

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Analýza účinnosti procesu rychlosti otevření záložního padáku v paraglidingu

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Jaroslav Dvorský, PhD.

Vypracoval:

Bc. Jiří Vinš

Praha, červen 2016

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze

v.r.....

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval PhDr. Jaroslavu Dvorskému, Ph.D. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat Janě Javůrkové a Vojtěchu Šafránkovi za pomoc při přípravě a průběhu měření, které nebylo jednoduché.

Abstrakt

Název diplomové práce: Analýza účinnosti procesu rychlosti otevření záložního padáku v paraglidingu

Cíle práce: Přispět k bezpečnosti paraglidingové komunity porovnáním různých záložních padáků na trhu. Měření budou zaměřena na rychlost otevření, od zahájení odhozu do zcela funkčního stavu záložního padáku, a to v situaci co nejvíce podobné reálné situaci letu na paraglidingovém kluzáku.

Metodika práce: Měření rychlostí procesu otevření záložních padáků byla prováděna za pomoci houpačky z mostu. Každý pokus byl rozfázován do 5 částí. Fáze odskoku, fáze kyvu, fáze dosažení mrtvého bodu, fáze odhození záložního padáku, fáze otevření do funkčního stavu. Měření byla natočena na záznamové zařízení a následně vyhodnocena. Další metoda byla osobnostní charakteristika pokusné osoby provádějící šetření.

Výsledky práce: Po celkové analýze šetření jsme zjistili, že významnou roli na celkový proces rychlosti otevření záložního padáku má lidský faktor. Avšak správné načasování a směr odhozu je základem úspěchu pro co nejrychlejší otevření záložního padáku. Nejrychlejší proces otevření měl záložní padák typu Cirrus Delta. Dosáhl hodnoty 3,17 vteřiny od odhození do otevření a funkčního stavu.

Klíčová slova: paragliding, rychlost, záložní padák, proces otevření,

Abstract

Theme: Analysis of the paragliding rescue parachute opening

Aims: To contribute safety in paragliding community by comparing rescue parachute speed openings. We will test different types and brands and focus mainly on speed of openings from the time of deployment to fully inflated rescue parachute. We will try to simulate it as close to the real situations as possible.

Methodology: For our test we used a swing bridge where we attached a rope. Pilot would always swing on the rope and deploy the rescue parachute. Each test was recorded on the camera so we could evaluate the speed of openings and stability. Each test was split into 5 parts - drop in (rebound), swing, dead point (stall point), deployment, opening. Another method was experimental personality characteristics of the person conducting the investigation.

Results: Results : After full analysis of the survey we found that a main factor of the reserve opening is the pilot as the direction and the strength of the throw are the key factors for the reserve to open. Fastest open parachute in our test was Cirrus Delta it opened in 3.17 seconds from the start of throw to open.

Key words: paragliding, speed, rescue parachute, process of opening

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Teoretická východiska.....	10
2.1 Záložní padák	11
2.1.1 Materiály	11
2.1.2 Konstrukce	11
2.1.3 Možnosti uložení záložního padáku	14
2.1.4 Údržba záložního padáku	15
2.2 Mimořádné situace v paraglidingu	15
2.2.1 Problémy vzniku mimořádných situací v důsledku meteorologických jevů.....	15
Termická turbulence.....	17
Nárazový a údolní vítr	17
Mechanická turbulence	20
2.2.2 Problémy vzniku mimořádných situací v důsledku technických chyb	21
Přetržená šňůra	21
Pád do vrchlíku.....	22
Kolize	22
2.2.3 Trénink mimořádných situací.....	23
2.3 Kategorie kluzáků s tím spojená rizika	29
2.4 Teorie použití záložního padáku	31
2.5 Zkušenosti pilotů, proces otevření záložního padáku	33
2.6 Lidský faktor v procesu záchrany	34
2.6.1 Psychické vlastnosti	34
2.6.2 Psychické stavy	35
3 Cíle práce.....	36
4 Úkoly práce	37
5 Metody	38

5.1 Metoda vlastního měření	38
5.2 Metoda zjišťování osobnostních vlastností	39
6 Organizace šetření	40
6.1 Potřebný materiál	41
6.2 Průběh testu	41
7 Pokusný soubor	43
7.1 Záložní padáky	43
7.1.1 Karpofly RS 130.....	44
7.1.2 Sky Spare XL	44
7.1.3 Sky Systém 110.....	45
7.1.4 Cirus ZX-2.....	45
7.1.5 Cirus Delta.....	45
7.2 Pokusná osoba	46
8 Výsledky.....	47
8.1 Technická část	47
8.2 Osobnostní charakteristika	59
9 Diskuze.....	61
10 Závěry.....	63
11. Použitá literatura	64

1 Úvod

Paragliding je sportovní disciplína, kterou řadíme do kategorie technických sportů. V posledních letech nabývá tento sport na větší popularitě. Je to pravděpodobně dáno rychlým vývojem paraglidingových kluzáků, které jsou dnes dostupnější než třeba před 20 lety. Nové materiály a konstrukce zajišťují vysokou míru pasivní bezpečnosti. Mnoho lidí také touží létat, okusit pohled z ptačí perspektivy a být součástí vzdušného prostoru.

Paragliding je nejjednodušší forma jak se samostatně dostat do vzduchu. Dá se srovnávat s létáním na větroních nebo se sportovními letadly. Rozlišujeme dvě základní formy paraglidingu. Tou první je paragliding, jak ho pravděpodobně zná většina lidí, bezmotorový. Létání na bezmotorových kluzácích nabízí právě tu volnost, pro kterou to většina lidí dělá. Ten klid, který se dá zažít, doprovázen pouze šuměním okolního větru. Pro tento způsob paraglidingu jsou potřeba vhodné meteorologické podmínky a správný výběr terénu. Druhým typem bude, jak už název napovídá, paragliding motorový. Za pomoci motoru s vrtulí jsou piloti schopni létat i v podmínkách, kde by to bez motoru prostě nešlo. Speciální krosna upevněná na zádech pilota zajišťuje optimální výkon pro pohyb vzhůru ale i vpřed. Já k této formě zatím cestu nenašel. Ale je možné, že časem motorový paragliding vyzkouším.

V naší diplomové práci se budeme zabývat především procesem rychlosti otevření záložního padáku v paraglidingu. Než se však dostaneme k samotnému záchrannému systému, kterým v paraglidingu myslíme záložní padák, podíváme se také na to, proč záchranný systém používat. Proč dochází k situacím, kdy jsme nuceni záchranný systém aplikovat, jak krizovým situacím předcházet, a jak to probíhá, kdy už jsme opravdu nuceni záložní padák použít. Manipulace se záložním padákem rozhodně nepatří mezi standardní dovednosti každého pilota. Většina aktivních pilotů nemusela nikdy záchranný systém vůbec použít. Je však rozhodně dobré být na situaci, kdy budeme nuceni záložní padák použít, řádně připraveni. Pro trénované piloty ne až tolik krizová situace, avšak pro "padáčkáře" bez potřebných dovedností a zkušeností doslova boj o život.

2 Teoretická východiska

Mnoho lidí se sportem, jako je paragliding, spojuje vždy extrémní riziko úrazu. Ti, kdo dlouhodoběji holdují tomuto sportu, vědí, že tomu tak vůbec být nemusí. Riziko zranění je podobné jako u jiných sportů. Pravdou ale určitě zůstává, že pokud se nehody stanou, zranění bývají většího rozsahu.

Jak ve své publikaci uvádí Ditrych (1997), který měl vážnou nehodu. Na dotaz svých známých, proč chce dál pokračovat, odpovídá jednoduše. Když si někdo při rybaření nedopatřením zlomí ruku, taky nepřestane rybařit. S tímto názorem se ztotožňujeme.

Jak už zaznělo v úvodu naší diplomové práce, záchranným systémem rozumíme záložní padák. Jeho spolehlivost je důležitá vlastnost, která zaručuje relativní bezpečnost při případném použití. Faktorem, který určuje spolehlivost, je mimo jiné i doba, za kterou se záložní padák dostane do plně funkčního stavu. Tímto stavem záložního padáku je myšleno jeho úplné nafouknutí. Tedy tehdy, kdy začne plnit svojí funkci – převzít od hlavního padáku jeho „práci“ a začít fungovat jako nosná plocha. Ve funkčním stavu musí být všechny šňůry napnuty, nesmí být překříženy či zauzlovány. Vrchlík záložního padáku nevykazuje žádné překlady.



Obrázek 1 Funkční stav záložního padáku

2.1 Záložní padák

Záložní padák patří k základnímu vybavení každého správného paraglidisty. Ten hlavní důvod proč s sebou tento padák mít je jasný. V případě nouze může zachránit svému majiteli život. Jak uvádí Plos (2008) záložní padák není všemocný a ani samospasitelný. I když v dnešní době jsou paraglidingové kluzáky konstruovány především s důrazem na bezpečnost, které mají i schopnost samy řešit vzniklé situace, stále tu jsou rizika. Je to naše poslední možnost, pokud se přihodí nestandardní situace. Do těchto "posledních" možností je však se raději nedostávat a své zdraví chránit především prevencí. Prevence v tomto případě je takový způsob létání na paraglidingovém kluzáku, který ctí všechny zásady bezpečnosti tohoto krásného sportu.

2.1.1 Materiály

K výrobě záložních padáků se používají obdobné materiály jako k hlavním kluzákům. Hlavní rozdíl je ten, že na tkaninu používanou pro záložní padáky nebývá použit zátěr. Dalším rozdílem jsou šňůry. Jejich tloušťka i materiál jsou také odlišné oproti hlavnímu padáku. Ty jsou většinou polyesterové a zaručují nám lehkou elasticitu. Ta je vhodná, protože pomáhá zmírnit dynamické zatížení při otevírání záložního padáku.

2.1.2 Konstrukce

Záchranný padák používaný v paraglidingu je jiný než třeba záložní padák v parašutismu. Rozdílem je například způsob aktivace nebo typ konstrukce. Na obrázku 2 je vidět nejčastěji používaný typ. Tento systém je velmi jednoduchý a zároveň velmi spolehlivý. Jedná se o kruhový padák, který není říditelný. Vrchlíky padáků se skládají z jednotlivých polí. Ta jsou často odlišena jednou nebo více barvami a to z důvodu lepší viditelnosti. Počet polí se liší, záleží na velikosti plochy daného padáku, na typu látky nebo typu výrobce. Od každého pole vedou šňůry, které jsou na konci zapletené a zašité do popruhu, kterým se padák upevňuje do postroje. Díky středové šňůře, která kopuli vrchlíku při letu zplošťuje, je potřebná plocha vrchlíku malá. Průměrná plocha je tedy 23-35m². Zabalený záložní padák vypadá jako malý polštářek. (obrázek 3)



Obrázek 2 Konstrukce kruhového záložního padáku



Obrázek 3 Zabaleny záložní padák

Dále se můžeme setkat také s říditelnými záložními padáky. Jak už je z jejich názvu patrné, jejich výhoda je v tom, že jsou říditelné. Jejich tvar i konstrukce se od klasického kruhového liší. Mezi piloty se vedou debaty, který padák je vhodnější. Říditelný padák vypadá jako šipka a má svoje řídicí šňůry. Díky svému tvaru má záložní padák určitou dopřednou rychlost. Nevýhodou použití tohoto typu padáku může být snad jedině to, že když bychom systém použili například v blízkosti vysokých skal. Než bychom se zorientovali, mohli bychom díky dopředné rychlosti padáku narazit do skály.



Obrázek 4 Říditelný záložní padák

2.1.3 Možnosti uložení záložního padáku

Jak jsme již uváděli výše, záložní padák je zabalen ve vnitřním kontejneru v malém balíčku. Možností, jak uložit padák do postroje pilota, je více. O tom, kde je nejlepší záložní padák uložit, se vede mnoho diskuzí. Každé místo má své pro a své proti.

Nejběžnější způsob uložení je na boku postroje. Hlavní výhodou je snadná přístupnost k uvolňovači. Postroje jsou konstruovány jak pro uložení záložních padáku na pravou, tak i na levou stranu. Nevýhodou tohoto uložení byla u dříve používaných postrojů asymetrie hmotnosti. Moderní postroje toto eliminují kompaktnějším prostorem pro uložení a boční kapsou na opačné straně postroje. Ta slouží například pro uložení svačiny, oblečení či fotoaparátu.

Další možností oblíbenou u mnoha výrobců se stalo uložení na zádech. Symetrické a elegantní, avšak nevhodné z hlediska ergonomie. Aby byl uvolňovač dostupný, musí být s vnitřním kontejnerem spojen poměrně dlouhým popruhem. Delší popruh nám však znesnadňuje případný odhod záložního padáku. Další nevýhoda tohoto uložení spočívá v redukci úložného prostoru, který se většinou nachází právě na zádech.

Z těchto důvodů výrobci postrojů našli nové řešení. Záložní padák uložený ve spodní části sedačky, neboli pod zadkem. Popruh od uvolňovače je kratší, je dostupnější, ale bohužel náchylnější na nečekané zachycení a uvolnění padáku v nepravou chvíli. Tou máme na mysli třeba při startu, kdy se může lehce stát, že zavadíme o větev či keř právě uvolňovačem na boku postroje a záložní padák bude použit nechtěně. Z takto nechtěného použití mohou vzniknout další potíže. V neposlední řadě může dojít i k mechanickému poškození padáku.

Čtvrtým způsobem uložení je umístění záložního padáku v kontejneru na břicho. Velkou výhodou tohoto uložení je velmi rychlá dostupnost, stálý oční kontakt a snadná manipulace v případě použití. Omezení je zde pouze při pohybu na zemi, ale ne nijak velké. Toto uložení je vhodné především pro začínající piloty. Neustálá kontrola nad záložním padákem dodává pocit většího bezpečí. Kontejnery jsou v dnešní době opatřeny systémem pro uchycení přístrojů. (Plos, 2008).

2.1.4 Údržba záložního padáku

Péče o záložní padák bychom neměli podceňovat. I když je 90% času padák uložen v postroji, je doporučeno dle výrobce v daných intervalech záložní padák přebalovat. Maximální interval přebalení by měl být půl roku. Někteří výrobci uvádí i čtvrt roku. Samotné přebalení není pro každého. Pokud si budeme chtít záložní padák přebalovat sami, měli bychom absolvovat školení u výrobce. V lepším případě nechat tuto práci samotnému výrobcí nebo zkušenému technikovi. Před zabalením zpět do kontejneru je důležité nechat padák alespoň den rozbalený. Zbavíme ho tím případné vlhkosti. Každý výrobce má trochu jiné postupy balení, ty bychom měli dodržovat. Záložní padák uchováváme v suchu, bez přístupu přímého slunečního záření a ideálně s informací kdy a kde byl naposledy přebalen.

2.2 Mimořádné situace v paraglidingu

Jak uvádí Dvořák (2003) jedná se o různé pádové a rotační režimy letu, případně jejich kombinace. My se v této kapitole seznámíme hned s několika situacemi, které způsobí to, že hlavní padák přestane fungovat jako nosná plocha.

