

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra požární ochrany

Bezpečné použití balonků štěstí

Student: Bc. Jan Ondruch

Vedoucí diplomové práce: doc. Dr. Ing. Miloš Kvarčák

Studijní obor: Technika požární ochrany a bezpečnost průmyslu

Datum zadání diplomové práce: 15. 6. 2011

Termín odevzdání diplomové práce: 20. 4. 2012

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jan Ondruch**

Studijní program: N3908 Požární ochrana a průmyslová bezpečnost

Studijní obor: 3908T006 Technika požární ochrany a bezpečnost průmyslu

Téma: **Bezpečné použití balónek štěstí**
Safe Use of Happiness Sky Lanterns

Zásady pro vypracování:

Cíl práce:

Vypracovat pravidla pro použití balónek štěstí s ohledem na možný vznik požáru.

Charakteristika práce:

Vypracovat rozbor právních předpisů z hlediska bezpečného použití balónek štěstí.

Charakterizovat a vyhodnotit použité materiály z hlediska jejich hořlavosti a možné iniciace hořlavých hmot při použití.

Vyhodnotit poznatky z užití balónek štěstí.

Připravit, realizovat a vyhodnotit zkoušky hoření balónek štěstí.

Vyhodnotit pravidla užití balónek štěstí a navrhnout úpravu těchto pravidel ke zvýšení bezpečnosti.

Seznam doporučené odborné literatury:


- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění zákona č. 320/2002 Sb.
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění zákona č. 71/2000 Sb..
- KVARČÁK, Miloš. Základy požární ochrany. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství Ostrava, 2005. 138 s. ISBN 80-86634-76-0.
- SCHUBERT, Rolf. Analýza požárního nebezpečí, Svaz PO ČSSR, Praha 1973.
- COTE, Arthur. Fire Protection Handbook, Seventeenth edition. NFPA, c 1992, ISBN 0-87765-378-X

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Dr. Ing. Miloš Kvarčák**

Datum zadání: 15.06.2011

Datum odevzdání: 20.04.2012



Ing. Petr Kučera, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Pavel Poledňák, Ph.D.
děkan fakulty

„Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracoval samostatně.“

V Ostravě dne 20. dubna 2012

.....
Bc. Jan Ondruch

Děkuji doc. Dr. Ing. Miloši Kvarčákovi z VŠB - TU Ostrava za odborné vedení a konzultace při zpracování této práce. Poděkování patří také Ing. Bohdanovi Filipi, Ph. D. a Ing. Josefovi Netopilovi za realizaci zkoušek na Fakultě bezpečnostního inženýrství VŠB-TU Ostrava a kpt. Bc. Radkovi Kislíngrovi z MV-GŘ HZS ČR za cenné rady a informace.

Anotace

ONDRUCH, Jan. *Bezpečné použití balonků štěstí* : diplomová práce. Ostrava : VŠB-TU Ostrava, FBI, 2012, 57 s.

Diplomová práce se zabývá bezpečným použitím balonků štěstí. V první kapitole je stanovena definice pro balónek štěstí. Druhá kapitola pojednává o historii a současnosti balonků štěstí. Jsou zde také uvedeny požáry související s balónky štěstí. Třetí kapitola se zabývá legislativou týkající se balonků štěstí. Čtvrtá kapitola popisuje použitý materiál balonků štěstí. V páté kapitole jsou shrnuty poznatky z užívání balonků štěstí. V šesté kapitole jsou rozebrány praktické zkoušky balonků štěstí. V sedmé kapitole jsou navrženy nové bezpečnostní pokyny a návod k použití balonků štěstí.

Klíčová slova

balónek štěstí, hoření, palivový článek, požár, vypouštění, výrobek

ONDRUCH, J. *Safe Use of Happiness Sky Lanterns* : Thesis. Ostrava : VSB-Technical University of Ostrava, Faculty of Safety Engineering, 2012, 57 p.

This thesis deals with the safe use of sky lanterns. The first chapter deals with sky lantern definition. The second chapter deals with the history and present of sky lanterns. There are also fires, which are in connection with sky lanterns. The third chapter deals with the legislation on the sky lanterns. The fourth chapter describes the material used sky lanterns. The fifth chapter summarizes the knowledge of the use of sky lanterns. The sixth chapter deals with practical tests sky lanterns. The seventh chapter is the proposal to appropriate safety instructions and instructions for use sky lanterns.

Key words

Sky Lantern, Burning, Sky Lantern Burner, Fire, Launching, Product

Obsah

Úvod.....	1
Rešerše.....	2
1 Definice.....	3
2 Historie a současnost balónků štěstí	4
2.1 Situace v České republice.....	5
2.2 Požáry v České republice související s balónky štěstí.....	6
2.3 Situace ve světě	10
3 Právní předpisy z hlediska bezpečného použití balónků štěstí	13
3.1 Legislativa týkající se distribuce a prodeje balónků štěstí	13
3.2 Legislativa týkající se použití balónků štěstí z hlediska požární ochrany.....	16
3.3 Legislativa týkající se bezpečnosti leteckého provozu.....	18
4 Charakteristika použitých materiálů	22
4.1 Plášť balónků štěstí.....	23
4.2 Požárně technické charakteristiky pláště balónku	25
4.3 Palivový článek.....	29
5 Poznatky z užívání balónků štěstí.....	34
5.1 Prodej balónků štěstí.....	36
5.2 Sestavení balónků štěstí.....	37
5.3 Příprava k letu a samotný let balónků štěstí	38
6 Praktické zkoušky balónků štěstí.....	40
6.1 Čas zahájení klesání balónku štěstí	40
6.2 Schopnost balónku štěstí zapálit hořlavé materiály po pádu na zem	41
6.3 Schopnost balónku štěstí vznítit hořlavé materiály po přistání na zemi.....	42
6.4 Upoutání balónků štěstí	44
7 Návrh bezpečnostních pokynů a návodu k použití balónků štěstí.....	46

Závěr.....	49
Literatura	51
Seznam zkratk	54
Seznam obrázků	55
Seznam tabulek.....	57

Úvod

Používání balónků štěstí je už stovky let starou tradicí provozovanou především v Asii. V nedávné době se balónky štěstí dostaly i do České republiky, kde se jejich užívání těší narůstající oblibě. V ČR není vypouštění balónků štěstí spjato s žádnou tradicí, svátkem či obřadem, tak jak v některých zemích Asie. Balónky jsou vypouštěny v průběhu celého roku na rodinných a silvestrovských oslavách, společenských či firemních akcích. Každoročně jsou pořádány akce v hromadném vypouštění těchto balónků ve snaze o překonání rekordu v počtu vypuštěných balónků z jednoho místa. O oblibě balónků svědčí i zařazení tohoto výrobku do sortimentu velkého počtu obchodníků. Balónky štěstí se stávají velmi oblíbenými a nahrazují tradiční zábavní pyrotechniku. Vypouštění balónku štěstí znamená oproštění se od starostí a špatné energie, světlo hořícího ohně lidem ukazuje naději a správný směr jejich cesty. Vysoko a daleko letící balónek znamená bohatství a štěstí.

Na druhou stranu tento výrobek s sebou přináší rizika spojená s jeho užíváním. Ze statistického sledování událostí u Hasičského záchranného sboru České republiky je patrný nárůst požárů způsobených balónky štěstí. A nejsou to jenom požáry, ale i rizika pro životní prostředí, pro přenosovou soustavu elektrické energie či nebezpečí pro leteckou, silniční, kolejovou a vodní dopravu. S problémy ohledně balónků štěstí se potýkají i ostatní země na světě, dá se tedy hovořit o celosvětovém problému. Je patrné, že se balónky štěstí stávají novým nebezpečným fenoménem, u kterého se objevuje plno nejasností. V České republice zatím není jednoznačný postoj veřejnosti k problému, který se skrývá v balóncích štěstí. Je to především v důsledku neznalosti balónků štěstí, jejich funkce a vlastností použitých materiálů. Na rizicích spojených s použitím balónků štěstí mají také zásluhu existující nepřesné bezpečnostní pokyny a návody k použití, u nichž jsou některé body matoucí a nevhodné. Především se na českém trhu objevují nejednotné a značně se rozcházející bezpečnostní pokyny a návody k použití. Při vzniku požáru od balónku štěstí se většinou jedná o nedbalostní jednání fyzické osoby v důsledku nedodržení této průvodní dokumentace. Značným rizikem pro uživatele představují nekvalitní balónky štěstí vyrobené v Číně zaplavující český trh.

Provedené praktické zkoušky materiálů balónků štěstí, navržené změny dosavadních bezpečnostních pokynů a návodů k použití balónků štěstí zvyšující bezpečnost jsou hlavním cílem a přínosem této práce.

Rešerše

Zdroje informací byly převážně čerpány z internetu a několika tištěných monografií. Publikace byly vyhledávány především na portále Ústřední knihovny VŠB - TU Ostrava, knihovny Fakulty bezpečnostního inženýrství VŠB - TU Ostrava a Moravskoslezské vědecké knihovny v Ostravě.

Je nutné zmínit, že problematice balonků štěstí se v ČR zatím nikdo nezabýval kromě velmi hodnotného informačního zdroje z Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky na téma Létající přání shrnující dosavadní poznatky s používáním balonků štěstí [9].

Abychom pochopili důvody vypouštění balonků štěstí, musíme se seznámit s historií balonků štěstí [17]. K popisu situace balonků štěstí ve světě posloužily zdroje [8],[11],[12],[14],[16],[20],[25],[32],[33],[36]. Stránky věnující se problematice balonků štěstí byly převážně v cizím jazyce (anglickém a německém). Ke zdrojům, z nichž byly čerpány informace o situace v ČR, patřily [9],[21],[22],[23],[24],[29]. Požáry způsobené balonky štěstí jsou rozebrány ve zdrojích [9],[10],[13],[18],[31],[34].

Legislativa týkající se balonků štěstí se dá rozdělit na zdroje věnující se ochraně spotřebitele [1],[2],[4],[6],[26], požární ochraně [3],[5],[15],[19] a bezpečnosti leteckého provozu [7],[30].

K pochopení aerologických měření posloužily zdroje [28] a aktuální kurzy devizového trhu byly brány z internetových stránek České národní banky [27].

Nedílnou součástí práce byly také konzultace a korespondence s odborníky [35],[36],[37].

1 Definice

Pro výrobek, který je předmětem diplomové práce, se v České republice (dále jen „ČR“) vžilo několik názvů. Mezi nejpoužívanější názvy patří: balónky štěstí, létající lampióny, létající přání, létající lucerny, létající štěstí, lampiony štěstí, lucerny štěstí, thajské lucerny, thajské lampiony, čínské lucerny, čínské lampiony. V zahraničí je tento výrobek znám především pod názvy: sky lanterns, sky candles, fire balloons. Doslovným překladem z čínštiny je název „Kongming lanterns“ a z thajštiny pak „Khom Loy“ nebo „Khood Fay“. Pro příliš mnoho názvů pro jeden a tentýž předmět je vhodné navrhnout definici, která by konkrétně definovala tento výrobek. V případě vzniku legislativního dokumentu, který by omezoval či zakazoval tento výrobek, nastává problém a vzniká prostor pro prodejce tento omezující dokument obejít změnou názvu výrobku. Pro výrobek lze navrhnout definici:

„Výrobek je miniaturní bezpilotní horkovzdušný volný balón, který využívá otevřený oheň jako zdroj tepla k ohřevu vzduchu uvnitř balónku s úmyslem zvednout tento balónek do atmosféry.“

Lze také použít definici založenou na materiálovém složení a základním principu funkčnosti výrobku. Definice zní:

„Jedná se o výrobek, který se skládá z balonu různého tvaru a materiálového složení, schopného zachytit a po určité době udržet zahřátý vzduch či horké spaliny, opatřeného v jednom místě otvorem pro vnikání teplého vzduchu či horkých spalin do vnitřní části balonu a dále hořlavé či nehořlavé nosné konstrukce vyvíječe plamenného hoření, horkých spalin či teplého vzduchu, umístovaného v otvoru balonu. Výrobek je po naplnění balonu horkým vzduchem a spalinami z vyvíječe plamenného hoření určen k neřízenému vypuštění do volného prostředí [9].“

Dále bude v této diplomové práci takto definovaný výrobek nazýván jako balónek štěstí.

2 Historie a současnost balónků štěstí

Historie balónků štěstí (dále jen „balónek“) sahá do dávné minulosti. Byly to první horkovzdušné balóny na světě. Za objevitele balónků je vydáván čínský stratég, politik a vynálezce Zhuge Liang známý také jako Zhuge Kongming. Za dynastie Tři království (220-280 n. l.) byl Zhuge Liang zajat a uvězněn, aby dal vědět o svém uvěznění, zkonstruoval balónek a poslal vzkaz s žádostí o pomoc. Za nedlouho byl osvobozen armádou, která dostala jeho vzkaz na balónku. Podle některých historiků experimentovali v Číně s balónky již od 3. století před naším letopočtem. Zpočátku byly balónky používány jako signalizace v armádě, aby upozornily na nepřítele, jelikož byly viditelné z velké vzdálenosti. Časem našly využití u prostých lidí a staly se doplňkem festivalů a obřadů na dálném Východě. Lidé chápali vypouštění balónků jako komunikaci s bohy v nebi. Navíc oplátkou za darování balónku mnichovi měl darující obdržet moudrost. Vypouštění balónků má znamenat oproštění se od starostí a špatné energie, světlo hořící ohně má ukazovat lidem správný směr jejich cesty. Proto se také balónky vypouštějí nejčastěji v noci, aby byly lépe vidět a dotvořily atmosféru. Opouštějící balónek odnáší problémy a přináší štěstí do budoucna. Tradice praví, že vysoko a daleko letící balónek znamená štěstí a bohatství [9],[17].

Jedny z největších festivalů ve vypouštění balónků (Obr. 1) se konají v Thajském království a patří k velkým turistickým lákadlům (Obr. 2).



Obr. 1 Thajský festival ve vypouštění balónků štěstí [32]

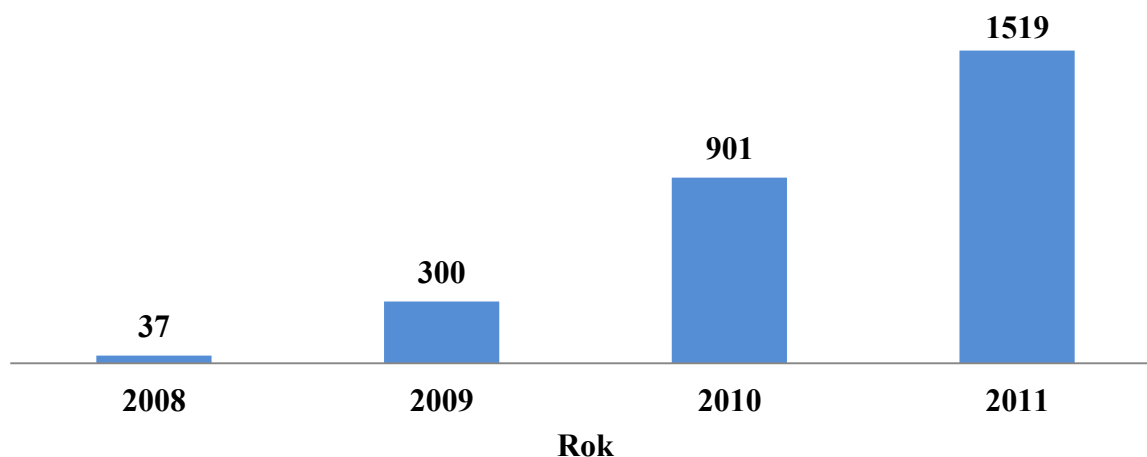


Obr. 2 Vypouštění balónků v Thajsku [32]

Dne 5. prosince 2009 byl v Indonésii ve městě Jakarta stanoven světový rekord v počtu vypuštění balónek z jednoho místa. Celkem zde bylo vypuštěno 10 318 ks balónek. Dne 25. března 2012 byl tento rekord překonán. V indickém městě Hyderabad bylo vypuštěno z jednoho místa cca 30 000 ks balónek štěstí [16].

