



České vysoké učení technické v Praze

FAKULTA DOPRAVNÍ

Kryštof Staud

**VLIV SEXUÁLNÍ AKTIVITY NA FYZICKOU
A MENTÁLNÍ VÝKONNOST PILOTŮ**

Bakalářská práce

2022

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K621.....Ústav letecké dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Kryštof Staud

Studijní program (obor/specializace) studenta:

bakalářský –LED– Letecká doprava

Název tématu (česky): **Vliv sexuální aktivity na fyzickou a mentální
výkonnost pilotů**

Název tématu (anglicky): **Influence of Sexual Activity on the Physical and
Mental Performance of Pilots**

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Cílem práce je zhodnotit vliv pohlavního styku na fyzickou a mentální výkonnost pilotů, a to prostřednictvím experimentálního přístupu.
- Vykonejte analýzu současného stavu v oblasti sledování a hodnocení výkonnosti a jejího ovlivnění sexuální aktivitou.
- Na základě analýzy současného stavu navrhnete experiment umožňující zhodnotit vliv sexu na výkonnost pilotů.
- Získaná data vyhodnoťte pomocí vhodných metod.
- Výsledky interpretujte a diskutujte.
- Stanovte závěry a limitace práce.



Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Kirecci, Sinan Levent, et al. "Sexual intercourse before exercise has a detrimental effect on lower extremity muscle strength in men." (2021).
Valenti, Leah M., et al. "Effect of sexual intercourse on lower extremity muscle force in strength-trained men." (2018)

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Bc. Vladimír Socha, Ph.D.**
Ing. Lenka Hanáková

Datum zadání bakalářské práce: **8. října 2021**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **8. srpna 2022**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Jakub Kraus, Ph.D.
vedoucí
Ústavu Ústav letecké dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Kryštof Staud
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 8. října 2021

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval všem lidem, kteří stojí v pozadí této práce. V první řadě bych chtěl poděkovat panu doc. Ing. Bc. Vladimíru Sochovi Ph.D. a Ing Lence Hanákové za odbornou pomoc a vedení při psaní této bakalářské práce. Díky patří i rodině za jejich nikde nekončící podporu a v neposlední řadě nesmím opomenout Stanislava Schmita a subjekty měření, bez kterých by realizace experimentu nebyla možná.

Děkuji.

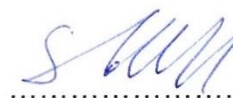
Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě svou bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorských zákonů).

V Praze dne 8.8. 2022



Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

VLIV SEXUÁLNÍ AKTIVITY NA FYZICKOU A MENTÁLNÍ
VÝKONOST PILOTŮ

Bakalářská práce

2022

Kryštof Staud

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je posouzení vlivu sexuální aktivity na výkonnost pilota. V této práci je detailně rozvedena problematika faktorů, u kterých existuje návaznost na sexuální styk a zároveň mají vliv na výkonnost pilotů. Mezi tyto faktory patří: vliv sexu na únavu, spánek a následně i vliv na fyzickou a mentální činnost, kde jsou všechny prvky následně rozebrány do detailu. Vzhledem ke celospolečensky nejednotnému názoru na problematiku této bakalářské práce byl navržen experiment mající za cíl ověření získaných informací. Pro vybrání vhodných subjektů byl navržen dotazník, který má za cíl vybrat co možná nejuniformnější skupinu lidí. Během tohoto experimentu vybraný subjekt nejprve dorazí na měření tak, jako kdyby žil svůj normální život, a následné měření na simulátoru se koná 6 dní od prvního měření, během kterých subjekt nevykáže žádnou sexuální aktivitu.

Klíčová slova: Sexuální abstinence, vliv sexuální abstinence na výkonnost, výkonnost, lidský faktor, hormony

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of Transportation Sciences

INFLUENCE OF SEXUAL ACTIVITY ON THE PHYSICAL
AND MENTAL PERFORMANCE OF PILOTS

Bachelor Thesis

2022

Kryštof Staud

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis is to assess influence of sexual activity on performance of pilots. The detail analysis shows problematics of factors, being influenced by sexual activity and influencing the human performance. Those factors include coitus influence of fatigue, sleep, and subsequently the influence on physical and mental activity. Because of inconsistent, society-wide opinion, there was experiment designed, aiming to select as possible, as it gets uniform group of people. While doing this experiment for the first time, subject arrives on measurement as he lives his standard life. The second measurement takes place 6 days after the first one, and while waiting on the second part, subject is forbidden to do any sexual activity.

Key Words: Sexual abstinence, influence of sexual abstinence on performance, performance, human factor, hormones

Seznam zkratek

Zkratka	Anglicky	Česky
SGBH	Sex hormone-binding globulin	Sexuální hormon vázající globulin
PICO	Population, intervention, comparison, outcome	Populace, zásah, porovnání, výsledek
DNA	Deoxyribonucleic acid	Deoxyribonukleová kyselina
CNS	Central nervous system	Centrální nervová soustava
REM	Rapid eye movement	Rychlé pohyby očí
Non-REM	Non – rapid eye movement	Bez rychlého pohybu očí
IFR	Instrument flight rules	Let podle přístrojů
VFR	Visual flight rules	Let za viditelnosti
RVR	Runway Visual Range	Dráhová dohlednost
NDB	Non-directional beacon	Nesměrový radiomaják
ILS	Instrument Landing System	Přístrojový přistávací systém
VOR	Omnidirectional Radio Range	Všesměrový radiomaják
DME	Distance Measuring Equipment	Zařízení měřící šikmou vzdálenost mezi letadlem a pozemním zařízením
RWY	Runway	Vzletová a přistávací dráha
ČVUT	Czech Technical University	České vysoké učení technické
STD	Standard deviation	Směrodatná odchylka
AVG	Average	Průměr

Obsah

1. ÚVOD	11
2. TEORETICKÉ ZÁKLADY PRÁCE	12
2.1. LIDSKÝ FAKTOR.....	12
2.2. HORMONY	12
2.2.1. Oxytocin.....	13
2.2.2. Endorfiny.....	13
2.2.3. Testosteron.....	13
2.2.4. Kortizol.....	14
2.2.5. Melatonin	15
2.2.6. Serotonin	15
2.2.7. Prolaktin.....	16
2.2.8. Dopamin	16
2.3. ZÁVISLOST SEXU NA SPORTOVNÍ VÝKONNOSTI	17
2.3.1. Historie poznatků ze studií	18
2.4. VLIV SEXU NA MOZKOVOU ČINNOST	20
2.5. SEXUÁLNÍ ABSTINENCE/ PRAVIDELNÝ SEX.....	21
2.5.1. Asexualita	21
2.5.2. Vliv na fyziologickou stránku člověka.....	22
2.5.3. Sexuální frustrace.....	22
2.5.4. Stres	22
2.5.5. Spánek.....	23
2.6. CELKOVÉ SHRNU TÍ	24
3. EXPERIMENT	26
3.1. METODOLOGIE	26
3.2. DOTAZNÍK.....	26
3.3. SUBJEKTY	26
3.4. PODMÍNKY MĚŘENÍ	27
3.5. INTERPRETACE ZÍSKANÝCH DAT.....	28
3.5.1. Směrodatná odchylka.....	28
3.5.2. Aritmetický průměr.....	28
3.5.3. Absolutní chyba	28
3.5.4. Box plot.....	29
3.5.5. Wilcoxonův test	29
4. VYHODNOCENÍ DAT	30
4.1. VYHODNOCENÍ LETU JEDNOTLIVÝCH PILOTŮ	30
4.1.1. Měření 1.....	30

4.1.2. Měření 2.....	32
4.2. VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH MANÉVRŮ	36
4.2.1. Porovnání směrodatných odchylek	36
4.2.2. Porovnání průměrů.....	43
4.2.3. Porovnání absolutních chyb	50
5. ZÁVĚR.....	56
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	58
SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....	63

1. Úvod

Toto téma jsem si zvolil zejména z jednoho důvodu. Z důvodu, který nemusí být na první pohled zcela patrný, nicméně je minimálně v mých očích, zcela nelogicky přehlížený. V dnešní době se slovo tabu používá stále méně a věci, co dříve takovýmto slovem označovány byly, se postupně stávají každodenní praxí. Lidský faktor je založen na snaze co možná nejlépe podchytit chování člověka a jen málo činností je lidem, jakožto stvořením, přirozenější.

Cílem práce je definovat závislost sexuální aktivity na výkonnosti pilota, a to sice pomocí analýzy vývoje a současného stavu, která zde tvoří teoretický základ práce,

a experimentální metodou pomocí paritního měření subjektů a následné statistické analýzy výsledků. V současnosti se jedná v letectví o zcela neprobádanou oblast, jejíž potenciální přínos zde bude nastíněn stejně jako další možná cesta k lepšímu pochopení lidského výkonu, potažmo samotného pojmu lidského faktoru. Rozdíl mezi člověkem

a strojem je totiž největší v tom, že člověk stroj stvořil, naprogramoval jej, a tudíž člověk také může naprosto s jistotou tvrdit, že ví, jak se po určité testovací době námi naimplementovaný program bude projevovat jak na venek, tak jaké budou jeho vnitřní procesy. Mapovat podobným způsobem člověka je do jisté míry s nejvyšší pravděpodobností i do budoucna nemožné, protože schopnost mapování tak komplexního systému, jaký lidský organismus představuje, je značně omezena. Na rozdíl od strojů,

u nichž jsme přesně schopni mapovat jejich procesy a přesně je definovat, vymezit

a následně eliminovat závadu, u lidí podléhajících hormonům, kdy každý organismus situaci vyhodnotí vždy alespoň lehce odlišně, je tento postup v současnosti nemožný. Cílem této bakalářské práce je tedy zjistit vliv sexuální aktivity na výkonnost pilota, skrze teoretický základ práce navrhnout nový úhel pohledu na řešení této problematiky a neméně také poukázat na doposud zcela neprobádanou stránku nejen letectví, ale i v dalších jiných technických odvětví.

