něj. A to například při nečekaném vypadnutí (vznášedlo může dosáhnout rychlosti až 120 km/h). Prostředky této ochrany by měly být určeny přímo pro použití v těchto podmínkách. V žádném případě by neměly být zaměňovány za ochranné přilby používané například na cykloturistiku. [9]
- ***Ochrana zraku a obličeje*** – Ochrana zraku a obličeje je velmi důležitá. Při samotném provozu vznášedla, i v nevelikých rychlostech, zdvihá proudící vzduch z pod polštáře do vzduchu téměř vše lehké z okolí (suchá tráva, prach, odhozené obaly). A samozřejmě při provozu na vodní hladině se do vzduchu dostává samozřejmě i voda. Vznášedlo může dosahovat rychlosti až 112 km/h, a tudíž je nošení těchto ochranných pomůcek nezbytné.
- ***Znalost okolí a terénu místa zásahu*** – Znalost oblasti, do které se jede zasahovat může být klíčová k úspěšnému dokončení. Každý řidič vznášedla, které je používáno jako záchranné, by měl znát okolí a terén nejrizikovějších oblastí. Tudíž oblastí s největší pravděpodobností výskytu události, ve které bude nasazeno na zásah vznášedlo. Při zásahu v oblasti, pro řidiče neznámé, by se řidič v rámci svých možností co nejlépe připravil na zásah již během jízdy. [9]
- ***Udržování dobrého technického stavu*** – Dobrý technický stav je základ pro úspěšnost zásahu. Vzhledem k tomu, že může jít o záchranu lidských životů, tak si nemůžeme si dovolit jakékoliv selhání. Kontrola po každém zásahu, by měla nezbytná k následujícímu úspěšnému použití. Nezbytností je také kanystr s pohonnými hmotami pro případ nouze. [9]

Samozřejmostí je dodržování pravidel bezpečné obsluhy, která udává výrobce.

7 LOGISTIKA SPOJENÁ S VYUŽITÍM VZNÁŠEDLA

7.1 Výběr vznášedla pomocí hodnocení kritérií

7.1.1 Hodnocená kritéria

Kritérium č. 1 - ovladatelnost – jakým způsobem se vznášedlo řídí (řídítka, volant, schopnost obrátit proud vzduchu) a celková řiditelnost

Kritérium č. 2 - cena – pořizovací cena vznášedla

Kritérium č. 3 - výbava – výbava, jíž je vznášedlo vybaveno při koupi

Kritérium č. 4 - manévrovatelnost – schopnost vznášedla přesně se pohybovat (manévrovat). Jak je k tomu vznášedlo vybaveno po technické stránce. V podstatě nejpotřebnější a nejdůležitější vlastnost

Kritérium č. 5 - materiály – materiály použité na stavbu vznášedla (většinou sklolaminát)

Kritérium č. 6 - velikost – celková velikost vznášedla, ale hlavně počet osob, který je schopno přepravit

Kritérium č. 7 - nosnost – uvedená maximální nosnost vznášedla

7.1.2 Vyjádření preferencí kritérií

Pro vyjádření preferencí kritérií jsem zvolil tři metody výpočtu vah a to:

- Bodovací metoda
- Fullerova metoda
- Saatyho metoda

Bodovací metoda

Důležitost každého z variant podle tohoto kritéria vyjádříme určitým počtem bodů v rámci určené bodovací stupnice. Smí se používat i desetinná čísla a více kritériím je možné přiřadit stejnou bodovou hodnotu. [11]

Také tato metoda se pro výpočet vah kritérií používá podobně jako metoda pořadí tehdy, hodnotí-li kritéria více expertů. Každý expert ohodnotí každé kritérium určitým počtem bodů, čím je kritérium důležitější, tím více bodů dostane (při použití stupnice od 0 do 10

může mít kritérium 0 bodů od experta, podle kterého je zcela bezvýznamné, a 10 bodů od experta, který je považuje za absolutně důležité). Stupnice pro bodování může být vyjádřena i graficky pomocí úsečky. Na ní jsou pak zakresleny pozice jednotlivých kritérií vzhledem ke koncům úsečky, které vyjadřují nejvyšší a nejnižší preferenci. [11]

