

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra rekreologie a cestovního ruchu

Vývoj letecké akrobacie a její vliv na organismus člověka

Bakalářská práce

Autor: Nikola Tučková
Studijní obor: Sportovní management

Vedoucí práce: Mgr. Petr Hruša, Ph.D.
Odborný konzultant: Daniel Tuček

Hradec Králové, duben 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použité prameny a literaturu jsem citovala.

V Hradci Králové dne

Nikola Tučková

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce, panu Mgr. Petru Hrušovi, Ph.D., za pomoc a užitečné rady v průběhu tvorby práce. Můj dík také patří všem respondentům mého výzkumu, a hlavně Danielu Tučkovi, odbornému konzultantovi mé práce, který mně poskytl mnoho podnětných informací.

Anotace v Čj

Bakalářská práce se zaměřuje na vývoj letecké akrobacie a její vliv na organismus člověka. V práci je zmapována historie letecké akrobacie a její přední zástupci nejen z československé vzdušné scény. Dále jsou zde popsány hlavní aspekty působící na lidský organismus a jejich rizika. Důraz je v práci kladen na vývoj náročnosti sportu, což je opřeno o výsledky podrobně zpracovaného dotazníku v praktické části. Díky svým poznatkům chci dokázat nevyvratitelnou pozici letecké akrobacie mezi nejextrémnějšími sporty na světě.

Anotace v Aj

This bachelor's thesis focuses on the development of the aerobatics and its effect on the human organism. The work maps the history of aerobatics, names of the most famous pilots (not only from Czechoslovakia) and describes main aspects affecting human organism. The emphasis is put on the development of the difficulties of the certain sport, what is proved by questionnaire. Based on results I want to prove incontrovertible position of the aerobatics on the field of the most extreme sports in the world.

Obsah

I.	ÚVOD	1
II.	Literární řešerše	2
III.	CÍL A ÚKOLY PRÁCE	3
IV.	TEORETICKÁ ČÁST	4
1	Země nad hlavou, slovy Jiřího Koblře (z knihy Vzdušné opojení).....	4
2	Letecká akrobacie.....	5
2.1	Původ sportu	5
2.2	Československá historie	6
2.3	Pravidla letecké akrobacie	7
2.4	První mistrovství světa	9
2.5	Čeští mistři světa v letecké akrobacii	10
3	Red Bull Air Race	11
3.1	Historie soutěže	11
3.2	Závody Red Bull Air Race neboli „letecká Formule 1“	11
3.3	Pravidla Red Bull Air Race	12
4	Lidský organismus a letecké zátěže	13
4.1	Historické informace o přetížení	13
4.1.1	Rok 1962	13
4.1.2	Rok 1963	13
4.1.3	Rok 1965	14
4.1.4	Rok 1978	14
4.2	Současná teorie přetížení	14
4.2.1	Letecko-lékařská problematika + G_z přetížení	16
4.2.1.1	Pohyblivost	16
4.2.1.2	Dýchací systém	16
4.2.1.3	Srdeční cévní systém.....	16

4.2.1.4	Poruchy zraku	17
4.2.1.5	Greyout	17
4.2.1.6	Blackout	17
4.2.1.7	G-LOC	17
4.2.2	Letecko-lékařská problematika – G_z přetížení	17
4.2.3	Letecko-lékařská problematika + G_x přetížení	18
4.2.4	Letecko-lékařská problematika – G_x přetížení	18
4.2.5	Letecko-lékařská problematika +/- G_y přetížení	18
4.3	Ochrana před účinky dlouhotrvajícího přetížení	19
4.3.1	Vyloučení všeho, co snižuje toleranci k přetížení	19
4.3.2	Svalové napínací manévry	19
4.3.3	Valsalvův manévr	19
4.3.4	Trénink na centrifuze	20
4.3.5	Posilování a aerobní trénink	20
4.3.6	Anti-G oděv	20
V.	PRAKTICKÁ ČÁST	21
5	Metodika a vyhodnocení dotazníků	21
VI.	ZÁVĚR	34
VII.	POUŽITÁ LITERATURA	35
VIII.	Seznamy – ostatní	36
	PŘÍLOHY	38

I. ÚVOD

Tématem bakalářské práce je seznámení s vývojem letecké akrobacie a jejím vlivem na organismus člověka.

Letecká akrobacie je považována za sportovní disciplínu, kdy akrobatický pilot se speciálním letadlem ve vzduchu provádí kreace tak, aby dosáhl nejvyššího možného počtu bodů za přesné provedení, případně za čas, ve kterém zvládl předem danou sestavu obrátů uskutečnit. Z hlediska dovedností pilota se jedná o nejvyšší možnou dosaženou úroveň zvládnutí pilotáže. Jde o sportovní oblast, kdy je zátěž na lidské tělo velice extrémní a kdy rizika, která s sebou nese, mohou často způsobit smrtelná zranění.

I přes všechny zmíněné aspekty, které popisují náročnost této aktivity, se dnes polemizuje o tom, zda se jedná o pravý sport a jestli by měla mít letecká akrobacie místo na mezinárodních kláních vedle ostatních sportů, například na olympiádě.

Velká část historie letecké akrobacie je spjata s územím České republiky, nebo tehdejšího Československa, a proto jsem schopna čerpat z rozmanitých materiálů, které podrobně popisují vývoj náročnosti dané disciplíny.

Jedním z důvodů, proč mám k letecké akrobacii tak blízko, je fakt, že dva členové mé rodiny psali její historii. Byl to můj děd Ivan Tuček a otec Daniel Tuček. Oba poznali, co s sebou nese letecká akrobacie. Co všechno může dát i co může vzít.

Můj vztah k létání je také velice kladný. Už od malička jsem trávila většinu času na letišti a dovolím si bez nadsázky tvrdit, že jsem pravidelně s otcem létala ještě mnohem dříve, než jsem sama začala chodit. I když se pilotování nevěnuji, stále žiji ve světě letounů a vrtulníků. I proto jsem si vybrala toto téma. Celou svou práci jsem se rozhodla věnovat památce mého děda, Ivana Tučka, který jí obětoval svůj život.

II. Literární rešerše

Kobrle a Šára ve svém „Vzdušném opojení“ podrobně mapují historii letecké akrobacie. Rozebírají její vznik, zmiňují první akrobatické piloty a jejich dosažené úspěchy (jak z hlediska nově provedených prvků, tak ve srovnání na mezinárodní scéně), věnují se technickým aspektům strojů užívaných v letectví obecně a chronologicky datují úspěchy československých, českých a slovenských pilotů a jejich týmů v časovém horizontu od dvacátých let do konce osmdesátých let dvacátého století.

Nejpodrobnější odborný instruktážní text bylo možno čerpat z Učebnice pilota, kde početný tým největších odborníků a leteckých pedagogů popisuje principy letu, leteckou meteorologii, leteckou navigaci, letadla, letecké pohonné jednotky, radiokomunikaci, elektroniku, radiotechniku, letecké přístroje, základy letecké fyziologie a psychofyziologie. Hlavní zdroj informací k letecké fyziologii bylo možno čerpat z kapitoly s názvem „Letecká fyziologie, kterou zpracovali z kolektivu konkrétně Bartoš, Došel, Šulc, Truska a Vanko. Tato učebnice je dle Úřadu pro civilní letectví hlavním doporučeným materiálem pro výuku. Pomáhá hlavně pilotům, kteří chtějí získat osvědčení způsobilosti soukromého pilota letounů, vrtulníků, kluzáků, motorových kluzáků, ultralehkých letounů a bezpilotních letadel.

Na problematiku letecké fyziologie se v roce 1980 zaměřil Jiří Šulc, který rozpracoval dané téma do konkrétních podkapitol. Zkoumá fyziologické účinky pracovního prostředí letce, jako například gravitační pole a přetížení, hluk, vysokofrekvenční elektromagnetické pole, teplotní vlivy a biologické rytmy; psychofyziologické faktory létání – aspekty vztahů v systému „pilot-letoun-prostředí“, zvláštnosti funkce smyslových orgánů za letu, psychofyziologie leteckého výcviku a provozu a úlohu lékaře-fyziologa v leteckém provozu. V této knize se lze setkat s informacemi o vývoji daných aspektů v závislosti na vývoji letecké techniky.

III. CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem bakalářské práce je dokázat vývoj náročnosti letecké akrobacie a obhájit tím její místo mezi nejextrémnějšími sporty na světě.

Záměrem bude přesně popsat neustále se vyvíjející změny přetížení (G), které účinkují na lidský organismus.

V praktické části si kladu za cíl položit profesionálním akrobatům otázky nezbytné k zodpovězení primární otázky, zpracovat jejich odpovědi, přehledně je zobrazit pomocí grafů a tabulek a vyhodnotit výsledky dotazníků.

Úkolem práce je seznámit s původem letecké akrobacie, důkladně prostudovat její československou a českou historii (první vzdušná klání a velká jména československé akrobacie) a napomoci osvojení pravidel letecké akrobacie tak, aby bylo možné vycházet ze získaných poznatků při posuzování jejího vývoje. Dále seznámit s Red Bull Air Race – neboli „leteckou Formulí 1“, popsat jeho historii a pravidla.

Nezbytným úkolem bude pochopit teorii přetížení, jeho leteckou náročnost v závislosti na problémech motorického systému, dýchacího systému, srdečního cévního systému, zrakových vjemů a poruch vnímání. Odpovědět na otázku: „Co je to G a jaké má druhy?“. Zjistit, jak předcházet fyziologickým problémům při létání (ve vzduchu i na zemi; před létáním, při létání, po létání; za použití jakých technických vymožeností). Obeznámit se s prvky leteckých sestav akrobatů a jejich náročností při působení vlivů přetížení na organismus člověka.

IV. TEORETICKÁ ČÁST

1 Země nad hlavou, slovy Jiřího Kobrle (z knihy Vzdušné opojení)

„Letecká akrobacie. Náročná sportovně technická disciplína. Po všech stránkách. Vyžaduje mnoho od člověka i jeho „náradí“ – letadla. Také psát o ní je nesnadné a namnoze nevděčné, jako chtít popsat krásy zcela zahalené krasavice a ještě se přitom snažit vystihnout její „já“. I když si myslíte, že ji dobře znáte, dokáže vám připravovat stále nová a nová překvapení. Ne nadarmo se o akrobacii často píše a mluví jako o ženě, královně letectví. Královně, stavící staré české přísloví že „muži nestárnou“ na hlavu. Přesně v duchu její podstaty, neboť v letecké akrobacii je skutečně vše tak trochu (někdy úplně) vzhůru nohama. Ona totiž neustále mládne, zatímco muži po jejím boku stárnou jakoby rychleji. Však si taky vybírá každé dva roky nového krále, kterého pasuje na absolutního mistra světa. A zatím žádný, s výjimkou Čecha Petra Jirmuse, neobstál tak, aby dokázal své království obhájit.

Podívali jste se někdy pořádně do její tváře? Našli jste na ní za ty desítky let panování nějaké vrásky? Že jednu? Tu tam zanechali muži, kteří ji v zájmu pokroku (žel, mnohdy však i jako cenu za přílišnou sebedůvěru v síly vlastní i letounu) obětovali vše, i svůj život.

Že láká a vábí i vás, kteří jste ji nikdy nelétali? Není se co divit, je opravdu nač se dívat! A navíc každé zavadění o ni je tak přitažlivé, jako povídání o cizích krajích či cestování po nich. Je prostě blízka i neznámá zároveň. Voní domovem i nekonečnou plochou vln moří a oceánů. A když už si myslíte, že támhle za tím obzorem dojdete k poznání a vystoupíte na pevnou zem, zjistíte, co vše o ní nevíte. Náhle Vám ukáže úplně jinou tvář a vy musíte „plout“ dál...“

(Šára & Kobrle, 1995, str. 6)

2 Letecká akrobacie

Letecká akrobacie je náročná technická sportovní disciplína, která je založená na předvádění jednotlivých předem stanovených akrobatických figur v sestavách. Hodnocením se tento sport výrazně podobá krasobruslení. Výsledek určují rozhodčí, kteří hodnotí preciznost provedení i celkový dojem sestavy. Akrobacie se létá na motorových i bezmotorových letadlech. V této práci se budu zabývat pouze akrobacií motorových letadel.

Stejně jako u jiných sportů i tady popularita v daných zemích závisí na úspěšnosti národní reprezentace. V České republice byla akrobacie populární ve druhé polovině 70. let, kdy se Ivan Tuček stal absolutním mistrem světa v letecké akrobacii na šampionátu v Českých Budějovicích a dále v první polovině 80. let, kdy se českému pilotovi Petru Jirmusovi podařilo, zatím nepřekonatelně, zvítězit dvakrát na Mistrovství světa a jednou na Mistrovství Evropy.

2.1 Původ sportu

Člověk se chtěl naučit létat už od pradávna. Dokládá to např. báje o Daidalovi a Ikarovi či „Kodex ptačího letu“ Leonarda da Vinciho. Úplně první let vzduchem uskutečnili až bratři Mongolfierové v baloně v roce 1783. Nejvýznamnějším předělem v letectví byl rok 1903, kdy bratři Wrightové uskutečnili první říditelný let s motorovým letadlem. Vzdálenost prvního letu motorovým letadlem byla 36,5 metru a trvala pouhých 12 vteřin. Následoval neuvěřitelně rychlý rozvoj letadel a zlepšovaly se schopnosti letadel, ale i lidí.

V roce 1913 předvedl ruský vojenský letec Petr Nikolajevič Něstěrov první přemet s letounem Nieuport. Byl prvním, kdo vyvrátil pravidlo, že se dá létat pouze rovně a předvedl tzv. looping. Druhým „prvním“ mužem je Francouz Adolphe Pégoud, který měl se svým letadlem provést přemet v září téhož roku, tedy 1913.