2.2.1 Problémy vzniku mimořádných situací v důsledku meteorologických jevů

Teplotní gradient

Teplotním gradientem v paraglidingu rozumíme změnu teploty vzduchu s nadmořskou výškou. Tato změna je nazývána vertikální teplotní gradient. Ten se určuje v intervalu nadmořské výšky 100m a jeho průměrná hodnota v troposféře je 0,65 °C na 100m. Avšak tato hodnota není často neměnná, ale závisí především na roční a denní době, nadmořské výšce a poloze místa, kde teplotní gradient pozorujeme (Ruda, 2014).

Složení vzduchu, ve kterém létáme a především ho dýcháme, je stabilní. Hlavní složkou je dusík 78%, kyslík 21% a ostatní plyny 1%. Dále se vzduchu nachází vodní pára. Ta je v troposféře zodpovědná za vývoj počasí (Buckley, 2007).

Jestliže však teplota vzduchu v atmosféře klesá s rostoucí nadmořskou výškou o více jak 1°C na každých 100m, nabývají nuceně vystupující částice stále vyšší teploty vůči svému okolí. Tím se stává stoupající vzduch, oproti tomu co ho obklopuje, lehčím. Stoupající vzduch nepotřebuje ke svému vertikálnímu pohybu žádný „donucovací prostředek“, jakým může být například vítr vanoucí ve směru na horský svah, a samovolně stoupá vzhůru. Tomuto ději říkáme absolutní instabilita nebo absolutní labilita v atmosféře. Tento jev je základní podmínkou pro vznik termiky (Keller, 2016).

Termická turbulence

Ale co se děje se vzduchem, který takto stoupá? Při dosažení výšky, která se den ode dne mění v závislosti na počasí a okolním terénu, začne stoupající vzduch chladnout. Dosáhne-li vzduch takové teploty, že už nestoupá, logicky začne klesat. V těchto místech, kde v blízkosti část vzduchu stoupá a jiná část klesá, vznikají pro paraglidistu takzvané termické stříhy a turbulence. Nejsou vidět, zkušenější pilot je dokáže odhadnout, ale ne vždy se to povede. Termické turbulence mohou a často vznikají i relativně nízko nad terénem. Může za to nerovnoměrné prohřívání zemského povrchu. Místa s tmavším povrchem (silnice, zoraná pole, lesy...) přitahují více slunečního záření. Při dostatečném prohřátí těchto míst se uvolní do okolí množství teplého vzduchu, který stoupá vzhůru. Naopak místa se světlejším povrchem (louky, rozkvetlá pole žluté řepky...) nejsou tak termicky aktivní. Na rozhraní těchto dvou odlišně termických míst se mohou často vyskytovat termické turbulence. Nebezpečí, že nám v takovýchto podmínkách přestane hlavní padák fungovat jako nosná plocha, je ještě umocněno tím, že turbulence je v blízkosti země častokrát „divočejší“. Čas na řešení krizové situace je tím pádem mnohem kratší. Při vlétnutí do tohoto termického stříhu často dochází k deformaci vrchlíku a v nejčastějších případech k deformacím asymetrickým. Hrozí nám, že se kluzák dostane do stavu, kdy není schopen fungovat jako nosná plocha a my budeme nuceni použít záchranný systém.

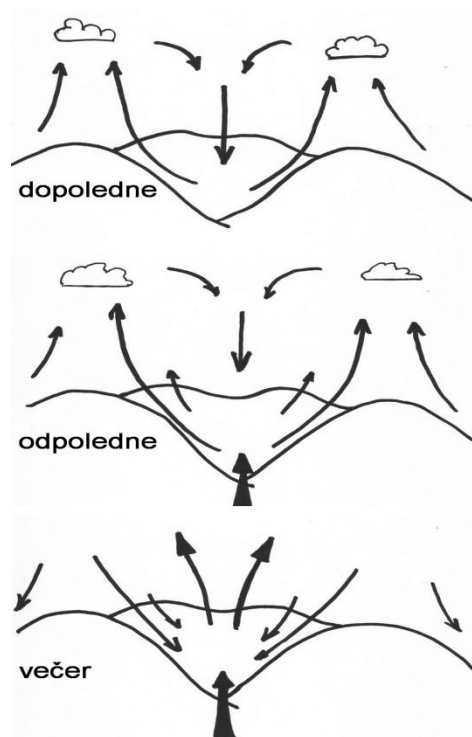
Nárazový a údolní vítr

Jak uvádí Burkhard (2007) potencionálním nebezpečím způsobeným změnou počasí je údolní vítr. Na tento jev narazíme především ve vysokých horách. Typické pro tyto větry jsou Alpy. Údolní větry jsou obvykle velmi spolehlivé. V období léta mohou být extrémně silné a naopak v zimě na ně skoro nenarazíme. Údolní větry se mohou často i měnit nebo otáčet na rozhraní sousedních údolí.

Představíme-li si horské alpské údolí, po jeho stranách se tyčí vysoké hřebeny hor. V údolí teče menší říčka nebo potok. Údolí je většinou velmi členitá, s vesnicemi, poli a pastvinami. Ta se rozprostírají až k hranici lesa. Po pásu lesa se krajina mění v kosodřevinu až do skal. Takto situované údolí si během termicky aktivních dní vytváří své vlastní mikroklima. Pro létání velmi příznivé podmínky. Bohužel se zde vyskytují i jevy, které mohou pro paraglidisty představovat nebezpečí. Během dne se situace, co se týče údolního větru, mění. Ráno a během

dopoledne se vlivem slunečního záření začíná povrch země nahřívat. Jako jedny z prvních jsou ohřívány svahy východní a jihovýchodní. S postupem času, kdy slunce stoupá výše na oblohu, se nahřívá celá zem. To má za následek, že ohřátý vzduch ze dna údolí začne pomalu stoupat po úbočích vzhůru. Čím výše slunce stoupá, tím silnější je prohřev země. Jev, při kterém stoupá teplý vzduch podél svahů nazýváme anabatický. Je logické, že vzduch, který během anabatického jevu stoupá vzhůru, se musí odněkud doplňovat zpátky. Dokud není anabatické proděnění tak silné, vzduch se doplňuje středem údolí. Jakmile dojde k velkému prohřevu z údolí a vzduch už se nestihá doplňovat středem údolí, začne údolí "shánět" vzduch jinde. Začne "nasávat" potřebný vzduch z rovin, které se vyskytují před údolím. Tady vzniká vítr vanoucí v ose údolí směrem nahoru, neboli proti směru toku řek. Tento údolní vítr vane od země do několika málo stovek metrů. Nazýváme ho údolní vítr neboli slangově "údolka". Jeho síla závisí na více faktorech. Rozhodující je tvar údolí a termická aktivita dne, tedy na míře instability. Není výjimkou, že vítr dosahuje rychlostí 10m/s ale i více (Dvořák, 2008).

Nebezpečí vzniká tehdy, kdy jsme nuceni letět, v tuto ne zrovna ideální dobu na přistání. V silném a nárazovém větru se snadněji tvoří turbulence, a nám mohou způsobit nemalé potíže (Elspeedo, 2016).



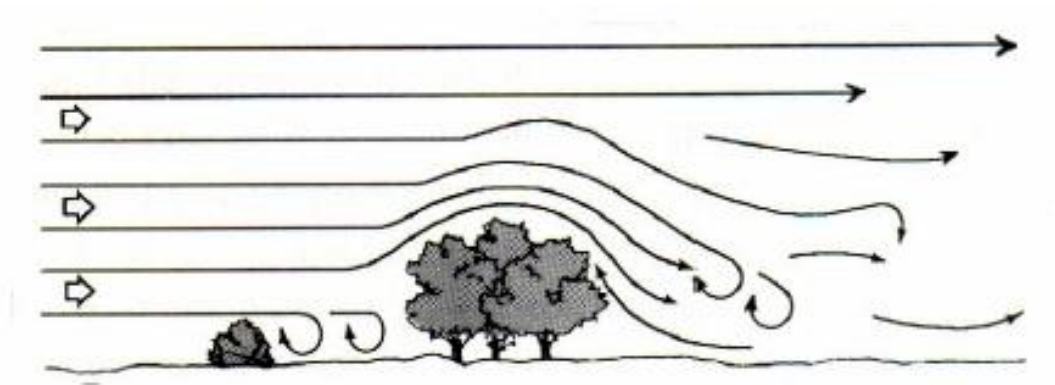
Obrázek 5 Horské a údolní proudění

Závětrná termika je další možná příčina vzniku krizových situací. Jak v českých zeměpisných šířkách, tak především v alpských zemích se často setkáváme s projevem závětrné termiky. Klasický vznik je při severním směru větru na svazích situovaných na jih. Nahromaděný teplý vzduch na jižním svahu v závětrí na úpatí hory nebo hřebene získává velkou energii. Ohřívá se a rozpíná až do chvíle, kdy teplotní rozdíl mezi touto vzduchovou hmotou a okolním vzduchem dostahuje na odtržení přírodní viskozity, která se drží při zemi. V tuto chvíli se závětrná termika vydává vzhůru. Tento druh termiky lze pozorovat i v závětrích jiných překážek (řada stromů). Tento druh termiky je velice zrádný a vyžaduje větší zkušenost s řízením padáku. Tato termika může být velice turbulentní. Záleží především na síle větru a velikosti nahromaděného a následně odtrženého teplého vzduchu. Turbulence působí negativně na kluzák, může dojít k nečekaným kolapsům, které musíme řešit někdy i za pomoci záložního padáku (Grepl, 2005).

Burkhard (2007) v kapitole o závětrné termice píše: "V zásadě platí, že čím lépe umí pilot létat, tím silnější závětrnou termiku zvládne." Silnější, zde myslí turbulentní. Zkušený závodník zvládne i termiku v závětrí i když fouká vítr o rychlosti 20 km/h. Dále pak uvádí, že čím stabilnější zvrstvení vzduchu, tím více turbulencí v závětrné termice.

Mechanická turbulence

Další možností, jak se dostat do krizové situace zapříčiněnou meteorologickými jevy, jsou překážky. Opět za to mohou turbulentní podmínky způsobené větrem. Jak je vidět na obrázku č. 6, vítr vanoucí zleva tvoří za stromy turbulenci. Ta se samozřejmě tvoří i za budovami, hřebeny hor, ale i za projíždějícím autem. Proto bychom měli brát v potaz zejména při přistání, v jakém směru vane vítr a jakou zvolit přistávací plochu. Vždy ale záleží na síle větru. Bude-li vanout lehký vánek, turbulenci nemusíme ani zpozorovat.



Obrázek 6 Mechanická turbulence

2.2.2 Problémy vzniku mimořádných situací v důsledku technických chyb

Do mimořádných situací nezpůsobených meteorologickými jevy se piloti dostávají velmi zřídka. Nemůžeme však v tomto směru tyto situace nezmínit. Ať už se bude jednat o technickou závadu na kluzáku nebo vlastní chybu pilota při řízení, je vždy dobré se těchto situacím co nejvíce vyvarovat. Tomu můžeme předcházet vždy například důkladnou kontrolou vybavení před samotným letem, správným vyhodnocením aktuální letové situace, ale také stoprocentní koncentrací na let v průběhu našeho vzdušného dobrodružství. Pojďme si tedy popsat ty nejzákladnější situace, které nás mohou potkat.

Přetržená šňůra

V situacích, kdy se nám může za letu přetrhnout šňůra, rozlišujeme o jaký typ šňůry se jedná. Řídící šňůry se u dnešních moderních kluzáků poškodí velmi zřídka. Je to dáno tím, že řídicí šňůry jsou ze silnějšího průměru než zbytek mnohdy i milimetrových šňůr. Ale i tak se to může stát. Neustálou manipulací za řídicí popruhy se šňůra může po čase prodlít. Dojde-li k této situaci, pilot se nemusí bát. Zatačení je samozřejmě dost omezeno. Ale jak všichni piloti vědí, že ovládat kluzák lze i výrazným náklonem v sedačce ve směru, kam chceme zatočit. Další možností je použít poslední řadu popruhů a zlehka korigovat směr letu jemným zatažením strany, na kterou chceme zatočit. Nesmíme však zadní popruhy stahovat, tak jak jsme zvyklí při řízení klasicky. Snadno by se mohlo stát, že by kluzák přešel do neletového režimu, do takzvané vývrtky (Dvořák, 2003).

Přetržení jiné šňůry než řídicí v důsledku únavy materiálu může i nemusí být problém. Záleží však na tom, jaká šňůra se poškodí. V každém případě vznikne větší či menší deformace vrchlíku. Tím dojde ke změně aerodynamických vlastností křídla a mohou nastat další problémy.

Pád do vrchlíku

Jedná se o extrémně nebezpečnou situaci a to především v blízkosti země. Do této situace se dostane pilot téměř vždy vlastní vinou, například špatnou reakcí na fullstall (přetažení padáku do záporné rychlosti). Pokud už se do takovéto situace dostaneme, prvním úkolem, který musíme provést, je vymotání se z vrchlíku ven a odhození záložního padáku. Snadno se to řekne, ale musíme si uvědomit, kudy jsme do vrchlíku spadli. To nám umožní najít nejsnadnější cestu ven. Pokud se nám nedaří se z vrchlíku dostat, je nutné vysvobodit alespoň tu část sedačky, kde je uložený záložní padák. Odhození záložního padáku je v těchto situacích jediná volba pro záchranu sebe sama. Málo kdo má štěstí a při pádu do vrchlíku nezůstane zamotán do látky a šňůr (Dvořák, 2003).

Kolize

Ke kolizím dochází velmi zřídka, ale bohužel se občas stávají. Může se jednat o kolizi dvou paraglidistů, paraglidisty a pilota závěsného kluzáku nebo srážkou s ptactvem. Situace je to také velmi nebezpečná. Pokud se nám nedaří dostat se z kolize, neváháme a použijeme záložní padák.

2.2.3 Trénink mimořádných situací

Abychom eliminovali nechtěné figury, je dobré vědět, jak uvádí Šrámek (2016), jak snížit riziko jejich vzniku. Piloti, kteří si nejsou úplně jistí létat v aktivní termice, by měli volit pro začátek nebo na rozlétání dopolední, případně večerní lety. Dále bychom měli vždy zvážit správný terén. Ne všude to funguje stejně, tak jak to známe ze svých domácích terénů. V neposlední řadě je také velmi vhodné používat odpovídající vybavení, především zvolit správné křídlo. Křídla jsou výrobci konstruována na určité vzletové hmotnosti. Pokud padák není dostatečně, nebo na dané podmínky málo zatížen, je náchylnější k nestandardním letovým režimům.