Výpočet vah se z bodového hodnocení provede stejně jako u metody pořadí. Hodnoty váhového vektoru se pak normalizují podle vztahu

$$v_j = \frac{b_j}{\sum_{i=1}^n b_i}, \quad j = 1, 2, \dots, n,$$

Obr. 10 [11]

kde b_j je součet všech bodů od jednotlivých expertů, které j -tému kritériu tito experti přidělili. [11]

Je ovšem otázkou, zda je vždy vhodné stanovit natvrdo rozsah stupnice již na začátku hodnocení. Tento postup je možný v případě, že máme hned na počátku poměrně jasnou představu o tom, jak asi jsou ta která kritéria důležitá pro hodnocení variant. Potom je asi nejvhodnější přiřadit nejdůležitějšímu kritériu nejvyšší možný počet bodů, nejméně důležitému kritériu nejnižší možný počet bodů a všechna ostatní kritéria umístit na danou stupnici s přihlédnutím na hodnocení nejen těchto dvou kritérií, ale i na hodnocení ostatních, již dříve umístěných kritérií. Je možné postupovat i tak, že v prvním kroku provedeme jakýsi odhad bodového hodnocení kritérií, který potom ještě jednou posoudíme a případné nesrovnalosti odstraníme. [11]

Výpočet vah kritérií zobrazuje Tab.1

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
b_j	7	9	6	10	7	6	8
v_j	0.132	0.170	0.113	0.189	0.132	0.113	0.151

Tab. 1: Výpočet vah Bodovací metodou [Zdroj]: Vlastní

Fullerova metoda

Pokud ordinální informace vyjadřuje pouze vztah mezi každou dvojicí hodnocených kritérií, lze použít metodu párového porovnávání. Pokud předpokládáme, že v případě, kdy uživatel ohodnotí kritérium j jako důležitější než l zároveň platí, že kritérium l je považováno za méně důležité než kritérium j , stačí provést počet srovnání

$$N = \frac{n(n-1)}{2}$$

Obr. 11 [12]

kde n je počet porovnávaných kritérií. [12]

Toto porovnávání se většinou provádí pomocí tzv. Fullerova trojúhelníku. U každé dvojice prvků se zakroužkuje ten prvek, který se považuje za důležitější. Označíme-li počet zakroužkování j -tého prvku n_j , pak ohodnocení či váhu tohoto prvku vypočteme podle vzorce:

$$v_j = \frac{n_j}{N}, j = 1, 2, \dots, n.$$

Obr. 12 [12]

1	1	1	...	1
2	3	4	...	k
	2	2	...	
	3	4	...	
			...	
			$k-2$	$k-2$
			$k-1$	k
				$k-1$
				k

Obr. 13 [12]

Nevýhoda tohoto postupu pro výpočet vah kritérií je v tom, že při plně konzistentní informaci od uživatele je vždy hodnota n_j pro nejméně důležité kritérium rovna nule, čímž samozřejmě bude i hodnota váhy v_j tohoto kritéria rovna nule. Pokud bychom byli důslední, mohli bychom toto kritérium vyloučit z množiny kritérií a provést porovnání ve Fullerově trojúhelníku znovu. Pokud bychom tento postup opakovali $k-1$ krát a vždy by byla informace uživatele plně konzistentní, zůstalo by v množině kritérií pouze jediné – to nejdůležitější – kritérium. [12]

Této situaci se můžeme vyhnout tak, že po ukončení porovnání a vyčíslení hodnot n_j všechny tyto hodnoty zvětšíme o hodnotu jedna (jako by bylo každé kritérium porovnáváno též samo se sebou a bylo důležitější). V tom případě budou hodnoty n_j přesně odpovídat

hodnotám p_j tak, jak byly tyto hodnoty zavedeny v metodě pořadí. Navíc není jasné, zda hodnotu jedna přičítat k hodnotám n_j vždy nebo pouze v případě, že existuje n_j rovno nule. Díky normalizace vektoru vah totiž přičtení hodnoty jedna zkreslí poměr mezi všemi dvojicemi vah, přičemž nejdůležitější informací, kterou váhový vektor poskytuje většině metod pro stanovování preferencí mezi variantami, nejsou absolutní hodnoty vektoru vah, ale právě výše uvedené poměry hodnot vah. [12]