2. Teoretické základy práce

2.1. Lidský faktor

Lidský faktor, pojem převzatý z anglického human factors, je soubor vlivů působících na člověka. Jedná se o obor zaměřující se na lidského činitele, respektive na vnější vlivy na něj působící, jako jsou například mezilidské interakce, vliv prostředí, ve kterém se daný subjekt nachází, a mezi kterými na denní bázi prochází. Role člověka v letectví je stále nezanedbatelná, zejména díky schopnosti adaptovat se a přizpůsobit svá rozhodnutí, tedy plnit následné úkony téměř v jakékoli vzniklé situaci, poruchu bezchybného stroje nevyjímaje. S nutností lidí však přichází rovněž riziko nepředvídatelných chyb, které nijak nemáme šanci s jistotou predikovat. Úkolem lidského faktoru, coby oboru, je eliminovat chybovost lidského činitele na co možná nejmenší míru a pomoci tak předcházet leteckým nehodám a obecně situacím vedoucích k ohrožení životů nebo ztrátě majetku. Chybou člověka je způsobeno mezi 70-85 % leteckých nehod. [1] V těchto statistikách je zahrnuto nejen selhání pilota, ale rovněž selhání v rámci údržby letounu a řízení letového provozu. V této práci bude sledován dopad sexuální abstinence na výkonnost pilota coby lidský faktor ovlivňující námi sledovaný subjekt.

2.2. Hormony

Hormony jsou produkty endokrinních žláz (žláz s vnitřní sekrecí). Tyto látky slouží coby chemičtí poslové přenášející informaci mezi tkáněmi. Jako přenosové médium nejčastěji funguje krev. Hormony se tvoří ve speciálních žlázách v různých částech lidského těla a za pomoci krve jsou rozváženy po celém těle až k cílovým buňkám, kde se začínají projevovat jejich účinky. [2] Jejich sekrece může být vyvolána jak vnitřními, tak vnějšími jevy z okolí a sex nebo jevy úzce se sexem související jsou silnými stimulanty produkce těchto specifických látek.

Účinky hormonů se od sebe výrazně liší. Hormony tvořící se ve větších endokrinních žlázách jsou celkově působící hormony, například inzulin, testosteron a jiné. Existují však i další hormony, působící daleko blíže místu svého vzniku, například sekretin [2], tvořící se ve dvanáctníku a mající působnost ve slinivce břišní (hormon ovlivňující tvorbu slin), když dostaneme podnět na přítomnost potravy.

Následující uvedené hormony jsou látky, jejichž porozumění může pomoci pochopení dalších aspektů práce, protože mají přímý vliv na jevy dějící se v organismu, zejména na regeneraci a na psychickou stránku člověka ať už coby spouštěče nebo jako regulátory. Vzhledem k absenci krevních testů v rámci měření výkonnosti je nutná jejich teoretická znalost pro komplexní představu problematiky.

2.2.1. Oxytocin

Peptidový hormon je vytvářený v hypotalamických jádrech. [3] Jádra jsou tvořena těly magnocelulárních neuronů. Axony těchto neuronů následně transportují oxytocin za využití transportního proteinu neurofyzinu rovněž do neurohypofýzy (zadní lalok hypofýzy), odkud je hormon uvolňován do krve. [4]

Oxytocin je prosociální hormon a může mít značný vliv na zlepšení komunikace, a s tím i výsledné kooperační schopnosti, vzájemnou důvěřivost a porozumění. Tento hormon, resp. jeho nedostatek bývá často spojován s poruchami autistického spektra. [5] Na druhé straně nové studie ukazují, že tento hormon, mající vliv na snížení stresu při zátěžových akcích ve skupině, může vyvolat až přemrštěné sebevědomí a sebedůvěru [6], která se často projevuje agresivitou, a celá situace pak může jen díky podcenění pro skupinu dopadnout nevalně.

2.2.2. Endorfiny

Chemické látky náležící mezi endogenní opioidní polypeptidy, obsahující obvykle mezi 15-30 aminokyselinových zbytků. [7] Vznikají díky štěpení prekurzorových bílkovin ve specializovaných tkáních.

Mezi hlavní složky identifikované jako endorfiny jsou zahrnuty enkefalin, beta-endorfin a dynorfin. Endorfiny jsou distribuované v charakteristických vzorcích napříč nervovým systémem, kde poté působí na cílové buňky pomocí specializovaných membránových receptorů jako neuromodulátory a neurotransmitery. [8]

Mezi následky jejich působení patří například snižování prahu bolesti (analgezie), euforie, dechová deprese a snížená motilita gastrointestinálního traktu, která může vést přes nevolnost až ke zvracení. [9] Výsledný účinek endorfinů je pak závislý na interakci s jednotlivými receptory mající za následek výše zmíněné účinky. Intenzita a následek působků čistě závisí na dodaném množství, kdy platí, že čím větší množství se tělu dodá, tím více se následně projeví jeho efekty.

K uvolňování endorfinů může dojít několika způsoby, například během stresu, adrenalinových aktivit, nebo zvýšené fyzické zátěži. Endorfin působí na centra rozkoše v mozku a mozek si podobné věci velmi dobře pamatuje, proto ne zřídka vznikají závislosti například na adrenalinových sportech nebo třeba fyzickém vypětí. [10]

2.2.3. Testosteron

Steroidní hormon a současně nejdůležitější zástupce androgenů, tedy mužských pohlavních hormonů. U mužů je produkován především Leydigovými buňkami ve varlatech

(testes). [11] Produkce testosteronu je zajištěna ze 2/3 varlaty a z 1/3 nadledvinami. Stejně jako ostatní androgeny je i testosteron vylučován přímo do krve, kde je transportován vázaný na globulin SGBH. Dále se nově vytvořený testosteron difunduje do Sertolihových buněk, kde se váže jaderný receptor, nebo se přetváří na estradiol, jenž je zpět difundován do Leydigových buněk. Metabolizace testosteronu probíhá zejména v játrech, kdy jsou následné metabolity vyloučeny z těla močí.

První studie zkoumající lidi začaly vznikat kolem roku 1970, kdy se podařilo najít relativně malou souvislost mezi testosteronem a agresivitou. Lidská agresivita jako taková se skládá ze tří složek, a to sice z úmyslu ublížit jinému jedinci, projev chování, kterým to dáváme jasně najevo, a doprovázející emoce od podrážděnosti až po zuřivost. [12] Měření použitá v rámci studií agresivity u dospělých jedinců ukázala různé aspekty těchto výše uvedených složek, kdy některé zahrnují měření agresivity jako charakterový rys nebo dispozici, pokaždé pomocí dotazníku, nebo v laboratoři prováděných testů. Další výzkumy se snaží zjistit specifické aktivity, kterých se člověk účastní, a používají náhradníky pro přímé pozorování, vycházejí z takzvaných self-reports, kdy se daný člověk pozoruje sám, nebo spoléhají na hodnocení jinými lidmi. Další výzkumy se zaměřují na emoce. Během přezkoumávání dalších studií zaměřujících se na možný vliv androgenů na míru agresivity se projevila celá řada různých dalších proměnných, které odpovídají konceptu, kde je agresivita spíše nastíněna než zvažena jako přímý jev.

Celkově studie naznačují jemný vztah mezi chováním a hladinou testosteronu. S jistotou však můžeme tvrdit, že se jedná o individuální záležitost závisící také na kontextu proměnných. Například že testosteron ovlivňuje agresivitu u dominantních jedinců [13]

narozdíl mužů s nízkou hladinou kortizolu, a zároveň ukazují, že testosteron může mít vliv rovněž na prosociální chování. [14]

2.2.4. Kortizol

Kortizol, nebo chceme-li hydrocortisone, je steroidní hormon, řadí se do skupiny glukokortikoidů, což jsou hormony produkované kůrou nadledvin. [3] Vzniká ze syntézy cholesterolu, který je skladován ve velkém množství v buňkách v podobě esterů. Na syntéze steroidních hormonů se podílejí zejména mitochondrie a endoplazmatické retikulum. Napřed dochází k přeměně na pregnenolon a posléze se tento prekurzor mění na kortizol (v našem případě, je možná přeměna i na jiné steroidní hormony).

Kortizol má výrazná protizánětlivé účinky, jeho užití se tím pádem vztahuje na situace, kdy je třeba potlačit lidskou imunitu, a to ať už v případě zmírnění alergické reakce (kousnutí hmyzu), ztlumení imunity lidského organismu pro zvýšení pravděpodobnosti úspěšného

přijetí implantátu, nebo například při autoimunitních chorobách, jako například artritida. [4] Dále se používá coby jeden z možných léků během onemocnění nadledvinek, potažmo v paliativní medicíně.

Kortizolu se také jinak říká stresový hormon. Během stresu nám pomáhá pomocí takzvané regulace intermediárního metabolismu tělo udržet v co nejdělejšímu stavu tím, že přivádí glukózu do mozku a stimuluje kardiovaskulární funkce těla, kdy účinkuje zejména ve svalech, játrech, pankreatu a tukových tkáních, které je schopen v případě nouze mobilizovat a zahájit lipofýzu. Jedná se o katabolický a anabolický hormon. Jak jeho snížení, tak jeho zvýšení může vyvolat deprese a úzkosti a je pro náš organismus extrémně důležitý. Pravidelný pohlavní styk nám pomáhá udržet v těle optimální jeho hladinu, a tím napomáhá našemu psychickému zdraví. [15]

2.2.5. Melatonin

Hormon tvořený v epifýze mezimozku. Jedná se o derivát aminokyseliny tryptofanu. Melatoninové receptory se nacházejí v suprachiasmatickém jádře v hypotalamu, v epifýze, cévách a v intestinálním traktu. [4]

U lidí sehrává důležitou roli při určování cirkadiálního biorytmu, respektive při regulaci spánkových cyklů. Jeho produkce je závislá na detekci světla, potažmo tmy na sítnici oka. V momentě, kdy na sítnici dopadá světlo, tak k produkci melatoninu nedochází, k jejímu stimulování přispívá tma, a tudíž se melatonin tvoří převážně v noci. [16] Speciální fotoreceptory v sítnici posílají informaci o množství světla do takzvaného suprachiasmatického jádra nacházejícího se v hypotalamu. Tyto signály jsou následně převedeny do epifýzy. Tyto změny v našem těle během nočních hodin mají za následek pocit únavy a následně snížení tělesné teploty a dechové frekvence. Melatonin má sám o sobě antioxidační charakter, neutralizuje nebezpečné oxidační radikály a je schopen aktivovat určité antioxidační enzymy. Tato vlastnost čistění navíc přispívá proti rakovině, která může být následkem právě působení výše zmíněných volných radikálů, pro vysvětlení, atomů či molekul s jedním volným nespárovaným elektronem ve valenční vrstvě. Radikály vznikají až z 5 % vdechnutého kyslíku. [17] Produkce tohoto hormonu působícího proti fyziologickému stárnutí se s věkem snižuje, a s tím ruku v ruce přicházejí i stařecké nemoci. Má vliv na určité funkce imunitního systému u zvířat. V momentě potlačení imunity u myši například stresem nebo podáváním kortikoidů se díky podávání melatoninu podařilo obnovit tvorbu protilátek. Na lidech ještě výzkum neproběhl.