Situace, kterou si úmyslně způsobíme, nazýváme řízený nestandardní letový režim. Otázkou je proč bychom se měli do takových to nestandardních režimů úmyslně dostávat? Existují totiž situace, kdy se nám událost stane nechtěně. My jsme pak nuceni tuto situaci řešit. Vědomě navozené zásahy do řízení vyvolávající zborcení vrchlíku nazýváme figury. Většina figur má svoje řešení. Správným zásahem do řízení se z nečekané komplikace lze dostat. Je zde ale hodně okolností, které musíme zohlednit. Něco jiného je pokud k nečekané situaci dojde v dostatečné výšce. Pak máme relativně hodně času problém vyřešit. Jiná situace je pokud se v době potíží nacházíme nízko nad zemí. Rozhodují někdy i vteřiny, během kterých špatná či zpožděná reakce může mít za následek nehodu. Pro tyto situace slouží záložní padák. Není-li šance nestandardní režim včas vyřešit, použijeme záchranný systém.

Ideálních podmínek k trénování nestandardních režimů v České republice je pomálu. Ba ani v Evropě se těžko tato místa hledají. Potřebné převýšení nad vodní hladinou je základ úspěchu pro dobrý trénink. Jedno z míst nabízí třeba italské jezero Lago di Garda. Startoviště nese název Monte Baldo a nachází se ve výšce 1750m nad mořem. Převýšení od vodní plochy jezera činí 1660m. Start je velmi jednoduchý. Velký prostor náhorní louky dopřává klidný průběh startu. S přistáním už je to trochu komplikované. Malá přistávací plocha s poměrně silným údolním větrem znesnadňuje přistání i zkušenějším pilotům. I proto se tu ne jeden paraglidista nedobrovolně vykoupal se vším vybavením (Jindra, 1997).

Asymetrické zaklopení vrchlíku

Je nejčastější případ, který budeme muset řešit. Mezi paraglidisty se tomu říká klapnutí, zaklapnutí nebo slangově "klapanec". K této figuře dochází, když prolétáváme turbulencí, kdy se část křídla dostane do záporného úhlu náběhu, v horším případě do vzdušného víru. Typické pro tyto situace jsou lety v termicky aktivních dnech. Pokud není termické proudění homogenní, dostáváme se do míst, kde se rychle střídá teplý stoupavý proud a následně rychlý, studený klesavý. Právě v těchto rozhraních dochází k tzv. "stříhu" proudů a to má za vznik zaklopení vrchlíku. Zaklopení může být různě veliké. Záleží jak velký stříh potkáme, v jaké rychlosti a zda do stříhu vlétáme rovnoměrně nebo ne.



Obrázek 7 Asymetrické čelní zaklopení vrchlíku (autorský snímek)

Jak je vidět na obrázku č. 7, při asymetrickém zaklopení vrchlíku je levá strana z více jak poloviny povislá. Vrchlík je opřen o šňůry. Chování v takovéto situaci je následovné. Levá strana je v tuto chvíli nefunkční, pilota nese pouze zbytek pravé (zdravé) strany. Opadání v takovéto figuře je znatelně větší avšak stále můžeme letět, případně i relativně bezpečně přistát. V okamžiku kolapsu levá strana vyvolá velký čelní odpor a křídlo začne zatáčet právě na zaklopenou stranu. Kolaps je doprovázen poklesnutím sedačky na postiženou stranu a

zvukem zašustění. První a velice rychlá reakce na tento kolaps musí být zamezení rotace na postiženou stranu. Dosáhneme to snadno přibržděním zdravé (v našem případě pravé) strany. Tím docílíme toho, že poletíme v přímém letu. Zásah musíme volit v takovém rozsahu, jaký situace vyžaduje. Při zbrklém zatažení řídicí šňůry může dojít k přebrždění padáku a následnému pádu vzad. Pokud tento prvotní manévr nepomohl k tomu, aby se vrchlík zregeneroval a dostal do správného letového postavení, musíme ještě párkrát "vyklepat" řídicí šňůru postižené strany. Krátkým rychlým trhnutím se padák opět celý naplní vzduchem a srovná se do jeho původního tvaru. Cítíme-li nad hlavou padák tak jako vždy, pohledem ho zkontrolujeme. Následně plynule uvolníme řídicí šňůry a pokračujeme v letu.

Čelní zaklopení

Neboli anglicky "front-stall" je další figurou, se kterou se můžeme setkat. Není ale tak častý jako asymetrické zaklopení. I přesto je důležité se o něm zmínit. Dochází k němu v okamžiku, kdy se přední část vrchlíku dostane do záporného úhlu náběhu. To se stává například, když nás padák tzv. "předběhne" nebo při silných turbulentních podmínkách. Další možností jak často vzniká čelní kolaps je situace, kdy pilot vlétá do nehomogenního stoupavého proudu. Křídlo ustupuje za nás a pilot setrvačnou silou kývne vpřed. Vrchlík takto zvyšuje svůj úhel náběhu a zpomalí. Jelikož je stoupavý proud nehomogenní, může se stát, že pilot ze stoupavého proudu vylétá. V tuto chvíli vrchlík ztrácí dostatečný vztlak a má tendenci se prosednout. Pilot se v tento okamžik také kývne zepředu dozadu a vrchlík předbíhá pilota. Náběžná hrana se dostává na hranici záporného úhlu náběhu a bez správné reakce pilota dochází k čelnímu zaklopení. Správnou reakcí pilota by mělo být dostatečné symetrické přibrždění kluzáku v situaci, kdy cítíme, že dojde k předběhnutí.



Obrázek 8 Čelní zaklopení vrchlíku

Pokud už k čelnímu zaklopení dojde, většinou nedochází k rotaci jako u asymetrického kolapsu. Vrchlík by se měl po několika vteřinách sám zregenerovat a pokračovat v letu. K urychlení regenerace poslouží symetrický intenzivní zásah oběma řidičkami. Po uvedení vrchlíku do letové pozice pomalu uvolníme řidičky a pokračujeme v letu. Při čelním zaklopení dochází ke ztrátě několika výškových metrů, proto je důležité být na tuto situaci připraven. Nebezpečí pak vzniká právě tehdy, kdy k nečekané situaci dojde nízko nad zemí.

Propadavý let

Propadavý let je další ze situací, kdy je občas nutné použít záložní padák. Tato situace není až tak častá, ale občas nastane. Zvláště, nacvičujeme-li akrobatické figury. Označení propadavého letu se označuje německým "suck-fug". Při tomto nestandardním režimu kluzák nemá dopřednou rychlost. Pouze letí dolů. To je způsobené tím, že vrchlík není obtékán vzduchem klasicky zepředu, ale pouze ze spodu. Tato situace může výjimečně nastat při vletu do takových povětrnostních podmínek, že se kluzák téměř zastaví a začne se prosedat. V dnešní době bychom se s tím téměř nesetkáváme. Náchylnější jsou k tomu padáky staré, s velkou prodyšností materiálu. Dostaneme-li se do takovéto situace, určitě bychom neměli stahovat řidičky, jimiž bychom mohli vyvolat rotaci. Dostat se z propadavého letu se můžeme zatlačením dlaněmi do první řady popruhů (áčkové). Kluzák se následně rozletí vpřed. Samozřejmě záleží na situaci, jsme-li nízko nad zemí a nemáme dostatek zkušeností, záložní padák raději použijeme.

Negativní zatáčka

Nebo-li vývrтка je typický rotační režim při kterém dochází k asymetrickému odtržení proudnic společně se ztrátou vztlaku na jedné straně vrchlíku. Do této situace se až na malou výjimku, v případě extrémně divoké turbulence, dostaneme chybou pilota. Do negativní zatáčky se můžeme dostat v souvislosti se zatáčením, či kroužením. Na tento jev bychom si měli dávat pozor hlavně v nehomogenní termice. Předpokladem jak se dostat do vývrtky je silné stažení jedné z řídicích šňůr až pod úroveň sedačky. Na straně stažení řidičky se zvýší úhel náběhu přes kritickou mez a dojde k odtržení proudnic. Z laminárního proudění se stává turbulentní a ztrácí se vztlak. Naopak druhá strana je stále navztlakovaná a tudíž se křídlo roztočí podél svislé osy, která v tento moment prochází vrchlíkem.



Obrázek 9 Negativní zatáčka

Výchozím bodem z tohoto manévru je povolení stažené řidičky. Jakmile uvolníme staženou řídicí šňůru rotace kluzáku skončí a vrchlík nabyde svého tvaru. Bude mít tendenci předběhnoutí, pilot se zhoupne pod padák a po vyrovnaní správným zásahem do řídicích šňůr pokračuje v letu.

2.3 Kategorie kluzáků s tím spojená rizika

Nemůžeme se o tomto tématu nezmínit. Jako asi v každém sportu existují i v paraglidingu různé druhy a typy vybavení. My bychom se v této kapitole zaměřili na kategorie kluzáků. Pro základní orientaci ulehčuje evropská norma EN rozdělení do 4 kategorií.

Padáky jsou kategorizovány podle zkušebních testů a letů. Každý padák, který má být certifikován musí podstoupit řadu testů. Zkušební piloti provádějí s padáky jednotlivé figury a pozorují, jak rychle je křídlo schopno zregenerovat. Dále se posuzuje obtížnost startů, přistání a létání samotné. Testovací lety jsou nahrávány na video a následně zařazeny do jednotlivých kategorií (Němec, 2016).

Kategorie EN/A. Sem patří křídla s maximální pasivní bezpečností a se schopností co nejlépe eliminovat chyby způsobené špatnou pilotáží. Křídla jsou velmi odolná proti přechodu do nestandardních letových režimů. Velká stabilita padáků je dána malou štihlostí vrchlíku. Hodnota štihlosti se pohybuje kolem 5. Taková to křídla jsou vhodná především pro začínající piloty, držitele pilotní licence PL-A a piloty ve výcviku.

Kategorie EN/B. Padáky v této kategorii jsou nejvíce oblíbeny většinou u rekreačních a sportovních pilotů. Dobrý poměr mezi pasivní bezpečností a výkonem jsou důvodem této oblíbenosti. I tato křídla jsou dobře odolná vůči kolapsům a přechodům do nestandardních režimů. Štihlost se v této kategorii pohybuje kolem hodnoty 5,5. Na těchto padácích smí dle předpisů létat piloti s platným pilotním průkazem typu PL-A.

Kategorie EN/C. Křídla spadající do této kategorie mají velmi dobrý výkon a letové vlastnosti. Dostatečná rychlost umožňuje na těchto padácích dosahovat hodnotných sportovních výkonů. Je však vyžadována aktivní pilotáž. Pasivní bezpečnost, díky hodnotě štihlosti, není tak dobrá, jako u křidel z první kategorie. Štihlost se pohybuje kolem hodnoty 6.

Kategorie EN/D. Tuto kategorii padáku volí pouze velmi zkušení a závodní piloti s velkými ambicemi. Pilot létající na těchto padácích by měl být schopen velmi dobře řešit nestandardní situace, které jsou častější než na křídlech nižších kategorií. Hodnota štihlosti se pohybuje kolem čísla 7. Tyto padáky jsou určeny pro piloty mající licenci PL-C.

Pro úplnost ještě uvádíme obrázek (obrázek 10) porovnání různých typů norem. Jako například v lezení hodnocení obtížností, i v paraglidingu existuje více typů norem, které používají jiné země.

CZ		Německo	EU	Německo	Francie
Pilotní licence		LTF	CEN	DHV	AFNOR
od 2013	do 2012	od 2009	od 2007	do 2009	do 2007
Pilot	PL A	1	A	1	STANDARD
		1-2	B	1-2	
Sportovní pilot	PL B	2	C	2	PERFORMANCE
		2-3	D	2-3	
Soutěžní pilot	PL C	vše	vše	vše	COMPETITION
Tandempilot	PL T	tandem (A, B, C, D)	tandem (A, B, C, D)	tandem (1, 1-2, 2, 2-3)	TANDEM
Zkušební pilot	PL X	vše + proto	vše + proto	vše + proto	vše + proto

Obrázek 10 Certifikace kluzáků

2.4 Teorie použití záložního padáku

Správná rada jak používat záložní padák neexistuje. Když se nám zdá, že daná kritická situace nemá žádné jiné řešení nebo že bychom to nezvládli, případně jsme velmi nízko nad zemí, neváhejme a okamžitě odhodme záložní padák. (Dvořák 2003).

Plos (2008) uvádí: "Pilot používá záložní padák v okamžiku nouze, tedy tehdy, pokud nemá dostatek času na jiné řešení, nebo ani jiné neexistuje. V některých případech může být použití záložního padáku sporné a rozhodnutí závisí na úsudku pilota". Dále pak Plos hovoří o nečastějších důvodech použití. U méně zkušených pilotů to může být pád do vývrtky nebo přechod do ostré rotace po asymetrickém nebo symetrickém zaklopení vrchlíku. V těchto případech dochází občas k protočení hlavních šňůr a vzniká závit. Závit může stahovat některé šňůry i včetně řídících. To nám nemusí umožňovat dál kontrolovat stav vrchlíku a vzniklou situaci nejde řešit jiným způsobem než odhozením záložního padáku.

Minimální výška, kdy ještě lze záložní padák použít není stanovena. Záleží vždy na konkrétní situaci. Pokud se ve výšce cca. 50m nad terénem stane kolaps, při kterém se totálně zdeformuje vrchlík, není co rozmýšlet. Podaří-li se pilotovi rychlá reakce a stihne odhodit záložní padák včas, je velká šance, že se záchranný systém dokáže nafouknout a zabránit neštěstí pádu. Nastane-li situace v takto nízké výšce, kdy se zborší pouze část vrchlíku, ve většině případů je možné křídlo udržet v přímém letu i za cenu většího opadání. Opadání na 2/3 vrchlíku je srovnatelné s opadáním na záložním padáku. Rychlost se pohybuje od 4-6 m/s. Lety v poměrně "nízkých" výškách, tedy kolem 50m nad terénem, je třeba hodnotit jako nejrizikovější části letu. V těchto výškách se pilot pohybuje vždy po odstartování, přistávání a nebo při svahování. Je proto velmi nutné být ostražitý právě v těchto částech letu.

Záložní padák bychom tedy měli použít tehdy, kdy se nám jeví letová situace neřešitelná. V malé výšce nemá cenu váhat. Záložní padák se mnohdy otevře dříve, než udává výrobce. Případnou chybou při nehodě je záložní padák nepoužít.