Výpočet vah kritérií zobrazuje Tab. 2

						n_j	v_j
1	1	1	1	1	1	6	0.286
2	3	4	5	6	7		
	2	2	2	2	2	5	0.238
	3	4	5	6	7		
		3	3	3	3	4	0.19
		4	5	6	7		
			4	4	4	3	0.143
			5	6	7		
				5	5	2	0.095
				6	7		
					6	0,5	0.024
					7	0,5	0.024

Tab. 2: Výpočet vah Fullеровou metodou [Zdroj]: Vlastní

Saatyho metoda kvantitativního párového srovnání

Tato metoda slouží k určení vah kritérií pomocí expertního hodnocení. V níže uvedené formě lze tuto metodu použít, pokud hodnocení provádí jediný expert. Při hodnocení více experty je vhodné využít postup podle metody AHP. [13]

Jde o metodu kvantitativního párového porovnávání kritérií. Pro ohodnocení párových porovnání kritérií se používá 9-ti bodové stupnice a je možné používat i mezistupně (hodnoty 2, 4, 6, 8):

1 - rovnocenná kritéria i a j

3 - slabě preferované kritérium i před j

5 - silně preferované kritérium i před j

7 - velmi silně preferované kritérium i před j

9 - absolutně preferované kritérium i před j

Expert porovná každou dvojici kritérií a velikosti preferencí i -tého kritéria vzhledem k j -tému kritériu zapíše do Saatyho matice $S = (s_{ij})$:

$$S = \begin{pmatrix} 1 & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ 1/s_{12} & 1 & \dots & s_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/s_{1k} & 1/s_{12} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Obr. 14 [13]

Jsou-li i -té a j -té kritérium rovnocenná, je $s_{ij} = 1$, preferuje-li slabě i -té kritérium před j -tým, je $s_{ij} = 3$, preferuje-li silně i -té kritérium před j -tým, je $s_{ij} = 5$, při velmi silné preferenci i -tého kritéria je $s_{ij} = 7$, při preferenci absolutní dokonce $s_{ij} = 9$.

Je-li preferováno j -té kritérium před i -tým, zapíše se do Saatyho matice převrácené hodnoty ($s_{ij}=1/3$ při slabé preferenci, $s_{ij}=1/5$ při silné preferenci atd.). [13]

Z toho již vyplývají základní vlastnosti Saatyho matice. Jedná se o matici čtvercovou řádu $n \times n$ a reciproční, tj. platí, že $s_{ij} = 1/s_{ji}$. Prvky matice vlastně vyjadřují odhad podílů vah i -tého a j -tého kritéria. Na diagonále Saatyho matice jsou proto vždy hodnoty jedna (každé kritérium je samo sobě rovnocenné). [13]

Saaty proto navrhl několik početně velmi jednoduchých způsobů, pomocí kterých lze odhadnout váhy v_j . Nejčastěji se používá postup výpočtu vah jako normalizovaného geometrického průměru řádků Saatyho matice, postup se někdy označuje termínem “metoda logaritmických nejmenších čtverců”. Vypočteme hodnoty b_i jako geometrický průměr řádků Saatyho matice

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n s_{ij}}$$

Obr. 15 [13]

Váhy se pak vypočtou normalizací hodnot b_i

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

Obr. 16 [13]

Určení poměrů (preferencí) v saatyho matici

Jelikož jsou všechny preference hodně důležité, neřídím se klasickým hodnocením, protože by potom byly mezi nimi velké rozdíly. Saatyho matice byla spočítána i pomocí klasického hodnocení, ale od této varianty bylo upuštěno, jelikož poslední tři preference by dostaly dohromady asi 15 % a to nelze akceptovat vzhledem k jejich důležitosti.