2.1 Situace v České republice

V ČR se vypouštění balónek stává velmi populární. Češi si ze začátku museli balónky dovážet ze zahraničních cest nebo kupovat přes zahraniční internetové servery, případně si je obstarat od cizinců žijících v ČR. V dnešní době je na trhu velké množství firem zabývajících se výhradně prodejem těchto balónek. Některé velké existující firmy zařadili balónky do svého sortimentu. Koupit se dají také v obyčejných obchodních řetězcích. Důležitým prodejním článkem v dnešní době jsou obchodní, inzertní a aukční portály. Vypouštění balónek není v ČR spjato s žádným svátkem či obřadem. Balónky jsou vypouštěny v průběhu celého roku, na rodinných, společenských, firemních akcích a stále častěji při silvestrovských oslavách. Každým rokem je pořádáno hromadné vypouštění balónek se snahou o překonání rekordu v počtu vypuštěných balónek z jednoho místa (Obr. 3).



Obr. 3 Rekordy v počtu vypuštěných balónek štěstí z jednoho místa v ČR

Výpis rekordů v počtu vypuštěných balónků z jednoho místa na území ČR

2. srpna 2008, Lipno

Dne 2. srpna 2008 bylo u lanové dráhy Ski areálu Lipno ve stejný okamžik na jednom místě vypuštěno 37 ks balónků v rámci akce Open Air Lipno [24].

27. června 2009, Sokolov

Dne 27. června 2009 v areálu Bohemia Sokolov zorganizovalo město Sokolov v rámci 730. výročí založení setkání, při kterém bylo na jednom místě ve stejný okamžik vypuštěno celkem 300 ks balónků štěstí [23].

28. října 2010, Mikulov

Dne 28. října 2010 v den státního svátku ČR byla v amfiteátru v Mikulově zorganizována akce, při které z jediného místa vzlétlo k nebi 901 ks balónků štěstí. Akce měla na druhý den dohru v podobě zbytků po balóncích nalezených v Chráněné krajinné oblasti Pálava. Při této akci byly zbytky balónků nalezeny ve vzdálenosti přes 2 km od místa vypuštění. [22],[29].

5. února 2011, Liberec

Dne 5. února 2011 na centrálním parkovišti u Tipsport arény v Liberci byla zorganizována akce Balónové Ještědění. Při hromadném vypouštění balónků vzlétlo k nebi z jediného místa celkem 1 519 ks těchto balónků [21].

2.2 Požáry v České republice související s balónky štěstí

Při statistickém sledování událostí u Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen „HZS ČR“) nebyly v období 2008 až 2010 samostatně zaváděny požáry vzniklé od balónků. Jako příčiny vzniku požárů byly uvedeny například nedbalost, omyl, nesprávná obsluha nebo používání otevřeného ohně. Ve sledovaném období let 2008 až 2010 byly způsobeny 3 požáry od balónků, přičemž u jednoho z těchto případů je příčina vzniku nezjištěna z důvodu, že nebylo možné vyloučit i další příčiny vzniku požáru jako je úmysl nebo nedbalost při manipulaci s otevřeným ohněm při kouření. Ovšem na místě události byly nalezeny části balónku štěstí. U všech těchto požárů vznikla celková škoda 45 000 Kč a nedošlo ke zranění ani usmrcení osoby (Tab. 1) [9].

V roce 2011 byly zaznamenány 4 případy vzniku požáru, které mají souvislost s vypouštěním balónek štěstí. Při těchto požárech nebyl nikdo zraněn ani usmrcen (Tab. 1) [9].

Tab. 1 Počty požárů od balónek štěstí v ČR [9]

Kraj	Rok	
	2008-2010	2011
Hl. m. Praha	1	1
Středočeský	1	0
Moravskoslezský	1	0
Ústecký	0	1
Zlínský	0	2

Výpis požárů od balónek štěstí v ČR

11. července 2010, Kladno

Došlo k požáru smíšeného lesního porostu na celkové ploše cca 5 000 m². Jako vznik požáru bylo stanoveno nedbalostní jednání ze strany fyzické osoby (osob) v důsledku vypouštění balónek nad lesním porostem na základě svědectví několika místních obyvatel a revírnicka Lesní správy, který od svých podřízených zjistil nálezy několika zbytků balónek v lese [9].

22. srpna 2010, Paskov

V ohnisku požáru byla nalezena drátěná část na uchycení palivového článku balónku. Pro nedostatek důkazů není vyloučeno ani úmyslné zapálení plastových přepravek neznámým pachatelem [9].

14. června 2010, Praha

Dekoratивní čínský balónek doletěl z neznámého místa na střechu fotbalového stadionu SK Slavia Praha – Fotbal a.s., kde došlo k propálení gumové izolace, poškození dřevotřískové desky na ploše 100 x 100 mm a plastového úchyty od hromosvodu. Na místě byla nalezena spodní drátěná výztuha z balónku [9].

19. ledna 2011, Chomutov

Došlo k požáru na střeše výškové budovy [9].

13. února 2011, Zlín

Požár střechy na jedné z budov na náměstí v centru města. Jedná se o nejznámější případ požáru, kde je jednoznačnou příčinou vzniku požáru balónek štěstí. Na náměstí Míru v centru Zlína byla provozována veřejná akce na oslavu svátku všech zamilovaných - Valentýnské vypouštění balónek štěstí. Akce byla řádně ohlášena organizátorem a město Zlín ji nemohlo zakázat. Jelikož se na místě mělo manipulovat s otevřeným ohněm, byl organizátor upozorněn na možná rizika a uložena mu povinnost zajistit požární hlídku, která byla složena z hasičů jednotky statutárního města Zlín.

I když počasí splňovalo podmínky pro vypouštění balónek štěstí (Tab. 2), došlo při hromadném vypouštění balónek z náměstí k pádu jednoho z nich na rovnou střechu jedné z administrativních budov. Od balónku vznikl požár, který zasáhl krycí vrstvu střechy, na které byla položena izolační fólie a pod ní vrstva tepelné izolace z polystyrenu. Požár byl doprovázen vysokými plameny a hustým černým kouřem (Obr. 4). Požárem zasažená plocha byla odhadnuta asi na 15 x 20 m. Způsobena škoda požárem byla odhadnuta na 1,5 mil. Kč (Obr. 5). Včasným zásahem se podařilo uchránit majetek asi za 10 mil. Kč. Ohledáním střech na budovách na náměstí byly rovněž nalezeny další stopy po balóncích, které na nich zanechaly stopy po hoření, ovšem v těchto případech k požáru nedošlo především vlivem jiných konstrukcí, použitých materiálů a krytin [34].



Obr. 4 Požár střechy administrativní budovy [34]



Obr. 5 Požářiště střechy administrativní budovy [34]

K hlavním příčinám vzniku požáru od balónků na střeše administrativní budovy v centru Zlína došlo v důsledku:

- nevhodného místa pro vypouštění balónků štěstí (centrum města);
- nedodržení návodu k použití [10],[31];
- použití nekvalitních balónků [10],[31].

Tab. 2 Počasí v centru Zlína [18]

Den	13. 2. 2011
Čas	19:45
Teplota vzduchu	5,3 °C
Rychlost větru	0,8 m·s ⁻¹
Vlhkost vzduchu	38 %
Tlak vzduchu	101 100 Pa

15. února 2011, Praha

Požár střechy na ploše 3 x 3 m. Příčinou vzniku požáru byla nedbalost neznámé osoby při použití vznášejícího se balónku štěstí. Způsobena škoda požárem byla odhadnuta na 5 000 Kč [9].

28. února 2011, Halenkov

Došlo k požáru travního porostu na louce od balónku štěstí, který vypouštěli majitelé nedalekého rodinného domu. Balónek vlivem nevhodných klimatických podmínek nestoupal a spadl na louku. Vlivem silného větru došlo k vytvoření několika ohnisek a rychlému šíření požáru. Požár zasáhl plochu asi 10 x 40 m (**Obr. 6**). Při požáru a zásahu nebyl nikdo zraněn. Dostupnost na místo zásahu pro těžkou techniku byla obtížná, proto byl zásah veden jedním vysokotlakým proudem z vozidla RZA Mitsubishi L200, což výrazně zkrátilo dobu hasebního zásahu (**Obr. 7**) [9].



Obr. 6 Požár travního porostu v obci Halenkov [13]



Obr. 7 Zásah pomocí RZA Mitsubishi L200 [13]

2.3 Situace ve světě

Postoj k problémům s balónky štěstí není mimo území ČR jednoznačný. Některé země omezily nebo dokonce zakázaly balónky, v jiných zemích jsou zase balónky povoleny bez omezení. Sílí zde ovšem hlasy pro jejich zákaz či omezení a je vyvíjen tlak na Evropskou unii (dále jen „EU“) k jednoznačnému postoji k tomuto problému. Při používání balónků mimo území ČR, je důležité být seznámen s legislativou týkající se balónků štěstí, protože i v zemích, kde je dovoleno používat balónky štěstí může být jejich užití územně omezeno. Vypouštění balónků v blízkosti státních hranic nelze doporučit v důsledku přeletění státních hranic na území státu, kde jsou balónky zakázány.

EU nezaujímá jednoznačný postoj k problému, jakým jsou balónky štěstí, i když je na ni vyvíjen tlak na zákaz nebo omezení. Nechává jednotlivým členským státům samostatnost v jejich rozhodování jak naložit s balónky. V současné době probíhají studie nebezpečnosti balónků štěstí, jejich vliv na vznik požáru a možné nebezpečí pro životní prostředí. EU doporučila umístit nebezpečné balónky štěstí do informačního systému RAPEX (Tab. 3) [8].

Tab. 3 Záznamy balónků štěstí v systému RAPEX od roku 2005

Rok přidání	Počet záznamů	Oznamující země
2009	1	Finská republika
2010	1	Republika Rakousko
	1	Litva
2011	1	Španělské království
	1	Spojené království Velké Británie a Severního Irska
2012	2	Španělské království

Slovenská republika

V současnosti nejsou balónky štěstí zakázány. Ovšem sílí hlasy pro jejich omezení. Na Slovensku je situace podobná situaci v ČR. Hromadné vypouštění balónků je spjato s většími městy. Je až zarážející, že rekordy v počtu vypuštěných balónků z jednoho místa probíhají v centrech velkých měst (Prešov, Žilina, Bratislava). Rekord v počtu vypuštěných balónků štěstí z jednoho místa je ze dne 15. 12. 2011, kdy bylo na náměstí v centru Žiliny vypuštěno celkem cca 3 105 ks balónků. Tyto veřejné akce, kdy jsou balónky vypouštěny z náměstí velkých měst, jsou velmi podobné akci, která se konala v centru Zlína v ČR a při které došlo k požáru části střechy administrativní budovy (**kapitola 2.2**). Dokonce je evidována dopravní nehoda v důsledku přistání balónku na čelní sklo osobního automobilu při hromadném vypouštění ve městě Prešov v roce 2010. Překvapený řidič osobního automobilu strhl řízení vozidla ke kraji vozovky a narazil na obrubník. Došlo k poškození kola a geometrie vozidla. Následky dopravní nehody mohly být ovšem horší, kdyby řidič strhl řízení do protisměru, kde v tu dobu projíždělo vozidlo [33],[36].

Spolková republika Německo

Ve všech státech s výjimkou Meklenbursko-Přední Pomořansko je použití balónků zakázáno.

Republika Rakousko

V Rakousku je od 10. prosince 2009 zakázáno uvádění balónků na trh. Což znamená zákaz dovozu, prodeje a distribuce [14].

Švýcarská konfederace

Ve Švýcarsku v zásadě neexistuje zákaz používání balónků štěstí. Není dovolené vypouštět balónky v okruhu do 5 km od letiště. V některých kantonech a obcích mohou být

pravidla, která omezují nebo úplně zakazují používání balónek například v důsledku ekologických požadavků nebo dopravních předpisů [20].

Spojené království Velké Británie a Severního Irska

Balónky nejsou zakázány, ovšem pro narůstající počet požárů způsobenými balónky štěstí se ozývají hlasy především od hasičů tento výrobek zakázat. V důsledku požárů polí a úhynu zvířat po pozření zbytků balónek je pro zákaz také Národní unie farmářů a sílí hlasy organizací zabývající ochranou přírody a zvířat. Při Silvestrovských oslavách příchodu nového roku 2012 rapidně vzrostly hlasy pro zákaz od Národní unie farmářů, jelikož byl zaznamenán velký počet spadlých balónek na polích a pastvinách. Spojené království Velké Británie a Severního Irska nejvíce lobbuje u EU pro zákaz balónek štěstí [12].

Nizozemsko

V minulosti země řešila podobný problém s balónky štěstí, který je momentálně na území ČR. V dnešní době je počet distributorů balónek omezen a zdá se, že zájem o balónky klesá. Současně existuje předpis týkající se obecné bezpečnosti výrobků a nařízení týkající se malých bezpilotních balónů. V roce 2008 došlo k setkání s dovozci a bylo přijato rozhodnutí o zákazu starého typu balónku štěstí a vznik nového typu. Nové typy balónek se na trhu objevily v roce 2010 a splňovaly dva základní požadavky pro snížení rizika. Prvním bylo varování na vypouštění balónek za nepříznivých povětrnostních podmínek a druhým požadavkem bylo snížení hořlavosti balónek. Z analýz provedených v Nizozemsku s novým typem balónek vyplývá snížení rizika. Ovšem i když došlo ke snížení potenciálního rizika, stále existuje možnost nekontrolovatelně letícího plamene a tím i možnost vzniku požáru. To jak Nizozemsko řeší problém s balónky je dáváno EU za příklad pro ostatní členské země [8].

Austrálie

Dne 1. 2. 2011 vydán zákaz vypouštění balónek štěstí [25].

Malajsie, Hongkong, Singapur

Balónky štěstí jsou zakázány [11].

Spojené státy americké

V některých zemích je zakázáno používání a prodej balónek. Některé země zase klasifikují balónky jako zvláštní druh pyrotechniky a jsou na ně uplatňovány omezení.

3 Právní předpisy z hlediska bezpečného použití balónků štěstí

Legislativa týkající se balónků štěstí se dá rozdělit do třech kategorií.

- Legislativa týkající se distribuce a prodeje balónků štěstí.
- Legislativa týkající se použití balónků štěstí z hlediska požární ochrany.
- Legislativa týkající se bezpečnosti leteckého provozu.

3.1 Legislativa týkající se distribuce a prodeje balónků štěstí

Na balónky štěstí se nevztahuje žádná česká norma, na jejímž základě by bylo možné vydat certifikát nebo prohlášení o shodě. Balónky štěstí nespádají do kategorie stanovených výrobků ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů a tudíž se u nich nevyžaduje posouzení s tímto zákonem [1],[9].

Balónky štěstí svou definicí odpovídají zákonu č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (dále jen “zákon o obecné bezpečnosti výrobků“). Podle §3 zákona o obecné bezpečnosti výrobků se za bezpečný výrobek považuje výrobek, který za běžných nebo rozumně předvídatelných podmínek užití nepředstavuje po dobu stanovenou výrobcem nebo po dobu obvyklé použitelnosti nebezpečí, nebo jehož užití představuje pro spotřebitele vzhledem k bezpečnosti a ochraně zdraví pouze minimální nebezpečí při užívání výrobku, přičemž se sledují z hlediska rizika pro bezpečnost a ochranu zdraví spotřebitele zejména tato kritéria:

- vlastnosti výrobku, jeho životnost, složení, způsob balení, poskytnutí návodu na jeho montáž a uvedení do provozu, dostupnost, obsah a srozumitelnost návodu, způsob užívání včetně vymezení prostředí užití, způsob označení, způsob provedení a označení výstrah, návod na údržbu a likvidaci, srozumitelnost a rozsah dalších údajů a informací poskytovaných výrobcem, údaje a informace musí být vždy uvedeny v českém jazyce;
- vliv na další výrobek, za předpokladu jeho užívání s dalším výrobkem;
- způsob předvádění výrobku;
- rizika pro spotřebitele, kteří mohou být ohroženi při užití výrobku, zejména děti a osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

Povinností výrobce je uvádět na trh pouze bezpečný výrobek podle §5 odstavce 3 zákona o obecné bezpečnosti výrobků. Za nebezpečný výrobek podle §3 odstavce 7 se považuje každý výrobek, který nevyhovuje požadavkům na bezpečný výrobek.