Během první světové války se z letecké akrobacie stala nutnost, její prvky a figury se staly nezbytnou znalostí vojenských letců, kteří se ve vzdušných bitvách museli umět vyhýbat nepřátelským strojům pro záchranu vlastních životů. (Šára & Koblíček, 1995, s. 9)

Po válce se schopní piloti začali předhánět v tom, kdo v co nejkratší době udělá více akrobatických prvků - přemetů, výkrutů apod., což se dá pokládat za první zmínky o leteckých soutěžích. Většina tehdejších šílených rekordů jsou dodnes nepřekonané vzhledem

k jejich obrovské fyzické zátěži na člověka. Američan Charles Holman v roce 1928 udělal 1433 přemetů v kuse asi za 5 hodin. (Šára & Koblre, 1995, s. 10-11)

2.2 Československá historie

Lhota, Malkovský a Novák jsou jména, která bezpochyby patří k prvním zmínkám o letecké akrobacii v Československu.

Pilot JUDr. Zdeněk Lhota jako první československý letec přeletěl průliv La Manche, zvítězil v mezinárodním závodě turistických letadel o cenu belgického krále z roku 1923, byl ale i výjimečným akrobatem. V Bukurešti roku 1925 se v boji o první místo právě s Lhotou zabil jeden z nejlepších rumunských akrobatů a to pro něj byl rozhodující moment skončit s akrobacií. Osudnou se mu ale stala jeho vášeň v rekordy a pokusy, kde se snažil o nejrychlejší sestup z tisíce do padesáti metrů. Letoun pokus nevydržel. (Šára & Koblre, 1995, s. 13)

První československý král vzduchu – štábní kapitán František Malkovský. Účastí na curryšské soutěži v roce 1927 se stal první čs. akrobatickou legendou. (Šára & Koblre, 1995, s. 13) „Podle svědectví pamětníků udělal Malkovský 28. června 1928 se stíhacím letounem Avia B-21.96 tři za sebou následující obrácené přemety.“ (Šára & Koblre, 1995, s. 14) Starší prameny uvádí, že byl v tomto směru druhý na světě, kdo to zvládl. Bohužel ani zakladateli čs. akrobatické školy nebylo přáno žít dlouhý život. Úděl většiny akrobatů je skonat i se svým strojem, jako se to stalo Malkovskému právě v jeho červeně natřené Avii 21, nazvané „Rudý ďábel“. Havárie se stala 8. června 1930 v Karlových Varech. Malkovskému bylo teprve 33 let a nikdy nebyla zjištěna její příčina. Snad přemíra cestování, předvádění, či přílišné letecké sebevědomí, únava materiálu nebo chvilka nepozornosti. (Šára & Koblre, 1995, s. 14)

V Československu se uskutečnilo první mistrovství republiky v letecké akrobacii v roce 1935 a mistrem se stala další akrobatická legenda František Novák (posmrtně povýšen na majora). S Novákem jsou často spojována další dvě jména. Široký a Hubáček se stali s Novákem legendární akrobatickou trojkou, která startovala na Avíích od vzletu až po přistání svázaná gumovými lany. (Šára & Koblre, 1995, s. 15) Všichni tři jmenovaní pak byli členy olympijské výpravy a reprezentovali ČSR na akrobatické soutěži pořádané u příležitosti XI. letní olympiády konané v roce 1936 v Berlíně. V konkurenci dalších národních týmů zde získal Široký stříbrnou medaili za druhé místo a Novák skončil třetí, když v soutěži zvítězil domácí Němec. (Nákres akrobatické sestavy Nováka viz přílohy - obrázek 3)

Mistrovství ČR se v poválečném období konalo od roku 1958 do roku 1992 24x, z toho 4x samostatně soutěž žen.

2.3 Pravidla letecké akrobacie

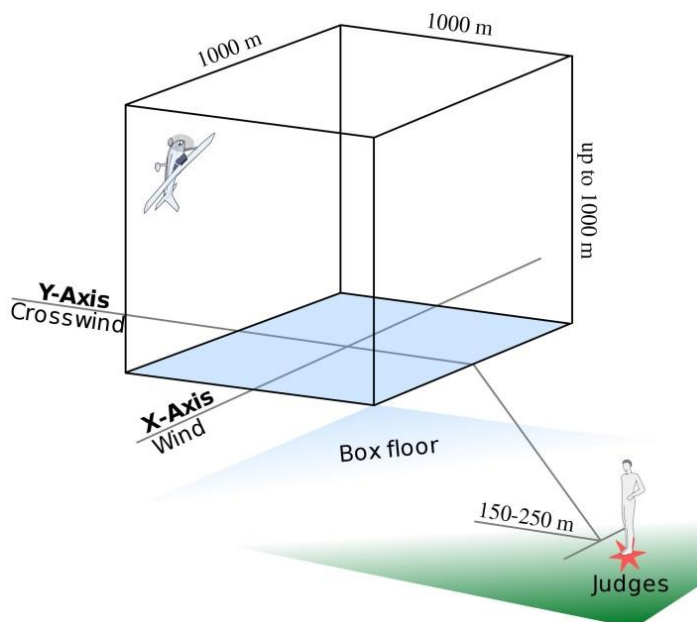
Letecká akrobacie se dělí na vyšší a vysokou pilotáž podle obtížnosti figur. Prvky vyšší pilotáže jsou přemet, vývrtka, zvrát, výkrut, souvrat a překrut. Vysoká pilotáž pak představuje náročnější prvky spojené do sestavy, která se létá jednotlivě, ale i ve skupině. Jejimi prvky jsou vývrtka na zádech, plochá vývrtka, obrácené přemety, kopané výkruty, výkruty do kruhu, pády, vertikální výkruty, tvarované přemety atd. Všechny figury musí být správně provedeny ve třech liniích: horizontální, vertikální a s náklonem 45°.

„V akrobacii se soutěží ve čtyřech kategoriích podle obtížnosti sestav – sportsman (nejjednodušší), intermediate, advanced a unlimited (nejobtížnější).“ (Barbora Babčanová, [online]) (Názorné ukázky náskoků akrobatických sestav viz přílohy – obrázky 4-7.)

Soutěž se pro všechny kategorie skládá ze tří typů sestav: povinná, volná a tajná. Povinnou sestavu (15-19 figur) zná závodník jako jedinou dlouho před soutěží a může ji pečlivě trénovat. Volnou sestavu si pilot vymyslí sám. (Každá akrobatická figura má určený koeficient obtížnosti, podle kterého si závodník vytváří svou volnou sestavu. Součet těchto koeficientů má vždy určeno maximální možný číslo.) Povinnou neboli tajnou sestavu piloti obdrží 24 hodin před zahájením, tak aby již neměli možnost si ji zkusit. Nejlepší závodníci postupují do finále, kde předvedou svou čtyřminutovou volnou sestavu. (Šára & Koblre, 1995, s. 110) Soutěžní sestavy (kromě finálové) se létají uvnitř pomyslné krychle o rozměrech 1000 x 1000 x 1000 metrů. Tato krychle začíná 100 metrů nad zemí. Porušení hranic je stíháno trestnými body a při létání pod 50 metrů nad zemí je soutěžící z bezpečnostních důvodů diskvalifikován. (Barbora Babčanová, [online])

Akrobatické výkony hodnotí rozhodčí, kteří sledují správné provedení jednotlivých prvků i celkový umělecký dojem. Mají k dispozici širokou stupnici známek, od 0 do 10 s dělením po 0,5 bodů, kterými jednotlivé prvky hodnotí. Za finálovou volnou sestavu se uděluje pouze jedna celková známka od 0 do 10 po 0,1 bodu. U figur se posuzuje zejména přesnost geometrické kresby, tzn. dodržování směrů a úhlů v daných liniích a plynulost jednotlivých částí figur. (Šára & Koblre, 1995, s. 81, Barbora Babčanová, [online])

„Je potřeba také dodržovat čas určený pro sestavu, který je pevně daný – buď 10, nebo 15 minut a počítá se od odlepení letounu od země až po skončení soutěžního letu, které závodník naznačí „zamáváním křídel“.“ (Barbora Babčanová, [online])



Obrázek 1 - vymezený prostor pro akrobatickou sestavu ([online], 21. 3. 2015)

„V té kilometrové krychli trvá let od jedné symbolické stěny ke druhé pouhých 12 – 14 sekund, vždyť letadlo má rychlost okolo 300 km/h!“ zdůraznil Ondřej Horský v rozhovoru s Ivanem Tučkem do novin roku 1978, po vítězství mistrovství světa.

Navíc musí pilot hlídat nepříjemný vítr, ale také desítku „budíků“ na palubní desce. Mělo by jich tam možná být víc, ale tyto jsou jen ty nejnnutnější. Kromě toho muž za „kniplem“ sleduje především malý kousek papíru, který má izolepou připevněn na palubní desce. Na něm podivné klikyháky – to jsou „noty“, diagram letu, tzv. návod na použití, jak by řekl laik. Na několika centimetrech čtverečných je nahuštěno to, co pilot trénuvat a vymýšlel dlouhé měsíce.

Letadlo se ani na zlomek vteřiny nesmí stát „svým pánem“, jinak může ztratit úplně všechno, počínaje body do mistrovství, ale také svůj život... (Ondřej Horský, 1978, rodinný archiv)

2.4 První mistrovství světa

Protože je v akrobacii vše vzhůru nohama, zrodilo se první oficiální mistrovství světa k porovnání sil. Československo, resp. Aeroklub, byl u jeho zrodu a seriózně připravil podklady pro Mezinárodní leteckou federaci. K prvnímu měření sil se akrobaté sešli (28.8. - 4.9) roku 1960 na bratislavském sportovním letišti Vajnory. Do soutěže se přihlásilo 30 pilotů z devíti států: Francie (3), Maďarska (2), Německé spolkové republiky (1), Polsko (3), Sovětského svazu (5), Spojených států (1), Švýcarska (2), Velké Británie (3) a domácího Československa (8+2). Na start semifinále se bohužel dostavilo jen 29 soutěžících. Během tréninku smrtelně havaroval Francouz, jeden z hlavních favoritů soutěže. (Šára & Koblíček, 1995, s. 26-27)

Soutěž o titul mistra se tehdy létala jen v jednotlivcích a v kategoriích povinné a volné sestavy. „Složení prvního komplexu povinné sestavy této historicky důležité akce:

- Jeden a půl kopaného výkřutu v horizontálním letu – doleva
- Dvě a půl otáčky vývrtky na zádech – doprava
- Tři čtvrtiny obráceného přemetu
- Řízený překрут doleva
- Autorotační zvrát vpravo, vytažený nad 45°
- Souvrat vlevo
- Řízený zvrát vpravo, vytažený na 45°
- Jeden a půl řízeného výkřutu v horizontálním letu doleva
- Zatáčka 360° na zádech v horizontálním letu doprava

Sestava byla omezena časem (povinná 5 a volná 6 minut), výškou (max. 800m a min. 100m) a prostorem (obdélník 1000x600m).“ (Šára & Koblíček, 1995, s. 27)

2.5 Čeští mistři světa v letecké akrobacii

- 1960 - Ladislav Bezák - Bratislava (Československo)

Je znám jako první pilot, který provedl akrobatický manévr zvaný Lomcovák, neboli „nejzamotanější“ akrobatická figura, při které se letadlo otáčí kolem všech svých os.

Daniel Tuček, který Bezáka osobně zná, mi začal vyprávět o jeho velmi dramatickém úletu za svobodu roku 1971 z tehdejší ČSSR, kdy do dvoumístného akrobatického letounu naložil manželku, čtyři děti a ulétl i stíhacímu letounu Mig 15, který se ho snažil sestřelit. „Všichni akrobati musí být svým způsobem šílení,“ prohlásil tak trochu s nadsázkou Daniel Tuček.

- 1978 - Ivan Tuček - České Budějovice (Československo)

Velmi úspěšný letecký akrobat, mnohonásobný mistr republiky, bronzový medailista z Mistrovství světa v letecké akrobacii 1976 a vicemistr Evropy. Zajímavé je, že Ivan Tuček oznámil již před vítězným mistrovstvím světa, že tímto mistrovstvím končí kariéru, a to na domácí půdě. I přes extrémní psychický tlak dokázal s velkou převahou zvítězit.

Tragicky zahynul při cvičném letu v Rakousku v roce 1999. Důvodem tragické nehody byla konstrukční a výrobní závada na letounu, v důsledku které upadlo křídlo. Daniel Tuček, syn Ivana Tučka a můj otec, při vzpomínání řekl: „Táta byl neuvěřitelný akrobat. Říkával, že ve vzduchu už zvládne jakoukoliv situaci, kromě toho, když mu upadne křídlo.“ A přesně to se mu stalo osudným.

- 1984 - Petr Jirmus - Békéscsába (Maďarsko)
- 1986 - Petr Jirmus - SouthCerney (Velká Británie)

Mezi piloty je pojmem a legendou, protože jako jediný akrobat dokázal titul mistra světa obhájit.

- 1995 - Martin Stáhalík - Kapské město (Jihoafrická republika)

Akrobat v kategorie Advanced (stroje s omezeným výkonem). Neuvěřitelný show pilot, který se účastnil první světové World Grand Prix FAI, bohužel své velké vášni podlehl a zahynul v akrobatickém cvičném letounu JAK 52. (Také dlouholetý přítel a reprezentační kolega Daniela Tučka.)

- 1999 - Petr Biskup - Mnichovo Hradiště (Česká republika)

Akrobat v kategorie Advanced (stroje s omezeným výkonem). (Také dlouholetý přítel a reprezentační kolega Daniela Tučka.)