- **ovladatelnost x cena** – cena je důležitým faktorem při rozhodování o nákupu; volím poměr 1:2
- **ovladatelnost x výbava** – dobrá ovladatelnost je důležitější, jelikož výbavu můžeme kdykoliv dokoupit, ale ovladatelnost je daná už z výroby; volím poměr 3:2
- **ovladatelnost x manévrovatelnost** – manévrovatelnost je důležitější, protože dobrá ovladatelnost je k ničemu, když vznášedlo není schopno po technické stránce manévrovat tak, jak potřebujeme; volím poměr 1:2
- **ovladatelnost x materiály** – nijak spolu nesouvisí, ale stejně jak je důležitá ovladatelnost, tak jsou důležité materiály, ze kterých je vznášedlo vyrobeno; volím poměr 1:1

- **ovladatelnost x velikost** – velikost je na úkor dobré ovladatelnosti; volím poměr 2:1
- **ovladatelnost x nosnost** – oboje kritéria jsou důležité, protože velkou nosnost sice potřebujeme, ale pokud se nebude možno dostat na dané místo z důvodu špatné ovladatelnosti, tak je nám k ničemu; volím poměr 1:1
- **cena x výbava** – cena je důležitějším faktorem než výbava. Výbavu můžeme kdykoliv dokoupit, ale cena je při nákupu požadována co nejnižší; volím poměr 2:1
- **cena x manévrovatelnost** – cena je sice důležitým faktorem, ale pokud se kvůli úsporám nedostaneme včas a přesně na místo zásahu, může to stát lidské životy a potom už bude k ničemu, že jsme ušetřili; volím poměr 1:2
- **cena x materiály** – kvalita použitých materiálů je důležitá, ale soustředíme se na co nejnižší pořizovací náklady; volím poměr 3:2
- **cena x velikost** – velikost souvisí s cenou, ale nemusí tomu tak být vždy; volím poměr 3:2
- **cena x nosnost** – obojí kritéria jsou stejně důležitá. Se zvyšující se nosností stoupá i cena, ale nemusí tomu tak být vždy; volím poměr 1:1
- **výbava x manévrovatelnost** – jak už jsem se zmiňoval výše, výbavu lze dokoupit, ale manévrovatelnost je klíčová k úspěšnému zásahu; volím poměr 1:3
- **výbava x materiály** – výbava lze dokoupit, ale co se týče kvality použitých materiálů, koupit můžeme jediné nové vznášedlo; volím poměr 1:2
- **výbava x velikost** – tyto kritéria spolu nijak nesouvisí; volím poměr 1:1
- **výbava x nosnost** – v podstatě spolu nesouvisí, ale výbavu lze kdykoliv dokoupit a je závislá na nosnosti, protože s přibývajícím výbavou stoupá i hmotnost; volím poměr 2:3
- **manévrovatelnost x materiály** – jak už sem se zmiňoval výše, manévrovatelnost je jedním z nejdůležitějších kritérií; volím poměr 2:1
- **manévrovatelnost x velikost** – schopnost přesně manévrovat závisí na velikosti. Čím menší vznášedlo, tím lépe dokáže manévrovat; volím poměr 3:1

- **manévrovatelnost x nosnost** – tyto kritéria mají stejnou hodnotu. Potřebujeme se dostat přesně na určené místo, ale taky potřebujeme dostatečnou nosnost na vybavení a na případnou záchranu lidí; volím poměr 1:1
- **materiály x velikost** – kvalita použitých materiálů s velikostí nijak nesouvisí; volím poměr 1:1
- **materiály x nosnost** – kvalita použitých materiálů je důležitá, aby udržely danou nosnost. Avšak nosnost je o něco důležitější kritériem; volím poměr 2:3
- **velikost x nosnost** – souvisí spolu hodně. V podstatě čím větší, tím je nosnost větší, ale nemusí tomu tak být vždy; volím poměr 1:1

Výpočet vah kritérií zobrazuje Tab. 3

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	b_i	v_i
K1	1	1/2	3/2	1/2	1	2	1	0,960	0,13
K2	2	1	2	1/2	3/2	3/2	1	1,240	0,167
K3	2/3	1/2	1	1/3	1/2	1	2/3	0,624	0,084
K4	2	2	3	1	2	3	1	1,842	0,248
K5	1	2/3	2	1/2	1	1	2/3	0,891	0,12
K6	1/2	2/3	1	1/3	1	1	1	0,731	0,098
K7	1	1	3/2	1	3/2	1	1	1,123	0,153
Součet								7,411	

Tab. 3: Výpočet vah Saatyho metodou [Zdroj]: Vlastní

Jelikož je Saatyho metoda jedna z nejpoužívanějších, do dalších výpočtů volím hodnoty vah kritérií právě ty, které byly spočítány touto metodou.