Dojde-li už k samotnému otevření záložního systému, je zde další problém. Vrchlík, který nás do té doby nesl je v tento okamžik nefunkční. Délka šňůr od záložního padáku je kratší. Kdybychom nechali nefunkční vrchlík bez zásahu, může nám způsobit problémy. Při pokusu o regeneraci může dostat pilota do kyvu. A právě přistání v kyvu způsobené vrchlíkem je rizikovější. Druhým problémem je ten, že vrchlík se může namotat na šňůry od padáku

záložního a tím zamezit jeho funkci. V neposlední řadě se můžeme do vrchlíku od hlavního padáku zamotat my sami. Ztratíme vizuální kontrolu nad letem a následky mohou být horší. Správný postup při sestupu na záložním padáku je tedy co nejrychleji přitáhnout pomocí zadních šňůr hlavní padák k sobě. Tak abychom zamezili jeho další funkci, která je stejně jen na škodu. Správné přistání na záložním padáku asi neexistuje. Jak uvádí Dvořák (2003) doskok či dopadnutí na zem je prudké a proto by přistání mělo být vedeno do parakotoulu. Ten by měl zmírnit přímý úder na tělo a rozložit dopadovou sílu do kutálivého pohybu. Jinak vidí situaci Plos (2008). Ten ve své publikaci píše, že pokud máme v postroji pěnový chránič zad a beder, měli bychom přistát se zvednutýma nohama na něj. Mě osobně ještě napadá dobrá rada. Pokud máme čas a dostatečnou výšku, zkusme si hlavním padákem vytvořit co největší tlumič, především v oblasti zad a páteře a tím co nejvíce tlumit dopad. Pokud jsme po přistání na záložním padáku v pořádku, sbalme co nejrychleji oba padáky a tím dejme znamení ostatním pilotům, že jsme v pořádku.

2.5 Zkušenosti pilotů, proces otevření záložního padáku

V publikaci od Goldsmitha (2013) autor zpovídá dva zkušené piloty létající především v americkém Utahu. Kromě paraglidingu provozují také extrémní disciplíny jako je wingsuiting a basejumping. Na otázku, jak oni používají záložní padák v paraglidingu odpovídají stručně. Carson Klein: "Velmi zodpovědně a razantně". Mike Stenn souhlasí a dodává: "Rychle". Jako i jiní doporučují při každém letu zkontrolovat polohu vašeho uvolňovače záložního padáku. Až bude nutné záložní padák použít, nebudeme si muset klást otázku, kde se nachází onen uvolňovač, ale pohyb bude relativně zautomatizovaný. Dále Carson Klein dodává, aby záložní padák byl odhozen rychle a daleko od hlavního padáku. Nikdy si ho nehod'te do vrchlíku. Raději dolů ale pryč od křídla. Jelikož oba zmínění piloti už byli nuceni záložní padák použít, zeptal se autor: "Jaké to bylo?". Odpověď byla od Mike Stenna. Bylo to děsivé. Je jedno jestli jste zkušený pilot, nebo nováček s minimálním počtem letových hodin a zkušeností. Vždy je to děsivé. V situaci, kdy je nutné záložní padák použít, nejste v optimální letové pozici. Většinou je vaše křídlo zamotáno tak, jak jste ho doposud ještě neviděli a vy se nepředvídatelně točíte všemi směry. Nejdůležitější je se z toho dostat. Dále Bruce Goldsmith zpovídá ve své knize zkušeného britského instruktora Jocky Sandersona. Ten má bohaté zkušenosti s výukou pilotů specializovanou právě na krizové situace. Jocky mluví o nejdůležitější věci při situaci, kdy se rozhodneme záložní padák použít. "Podívat se na uvolňovač, uchopit, vytáhnout kontejner a vyhodit a rozbalit". Nikdy bychom neměli vytahovat kontejner přes klín. Vždy vytáhnout záložní padák ve směru uložení a velkým náprahem odhodit.

2.6 Lidský faktor v procesu záchrany

Při řešení mimořádných situací v paraglidingu se nemůžeme spoléhat pouze na technickou stránku záchranného systému. Jedna věc je záložní padák mít a druhá je umět ho správně použít. Velmi důležitou roli zde hraje lidský faktor pilotů paraglidingových kluzáků.

2.6.1 Psychické vlastnosti

Psychické vlastnosti jsou relativně znaky osobnosti, kterými se vyznačuje, ovlivňují prožívání a myšlení, na jejich základě můžeme předpovídat, jak se člověk zachová a jak bude jednat.

Primárně jsou psychické vlastnosti vrozené ale mnoho těchto vlastností se po celý život vyvíjí. Velký vliv na vývoj našich psychických vlastností má například prostředí, ve kterém žijeme. Dále pak lidé v našem blízkém okolí.

Takto utvořené soubory charakteristik jednotlivých lidí nám umožňují reagovat na situace velmi běžné ale také na situace, které nejsou pro člověka každodenní záležitostí. V paraglidingu jsou to situace, kdy se pilot ocitne v podmínkách, které mu z jakýkoliv důvodů, uvedených v předchozích kapitolách, neumožňují použít hlavní padák. Situace jsou to po psychické stránce velmi složité a ne každý je schopen zvládnout tuto situaci optimálním způsobem.

Každý člověk je jiný a proto i jeho soubor psychických dispozic není identický. Ne každý dokáže v krizových podmínkách aktualizovat svůj psychický potenciál takovým způsobem, aby zareagoval správně. Objektivně zhodnotit vzniklou situaci, v našem případě situace ohrožující život, a ideálním způsobem na ni zareagovat zvládne málo pilotů. Ideální způsob v situaci, kdy hlavní padák přestane fungovat jako nosná plocha, je například takový, že pilot zhodnotí vzniklou situaci, pokusí se hlavní padák „zregenerovat“ a v neúspěšném případě odhodí záložní padák. Pokud takto vybaveni nejsme, je možná i dobré si položit otázku, zda v tomto sportu pokračovat. Selhání ve vypjaté situaci může být fatální.

Mezi psychické vlastnosti patří i temperament. Temperamentní vlastnosti patří k těm psychickým vlastnostem, kterými se navzájem odlišují jednotlivci a určité skupiny lidí. Jsou to vlastnosti individuální a typické. Souhrn individuálních a typických vlastností zkoumá

diferencionální psychologie. Psychologie temperamentu je jednou z její součástí. (Merlin, 1983)

2.6.2 Psychické stavy

Téměř všichni piloti se shodují na tom, že proces otevírání záložního padáku v krizové situaci je velice emoční a stresující záležitost. Goleman (1995) chápe slovo emoce jako označení pocitů a s nimi spojených myšlenek, psychických a fyzických stavů, a také řady pohnutek k určitému jednání. Goleman dále dodává, že různou mutací, variací a kombinací jednotlivých emocí, můžeme mluvit o stovkách různých druhů.

Podle sociobiologů při rozhodování v kritických situacích svého života upřednostňujeme city před rozumem. Vědci dodnes zkoumají, proč právě evoluce přidělila emocím tak významnou úlohu v lidské psychice. Domnívají se, že emoce pomáhají zvládat situace, jež jsou pro nás příliš důležité na to, aby bylo jejich řešení ponecháno pouze na intelektu.

A právě proto nemůžeme jednoznačně říct, co přesně prožívají piloti padákových kluzáků v krizových situacích. Určitě zde hraje velkou roli strach. Strach je podle mnoha psychologů vnímán jako základní skupina emocí, do které zařazujeme například: úzkost, nervozitu, zděšení, obavy, zlé předtuchy, fobie, paniku a další.

Strach vyvolává nahromadění krve v kosterním svalstvu, obličej bledne a současně tělo na okamžik ztuhne. Nervové okruhy v emočních centrech v mozku spustí vyplavování celé řady hormonů, jež v těle navodí celkové napětí a ostražitost a připraví tělo na blížící se reakci. Goleman (1995).

A tak jestli jedni piloti, kdy jde o život, ztuhnou a nejsou schopni nic dělat, jiní zas mohou na vzniklou situaci reagovat správným řešením. Bohužel nikdo dopředu neví, jak bude dotyčný reagovat, dokud situace nenastane. A proto variabilita lidských reakcí na krizovou situaci je dalším faktorem ovlivňující variabilitu technických možností záložního padáku.

3 Cíle práce

Cílem naší diplomové práce bude přispět k bezpečnosti paraglidingové komunity porovnáním různých záložních padáků na trhu. Měření budou zaměřena na rychlost otevření, od zahájení otvírání do zcela funkčního stavu záložního padáku, a to v situaci co nejvíce podobné reálné situaci letu na paraglidingovém kluzáku.

Výzkumné otázky

1. Jsou v dnešní době na trhu padákové produkce nabízeny uživatelům přibližně stejné výrobky záložních padáku co do spolehlivosti použití?
2. Jak velké jsou odchylky v rychlosti otvírání záložního padáku různých typů?
3. Jak velký vliv, pokud ano, má lidský faktor při procesu odhodu záložního padáku?

4 Úkoly práce

1. Obstarat různé typy záložních padáků k měření.
2. Prostudovat důkladně manuály jednotlivých záložních padáků. Seznámit se, jak dle výrobce správně balit a používat daný padák.
3. Zjistit psychické vlastnosti osoby provádějící šetření pomocí osobnostního dotazníku
4. Realizovat vlastní měření všech padáků.
5. Zaznamenat průběh měření pomocí záznamového zařízení.
6. Zpracovat naměřená data, interpretovat výsledky a formulovat závěry

5 Metody

5.1 Metoda vlastního měření

Jelikož jsme se v naší diplomové práci rozhodli analyzovat proces rychlosti otevření záložních padáku v paraglidingu, jako nejvhodnější metodu jsme zvolili pozorování. Abychom mohli následně naše měření správně analyzovat, všechny pokusy byly pomocí video záznamu natočeny.

K tomu, abychom dosáhli nejlepších výsledků, stanovili jsme si a charakterizovali jednotlivé fáze měření. Ty jsme rozdělili do 5 částí:

1. Fáze odskoku

Počáteční fází byl odskok od mostního pilíře. Bylo důležité snažit se dodržet vždy stejné intenzity odrazu. Abychom eliminovali co nejvíce rozdíl v této fázi, odskok byl vždy proveden pouze vykročením do prázdného prostoru. Na okraji pilíře jsme měli vyznačený bod, odkud jsme měření zahájili. Tím jsme měli pro každý z 10 pokusů zachováno stejné místo.

2. Fáze kyvu

Následovala fáze letová neboli fáze kyvu. V průběhu kyvu bylo nutné co nejdříve nahmatat uvolňovač vnějšího kontejneru záložního padáku a připravit se na následný odhoz. Čas pro tento úkon byl cca 3 vteřiny. Důležitou rolí v této fázi je správná orientace v prostoru.

3. Fáze dosažení mrtvého bodu

Třetí fází bylo dosažení mrtvého bodu. Situace, kdy osoba provádějící měření, přestane mít dopřednou rychlost. Po dosažení této části kyvu, kdy se na okamžik zastavíme, bylo nutné rychle přejít do fáze čtvrté

4. Fáze odhození záložního padáku

Nejdůležitější fáze celého měření. Správný odhod záložního padáku je základ úspěchu. V našem případě správného měření. Odhod provádíme vždy do volného prostoru, tedy vzhůru. Odhod byl proveden vždy maximální silou, stejně tak, jak se shodují autoři mnoha

publikací. V této fázi jsme vždy ztratili kontrolu nad vnitřním kontejnerem společně s uvolňovačem, který spadl na hladinu a následně byl vyloven.

5. Fáze otevření padáku do funkčního stavu

Poslední fází tohoto měření byla doba, kterou se záložní padák otvíral. Počátek této doby byl měřen od chvíle, kdy bylo dosaženo 3. fáze, tedy od okamžiku dosažení mrtvého bodu kyvu. Ukončení této části měření bylo tehdy, když se padák naplnil vzduchem a začal sloužit jako nosná plocha.

5.2 Metoda zjišťování osobnostních vlastností

Abychom mohli naši analýzu procesu rychlosti otevření záložních padáků vyhodnotit i z pohledu psychologického, nechali jsme pokusnou osobu otestovat pomocí osobnostního dotazníku.

Eysenckův osobnostní dotazník je určený pro měření dvou hlavních dimenzí osobnosti, extroverze - introverze a neuroticismu. (Miglierini, Vonkomer, 1979)

Původní Eysenckův osobnostní dotazník (Eysenck Personality Inventory, EPI) pochází z roku 1964. Eysenck byl přesvědčen, že faktory neurotičnosti a introverze umožňují lepší diagnostiku osobnosti, než jiné faktory. V testu dává tyto faktory do vztahu se čtyřmi klasickými temperamenty. Na naši populaci byl upraven a restandardizován Miglierinim a Vonkomerem a byl vydán jako Eysenckův osobnostní dotazník (EOD).

EOD je využíván v základním i aplikovaném výzkumu, pro poradenské i klinické účely, používá se často i v psychologii práce. Ve své době patřil k nejrozšířenějším osobnostním dotazníkům. Další vývoj přinesl rozšíření EOD o dimenzi psychotismu. (Svoboda, 1999)

Dotazník vyplněný naší osobou provádějící měření najdeme v přílohách této diplomové práce.

6 Organizace šetření

Jako nejvhodnější podmínky k našemu testu spolehlivosti záchranných systémů v paraglidingu jsme zvolili sestavení velké houpačky. Při použití této houpačky jsme se snažili co nejvíce přiblížit situaci, ve které se piloti mohou dostat při běžném letu.

Vybrali jsme nejvhodnější lokalitu. Jedná se o Pňovanský most v západních Čechách. Železniční most překlenuje dva břehy nad přehradní nádrží Hracholusky. Výška samotného mostu činí v dnešní době 37m od mostovky po vodní hladinu. Využili jsme přístup na jeden ze dvou mostních pilířů, kde jsme pomocí horolezeckého vybavení připravili samotnou houpačku pro následující testování.



Obrázek 11 Pňovanský most

Během celého měření panovaly stálé podmínky. Vítr vanul v rozmezí od 2,5m/s do 3,5m/s ve směru V-SV. Teplota se samozřejmě během dne měnila. Nejvyšší hodnoty dosahovaly ke 22°C. Nejnižší byla v dopoledních hodinách, kde jsme naměřili 15°C.

6.1 Potřebný materiál

Základem pro úspěch šetření bylo sehnat dostatečně vhodná lana. Jako hlavní lano jsme použili statické lano Tendon static 10mm v délce 50m. Jistící, druhé lano, bylo lano dynamické Singing rock 9,6mm o délce 40m. Celotělový úvazek od výrobce Rock Empire typ Skill Lite. Dále jsme během přípravy k samotnému měření používali ploché smyce v délce 1,5m. Neobešli jsme se ani bez pracovních karabin.

6.2 Průběh testu

K dispozici jsme měli pokusný soubor, který obsahoval 5 záložních padáků různých typů. Abychom dosáhli nejobjektivnějších výsledků, otestovali jsme každý z těchto pěti padáků dvakrát.

Každý záložní padák byl vždy dle výrobce zabalen do příslušného vnitřního kontejneru. Následně byl tento vnitřní kontejner uložen do jednotného vnějšího kontejneru, odkud byl poté odhozen. Záměrně jsme použili vždy stejný vnější kontejner, který byl umístěn a upevněn na břiše. Volný konec záložního padáku byl pomocí karabiny uchycen do prsního oka celotělového úvazku.

Lana byla ukotvena téměř v polovině mostní konstrukce pomocí plochých horolezeckých smyc. Jako ochranu před poškozením, zejména proříznutím a přešoupáním, jsme použili kus tvrdé tkaniny, kterým jsme omotali kotevní body. Lana byla vždy vytažena na okraj pilíře tak, aby byla co nejvíce napnutá, a tím jsme zamezili nežádoucímu prověšení. Délka lana od místa ukotvení po místo seskoku z mostního pilíře byla 28m.