2.2.6. Serotonin

Rovněž nazývaný 5-hydroxytryptamin je chemická sloučenina odvozená z aminokyseliny tryptofanu. Jedná se o biogenní amin. Vyskytuje se převážně v enterochromafinních

buňkách trávicí trubice a v krevních destičkách, jeho malé množství se rovněž nachází v mozku, konkrétně v hypotalamu – mezimozku. [5] Jedná se především o neurotransmitter, a výkyvy jeho množství v organismu jsou vždy spojeny s výkyvem nálad, například určité typy deprese mají za příčinu právě nedostatečnou hladinu serotoninu v krvi. [18]

2.2.7. Prolaktin

Prolaktin, je hormon peptidové povahy tvořený adenohypofýzou. [19] Tento hormon má vliv i na muže, nejen, jak by se na první dojem mohlo zdát, jen na ženy. V obecné působnosti tento hormon přináší do našeho těla uvolnění po svalové tenzi a zároveň působí jako protipól proti dopaminu, takže nám umožní se sklidnit a v klidu usnout. [20]

2.2.8. Dopamin

Dopamin, rovněž známý jako hydroxytyramine, je řazen mezi nízkomolekulární transmitery, spadající mezi katecholaminy. [21] Jeho syntéza probíhá prostřednictvím buďto neesenciálního tyrosinu nebo esenciálního fenylalaninu. Jedná se o prekurzor adrenalinu, který vznikne pomocí N-methylace, a noradrenalinu vznikajícím procesem zvaným hydroxilace. [23]

Funčně se projevuje jako neurohormon, kdy při uvolnění z hypotalamu inhibuje sekreci prolaktinu z adenohypofýzy. Obvykle funguje jako inhibiční látka, dopaminergní neurony se nacházejí v Nigrostriálním systému, a v systému Mesokortikálním. [22] V prvním z uvedených systémů proti sobě působí dopaminové receptory D₁ a D₂, kdy první jmenovaný inhibuje globus pallidus internus přes přímou dráhu a druhý je také inhibuje, s tím ale, že zde je inhibice omezena takzvanými excitačními glutamátovými signály a celý proces je tak přes dráhu nepřímou. Rovnováha mezi funkcí těchto dvou receptorů, udržuje normální funkci motorického systému. Mezi nemoci způsobené chybným fungováním můžeme zmínit například Parkinsonovu chorobu. Druhý systém vysílá vlákna z ventrální tagmentální oblasti do nukleus accumbens a limbických podkorových struktur. Tato působnost ovlivňuje zejména vnímání principu odměny, strachu, nebo například

závislosti. [24] Poruchou tohoto systému je několik symptomů doprovázejících schizofrenii. Dle důkazů klinických studií je v mozkomíšním moku u pacientů s diagnostikovanou depresí rovněž menší množství kyseliny homovanilové, která je hlavním dopaminovým metabolitem. [25] V oběhu působí jako přímo působící sympatomimetikum, kdy jeho intravenózní aplikace způsobuje zvýšení systolického krevního tlaku a s tím i zrychlení srdeční tepové frekvence.

2.3. Závislost sexu na sportovní výkonnosti

Již ve starověkém Řecku, respektive Římě, se domnívali, že sexuální abstinence je tou nejlepší cestou k dosažení propojení těla s duší, a že se jedná o velkou oběť atletů, která má však za cíl udržení dosažených sportovních kvalit. Dále se věřilo že ejakulace z těla odstraňuje testosteron a s ním se snižuje agresivita a ochabují svaly. Tato myšlenka se v určité míře, i když se zcela odlišnou interpretací propaguje dodnes. Princip tohoto smýšlení je jasný a logika za ním zcela evidentní. Sexuální frustrace vede k podstatnému nárůstu agresivity.

Toto téma stále vyvolává kontroverze a neshody mezi dvěma tábory, kdy jedni tvrdí, že je sex před výkonem prospěšný, a druzí zastávají názor zcela opačný. První oficiální publikace zabývající se psychologickou a fyziologickou tematikou v tomto kontextu tematikou byla publikována již před 40 lety a to roku 1981 panem M. H. Anshelem. Nutné je rovněž zmínit, že do výzkumu nebyla zahrnuta masturbace. [26]

Stav mezi sexuálními hormony byl naproti tomu studován jak pro silový výkon, tak pro vytrvalostní schopnosti jedince. Ve studii Warrena R. Johnsona došlo ke sledování maximální fyzické zátěže po sexu. První Experiment byl založen na dvou paritních měření, přičemž první měření bylo provedeno brzy ráno následující den po pohlavním styku dobrovolných subjektů se svými partnery. A druhé měření bylo uskutečněno nejdříve 6 dní po minulém koitu. Subjekty nebyly obeznámeny s povahou testu a mysleli si, že se jedná o dva na sobě nezávislé testy fyzické odolnosti složené ze síly stisku, kdy měly subjekty desetkrát po sobě plnou silou stisknout balónek, přičemž se měřila maximální hodnota stisku, a poté byli zkoumaní jedinci podrobeni testu, který měl za cíl prověřit jejich kardiovaskulární kondici. Dbalo se rovněž na to, aby subjekty před každým testováním alespoň 2 hodiny nic nejedli, nekouřili, a aby se jim před výkonem dostalo jejich normální míře spánku, a byla snaha udržet subjekty v co největší psychické pohodě.

Studie neprokázala žádný vliv sexuálního styku na předvedený výkon. [27]

Vznikly i studie zabývající se názorem na sexuální aktivitu večer před zápasem, například studie Glorie J. Fisherové kde byli dotazováni univerzitní hráči amerického fotbalu

a baseballisté. Ze studií jasně vyplynula daleko větší náchylnost hráčů amerického fotbalu k jakýmkoli rituálům, a to ať už k sexu, společné modlitbě nebo předzápasovému jídlu, jediný rituál výrazněji rozšířený mezi baseballisty byl nošení stejného oblečení, či jeho části na různé zápasy. [28]

Tato problematika stále není objasněna, nicméně vyvstala myšlenka, že nedostatek spánku by mohl zapříčinit únavu vedoucí ke zhoršené fyzické výkonnosti, přičemž navíc stále není

jasné, jak dlouho by takovýto hypotetický spánkový deficit měl trvat aby se negativně na daném subjektu projevoval. Vztah mezi sexuální aktivitou jednotlivce a sportovním výkonem je doopravdy komplexní a vzájemná. D. S. Butt prokázal, že sexuální aktivita může do jisté míry být chápána jako určitý specifický typ aktivity fyzické, mající pozitivní vliv na zdraví a pocit blaha. [29]

Následné zkoumané studie byly vybrány tak, aby splňovaly následující PICO standard, zajišťující nám splnění následujících podmínek

P (populace): sportovci jakékoli úrovně věnující se jakémukoli sportu, jakékoli rasy, působící pouze v rámci domácí scény nebo i reprezentující

I (jakému jevu jsou subjekty vystaveny): sexuální aktivita před sportovním kláním/zápasem

C (porovnání): studie porovnávající atlety, kteří tvrdí, že před výkonem mají sex s těmi, kteří tvrdí, že sex nemají

O (výsledek): vliv sexuální aktivity na předvedený sportovní výkon.

2.3.1. Historie poznatků ze studií

Zjištění ze chronologicky seřazených studií následně popisují různé poznatky, coby výsledky lišících se postupů. Jeden z průkopníků studie lidské fyzické výkonnosti v souvislosti s předešlým sexuálním stykem byl výše zmíněný Warren R. Johnson roku 1968. V 1. polovině 90. let minulého století se téma sexu a vlivu na organismus zvýšenou pozorností, a hned úvodem vznikla roku 1992 studie Dabbse a Mohammed [30], která byla provedena po dobu 22 večerů. Během 11 dní byly heterosexuálním párům odebírány vzorky slin před a po intimním styku. 11 dní naopak páry sexuálně abstinovaly a rovněž proběhl sběr vzorku slin. Výsledky studie jasně ukazují na zvýšenou hladinu testosteronu párů s pravidelným sexuálním životem. Tento průzkum rovněž poukázal, že sexuální aktivita ovlivňuje testosteron více než počáteční testosteron ovlivňuje sexuální aktivitu. Tato studie přinesla zcela nový pohled na danou problematiku a poprvé naznačila, že zkoumané téma může mít širší rámec, než se na první pohled může zdát.

O 3 roky později byla publikována studie Boona a Gilmora [31], kde docházelo k testování aerobní výkonnosti atletů. Experiment se konal 12 hodin po posledním pohlavním styku v rámci aerobní zátěže dobrovolných trénovaných jedinců. Výsledky testu jednoznačně vyvrátily jakýkoli negativní vliv pohlavního styku na předvedený výkon. Z této studie vycházejí roku 2000 i vědci McGlone a Shirer [32], kteří přidávají myšlenku publikovanou J. Thorntonem, a to sice že existuje optimální míra úzkosti a stresu pro podání co možná nejlepšího výkonu. Z této myšlenky následně vychází vliv sexu na psychický stav subjektů,

příčemž je vysloven předpoklad, že lidem trpícím přemírou stresu noc před zápasem intimní styk pomůže, mezitím lidem, kteří mají problémy s motivací nebo nejsou dostatečně ve stresu, aby svůj organismus připravili na blížící se klání, sex pomoci nemusí, ba naopak může uškodit jejich finálnímu soustředění. Studie dále uvádí, že klíčem k ideálnímu výkonu je konsistence a zbytečné nevystupování z rutiny, kterou má již tělo zapamatovanou.