7.1.3 Výběr vznášedla

Pro výběr vznášedla použijeme metodu prostého hodnocení a metodu váhového hodnocení. Vybíráme ze třech různých výrobců vznášedel v Evropě, podle hodnocení daných kritérií.

Informace o vznášedlech:

HI TECH INTERNATIONAL	Země dodavatele - Itálie
Délka	425 cm
Šířka	248 cm
Výška	134,6 cm
Ovládání	řídítka
Max počet osob	4 až 7
Vybava	maják
	radiovysílač
	přední reflektory
	minimax
	příprava na nosítka
	siréna
	reflektor
Použité materiály na výrobu	karbon-kevlar
Výška vznášení	25 cm
Nosnost	600 kg
Spotřeba	16l / hodina
Manévrovací prvky	kormidlo
	technologie obrácení proudu vzduchu
Cena	45 000 Euro

Tab. 4: Typ Hi Tech International HTI 425 [Zdroj]:

www.hovercraft.it/eng/page_id_4/index.htm

Hovertech ANACONDA	Země dodavatele - Polsko
Délka	410 cm
Šířka	210 cm
Výška	160 cm
Ovládání	řídítka
Max počet osob	3 až 4
Vybava	maják
	radiovysílač

Použité materiály na výrobu	GFK - kombinace vláken (sklolaminát)
Výška vznášení	25 cm
Nosnost	300kg - 400kg
Spotřeba	12l / hodina
Manévrovací prvky	kormidlo
Cena	25 000 Euro

Tab. 5: Typ Hovertech Anaconda [Zdroj]:

www.hovertech.com.pl/EN/production/hovercraft_ANACONDA/

Mad Hovercraft MAD-81	Země dodavatele - Slovinsko
Délka	390 cm
Šířka	230 cm
Výška	145 cm
Ovládání	řidítka
Max počet osob	3
Výbava	maják
	reflektor
Použité materiály na výrobu	GFK - kombinace vláken (sklolaminát)
Výška vznášení	25 cm
Nosnost	400 kg
Spotřeba	13l / hodina
Manévrovací prvky	kormidlo
Cena	22 000 Euro

Tab. 6: Typ Mad Hovercraft MAD-81 [Zdroj]: www.bufocraft.net/mad-81-work-fun.htm

Metoda prostého hodnocení

Zpočívá v tom, že zvolená kritéria ohodnotíme známkou 1-5, body sečteme a u kterého typu vznášedla máme nejnižší číslo, to je první, u kterého druhé nejnižší, to je druhé a třetí je tím pádem jasné.

Výpočet celkového hodnocení Metodou prostého hodnocení zobrazuje Tab. 7

Kritérium	Polsko	Itálie	Slovinsko
Ovladatelnost	2	1	2
Cena	2	3	1
Výbava	2	1	3
Manévrovatelnost	2	1	2
Materiály	2	1	2
Velikost (počet osob)	2	1	3
Nosnost	2	1	3
Celkem	14	9	16
Pořadí	2	1	3

Tab. 7: Zhodnocení Metodou prostého hodnocení [Zdroj] Vlastní

Metoda váhového hodnocení

Zpočívá v podstatě v tom samém jako metoda prostého hodnocení, jenom se známky v tabulce ještě vynásobí váhami, které byly spočítány Saatyho metodou v Tab. 3.

Výpočet celkového hodnocení Metodou váhového hodnocení zobrazuje Tab. 8

Kritérium	Váha	Polsko	Itálie	Slovinsko
Ovladatelnost	0,13	0,26	0,13	0,26
Cena	0,167	0,334	0,501	0,167
Výbava	0,084	0,168	0,084	0,252
Manévrovatelnost	0,248	0,496	0,248	0,496
Materiály	0,12	0,24	0,12	0,24
Velikost (počet osob)	0,098	0,196	0,098	0,294
Nosnost	0,153	0,306	0,153	0,459
Celkem		2	1,334	2,168
Pořadí		3	1	2

Tab. 8: Zhodnocení Metodou váhového hodnocení [Zdroj]: Vlastní

V obou metodách vyšlo, že nejlepší nabídku má italská firma a její vznášedlo tudíž nejvíce vyhovuje zvoleným kritériím.