3 Red Bull Air Race

3.1 Historie soutěže

První myšlenka Red Bull Air Race (dále jen RBAR) byla vytvořena v roce 2001. Red Bull byl v té době zodpovědný za vytvoření řady nových sportovních akcí po celém světě. Cílem bylo vymyslet nový letecký závod, který by srovnával schopnosti nejlepších světových pilotů. Byl vytvořen závod na obloze, který nebyl jen o rychlosti, ale také přesnosti a dovednostech akrobata. (Wikipedia.org [online])

Nejpodstatnější a zcela novou součástí závodu byly nafukovací pylony. Vývoj prototypů začal v roce 2002 a proslulý maďarský pilot Péter Besenyei úspěšně dokončilo první testovací let skrz ně. Po dvou letech plánování a rozvoje byl první oficiální Red Bull Air Race připraven ke startu v Zeltwegu v Rakousku roku 2003. Závod měl velký úspěch, a proto se ještě ten rok konal druhý v Budapešti v Maďarsku. V následujícím roce se konaly už tři závody RBAR ve velkých světových městech. (Wikipedia.org [online])

První oficiální světový pohár RBAR World Championship se konal v roce 2005 na sedmi místech. V dalších letech se pomalu zvyšoval počet pilotů i závodů za rok, až do dnešní podoby 12 akrobatů a 8 závodů ročně. Přestávka byla vynucena v letech 2011-2013 kvůli četným nehodám.

3.2 Závody Red Bull Air Race neboli „letecká Formule 1“

Závody se pořádají několikrát ročně ve světových metropolích, jako jsou Abu Dhabi, Japonsko (Chiba City), Chorvatsko (Rovinj), Maďarsko (Budapešť), Velké Británie (Ascot), Texas (Fort Worth), Nevada (Las Vegas) a další. (*Red Bull Air Race Introduction* [online])

Jedná se o sérii závodů, kde piloti sbírají body, a na konci sezóny je vyhlášen celkový vítěz. Závodníků hlavní kategorie „Master Class“ RBAR je pouze 12. První víkendový den je vždy zahájen tréninkem a kvalifikačními lety, ze kterých se sestavuje podle dosaženého času listina startů na další den. Druhý víkendový den je systém letů označován jako „KO“ neboli „Knock-out“. Vždy 2 piloti (nejlepší čas s nejhorším časem podle kvalifikace) při něm létají takzvaně „proti sobě“ s tím že do dalšího kola postupuje ten s lepším časem. Z 12 po prvním „KO“ závodu zbude 6 a doplní se 2 z „poražených“ s nejlepším časem. Následuje fáze označovaná jako „Super 8“, při které 8 letců znovu absolvuje ve dvou kolech celou trať a

z níž pak 4 postupují do závěrečného finále „Final 4“. V této kategorii je zástupcem České republiky Martin Šonka, který na závodech RBAR 2014 obsadil skvělé 8. místo.

Letošní novinkou je tzv. „Challenger Cup“, který se odehrává v rámci soutěžních víkendů RBAR a je určen pro potenciální budoucí letce hlavní soutěže. Jednotlivé závody tohoto poháru se odehrávají vždy první víkendový den, což přispělo k většímu zájmu diváků. Základním požadavkem pro přihlášení jsou špičkové výsledky v jiných světových leteckých soutěžích, například v letecké akrobacii. V této kategorii máme dalšího zástupce ČR, akrobata Petra Kopfsteina, který dokonce vyhrál Challenger Cup 2014.

Novinkou v RBAR 2014 jsou i technické podmínky pro soutěžící, tzv. standardizace strojů. Všechny stroje jsou vybaveny stejnou pohonnou jednotkou a stejnou vrtulí bez možností úprav. Tímto pravidlem se v RBAR eliminuje vliv „finanční síly“ konkrétního týmu a naopak se ukáže pilotní umění akrobata. Techničtí specialisté se nyní mohou věnovat pouze „tuningu“ týkajícímu se aerodynamických vlastností letounů.

3.3 Pravidla Red Bull Air Race

Závodí se ve slalomu mezi speciálně navrženými nafukovacími pylony (výška 25 metrů) a bránami zvanými „Air Gates“. Přepracovaná byla nově i samotná „konstrukce“ pylonů, které jsou vyrobeny z výrazně lehčího materiálu, díky němuž by při střetu s kteroukoliv částí letounu nemělo dojít k poškození či ztrátě ovladatelnosti stroje. Létá se rychlostí až 370 km/h, ve výšce 15 metrů nad zemí a síla, která na piloty během závodů působí, je z původních až 12 G snížena na maximální 10 G. Při překročení nového omezení přetížení hrozí akrobatům časová penalizace, nebo dokonce i diskvalifikace z důvodů bezpečnosti pilotů i diváků.

Hlavním hodnotícím prvkem u těchto závodů je čas. Zároveň ale rozhodčí hodnotí správný způsob prolétávání mezi pylony, zda pilot nelétá příliš nízko, nebo příliš vysoko. Porota může v případě chyby udělit trestné vteřiny. Vše je jasně viditelné pomocí zpomalených záběrů. Dlouholetým hlavním rozhodčí celé série byl Stanislav Bajzík, trenér české reprezentace.

4 Lidský organismus a letecké zátěže

4.1 Historické informace o přetížení

4.1.1 Rok 1962

Nejstarší možný dohledatelný článek, který se týká informací o přetížení v letecké akrobacii a jejím vlivu na lidský organismus, je z ABC – sportovní motorové létání, Svaz pro spolupráci s armádou 12/1962. Josef Frýba a Jan F. Šára napsali kapitolu týkající se člověka a problematiky zrychlení v letecké akrobacii. Zrychlení je přírůstek rychlosti za časovou jednotku. Objevuje se, když se rychlost zvětšuje, zmenšuje, ale i když mění svůj směr. Na pilota a letadlo působí v klidovém stavu nebo při rovnoměrném pohybu zemská tíže neboli gravitace značená 1 g. Je-li směr zrychlení a jeho působení shodný se směrem zemské tíže, bude výsledek větší jak 1 G, a opačně. Zrychlení, které pilota tlačí do sedadla (vlivem dostředivé síly), je kladné (+ G) a naopak, které ho vytahuje ze sedadla (odstředivá síla), je záporné (- G).

Účinek zrychlení na lidský organismus se projevuje vzrůstem váhy člověka. Nejvýraznější problémy vznikají při ostrém kroužení. Srdce, pumpující krev nahotu, musí vykonat větší práci než normálně, protože krev najednou „váží více“. Větší přetížení má za následek odkrvení mozku až následnou ztrátu zraku až bezvědomí. Naopak při záporných g dochází k překrvení hlavy, že může nastat i výron krve do mozku. Vlivy na organismus se dají do určité míry ovlivnit tréninkem. Záleží také na vlivu času a směru, kterým působí, a nejen na velikosti zrychlení.

„Během letecké akrobacie se setkáváme se zrychlením, které nepřekračuje hodnoty + 4,5 G a – 3,5 G.“ (Josef Frýba a Jan F. Šára, ABC – sportovní motorové létání, 1962, str. 55)

4.1.2 Rok 1963

Další článek týkající se rozebírané problematiky má název „Psychofyzilogické problémy z roku 12/1963“. Důležitou částí ze série časopisů Křídla vlasti je „Přetížení“ od MUDr. Mariana Vlasáka z Ústavu leteckého zdravotnictví v Praze.

Součástí článku je i tabulka s hodnotami, kdy nastávají poruchy vidění, až bezvědomí.

	Průměrná hodnota přetížení	Hranice od - do
Ztráta periferního vidění	4,1 G	2,2 – 7,1 G
Úplná ztráta vidění	4,7 G	2,7 – 7,8 G
bezvědomí	5,4 G	3,0 – 8,5 G

Tabulka 1 - následky přetížení (Vlasák, Křídla vlasti, 1963, str. 346)

4.1.3 Rok 1965

Časopis Vojenská technika, 12/1965, str. 9, první věta z článku G na zemi – S ohledem na účinky přetížení na lidský organismus je letecká norma + 5,95 G horní hranice, která se nesmí překročit.

4.1.4 Rok 1978

V novinovém článku Ondřeje Horského, vydaném jen pár dní po dosažení titulu mistra světa Ivanem Tučkem, je zmíněno, že v té době Tuček v sestavě zvládal přetížení mezi + 7 G a – 5 G.

Poeticky pojmenovaný článek „Malování pod oblaky“ redaktora Milana Šustry z časopisu Signál, říjen 1978, shrnul, že jsou piloti vystaveni +8 G až + 9 G a také až - 6 G.

Zde je konkrétní část rozhovoru pojednávající o přetížení:

„Při soudobé letecké akrobacii jsou hodnoty gravitačního zrychlení obrovské a při překročení může dojít ke krevním výronům v hlavě nebo při kladném přetížení k chvilkovému výpadku vědomí. Jak dokáže pilot takovým stavům předcházet?“ (Milan Šustry, 1978, časopis Signál, str. 25)

„Svými zkušenostmi. Letecká akrobacie je sport praktiků. Všechno, co člověk ve vzduchu dělá, musí mít stoprocentně zvládnuté a vyzkoušené. Organismus musí být dostatečně připraven fyzicky a psychicky a bleskurychle reagovat na přetížení. Před dvěma roky, před mistrovstvím světa v Kyjevě, jsem trénovala náročnou kombinaci prvků, při nichž nastává několikeré záporné přetížení a potom kladné. Bylo teplo, a to je odolnost proti přetížení menší. V oblouku jsem ztratila vědomí, tma a jenom mi problesklo, že ten pád musím vybrat. Trvá to zlomek sekundy a člověk má pak obrovskou sílu. Ale při přistání se mi trochu třáslý ruce,“ odpověděla na otázku z článku Milana Šustry akrobatka PhDr. Olga Kovačičová.

4.2 Současná teorie přetížení

K vyjádření hodnoty přetížení se běžně používá označení G, které ve skutečnosti vyjadřuje násobek tíhového zrychlení. V praxi to znamená, že je-li pilot vystaven např.

přetížení + 5 G a potřebuje pohnout rukou, která normálně váží 8 kg, bude muset při tomto přetížení pracovat s pětinásobkem této váhy, tedy se 40 kg.

V letectví rozlišujeme krátkodobě trvajícím přetížení, řádově do 1 sekundy, například při dopadu letadla při letecké nehodě, a dlouhodobě trvajícím přetížení v bojových manévrech a v letecké akrobacii. Dlouhodobě trvajícím přetížení je charakterizováno hodnotou 4,5 G i více a trváním nad 2 sekundy. (Šulc, 1980, str. 72)

„Abychom pochopili účinky přetížení na lidský organismus, musíme si zopakovat základní fyzikální zákonitosti, které zde platí.

- 1) **První Newtonův zákon** říká, že těleso, které je v klidu nebo v rovnoměrném přímočarém pohybu, v tomto stavu setrvává do té doby, dokud na něho nebude působit síla.“ (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, str. 662)
- 2) **„Druhý Newtonův zákon** říká, že pokud na těleso začne působit síla, tělesu je uděleno zrychlení, které je přímo úměrné síle, jež na něho působí, a nepřímo úměrné hmotnosti tělesa.
- 3) **Třetí Newtonův zákon** říká, že každá akce vyvolá reakci, která má stejnou hodnotu, ale opačnou orientaci. Takto vyvolanou reakci nazýváme v mechanice setrvačnou silou.“ (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, str. 663)

Rovněž platí, že měníme-li hodnotu aplikované síly, aniž bychom měnili směr jejího působení, udělujeme tělesu tzv. lineární zrychlení. Neměníme-li hodnotu aplikované síly, ale měníme její směr, tělesu udělujeme radiální zrychlení. A právě tyto setrvačné síly způsobují fyziologické účinky, jež se v letecké medicíně nazývají přetížením. (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, str. 663)

TERMINOLOGIE PŘETÍŽENÍ

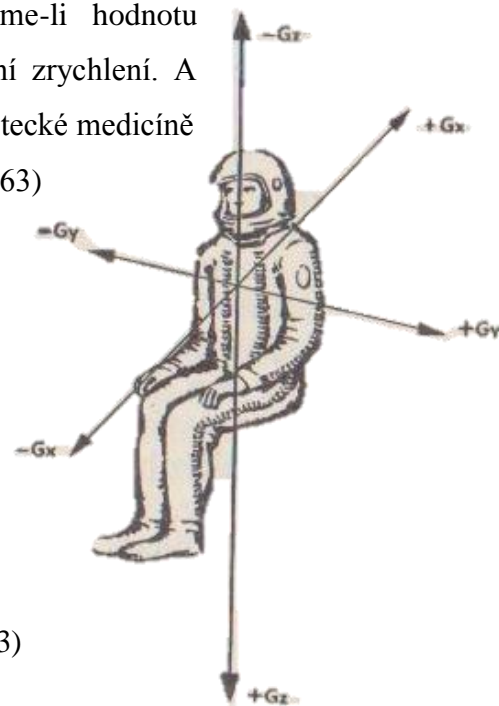
Rozlišujeme tři osy – X, Y, Z.

Osa Z je dlouhá osa těla (hlava \Leftrightarrow pánev)

Osa X je předozadní osa (prsa \Leftrightarrow záda)

Osa Y je příčná osa (pravá strana \Leftrightarrow levá strana)

(Šulc, 1980, str. 72, Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, str. 663)



Obrázek 2 - osy vzniklého přetížení (Šulc, 1980, str. 73)

Směr účinku příslušného přetížení vyjadřuje kladné nebo záporné znaménko. Kromě velikosti násobku tíhového zrychlení a směru jeho působení je odezva organismu na přetížení závislá na síle zrychlení a na trvání přetížení.