Roku 2000 se rovněž realizuje studie Staizela et al. [33], kdy se experiment konal za pomoci cyklo-ergometrie. Výsledky testu prokázaly, že pohlavní styk nevede, je-li alespoň 10 hodin před soutěží. Negativní efekt se však prokázal v intervalu do 2 hodin před výkonem, kdy byla snížená schopnost organismu regenerovat.

Na výše uvedené studie roku 2010 navazují Pupiš et al. [34] a zdůrazňují fakt, že intimní styk s partnerem je energeticky v průměru stejně náročný, jako například vyběhnutí do 2. patra. Dále studie přidává další úhel pohledu, a to sice že sex, respektive kopulační pohyby jsou jedním ze nejefektivnějších rehabilitačních cviků pro oblast páteře.

Další uvedenou studií je studie Wober et al. [35], mírně se odchylojící od předchozích, a to jak v přístupu, tak v pozorovaném subjektu. Jedná se o výzkum vycházející z pozorování šimpanzů. Sledována je měnící se hladina testosteronu a kortizolu během soupeření. Šimpanzi a šimpanzi bonobo byli pro experiment vybráni coby lidských nejblíže příbuzní, se kterými máme 99 % shodu DNA. Napřed bylo zjištěno, že u zástupců obou druhů došlo při společném „stolování“ s partnerkou k poklesu steroidních hormonů. Poté experiment probíhal tak, že byli jak šimpanzi, tak šimpanzi bonobo vystaveni situaci, ve které dominantní jedinec získá více jídla. Navzdory stejným pravidlům a identické soutěži se od sebe oba druhy lišily tím, který hormon se u nich byl zvýšený. U šimpanzů bonobo došlo ke zvýšení kortizolu, mezitím co u klasických šimpanzů byla naměřena zvýšená hladina testosteronu.

V předposlední uvedené studii sepsané Velenti, Leah M., et al. [36] bylo 12 zdravých a fyzicky aktivních jedinců ve věku $25,6 \pm 3,8$ bylo měřeno během 5 setů na flexoru předního a zadního svalu stehenního, nastaveného na úhel v kolenní 30°. Sexuální styk, respektive abstinence byla vždy měřena 12 hodin před výkonem. Dle závěru této práce předešlý sex nedefinuje zhoršení silové výkonnosti.

Další následovala studie Kirecci, Sinan Levent, et al. [37], která zkoumala 50 fyzicky a sexuálně aktivních mužů ve věkovém rozpětí 29 ± 1 rok. Subjekty prováděly 3 silové tréninky s vahami, vždy ve stejnou denní dobu. Během prvního tréninku byly stanoveny maximální silové možnosti jedince a během 2. a 3. tréninku následně subjekty prováděly 5 opakování se svou maximální vahou pro každou sérii za předpokladu intimního styku předchozího

večera, respektive večera stráveného o samotě a v klidu. Doba styku byla vždy měřena na stopkách. Podle výsledků trval průměrný styk $13,8 \pm 3,61$ minuty a měření lidé v rámci měření po styku zvedali na dřep 107 ± 11 kilo, mezitím co po noci strávené o samotě ta samá skupina uzvedla na dřep $109 \pm 11,4$ kila. Podle získaných dat této studie měla sexuální aktivita signifikantní vliv na sílu svalstva a na předvedený výkon.

Otázka vlivu pohlavního styku na sportovce, a to zejména před sportovním výkonem, je téma studované již přes 60 let. Během těchto let se celé sportovní odvětví na profesionální úrovni značně povzneslo, zejména díky vyšším příjmům, a o studie vedoucí k maximalizaci výkonnosti a obecně k rozvoji sportovců začal být daleko větší zájem. Bohužel spousta studií je irelevantní, ale v těch kvalitnějších dochází často k podobným závěrům.

Ve skutečnosti nemůžeme stanovit pevné pravidlo, zdali je výkonnost jednotlivců ovlivněna, ale s můžeme tvrdit, že sex je velmi individuální činnost mající na osoby jej provozující velmi specifické a velmi odlišné účinky. S jistotou ale můžeme tvrdit, že orgasmus jako takový prokazatelně zvyšuje kvalitu spánku a schopnost těla regenerovat. Takže pakliže sexuální život výrazněji nenarušuje spánkový režim a máme-li dostatek času, ze studií sledujících na alespoň 10 hodin před výkonem, nemůže sex před spaním nikterak uškodit.

S jistotou můžeme tvrdit, že sportovní výkon není ani zdaleka jen o fyzické výkonnosti, ale nezanedbatelnou a pochopitelně že pro každý sport se různící mírou ovlivnění hraje

i výkonnost mentální, a to například schopnost vizualizace situace ještě před tím, než se potenciální situace stane situací skutečnou, pamatování si instrukcí či rad od trenéra, nebo například schopnost přizpůsobit se a například upozorovat chyby, kterých se dopouští protihráč a následně jich buďto využít, anebo navodit situaci podobnou, a vyčkávat na okamžik, kdy dojde následně k cílenému uvolnění plného potenciálu našeho výkonu. Jinými slovy odhadnutí, načasování a taktika.

2.4. Vliv sexu na mozkovou činnost

Důležitost tohoto aspektu spočívá zejména ve zmapování výhod pravidelného sexuálního styku na činnost lidského mozku, abychom mohli alespoň předpokládat, jaké stavy se spustí v momentě sexuální abstinence, potažmo jakým jevům v organismu nebude sexuální aktivitou pomoheno.

Bylo prokázáno, že jak u mužů, tak u žen sex prospívá ke zvýšení aktivity neuronových sítí. Ve studii z roku 2005 [38] Nizozemští vědci z University Medical Center Groningen využili pozitronovou emisi tomografických snímků, aby sledovali proudění krve v mozku mužských účastníků studie v momentě stimulace genitálií jejich partnerkami.

Ze snímků vyplývá, že touto stimulací se zvýšil tok krve v zadní insule a v sekundární somatosenzorické kůře pravé mozkové hemisféře. Naopak k poklesu proudění došlo v pravé amygdale.

Insula je část mozku spjatá především se zpracováváním emocí a vnímáním tepla a bolesti, která je vyhodnocováno pravděpodobně i v sekundární somatosenzorické kůře.

Funkce amygdaly spočívá v regulaci emocí, kdy její dysfunkce má za následky úzkostné poruchy.

Podle starší studie [39], provedené v rámci stejné univerzity, která se snažila podchytit mozkové části aktivované ejakulací, bylo rovněž zvýšené proudění krve zaznamenané v mozečku, který hraje rovněž stěžejní roli při vyhodnocování emocí.

Prokazatelný dopad sexu tedy na lidský mozek z hlediska jeho čistě mechanické činnosti prokázán zatím nebyl, a ačkoli se podařilo zmapovat části mozku sexem a následnou ejakulací ovlivňované, jejich konkrétní význam, respektive konkrétní účinek na mozkovou činnost stále zůstává nezodpovězen.

2.5. Sexuální abstinence/ pravidelný sex

V současné době existuje mnoho důvodů, proč lidé žijí svůj život o samotě, potažmo nemají pravidelný sex, mají-li ho vůbec. Z tohoto faktu vyplývá logicky různý vliv abstinence na různé skupiny lidí, neboli člověk zvyklý na pravidelný a častý sex, bude ovlivněn daleko silněji než člověk s nižší sexuální aktivitou.

2.5.1. Asexualita

Asexualita, respektive asexuální lidé představují jednu z limitací této práce, protože lidé sex neprovozující, respektive když ano, tak pouze minimálně jsou z hlediska týdenní abstenenční pauzy zcela nepodchytitelní.

Asexualitou je myšlen stav, kdy je člověk zcela minimálně, je-li vůbec, přitahován

a feromony váben k pohlavnímu styku. [40] Asexuální lidé mají přirozeně nižší libido, nejedná se tudíž o volbu, ale spíše o identitu. V rámci asexuality rozlišujeme celé spektrum vnímání, kdy někteří lidé necítí absolutně žádnou sexuální přitažlivost, jiní občas ano, ale pouze v malé míře anebo jsou takzvanými demisexuály, což je specifická skupina lidí cítící přitažlivost ke svým protějškům až po vyjasnění emočních závazků. Někteří asexuální lidé mají romantické představy a cítí touhu po nalezení ideálního partnera dle jejich představ, mezitím co jiní, takzvaně aromantičtí lidé tuto představu vůbec nemají. Asexualita je sexuální orientací, a ačkoli v minulosti existovaly domněnky, že za ní může stát například

skryté trauma z dětství nebo souvislost s psychickým zdravím člověka, nikdo tyto myšlenky doposud nebyl schopen dokázat.

2.5.2. Vliv na fyziologickou stránku člověka

Z fyziologického hlediska je velmi těžké zpozorovat negativní vlivy sexuální abstinence na subjekty, které jsou bez sexu řádově měsíce nebo roky, jistým pozitivním faktorem zde však může být naprostá prevence jakýchkoli pohlavně-přenosných chorob.

Naproti tomu výzkumy jasně dokazují pozitivní vliv pravidelného sexu na lidský organismus, například vyšší obranyschopnost organismu [41], snížení krevního tlaku, a tím následně zlepšená schopnost lidského organismu reagovat na emočně náročné podněty. Dále pak přispívá ke snížení stresu a podstatné je snížení rizika kardiovaskulárních chorob. [42] U mužů navíc pravidelná ejakulace přispívá snížení rizika vzniku rakoviny prostaty. [43]

2.5.3. Sexuální frustrace

Nedobrovolná sexuální abstinence, nebo obecné nenaplnění v tomto směru je často vnímáno jako sociálně stigmatizující jev. Tato situace je pro každého člověka nepříjemná a není výjimkou, že tato skupina lidí může cítit negativní vliv na svou psychiku, kdy například ve studii z roku 2021 [44] je uvedena rovněž i spojitost mezi sexuální frustrací a zvýšenou kriminální činností, nebo dle studie z roku 2016 [45] nižší pracovní výkonností.

