

7.1.2011, Brno

Střet balónu s elektrickým vedením

Vážené pilotky, vážení piloti horkovzdušných balónů,

Dnešním dnem jsme byli svědky pravděpodobně největší tragédie při provozu horkovzdušných balónů. Na Novém Zélandu v 7:30 tamějšího času došlo ke střetu horkovzdušného balónu s elektrickým vedením, při němž zahynulo všech 11 osob na palubě včetně pilota. Dle médií panovalo klidné počasí, balón byl o velikosti 6 000 m³ a byl ve stoupání. Pilotem byl Lance Hopping – jeden z nejzkušenějších pilotů na Novém Zélandu s náletem více než 1 000 hodin (některé zdroje uvádějí 10 000).

O příčinách této tragédie si netroufám spekulovat. Rád bych však využil této chvíle a poskytl pár řádků o tom, co to znamená střet balónu s elektrickým vedením. Netřeba připomínat, že střet s elektrickým vedením při přistání je to nejnebezpečnější, co nás může potkat.

Zkrat, obloukový výboj a automatické obnovení připojení

Vodivý kontakt mezi dvěma vodiči, například přes nosné lano obalu balónu, vede ke zkratu. Někdy ani nemusí dojít k dotyku drátů, výboj může přeskočit i mezi dostatečně blízkými vodiči vzduchem. Tento jev se nazývá obloukový výboj. Oblouk u vysokého napětí (10 kV a více) dokáže bez potíží proděravět palivové lahve balónu. Oblouk mezi vodiči nízkého napětí (0,4 kV) nádrže s největší pravděpodobností nepoškodí. Ke zkratu dojde i při kontaktu vodiče se zemí.

Při zkratu mezi vysokonapěťovými vodiči dojde za méně než půl sekundy k automatickému odpojení proudu. U vodičů nižšího napětí, které vedou elektrický proud do domácností, trvá odpojení déle a někdy k němu vůbec nedojde. Ani kontakt vysokonapěťového vodiče se suchým terénem nemusí vést k odpojení. V takovém případě je vedení stále pod napětím a nebezpečné.

Pokud je aktivováno automatické znovupřipojování, proběhne vedením za méně než půl sekundy po odpojení proudový impuls. Jsou-li vodiče stále ve zkratu, odpojení se opakuje a obvod je po následujících 30 až 60 sekund bez proudu v závislosti na parametrech systému a jeho nastavení. Následuje opět pokus o znovupřipojení (puls) a při trvajícím zkratu k dalšímu okamžitému odpojení. Poté se buďto opakuje předchozí postup anebo se pokusy o znovupřipojení neopakují, podle nastavení systému.

Pokud není automatické znovupřipojování aktivováno, odpojení nastane jen jednou a to při zkratu. Obvodem proběhne jen jeden proudový náraz v okamžiku zkratu. Znovupřipojení obvodu musí být provedeno ručně a zpravidla až po odhalení zkratu a odstranění jeho příčiny. Riziko škod a zranění je tím zmenšeno.

Pokud balón zasáhne elektrické vedení, přicházejí v úvahu 2 extrémní varianty - může dojít k masivnímu výboji nebo zkrat vůbec nevznikne – nebo nastane něco mezi těmito dvěma extrémy v závislosti na mnoha faktorech. Balón může sblížit dva nebo více vodičů k sobě nebo se dotkne jen jednoho. Ke kontaktu koše a vedení může dojít tak, že žádný vodivý materiál se drátů nedotkne. Při srážce může také dojít k takovému přiblížení lan obalu nebo nosných lan koše (které vedou ve stěnách a pod podlahou koše) k elektrickému vedení, že nastane výboj. Výboj také může přeskočit mezi vodičem a palivovými lahvemi. Také obal balónu je vodivý (málo, ale je), suchý výplet koše ne.

Co se stane, když balón narazí do vedení

Srážky se dají rozdělit do 4 kategorií

1. Balón v klesání narazí do drátů obalem nad rovníkem

Koš dopadne na zem a osoby mají možnost úniku. V případě, že dojde ke zkratu, může dojít ke spálení obalu balónu. Pokud je vypnuto automatické znovupřipojování vedení nebo ke zkratu vůbec nedojde, škody mohou být méně závažné – viz obr.



2. Balón před kolizí stoupá (je zpravidla přetopen) a ke kontaktu s vedením dojde nad horním okrajem koše (nosná lanka obalu, nebo obal)

Srážka může způsobit rozsáhlé výboje, protržení palivových hadic nebo dokonce lahví, nezvládnutelný požár, oddělení koše od obalu pokud tření nebo výboj přeruší nosná lana a smrtelná zranění osob v koši elektřinou, ohněm nebo nárazem uvolněného koše o zem. Koš se může také zachytit mezi vodiče.

Pokud nejsou přerušena všechna lanka, přetopený obal může „vytáhnout“ koš zpět do výšky. Hrozí vypadnutí osob po rozhoupání obalu nebo zcela nekontrolovatelný let balónu.