V letectví má největší význam přetížení v ose těla, tzn. ve směru hlava - nohy (+ G_z - kladné přetížení) nebo ve směru nohy - hlava (- G_z - záporné přetížení). To, zda je přetížení kladné či záporné, výrazně ovlivňuje fyziologické účinky, které s přetížením souvisejí.

Všeobecně platí, že kladné přetížení je jedinec schopn zvládat lépe než záporné.

4.2.1 Letecko-lékařská problematika + G_z přetížení

Při kladném přetížení vzniká problém s pohyblivostí a zrakovými funkcemi.

4.2.1.1 Pohyblivost

Při přetížení je pohyblivost značně snížena, již od + 3 G_z se pohyby rukou a nohou stávají obtížnými. Přesto je možno podepřenou rukou vykonávat jemné pohyby až do + 8 G_z .

4.2.1.2 Dýchací systém

„Vyšší hodnoty + G_z přetížení vedou k poklesu bránice a zvýšení tzv. funkční zbytkové kapacity plic (objem vzduchu, který zůstává v plicích po normálním výdechu, ale který lze vypudit při maximálním výdechu). Prohlubují se i poruchy prodýchání a prokrvení jednotlivých oblastí plic. Horní část plic je lépe prodýchána, ale hůře prokrvena, ve spodní části tomu je právě naopak, takže můžeme mluvit až o tzv. pravolevém zkratu, který činí až 15% celkového krevního objemu (jakoby 15% krve protékalo přímo z pravé komory do levé, aniž by prošlo plícemi a bylo okysličeeno). Dokonce v dolních partiích plic může dojít až ke stlačení sklípků, které je způsobeno vysokými hodnotami přetížení. Příznaky mohou být kašel, bolest za hrudní kostí a pocit nedostatku vzduchu. Při dýchání 100% kyslíku se může zhroutit ještě více plicních sklípků. Proto je důležité, aby v dýchací směsi bylo minimálně 40% dusíku.“ (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, str. 664-665)

4.2.1.3 Srdeční cévní systém

V důsledku přetížení se krevní tlak nad srdcem snižuje a pod úrovní srdce zvyšuje. Hodnoty jsou přímo úměrné vzdálenosti od srdce. Tyto prvotní změny nastartují kompenzační mechanismy (zrychlení srdeční akce, stah cév kapacitního řečiště ve snaze zvýšit návrat krve k srdci a tím i srdeční výdej).

Na kůži lze pozorovat otok a případně prasklé kapiláry, nazývané petechiem (kapilárním krvácením). (Šulc, 1980, Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013)

4.2.1.4 Poruchy zraku

Přesto, že přetížení působí na každou tělesnou funkci, jsou dnes již metody, jak kvantifikovat vztah mezi fyziologickými reakcemi a stupněm přetížení, jsou poruchy zraku stále hlavním kritériem odolnosti člověka vůči přetížení.

4.2.1.5 Greyout

Prvními příznaky poruch zraku z důvodu nedokrevnosti sítnice je ztráta barevného vidění, tzv. zšednutí zorného pole, spojené s jeho zúžením, čili se ztrátou periferního vidění. Objevuje se již při nízkém přetížení. Při jeho stupňování se zúžení dále koncentricky zužuje (Šulc, 1980, str. 77).

4.2.1.6 Blackout

Jde o další stupeň poruchy zraku, většinou následující po greyoutu. V češtině je nazýván fenoménem zčernání zorného pole, a jde o přechodnou úplnou ztrátu zraku. Různí lidé si občas nejsou jistí průběhem greyoutu, ani zda vůbec proběhl, nicméně vždy jsou si zcela jisti, kdy se dostavila ztráta vidění. (Šulc, 1980, str. 78)

4.2.1.7 G-LOC

Jde o bezvědomí, následuje obvykle po blackoutu, ovšem při vysokém přetížení nebo při jeho rychlém nárůstu může dojít ke ztrátě vědomí bez předzvěstných příznaků. S poklesem přetížení dochází k návratu vědomí, zhruba po 12 sekundách, dalších 10 – 15 sekund trvá stav zmatenosti a porucha orientace.

I u trénovaných jedinců zvládajících vysoké přetížení může na vrcholu manévru docházet k výpadkům vědomí. Také nižší hodnoty přetížení, ale trvajících déle, mohou vést k bezvědomí. (Šulc, 1980, str. 79)

4.2.2 Letecko-lékařská problematika – G_z přetížení

„Nízké hodnoty - G_z přetížení vedou k pocitu plnosti a tlaku v hlavě, přičemž při nárůstu hodnot negativního přetížení až k $-2 G_z$ se bolest výrazně stupňuje až v pulzující, velice krutou bolest hlavy. Objevují se též nepříjemné pocity v očích, které se stupňují a při hodnotách přetížení $-3 G_z$ má člověk pocit, že se mu oči tlačí z důlků. Zároveň se objevuje krvácení do spojivek.“ (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, str. 665) Při hodnotách přetížení $-4 G_z$ až $-5 G_z$ po dobu alespoň 6 sekund se průtok krve sníží v důsledku významného zpomalení srdeční frekvence, což může mít opět za následek zmatenost až bezvědomí. (Šulc, 1980, Kolektiv autorů, 2013)

4.2.3 Letecko-lékařská problematika + G_x přetížení

Všeobecné účinky se týkají převážně jen dýchacího systému. Účinky jsou vyvolány vtačením bránice a obsahu dutiny břišní, čímž dochází k významnému snížení vitální kapacity plic. Ostatní poruchy prokrvení a prodýchání plicní tkáně jsou výše popsány při G_z přetížení, pouze postižené oblasti plic jsou jiné.

U člověka lze zvýšit toleranci k + G_x přetížení pomocí přetlakového dýchání.

Účinky na srdeční cévní systém nejsou při tomto druhu přetížení příliš významné, takže nepůsobí takové problémy jako u +/- G_z přetížení. Ale přesto tato forma zátěže opět často vyvolá poruchy srdečního rytmu v důsledku mechanického roztažení pravé předsíně. (Šulc, 1980, Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013)

4.2.4 Letecko-lékařská problematika – G_x přetížení

„Pokud člověk sedí připoután k sedačce, dochází k natažení horních i dolních končetin prakticky do pravého úhlu oproti trupu a na konečcích rukou i nohou se opět mohou objevit drobná krvácení (petechie) v důsledku prasknutí krevních kapilár.“ (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, str. 666)

Účinky na vzpřímeného člověka jsou: obtížné dýchání, sekrece z nosu, slinění, odchlípení dolního očního víčka. Největší potíže činí přetížení při dýchání. Vše závisí na tom, jak je tělo připoutáno; je-li fixace omezena jen na ramena a pas, potom je dýchání relativně snazší. (Šulc, 1980, Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013)

4.2.5 Letecko-lékařská problematika +/- G_y přetížení

„Během normálního letu nedochází k takovým hodnotám G_y přetížení, které by činily nějaký problém. Experimentálně byly prokázány pouze obtíže při pohybech hlavou a dýchací obtíže v důsledku pohybu mezihrudních orgánů a vaziva s následným útlakem odpovídajících částí plic.“ (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, str. 666)

4.3 Ochrana před účinky dlouhotrvajícího přetížení

Aktivity a prostředky rozebírané v následující kapitole souvisí především s problematikou + G_z přetížení, které zaujímá v akrobacii až 95%.

4.3.1 Vyloučení všeho, co snižuje toleranci k přetížení

- „Teplo a nedostatek tekutin
- Požití alkoholu
- Hlad
- Let s prázdným žaludkem
- Hyperventilace
- Hypoxie
- Únava
- Běžné infekční onemocnění, léky atd.“ (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, str. 666)

4.3.2 Svalové napínací manévry

„Nejjednodušším způsobem ochrany před přetížením je skrčené držení těla.“ (Šulc, 1980, str. 84) Předklonem a přitažením dolních končetin k břichu a zasazením hlavy mezi ramena se zmenší vzdálenost mezi srdcem a hlavou, což pomáhá před odtokem většiny krve do nohou. Nevýhodou je špatný výhled a tím, že se hlava ocitá vpředu a je třeba velké námahy svalů šije, aby byla udržena na místě, vzroste její váha na pěti až sedminásobek. (Šulc, 1980) Další jednoduchá metoda, která nevyžaduje žádná složitá technická zařízení, je správné napínání svalů dolních končetin a břicha, což zvýší toleranci k přetížení až o 2 G. Problém může nastat, pokud pilot řeší kritickou situaci. To ovlivní jeho soustředěnost ohledně zatínání. (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013)

4.3.3 Valsalvův manévr

Valsalvův manévr má dvě formy provedení. Té originální se říká L-1 manévr a té modifikované M-1 manévr. Ta modifikovaná verze je uznávána jako účinnější.

L-1 manévr spočívá v usilovném výdechu proti uzavřené hlasové štěrbině, aktivním napětím lýtkového svalstva a břišního lisu. Tímto lze na krátkou dobu udržet náležitou hodnotu krevního tlaku. Při delším trvání se ale sníží návrat krve do srdce a tím může dojít až k bezvědomí v situacích, kdy by lidský organismus takovou zátěž vydržel i bez zvláštních ochranných postupů.

Nejúčinnějším aktivním ochranným manévrem je tzv. M-1 manévr. Provádí se tak, že pilot vtlačí hlavu mezi ramena, napne kosterní svalstvo a pomalu, ale usilovně vydechuje přes částečně uzavřenou hlasovou štěrbinu. Tento princip bývá často spojován s vydáváním zvuku (např. é-é, í-í, nebo tzv. „mručení“ či „hekání“). „Já jsem u toho vždycky hrozně nadával, to mi pomáhalo zvládnout ten tlak,“ dodal Daniel Tuček k této technice. Při tomto manévru je možné maximální zvýšení nitrohručního tlaku. Podstatou je M-1 manévr vykonávat 3-4 vteřiny, přerušit jej rychlým nádechem, při kterém se sníží nitrohruční tlak, ale zároveň dojde k žilnímu návratu krve.(Šulc, 1980, Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013, Křídla vlasti, 1963)

Správně prováděné napínací manévry spolu s M-1 a L-1 manévry zvyšují toleranci až o 4 G.

4.3.4 Trénink na centrifuze

Centrifuga může posloužit k demonstraci správně či špatně prováděných anti-G manévru. Pilot může pocítit vlastní zážitek účinků přetížení na organismus a přesvědčit se o účinnosti prostředků na zvládnání přetížení. (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013)

4.3.5 Posilování a aerobní trénink

Zlepšování fyzické kondice prokazatelně zlepšují adaptaci na přetížení, ale jen do určité míry. Extrémní formy posilování mohou vést ke vzniku vysokého krevního tlaku a extrémní aerobní trénink by mohl naopak vést k přílišnému snížení srdeční frekvence, a tak možnosti vzniku bezvědomí. Doporučená klidová srdeční frekvence by podle průzkumů neměla klesnout pod 55 tepů/minutu. (Šulc, 1980, Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013)

4.3.6 Anti-G oděv

„Oděv proti přetížení tvoří kalhoty ušité ze dvou vrstev jemného, málo elastického materiálu. Mezi zevní a vnitřní vrstvou látky jsou v oblasti břicha, stehna a bérce umístěny pryžové komory. Při vzniku přetížení se tyto komory automaticky plní vzduchem, který stlačuje svalovinu a cévy v uvedených oblastech. Čím vyšší je hodnota přetížení, tím je také vyšší tlak v komorách.“(Šulc, 1980, str. 86)Princip spočívá ve stlačení dolních končetin, tím nedojde k poklesu periferního odporu a nedochází také k hromadění krve. Význam břišního polštáře spočívá v tom, že nenastane posun orgánů a ani výrazný pokles bránice a tím i srdce, protože by se tak zvýšila vzdálenost srdce – mozek a tím i zhoršilo zásobování mozku krví. (Kolektiv autorů, učebnice pilota, 2013)

V. PRAKTICKÁ ČÁST

5 Metodika a vyhodnocení dotazníků

V praktické části jsem se rozhodla použít dotazník pro zodpovězení co nejvíce otázek, které by mi pomohly lépe zhodnotit relativně neznámou problematiku.

Dotazník byl tvořen pod dohledem odborného konzultanta, Daniela Tučka, který je bývalým leteckým akrobatem a stále aktivním pilotem vrtulníků (mj. například letecké záchranné služby), takže jsme společně byli schopni sestavit vhodné otázky, které objasňují nejen samotný vývoj letecké akrobacie a její náročnost, ale i další informace o věcech nezbytných k provedení letů jako takových.

Forma dotazníků byla tvořena internetovým portálem www.survio.com. Bylo využito všech druhů otázek – otevřených, uzavřených, ale i polouzavřených. U některých otázek bylo možno vybrat i více odpovědí. Dotazníky byly následně rozeslány e-maily jednotlivým akrobatům.