Pro další skupinu abstinujících lidí je naopak sexuální abstinence důležitou cestou k duševnímu zdraví, klidu a rovnováze.

Neexistuje přesně definované pravidlo, jak moc sexu maximálně má člověk mít, a stejně tak není určena ani spodní hranice. Ale existují výzkumy, ze kterých vyplývá, že pravidelný sex pomáhá nejen z hlediska fyziologického, ale rovněž i z hlediska psychologického. Sexem se do těla uvolňuje řada hormonů, pomáhající nám například při zkvalitnění spánku, posilující imunitní systém, nebo zvyšují naši schopnost vzájemných mezilidských interakcí. Tyto faktory rovněž ovlivňují i ve společnosti mnohem populárnější pojmy, jako například stres, výkonnost apod

2.5.4. Stres

Stresem se rozumí soubor dlouhodobých (chronických), či krátkodobých (akutních) jevů mající vliv na lidský organismus, které ovlivňují jeho celkové reakce a vyvolávají takzvaný stresový syndrom. [46]

2.5.4.1. Sex, stres a spánek

Jak zde již bylo nastíněno, pro přesné mapování vlivu sexu na atributy jednotlivce má celá řada faktorů a pro co nejpřesnější popsání vlivu sexu na výkonnost pilota se musíme

zaměřit na širší spektrum faktorů. Mezi jevy ovlivňující kvalitu výkonu, ovlivňující člověka stejně jako sex jak po fyzické, tak mentální stránce patří zejména stres a spánek, jejichž pochopení a vysvětlení je velmi příhodné pro celkový koncept práce a získání představy toho, jak spjatý tyto děje v našem organismu mohou být.

2.5.4.2. Vliv intimity na stres

Bylo zjištěno, že intimita potlačuje psychobiologickou stresovou aktivitu a existuje náznak toho, že emoční a fyzická blízkost dvou partnerů může spustit řadu fyzických mechanismů, zejména pomocí hormonů, které mají pozitivní vliv na zdraví lidí žijících v páru.

Dle výzkumu byla analyzována data získaná ze 183 heterosexuálních párů, tedy 366 jednotlivců. Tito lidé byli dále členěni do 3 skupin, přičemž v jedné skupině byl stresu vystaven muž, ve druhé žena a v poslední skupině byli stresu vystaveni oba partneři. Během takzvaného Sociálního Stresového testu bylo chování subjektů vždy natáčeno a došlo k odběru vzorku slin před testem, a po testu.

Z výsledků jasně vyplynulo, že intimita napomáhá s vyrovnáním se požadavků okolí. [41]

2.5.4.3. Stres v letectví

Během vykonávání své práce je na všechny subjekty účastníci se letového provozu, a zvláště pak na piloty, kladen velký tlak, který je z jedné strany pochopitelný, protože na precizním výkonu všech zúčastněných závisí desítky až stovky lidských životů, ale z druhé strany je to právě stres a jednání pod tlakem, co je hlavním rizikem dopravní nehody. Na subjekty působí během výkonu jejich práce spousta vlivů, které mohou být skryty a ani sám subjekt si je spíše, než neuvědomí, nepřipustí (úmrť v rodině, problémy ve vztahu

a podobně). V momentě nouzové situace je potom takový zaměstnanec automaticky náchylnější na udělení chybného rozhodnutí, nebo špatného zhodnocení stavu, ve které se daná situace odehrává. S kumulací problémů a nastávajícími zvýšenými časovými požadavky na včasné řešení situace se poté chybovost může projevit znovu a celá tato situace může mít za následek scénář fatální. V dřívějších dobách byly stresory zejména fyzické povahy, například vibrace, hluk, teplota a podobné, v současnosti je třeba nového pojetí stresorů, zaměřující se spíše na nedostatky člověka než stroje, a to příkladem na nedostatek spánku, noční lety či nepravidelný spánkový cyklus. [47]

2.5.5. Spánek

Spánek je nutnou podmínkou pro fungování celé nervové soustavy. [49] Jedná se o útlum CNS. Spánek se dělí do dvou fází, a to sice na fázi Synchronní neboli takzvaný non-REM spánek, a na fázi paradoxní, též zvanou REM spánek. U dospělých jedinců převažuje non-

REM spánek v poměru 4:1. Existují předpoklady, že synchronní spánek slouží především k regeneraci somatických funkcí a paradoxní k obnově mozkových funkcí. Možnosti monitoringu spánku jsou v současnosti velmi široké a ke kvalitním výsledkům můžeme dojít i za použití například chytrých hodinek.

Spánek je klíčový pro podávání kvalitních a stabilních sportovních výkonů a pro regeneraci našeho organismu. Například pro běžecký výkon vyšla studie publikovaná Eve Van Cauter [48], kde byl sledován dopad různého trvání spánku na výkonnost skupiny mladých mužů.

V momentě, kdy subjekty spaly po dobu 6 nocí 4 hodiny došlo ke 40 % poklesu účinnosti metabolismu glukózy a tento fakt měl zásadní vliv na schopnost využití energie při zvýšené fyzické námaze. Nedostatek spánku navíc způsobil i zvýšení inzulinové resistance, což má za následek pomalejší doplňování zásob glykogenu, ze kterého naše tělo čerpá energii při dlouhotrvající zátěži.

2.5.5.1. Vliv sexu na spánek

Zejména v západní civilizaci převládá trend snižování naspaných hodin, rozvoji nespavosti, nebo jiných překážek bránících nám kvalitnímu spánku. Studie navíc prokázaly vliv intimního styku na výkonnost. Lidský organismus během orgasmu do těla vypustí vyšší množství prolaktinu, který hraje v rámci lidského spánku klíčovou roli. Výzkumy Australské Central Queensland University [50] navíc naznačují hypotézu, že uvolnění oxytocinu během sexu účinkuje podobně jako sedativa, a má za následek lepší spánek během noci.

U mužů bylo navíc zjištěno, že během ejakulace dochází k redukci prefrontální kůry, která se nachází v části mozku výrazně těžící z kvalitního spánku.

Během spánku prefrontální kůra vykazuje nejpomalejší mozkové vlny, mající za následek důkladné provádění kognitivních funkcí v bdělém stavu. Muži pokročilejšího věku s pravidelným sexem mají například lepší kognitivní funkce a trpí méně ztrátou paměti.

2.6. Celkové shrnutí

Člověk není stroj, a rukou v ruce s jeho kreativitou přichází i chybovost a náchylnost na emoce. Na lidskou psychiku jsou kladeny zejména v leteckém sektoru vysoké nároky. Lidská psychika je z velké části ovlivněna hormony, jež byly rovněž představeny i pro lepší představu problematiky jako takové. Vztah k sexu se u různých lidí různí, a tím pádem má jeho vynechání/pravidelnost zcela odlišné dopady na člověka abstinujícího, a na člověka s pravidelným sexuálním režimem. Vliv sexu na fyzickou výkonnost byl nejasný, nicméně

z poznatků ze studií jasně vyplynulo, že pakliže se styk koná minimálně 10 hodin před sportovním výkonem, uškodit nemůže a spíše naopak. Vliv sexu na mentální činnost se

projevil pozitivně, a to zejména snížením stresu, zkvalitněním spánku a v neposlední řadě prokazatelným zlepšením kognitivních mozkových funkcí.

3. Experiment

3.1. Metodologie

Druhá část této bakalářské práce spočívala v experimentu, uskutečněného za pomoci paritního měření uniformní skupiny, jehož cílem je zjistit vliv 6denní sexuální abstinence na výkonnost studentů-pilotů. Parita měření byla nezbytná, aby bylo možné porovnávat data získaná měřením těch samých dobrovolníků jak v rámci jejich běžných životů, tak v rámci omezeného experimentálního režimu, 6denní časová perioda mezi jednotlivými měřeními je dobou převzatou z pokusu Warrena R. Johnsona. Pro vykonání měření byli zvoleni, coby ideální a na pozorování nejvhodnější, studenti 2. ročníku, mající potřebné základní znalosti radionavigace, ale zároveň nemající ještě automatizované postupy. Na těchto lidech se nejlépe dá poukázat vliv sexuální abstinence zjišťovaný pomocí kumulativního přidávání stresu, protože tito lidé jsou mírně ze své homeostázy vyvedeni už jen tím, že jsou posazeni, doposud neznámým člověkem, před simulátor, kde mají za úkol zaletět specificky pro experiment navrženou letovou trasu a k tomu všemu s vědomím, že jejich let je zaznamenáván a následně bude použit pro výzkum.

3.2. Dotazník

Pro zvolení správných subjektů vhodných pro experimentální měření bylo nutno definovat parametry, jimiž se v rámci výběru bude posuzovat vhodnost jednotlivce pro pokus. Sledovanými parametry v rámci měření byly: pohlaví, rok bakalářského programu, nálet na simulátorech, počet sexuálních styků týdně a schopnost provádění letů VFR/IFR.

Vzhledem k omezenému počtu vhodných respondentů, a mírných rozdílů mezi nimi byl následující postup stanoven tak, že byl každý subjekt jednotlivě rozepsán na základě zjištěných atributů. Každý subjekt je rozepsán individuálně zvlášť.