Podle §4 zákona o obecné bezpečnosti výrobků musí výrobce výrobek uváděný na trh opatřit průvodní dokumentací v souladu s požadavky zvláštního právního předpisu a označit. Průvodní dokumentací se rozumí např. informace o vlastnostech výrobku, návod k instalaci, návod k použití, bezpečnostní upozornění. Průvodní dokumentace je nutná již k převzetí a k užívání zboží. Údaje a informace musí být vždy v českém jazyce. Označování výrobku je pro účely zákona o obecné bezpečnosti výrobků opatření výrobku informacemi umožňujícími posouzení rizik spojených s jeho užíváním nebo jakýmkoliv informacemi, které mají vztah k bezpečnosti výrobku. Výrobek musí být dále opatřen údaji potřebnými k identifikaci výrobce a výrobku, popřípadě série výrobku. Identifikace výrobku a výrobce usnadňuje orgánu dozoru kontrolní činnosti a současně pomáhá spotřebiteli v případě, kdy je mu výrobkem způsobena škoda. Pokud výrobek svými vlastnostmi splňuje požadavky na bezpečnost, ale určitý způsob jeho užívání může bezpečnost spotřebitele ohrozit, je výrobce nebo distributor, který uvádí takové výrobky na trh nebo do oběhu, povinen na toto nebezpečí upozornit v průvodní dokumentaci, pokud toto nebezpečí není zřejmé. Současně jsou tyto osoby povinny přesně určit části výrobku, které mohou vyvolat nebezpečí, a popsat způsob jejich bezpečného užívání. Uvedení tohoto upozornění nezavazuje výrobce nebo distributora povinnosti zajistit ostatní požadavky na bezpečnost výrobku.

Orgány státní správy a orgány územní samosprávy v přenesené působnosti jsou povinny činit v mezích své působnosti veškerá opatření, aby zamezily dovozu, vývozu a uvádění na trh výrobků, které jsou nebezpečné, nebo zamezily jejich dalšímu oběhu. O výrobcích na trhu, které jsou nebezpečné, jsou povinny všemi dostupnými prostředky, například prostřednictvím hromadných sdělovacích prostředků, informovat spotřebitelskou veřejnost [2].

Dozor nad tím, zda na trh a do oběhu jsou uváděny bezpečné výrobky, provádějí podle působnosti, vyplývající z povahy konkrétního výrobku, orgány dozoru stanovené zvláštními právními předpisy, pokud nelze působnost dozoru takto stanovit, je k provádění dozoru příslušná Česká obchodní inspekce (dále jen „ČOI“). Na základě podnětu spotřebitele byly v roce 2011 provedeny kontroly, které se zaměřily na balónky štěstí (Tab. 4). Z celkového

počtu 118 kontrol byly zjištěny nedostatky pouze ve třech případech, a to ve značení balónků, kde se jednalo o výrobky s informacemi pouze v cizím jazyce [2],[26].

Tab. 4 Kontroly balónků štěstí ČOI v roce 2011 [26]

Inspektorát	Počet kontrolovaných jednotek/dovozců	Počet zjištění
Středočeský a Hl. město Praha	1	0
Plzeňský a Karlovarský	5	0
Ústecký a Liberecký	28	0
Jihočeský a Vysočina	52	3
Královehradecký a Pardubický	9	0
Jihomoravský a Zlínský	13	0
Moravskoslezský a Olomoucký	10	0
Celkem	118	3

Velice často bývají balónky štěstí přirovnávány k zábavní pyrotechnice. Zábavní pyrotechniky se řídí zákonem č. 156/2000 Sb., o ověřování střelných zbraní, střeliva a pyrotechnických předmětů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Podle tohoto zákona se ověřování pyrotechnických výrobků provádí formou posuzování shody. Pyrotechnické výrobky uvedené na trh se nesmí dodávat ani jinak poskytovat osobám, které nedosáhly věkové hranice:

- 15 let, pokud jde o zábavní pyrotechniku kategorie 1;
- 18 let, pokud jde o zábavní pyrotechniku kategorie 2;
- 21 let, pokud jde o zábavní pyrotechniku kategorie 3;
- 21 let, pokud jde o ostatní pyrotechnické výrobky kategorie P1 nebo divadelní pyrotechniku kategorie T1.

Věkové hranice se nevztahují na osoby s odbornou způsobilostí [4].

Ve vyhlášce Českého báňského úřadu č. 174/1992 Sb., o pyrotechnických výrobcích a zacházení s nimi, ve znění pozdějších předpisů můžeme najít základní požadavky na pyrotechnické předměty. Pyrotechnické předměty musí být vyrobeny tak, aby:

- při dodržení návodu k použití nebyla ohrožena bezpečnost osob a majetku;
- nemohly dosáhnout výše než 100 m;

- při výškových pyrotechnických efektech nedopadaly na zem hořící zbytky [6].

Pokud srovnáme zábavní pyrotechniku s balónky štěstí, tak ověřování balónků se neprovádí posuzováním shody, protože balónky svou definicí spadají pod zákon o obecné bezpečnosti výrobků (**kapitola 3.1**). Podle věkového omezení by mohly balónky spadat do kategorie 2, což plně odpovídá povaze výrobku. Balónky štěstí mohou být nebezpečné pro osoby a majetek i při dodržení návodu k použití, mohou dosáhnout výše než 100 m a mohou z nich z výšek dopadat hořící zbytky na zem. Tudiž balónky štěstí se nemohou plně srovnávat se zábavní pyrotechnikou, jelikož na ni jsou uplatňovány mnohem přísnější podmínky než pro balónky a především zábavní pyrotechnika má svou vlastní legislativu, kterou se řídí.

3.2 Legislativa týkající se použití balónků štěstí z hlediska požární ochrany

Z pohledu požární ochrany a používání balónků štěstí můžeme za základní legislativní oporu považovat zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o PO“), který v §1 odstavce 2 hovoří, že každý je povinen si počínat tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru. Dále pak v §17 zákona o PO jsou řešeny povinnosti fyzických osob, kde v odstavci 1 písmene a), je fyzická osoba povinna počínat si tak, aby nedocházelo ke vzniku požáru při manipulaci s otevřeným ohněm či jiným zdrojem zapálení. V §17 odstavce 1 písmene i) je také řešeno dodržování podmínek nebo návodů vztahujících se k požární bezpečnosti výrobku nebo činností. Tyto části zákona o PO, se dají vyložit tak, že pokud dojde při užívání balónků štěstí k porušení bezpečnostních zásad, zavdávám příčinu ke vzniku požáru.

Za porušení povinností vyplývajících ze zákona o PO hrozí sankce. V §78 zákona o PO jsou řešeny přestupky. Fyzická osoba spáchá přestupek, pokud nedodrží podmínky nebo návody vztahující se k požární bezpečnosti výrobků nebo činností, pokud nedodrží zásady požární bezpečnosti při používání otevřeného ohně nebo jiného zdroje zapálení anebo způsobí svým jednáním požár, nejde-li o trestný čin. Za spáchaný přestupek lze uložit pokutu až do výše 25 000 Kč [3].

Za zmínku také stojí zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (dále jen „lesní zákon“). Kde v § 20 jsou uvedeny zakázané činnosti v lesích, mezi

něž patří zákaz rozdělování a udržování otevřených ohňů. Také je zakázáno rozdělovat a udržovat otevřený oheň do vzdálenosti 50 m od okraje lesa. Což vzdálenostně omezuje vypouštění balónků [5].

Kraj

Nařízení kraje, které má dopad na užívání balónků je zabezpečení požární ochrany v době zvýšeného nebezpečí vzniku požáru a zabezpečení požární ochrany při akcích s větším počtem osob. S nařízením kraje, které se týká zabezpečení požární ochrany při akcích s větším počtem osob, musí být seznámen organizátor hromadných vypouštění balónků, aby věděl, zda se ho nařízení týká a učinil tak patřičné kroky k zabezpečení požární ochrany při hromadném vypouštění. Zákaz balónků štěstí se dá realizovat nařízením kraje pro zabezpečení požární ochrany v době zvýšeného nebezpečí vzniku požáru, kdy musí být v tomto nařízení uveden zákaz používání balónků, ovšem dostáváme se do problému, jak definovat balónek štěstí. Buď použitím definice pro balónky štěstí, nebo rovnou zákazem použití otevřeného ohně apod. Jako nevhodné se jeví srovnávání balónků s pyrotechnikou, jak ukazuje příklad ze Zlínského kraje.

V důsledku velkého počtu požáru vyhlásil dne 26. března 2012 hejtman Zlínského kraje na základě návrhu ředitelky Hasičského záchranného sboru Zlínského kraje pro celý Zlínský kraj období nepříznivých klimatických podmínek a to v souladu s nařízením, kterým se stanoví podmínky k zabezpečení požární ochrany v době zvýšeného nebezpečí vzniku požáru, kdy se vydává např. tohle omezení:

„Zákaz provádění ohňostrojů, pyrotechnických efektů nebo obdobných efektů, při kterých se používá otevřený plamen (např. lampiony štěstí)[19].“

V omezení je nevhodná paralela balónků s pyrotechnikou. Mnohem lepší je použití definice pro balónek štěstí nebo např. zákaz pouštění létajících objektů s otevřeným ohněm, zákaz pouštění volně letících bezpilotních balónů s otevřeným ohněm apod.

Za zmínku stojí také Koncepce požární ochrany kraje, kde by zmínka o balónku štěstí vedla k všeobecné informovanosti o problému s balónky štěstí.

Obec

Omezit či zakázat vypouštění balónků štěstí lze obecně závaznou vyhláškou obce [15],[37]. Kde se ovšem můžeme dostat do stejného problému jako u nařízení kraje a tou je definice balónku štěstí. Zakázat přímo název výrobku „balónek štěstí“ není zrovna vhodné řešení, které lze snadno obejít např. použitím názvu létající přání a směle dál vypouštět létající přání. Jako vhodné se jeví použít definici v úvodu této práce nebo použití popisu, jako např. zákaz pouštění létajících objektů s otevřeným ohněm, zákaz pouštění volně letících bezpilotních balónů s otevřeným ohněm apod. K obcím se ještě váže požární řád obce, kde pro vymezení jednotlivých podmínek požární bezpečnosti lze do požárního řádu obce dle místních podmínek specifikovat používání balónků štěstí a stanovit podmínky pro bezpečné provádění této činnosti. V době zvýšeného nebezpečí vzniku požáru lze do požárního řádu obce dle místních podmínek stanovit zákaz použití výrobku, jakým je balónek štěstí. I v rámci obce je důležité pro organizátory hromadných vypouštění balónků znát dokumentaci obce k zabezpečení požární ochrany při akcích, kterých se zúčastňuje větší počet osob.

Nedílnou součástí je také zde preventivně výchovná činnost sloužící k informovanosti občanů obce s danou problematikou.

3.3 Legislativa týkající se bezpečnosti leteckého provozu

Používání balónků štěstí se řídí leteckým předpisem L 2 – Pravidla létání, který je prováděcím předpisem zákona č. 49/1997 Sb., o civilním letectví, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „předpis L2“). Předpis L2 má právní sílu vyhlášky. Podle předpisu L2 je balón klasifikován jako letadlo, ať již volně letící nebo upoutaný či řízený nebo neřízený. U balónků štěstí se jedná o horkovzdušné volné balóny bez pilota na palubě. Balóny jsou rozlišovány podle mnoha kritérií (např. rozměr, hmotnost, lokalita vzletu), které specifikují v tomto předpise požadavky vedoucí k bezpečnému provozu.

Je důležité upozornit na pojem užitečné zatížení balónku, což představuje materiál nebo předměty, které by v případě střetu s letadlem mohly způsobit poškození letadla (zejména prskavky, svítilny, tyčinky, lámací světla, kovový drát apod.) a jakékoliv zatížení o hmotnosti přesahující 0,1 kg.

Hromadný vzlet balónů znamená vzlet více než jednoho balónu na ploše menší než 1 km² v časovém intervalu menší než 15 minut.

Podle předpisu L2 se balóny bez pilota na palubě dělí do tříd. Volné balóny se dělí do následujících tříd:

- B1 – volný balón s objemem menším než 0,5 m³;
- B2 – volný balón s objemem menším než 3,25 m³, přičemž žádný z rozměrů balónu nepřekračuje 2 m;
- B3 – volný balón s objemem rovným nebo větším než 3,25 m³ nebo s jedním z rozměrů balónu rovným nebo větším než 2 m.

Upoutané balóny se dělí do následujících tříd:

- B4 – upoutaný balón nebo jejich svazek s objemem menším než 3,25 m³, přičemž žádný z rozměrů nepřekračuje 2 m;
- B5 – upoutaný balón nebo jejich svazek konstruovaný pro rekreační a sportovní účely s objemem rovným nebo větším než 3,25 m³ nebo s jedním z rozměrů rovným nebo větším než 2 m;
- B6 – upoutaný balón nebo jejich svazek konstruovaný pro jiné, než rekreační a sportovní účely s objemem rovným nebo větším než 3,25 m³ nebo s jedním z rozměrů rovným nebo větším než 2 m.

Let balónu bez pilota na palubě smí být prováděn jen takovým způsobem, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti létání ve vzdušném prostoru, osob a majetku na zemi a k ohrožení životního prostředí, přičemž musí být zejména uváženo možný vliv meteorologických podmínek a okolních překážek. Balón třídy B3, B5, B6, balón třídy B1 až B3 s užitečným zatížením mohou být nad územím ČR provozovány jen na základě povolení vydaného Úřadem pro civilní letectví (dále jen „ÚCL“) a za podmínek v tomto povolení stanovených. Balón bez pilota nesmí být použit k přepravě nebezpečných látek nebo zařízení, které by mohlo způsobit obecné ohrožení, kromě provozních náplní v množství přiměřeném účelu letu.

Předpis L2 ukládá, za jakých podmínek je nutné zažádat o povolení pro vzlet volného balónku bez pilota na palubě či pro hromadný vzlet těchto balónků (Tab. 5).