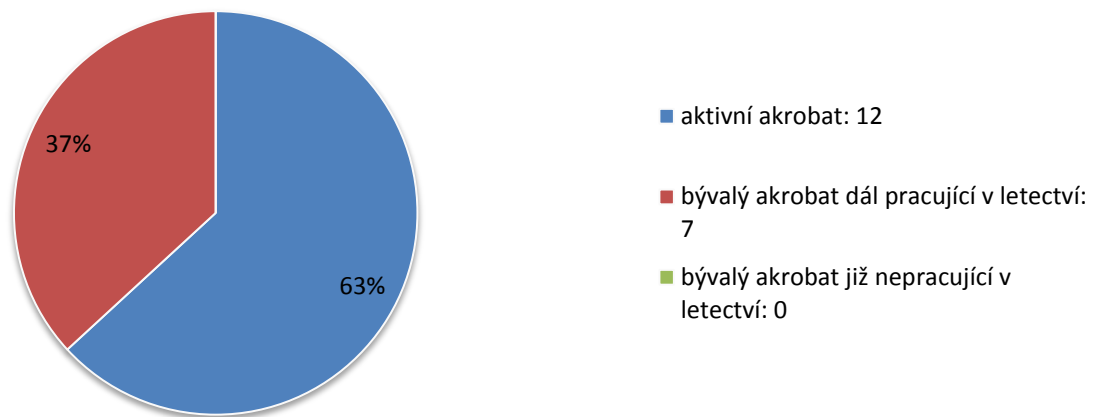
Z celkem 25 obeslaných leteckých akrobatů mi odpovědělo 19. Všichni, kteří dotazník vyplnili, nevynechali jedinou otázku a u otázek s možností vlastní odpovědi byli překvapivě obsáhlí.

Nezbytnou částí dotazníku je souhlas dotazovaného. Každý z dotazovaných byl na začátku dotazníku obeznámen s tím, že pokud na konci dotazníku uvede své jméno, vyjadřuje tím svůj souhlas se zveřejněním jeho odpovědí a jeho celého jména v mé bakalářské práci.

Následující část se věnuje zpracování výsledků odpovědí tázaných leteckých akrobatů.

Jednotlivé odpovědi jsou pro lepší přehlednost znázorněny kruhovými diagramy a tabulkami. Originální formu dotazníku je možno dohledat v příloze bakalářské práce.

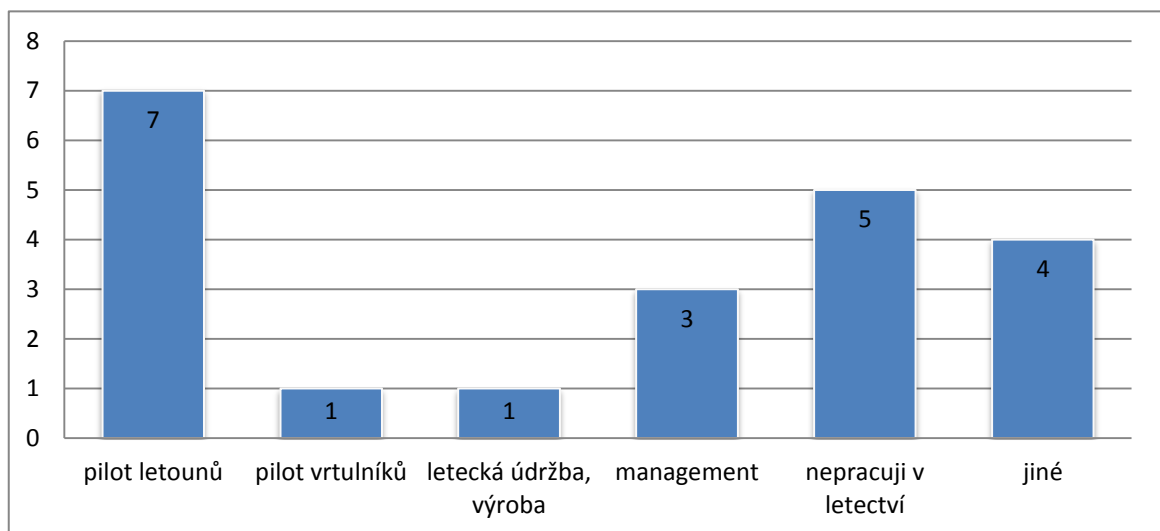
1) Vaše pozice v letecké akrobacii?



Graf 1 - pozice v letecké akrobacii

Na dotazník mi odpovědělo 19 akrobatů, z toho 12 jich je stále aktivních a 7 bývalých, ale dále pracujících v letectví. Určitě je nutno upozornit na to, že z 18 akrobatů nikdo nedokázal s létáním úplně skončit.

2) Nyní pracujete v letectví jako?

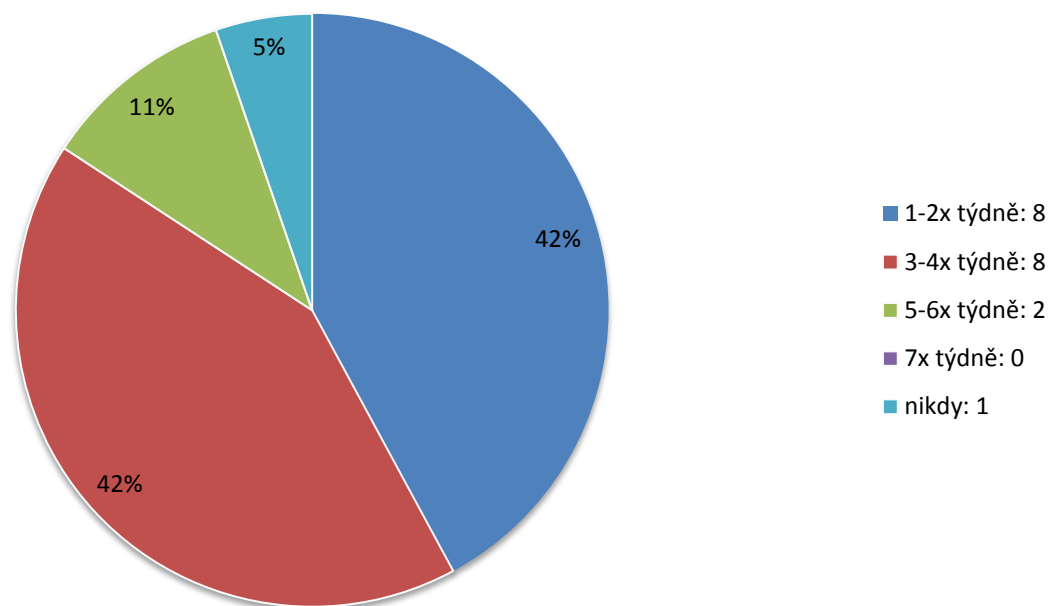


Graf 2 - práce v letectví

Jiné:

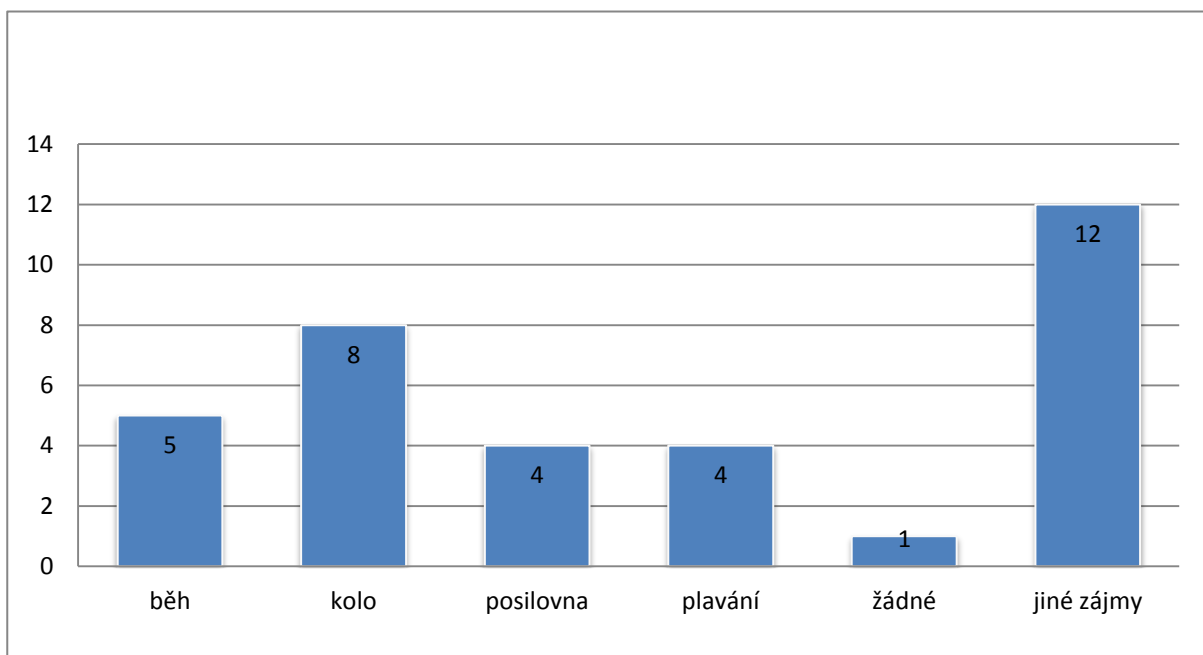
- Zahraniční obchod
- Programátor letecké navigace (www.funair.cz)
- Příslušník ozbrojených složek
- Letecký důchodce létající pro radost

3) Jak často se snažíte/jste se snažil zlepšit svou fyzickou kondici?



Graf 3 - fyzická kondice

4) Konkrétně jaký trénink preferujete:



Graf 4 - způsob tréninku

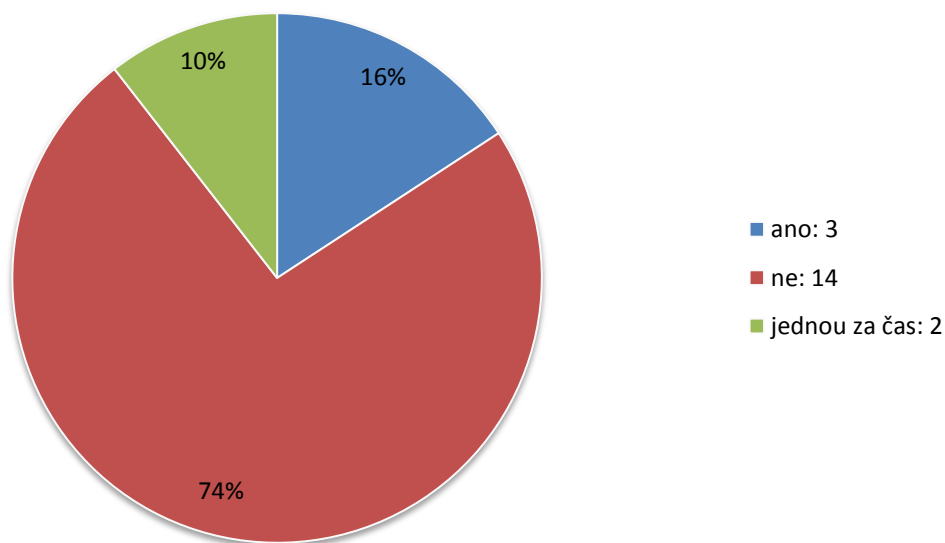
Jiné:

- Aktivně sjezdové lyžování a procházky (na doporučení praktické lékařky)
- Bojové sporty a jako doplněk lyžování, windsurfing, kitesurfing, lukostřelba
- Surf, snowboard, lyžování, horská turistika, nohejbal
- Bojové sporty, lyžování, tenis
- Bojové sporty
- Jóga
- Kolo/ergometr (30 až 60 min.)
- Squash
- Mix
- Skialpinismus
- Procházky, lyže, běžky, běh (zlehka). Když je teplo, plavání
- NordicWalking

5) V další otázce se akrobati mohli více vyjádřit ke svému trénování fyzické kondice. Zde jsou uvedeny vybrané odpovědi:

- Dle názoru současného akrobata Jana Adamce je velmi důležitá zimní fyzická příprava (září až březen).
- Celý svůj život se Marek Hyka věnuje sportu, a to všestranně. Myslí si tedy, že dokáže posoudit, jak by měl být pilot kategorie Unlimited připraven fyzicky. Je zde důležitá právě všestrannost v porovnání asi s desetibojem. Čili dynamika, síla i vytrvalost s vysokým nárokem na psychiku a rychlé periferní a prostorové vnímání. Myslí, že se to se asi nedá přirovnat k žádnému jinému sportu. Dynamika - bojové sporty, síla - posilování, vytrvalost - běh :-)
- Tomáš Juřík se snaží být prostě v pohodě. Harmonii myslí považuje u akrobacie za základní podmínku prostého přežití.
- Bývalý akrobat Tomáš Kořínek st. do dotazníku napsal: Mnoho možností sportovat mi, vzhledem k operaci páteře před měsícem, již nezbyvá. Ale něco musím se sebou dělat, protože chci být znovu štíhlý, krásný, modrooký, což bohužel teď nejsem. Ztráta kondice a nárůst váhy z důvodu nemožnosti pohybu jsou děsivým momentem, které mě nutí k pohybu, i když to bolí!

6) Dodržujete/dodržíval jste speciální výživový plán a jídelníček?



Graf 5 - výživový plán a jídelníček

7) Když jste byl aktivní akrobat, jak často jste trénoval akrobacii a kolik vás stála cca hodina akrobatického letu?

Bývalý akrobati	Aktivní v letech:	Počet tréninků	Cena
Tomáš Kořínek st.	1973-1980	neomezeně	0 Kčs
Karel Machačka	1990-1998	2-3x týdně	12 000 Kč/hodina
Daniel Tuček	1994-1997	2x týdně	Za reprezentaci 0 Kč
Petr Biskup	1988-2011	průměrně 30 hodin za sezonu, pokaždé když to šlo, víkendy, týdenní společné soustředění nebo v individuálním volnu	Před revolucí skoro nic, dnes asi 1/2 platu
Martin Vecko	1988-2010	2x týdně	Do 14 tis. Kč/hodina
Ladislav Medek	2010-2013	2x týdně	15 tis. Kč/hodina
Jan Rozlívka	2010-2014	2x týdně = 3 starty, 1x týdně = 2 starty, potom minimálně 2 dny odpočinek	Cca 25 tis. Kč/hodina

Tabulka 2 - bývalí akrobati, počet tréninků, cena

8) Od kdy se věnujete letecké akrobacii, jak často trénujete a kolik vás stojí cca hodina akrobatického letu?