3.3. Subjekty

Experimentální měření se v rámci této bakalářské práce účastnili celkem 4 studenti fakulty dopravní. Všichni docházející na prezenční výuku do 2. ročníku. Celkový nálet 1. subjektu na simulátorech byl do 40 hod. Průměrný týdenní počet styků subjekt uvedl 3 týdně. Teoretickou část výcviků létání podle IFR absolvoval, v praxi však s radionavigací zkušenosti před tímto experimentem neměl. Samotný subjekt uvedl, že byl zpočátku lehce zmaten a byl pro něj problém vyhledat a následně nastavit přístroje, ale velmi rychle si na danou situaci zvykl a tento aspekt pokusu pro něj nebyl překážkou. Subjekt dále uvedl, že byl lehce nervózní ze zpětné odezvy simulátoru, kdy uváděl problémy spojené zejména s vhodným vytrimováním letadla. Subjekt 2 měl nižší nálet na simulátoru, a to sice do 2 hod. Průměrný týdenní počet styků uvedl 5 týdně. Teoretickou část výcviků létání podle IFR

absolvoval, v praxi však s radionavigací zkušenosti před tímto experimentem neměl. Subjekt uvedl, že přístroje najít a potažmo sledovat po dobu obou letů pro něj nebylo složité, nicméně mu to činilo menší problémy zejména coby další faktor zvyšující jeho vypětí. Dále uvedl že pro něj nebylo úplně snadné zvyknout si na prostředí simulátoru a zejména zpětnou vazbu během trimování. Další měřený, subjekt 3 měl také malý nálet na simulátoru, konkrétně do 10 hod, ale jako jediný zúčastněný již měl za sebou skutečnou zkušenost s létáním podle přístrojů. Průměrný týdenní počet styků uvedl 4 týdně. Teoretickou část výcviků létání podle IFR absolvoval. Subjekt se na simulátoru se vším velmi rychle seznámil a jediným faktorem, který uvedl, coby faktor omezující jeho výkon a zároveň jej lehce stresující byla zpětná odezva letadla. Poslední zúčastněný subjekt neměl nálet na simulátorech žádný. Průměrný týdenní počet styků uvedl 3 týdně. Teoretickou část výcviků létání podle IFR absolvoval, v praxi však s radionavigací zkušenosti před tímto experimentem neměl. Subjekt uvedl, že přístroje najít, nastavit a následně sledovat po dobu obou letů pro něj bylo složité, a na ze samotného měření se cítil lehce nekomfortně. Subjekt však uvedl, že mu, mimo trimování, mechanické ovládání letadla na simulátoru nečinilo sebemenší problémy a spíše u něj byla nervozita způsobená difúzí pozornosti mezi samotný let a hlídáním příslušných přístrojů.

3.4. Podmínky měření

Obě měření probíhala na Brněnském letišti v Tuřanech, konkrétně na dráze 27, a to za RVR 5069,4m, teplotě 13,4 C°, tlaku 1013 hPa nulovém větru a bez poruch letadla. Letadlem zvoleným pro tento experiment byla jednomotorová Cessna Skyhawk. Mezi podmínkami, které se piloti měli snažit co nejvíce dodržet patřily: rychlost při stoupání 85 kt, s tolerancí ± 5 kt, cruise speed 110 kt, s tolerancí ± 5 kt, nutnost užití předpisové frazeologie a snaha držet ideální náklon během zatáčení. Let se sestával ze stoupání, zatáčky ve stoupání, přímého letu, horizontální zatáčky a klesání a následného přistání.

Subjekt měl za úkol po vstupu na simulátor nejprve nastartovat, a poté plnit pokyny v anglickém jazyce. Prvním pokynem bylo: „Climb straight ahead to 4000 ft. After passing 2000 ft turn left direct to Borek NDB“. Během tohoto pokynu měl subjekt vystoupat do požadované výšky a následně zatočit. Poté následoval pokyny: „When passing Borek NDB intercept radial 085 outbound BNO VOR, report established“ a následně zazněl pokyn: „After passing DME distance 8 miles, turn right heading 240, descent 3000 feet. Cleared ILS approach rwy 27, report established.“

Trať pro druhé měření byla navržena zrcadlově podél osy RWY.

Trať byly navrženy tak, aby svou obtížností přispěly ke stupňování zátěže na pilota. Pro co nejvalidnější data byla trať pro obě měření téměř shodná, nicméně aby bylo zabráněno

učení, a aby obě trati pilot letěl poprvé, tak trať pro druhé měření byla vůči trati 1 přezrcadlená podél osy runwaye.

3.5. Interpretace získaných dat

Pro interpretaci dat získaných z aplikace X Pane byl použit program MATLAB společnosti MathWorks. Jednotlivé manévry byly v rámci vyhodnocování posuzovány odděleně. Vzhledem k nejednoznačnému zadání bylo z letu následně vyjmut přímý úsek mezi zatáčkou 1 a zatáčkou 2. Data ze simulátoru byla načtena coby matice a následně byly spolu porovnány příslušné sloupce, označující nám příslušné sledované parametry, kterými pro toto měření byli: dodržení stanovené rychlosti, vertikální rychlost letu, náklon během zatáčky a skluz, přičemž během přistání a vzletu byly sledovány všechny tyto parametry, během zatáček byla vynechána vertikální rychlost. U všech parametrů byla zkoumána směrodatná odchylka, průměrná hodnota, a absolutní chyba.

3.5.1. Směrodatná odchylka

Směrodatná odchylka nám určuje takzvanou míru statistické variability. [51] Směrodatná odchylka nám říká, nakolik se od sebe hodnoty navzájem liší a v této bakalářské práci je použita pro coby ukazatel nikoli přesnosti letu, ale toho, s jakou konzistencí byly subjekty schopny provádět let, konkrétněji zde bude platit, že čím menší bude, tím byl let zaletěn lépe a s větší citlivostí.

Směrodatná odchylka je definována vztahem $s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$ (1)

3.5.2. Aritmetický průměr

Průměrná hodnota, zjištěná z vybraných souborů dat nám určuje, po následném sečtení a vydělení jejich počtem [52], jakou hodnotu nabýval námi sledovaný atribut v rámci daného úseku.

Aritmetický průměr je definován vztahem $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ (2)

3.5.3. Absolutní chyba

Absolutní chyba je absolutní hodnota rozdílu přesného čísla a přibližného čísla [54], v této práci nám slouží pro určení, o kolik se průměrná nabytá hodnota daného atributu lišila s předepsanou, již dopředu stanovenou hodnotou, zde byla vypočtena jako absolutní hodnota rozdílu hodnoty zadané a hodnoty získané za pomoci aritmetického průměru.

Absolutní chyba je definována vztahem $\Delta = |A - a|$ (3)

3.5.4. Box plot

Tato metoda názorného zobrazení do grafu, známa také coby krabicový graf, je použita pro názornou a přehlednou demonstraci výsledků získaných z měření. Box plot znázorňuje mezikvartilové rozpětí, konkrétněji 50 % hodnot, nacházejících se ve středu. Na horní hraně box plotu je znázorněn třetí a spodní hraně první kvartil. Mezi těmito hodnotami se nachází takzvané mezikvartilové rozpětí. Hodnoty tomuto grafu nevyhovující jsou zobrazeny pouze coby bod křížkem. Tato metoda je vhodná zejména díky své názornosti a odstranění extrémních hodnot. [55]

3.5.5. Wilcoxonův test

Neparametrický test, určující hodnotu statistické hypotézy. V této práci je použit pro vyhodnocení párových pokusů. Tento test nám pomáhá zjistit hladinu pravděpodobnosti, také známou coby p-hodnotu, která nám následně slouží k zamítnutí či přijetí námi předem zvolené nulové hypotézy, ze které vycházíme. [56]

4. Vyhodnocení dat

Data získaná z měření byla následně vyhodnocena a interpretována následujícím způsobem.

4.1. Vyhodnocení letu jednotlivých pilotů

V této části vyhodnocení jsou publikována naměřená data, týkající se jednotlivých subjektů v rámci 1. a druhého měření.

4.1.1. Měření 1

Průměrná vertikální rychlost během vzletu subjektu 1 byla 561,1456 ft/min a směrodatná odchylka byla 881,6165 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na -2,1535 stupňů s absolutní chybou 2,1535 stupňů a směrodatnou odchylkou 7,2915 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 72,7821 kt s absolutní chybou 12,2179 kt a směrodatnou odchylkou 8,8465 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,8793 stupňů s absolutní chybou 0,8793 stupňů

a směrodatnou odchylkou 0,7932 stupňů.

Průměrný náklon v 1. zatáčce byl zjištěn na -17,8195 stupňů s absolutní chybou 2,8195 stupňů a směrodatnou odchylkou 19,4291 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 98,2778 kt s absolutní chybou 13,2778 kt a směrodatnou odchylkou 3,8846 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,5936 stupňů s absolutní chybou 0,5936 stupňů

a směrodatnou odchylkou 0,4955 stupňů.

Průměrný náklon v 2. zatáčce byl zjištěn na 33,8548 stupňů s absolutní chybou 3,8548 stupňů a směrodatnou odchylkou 2,7034 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 126,0450 kt s absolutní chybou 16,0450 kt a směrodatnou odchylkou 11,0314 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,0016 stupňů s absolutní chybou 0,0016 stupňů

a směrodatnou odchylkou 0,2126 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost během přistání subjektu 1 byla -525,2474 ft/min a směrodatná odchylka byla 1133,1000 ft/min Průměrný náklon byl zjištěn na -0,1880 stupňů s absolutní chybou 0,1880 stupňů a směrodatnou odchylkou 16,0867 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 103,8348 kt s absolutní chybou 18,8348 kt a směrodatnou odchylkou 29,1165 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,2067 stupňů s absolutní chybou 0,2067 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,5070 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost během vzletu subjektu 2 byla 424,8550 ft/min a směrodatná odchylka byla 769,1988 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na -1,9922 stupňů s absolutní

chybou 1,9922 stupňů a směrodatnou odchylkou 2,2501 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 82,0561 kt s absolutní chybou 2,9439 kt a směrodatnou odchylkou 32,1993 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,0440 stupňů s absolutní chybou 0,0440 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,4235 stupňů.

Průměrný náklon subjektu 2 během 1. zatáčky byl zjištěn na -12,6168 stupňů s absolutní chybou 2,3832 stupňů a směrodatnou odchylkou 13,7865 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 97,6707 kt s absolutní chybou 12,6707 kt a směrodatnou odchylkou 9,1016 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,0516 stupňů s absolutní chybou 0,0516 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,4344 stupňů.