Nejdůležitějším prvkem samotného testování bylo vždy správně připevnit obě lana pomocí horolezeckých pomůcek k osobě, která test prováděla. Jako hlavní jištění nám posloužil takzvaný „kyblík“. Jedná se o jistící horolezeckou pomůcku pro slaňování a snadné jištění. Kyblíkem jsme provlékli oba prameny lana a šroubovací horolezeckou karabinou jsme připevnili do prsního oka celotělového úvazku. Sekundárním jištěním byla kulatá smyce o průměru 5mm a délce 1,3m. Ta byla pomocí prusíkova uzlu a karabiny s dvojitým zámkem připevněna opět do prsního oka úvazku.

Každý pokus byl řádně zaznamenán pomocí digitálního fotoaparátu značky Canon EOS 7D s nasazeným objektivem Canon 17-40mm v rozlišení videa 1920x1080 pixelů. Frekvence videa byla 30 snímků za sekundu.

Pokusná osoba byla instruována, aby odhod záložního padáku byl ve chvíli dosažení prvního „mrtvého“ bodu kyvu houpačky. Po odhození vnitřního kontejneru do volného prostoru se záložní padák vždy určitou rychlostí otevřel. Vnitřní kontejnery jednotlivých padáků jsme pomoci nafukovacího člunu vždy vylovili.

Po otevření záložního padáku jsme přes jistící pomůcku pokusnou osobu vždy slanili do připraveného nafukovacího člunu, odepnuli jsme ji z jistících lan a dopravili ke břehu.

Použité záložní padáky jsme museli vždy před druhým odhodem správně zabalit. Balení probíhalo způsobem stanoveným výrobcem a přesně podle technického popisu. Jako čistý a suchý podklad nám posloužila velká plachta z PVC materiálu, kde jsme dle pokynů výrobců jednotlivých padáků zabalili a připravili pro druhý pokus.

7 Pokusný soubor

Jako pokusný soubor se nám podařilo obstarat 5 záložních padáků různých typů. Šetření se zúčastnila i osoba, která měření všech pokusů absolvovala.

7.1 Záložní padáky

Tabulka 1 Pokusný soubor

Název:	Karpofly RS 130	Sky Spare XL	Sky Systém 110	Cirus ZX-2	Cirus Delta
Maximální zatížení (kg):	130	135	110	115	110
Opadání pro max. zatížení (m/s)	5,5	4,5-5	5-5,5	5-5,6	5,3
Plocha (m ²):	33	35	31,2	32	26
Počet polí:	16	16	14	18	12
Hmotnost (kg):	1,78	2,05	1,95	2,2	2,7
Materiál vrchlíku:	Porcher marine 9081	Porcher marine 9082	Paracal	Uparzineta se zátěrem	Porcher marine 9081

7.1.1 Karpofly RS 130

Prvním z našeho pokusného souboru je záložní padák od českého výrobce paraglidingového vybavení Karpofly. Jedná se o velmi lehký záložní padák kruhového tvaru. Celková hmotnost je 1,78 kg, tím se řadí do kategorie lehčích padáků. Nese označení RS 130. Z názvu vychází i jeho maximální zatížení v případě použití. Tedy jeho nejvyšší konstrukční hmotnost je 130kg. Skládá se z 16 lichoběžníkových polí o celkové ploše 33m². Vrchlík ušitý z materiálu nesoucí označení „porter marine 9081“. Základem tohoto materiálu je nylon. Látka je velmi odolná proti tvarové paměti, což je u záložních padáků velmi žádoucí. Šňůry jsou nylonové, jejich průměr je 2mm. Udávaná rychlost opadání výrobcem je 5,5m/s.

7.1.2 Sky Spare XL

Jako druhý testovaný záložní padák byl v naší diplomové práci výrobek opět českého výrobce ale tentokrát firmy Sky paragliders. Padák je výrobcem označen Sky Spare XL. Jedná se o velmi často používaný záložní padák kruhové konstrukce. Jeho hmotnost není nijak výjimečná, spíše naopak. Se svými 2,05 kg ho řadíme do kategorie středně těžkých. Maximální zatížení udávané výrobcem je 135 kg. Jako u předchozího padáku se skládá ze 16 polí o celkové ploše 35m². Vrchlík je ušit z materiálu „porter marine 9082“. Vláknina této tkaniny jsou z nylonu. To určuje vlastnosti padáku. Mezi ně patří například tvarová nepaměť a nízká hmotnost. Šňůry jsou taktéž nylonové o průměru 2,5mm. Rychlost opadání, kterou výrobce u tohoto typu udává výrobce, se pohybuje v rozmezí 4,5-5 m/s.

7.1.3 Sky Systém 110

Třetím z pěti testovaných záložních padáků je další od firmy Sky paragliders. Jedná se ale o jiný typ. Tento padák je konstruován opět jako kruhový. Hmotnost ve sbaleném tvaru je 1,95 kg. Maximální hodnota zatížení udávaná výrobcem, tak aby měl padák správné letové vlastnosti je 110 kg. Počet lichoběžníkových polí je zde 14 a plocha v metrech čtverečních je 31,2. Často využívaný padák jehož materiál použit pro vrchlík se nazývá Paracal. Materiál, z kterého jsou vyrobeny šňůry je nylon. Tloušťka je 2.7 mm.

7.1.4 Cirus ZX-2

Předposledním testovaným padákem se stal další český padák Cirus ZX-2. Již nevyroběný, ale stále používaný záložní padák kruhové konstrukce. Hmotnost samotného padáku je 2,2 kg. Skládá se 18 polí a jeho celková plocha činí 32 m². Maximální zatížení, pro použití tohoto typu, je výrobcem udávané na 115 kg. Materiál použitý pro výrobu tohoto záložního padáku byl uparzineta se zátěrem a jeho zvláštností oproti dnešním materiálům je to, že při přebalování je vhodné použít mastenec mletý (klouzek). Je to z důvodu, aby látka složená na sebe lépe klouzala při otvírání. Šňůry jsou nylonové. Rychlost opadání u tohoto typu padáku je 5-5,6 m/s.

7.1.5 Cirus Delta

Poslední padák v našem pokusném souboru se od ostatních liší. Jedná se totiž svojí konstrukcí o říditelný padák. Mezi výhody tohoto typu padáku patří především jeho říditelnost. Oproti kulatým konstrukcím, tento padák při použití můžeme řídicími popruhy ovládat a tedy i zatáčet (letět) tam, kam chceme. Hmotnost tohoto modelu není oproti ostatním nijak zdatelně velká. Ve sbaleném stavu váží 2,7 kg. Maximální zatížení je udáváno na 110 kg. Počet polí zde může být zavádějící, ale díky jiné konstrukci jich je „pouze“ 12 o celkové ploše 26 m². Rychlost opadání v maximálním zatížení je 5,3 m/s při dopředné rychlosti 5,4 m/s. Vrchlík je vyroben z materiálu Porcher Marine 9082.

7.2 Pokusná osoba

Aby naše měření mohlo vůbec proběhnout a my mohli následně celý průběh všech pokusů analyzovat, nezbytnou součástí byla i osoba, kterou si nazveme v této kapitole „VJ“. Osoba, jenž absolvovala celé šetření, má k paraglidingu hodně blízko. Několikaleté zkušenosti s létáním na paraglidingovém kluzáku, desítky letových hodin. Abychom mohli následně analyzovat celý průběh měření jak po technické stránce tak i po stránce psychické, nechali jsme před samotným průběhem měření vyplnit osobu „VJ“ osobnostní dotazník.

8 Výsledky

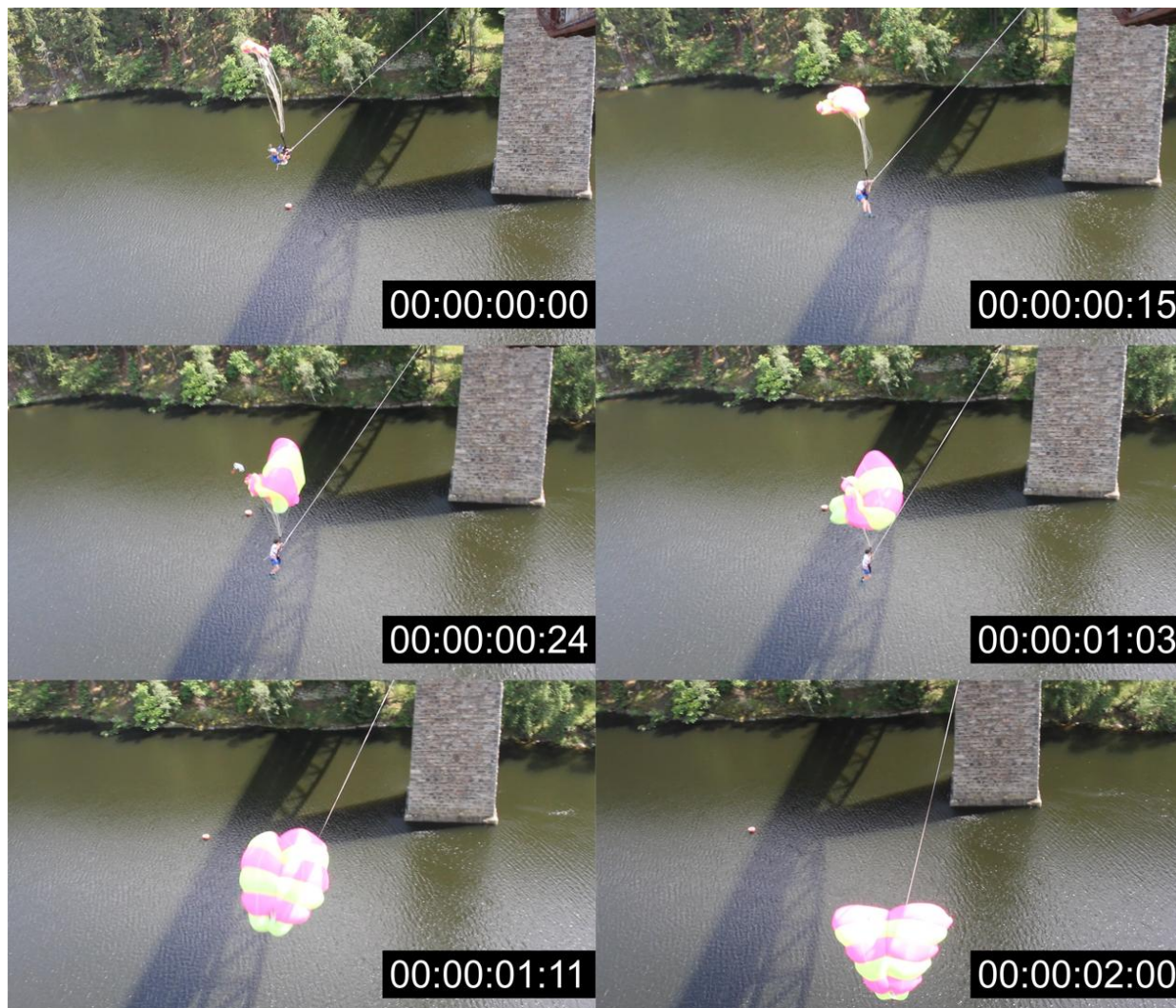
Kapitolu výsledky jsme si rozdělili do dvou podkapitol, tak abychom mohli přehledně analyzovat dvě hlavní složky, které celé šetření ovlivňovaly.

8.1 Technická část

Výsledky našeho měření byly velice uspokojivé. Všechny záložní padáky, které byly podrobeny měření, se bez větších problémů otevřely. Jak se mnozí piloti paraglidingových kluzáků mohou domnívat, rychlost otevření udávaná výrobcem není směrodatný faktor celého procesu otevření záložního padáku. My samozřejmě můžeme z našeho měření a následné analýzy vyhodnotit, který padák se nejrychleji otevřel po technické stránce. Technickou stránkou máme na mysli čas, za který se padák nafoukl do zcela funkčního stavu od chvíle, kdy byl zatížen. Ale jak jsme z měření zjistili, velký vliv na celkový výsledek měl lidský faktor.

Přesto, že jsme chtěli, aby osoba provádějící měření záložní padák odhazovala vždy v dosažení fáze mrtvého bodu a směrem vzhůru, podařilo se nám k tomu ideálnímu stavu z 10 pokusů přiblížit jen dvakrát. Nebylo totiž jednoduché vystihnout správné načasování pro odhoz záložního padáku. Hlavním důvodem nestejného momentu odhozu záložního padáku byla častá dezorientace v prostoru, která byla způsobena nezaviněnou rotací v průběhu kyvu. I proto se nám nedařilo korigovat vždy stejný směr odhodu. Bohužel ani v reálné situaci, kdy je nutné záložní padák použít, si „ideální podmínky“ nevybíráme.

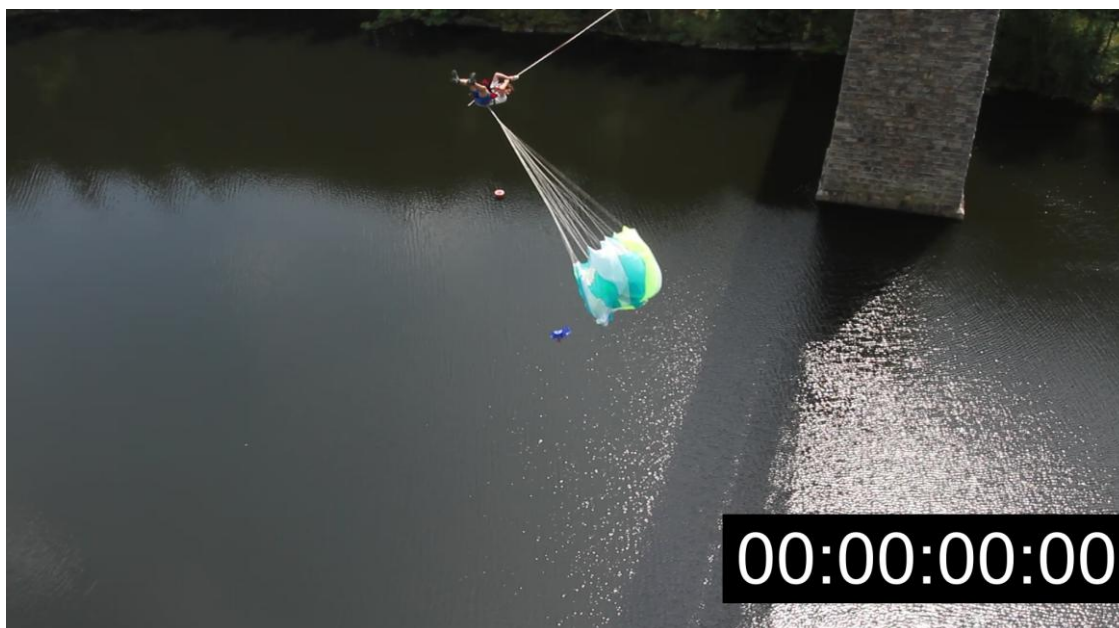
Na následujícím obrázku můžeme vidět, jak měření probíhalo.