Jak může vypadat pokračování letu po styku s el. vedením demonstrují následující fotografie a video



[http://www.youtube.com/watch?v=5_m8pqr5QVY&feature=BFa&list=PLAF3D20D890CC1D01&lf=resu
lts_main](http://www.youtube.com/watch?v=5_m8pqr5QVY&feature=BFa&list=PLAF3D20D890CC1D01&lf=resu
lts_main)

Nebo jiný incident (dojde k uvolnění koše od obalu a jeho pádu na zem):

[http://www.youtube.com/watch?v=ubWPP009xlq&feature=results_main&playnext=1&list=PL006DF6
62FE94F8D8](http://www.youtube.com/watch?v=ubWPP009xlq&feature=results_main&playnext=1&list=PL006DF6
62FE94F8D8)

Je také možné, že osoby koše utrpí jen lehké zranění, pokud je vypnuto automatické znovupřipojování vedení - Video zde

[http://www.youtube.com/watch?v=zT_hkVqDYfA&feature=bf_next&list=PL377CA720C6A8E50C&lf=re
sults_main](http://www.youtube.com/watch?v=zT_hkVqDYfA&feature=bf_next&list=PL377CA720C6A8E50C&lf=re
sults_main)

3. Balón narazí do vedení košem na návětrné straně

Srážka může způsobit rozsáhlé výboje, protržení palivových lahví nebo hadic, nevládnutelný požár, oddělení koše od obalu pokud výboj přetaví nosná lana a smrtelná zranění všech osob v koši elektrinou, ohněm nebo nárazem. Náraz může přerušit dráty vedení. Zůstane-li koš viset pod obalem, posádka může pokračovat v letu.

4. Balón narazí do vedení dnem koše

Srážka může způsobit rozsáhlé výboje, protržení palivových lahví nebo hadic, nevládnutelný požár, oddělení koše od obalu pokud výboj přetaví nosná lana koše a smrtelná zranění všech osob v koši elektrinou, ohněm nebo nárazem. Vodiče se mohou přetavit a přetrhat. Zůstává-li koš viset pod obalem, pravděpodobně uvízne mezi dráty.

Správný postup za letu, pokud hrozí střet s elektrickým vedením

Udržení nadhledu a zábrana stresu (udržení výkonnosti)

El. vedení je dost vysoko nad zemí a u země budu chráněn. Dotyk obalu do vedení není zase až tak nebezpečný.

Rozhodnutí o prioritách

Nejdůležitější je dostat se s košem a lanky obalu dostatečně pod vedení a zabránit odletu. Nejhorší je dotyk koše přímo do drátů. Stejně nebezpečný je dotyk lanky ve stoupání.

Postup pro řešení situace

1. Uvedení balónu do klesání ventilováním, přesun osob na zadní stranu koše, zavření lahví, pokud lze, upozornit doprovod nebo ATC
2. Osoby - držet se madel uvnitř koše, nedotýkat se palivových lahví a jiných kovových předmětů, schovat hlavu pod okraj koše
3. Vyprázdnit palivové hadice
4. Zabránit odletu
5. Opuštění koše (pokud možno)
6. Událost nahlásit na 112.

Vysvětlení:

Uvedení balónu do klesání ventilováním

Po dotyku lanek a elektrického vedení dochází k jejich zničení. Pokud by se zničenými lankami balon odletěl, mohl by se oddělit koš od obalu v nebezpečné výšce nebo se naklonit a vysypat posádku nebo uzavřít ústí a znemožnit další topení do obalu.

Při stoupaní balonu do vedení může dojít k požáru na palubě, který nelze zvládnout.

Osoby

Dotýkající vodiče mezi sebou způsobí zkrat a silný elektrický výboj mezi vodiči. Tento výboj může roztavit kovovou lanku nebo rám hořáku, roztavený kov a světlo výboje by mohl poškodit zrak, je nutno proto být obličejem k zemi a otočen zády. Nechytat se lahví - láhve jsou kovové a mohou být pod vysokým napětím.

Opuštění koše

Pokud koš zůstane viset, osoby neopouštějí koš. Pokud je koš na zemi, lze jej opustit skokem snožmo tak, abyste se zároveň nedrželi koše a země. Potom odejít malými krůčky (krokové napětí).

Náhlé odlehčení koše by mohlo způsobit odlet balonu do vedení.

Pohyb zmatených osob ve směru ke spadeným vodičům by mohl způsobit zasažení osob, kteří o vodiče zavádí.

V případě zkratu dojde k automatickému odpojení sítě a následnému opětovnému nahození.

Na závěr ještě malá statistika firmy Aerostat publikovaná v roce 1988. Po dobu 3 let bylo v USA hlášeno 39 kontaktů s elektrickým vedením. Z nich při 20ti pilot ventiloval a při 19ti topil. Výsledky byly následující:

- Při 19ti pokusech dráty přeletět skončilo 26% smrtí a 47% těžkým zraněním
- Při 20ti kontaktech s otevřeným vypouštěcím ústím nedošlo k žádnému úmrtí a ke zraněním došlo v 30% případů.

Přeji Vám i sobě, aby tyto řádky zůstaly vždy pouhou teorií.

Petr Kubíček,
Technický ředitel, Balóny Kubíček
Člen sekce výcviku, Český Balónový Svaz