Obr. 17: Vznášedlo od Italské firmy Hi Tech Internacional HTI 425 [Zdroj]: Vlastní

7.2 Přeprava vznášedla

Přeprava vznášedla je důležitá věc. Není to zrovna skladná technika, a tak musí být přeprava realizována pomocí specializovaného přívěsu za automobil. Je to valník, se sklopnými bočnicemi, hydraulickým naklápěním a celá nákladní plocha, po naklonění, sjede dolů. Z takového vozíku může vznášedlo samo sjet a připravit k výjezdu jej dokáže jeden člověk zhruba za 5 minut.

Při snaze zjistit, zda je v České Republice podobný přívěs k mání, jsem zjistil, že takový typ nikdo nevyrábí. K dostání různé typy, ale žádný z nich nemá „pojízdnou“ nákladní plochu. A cena se na potřebné rozměry pohybovala okolo 120 tisíc Kč bez DPH.

Jediná možnost je tudíž koupit si přívěs přímo od výrobce těchto vznášedel, který je dělaný na míru a přesně za tím účelem, kterému má sloužit. Cena činí 5 000 Euro, takže v porovnání s českou průměrnou cenou je rozdíl okolo 15 000 Kč. Což předpokládám, že není zase tak markantní rozdíl.



Obr. 18: Specializovaný přívěs na přepravu vznášedel [Zdroj]: Vlastní

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo seznámit veřejnost a především příslušníky HZS s možnostmi využití, které poskytuje vznášedlo. A hlavně také upozornit na výhody, které jsou s jeho využitím spojeny. Tato studie by měla přimět alespoň k zamyšlení, zda by bylo vhodné vznášedla nakoupit nebo ne. Byly popsány stěžejní kritéria, podle kterých by se měl případný nákup řídit. Byly spočítány váhy pro jednotlivá kritéria a zhodnoceno výběrové řízení. Italské vznášedlo, které dopadlo nejlépe, má patentovaný systém otočení proudu vzduchu a je tedy schopné brzdit, couvat a otáčet se na místě o 360°. Zároveň je z pevných materiálů a je dobře vybaveno. Jediné, co mu ve vybavení chybí je „batoh první pomoci“, který využívají hasiči.

Vznášedla by bylo vhodné rozmístit po celé republice, aby podle potřeby, byla po ruce a připravena zachraňovat životy. Navrhuji proto rozmístění alespoň do krajských měst, jimiž jsou: Praha, Brno, Ostrava, Plzeň, Liberec, Karlovy Vary, Ústí nad Labem, Olomouc, Zlín, Hradec Králové, České Budějovice, Pardubice, Jihlava, ve Středočeském kraji do města Beroun. V ideálním případě bych další vznášedla rozmístit do povodňových oblastí a oblastí s velikými rybníky či přehradami. Těmi jsou: Blansko, Břeclav, Znojmo, Hodonín, Uherské Hradiště, Vsetín, Kroměříž, Nymburk, Mělník, Mladá Boleslav, Semily, Louny, Děčín, Most, Sokolov, Cheb, Klatovy, Písek, Tábor, Frýdek Místek, Opava, Náchod, Trutnov, Tachov, Ústí nad Orlicí, Jindřichův Hradec, Zruč nad Sázavou, Žďár nad Sázavou, Dukovany a Kamýk nad Vltavou. Rozmístění přímo na mapě je umístěno jako příloha A. Zelené tečky jsou krajská města, modré tečky jsou další navrhovaná města.

Ano! Investice na jedno vznášedlo je sice v přepočtu asi 1,6 milionu korun (vznášedlo, přepravní přívěs a 10ti denní výcvik posádky), ale životy jsou důležitější.