Obrázek 12 Průběh měření

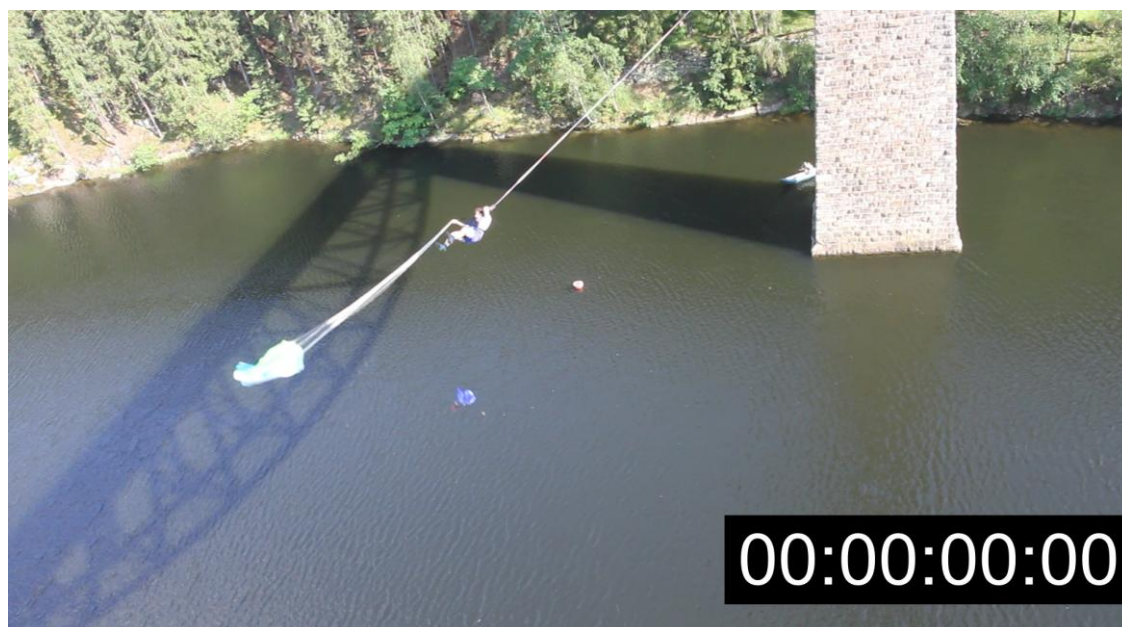
Sky Spare XL

První měření padáku Sky Spare XL bylo vlastně prvním měřením během celého šetření. Krok do neznáma, nová situace, žádné předchozí zkušenosti. Odhoz záložního padáku byl poměrně úspěšán před dosažením našeho klíčového mrtvého bodu neboli 3.fáze, poměrně úspěšán. Od chvíle, kdy jsme záložní padák odhodili, do dosažení správného okamžiku uběhly 2,01 vteřiny. I proto se záložní padák začal naplňovat vzduchem ještě v prvním kyvu. A tak výsledný čas, kdy byl padák od mrtvého bodu do funkčního stavu, může být trochu zavádějící a působit jako velice rychlá doba – 2.03 vteřiny. Z důvodu pootočení v průběhu prvního kyvu ani první odhod nebyl optimální. Sice prvotní impulz odhodu byl vzhůru, ale tím, že jsme měli poměrně velkou dopřednou rychlost v prvním kyvu, padák spadl pod nás. Celkový čas celého procesu 1. odhodu záložního padáku tedy trval 4,04 vteřiny. Okamžik dosažení mrtvého bodu a stavu padáku je dobře vidět na obrázku 13.



Obrázek 13 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Sky Spare XL, 1. měření

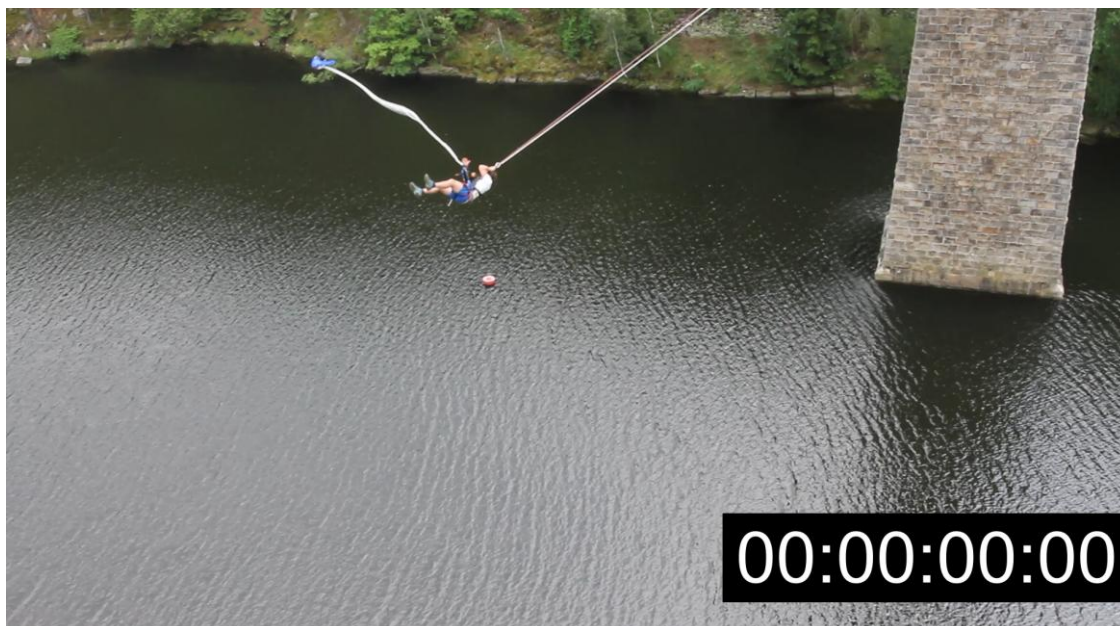
Druhé měření tohoto typu padáku bylo o poznání lepší. K mrtvému bodu jsme se přiblížili na čas 1,22 vteřiny. Odhoz byl ve směru cca 45° od pomyslné svislice vůči naší osobě. Čas, za který se padák stihl naplnit do funkčního stavu, byl 3,02 vteřiny.



Obrázek 14 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Sky Spare XL, 2. měření

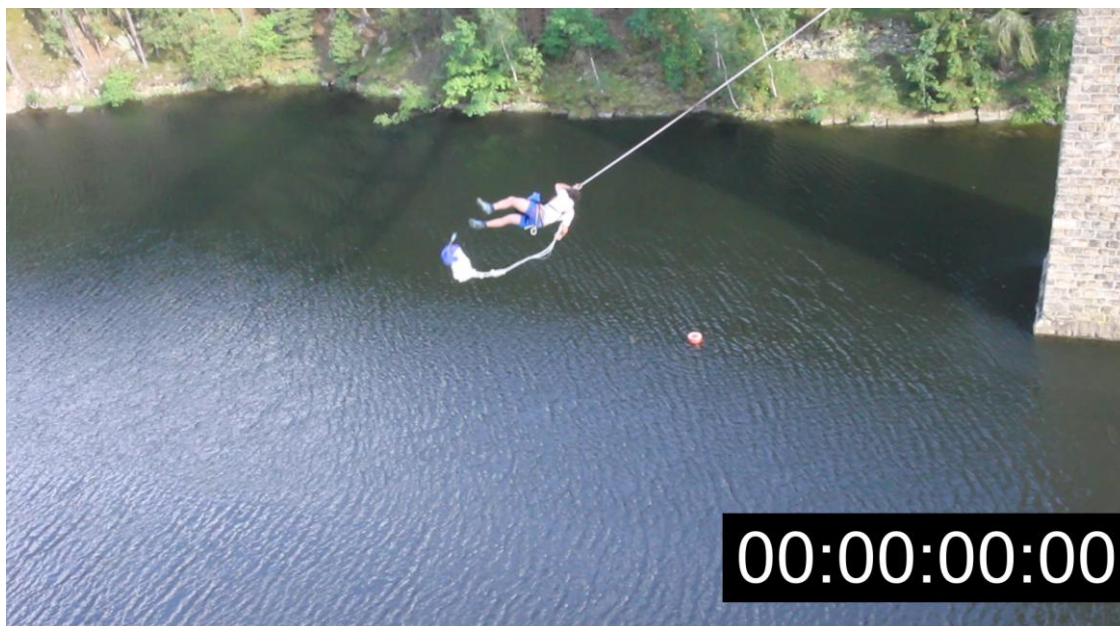
Karpofly RS 130

U prvního měření padáku Karpofly RS 130 bylo vše téměř dokonalé. Odhoz oproti dosažení mrtvého bodu byl na poměry všech měření nejlepší. Ale i tak jsme padák odhodili o 1,09 vteřiny dříve, než jsme plánovali. Směr odhozu v úhlu cca 135° od svislice byl perfektní. I proto se padák dostal velmi rychle do funkčního stavu. Během celé 2. fáze kyvu nedošlo k nežádoucímu pootočení a ztrátě správné orientace v prostoru.



Obrázek 15 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Karpofly RS 130, 1. měření

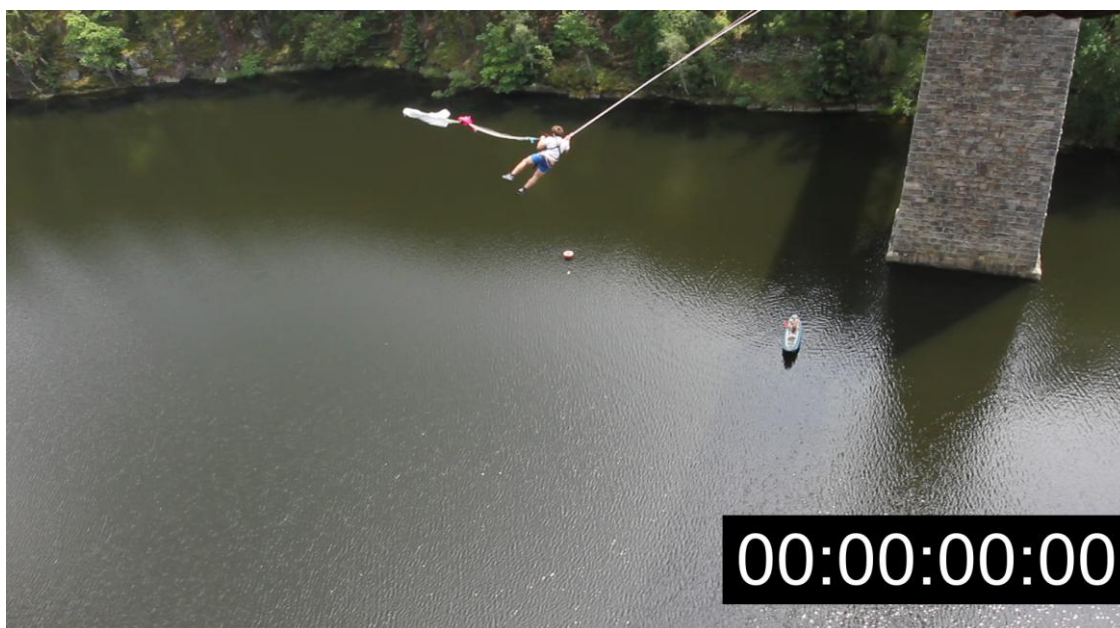
Druhé měření tohoto záložního padáku dopadlo o něco hůře než v prvním případě. Předčasný odhoz o 2,01 vteřiny, sice správným směrem, způsobil, že padák spadl před dosažením mrtvého bodu pod úroveň naší osoby a během druhého kyvu, kdy se měl začít hned plnit vzduchem, se první vteřinu bohužel neplnil. I tak se ale jeho výsledný čas dostal do uspokojivých čísel. Doba o mrtvého bodu do plného naplnění do funkčního stavu byla 3,05 vteřiny.



Obrázek 16 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Karpofly RS 130, 2. měření

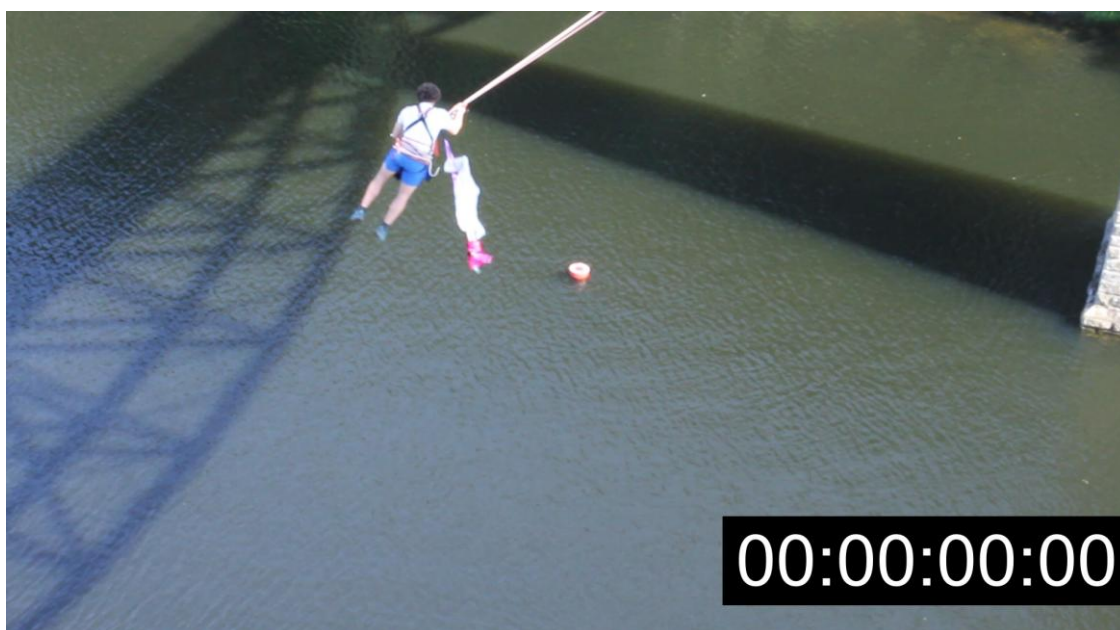
Cirus ZX-2

První měření u padáku Cirus ZX-2 proběhlo „standardně“. Časový úsek vyhození padáku před dosažením mrtvého bodu byl 1,12 vteřiny, odhoz byl proveden vzhůru pod úhlem 140° od svislice naší osoby. V momentě dosažení mrtvého bodu byl padák v ideální poloze. Čas otevření do funkčního stavu byl v tomto případě nejdelší, a to 5,05 vteřiny.