Průměrný náklon subjektu 2 během 2. zatáčky byl zjištěn na 31,9755 stupňů s absolutní chybou 1,9755 stupňů a směrodatnou odchylkou 11,1592 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 125,6698 kt s absolutní chybou 15,6698 kt a směrodatnou odchylkou 11,1896 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,5491 stupňů s absolutní chybou 0,5491 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,3123 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 2 během přistání byla -544,9176 ft/min a směrodatná odchylka byla 1675,8000 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na -0,4219 stupňů s absolutní chybou 0,4219 stupňů a směrodatnou odchylkou 11,8869 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 92,0281 kt s absolutní chybou 17,9719 kt a směrodatnou odchylkou 18,9004 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,0587 stupňů s absolutní chybou 0,0587 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,7704 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost během vzletu 3 subjektu byla 610,8508 ft/min a směrodatná odchylka byla 204,0857 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na -0,3400 stupňů s absolutní chybou 0,3400 stupňů a směrodatnou odchylkou 4,0475 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 69,4269 kt s absolutní chybou 15,5731 kt a směrodatnou odchylkou 2,9859 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,0411 stupňů s absolutní chybou 0,0411 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,6752 stupňů.

Průměrný náklon subjektu 3 během 1. zatáčky byl zjištěn na -17,1956 stupňů s absolutní chybou 2,1956 stupňů a směrodatnou odchylkou 1,9429 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 74,8419 kt s absolutní chybou 10,1581 kt a směrodatnou odchylkou 3,9346 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,2866 stupňů s absolutní chybou 0,2866 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,2037 stupňů.

Průměrný náklon subjektu 3 během 2. byl zjištěn na 19,5020 stupňů s absolutní chybou 10,4980 stupňů a směrodatnou odchylkou 6,7219 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 103,8111 kt s absolutní chybou 6,1889 kt a směrodatnou odchylkou 2,4482

kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,2948 stupňů s absolutní chybou 0,2948 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,3018 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 3 během přistání byla -576,9649 ft/min a směrodatná odchylka byla 375,8952 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na -0,1438 stupňů s absolutní chybou 0,1438 stupňů a směrodatnou odchylkou 2,2260 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 88,0972 kt s absolutní chybou 3,0972 kt a směrodatnou odchylkou 12,4334 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,0300 stupňů s absolutní chybou 0,0300 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,1873 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 4 pro vzlét byla 607,9026 ft/min a směrodatná odchylka byla 253,6979 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na 0,2507 stupňů s absolutní chybou 0,2507 stupňů a směrodatnou odchylkou 1,7042 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 82,3928 kt s absolutní chybou 2,6072 kt a směrodatnou odchylkou 5,9105 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,2233 stupňů s absolutní chybou 0,2233 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,2165 stupňů.

Průměrný náklon během 1. zatáčky byl zjištěn na -15,1372 stupňů s absolutní chybou 0,1372 stupňů a směrodatnou odchylkou 4,6195 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 86,6277 kt s absolutní chybou 1,6277 kt a směrodatnou odchylkou 2,2050 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,4010 stupňů s absolutní chybou 0,4010 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,1826 stupňů.

Průměrný náklon subjektu 4 během 2. zatáčky byl zjištěn na 24,7228 stupňů s absolutní chybou 5,2772 stupňů a směrodatnou odchylkou 21,5707 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 127,4345 kt s absolutní chybou 17,4345 kt a směrodatnou odchylkou 14,0309 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,2420 stupňů s absolutní chybou 0,2420 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,7208 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 4 během přistání byla -591,8572 ft/min a směrodatná odchylka byla 1115,700 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na -0,4364 stupňů s absolutní chybou 0,4364 stupňů a směrodatnou odchylkou 15,7866 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 88,1043 kt s absolutní chybou 3,1043 kt a směrodatnou odchylkou 48,8460 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,1122 stupňů s absolutní chybou 0,1122 stupňů a směrodatnou odchylkou 1,8036 stupňů.

4.1.2. Měření 2

Průměrná vertikální rychlost subjektu 1 během vzletu byla 621,3727 ft/min a směrodatná odchylka byla 421,8573 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na 0,0838 stupňů s absolutní

chybou 0,0838 stupňů a směrodatnou odchylkou 3,5677 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 77,0592 kt s absolutní chybou 7,9408 kt a směrodatnou odchylkou 4,9945 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,1428 stupňů s absolutní chybou 0,1428 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,2824 stupňů.

Průměrný náklon během 1. zatáčky byl zjištěn na 18,7198 stupňů s absolutní chybou 3,7198 stupňů a směrodatnou odchylkou 12,8921 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 80,3313 kt s absolutní chybou 4,6687 kt a směrodatnou odchylkou 3,2680 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,3170 stupňů s absolutní chybou 0,3170 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,2568 stupňů.

Průměrný náklon během 2. zatáčky subjektu 1 byl zjištěn na -19,7265 stupňů s absolutní chybou 10,2735 stupňů a směrodatnou odchylkou 7,1755 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 116,6240 kt s absolutní chybou 6,6240 kt a směrodatnou odchylkou 4,9357 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,2177 stupňů s absolutní chybou 0,2177 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,1952 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 1 byla během přistání -396,3309 ft/min a směrodatná odchylka byla 239,5492 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na 0,2588 stupňů s absolutní chybou 0,2588 stupňů a směrodatnou odchylkou 1,7235 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 76,9824 kt s absolutní chybou 8,0176 kt a směrodatnou odchylkou 17,3124 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,1864 stupňů s absolutní chybou 0,1864 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,2018 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 2 během vzletu byla 508,3921 ft/min a směrodatná odchylka byla 203,4460 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na 0,9690 stupňů s absolutní chybou 0,9690 stupňů a směrodatnou odchylkou 3,7661 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 75,3610 kt s absolutní chybou 9,6390 kt a směrodatnou odchylkou 7,1540 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,2764 stupňů s absolutní chybou 0,2764, stupňů a směrodatnou odchylkou 0,2360 stupňů.

Průměrný náklon byl v 1. zatáčce subjektu 2 zjištěn na 28,6959 stupňů s absolutní chybou 13,6952 stupňů a směrodatnou odchylkou 8,0822 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 88,3492 kt s absolutní chybou 3,3492 kt a směrodatnou odchylkou 1,7100 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,7703 stupňů s absolutní chybou 0,7703 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,2507 stupňů.

Průměrný náklon byl během 2. zatáčky zjištěn na -20,0487 stupňů s absolutní chybou 9,9513 stupňů a směrodatnou odchylkou 8,9115 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 110,1384 kt s absolutní chybou 0,1384 kt a směrodatnou odchylkou 4,1641 kt.

Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,4841 stupňů s absolutní chybou 0,4841 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,2357 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost během přistání subjektu 2 byla -495,1597 ft/min a směrodatná odchylka byla 223,9620 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na 0,0068 stupňů s absolutní chybou 0,0068 stupňů a směrodatnou odchylkou 1,4061 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 90,4796 kt s absolutní chybou 5,4796 kt a směrodatnou odchylkou 10,9337 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,0310 stupňů s absolutní chybou 0,0310 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,0975 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 3 byla během vzletu 610,9259 ft/min a směrodatná odchylka byla 240,4896 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na -0,0474 stupňů s absolutní chybou 0,0474 stupňů a směrodatnou odchylkou 2,9334 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 70,4994 kt s absolutní chybou 14,5006 kt a směrodatnou odchylkou 2,5822 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,1125 stupňů s absolutní chybou 0,1125 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,3215 stupňů.

Průměrný náklon byl během 1. zatáčky zjištěn na 11,2701 stupňů s absolutní chybou 3,7299 stupňů a směrodatnou odchylkou 5,5821 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 75,2929 kt s absolutní chybou 9,7071 kt a směrodatnou odchylkou 1,7474 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,3843 stupňů s absolutní chybou 0,3843 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,3010 stupňů.

Průměrný náklon byl během 2. zatáčky zjištěn na -6,9261 stupňů s absolutní chybou 23,0739 stupňů a směrodatnou odchylkou 6,7772 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 116,8784 kt s absolutní chybou 6,8784 kt a směrodatnou odchylkou 7,6327 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,1189 stupňů s absolutní chybou 0,1189 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,1388 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 3 byla během přistání -885,1906 ft/min a směrodatná odchylka byla 854,7530 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na -0,0785 stupňů s absolutní chybou 0,0785 stupňů a směrodatnou odchylkou 2,1227 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 86,1355 kt s absolutní chybou 1,1355 kt a směrodatnou odchylkou 24,7385 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,0124 stupňů s absolutní chybou 0,0124 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,4489 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 4 byla během vzletu 547,5757 ft/min a směrodatná odchylka byla 714,6921 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na -0,4257 stupňů s absolutní chybou 0,4257 stupňů a směrodatnou odchylkou 4,7207 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 71,4617 kt s absolutní chybou 13,5383 kt a směrodatnou odchylkou 7,7209

kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,5987 stupňů s absolutní chybou 0,5987 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,6714 stupňů.

Průměrný náklon subjektu 4 v rámci 1. zatáčky byl zjištěn na 23,8695 stupňů s absolutní chybou 8,8695 stupňů a směrodatnou odchylkou 9,5415 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 82,2627 kt s absolutní chybou 2,7373 kt a směrodatnou odchylkou 1,6859 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 1,5869 stupňů s absolutní chybou 1,5869 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,5899 stupňů.

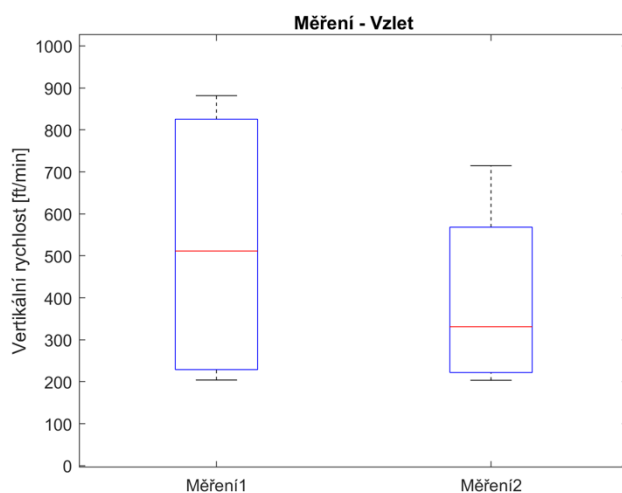
Průměrný náklon subjektu byl během 2. zatáčky zjištěn na -19,8470 stupňů s absolutní chybou 10,1530 stupňů a směrodatnou odchylkou 14,7418 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 110,0132 kt s absolutní chybou 0,0132 kt a směrodatnou odchylkou 5,8288 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na -0,3840 stupňů s absolutní chybou 0,3840 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,3714 stupňů.