Tab. 5 Podmínky pro povolení k letu volného balónu bez pilota na palubě [7]

Třída	Typ	Užitečné zatížení	Způsob vzletu	Počet	Lokalita	Podmínka vzletu		
B1	horkovzdušný	ne	jednotlivě	1 ks	> 1,5 km od letiště	bez omezení		
					< 1,5 km od letiště	zákaz		
			hromadně - nesvázané	2 - 10 ks	> 1,5 km od letiště	bez omezení		
					< 1,5 km od letiště	zákaz		
				11 - 100 ks	mimo CTR/TMA/ATZ	bez omezení		
					v CTR/TMA/ATZ	koordinace s ŘLP/AFIS		
		> 100 ks	kdekoliv	povolení ÚCL				
		ano	vždy				povolení ÚCL	
		B2	horkovzdušný	ne	jednotlivě	1 ks	> 1,5 km od letiště	bez omezení
							< 1,5 km od letiště	zákaz
hromadně - nesvázané	2 - 10 ks				mimo CTR/TMA/ATZ	bez omezení		
					v CTR/TMA/ATZ	koordinace s ŘLP/AFIS		
	> 10 ks				kdekoliv	povolení ÚCL		
					ano	vždy		
B3	horkovzdušný			ne	jednotlivě	1 ks	mimo CTR/TMA/ATZ	koordinace s ŘLP/AFIS
		v CTR/TMA/ATZ	zákaz					
		hromadně - nesvázané	2 - 10 ks		mimo CTR/TMA/ATZ	koordinace s ŘLP/AFIS		
					v CTR/TMA/ATZ	zákaz		
			> 10 ks		kdekoliv	povolení ÚCL		
					ano	vždy		

Vysvětlivky k Tab. 5:

AFIS – místně příslušné stanoviště letových provozních služeb, letištní letová informační služba (na neřízeném letišti)

ATZ – letištní provozní zóna (v blízkosti neřízeného provozu)

CTR – řízený okrsek (v blízkosti řízeného letiště)

ŘLP – místně příslušné stanoviště letových provozních služeb, řízení letového provozu

TMA – koncová řízená oblast (v blízkosti řízeného letiště)

Pro laika je velmi složité orientovat se ve vzdušném prostoru, proto pro snazší orientaci existuje aplikace AIS view, která nám určí, kde se daný vzdušný prostor na mapě ČR nachází. Aplikace AIS view se nachází na webových stránkách Řízení letového provozu ČR, s. p.: <http://aisview.rlp.cz>

Jediný prostor, který nám aplikace AIS view nezobrazí je ATZ, který ovšem najdeme na letecké mapě ICAO.

V předpise L2 jsou pro upoutané balóny uvedeny prostory, v kterých se mohou tyto balóny používat a také maximální výšky jejich upoutání (**Obr. 8**). Balóny třídy B4, B5 a B6 s užitečným zatížením nesmí být provozovány nad hustě osídleným prostorem [7].



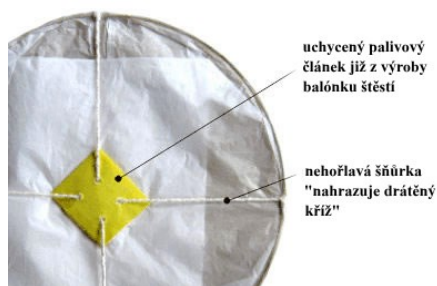
Obr. 8 Maximální výška upoutaného balónu nad zemským povrchem [7]

V případě dalších dotazů k problematice provozu je možné se obrátit na pracovníky referátu bezpilotních systémů na telefonním čísle +420 225 421 232 nebo +420 225 421 233. Pokud z podmínek vyplývá požadavek na podání žádosti o povolení na ÚCL, potřebný formulář žádosti je na internetových stránkách ÚCL [30].

4 Charakteristika použitých materiálů

Balónky štěstí se skládají ze dvou hlavních částí. Jsou jimi plášť balónku a palivový článek. Plášť balónku se skládá z dalších částí, jsou jimi drátěný kříž a bambusová obruč. Velkým problémem se stává vlastnoručně vyrobený balónek, kde může být použit na plášť i palivový článek jakýkoliv vhodný materiál. Na internetu se nachází několik návodu jak v cizím tak v českém jazyce na výrobu balónku i rady týkající se vhodnosti použitého materiálu. Dokonce je možné si objednat jednotlivé části balónků, kdy na výběr je několik druhů materiálů a rozměrů. V některých zemích se smí používat jen balónky bez kovových částí a s papírem zabraňujícím hoření. V tomto případě je drátěný kříž nahrazen nehořlavou šňůrkou, kde palivový článek je její součástí, tím odpadá manipulace s článkem a nehrozí jeho upadnutí (**Obr. 9**). Tyto balónky jsou k dostání i v ČR, kde nesou nejčastěji označení jako EKO varianta. Tyto balónky bez kovových částí jsou šetrnější k životnímu prostředí a jejich používání je bezpečnější. K jejich většímu rozšíření v ČR brání především jejich vyšší cena oproti klasickému balónku a také to, že v ČR není spotřebitel nucen přejít na tyto bezpečnější varianty. A tak jsou do ČR dováženy balónky štěstí ze skladových zásob ze zemí, kde bylo jejich používání zakázáno, nebo jsou zakázány varianty s drátěným křížem.

Balónky se vyrábí v různých velikostech, tvarech (**Obr. 10**) a barvách (**Obr. 11**), limitující je pouze dostatečný výkon palivového článku, který musí být schopen ohřát vzduch v balónku, aby dokázal vynést celou hmotnost balónku do vzduchu.



Obr. 9 EKO varianta balónků štěstí



Obr. 10 Balónky štěstí ve tvaru
fotbalové míče

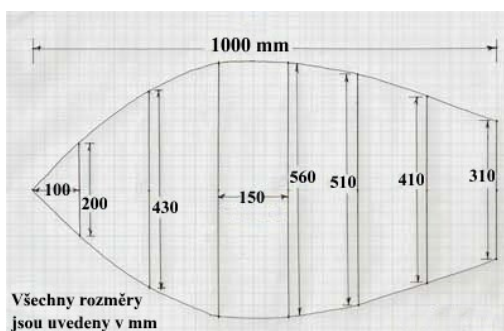


Obr. 11 Balónek štěstí ve tvaru
srdce

Dále se v práci budu zabývat balónky štěstí, které patří k nejdostupnějším, nejlevnějším a které se nejčastěji vypouští na hromadných akcích. Jedná se o klasický balónek štěstí o výšce cca 1000 mm, nejširším rozměrem cca 600 mm a průměru dolní obruče cca 380 mm, jehož plášť je slepen ze čtyř stejných dílů (Obr. 13). Hmotnost celého balónku je cca 39 g. Tento druh balónku byl také použit při zkouškách (Obr. 12 a Obr. 14).



Obr. 12 Testovaný balónek ve venkovním prostředí



Obr. 13 Návrh jednoho ze čtyř dílů, z něhož je slepený plášť balónku štěstí



Obr. 14 Testovaný balónek ve vnitřním prostředí

4.1 Plášť balónků štěstí

V minulosti se na plášť balónků používal morušový papír. V dnešní době se nejčastěji používá rýžový papír s impregnací zabraňující hoření. Udává se, že se rýžový papír za 10 dnů sám v přírodě rozloží. Papír je velmi tenký, proto hrozí jeho poškození. Celý plášť je složen ze čtyř dílů, které jsou k sobě slepeny lepidlem a vytváří tak tvar v nenafouklém stavu „kulky s ostrou špičkou“ (Obr. 15). Jako výztuha spodní části se používá bambusové proutě, které je stočené do kruhu. Papír je po celém obvodu bambusové obruče přilepen lepidlem. K upevnění palivového článku slouží drátěný kříž ve spodní části balónku, který je na čtyřech místech připevněn k obruči obyčejným omotáním drátu kolem bambusu a vytváří tak kříž se středem, v němž jsou umístěna dvě očka na připevnění palivového článku (Obr. 16). Hmotnost samotného papíru je cca 30 g.



Obr. 15 Rozložený balónek štěstí



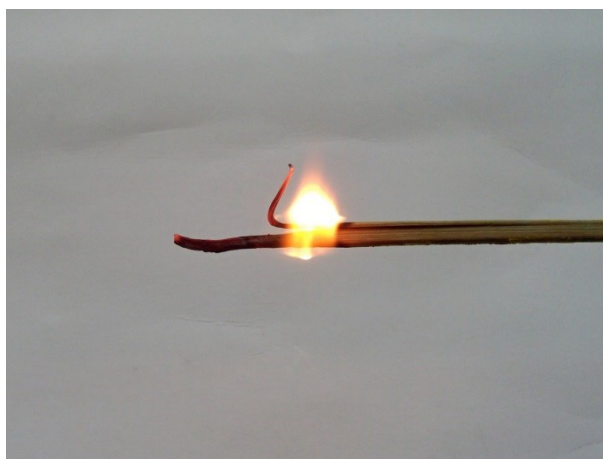
Obr. 16 Bambusová obruč s drátěným křížem a upevněným hořícím palivovým článkem

Bambusová obruč

K bambusové obruči je po celém obvodu přilepen lepidlem papír (Obr. 17). Hmotnost obruče na jednom kusu balónku je cca 8 g. Bambusová obruč jde zapálit a po zapálení plamenně hoří při vývinu černého kouře (Obr. 18). Obruč hoří lépe po odstranění přilepeného papíru.



Obr. 17 Část bambusové obruče se zbytky papíru

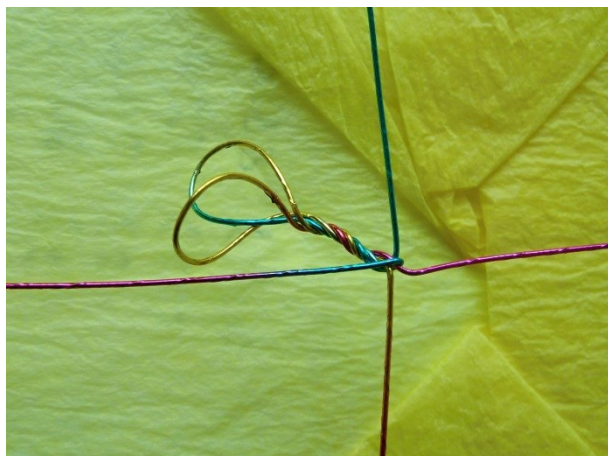


Obr. 18 Hořící část bambusové obruče se zbytky papíru

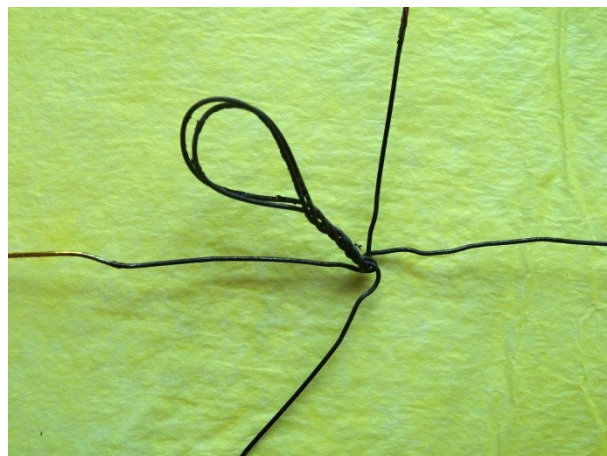
Drátěný kříž

Drátěný kříž slouží k uchycení palivového článku pomocí dvou oček, která se provlečou dírou v palivovém článku a roztažením a přehnutím zajistí článek proti uvolnění a pádu (Obr. 19). Drátěný kříž je tepelně namáhán při hoření palivového článku, ovšem při zkouškách nedošlo nikdy k samotnému poškození drátu (Obr. 20). Hmotnost drátu

na jednom kusu balónku je cca 1 g. Při hromadné vypuštění tisíců kusů balónků dostáváme do vzduchu dohromady kilogramy drátu.



Obr. 19 Drátěný kříž na uchycení palivového článku



Obr. 20 Drátěný kříž po použití balónku štěstí

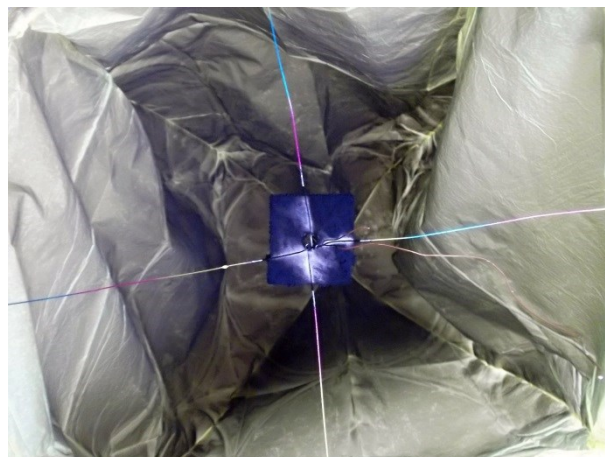
4.2 Požárně technické charakteristiky pláště balónku

Při zkouškách v Technickém ústavu požární ochrany Ministerstva vnitra České republiky (dále jen „TÚPO“) nešlo u papíru pláště balónku určit teplotu vzplanutí ani vznícení. Ke vzplanutí docházelo pouze, pokud součástí testovaného vzorku byly slepované části a i tehdy docházelo ke vzplanutí velmi sporadicky. Pokud byl pro zkoušku použit pouze papír bez slepovaných částí, ke vzplanutí vzorku vůbec nedošlo. Teplota vznícení testovaných vzorků byla větší než 600 °C [9].

Při zkouškách ve vnitřním prostředí (Tab. 6) docházelo k degradaci a uhelnatění pláště na vrchní straně balónku v místech, kde byl balónek přeložený (Obr. 21). Lze usuzovat, že v těchto místech byl materiál zeslaben přeložením a déletrvajícím uskladněním ve stále stejné poloze, popřípadě zatížen ostatními balónky či jinými předměty při skladování zboží. Ve vnitřním prostředí docházelo také k mnohem většímu vývinu teplot než u venkovního prostředí, kde docházelo k ochlazování vlivem teploty okolí a proudění vzduchu. Vnitřní prostor pláště balónku byl po hoření znečištěn od kouře (Obr. 22). Silnější znečištění pláště bylo při zkouškách ve vnitřním prostoru, kdy byl celý vnitřní prostor balónku plný hustého černého kouře, který unikal spodní částí a netěsnostmi ven z balónku.



Obr. 21 Degradace pláště v ohybu



Obr. 22 Znečištění vnitřní části od kouře

Při praktických zkouškách při přiblížení externího plamene papír samostatně nehořel, docházelo k degradaci papíru a uhelnatění v místě působení plamene. Při zapalování slepených částí pláště balónku se velmi sporadicky objevil plamen, který ovšem po krátké době sám uhasíná. Proto došlo ke zkoušce, při které se posuzoval vliv plamene palivového článku na plášť balónku ve venkovním prostředí (Tab. 6).

Tab. 6 Počasí v době konání zkoušky

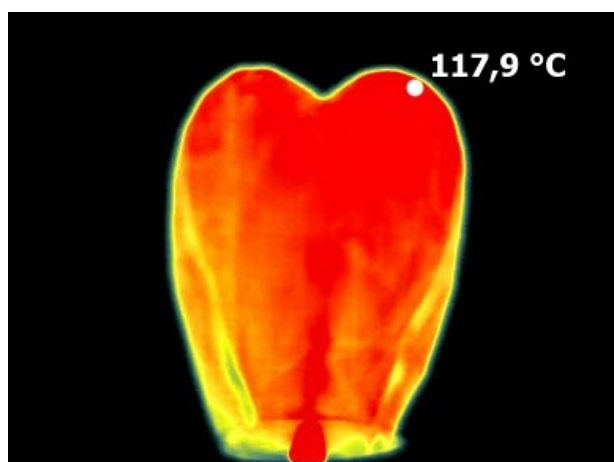
Prostředí	Venkovní	Vnitřní
Lokalita	Opatovice	Ostrava
Souřadnice GPS	49°29'45.866"N, 17°44'17.529"E	49°49'47.120"N, 18°10'42.777"E
Teplota okolního vzduchu	14 °C	22 °C
Tlak okolního vzduchu	100 200 Pa	98 000 Pa
Relativní vlhkost vzduchu	25 %	47 %
Rychlost větru	nárazy do 4 m·s ⁻¹	0 m·s ⁻¹
Srážky	0 mm	0 mm
Oblačnost	0	0

Při simulaci pádu balónku v plně rozvinuté fázi hoření (3,5 min od zapálení palivového článku) palivového článku došlo působením plamenů k zuhelnatění pláště. Zuhelnatělá část působila jako krusta (Obr. 23), která až po zásahu lidského činitele byla porušena a rozpadla se (Obr. 24). Ani při těchto zkouškách nedocházelo k hoření pláště balónku. Při zkouškách ve venkovním prostoru došlo několikrát také k zuhelnatění části pláště v blízkosti bambusové obruče, kdy vlivem silného poryvu větru došlo k naklonění balónku a působením plamene na

Tab. 7 Hodnoty naměřené teploty povrchu pláště balónku [9]

Čas [min]	Teplota povrchu pláště balónku [°C]	
	Venkovní prostředí	Vnitřní prostředí
0	10,9	16,5
1	nebylo měřeno	
1,5	40	65
2	60	120
2,5	nebylo měřeno	
3	79	200
4	nebylo měřeno	
5	nebylo měřeno	

V laboratoři Fakulty bezpečnostního inženýrství (dále jen „FBI“) byly provedeny pokusy s balónky štěstí, kdy byl upoutaný balónek pozorován termovizí ThermoPro TP8. Byly sledovány především hodnoty teploty pláště balónku. Všechny snímky byly pořizovány od času 30 s po zapálení palivového článku. Na snímcích z kamery bylo patrné, že vnitřek balónku je nerovnoměrně zahříván. Tvoří nestacionární tepelné pole (Obr. 25), kdy měření hodnot teplot bodově pomocí termočlánků není vhodné.