Obrázek 17 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Cirus ZX-2, 1. měření

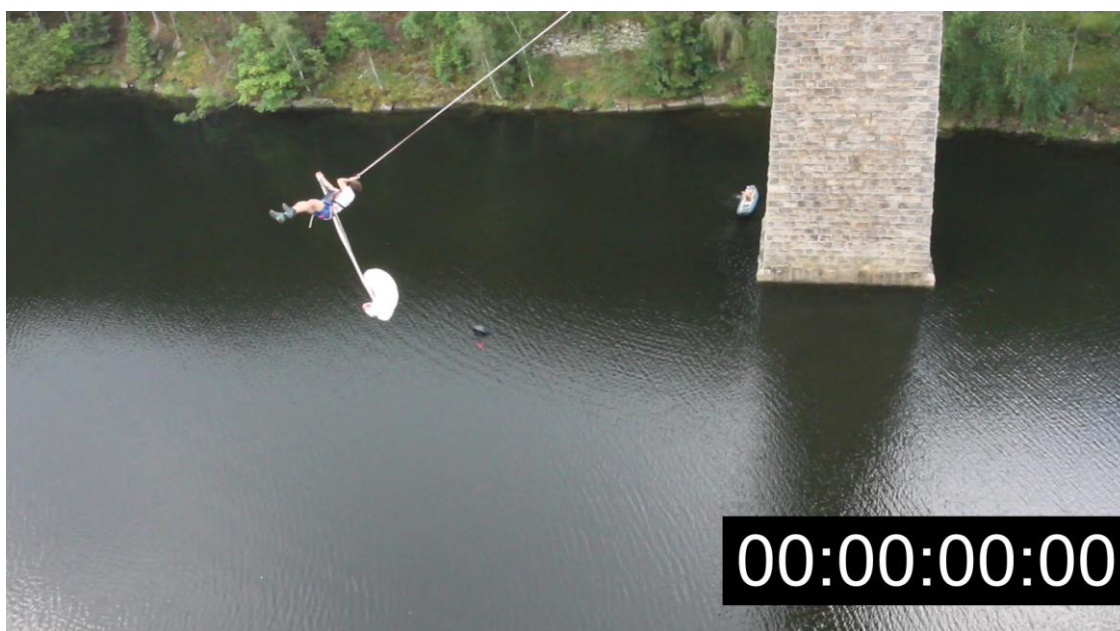
Druhé měření tohoto padáku ovlivnila hned od začátku první fáze nechtěná rotace během prvního kyvu. Špatná orientace a odhad mrtvého bodu způsobilo, že odhoz záložního padáku byl o 1,21 vteřiny dříve, než jsme dosáhli mrtvého bodu. Z natočeného videa jde také vidět, že padák nebyl odhozen správnou silou a ideálním směrem. V okamžiku mrtvého bodu se padák nacházel v nejméně vhodné poloze vůči naší osobě. I přes všechny tyto komplikace byl jeho čas, kdy se dosáhl svého funkčního stavu, 3,19 vteřiny.



Obrázek 18 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Cirus ZX-2, 2. měření

Sky Systém 110

První měření záložního padáku Sky Systém 110 bylo nejméně úspěšné, co se do kvality odhozu týče. Dosáhli jsme nejdelší časové hodnoty 2,03 vteřiny od chvíle odhozu do dosažení mrtvého bodu. I přes dobrý odhoz ve správném směru vzhůru se padák se v okamžiku začátku 5.fáze nacházel hluboko pod naší osobou. Jak dokazuje tento pokus, spolehlivost záložních padáků je velmi dobrá. Padák se nafoukl vzduchem a ve funkčním stavu byl v čase 2,22 vteřiny od chvíle dosažení mrtvého bodu.



Obrázek 19 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Sky System 110, 1. měření

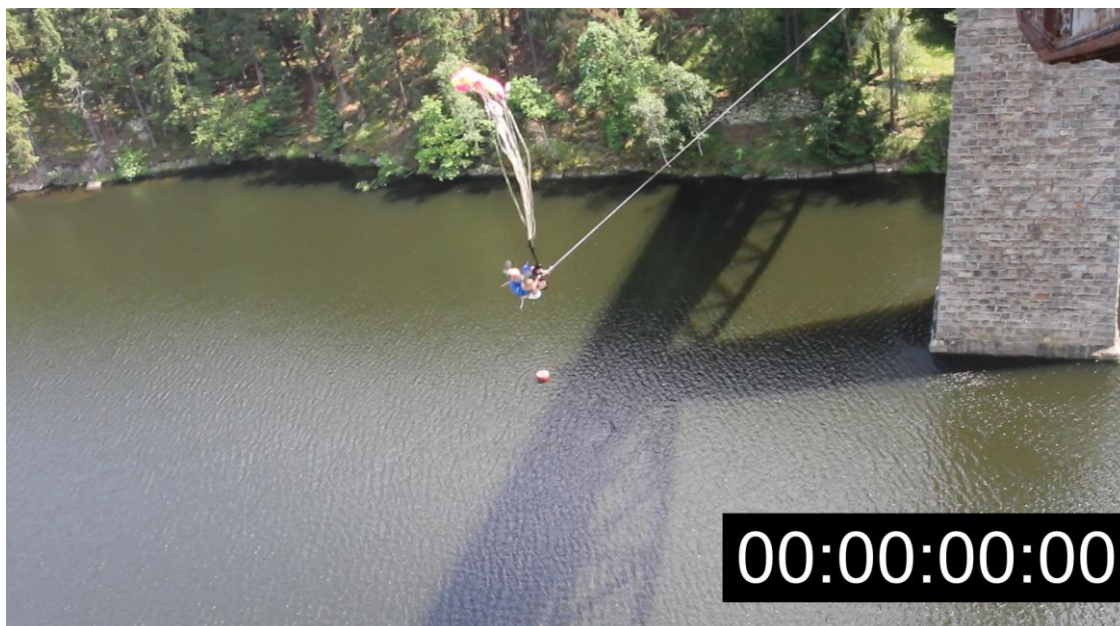
Druhý pokus u padáku byl o poznání lepší co se týče načasování a odhodu v mrtvém bodě. Čas, o který byl padák vyhozen dříve, byl 1,22 vteřiny. Směr odhození byl taktéž dobrý. Dostali jsme tedy průměrné hodnoty 3,01 vteřiny od chvíle mrtvého bodu do plně funkčního stavu.



Obrázek 20 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Sky System 110, 2. měření

Cirus Delta

První měření tohoto „nekulatého“ padáku bylo celkově 4. ze všech pokusů. I přes nechtěnou rotaci během prvního kyvu jsme v tomto pokusu dosáhli ideálního stavu. Padák byl odhozen sice o 1,17 vteřiny dříve, než jsme dosáhli mrtvého bodu, ale jelikož byl směr (170°) i síla odhozu perfektní, výsledek byl vynikající. Padák byl naplněn vzduchem do funkčního stavu během 2 vteřin. Bohužel k tomuto ideálnímu pokusu jsme se v následujícím měření nedostali. Naplnění bylo velmi rychlé také i díky jinému tvaru záložního padáku. Celková doba od chvíle zahájení odhozu záložního padáku byla 3,17 vteřiny.



Obrázek 21 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Cirus Delta, 1. měření

Druhý pokus byl velmi podobný tomu prvnímu. Lišil se pouze ve směru kam byl záložní padák odhozen. Hodnota předčasného odhození byla téměř totožná s předchozím pokusem (1,24 vteřiny). I proto se padák nafoukl do zcela funkčního stavu o vteřinu pomaleji, tedy za 3,04 vteřiny.



Obrázek 22 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Cirus Delta, 2. měření

Tabulka 2 Výsledky šetření

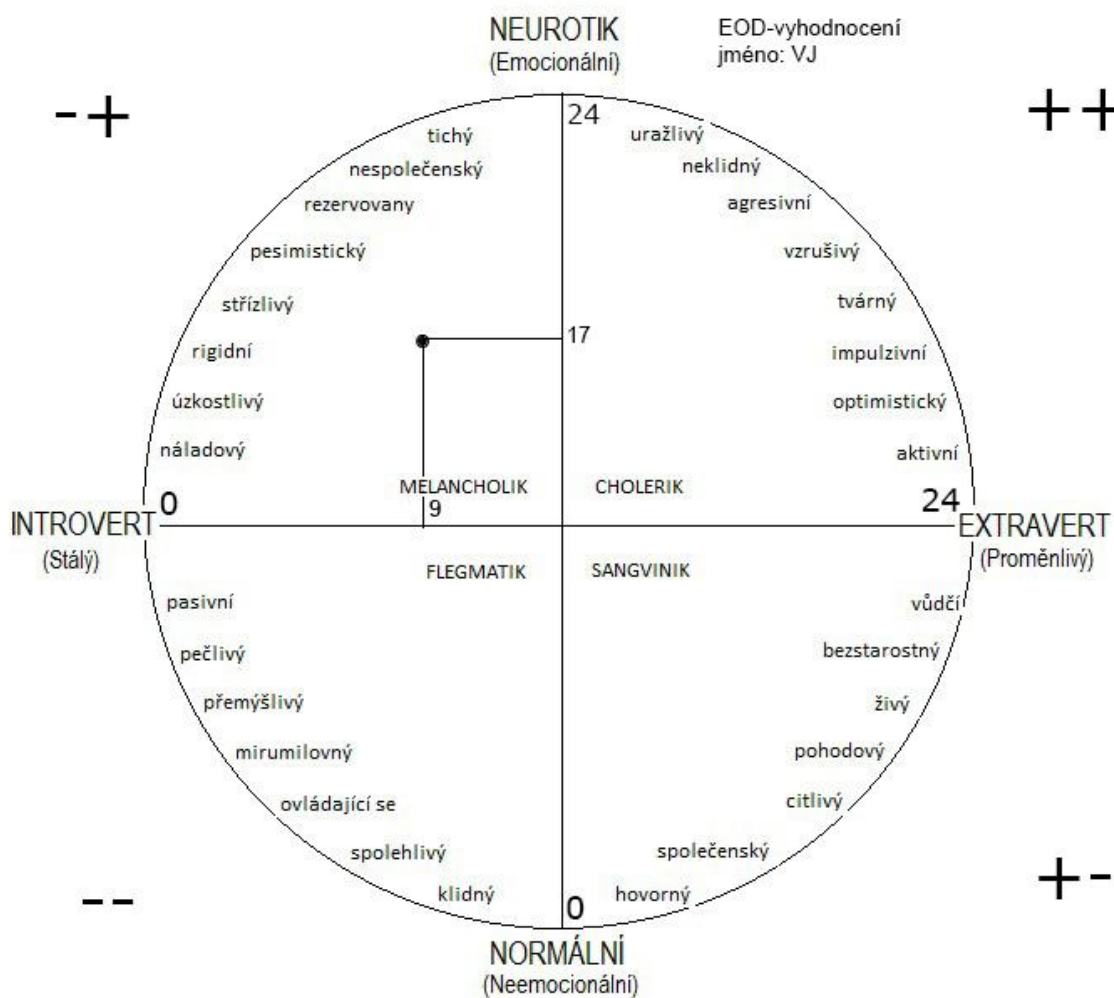
Název:	Karpofly RS 130	Sky Systém 110	Sky Spare XL	Cirus ZX-2	Cirus Delta
1. měření, čas od MB. do funk.stavu (s)	3	2,22	2,03	5,05	2,00
1. měření, čas od začátku odhozu do MB (s)	1,09	2,03	2,01	1,12	1,17
1. měření, celkový čas procesu (s)	4,09	4,25	4,04	6,17	3,17
Název:	Karpofly RS 130	Sky Systém 110	Sky Spare XL	Cirus ZX-2	Cirus Delta
2. měření, čas od MB. do funk.stavu (s)	3,05	3,01	3,02	3,19	3,04
2. měření, čas od začátku odhozu do MB (s)	2,01	1,22	1,22	1,21	1,24
2. měření, celkový čas procesu (s)	5,06	4,23	4,24	4,4	4,28
Směrodatná odchylka všech časů od MB. do funk.stavu		0,87			
Směrodatná odchylka všech časů od začátku odhozu do MB.		0,41			
MB= mrtvý bod funk= funkčního					

8.2 Osobnostní charakteristika

Dalším faktorem, který ovlivnil průběh našeho měření, byla osobnostní charakteristika osoby provádějící měření. Z vyplněného dotazníku vyšlo najevo, že osoba „VJ“ je melancholické povahy, tedy emocionálně labilní introvert. Výsledek dotazníku je uveden na obrázku 22. Hodnoty v dotazníku složky extraverteze byla hodnota 9, složka neurčitismu byla 17.

Melancholická povaha vyžaduje stálou péči a oporu, permanentní stimulaci k překonávání obtíží v tréninku, vyžaduje citlivé a aktivní vedení, což klade velké nároky na odbornost a komunikační schopnosti trenéra, popřípadě sparing partnera. Největší problémy se dají očekávat bezprostředně před závodem, kdy rapidně vzrůstají nároky na psychickou odolnost sportovce.

Při pozorování osoby provádějící celé šetření jsme si všimli určitých změn v průběhu všech 10 měření. Ačkoliv měla osoba za úkol odhazovat záložní padák v mrtvém bodě kyvu, ne vždy se to podařilo podle našich představ. Mohlo za to určité emoční vypětí. První pokusy byly pro naši osobu velmi emotivní záležitostí. Nedařilo se dosáhnout správného odhodu ve správný moment. I proto se povedlo „až“ 4. měření. Domníváme se, že v tomto pokusu byla osoba poměrně emočně klidná a to z důvodu, že již absolvovala 3 předchozí pokusy. Následné pokusy však opět dokázaly, jak emocionální „VJ“ je. Proto byly následující pokusy velmi podobné těm prvotním.



Obrázek 23 Osobnostní charakteristika pokusné osoby

A tak nyní po našem měření, můžeme konstatovat, že daleko významnějším faktorem, který ovlivňuje řešení krizových situací, je ten lidský. Soubor lidských vlastností je u každého jiný a my nevíme, jak bude ten nebo onen pilot reagovat v krizových situacích. Po technické stránce jsou záložní padáky, co se do rychlosti otevření týče, velmi spolehlivé.

9 Diskuze

Na úvod kapitoly diskuze musíme zmínit, že podobná měření provádějí výrobci paraglidingových záložních padáků. Ve většině případů však používají lidské figuríny, které jsou vyhozeny například z letadla. Padáky jsou otevírány pouze mechanicky. Při paraglidingu, v krizových situacích se často se následně piloti nachází v krouživých pohybech. Z tohoto důvodu jsme zvolili využít k našemu šetření využít houpačku z mostu, která dle našeho názoru nejvíce připomíná podmínky, které jsou pro krizové situace běžné. Samozřejmě jsme mohli i v našem případě použít místo člověka nějakou náhradu v podobě figuríny, či závaží o stejné hmotnosti průměrného člověka. Ale daleko více nás zajímala otázka spojení technických možností záložního padáku s lidským faktorem.