Aktivní akrobati	Začátek v letech	Počet tréninků	Cena
Přemysl Vávra	1986	100 startů za sezónu	Na počátku 0, teď 10 tis. Kč
Miroslav Červenka	1993	Od konce března do září každý víkend + soustředění	Cca 15 tis. Kč
Tomáš Juřík	1995	1-2x týdně	10 tis. Kč
Jiří Jeník	1999	2x týdně v sezóně	6 tis Kč/hodina
Petr Kopfstein	2000	5 hodin týdně během tréninkového kempu, kterých máme zhruba 10 do roka. Celkový akrobatický nálet je ročně 70 hodin	20 tis Kč/hodina
Marek Hyka	2003	V roce 2010 jsem trénoval 4x týdně celý rok a do mistrovství světa jsem měl natrénováno 100 akrobatických hodin, výsledek bylo zlato a celkové páté místo. Od té doby trochu zápolím s technikou a dostávám se na 50h za sezónu	25 tis. Kč
Jan Adamec	2004	po 45 minutách	10-25 tis. Kč
Milan Mikulecký	2004	5 hodin týdně	cca 8 tis Kč/ hodina
Jan Rolinek	2005	počet startů na kluzáku 50 až 100/rok	1 500 Kč/start
Michal Čechmánek	2007	100x akrobatických startů na kluzáku/sezónu	30 tis. Kč/ hodina
baggy	2008-2015	2-3x týdně	15tis. Kč/ hodina
Petr Kouřil	2010	60 hodin ročně	15 tis. Kč/hodina

Tabulka 3 - současní akrobati, počet tréninků, cena

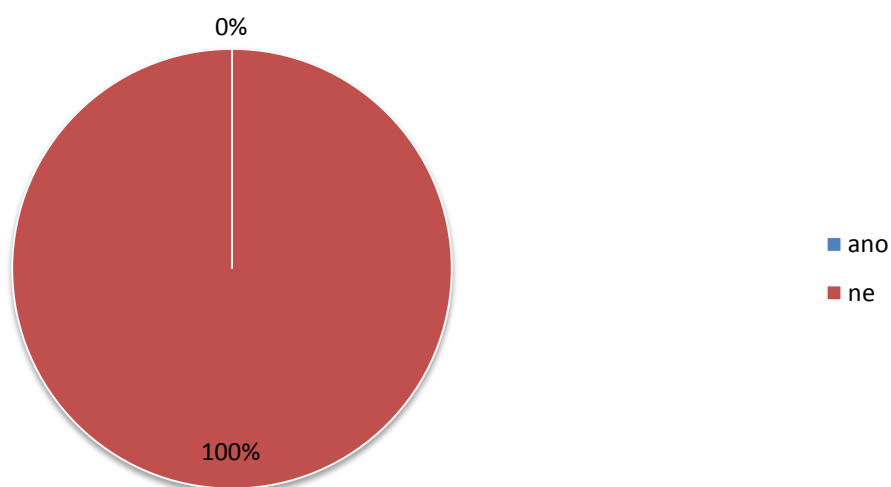
Osobní závěr hodnotící zmíněné výsledky:

Většina akrobatů, ať současných či bývalých, se shodla na intervalu tréninku 2x týdně. Výjimkou je např. Marek Hyka, který v době svého největšího úspěchu trénoval akrobacii až 4x týdně. Zamyšleníhodná je určitě další výjimka v tabulkách, a to hned první jméno seznamu, Tomáš Kořínek starší, který se věnoval akrobacii v letech 1973-1980 a jehož odpověď zněla: „Jako mladí akrobaté jsme žili v době, kdy jsme měli s kolegou Kvasničkou přidělené letadlo na letišti Točná. Tatíček Svazarm po nás nechtěl peníze, a tak jsme létali, co naše tělesné schránky vydržely. Tenkrát vydržely dost!“

Další kolonka uváděných tabulek se týká ceny letu. Dříve mě ani nenapadlo zeptat se Daniela Tučka (mého otce – teď již bývalého akrobata) na finanční náročnost jeho letecké vášně. Na částkách z dotazníků je dobře viditelná změna, před a po revoluci. Když srovnáme většinu bývalých a současných akrobatů, ceny se u některých liší až v desetitisících. Např. Tomáš Kořínek st., Daniel Tuček, Přemysl Vávra a Petr Biskup v začátcích své kariéry nemuseli za tréninky platit nic. V té době byla letecká akrobacie na vrcholu svých úspěchů pro Českou republiku, a proto byla i finančně podporována státem. „Za trénink v reprezentaci jsem nemusel dát ani korunu, jediné, co jsme si museli platit, byly částky spojené se soutěžemi (např. účast na MS cca 150 tis. Kč, transport letadla, startovné, pobyt)“ odpověděl na otázku týkající se financí Daniel Tuček. Když se ale podíváme na částky, které mají opačný charakter, zjistíme, že letecká akrobacie patří mezi finančně velice náročné aktivity. Částky se nejčastěji pohybují mezi 10 a 30 tisíci korun za hodinu letu. Je třeba ale vzít v potaz, že jeden akrobatický let netrvá hodinu, ale jen přiměřeně 10 minut. Nejčastěji se pohybujeme okolo 15 tisíc za hodinu, což znamená 2 500 Kč za let.

Na dotazník mi odpověděli i dva akrobaté v kategorii kluzáků, konkrétně cituji odpověď Michala Čechmánka: „Přímé náklady na 1 tréninkový akrobatický start na kluzáku = 1.500,- Kč, což znamená čistou akrobacii 3min. = 500kč za min. = 30 000kč za hodinu.“

9) Používáte nebo jste někdy použil Anti-G oděv?



Graf 6 - Anti-G oděv

Názor na tuto techniku:

- Petr Biskup (jeden z mistrů světa za ČR) tvrdí, že pro akrobacii se Anti-G oděv nehodí - 1) nestíhá nárůst násobků, 2) přílišná váha systému
- Podle názor akrobata baggyho je Anti-G oděv užitečným doplňkem výbavy pilota – přesto ji ale nepoužívá.

10) Jaké je Vaše nejvyšší dosažené kladné/záporné přetížení (g), a kolikrát jste zažil/zažíváte během sezóny blackout?

Jméno	Období	+g	-g	Blackout
Tomáš Kořínek st.	1973-1980	+ 11	- 8	začátkem sezóny
Karel Machačka	1990-1998	+ 12	- 9	5x/sezóna
Daniel Tuček	1994-1997	+ 9	- 7	1x/sezóna
Petr Biskup	1988-2011	+ 11	- 11	1-2x/sezóna
Martin Vecko	1988-2010	+ 10	- 8	ojedinele
Ladislav Medek	2010-2013	+ 10	- 4	2x/sezóna
Jan Rozlivka	2010-2014	+ 12	- 9	2x/kariéra
Přemysl Vávra	1986-2015	+ 10	- 7	0x
Miroslav Červenka	1993-2015	+ 12	- 10	začátkem sezóny
Tomáš Juřík	1995-2015	+ 10	- 7	1-2x/sezóna
Jiří Jeník	1999-2015	+ 10	- 8	0x
Petr Kopfstein	2000-2015	+ 12,3	- 8,1	0x
Marek Hyka	2003-2015	+ 11	- 8,5	2x/kariéra
Jan Adamec	2004-2015	+ 11,5	- 7,5	začátkem sezóny
Milan Mikulecký	2004-2015	+ 7	- 5	začátkem sezóny cca 20x, později 3x
Jan Rolinek	2005-2015	+ 9	- 6	0x
Michal Čechmánek	2007-2015	+ 8	- 5/6	1-2x/sezóna
baggy	2008-2015	+ 10	- 6	začátkem sezóny
Petr Kouřil	2010-2015	+ 11	- 8	začátkem sezóny

Tabulka 4 - seznam akrobatů, +/- G, blackout

Osobní závěr hodnotící zmíněné výsledky:

Zvládání následků přetížení úzce souvisí s fyzickou a psychickou přípravou akrobata. Zvyšující se stupně G jsou výsledkem nejen kvalitnějších a výkonnějších letounů, ale i odolnosti člověka samotného. V teoretické části se jedna podkapitola věnuje ochraně před účinky přetížení, ale i kdyby se akrobat snažil sebevíc těm následkům předejít, jiný akrobat to může zvládat bez větších problémů. Sice lidský „obal“ máme všichni stejný, někdo mu může pomoci cvičením, a jiný s jeho reakcemi na přetížení nic nenadělá.

Z dochovaných historických článků můžeme přesně porovnat, jak se hranice akrobatů posouvaly. V roce 1962 nepřekračovali hodnoty + 4,5 G a – 3,5 G. Již o tři roky později, v roce 1965, byla horní hranice posunuta na + 5,95 G, kterou během letu nelze překročit. Žádný dotazovaný pilot neuvedl nejnižší hranici kladného přetížení jen + 6 G, protože pro dnešní akrobaty se jedná o běžný tlak na tělo.

Posunutí hranic bylo zjištěno již v roce 1978, kdy se člen československé reprezentace stal absolutním mistrem světa. Vítěz, Ivan Tuček, ve finálové volné sestavě zvládal přetížení mezi + 7 G a – 5 G. Totožné hodnoty přetížení do dotazníku uvedl i akrobatický pilot Milan Mikulecký. Aktivně se věnuje akrobacii od roku 2004 až doposud, ale nikdy na soutěžní úrovni. Rekreační způsob létání akrobacie je pravděpodobně důvod, proč se pohybuje ve stejných hodnotách přetížení, jako bylo běžné před 37 lety. Milan Mikulecký létá akrobacii proto, že ho to baví a protože zvyšuje jeho pilotní zkušenosti, které využije i při jiných druhích létání, například při historických exhibicích a rekonstrukcích letů na leteckých dnech.

Další článek z roku 1978 uvádí, že piloti jsou vystaveni + 8 G až + 9 G a také až – 6 G. Tyto hodnoty se blíží k těm dnešním. Jan Rolinek a Michal Čechmánek, dva aktivní akrobaté, mají v tabulce nejnižší hodnoty totožné s čísly z roku 1978. Rozdíl je ale v tom, že Rolinek a Čechmánek létají leteckou akrobacii na kluzácích, kde nelze dosáhnout tak velkého zrychlení a tím i přetížení jako na motorových letounech.

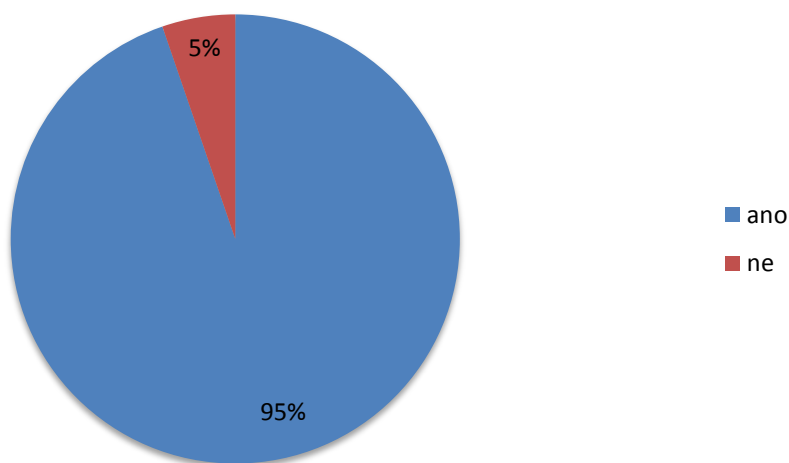
Jako akrobat s nejkratší kariérou vzešel z odpovědí na dotazník Daniel Tuček. Českou republiku reprezentoval pouhé 3 roky, přesněji v letech 1993 – 1997. V tomto období se velikosti G stále ještě nepohybovaly v tak vysokých hodnotách jako dnes. Tuček dosahoval dnes již průměrného přetížení + 9 G a – 7 G.

Nejvyšší dosažené hodnoty přetížení v dotazníku vyplnil Miroslav Červenka a Petr Biskup. Biskup je akrobat s druhou nejdelší kariérou uvedenou do dotazníku, přesně dvaadvacetiletou, hned po Přemyslu Vávrovi, který se akrobacii věnuje již 29 let. Červenkovy a Biskupovy kladné hodnoty nejsou tak výjimečné na rozdíl od ostatních. Většina akrobatů se

v dotazníku pohybuje mezi + 10 G až + 12 G. Ale liší se od ostatních hodnotami záporného přetížení. Z teoretické části víme, že člověk je schopen zvládat více kladné než záporné přetížení, které mu tlačí krev do mozku. Tito dva akrobaté ale jako jediní přesáhli „zápornou desítku“. Konkrétně Červenka – 10 G a Biskup neuvěřitelných – 11 G.

Petr Kopfstein odpověděl na otázku týkající se blackoutu takto: „Za posledních pět let jsem BO nezažil ani jednou, pouze na začátku akrobatické kariéry v době, kdy jsem většinou stroj neřídil, a nevěděl tudíž, co mě čeká (pilotoval v tu dobu instruktor). Marek Hyka dokázal přesně vymezit sezónu: jednou v roce 2008 a jednou v roce 2014, kdy i jemu nastalo to tzv. zčernání. „Blackout zažívám na začátku sezóny často, téměř každý let, pozoroval jsem, že souvisí s fyzickou zdatností“, napsal Jan Adamec. I Miroslav Červenka, již zmiňovaný jako jeden z nejodolnějších, má problémy „zocelit se“ vždy na začátku sezony, než si „tělo opět zvykne“. Michal Čechmánek zmínil, že je to spíše o zvyku a připravenosti na střídání záporného přetížení do kladného, kde „jen“ ztrácel periferní pohled, samotný blackout přicházel výjimečně, 1-2x za rok. Dnes už se snaží vyvarovat těch stavů zatnutím svalů a omezení rychlého pádu krve do nohou. Petr Biskup se vyjádřil, že zažíval blackout jednou až dvakrát za sezónu, většinou v horkých letních dnech při tréningu tajných sestav.