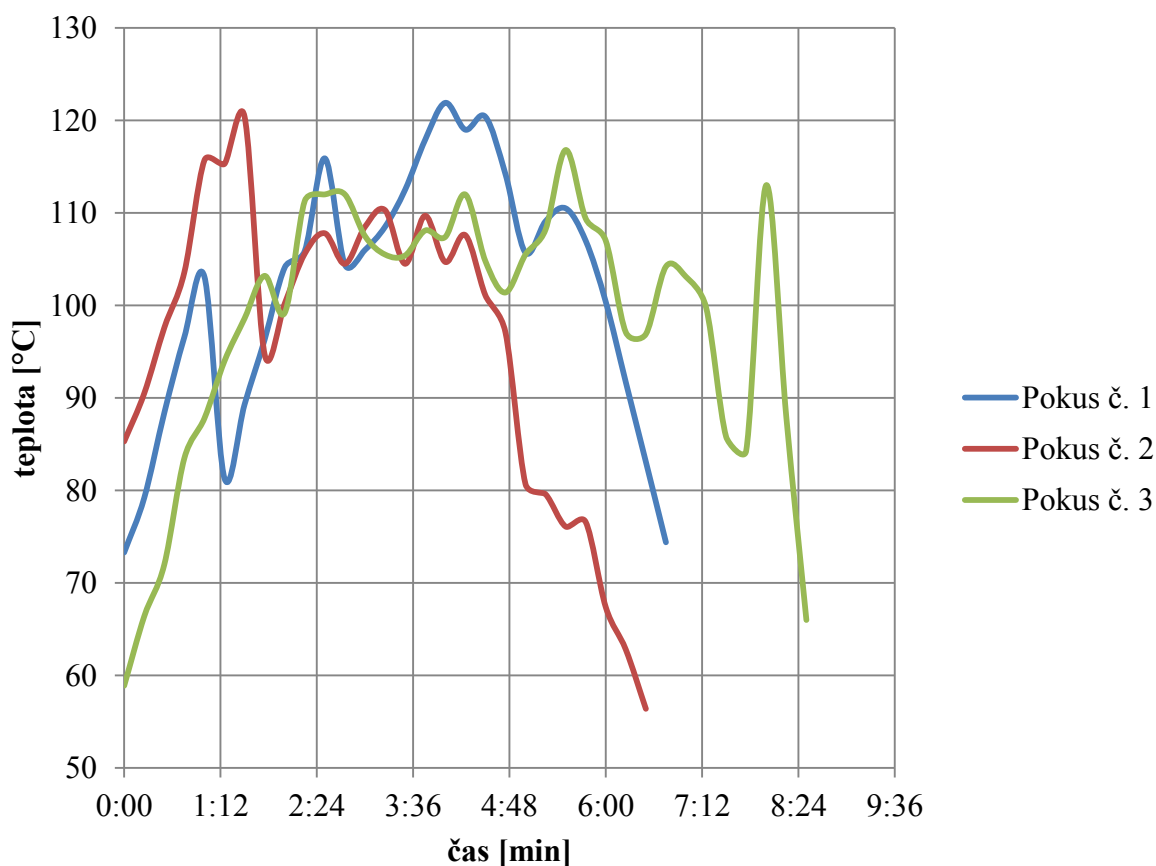


Obr. 25 Ukázka nestacionárního tepelného pole balónku štěstí



Obr. 26 Nejvyšší dosažená teplota pláště balónku štěstí

Byly provedeny celkem tři pokusy. Pokus č. 1 byl proveden s bílou parafínovou kostkou, pokus č. 2 a č. 3 se žlutou parafínovou kostkou (rozdělení podle barev kostek). U pokusu č. 3 byla velmi dlouhá nestandardní doba hoření žluté parafínové kostky. Nejvyšší dosažená hodnota teploty pláště byla 121,9 °C při použití bílé parafínové kostky (Obr. 26), ovšem při pokusu č. 2 došlo k podobné hodnotě, kdy byla naměřena maximální hodnota teploty pláště balónku 120,4 °C.



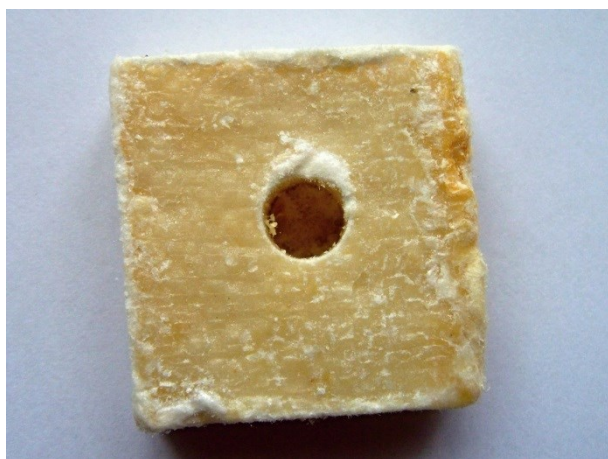
Obr. 27 teploty pláště balónku v závislosti na čase hoření

Do grafu byly poté ze snímků pořízených termovizí vyneseny maximální hodnoty, aby šel vidět nárůst teploty v čase (Obr. 27). V důsledku nestacionárního teplotního pole uvnitř balónku dochází ke kolísání maximálních naměřených hodnot. Ze zkoušek lze konstatovat, že plášť balónku bude mít při hoření originálních palivových článků maximální hodnotu teploty cca 120 °C. a nejvyšší teploty budou v rozmezí času 3 až 4 min od začátku hoření palivového článku.

4.3 Palivový článek

Jako palivový článek se nejčastěji používá parafinový kotouček, parafinová kostka, lihová kostka, bavlněná svíčka, speciálně upravený papír. U námi testovaných balónků se jednalo o parafinovou kostku s otvorem pro upevnění ke kříži balónku. Tímto otvorem se provlečou dvě očka ve středu na drátěném kříži a po protažení jsou zahnuta na opačné strany, tím je zabezpečeno, že hořící palivový článek neupadne během letu. Tento způsob se jeví jako nejvhodnější, protože je cenově levný, jednoduchý a uživatelsky srozumitelný. Parafinová

kostka je skleněná vata napuštěné parafínem [35]. Při použití parafínové kostky může docházet k ukapávání tekutého parafínu a tím k popálení při manipulaci pod touto kostkou. U testovaných balónků byly dva druhy parafínových kostek. Rozdělení kostek bylo provedeno podle barvy. Provedení žluté parafínové kostky působilo velmi nekvalitním dojmem, u některých těchto kostek nebyl provrtán středový otvor pro uchycení k drátěnému kříži, někdy byl otvor mimo střed. Žlutá kostka také velmi zapáchala. Celkově působila velmi nevalným dojmem (**Obr. 28**). K důležité vlastnosti patřilo, že z hořící žluté kostky neukapával parafín. Bílá kostka působila kvalitnějším dojmem. U všech těchto kostek byl otvor provrtán a vždy byl přibližně ve středu kostky (**Obr. 29**). Bílá kostka zapáchala přirozeně po parafínu, ovšem při hoření u ní docházelo k odkapávání tekutého parafínu.



Obr. 28 Žlutá parafínová kostka



Obr. 29 Bílá parafínová kostka

Zapálit parafínové kostky není snadné, je třeba působit plamenem na roh kostky, až parafín roztaje a poté dochází ke vzniku malého plamene na kostce. Je důležité stále působit externím plamenem, dokud nebude roh kostky hořet plamenem o velikosti zhruba 20 mm. Poté je vhodné na protilehlém rohu kostky toto zapalování opakovat, jinak trvá velmi dlouho, než začne hořet celá kostka. Tímto způsobem zapalování kostky docílíme rovnoměrného hoření kostky a především urychleného naplnění balónku horkým vzduchem. Při dodržení času v návodu bude zabezpečeno, že balónek bude dostatečně naplněn horkým vzduchem o patřičné teplotě. Po vyhoření parafínu zůstává skleněná vata na drátěném kříži, kde pevně drží. Zbytky jak žluté, tak i bílé parafínové kostky si po vyhoření zachovávají svůj původní tvar. Dochází pouze ke změně hmotnosti. Na (**Obr. 30**) jde vidět vyhořelá rozpulená žlutá parafínová kostka a na (**Obr. 31**) je vyhořelá rozřezaná bílá parafínová kostka.



Obr. 30 Vyhořelá žlutá parafinová kostka



Obr. 31 Vyhořelá bílá parafinová kostka

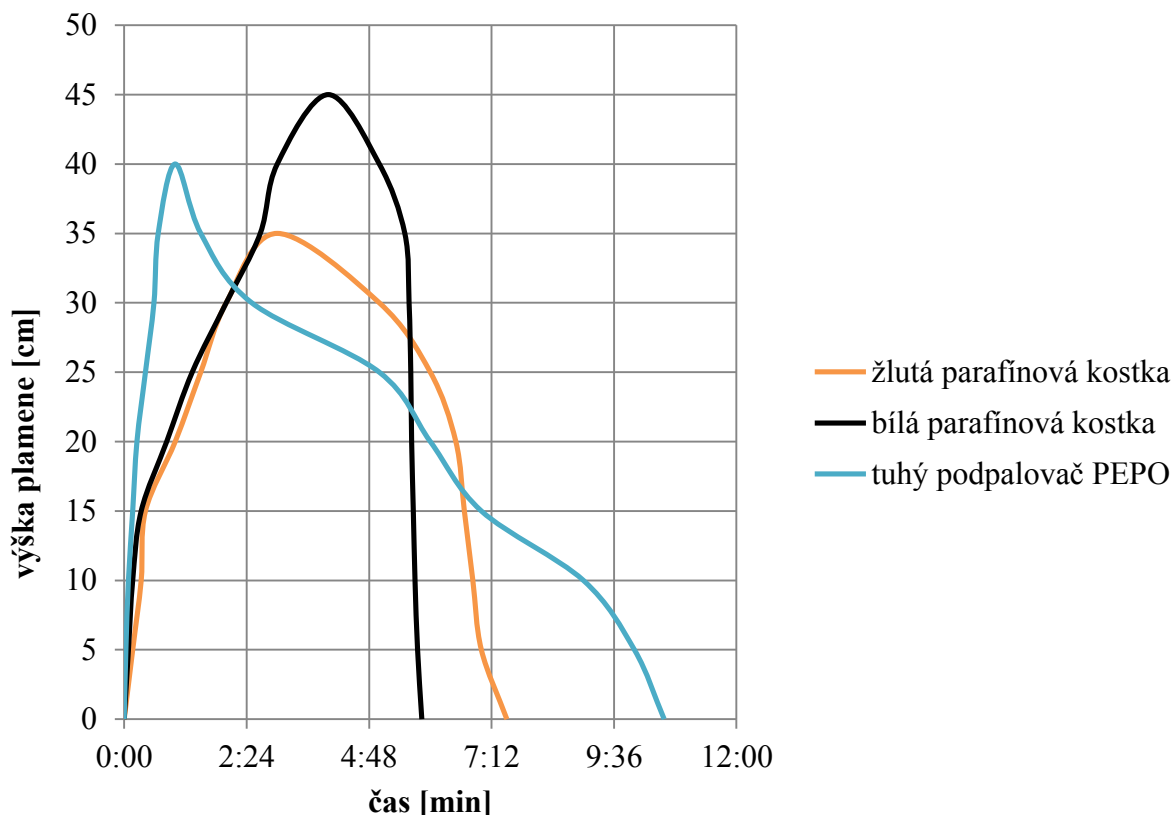
Originální palivový článek se dá velmi snadno nahradit vlastním, tento problém nastává při použití již jednou vypuštěného balónku nebo v případě experimentování uživatele. Obě tyto činnosti, jak i prokázaly testy, jsou u balónků štěstí nevhodné. Zkouškami byl hledán nejvíce podobný palivový článek, který by byl snadno dostupný a svými vlastnostmi při hoření podobný parafinovým kostkám. Tuhý podpalovač PEPO byl určen jako nejvhodnější náhrada parafinových kostek. Při stejné hmotnosti vykazoval velmi podobné vlastnosti při hoření (Tab. 8). Ovšem použití tohoto palivového článku nebo podobného svým složením je zakázáno. Při použití tohoto palivového článku hrozí jeho upadnutí z drátěného kříže a možného vzniku požáru na místě dopadu. Při zkouškách došlo několikrát k upadnutí tuhého podpalovače PEPO z drátěného kříže.

Zkoušky probíhaly na balóncích štěstí jak ve vnitřním, tak i ve venkovním prostředí. U každého palivového článku proběhly tři zkoušky uvnitř a tři zkoušky venku (Tab. 6).

Tab. 8 Vlastnosti palivových článků

Vzorek	žlutá parafinová kostka	bílá parafinová kostka	tuhý podpalovač PEPO
Rozměry	40x40x10 mm	40x40x10 mm	35x30x16 mm
Hmotnost	16 g	16 g	16 g
Hmotnost po vyhoření	3 g	2 g	0,5 g
Max. výška plamene	350 mm	450 mm	400 mm
Čas hoření uvnitř	7:33 min	6:38 min	10:28 min
Čas hoření venku	6:54 min	5:55 min	9:28 min
Kouř	černý, hustý	černý, hustý	černý, hustý

V průběhu hoření palivových článků ve vnitřním prostředí byla zaznamenána výška plamene každého palivového článku. Zprůměrované hodnoty byly vyneseny do grafu, na kterém jde vidět průběh hoření jednotlivých palivových článků (**Obr. 32**).



Obr. 32 Výška plamene palivových článků v závislosti na čase hoření

Parafinové kostky mají podobnou charakteristiku začátku hoření, ovšem bílá kostka má vyšší plamen oproti žluté kostce, také vykazuje velmi rychlý pád výšky plamene a celkově kratší dobu hoření. Žlutá kostka má pád výšky plamene pozvolnější a má delší dobu hoření. Tuhý podpalovač PEPO má nejrychlejší nárůst výšky plamene a také nejdéle hoří. Výška plamene u něj padá velmi pozvolna a pomalu. Z těchto výsledků a praktických zkušeností s balónky vyplývá, že nejlepší je pro začátek rychlý nárůst plamene, aby došlo co nejrychleji k vhodné teplotě pro vzlet balónku. Tím se zmenšuje riziko předčasného vypuštění uživatelem ještě nenaplněného balónku vzduchem o vhodné teplotě. V případě vyhasínání plamene je nejvhodnější co nejrychlejší vyhasnutí, aby se k zemi snesl již balónek bez plamene. Nejlépe tyto vlastnosti splňovala bílá parafinová kostka.

V TÚPO byly při zkouškách balónků naměřeny hodnoty času hoření (Tab. 9) a teploty hořícího celulózového palivového článku ve vnitřním i venkovním prostředí (Tab. 10).