Vznášedlo bude jednou určitě vítaným pomocníkem záchranných složek v České Republice.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Hovercraft year by year [online]. [cit. 2009-01-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.hovercraft-museum.org/years.html>>
- [2] Princip vznášedla | Vznášedla.com [online]. [cit. 2009-01-29]. Dostupný z WWW: <<http://www.vznasedla.com/princip-vznasedla/>>
- [3] Ministerstvo vnitra, Ochrana člověka za mimořádných událostí [online]. [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.mvcr.cz/soubor/ochrana-cloveka-pdf.aspx>>
- [4] Dopravní nehoda – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dopravn%C3%AD_nehoda>
- [5] Silniční dopravní nehoda – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Silni%C4%8Dn%C3%AD_dopravn%C3%AD_nehoda>
- [6] Mimořádná událost v drážní dopravě – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Mimo%C5%99%C3%A1dn%C3%A1_ud%C3%A1lost_v_dr%C3%A1%C5%BE%C3%AD_doprav%C4%9B>
- [7] Nehoda ve vodní dopravě – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Nehoda_ve_vodn%C3%AD_doprav%C4%9B>
- [8] Letecká nehoda – Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2009-04-20]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Leteck%C3%A1_nehoda>
- [9]
- [10] Blyth – Ochrana sluchu [online]. [cit. 2009-05-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.blyth.cz/cz/ochrana-sluchu/>>
- [11] SMEP 3.1 [online]. [cit. 2009-05-06]. Dostupný z WWW: <http://etext.czu.cz/php/skripta/objekt.php?titul_key=79&obj=107&no=5.4%20-%204>

- [12] SMEP 3.1 [online]. [cit. 2009-05-06]. Dostupný z WWW:
<http://etext.czu.cz/php/skripta/objekt.php?titul_key=79&obj=106&no=5.4%20-%203>
- [13] SMEP 3.1 [online]. [cit. 2009-05-06]. Dostupný z WWW:
<http://etext.czu.cz/php/skripta/objekt.php?titul_key=79&obj=108&no=5.4%20-%205>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

LZS Letecká záchranná služba

HZS Hasičský záchranný sbor

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Christopher Cockerell a jeho model [Zdroj]: www.myhovercraft.co.uk/history.htm.....	10
Obr. 2: SR.N1 [Zdroj]: www.bartiesworld.co.uk/hovercraft/srn/lsm1.jpg.....	11
Obr. 3: Vickers VA 3 [Zdroj]: www.hovercraft-museum.org/images/va31.jpg.....	11
Obr. 4: SR.N2 [Zdroj]: www.hovercraft-museum.org/images/srn22.jpg.....	12
Obr. 5: SR.N3 [Zdroj]: www.hovercraft-museum.org/images/srn3.jpg.....	12
Obr. 6: SR.N4 [Zdroj]: http://www.bartiesworld.co.uk/hovercraft/srn/lsm42.jpg.....	13
Obr. 7: SR.N6 [Zdroj]: www.bartiesworld.co.uk/hovercraft/srn/lsm6.jpg.....	13
Obr. 8: Sedam N500 [Zdroj]: www.hovercraft-museum.org/images/n5006.jpg.....	14
Obr. 9 Princip fungování vznášedla [Zdroj]: www.vznasedla.com/princip-vznasedla/.....	16
Obr. 10 [11].....	29
Obr. 11 [12].....	30
Obr. 12 [12].....	30
Obr. 13 [12].....	30
Obr. 14 [13].....	32
Obr. 15 [13].....	33
Obr. 16 [13].....	33
Obr. 17: Vznášedlo od Italské firmy Hi Tech Internacional HTI 425 [Zdroj]: Vlastní.....	39
Obr. 18: Specializovaný přívěs na přepravu vznášedel [Zdroj]: Vlastní.....	40

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Výpočet vah Bodovací metodou [Zdroj]: Vlastní	29
Tab. 2: Výpočet vah Fullerovou metodou [Zdroj]: Vlastní	31
Tab. 3: Výpočet vah Saatyho metodou [Zdroj]: Vlastní.....	35
Tab. 4: Typ Hi Tech International HTI 425 [Zdroj]: www.hovercraft.it/eng/page_id_4/index.htm.....	36
Tab. 5: Typ Hovertech Anaconda [Zdroj]: www.hovertech.com.pl/EN/production/hovercraft_ANACONDA/	37
Tab. 6: Typ Mad Hovercraft MAD-81 [Zdroj]: www.bufocraft.net/mad-81-work- fun.htm	37
Tab. 7: Zhodnocení Metodou prostého hodnocení [Zdroj] Vlastní	38
Tab. 8: Zhodnocení Metodou váhového hodnocení [Zdroj]: Vlastní	38

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Mapa rozmístění vznášedel po ČR

PŘÍLOHA A: MAPA ROZMÍSTĚNÍ VZNÁŠEDEL PO ČR