Někomu, kdo paragliding zná pouze okrajově a neví, co vše se může všechno pilotům přihodit, se může toto šetření zdát jako zbytečné. Může si klást otázku: „Proč si to každý pilot nevyzkouší sám v průběhu letu?“. Kdo se ale paraglidingu věnuje ví, že by se do takovéto situace nechtěl dostat ani „tréninkově“. Je to tak ojedinělá situace, kdy ani profesionální piloti, létající vrcholné soutěže a závody, třeba za celou svoji sportovní kariéru záložní padák nemuseli použít. Situace, kdy piloti musí pro záchranu svého života použít záložní padák, je velmi ojedinělá. Piloti nemají ve většině případů možnost častého tréninku používání záložních padáků. A i tento druh tréninku, jakým bylo naše šetření, může být pro spoustu pilotů velmi dobrým přínosem. Tímto měřením a našimi poznatky můžeme alespoň trochu přispět paraglidingové komunitě k rozšíření vědomostí o celém procesu otevření záložního padáku.

Výběr měřených záložních padáků jsme zaměřili na českou produkci. A to i z důvodu, že Česká Republika patří ve světě mezi špičku celé světové paraglidingové produkce. Podařilo se nám sehnat 5 záložních padáků od třech různých výrobců. Jak se v průběhu šetření ukázalo, nebylo zdaleka tak důležité, o jaký typ padáku se jednalo. Výsledky po technické stránce dopadly pro všechny záložní padáky velmi dobře.

Průběh našeho šetření, který byl detailněji popsán v kapitole Organizace šetření, probíhal vždy ve stejných podmínkách. Co se týče meteorologické situace, teplota vzduchu byla v rozmezí 15-22°C, což můžeme hodnotit jako velmi konstantní teplotu a bez vlivu na výsledky měření. Totéž můžeme říci i o rychlosti větru. Vítr je jeden z faktorů, který šetření

mohl více či méně ovlivňovat. Ale i vítr vanul stabilním prouděním ve stejném směru a stabilní rychlostí.

Uvážíme-li však, že bychom naše šetření prováděli z opačného pilíře mostu, dosáhli bychom patrně za předpokladu stejných povětrnostních podmínek, jiných výsledků. Tento směr jsme ale zvolili záměrně z důvodu snazšího ukotvení lan a bližšího přístupu.

Samotná měření jednotlivých padáků probíhala vždy stejným způsobem. V průběhu celého šetření jsme používali stejný materiál. Nebyl důvod jakkoliv měnit použité pomůcky – celotělový úvazek, lana a další. Při každém měření záložních padáků jsme začínali ve stejné výchozí pozici na mostním pilíři. Odskok i směr z výchozího místa byl proveden vždy stejnou silou.

I když z výsledků vyplývá, že lidský faktor celého procesu otevírání záložních padáků v paraglidingu je nezanedbatelnou proměnnou, co se do rychlosti otevření týče, nemůžeme z této práce vyvozovat konkrétní postupy, jak záložní padák v krizové situaci otevřít. Objektivnějšího měření bychom mohli dosáhnout různými změnami v našem šetření. Například zvětšením našeho pokusného souboru na čtyřnásobek bychom určitě dosáhli přesnějších výsledků, co se po technické stránce týče. Mohli bychom také pozvat k měření zkušené i méně zkušené piloty z řad paraglidingové komunity. Tím bychom získali opět více nových dat a mohli bychom dále vyvozovat další závěry.

Po technické stránce bylo šetření zvládnuto velmi dobře. Určitě by se dalo lépe zvládnout načasování momentu odhozu záložního padáku, tak aby každý byl odhozen ve stejnou chvíli. Mohli bychom si pomoci například zvukovým signálem třetí osoby, která by signalizovala dosažení inkriminovaného mrtvého bodu.

Dále by celé měření šlo výrazně urychlit s dopomocí dalších osob, které by buď samotné měření prováděly, nebo připravovali další záložní padáky pro následující seskoky. Takto nám jedno měření záložního padáku zabralo v průměru 25-40 minut. Bohužel tyto skutečnosti jsme zjišťovali v průběhu šetření a také z následné video analýzy.

Myslíme si, že tato práce může být do budoucna, jak se říká „odrazovým můstkem“ pro další prohloubení výzkumu této problematiky. Ať už by se jednalo, jak bylo zmíněno výše, o měření většího množství záložních padáků nebo menšího počtu při více pokusech, ale za to vícekrát. Všechna tato nová zjištění mohou být přínosná a návodná pro další práce širšího rozsahu.

10 Závěry

Podařilo se nám splnit cíle, které jsme si stanovili na začátku diplomové práce věnované tématu měření rychlosti procesu otevření záložních padáků v paraglidingu během 10 pokusů.

Dále jsme si vytyčili úkoly práce, kterými jsme se postupně zabývali, přes rešerši literatury, teoretickou část, praktickou část až k interpretaci výsledků a stanovení závěrů. Závěry formulujeme v následujících bodech:

Výsledkem, po technické stránce naší práce, je zjištění, že nejrychleji se otevíral typ záložního padáku Cirus Delta a to v 6. měření z celkových 10 odhozů. Celková doba celého procesu od odhozu záložního padáku byla 3,17 vteřiny, přičemž časová prodleva před dosažením mrtvého bodu kyvu byla 1,17 vteřiny. Následně se padák nafoukl do zcela funkčního stavu za 2 vteřiny.

Naopak nejpomalejší záložní padák během procesu otvírání našeho šetření byl padák typu Cirus ZX-2. Tento padák dosáhl celkového času od okamžiku odhozu po zcela funkční stav 6,17 vteřiny.

Zjistili jsme, že směrodatná odchylka v rychlosti otvírání záložních padáku, od dosažení fáze mrtvého bodu kyvu je 0,87.

Celý průběh procesu otevření záložních padáků byl ovlivněn lidským faktorem. Z následné analýzy je zjevné, že pokud bylo dosaženo správného načasování odhozu a v ideálním směru od pilota, byl proces otevření záložních padáků rychlejší. Tento fakt se nám potvrdil u dvou pokusů a to v prvním pokusu u padáku Karpofly RS 130 a prvního pokusu padáku Cirus Delta. U těchto dvou měření byl padák odhozen necelou 1 vteřinu před dosažením mrtvého bodu a padák byl odhozen v ideálním směru vzhůru.

Jak vyplývá z našich výsledků, můžeme říci, že v dnešní době jsou na trhu padákové produkce uživatelům nabízeny kvalitní záložní padáky velmi spolehlivé po technické stránce,

11. Použitá literatura

Knížní zdroje

BUCKLEY a kol. *Počasí, velký obrazový průvodce*. Praha: A.R Garamond. 303 s. ISBN: 978-80-7234-552-6

BURKHARD, M. *Přelety*. Flybooks.cz, 500 s. ISBN: 978-3-00-020067-0.

DITRYCH, B. *Svět pod barevnými křídly*, Hronov: Grafické závody, 1997, 140 s.

DVOŘÁK, P. *Paragliding manual*. Cheb: Svět křídel, 2003. 500 s. ISBN: 80-85280-92-2

GOLEMAN, D. *Emoční inteligence*. Praha: Columbus, 1997. 350 s. ISBN: 80-85928-48-5

GOLDSMITH, B a kol. *Fifty wals to fly better*. Brighton: Cross country International, 2013. 231 s. ISBN: 978-0-9570727-2-5

JINDRA, J a kol. *Letová místa pro paragliding a závěsné kluzáky*. Cheb: Svět křídel. 1997. 130 s. ISBN: 80-85280-48-5

KELLER, L a kol. *Učebnice pilota*. Cheb: Svět křídel, 2008. 750 s. ISBN: 978-80-86808-46-8

MERLIN, V.S. *Náčrt teorie temperamentu*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelství. 1983. 252 s.

MIGLIERINI, M a VONKOMER, J. *Eysenckov osobnostný dotazník – EOD, příručka*. Bratislava: n.p. Psychodiagnostické a didaktické testy. 1979. 80 s.

PLOS, R a kol. *Paragliding*. Cheb: Svět křídel, 2008. 211 s. ISBN: 978-80-86808-47-5

SVOBODA, Mojmir. *Psychologická diagnostika dospělých: hlavní témata, současné přístupy*. 2. vyd. Praha: Portál, 1999, 342 s. Psyché (Grada). ISBN 80- 717-8327-7.

Internetové zdroje

DVOŘÁK, P. Počasí online, internetové stránky [online] ©2016, [cit. 11-5-2016] dostupný z <http://pocasi.astronomie.cz/aerologicky_vystup.htm>

El Speedo – flying community, internetové stránky [online] ©2016, [cit. 27-4-2016] dostupný z <<http://www.elspeedo.cz/paragliding/pocasi/terminologie/horske-a-udolni-proudeni.html>>

GREPL, K. Závětrná termika, internetové stránky [online] ©2005, [cit. 20-4-2016] dostupný z <<http://skylife.cz/index.php?id=clanek&vt=1135097816>>

NĚMEC, M. Certifikace, normy a certifikační postupy, internetové stránky [online] ©2016, [cit. 16-5-2016] dostupný z <<http://www.elspeedo.cz/paragliding/test-centrum/testovaci-normy/>>

RUDA, A, *Meteorologické prvky a jejich klimatologické charakteristiky* [online] ©2014, [cit. 10-5-2016] dostupný z <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps14/fyz_geogr/web/pages/03-prvky.html>

ŠRÁMEK, J. Nestandardní letové režimy, internetové stránky [online] ©2016, [cit. 15-5-2016] dostupný z <<http://old.laacr.cz/pdf/klapance.pdf>>

Internetové zdroje obrázků

1. Obrázek 1. [online] ©2016, [cit. 10-5-2016] dostupný z <<http://stpxml.sourceforge.net/skygod/Equipment/reserves.html>>
2. Obrázek 2. [online] ©2016, [cit. 7-5-2016] dostupný z <<http://air-sport.cz/images/GRP130.jpg>>
3. Obrázek 4. [online] ©2016, [cit. 7-5-2016] dostupný z <http://s.xcontest.net/filespace/delta01_300_150x200.jpg>
4. Obrázek 5. [online] ©2016, [cit. 27-4-2016] dostupný z <<http://www.elspeedo.cz/paragliding/pocasi/terminologie/horske-a-udolni-proudeni.html>>
5. Obrázek 6. [online] ©2016, [cit. 29-4-2016] dostupný z <<http://kitesofsky.blogspot.cz/2012/01/evaluating-winds-evaluer-les-vents.html>>
6. Obrázek 8. [online] ©2016, [cit. 24-4-2016] dostupný z <http://www.dhv.de/web/fileadmin/_processed_/csm_Bild_24_Hook_3_Frontklapper_stabil_3c36debb9c.jpg>
7. Obrázek 9. [online] ©2016, [cit. 20-4-2016] dostupný z <<http://www.elspeedo.cz/FileShare/articles/1001473/elsiv06.jpg>>
8. Obrázek 10. [online] ©2016, [cit. 16-5-2016] dostupný z <<http://eparagliding.cz/seznam/12-obsah/60-certifikace-normy-certifikacni-postupy>>

Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 Funkční stav záložního padáku.....	10
Obrázek 2 Konstrukce kruhového záložního padáku.....	12
Obrázek 3 Zabaleny záložní padák	12
Obrázek 4 Řiditelný záložní padák	13
Obrázek 5 Horské a údolní proudění.....	18
Obrázek 6 Mechanická turbulence	20
Obrázek 7 Asymetrické čelní zaklopení vrchlíku (autorský snímek)	24
Obrázek 8 Čelní zaklopení vrchlíku.....	26
Obrázek 9 Negativní zatáčka.....	28
Obrázek 10 Certifikace kluzáků	30
Obrázek 11 Pňovanský most	40
Obrázek 12 Průběh měření	48
Obrázek 13 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Sky Spare XL, 1. měření	49
Obrázek 14 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Sky Spare XL, 2. měření	50
Obrázek 15 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Karpofly RS 130, 1. měření	51
Obrázek 16 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Karpofly RS 130, 2. měření	52
Obrázek 17 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Cirus ZX-2, 1. měření	53
Obrázek 18 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Cirus ZX-2, 2. měření	53
Obrázek 19 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Sky System 110, 1. měření.....	54
Obrázek 20 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Sky System 110, 2. měření.....	55
Obrázek 21 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Cirus Delta, 1. měření	56
Obrázek 22 Moment dosažení mrtvého bodu, padák Cirus Delta, 2. měření	57
Obrázek 23 Osobnostní charakteristika pokusné osoby.....	60
Tabulka 1 Pokusný soubor	43
Tabulka 2 Výsledky šetření.....	58

Přílohy:

Eysenckův osobnostní dotazník - EOD

- | | ANO | NE |
|---|-----|----|
| 29. Jste většinou tichý, když jste mezi lidmi? | | |
| 30. Řeknete také někdy klep? | | |
| 31. Honí se vám v hlavě myšlenky tak, že nemůžete spát? | | |
| 32. Když se chcete něco dovědět, vyhledáte si to raději v knize, než byste o tom s někým hovořili? | | |
| 33. Míváte pocety lhušení či svírání srdce? | | |
| 34. Máte rád takový druh práce, při níž se musíte velmi soustředit? | | |
| 35. Míváte záchvaty třesu či chvění? | | |
| 36. Přihlásil byste ke cnu vždy vše, i kdybyste věděl, že celníci by na nic nepřišli? | | |
| 37. Je vám protivný pobyt ve společnosti, kde si jeden dělá žerty z druhého? | | |
| 38. Rozčillíte se snadno? | | |
| 39. Máte rád činnost, která vyžaduje rychlé rozhodování? | | |
| 40. Děláte si starosti z „hrozných věcí“, které by se mohly přihodit? | | |
| 41. Pohybujete se pomalu a beze spěchu? | | |
| 42. Přišel jste někdy pozdě na schůzku či do práce? | | |
| 43. Míváte často děsivé sny? | | |
| 44. Bavíte se s lidmi tak rád, že si neodpustíte žádnou příležitost dát se do řeči i s cizí osobou? | | |
| 45. Trpíte různými tělesnými bolestmi a trápením? | | |
| 46. Byl byste hodně nešťastný, kdybyste se nemohl po většinu dne vídat s mnoha lidmi? | | |
| 47. Řekl byste o sobě, že jste nervózní? | | |
| 48. Jsou mezi vašimi známými lidé, které vůbec nemáte rád? | | |
| 49. Řekl byste o sobě, že máte dost sebedůvěry? | | |
| 50. Cítíte se snadno dotčen, když se na vás, nebo na vaši práci najdou chyby? | | |
| 51. Bývá vám zatěžko opravdově se bavit v živé, veselé společnosti? | | |
| 52. Trpíte pocity méněcennosti? | | |
| 53. Dovedete snadno oživit poněkud nudnou společnost? | | |
| 54. Mluvíte někdy o věcech, o nichž nic nevíte? | | |
| 55. Děláte si starosti o své zdraví? | | |
| 56. Děláte si rád legraci z druhých? | | |
| 57. Trpíte nespavostí? | | |