Tab. 9 Hodnoty naměřené doby hoření celulózového palivového článku [9]

Prostředí pokusu	vnitřní prostředí		venkovní prostředí
	pokus č. 1	pokus č. 2	
Doba hoření [min]	3:20	4:15	5:49

Při zkouškách v TÚPO došli také k rozdílným hodnotám času hoření ve vnitřním a venkovním prostředí v důsledku ochlazování vlivem teploty okolí a proudění vzduchu.

Tab. 10 Hodnoty naměřené teploty hořícího celulózového palivového článku [9]

Čas [min]	Teplota hořícího palivového celulózového článku [°C]	
	Venkovní prostředí	Vnitřní prostředí
0	10,9	nebylo měřeno
1	222	284
1,5	355	nebylo měřeno
2	553	503
2,5	598	nebylo měřeno
3	590	600
4	613	nebylo měřeno
5	223	270

5 Poznatky z užívání balónků štěstí

Z praktických poznatků při užívání balónků štěstí můžeme specifikovat rizika, která s nimi souvisejí a tím i najít způsob jak je snížit nebo eliminovat.

Ke vzniku požáru může dojít:

- při zapalování palivového článku před samotným vypuštěním (manipulace s otevřeným ohněm nad hořlavým materiálem nebo v blízkosti hořlavých materiálů);
- při pádu nekvalitního letícího balónku v důsledku poškození pláště od plamene palivového článku (náraz větru, vychýlení balónku);
- při pádu balónku po ztrátě vztlaku (netěsnost pláště, sestupný vzdušný proud, upoutání balónku);
- při upadnutí palivového článku (špatně upevněný nebo nevhodný palivový článek);
- při srážce s překážkou (stromy, budovy).

Rizika pro životní prostředí jsou:

- poranění zvěře a zvířat zapletením se do zbytků balónků nebo při jeho strávení;
- vizuální znečištění přírody do doby rozkladu obalu balónků.

Ostatní rizika jsou:

- zkrat vedení elektrické energie;
- nebezpečí pro leteckou, silniční, kolejovou a vodní dopravu.

Ke vzniku požáru může dojít už při zapalování palivového článku, kdy uživatel manipuluje s otevřeným ohněm na místě, kde je to zakázáno nebo dochází k manipulaci s ohněm nad hořlavým materiálem či se tyto materiály nachází v těsné blízkosti. Typickým příkladem je vypouštění balónků v přírodě, obzvláště pak na povrchu tvořeném travním porostem. Doslova hazardem je používání balónku s hořlavým papírem na plášti, tyto balónky se dají považovat za letící hořící pochodeň. Při sebemenším vychýlení balónku dochází ke vzplanutí pláště a hořící balónek padá na zem, kde navíc ještě dohořívá palivový článek. I při použití nehořlavého papíru na plášti nám hrozí pád balónku v důsledku ztráty vztlaku, způsobené vznikem netěsnosti v plášti nebo sestupným proudem a jak prokázaly testy tak i uvázáním balónku, kdy vychýlení balónku má za následek ochlazení vzduchu uvnitř pláště a pád balónku s hořícím palivovým článkem. Při nevhodném vypouštění nebo samotném letu

může dojít ke srážce s překážkou, poté buď dochází k zachycení balónku nebo jeho vychýlení a pád. Při zachycení balónku patří k nejvíce rizikovým překážkám v přírodním prostředí jehličnaté stromy. Jako zcela nevhodné je používání neoriginálních palivových článků, u kterých hrozí upadnutí z drátěného kříže, což dokázaly i praktické zkoušky. I při použití originálního palivového článku hrozí jeho upadnutí, které je zapříčiněno nedůsledným nebo nesprávným upevněním.

Zkušenosti ze zahraničí poukazují na možné riziko pro volně žijící zvěř, které hrozí poranění od zbytků balónků. Je i evidováno několik případů úhynu dobytka po pozření těchto zbytků. Hromadné vypouštění balónku s sebou přináší vizuální znečištění přírodního prostředí do doby rozkladu balónků, který se u rýžového papíru pohybuje kolem deseti dnů. K méně známým rizikům patří ohrožení dopravy padajícími balónky či možný zkrat vedení elektrické energie. Balónky letící nad mořem jsou často mylně považovány za signální světlice lodí v nouzi.

K omezení nebo vyloučení těchto rizik je u balónku návod k použití a bezpečnostní pokyny, které jsou někdy neúplné či nesprávné.

„Balónek vypouštějte pouze za bezvětrí!“

Není vysvětlen pojem bezvětrí. Uživatel neví, jak pozná, že se jedná o bezvětrí. Musí být doplněno, jak uživatel pozná, že se jedná o bezvětrí, protože jde o jeden z nejdůležitějších faktorů ovlivňující let balónku.

„Balónek by měl být vždy přivázan pomocí provázku a držen za jeho konec po celou dobu hoření parafínového hořáku.“

Při zkouškách bylo prokázáno, že přivázaný balónek má tendenci padat. I při slabém větru má balónek tendenci se vyvracet po směru proudění větru, a tím dochází k ochlazení a úniku horkého vzduchu z vnitřku balónku a balónek padá na zem, navíc padá s hořícím palivovým článkem.

Z pohledu používání balónek nastávají tři po sobě jdoucí fáze, které mohou v určitých případech znamenat vznik rizika pro uživatele. Těmito fázemi jsou:

- prodej balónek;
- sestavení balónek;
- příprava a samotný let balónek.

5.1 Prodej balónek štěstí

Rizika spojená s prodejem balónek štěstí jsou především chybějící průvodní dokumentace, průvodní dokumentace pouze v cizím jazyce, špatný nebo neúplný návod k použití, chybějící bezpečnostní pokyny a z nich plynoucí nebezpečí pro uživatele takového balónku. Zákon o obecné bezpečnosti výrobků (**kapitola 3.1**) ukládá výrobcí, co vše musí mít prodáváný výrobek. Z pohledu bezpečnosti balónek štěstí musí mít tento výrobek:

- návod k použití;
- bezpečnostní pokyny;
- údaje potřebné k identifikaci výrobce a výrobku, popřípadě série výrobku;
- zdůrazněná možná nebezpečí, která souvisejí s vypouštěním balónek.

Vše musí být uvedeno v českém jazyce!

Nelze opomenout ani prodej velmi nekvalitních balónek nebo vlastnoručně vyrobených balónek z různě kvalitních materiálů. Dá se říct, že jako u většiny výrobků, o kvalitě vypovídá cena. Kdy velmi levné balónky vyráběné v Číně jsou svým zpracováním velmi nekvalitní. Jak vypověděly praktické testy, dá se setkat s balónkem, který po vybalení z neporušeného originálního balení, nemá slepený plášť, jeho palivový článek vypadá velmi nevábně, drátěný kříž je přetržený v důsledku špatného navázání na bambusovou výztuhu, balónek je přetrhán apod. Ceny klasického balónek štěstí se na českém trhu pohybují od 15 Kč až po 79 Kč bez dopravy za naprosto stejný typ (velikost a tvar) balónku (**Tab. 11**). Významnou roli v prodeji balónek hrají zahraniční aukční servery (např. E-bay), kdy jsou k dostání balónky z Asie za velmi nízké ceny. Samozřejmostí je hromadná sleva a doprava zdarma.

Tab. 11 Ceny balónků štěstí ke dni 12. 4. 2012

Místo prodeje		Nejnižší zjištěná cena	Nejvyšší zjištěná cena
		Cena za 1 ks	Cena za 1 ks
ČR	kamenný obchod	30,00 Kč	69,00 Kč
	e-shop	15,00 Kč	69,00 Kč
	dražební portál Aukro	13,00 Kč	42,00 Kč
zahraničí	dražební portál E-bay	10,50 Kč [27]	75,00 Kč [27]

5.2 Sestavení balónků štěstí

Sestavení balónku štěstí se rozumí úkony od rozbalení originálního balení až po složení balónku, který je připraven k zapálení palivového článku. Samotné sestavení balónku je velmi jednoduchý úkon, ale i přesto je nutné dbát na přesný návod k použití výrobku a jeho dodržování uživatelem. K možným chybám při sestavení balónků patří:

- použití balónku s porušeným pláštěm;
- nesprávné a nedůkladné uchycení palivového článku;
- použití neoriginálního palivového článku;
- opakované použití téhož balónku.

Eliminace těchto chyb je v používání pouze neporušených balónků štěstí, kdy díra v plášti do velikosti 20 mm nemá na balónek žádný vliv. Při zkouškách byly použity i balónky s dírami většími než 20 mm, které nepředstavovaly pro let balónku žádnou komplikaci. Ovšem je doporučeno takové balónky nepoužívat. Správné uchycení palivového článku hraje velmi důležitou roli na poli požární ochrany, protože palivový článek je schopen hořet i po pádu na zem a má dostatečnou teplotu pro to, aby zapálil okolní hořlavé materiály. Stejně tak použití neoriginálního palivového článku vede buď k pádu tohoto článku, nebo v případech použití velmi výkonného článku ke zničení pláště popřípadě popálení přítomných osob. Opakovaně používat již jednou použitý balónek se nedoporučuje, protože musíme použít originální palivový článek a hlavně při použití dochází k degradaci materiálu balónku a vzniku netěsností v plášti, stejně tak je drátěný kříž namáhám vysokými teplotami při hoření.

5.3 Příprava k letu a samotný let balónků štěstí

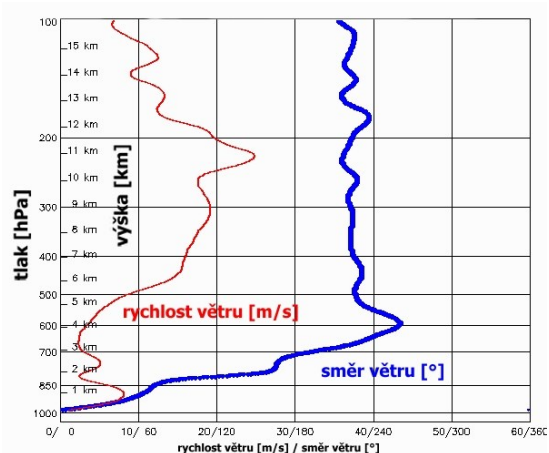
Přípravou k letu se rozumí úkony od zapálení palivového článku po vypuštění balónku. Samotný let je pak od vypuštění po dopad balónku. Příprava k letu je jednou z nejdůležitějších věcí při pouštění balónků. Je důležité, aby byl palivový článek vhodně zapálen a aby vzduch v balónku měl patřičnou teplotu, než dojde k jeho vypuštění. Důkladně zapálený palivový článek zaručuje potřebnou teplotu vzduchu v balónku. Pokud balónek vypustíme předčasně, vystoupá nám do malé výšky, kde hrozí náraz do překážky a možný vznik požáru. Z provedených zkoušek je patrné, že balónek je při použití parafinové kostky připraven k letu po dvou minutách od zapálení tohoto palivového článku. Čím delší dobu budeme držet balónek, tím více se nám zkrátí doletová vzdálenost, což může být jedním z preventivních kroků v pouštění balónků. Proto je vhodné tuto dobu stanovit na tři minuty od zapálení palivového článku. Po třech minutách je vzduch v balónku na dostatečné teplotě i při nedůsledném zapálení palivového článku.

Vypuštěním balónku štěstí nad ním přestáváme mít kontrolu. Samotný let je pak ovlivňován faktory, kterými jsou:

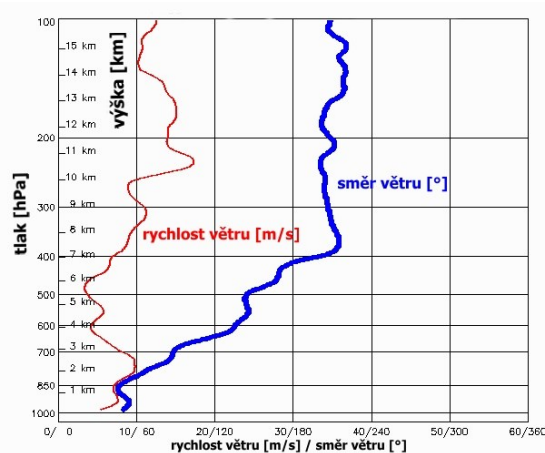
- velikost balónku;
- výkon palivového článku;
- teplota okolního vzduchu;
- kolísání teplot vzduchu v různých výškách postupu balónku;
- rychlost a směr větru;
- místo vypouštění balónků (údolí, větrnější oblast, aj.).

Z těchto faktorů ovlivňuje let balónku nejvíce rychlost a směr větru. Stav povětrnostních a klimatických podmínek v místě vypouštění balónků má vliv na požární bezpečnost balónků. Vypouštění balónků štěstí se má provádět při bezvětří, které je definováno nulovým stupněm Beaufortovy stupnice síly větru a odpovídá rychlosti $0 - 0,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (méně než $1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$). V meteorologii se také definuje bezvětří jako stav s rychlostí proudění nižší než $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Rychlost proudění závisí na rozložení tlakových útvarů, frekvenci výměny vzduchových hmot o různých teplotních rozdílech nad naším územím (s tím spojené přechody atmosférických front) a také tvarem zemského povrchu. Průměrná roční rychlost větru se v ČR na většině území pohybuje mezi $2 - 4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Rychlost pod $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ se vyskytuje především v údolích řek

a pánevních oblastech na jihozápadě a jihu Čech. V průměru nejnižší rychlosti větru má letní sezona. Nejvyšší průměrné rychlosti přináší zimní období. Rychlost větru rovna $0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ se na území ČR vyskytuje jen výjimečně a pokud tak jen v blízkosti zemského povrchu. Ve většině případů rychlost proudění stoupá s výškou, i když do výšky 500 m nad terénem ještě nebývá prudký nárůst rychlostí. Směr a rychlost větru na zemském povrchu se může diametrálně lišit od stavu v několika stech metrech nad zemí (Obr. 33 a Obr. 34). Z pozorování rychlosti a směru proudění na zemském povrchu se dá obtížně odhadnout situace ve výšce několika stovek metrů. Podle zpracování relativní četnosti výskytu směru větru na vybraných meteorologických stanicích ČR v Atlase podnebí Česka se výskyt bezvětrí pohybuje na území ČR v závislosti od polohy stanic od 1,1 % (stanice ve vyšších nadmořských výškách) až po 33,1 % (nízko položené stanice) [9].



Obr. 33 Aerologická měření stanice Prostějov ze dne 14. 4. 2012 v 0 UTC [28]



Obr. 34 Aerologická měření stanice Prostějov ze dne 14. 4. 2012 ve 12 UTC [28]

Odhadnout vzdálenost, kterou balónek štěstí uletí, je velmi obtížné. Rychlost jakou balónek štěstí stoupá a výška, které dosáhne je závislá od aktuálních povětrnostních podmínek, teploty a vlhkosti vzduchu a také v kvalitě zpracování jednotlivých částí balónku. Nelze tedy přesně určit jakou výšku, jakou dobu a jakým směrem se bude balónek unášený proudem vzduchu pohybovat. Při rychlosti větru okolo $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ se může balónek vzdálit cca 1 km od místa vypuštění. Navíc pokud v letních měsících budeme počítat s pravděpodobností termického proudění, může se balónek dostat do mnohem větší výšky a vzdálenosti.

6 Praktické zkoušky balónků štěstí

Praktické zkoušky probíhaly ve venkovním prostředí (Tab. 6). Cílem těchto zkoušek bylo:

- určit čas, kdy balónek štěstí začne klesat;
- zjistit zda je balónek štěstí schopen zapálit hořlavé materiály po pádu na zem;
- zjistit zda je balónek štěstí schopen vznítit hořlavé materiály po přistání na zemi;
- vyvrátit doporučení o upoutání balónků štěstí.

U hodnot získaných z provedených zkoušek nebyla počítána chyba měření, koeficient korelace, směrodatná odchylka apod., protože byl měřením získán malý počet hodnot u jednotlivých zkoušek v důsledku finanční náročnosti zkoušeného materiálu.