11) Ovlivnila letecká akrobacie Váš přístup k životu?



Graf 7 - vliv letecké akrobacie na přístup k životu

Akrobat Petr Kouřil, který se letecké akrobacii začal věnovat pouze pro zábavu, jako jediný odpověděl, že mu akrobacie nezměnila přístup k životu.

12) Vaše největší úspěchy v letecké akrobacii?

Nejstarší akrobat, který vyplnil můj dotazník, mě úsměvně překvapil svou odpovědí: „Jako aktivní akrobat jsem létal hlavně pro obdiv dívčích očí. Útočil jsem na ně většinou ze zadních pozic. Takzvané Ceny útěchy však byly většinou ty nejlepší a nejpraktičtější. Na jedné soutěži jsem za poslední místo dostal koženou tašku. Dodneška mi slouží!“

- Karel Machačka - 8. místo na MS (mistrovství světa)
- Daniel Tuček - 3. místo na MS v kategorii družstev
- Petr Biskup - 1., 2. i 3. místo na MS
- Martin Vecko - 5 medaili z MS a ME
- Jan Rozlivka - za jednotlivce 3. na MS + za tým vícekrát 1. na MČR
- Jan Rolinek - Mistr světa 2014 za kluzáky Unlimited v družstvu
- Jiří Jeník - 1. na MČR(2x), 1. na Mistrovství Slovenské republiky (4x), 4. na MS
- Petr Kouřil - mistr ČR v Advanced
- Jan Adamec - Vicemistr Evropy v družstvech, 11. Místo jednotlivci MČR advanced
- Marek Hyka - 4 medaile z MS a ME z toho 1. zlato v roce 2010
- Přemysl Vávra - mistr světa v kategorii Unlimited Glider (v jednotlivé sestavě)
- Miroslav Červenka – 1. na MS v družstvech, 1. na ME ve volné sestavě, vicemistr světa v povinné a tajné sestavě

„Že jsem to přežil ☺,“ doslovná citace Ladislava Medka na otázku o největším úspěchu.

Pro každého z leteckých akrobatů znamená slovo „úspěch“ něco jiného. Pro někoho je to vítězství na světovém šampionátu, pro někoho samotný fakt, že to přežil. Každopádně se jedná o sport, kde nic nejde dělat jen napůl. V sázce je totiž až příliš mnoho.

13) Co Vás motivovalo k letecké akrobacii? + Jiný komentář k dotazníku?

„Letecká akrobacie je vrcholná letecká disciplína. Ovládní letounu ve všech myslitelných i nemyslitelných polohách je něco, co jsem vždy obdivoval a co jsem chtěl umět. Částečně se mi to povedlo. Žádný velký zářez do výsledkových listin letecké akrobacie jsem neudělal, ale mám na ta léta nádherné vzpomínky. Díky letecké akrobacii jsem potkal spoustu bezvadných lidí. Dnes mám po celém světě mnoho výborných kamarádů. A v neposlední řadě jsem přesvědčen, že letecká akrobacie by měla být povinná pro piloty. Učí totiž sebekázní. Ten pilot, jehož jméno se objeví na výsledkové listině akrobatické soutěže, byť okresního formátu, má větší šanci na přežití. Už si totiž nepotřebuje dokazovat, že umí výkruť! Milá slečno Nikolo, přeji Vám hodně úspěchů. Jak s dotazníkem, tak v životě!“ ...krásně osobní zakončení dotazníku od Tomáše Kořínka staršího.

„Létání z bodu A do bodu B v dvourozměrném prostoru je pro začátečníky“ tvrdí Petr Biskup. „Je třeba procestovat 3D prostor křížem krážem, a to ve všech možných polohách.“ Pro Martina Vecka je „letecká akrobacie z určitého pohledu vrchol létání“.

Pro Ladislava Medka ten zážitek „nemá na planetě žádné jiné srovnání, nic podobného neexistuje!!! To málokdo ocení a pochopí, kdo neprožívá přímo pocit v akrobatickém letadle. Je to více jak droga. Člověk ví, že je smrti blízko, a přece do toho jde!!!“

„Mladická nerozvážnost, touha něco dokázat, je to královna leteckých sportů, být nejlepší, dokonalost v ovládní stroje, krása pohybu ve vzduchu, ego, je to naprostá blbost, ale krásná, neměnil bych,“ zakončil svůj dotazník Jan Rozlivka.

Daniel Tuček s leteckou akrobacii začal i skončil převážně kvůli otci. Jeho otec, Ivan Tuček, se stal mistrem světa v letecké akrobacii a jako každý jiný kluk se i Daniel Tuček chtěl „potatit“. S akrobacií skončil po tragické nehodě otce, kdy si uvědomil, co všechno mu může akrobacie vzít a že za ten risk, když už má rodinu, to nestojí.

Současný reprezentant ČR na RBAR Challenger Cupu napsal: „Touha po trojrozměrné svobodě a absolutní volnosti, následně pak obdiv lidí jako byl Váš děda a další legendy české letecké akrobatické školy, Petr Jirmus, Martin Stáhalík, atd.

Mirolava Červenku ovlivnilo, když v 8 letech navštívil MS 1978 v Hosíně, kde získal titul Ivan Tuček v jednotlivcích a národní tým v družstvech. Podobně na tom byl akrobat Marek Hyka, který jako 12letý kluk fandil našim akrobatům s tátou.

Michal Čechmánek: „si to chtěl jen zkusit, protože je to vhodné znát pro krizové situace, ale už v tom lítá :-).“

„K otázce, jestli letecká akrobacie ovlivnila můj přístup k životu, bych bez hanlivého podtextu rád na osobní úrovni doplnil, že "Kurevsky hodně!".“ Ing. Jan Rolinek

Létá od 15 let a letecká akrobacie je pro něj vrcholem tohoto sportu, ale hlavní důvod byl pro Jana Adamce: „Obdiv žen :-):-):-).“

„Touha koupat se v moři vzduchu jako delfin ve vodě,“ přirovnání letecké akrobacie slovy Tomáše Juřika.

Osobní závěr hodnotící zmíněné odpovědi:

Společnými rysy většiny dotazovaných akrobatů je touha po svobodě, kterou jim trojrozměrný svět létání poskytuje a který je naplňuje. Někdy, jak je z odpovědí patrné, nejde jen o zážitek, nebo snahu o zdokonalení svých pilotních schopností, ale i dojem, který mohou učinit na ty, kteří se na ně ze země dívají. Nebo by bylo možná vhodnější upřesnit – dojem na ty, „které“ je na zemi tak obdivují. U člověka, který dokáže vnímat všechny krásy létání a zažívá každý den riziko smrti, je pochopitelné, že o to víc dokáže ocenit i jiné krásy.

Z odpovědí je ale patrné, že všichni, které jsem v dotaznících oslovila, jsou velice vlídní a milí lidé. Svým odpovědím každý z nich věnoval určitě více než předem požadovaných pět minut. Je vidět, že jakmile se jedná o jejich vášeň (leteckou akrobacii), jsou ochotni věnovat čas, své znalosti a poznatky někomu, kdo se o téma zajímá a kdo chce pomocí své práce leteckou akrobacii přiblížit veřejnosti.

VI. ZÁVĚR

Ve své práci jsem měla možnost prozkoumat přibližně sto let vývoje jednoho z bezpochyby nejextrémnějších sportů na světě a na základě dostatečných pramenů informací vyhodnotit stupně jeho vývoje.

Strukturovaná část mapující historii, kterou jsem podložila odbornou literaturou a dochovanými články z osobních archivů, přehledně strukturuje historii letecké akrobacie, kterou je zapotřebí znát, aby bylo možné vyhodnocovat její vývoj.

Obsah práce jasně odpověděl na otázku, zda je letecká akrobacie sportem. Je to podloženo výsledky podrobného dotazníku, který nahlédl do životů pilotů, kteří se letecké akrobacii věnovali, nebo stále věnují.

Průzkum formou dotazníků odtajnil i dosud neprobádaná témata týkající se letecké akrobacie, jako je například finanční stránka vrcholového provedení sportu a reálný dopad akrobacie na běžný život pilota v pozadí s každodenním rizikem smrtelného zranění.

Za nejdůležitější ze všeho ale považuji zjištění rozdílu fyziologické náročnosti sportu, který leteckou akrobacii z hlediska fyzické zátěže na lidský organismus povyšuje na nejnáročnější známý sport. Faktem je, že nezměněný lidský organismus v dnešní době dokáže snést zásadně rozdílné zátěže, což bylo ještě před relativně nedávnou dobou naprosto nemyslitelné.

Podle mého názoru si letecká akrobacie zaslouží nejen obdiv, ale i své místo po boku ostatních sportů na olympiádě.

VII. POUŽITÁ LITERATURA

BABČANOVÁ, Barbora. [online]. Poslední revize 15. 6. 2010 [cit. 24-3-2015] Dostupné na World Wide Web: < http://jindrichohradecky.denik.cz/zpravy_region/mistrovstvi-v-letecke-akrobacie-se-blizi20100615.html >

Kolektiv autorů. *Učebnice pilota 2013*. 1. vyd. Cheb: Svět křídel, 2011. 716 s. ISBN 978-80-86808-90-1

KOLMANN, Petr; Kopfstein, Petr. Simulátory a novinky v RBAR. *Aero hobby*, 2015, ročník 12, vychází dvouměsíčně, č. 2 březen – duben, str. 4-6

Red Bull Air Race Introduction [online]. Poslední revize 2015 [cit. 30-3-2015]. Dostupné na World Wide Web: < http://www.redbullairrace.com/en_INT >

ŠÁRA, Jan; KOBRLE, Jiří. *Vzdušné opojení*. 1. vyd. Cheb: Svět křídel, 1995. 193 s. ISBN 80-85280-34-5.

SOUŠEK, Tomáš. RBAR 2014 v novém. *Letectví a kosmonautika*, 2014, první vydání 1921, vychází měsíčně, č. 12, s. 34-37

STUBBS, Ray. *Knihy sportů*. 1. vyd. Praha: Euromedia Group, k.s., 2009. 448 s. ISBN 978-80-242-2558-6 (originál The Sports Book, překlad KADLEC, Peter; KRATOCHVÍL, Jiří)

ŠULC, Jiří. *Letecká fyziologie*. 1. vyd. Praha: Naše vojska, 1980. 284 s.

ŠUSTRY, Milan. Malování pod oblaky. *Signál*, 1978, ročník 14, týdeník, č. 40, s. 24-25

TIKOVSKÝ, Václav. Zvítězili jsme!. *Československý voják*, 1978, ročník 27, č. 21, s. 22 – 25

VOLEJNÍK, Jiří. *Zlínské letectví*. 1. vyd. Zlín, 2009. 197 s. ISBN 978-80-87130-10-0

VYSTAVĚL, Stanislav. *Králové vzduchu a jejich pokračovatelé*. 1. vyd. Cheb: Svět křídel, 2009. 431 s. ISBN 978-80-86808-68-0

Wikipedia.org [online]. Poslední revize 6. 4. 2015 [cit. 14-4-2015]. Dostupné na World Wide Web: <http://en.wikipedia.org/wiki/Red_Bull_Air_Race_World_Championship >

Oskenované články z publikací:

FRÝBA, Josef. ŠÁRA, Jan F. *ABC – sportovní motorové létání*. Člověk a letecká akrobacie, Svaz pro spolupráci s armádou, 1962

VLASÁK, Marian. *Křídla vlasti*. Psychofyziologické problémy, č. 12. 1963

Vojenská technika. G na zemi, č. 12, 1965

Rodinný archiv:

Mistrovství české republiky v akrobacii motorových letounů. Vydáno u příležitosti MČR v letecké akrobacii motorových letounů 2004, pořadatel: Aeroklub Nové Město nad Metují, 36 str. – Historie akrobacie str. 2-3, - pravidla letecké akrobacie str. 12 – 13, - mistři světa v akrobacii str. 8, 18 – 19

VIII. Seznamy – ostatní

Seznam obrázků

Obrázek 1 - vymezený prostor pro akrobatickou sestavu ([online], 21. 3. 2015)

httpwww.avsim.compages1110JustFlightpic_00_01.jpg str. 8

Obrázek 2 - osy vzniklého přetížení (Šulc, 1980, str. 73) str. 15

Obrázek 3 - "jedna z akrobatických sestav Františka Nováka, zachycena v nákrese jeho rukou" (Šára & Koblí, 1995, str. 18) str. 39

Obrázek 4 - povinné sestavy kategorie SPORTSMAN (Aeroklub Nové Město nad Metují, str. 13) str. 40

Obrázek 5 - povinné sestavy kategorie INTERMEDIATE (Aeroklub Nové Město nad Metují, str. 13) str. 40

Obrázek 6 - povinné sestavy kategorie ADVANCED (Aeroklub Nové Město nad Metují, str. 13) str. 40

Obrázek 7 - povinné sestavy kategorie UNLIMITED (Aeroklub Nové Město nad Metují, str. 13) str. 40

Obrázek 8 - scan jmen (souhlasů) z dotazníku str. 42

Seznam tabulek

Tabulka 1 - následky přetížení (Vlasák, Křídla vlasti, 1963, str. 346) str. 14

Tabulka 2 - bývalí akrobati, počet tréninků, cena str. 25

Tabulka 3 - současní akrobati, počet tréninků, cena str. 26

Tabulka 4 - seznam akrobatů, +/- G, blackout str. 28

Seznam grafů

Graf 1 - pozice v letecké akrobacii str. 22

Graf 2 - práce v letectví str. 22

Graf 3 - fyzická kondice str. 23

Graf 4 - způsob tréninku str. 23

Graf 5 - výživový plán a jídelníček str. 25

Graf 6 - Anti-G oděv str. 25

Graf 7 - vliv letecké akrobacie na přístup k životu str. 30

Seznam příloh

- a) Dotazník: Letecká akrobacie str. 38
- b) Názorné nákresy akrobatických sestav str. 40
- c) Scan jmen (suhlasů) z dotazníku str. 42

PŘÍLOHY

a) Dotazník: Letecká akrobacie

Dobrý den,

Jmenuji se Nikola Tučková a studuji třetí ročník oboru Sportovní management na Univerzitě Hradec Králové. Píši bakalářskou práci na téma Vývoj letecké akrobacie a její vliv na organismus člověka.