6.1 Čas zahájení klesání balónku štěstí

U balónků štěstí se uvádí informace, že jakmile přestane hořet palivový článek, tak dochází k pomalému sestupu balónku na zemi. Tato informace není pravdivá, jelikož k sestupu dochází ještě při hoření palivového článku v důsledku malého výkonu. Při zkouškách byly balónky štěstí přivázaný za drátěný kříž a za závaží na zemi za úvazek dlouhý 1 m. Při vypouštění bylo postupováno podle návodu, kdy u parafinových kostek byl balónek vypuštěn ve druhé minutě od zapálení palivového článku. Změna nastala při použití tuhého podpalovače PEPO, kdy docházelo k vypouštění již v první minutě zapálení palivového článku. Byl měřen čas od zapálení palivového článku do doby, kdy balónek začal sám klesat k zemi, poté byl ještě zaznamenán čas, kdy došlo k vyhoření palivového článku (Tab. 12). Pomocí těchto časů se určila doba sestupu balónku s hořícím palivovým článkem.

Tab. 12 Časy od zapálení, kdy dochází k sestupu balónku a vyhoření palivového článku

Palivový článek	Čas sestupu			Čas vyhoření palivového článku		
žlutá parafinová kostka	4:15	4:35	4:25	7:00	6:50	6:53
bílá parafinová kostka	4:00	3:55	4:22	5:50	5:56	6:00
tuhý podpalovač PEPO	6:45	7:05	6:40	9:20	9:40	9:20

Z naměřených hodnot vyplývá, že balónek začíná sestupovat ještě s hořícím palivovým článkem. Z výsledků je patrné, že palivový článek u sestupujícího balónku štěstí hoří ještě přibližně dvě minuty (Tab. 13).

Tab. 13 Doba hoření palivového článku od zahájení sestupu balónku štěstí

Palivový článek	Doba hoření		
žlutá parafinová kostka	2:45	2:15	2:28
bílá parafinová kostka	1:50	2:01	1:38
tuhý podpalovač PEPO	2:35	2:35	2:40

Pokud srovnáme jednotlivé palivové články, vychází opět jako nejvhodnější bílá parafinová kostka, která po zahájení sestupu balónku hoří nejkratší dobu. Co nejkratší doba je nutná, pro to aby nám na zemi přistál balónek bez hořícího palivového článku. Tato podmínka bude dodržena v případě dostatečné výšky balónku a co možná nejkratší doby hoření článku po zahájení sestupu balónku. Pokud budeme uvažovat o rychlosti sestupu balónku rovnající se $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ a nejdelší době hoření, která byla naměřena, 165 s (2:45 min), musí začít balónek sestupovat v minimální výšce 82,5 m, aby dopadl na zem bez hořícího palivového článku. U těchto zkoušek došlo několikrát k upadnutí tuhého podpalovače PEPO, který při hoření zmenšuje svůj objem, a proto hrozí jeho upadnutí z drátěného kříže. Je zřejmé, že chování balónku ve vyšších nadmořských výškách se nemůže rovnat chování balónku ve výšce 1 m nad zemí, ale pro nastínění problému je malá vzdálenost dostačující.

6.2 Schopnost balónku štěstí zapálit hořlavé materiály po pádu na zem

Z požárů způsobených balónky štěstí je dokázána schopnost palivového článku zapálit většinu hořlavých materiálů. Jde především o hořlavé materiály na pláštích střech a hořlavé materiály vyskytující se běžně v přírodě. Z tohoto důvodu byly provedeny praktické zkoušky schopnosti palivového článku zapálit hořlavé materiály přírodního původu po ztrátě vzlaku a pádu balónku s hořícím palivovým článkem na tento materiál. Jako hořlavý materiál byl použit suchý travní porost s kusy dříví. Balónek byl přivázán za drátěný kříž a na zemi za závaží. Délka úvazku byla 1 m (**Obr. 35**). Vypuštění balónku bylo provedeno podle návodu a v čase 4 min, byl vnějším zásahem porušen plášť balónku a následoval pád na hořlavý materiál. Test byl proveden pětkrát, vždy s novým balónkem a novým hořlavým materiálem.



Obr. 35 Balónek štěstí po zapálení suchého travní porost



Obr. 36 Hořící suchý travní porost a zničený balónek štěstí

Při všech pěti pokusech došlo vždy k zapálení suchého travního porostu (Tab. 14). Pouze při pokusu č. 2 došlo k zapálení travního porostu, ale oheň sám po 15 s uhasíná, u ostatních pokusů došlo k hoření a k jeho samovolnému uhašení až po vyhoření celého travního porostu.

Tab. 14 Výsledky pokusů o zapálení hořlavého materiálu balónkem štěstí

Pokus č.	Zapálení hořlavého materiálu	Poznámky
1	ano	-
2	ano	oheň sám uhasíná po 15 s
3	ano	-
4	ano	-
5	ano	-

Z výsledků zkoušek, měření a požárů způsobených balónky je patrné, že palivový článek má dostatečnou teplotu na zapálení většiny hořlavých materiálů. K zabránění vzniku tohoto rizika je nutné, aby u balónku nedošlo k pádu vlivem porušení pláště. Balónek může být po pádu na zemi vlivem proudění větru dále unášen a roznáší tak ohniska požáru až do doby zničení pláště (Obr. 36).

6.3 Schopnost balónku štěstí vznítit hořlavé materiály po přistání na zemi

Tato zkouška měla za cíl ukázat, zda dojde ke vznícení hořlavých materiálů od balónku štěstí po přistání na zemi. Jedná se o situaci, kdy palivový článek nemá již dostatečný výkon, aby balónek vydržel ve vzduchu, a dochází k sestupu balónku. Než balónek dopadne na zem,

palivový článek již nehoří. Aby se předešlo situaci, že by palivový článek vyhořel těsně před dopadem na zem, byly balónky pouštěny na hořlavý materiál ihned po vyhoření palivového článku. Jako hořlavý materiál byl použit suchý travní porost (Obr. 37). Zkouška byla provedena pětkrát vždy s novým balónkem. Jelikož nedošlo ke vznícení hořlavého materiálu, byl tento stejný materiál vždy ponechán pro další zkoušku.



Obr. 37 Použitý suchý travní porost



Obr. 38 Poslední pokus o vznícení travního porostu

Balónky byly vypouštěny s úvazkem na drátěném kříži a závažím na zemi o délce 1 m. Při zahájení klesání byl balónek přidržen do úplného vyhoření palivového článku a poté puštěn, aby dopadl drátěným křížem na travní porost. Na hořlavém materiálu byl ponechán 30 minut a poté odebrán a hořlavý materiál zkontrolován. U všech zkoušek nedošlo ke vznícení travního porostu, proto byl poslední pokus proveden s balónkem, který byl poškozen od hořícího palivového článku (Obr. 38) a ani v tomto případě nedošlo ke vznícení travního porostu (Tab. 15).

Tab. 15 Výsledky pokusů o vznícení hořlavého materiálu balónkem štěstí

Pokus č.	Vznícení hořlavého materiálu	Poznámky
1	ne	-
2	ne	-
3	ne	malá degradace materiálu
4	ne	-
5	ne	použit zničený balónek

Z výsledků zkoušek vyplývá, že balónek štěstí nemá dostatečnou teplotu, aby došlo ke vznícení hořlavých materiálu po přistání balónku. Pouze u pokusu č. 3 byla pozorována

malá tepelná degradace materiálu. Ze zkoušek provedených na Fakultě bezpečnostního inženýrství VŠB – TU Ostrava byla bezkontaktním infračerveným teploměrem Raytek Raynger ST naměřená teplota na již vyhořelém palivovém článku po 30 s od konce hoření 120 °C. Navíc pokud dojde k vyhoření palivového článku ještě před dopadem na zem, jsou zahřáté části balónku ochlazovány proudícím vzduchem.

6.4 Upoutání balónků štěstí

V některých bezpečnostních pokynech se uvádí, že balónek štěstí musí být upoután po celou dobu hoření palivového článku jako preventivní opatření. Podle leteckých předpisů jsou balónky štěstí považovány za horkovzdušné volné balóny bez pilota na palubě, upoutáním se definice mění na horkovzdušné upoutané balóny bez pilota na palubě a jsou na ně kladeny jiné požadavky. Proto došlo k praktickým zkouškám ve venkovním prostředí (Tab. 6), aby se zjistilo, zda upoutání balónků má kýžený efekt. Došlo k pěti testům o rozdílných délkách přivázaného lanka, tedy i výšce samotného balónku. Lanko bylo přivázano k drátěnému kříži a na zemi k závaží. Aby nedošlo k jeho prohoření, tak u drátěného kříže byl použit drát o délce 500 mm, který byl poté prodloužen na požadovanou délku silonovým vlascem. Příprava a vypuštění bylo prováděno podle návodu, do té doby než při délce lanka šest metrů došlo k prasknutí balónku vlivem trhnutí přivázaného lanka. Proto se již proběhlé zkoušky opakovaly s postupným pouštěním až na délku samotného lanka. Při všech pěti zkouškách skončil balónek na zemi (Tab. 16).

Tab. 16 Výsledky chování upoutaného balónku štěstí

Délka lanka [m]	Pád balónku na zem	Poznámky
1	ano	-
1,5	ano	-
2	ano	vznik požáru
6	ano	-
15	ne	balónek padá na střechu RD

Chování upoutaného balónku je zcela odlišné od volného balónku. Všechny pády měly stejný důvod a tím bylo ochlazení nebo únik horkého vzduchu z vnitřku balónku. Upoutaný balónek se vlivem proudění ve vzduchu naklání a tím umožňuje pronikat chladnějším vzduchu dovnitř, pokud dojde k většímu náklonu balónku, dochází k úniku horkého vzduchu ven z balónku. Vše vede k pádu nakloněného balónku na zem, kde již nevzlétne. Pokud

chceme dostat balónek opět do vzduchu, tak ho musíme narovnat a počkat než se vzduch uvnitř zahřeje na potřebnou teplotu pro let a poté ho můžeme vypustit. Tyto pády vedou neustále k dalšímu a dalšímu vypouštění do doby, kdy palivový článek již nemá dostatek výkonu pro let.

Ze zkoušek lze vysledovat, že nejhůře na tom byly balónky s kratším úvazkem, které končily na zemi nejčastěji. Délka úvazku 1 m byla ze zkoušek nejideálnější, ovšem nesplňuje základní ideu vypouštění balónků štěstí. Při délce 6 metrů balónek vydržel ve vzduchu nejdéle, než následoval pád na zem, pokud by byl pádný důvod pro upoutání balónku štěstí, jeví se délka 6 m jako ideální. K uvázání balónku se musí použít nehořlavý materiál, jinak hrozí jeho přepálení a uletění balónku. Balónek také v tomto případě musí být pouštěn pozvolna pomocí lanka, jinak hrozí jeho protržení. Ale jak prokázaly zkoušky, jakékoliv upoutání není vhodné a vede ve většině případů k pádu balónků. Při této zkoušce došlo ke vzniku malého požáru travního porostu o ploše asi 1 x 1 m v důsledku pádu balónku s hořícím palivovým článkem.

7 Návrh bezpečnostních pokynů a návodu k použití balónků štěstí

K minimalizaci rizik souvisejících s vypouštěním balónku štěstí jsou níže navrženy bezpečnostní pokyny, které musí obsahovat každé balení balónku štěstí. Návrh bezpečnostních pokynů vycházel z teoretických poznatků při zpracování této práce a z praktických zkušeností při pouštění balónků. Nejdůležitějším zdrojem informací byly provedené praktické zkoušky s balónky, které ukázaly na vhodnost některých opatření a naopak na nevhodné použití některých bezpečnostních pokynů, které již byly uvedeny u balónků. Problematické pokyny byly doplněny a upraveny tak, aby se staly srozumitelnějšími a tím minimalizovaly chyby způsobené uživatelem.

Bezpečnostní pokyny

- Při vypouštění balónků štěstí mějte u sebe lékárníčku, přenosný hasicí přístroj nebo nádobu s vodou pro případ vzniku požáru.
- Dodržujte návod k použití balónku štěstí.
- S balónky štěstí a jeho částmi smí manipulovat pouze osoby starší 18 let, nejedná se o hračku.
- Balónky štěstí, obal a jeho části udržujte mimo dosah dětí.
- Balónky štěstí musí obsluhovat minimálně dvě osoby.
- Osobám pod vlivem alkoholu, drog či jiných návykových látek je zakázáno vypouštět balónky štěstí.
- Nepoužívejte jiný palivový článek než ten, který je součástí originálním balení.
- Nepoužívejte poškozené a opakovaně již použité balónky štěstí.
- Balónky štěstí vypouštějte pouze za bezvětří (rychlost větru do $0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \sim 1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$), při bezvětří stoupá kouř kolmo vzhůru, listí stromů nešelestí, vítr nejde poznat na tváři.
- Balónky štěstí vypouštějte pouze ve venkovním otevřeném prostoru.
- Nepoužívejte balónky štěstí na místech, kde je zakázána manipulace s otevřeným ohněm.
- Dbejte na důkladné zapálení palivového článku.
- Zapalování palivového článku provádějte nad nehořlavým povrchem (např. beton, štěrk).
- V blízkosti manipulace s balónkem štěstí se nesmí nacházet žádné hořlavé materiály.
- Nikdy balónky štěstí k ničemu nepřivazujte ani je nesvazujte k sobě.

- Je zakázáno věšet pod balónek štěstí jakékoliv předměty.
- Nevypouštějte balónky štěstí v obytných zónách a v městských zástavbách.
- Dbejte zvýšené opatrnosti při hromadných vypouštění balónek štěstí.
- Balónky štěstí nevypouštějte za nepříznivých klimatických podmínek, kterými jsou déšť, sněžení, silný vítr, mlha, extrémní horko a sucho, inverzní situace, mimořádný chlad.
- Nevypouštějte balónky štěstí v blízkosti letišť a letového provozu (nejméně v okruhu 20 km u vnitrostátního letiště a 50 km u mezinárodního letiště), budov, drátů elektrického vedení, stožárů, hlavních silnic, lesů, pastvin, suchých luk, ploch s dozrávajícími polními plodinami, skladů sena, slámy, hořlavin nebo výbušnin, ve kterých se tyto materiály vyrábějí nebo skladují – např. zemědělské objekty, čerpací stanice apod. (balónek štěstí je schopen uletět vzdálenost až 2 km).
- Nevypouštějte více než 10 ks balónek štěstí z jednoho místa.
- Volným vypuštěním balónku štěstí na oblohu se vystavujete riziku založení požáru. Za toto jednání vám hrozí postih podle zákona o požární ochraně.
- Za veškeré případné škody vzniklé v souvislosti s manipulací s balónkem štěstí nese vždy odpovědnost osoba manipulující s balónkem, a to i v případě, pokud bylo s balónkem manipulováno v souladu s návodem k použití. Také při nedodržení požadavků uvedených v návodu aniž vznikne požár, vám hrozí postih podle zákona o požární ochraně.
- Případný požár neprodleně oznamte na tísňovou linku 150 nebo 112.
- Balónky skladujte v suchu a držte je v suchu do chvíle vypuštění.

K vypracování návodu k použití balónek štěstí vedla snaha o sjednocení postupů a snížení rizika špatné manipulace s balónky štěstí. Výsledný návod vycházel z praktických zkušeností při užívání balónek a s teoretických poznatků při zpracování této práce.

Návod k použití

Bude potřeba: balónek štěstí, 2 osoby, zapalovač nebo sirky, hodinky nebo stopky, lékárníčku, přenosný hasicí přístroj nebo nádobu s vodou.

- 1) Balónek štěstí a palivový článek vyjměte z obalu. Balónek štěstí ještě nerozkládejte.
- 2) Na povrch balónku štěstí napište svá přání, nepoužívejte psací potřeby s tvrdým hrotem, mohlo by dojít k protržení balónku.
- 3) Balónek štěstí opatrně rozložte, chyťte za drátěný kříž a krouživým pohybem jej naplňte vzduchem (opište s ním ve vzduchu několikrát „ležatou osmičku“).
- 4) Zkontrolujte, zda balónek není poškozený. Pokud je trhлина velká zhruba do 20 mm, lampion bez obav vypusťte.
- 5) Drátěná očka na kříži provlečte otvorem v palivovém článku a roztáhněte od sebe a dobře zajistěte. Přesvědčte se, že palivový článek nemůže upadnout. Palivový článek musí směřovat dovnitř balónku
- 6) Podržte lampion za špičku tak, aby jeho vrchol směřoval vzhůru, opatrně můžete roztahovat plášť balónku. Druhá osoba zapálí palivový článek. Zapalování palivového článku provádějte na rohu palivového článku a čekejte, dokud nebude hořet sám plamenem o velikosti 2 cm, poté provádějte naprosto stejným způsobem zapalování v protilehlém rohu palivového článku, abyste docílili rovnoměrného hoření. Přitom dávejte pozor na to, aby oheň stoupal vzhůru a ne do stran lampionu. Dávejte pozor, ať nezapálíte papír. Z palivového článku může ukapávat líh či parafín, dávejte pozor, ať vám nekape na ruce.
- 7) Jakmile bude palivový článek hořet celý, držte lampion pouze za špičku před sebou. Roztahujte plášť balónku, aby nedošlo k jeho zapálení. Od okamžiku kdy bude hořet celý palivový článek a plášť balónku se bude nafukovat horkým vzduchem, začněte stopovat čas.
- 8) Stále lampion přidržujte, dokud se celý nenafoúkne horkým vzduchem a má tendenci začít stoupat, poté jej chytněte za spodní bambusovou obruč. Držte jej při zemi. Dávejte pozor na odkapávající líh či parafín.
- 9) Po uplynutí minimálně tří minut pusťte opatrně balónek a nechte jej volně letět, nepřivazujte jej.

Závěr

ČR pomalu zavádí pojem balónek štěstí do své legislativy. V současné době nelze v ČR předpokládat zákaz prodeje balónek štěstí. Balónky štěstí odpovídají požadavkům na bezpečnost podle zákona o obecné bezpečnosti výrobků, proto není za strany ČOI důvod k omezování vstupu takového výrobku na český trh. Lze ovšem omezit jejich používání prostřednictvím nařízeních krajů, obecně závazných vyhlášek obcí, leteckých předpisů apod.

K určení charakteristik použitých materiálů bylo nutné provést praktické zkoušky. Z jejichž výsledků lze konstatovat, že použitý papír na plášť balónku štěstí nehoří ani při použití externího plamene, dochází pouze k zuhelnatění částí, na které působí plamen. Zuhelnatění pláště má ovšem zásadní vliv na jeho letové vlastnosti a může vést v určitých případech k pádu balónku. Při zkouškách v TÚPO nešlo u papíru pláště balónku štěstí určit teplotu vzplanutí ani teplotu vznícení. Při zkouškách v laboratoři FBI Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava byly pomocí termovize měřeny hodnoty teplot povrchu pláště při průběhu hoření palivového článku. Maximální naměřená hodnota teploty pláště byla 121,9 °C. K maximálním hodnotám teplot povrchu pláště docházelo mezi třetí až čtvrtou minutou hoření palivového článku. Z měření také vyplynulo, že vnitřek balónku při hoření palivového článku vytváří nestacionární tepelné pole. Tudíž měření pomocí bodové metody (např. termočlánky) není vhodné.

Průměrná doba hoření palivových článků se pohybuje kolem šesti až osmi minut v závislosti na použitém článku a kvalitě jeho zpracování. Tuto dobu nelze určit přesně, protože u každého balónku je značně rozdílné zpracování těchto článků. Jejich maximální výkon nastává ve třetí až čtvrté minutě od zapálení. Bylo také zjištěno, že balónek štěstí zahajuje sestup při letu ještě s hořícím palivovým článkem, který od zahájení sestupu hoří ještě přibližně dvě minuty. Palivový článek balónku štěstí je schopen zapálit většinu hořlavých materiálů, jak prokázaly praktické zkoušky a požáry způsobené balónky. Schopnost balónek vznítit hořlavé materiály nebyla praktickými zkouškami prokázána. Nejvyšší naměřená hodnota teploty části balónku po 30 s od vyhoření palivového článku byla 120 °C. Za diskutabilní se dá považovat uvazování balónek štěstí. Praktické zkoušky prokázaly jeho nevhodnost. Upoutaný balónek se vlivem proudění ve vzduchu naklání a tím umožňuje pronikat chladnějšímu vzduchu dovnitř, pokud dojde k většímu náklonu balónku, dochází k úniku horkého vzduchu ven z balónku a pádu.

Závěrem doporučuji úpravu dosavadních bezpečnostních pokynů a návodů k použití. Navržené úpravy vycházejí z teoretických a praktických poznatků získaných zpracováním této práce a jejich snahou je snížení rizik souvisejících s použitím balónků štěstí.

Literatura

Legislativní předpisy

- [1] ČR. Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] ČR. Zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] ČR. Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.
- [4] ČR. Zákon č. 156/2000 Sb., o ověřování střelných zbraní, střeliva a pyrotechnických předmětů a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [5] ČR. Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [6] ČR. Vyhláška Českého báňského úřadu č. 174/1992 Sb., o pyrotechnických výrobcích a zacházení s nimi, ve znění pozdějších předpisů.
- [7] ČR. Ministerstvo dopravy. *Letecký předpis pravidla létání L 2*.

Zdroje na internetu

- [8] *Summary Record of the Meeting of the Consumer Safety Network* [online]. c2012 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z WWW : http://ec.europa.eu/consumers/safety/committees/docs/sum14102011_csn_en.pdf.
- [9] *Létající přání* [online]. c2011 [cit. 2012-03-20]. Dostupné z WWW : http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.meceriz.cz%2FVismoOnline_ActionScripts%2FFile.aspx%3Fid_org%3D9239%26id_dokumenty%3D1237%26n%3Dletajici-prani&ei=pVpvT9SZAtOBhQeQ5NSVBw&usg=AFQjCNFqOI2U1NdMDWzG09u4LNhiQdwlIw&sig2=oNYpuBA01QJSGKxgsgzJqw.
- [10] Dostupné na: <http://youtu.be/YjJ75uNjAfE> [cit. 2012-04-10].
- [11] Dostupné na: <http://www.themalaysianinsider.com/malaysia/article/ministry-warns-against-releasing-sky-lanterns> [cit. 2012-03-29].

- [12] Dostupné na: <http://www.telegraph.co.uk/earth/agriculture/farming/8289767/Firefighters-called-100-times-to-deal-with-burning-Chinese-lanterns.html> [cit. 2012-03-29].
- [13] Dostupné na: <http://www.sdhhalenkov.estranky.cz/fotoalbum/2011/pozar-travy-v-hlubokem> [cit. 2012-03-29].
- [14] Dostupné na: http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2009_II_423/BGBLA_2009_I_I_423.pdf [cit. 2012-03-29].
- [15] Dostupné na: http://www.oucmanice.cz/ou_vyhlasaky_obce_paleni.htm [cit. 2012-04-04].
- [16] Dostupné na: <http://www.necn.com/Boston/World/2009/12/06/Indonesia-breaks-world-record/1260099511.html> [cit. 2012-03-22].
- [17] Dostupné na: <http://www.letajiciprani.cz/historie-letajicich-lampionu> [cit. 2012-03-22].
- [18] Dostupné na: http://www.in-pocasi.cz/meteostanice/stanice.php?stanice=zlin_centrum&historie=02-13-2010 [cit. 2012-03-28].
- [19] Dostupné na: http://www.hzszlk.eu/data/file_downloads/nzk1-2012.pdf [cit. 2012-03-28].
- [20] Dostupné na: <http://www.himmelslaternen.ch/security.php> [cit. 2012-03-29].
- [21] Dostupné na: <http://www.dobryden.cz/ceska-databanka-rekordu/2011-2> [cit. 2012-03-22].
- [22] Dostupné na: <http://www.dobryden.cz/ceska-databanka-rekordu/2010-2> [cit. 2012-03-22].
- [23] Dostupné na: <http://www.dobryden.cz/ceska-databanka-rekordu/2009-2> [cit. 2012-03-22].
- [24] Dostupné na: <http://www.dobryden.cz/ceska-databanka-rekordu/2008-2> [cit. 2012-03-22].
- [25] Dostupné na: <http://www.comlaw.gov.au/Details/F2011L00227> [cit. 2012-03-29].
- [26] Dostupné na: <http://www.coi.cz/cs/tiskovy-servis/vysledky-kontrol/pri-vypousteni-lampionu-stesti-respektujte-navod-1.html> [cit. 2012-03-29].

- [27] Dostupné na: http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/denni_kurz.jsp
- [28] Dostupné na: http://www.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P10_0_Aktualni_situace/P10_1_Pocasi/P10_1_1_Cesko/P10_1_1_8_Sondazni_mereni/P10_1_1_8_4_Sondazka_Prostejov&last=false [cit. 2012-04-10].
- [29] Dostupné na: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/regiony/jihomoravsky-kraj/106003-papirove-balonky-pristaly-v-chranene-oblasti-jejich-uklid-nikdo-neresi> [cit. 2012-04-12].
- [30] Dostupné na: <http://www.caa.cz/formulare/formulare-sekce-letovych-standardu> [cit. 2012-04-15].
- [31] Dostupné na: <http://www.aapyroshop.cz/news/vyjadreni-k-pozaru-ke-zline-ktery-mely-zpusobit-balonky-stesti-> [cit. 2012-03-29].
- [32] Dostupné na: <http://thebesttraveldestinations.com/sky-lantern-festival-taiwan> [cit. 2012-03-22].
- [33] Dostupné na: <http://presov.korzar.sme.sk/c/5589134/lampiony-stastia-priniesli-aj-smolu.html> [cit. 2012-04-04].
- [34] Dostupné na: <http://hzzslk.eu/clanek/1428/pozar-zpusobil-vypusteny-lampion-stesti-skoda-1-5-mil> [cit. 2012-03-28].

Informace získané prostřednictvím konzultací a korespondence

- [35] Filipi, Bohdan. Osobní konzultace a korespondence. FBI VŠB-TU Ostrava, akademický pracovník.
- [36] Chromek, Ivan. Korespondence. Technická univerzita vo Zvolene, odborný asistent.
- [37] Kislinger, Radek. Korespondence. MV-GŘ HZS ČR, vyšetřovatel požárů.

Seznam zkratek

AFIS	Aerodrome Flight Information Service (stanoviště letištní letové informační služby)
ATZ	Aerodrome Traffic Zone (letištní provozní zóna)
ČOI	Česká obchodní inspekce
ČR	Česká republika
CTR	Control Zone (řízený okrsek)
EU	Evropská unie
FBI	Fakulta bezpečnostního inženýrství
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
ICAO	International Civil Aviation Organization (Mezinárodní organizace pro civilní letectví)
PO	požární ochrana
RAPEX	Rapid Alert System for Non-Food Products (rychlý evropský výstražný informační systém o nebezpečných spotřebitelských výrobcích nepotravinářského charakteru)
RZA	rychlý zásahový automobil
ŘLP	řízení letového provozu
SK	sportovní klub
TÚPO	Technický ústav požární ochrany Ministerstva vnitra České republiky
UTC	Coordinated Universal Time (koordinovaný světový čas)
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
VŠB-TU Ostrava	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Seznam obrázků

Obr. 1	Thajský festival ve vypouštění balónků štěstí [32]	4
Obr. 2	Vypouštění balónků v Thajsku [32]	4
Obr. 3	Rekordy v počtu vypuštěných balónků štěstí z jednoho místa v ČR	5
Obr. 4	Požár střechy administrativní budovy [34]	8
Obr. 5	Požářiště střechy administrativní budovy [34]	8
Obr. 6	Požár travního porostu v obci Halenkov [13]	10
Obr. 7	Zásah pomocí RZA Mitsubishi L200 [13]	10
Obr. 8	Maximální výška upoutaného balónu nad zemským povrchem [7]	21
Obr. 9	EKO varianta balónků štěstí	22
Obr. 10	Balónky štěstí ve tvaru fotbalové míče	22
Obr. 11	Balónek štěstí ve tvaru srdce	22
Obr. 12	Testovaný balónek ve venkovním prostředí	23
Obr. 13	Nákres jednoho ze čtyř dílů, z něhož je slepený plášť balónku štěstí	23
Obr. 14	Testovaný balónek ve vnitřním prostředí	23
Obr. 15	Rozložený balónek štěstí	24
Obr. 16	Bambusová obruč s drátěným křížem a upevněným hořícím palivovým článkem	24
Obr. 17	Část bambusové obruče se zbytky papíru	24
Obr. 18	Hořící část bambusové obruče se zbytky papíru	24
Obr. 19	Drátěný kříž na uchycení palivového článku	25
Obr. 20	Drátěný kříž po použití balónku štěstí	25
Obr. 21	Degradace pláště v ohybu	26
Obr. 22	Znečištění vnitřní části od kouře	26
Obr. 23	Uhelnatění pláště balónku	27
Obr. 24	Rozpadnutí zuhelnatěné části	27
Obr. 25	Ukázka nestacionárního tepelného pole balónku štěstí	28
Obr. 26	Nejvyšší dosažená teplota pláště balónku štěstí	28
Obr. 27	teploty pláště balónku v závislosti na čase hoření	29
Obr. 28	Žlutá parafinová kostka	30
Obr. 29	Bílá parafinová kostka	30
Obr. 30	Vyhořelá žlutá parafinová kostka	31
Obr. 31	Vyhořelá bílá parafinová kostka	31
Obr. 32	Výška plamene palivových článků v závislosti na čase hoření	32

Obr. 33	Aerologická měření stanice Prostějov ze dne 14. 4. 2012 v 0 UTC [28].....	39
Obr. 34	Aerologická měření stanice Prostějov ze dne 14. 4. 2012 ve 12 UTC [28].....	39
Obr. 35	Balónek štěstí po zapálení suchého travní porost	42
Obr. 36	Hořící suchý travní porost a zničený balónek štěstí.....	42
Obr. 37	Použitý suchý travní porost.....	43
Obr. 38	Poslední pokus o vznícení travního porostu	43

Seznam tabulek

Tab. 1	Počty požárů od balónků štěstí v ČR [9].....	7
Tab. 2	Počasí v centru Zlína [18]	9
Tab. 3	Záznamy balónků štěstí v systému RAPEX od roku 2005	11
Tab. 4	Kontroly balónků štěstí ČOI v roce 2011 [26].....	15
Tab. 5	Podmínky pro povolení k letu volného balónu bez pilota na palubě [7]	20
Tab. 6	Počasí v době konání zkoušky	26
Tab. 7	Hodnoty naměřené teploty povrchu pláště balónku [9]	28
Tab. 8	Vlastnosti palivových článků	31
Tab. 9	Hodnoty naměřené doby hoření celulóзовého palivového článku [9]	33
Tab. 10	Hodnoty naměřené teploty hořícího celulóзовého palivového článku [9]	33
Tab. 11	Ceny balónků štěstí ke dni 12. 4. 2012	37
Tab. 12	Časy od zapálení, kdy dochází k sestupu balónku a vyhoření palivového článku....	40
Tab. 13	Doba hoření palivového článku od zahájení sestupu balónku štěstí	41
Tab. 14	Výsledky pokusů o zapálení hořlavého materiálu balónkem štěstí	42
Tab. 15	Výsledky pokusů o vznícení hořlavého materiálu balónkem štěstí	43
Tab. 16	Výsledky chování upoutaného balónku štěstí	44