V této práci se zaměřuji na počátek vzniku letecké akrobacie a vývoje do dnešních podob soutěží. Druhá část mé bakalářské práce se týká přetížení a jeho letecko-lékařskou problematikou. Chci se přesvědčit o náročnosti sportu a informovat o jeho stálém vývoji. Tedy srovnat odpovědi z dotazníků a přesvědčit se o zvyšování náročnosti sportu.

Tímto Vás oslovuji, jako člověka znalého této situace, a chci Vás požádat o vyplnění následujícího dotazníku. Vyplněním dotazníku, uvedením Vašeho jména a potvrzením odeslání na konci dotazníku vyjadřujete souhlas s uveřejněním vyplněných údajů a Vašeho celého jména v mé bakalářské práci.

Předem děkuji za Váš čas!

Nikola Tučková (dcera Daniela Tučka, vnučka Ivana Tučka)

- 1) Vaše pozice v letecké akrobacii?
 - aktivní akrobat
 - bývalý akrobat dál pracující v letectví
 - bývalý akrobat již nepracující v letectví

- 2) V jakých letech jste byl aktivní akrobat?

- 3) Nyní pracujete v letectví jako:
 - pilot letounů
 - pilot vrtulníků
 - letecká údržba, výroba
 - management
 - nepracuji v letectví
 - jiné:

- 4) Jak často se snažíte / jste se snažil zlepšit svou fyzickou kondici?
 - 1-2x týdně
 - 3-4x týdně
 - 5-6x týdně
 - 7x týdně
 - nikdy

5) Konkrétně jaký trénink preferujete:

- běh
- kolo
- posilovna
- plavání
- žádné
- jiné:

6) Zde máte prostor k doplnění informací k Vašemu tréninku fyzické kondice:

7) Jak často trénujete / jste trénoval akrobacii? (x hodin / týdně v sezóně)

8) Vaše nejvyšší dosažené kladné přetížení (G) během Vaší kariéry?

9) Vaše nejvyšší dosažené záporné přetížení (G) během Vaší kariéry?

10) Jak často zažíváte/jste zažíval během sezóny blackout?

11) Používáte nebo jste někdy použil Anti-G oděv?

- ano
- ne
- názor na tuto techniku

12) Dodržujete / dodržoval jste speciální výživový plán a jídelníček?

- ano
- ne
- jednou za čas

13) Jaký je Váš největší úspěch v kariéře letecké akrobacie?

14) Kolik stojí / stála hodina letu v akrobacii při Vaší kariéře?

15) Ovlivnila letecká akrobacie Váš přístup k životu?

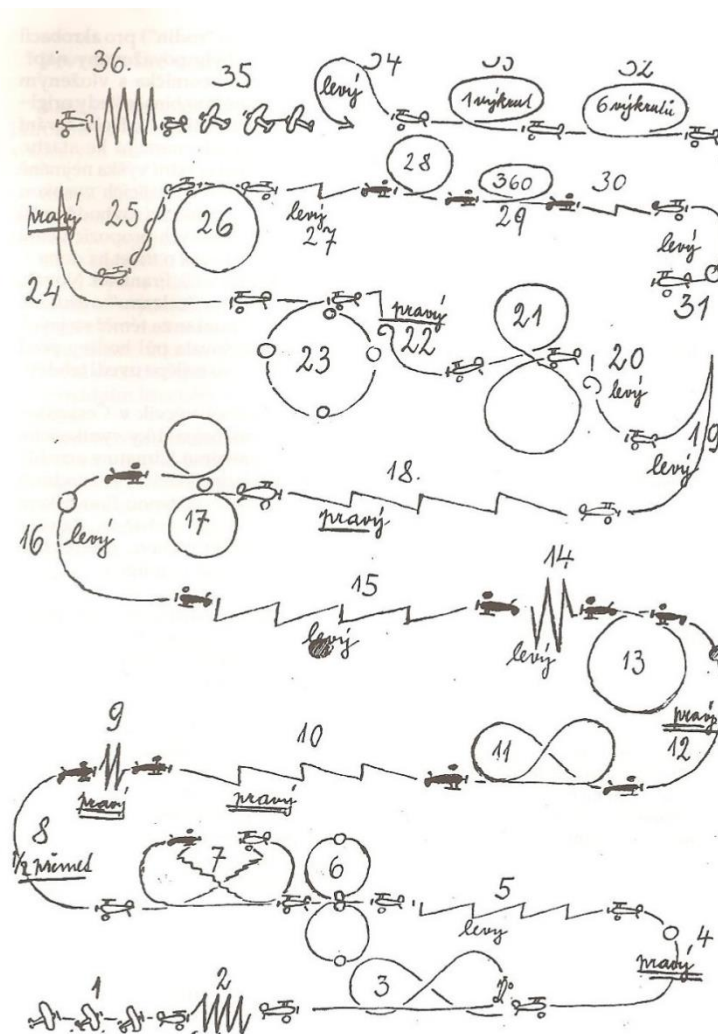
- ano
- ne

16) Co Vás motivovalo k létání v letecké akrobacii?

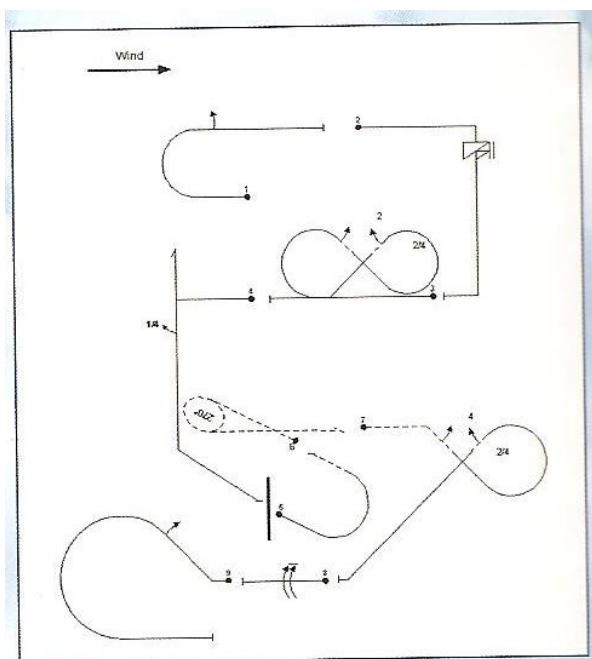
17) Jiný komentář k dotazníku?

18) Vaše jméno:

b) Názorné nákresy akrobatických sestav

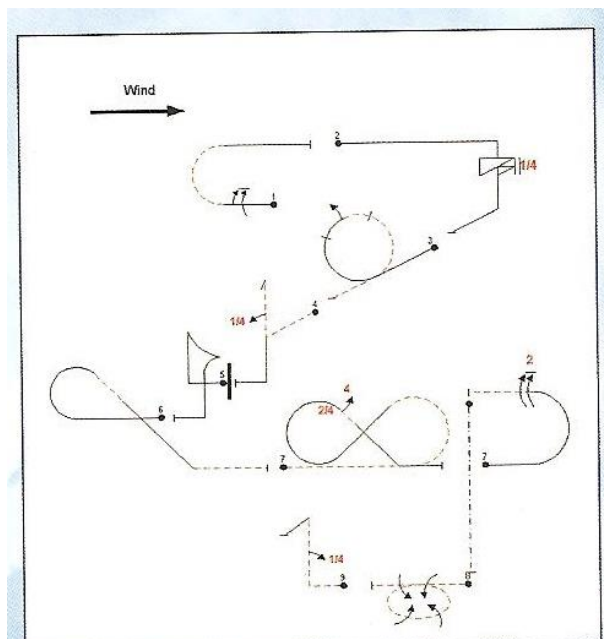


Obrázek 3 - "jedna z akrobatických sestav Františka Nováka, zachycena v nákresu jeho rukou" (Šára & Koblík, 1995, str. 18)



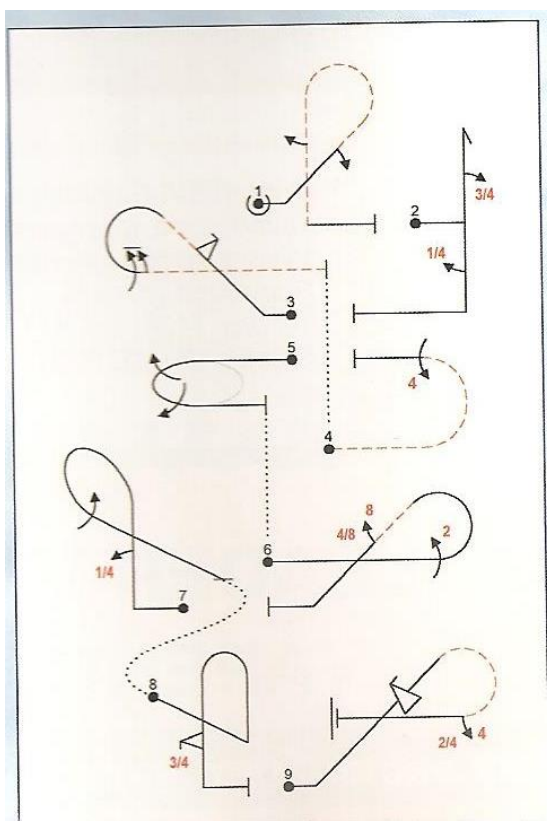
Povinné sestavy MČR AKR 2004 **SPORTSMAN**

Obrázek 4 - povinné sestavy kategorie SPORTSMAN



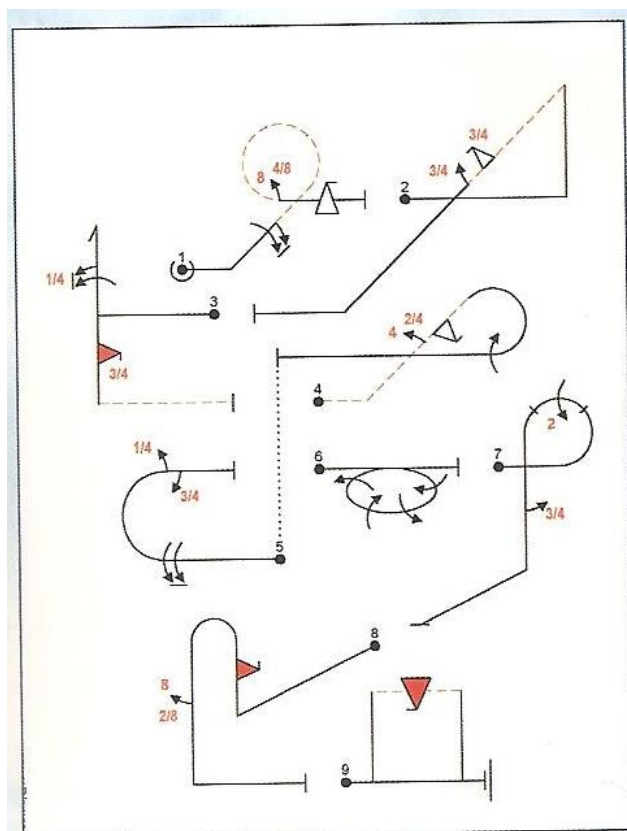
Povinné sestavy MČR AKR 2004 **INTERMEDIATE**

Obrázek 5 - povinné sestavy kategorie INTERMEDIATE



Povinné sestavy MČR AKR 2004 **ADVANCED**

Obrázek 6 - povinné sestavy kategorie ADVANCED



Povinné sestavy MČR AKR 2004 **UNLIMITED**

Obrázek 7 - povinné sestavy kategorie UNLIMITED

c) Scan jmen (souhlasů) z dotazníku

18 Vaše jméno: (vyplnění = souhlas se zveřejněním jména a údajů v B.P.) ▾

Tomáš Kořínek starší. (na vysvětlenou: Mladší Tom také létal závodně akrobacii. Jablko však na štěstí padlo daleko od stromu. Byl úspěšnější než já. Mnohem!)	Petr Kopfstein, petr@kopfstein.com, www.kopfstein.com,  +420602346444	Ing. Jan Rolinek, MBA 724 371 826 jan.rolinek@post.cz	Miroslav Červenka
	Ladislav Medek	Milan Mikulecký	Michal Čechmánek
Petr Kouřil	Daniel Tuček	Přemysl Vávra	Karel Machačka
J.Jeník	petr biskup	Martin Vecko	Jan Rozlívka
	baggy	Marek Hyka	Tomáš Juřík
			Jan Adamec

 [Napsat komentář k výsledku](#)

Obrázek 8 - scan jmen (souhlasů) z dotazníku