Průměrná vertikální rychlost subjektu 4 byla během přistání -618,2638 ft/min a směrodatná odchylka byla 567,6755 ft/min. Průměrný náklon byl zjištěn na 0,1728 stupňů s absolutní chybou 0,1728 stupňů a směrodatnou odchylkou 2,1021 stupňů. Průměrná pravá vzdušná rychlost činila 96,7481 kt s absolutní chybou 11,7481 kt a směrodatnou odchylkou 25,4467 kt. Průměrná hodnota skluzu byla naměřena na 0,0498 stupňů s absolutní chybou 0,0498 stupňů a směrodatnou odchylkou 0,2066 stupňů.

4.2. Vyhodnocení jednotlivých manévrů

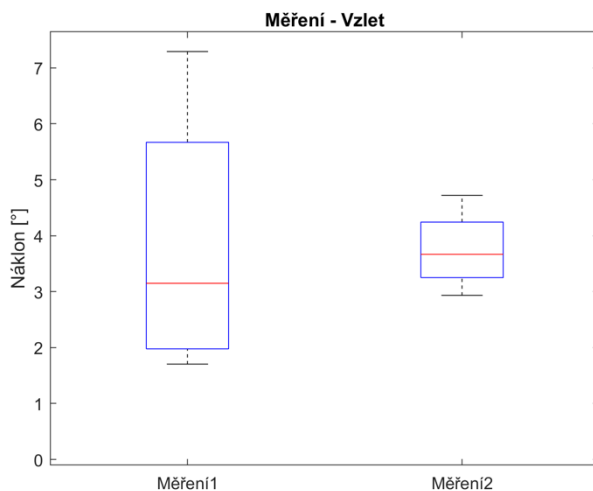
Zde jsou porovnány výše naměřené hodnoty všech subjektů dohromady. Porovnávají jsou spolu jednotlivé manévry v rámci 1. a 2. měření. Manévry jsou porovnány graficky pomocí Box Plotů, a rovněž jsou spolu porovnány pomocí p – hodnoty.

4.2.1. Porovnání směrodatných odchylek



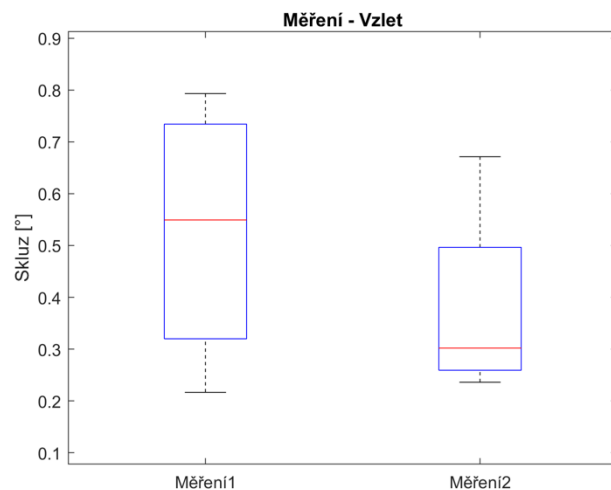
Obrázek 1 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet –STD – vertikální rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,8750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



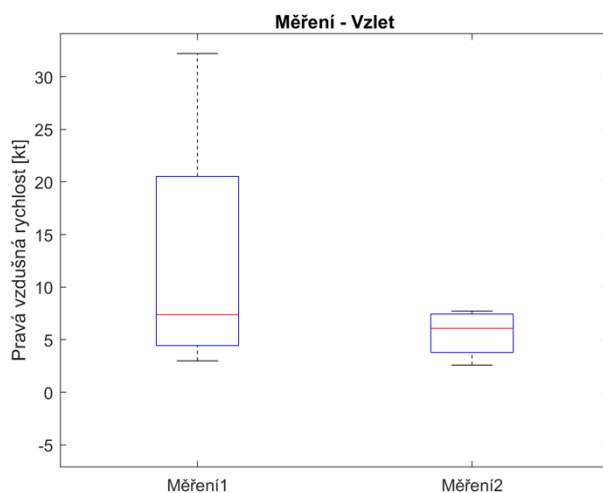
Obrázek 2 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – STD – náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky byl v rámci měření 1 větší než v měření 2. Medián je v měření 2 nepatrně vyšší. P hodnota vyšla 1, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



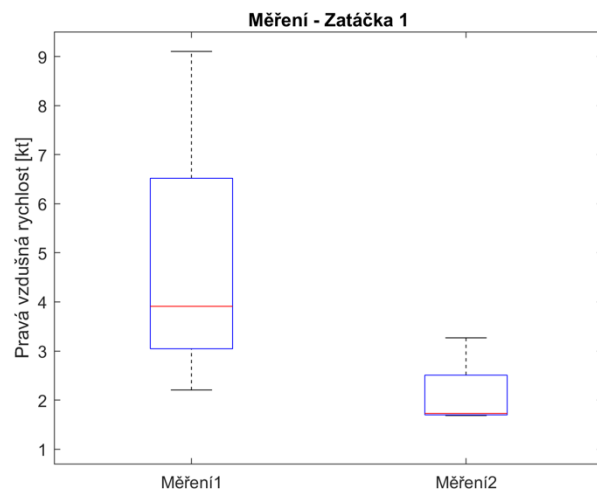
Obrázek 3 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – STD – skluz

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchytky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,6250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



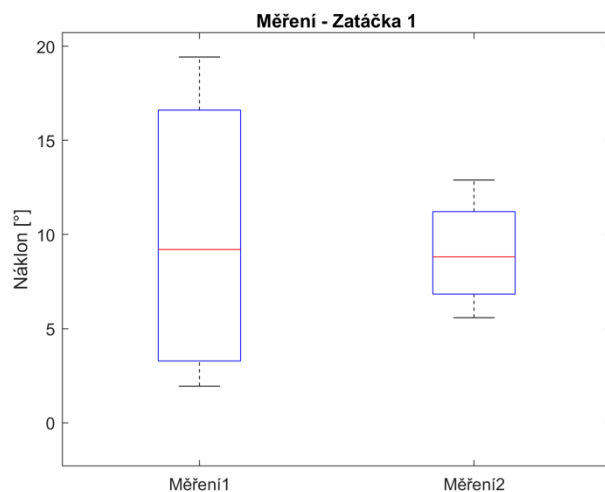
Obrázek 4 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – STD – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchytky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,6250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



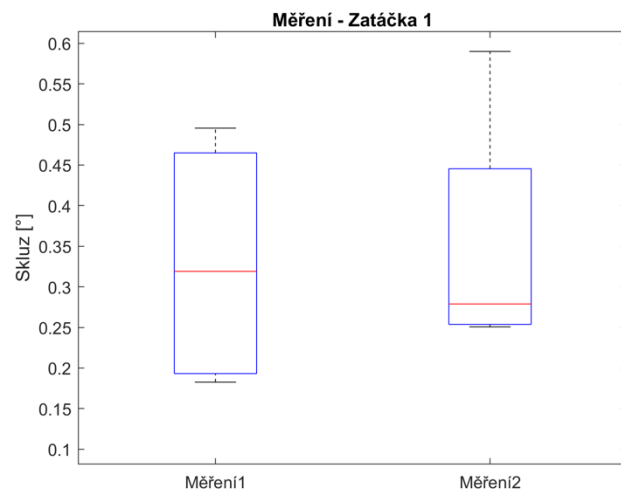
Obrázek 5 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zátáčka 1 – STD – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,1250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



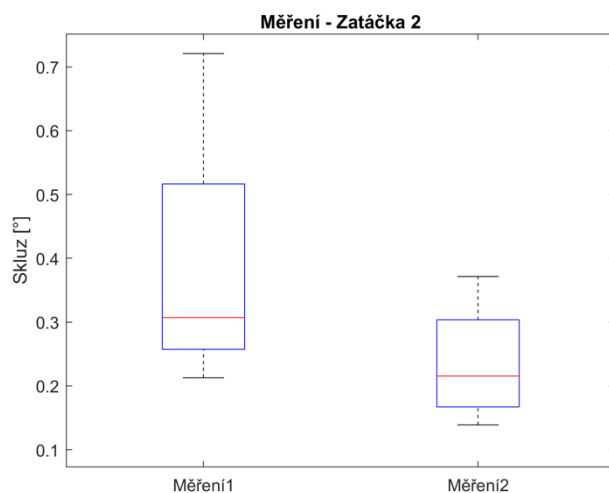
Obrázek 6 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zátáčka 1 – STD – náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,8750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



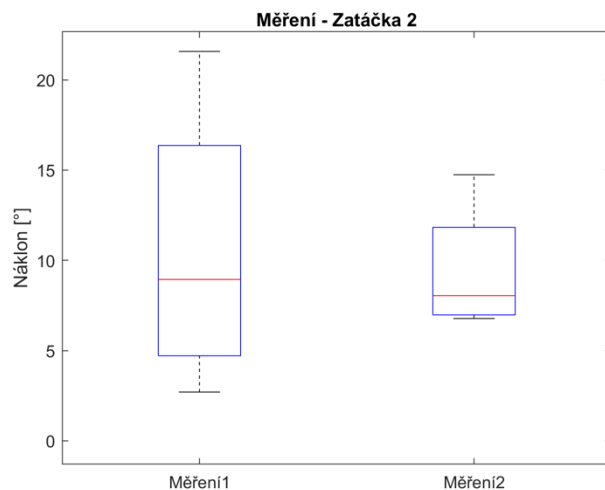
Obrázek 7 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatačka 1 – STD – skluz

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 1, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



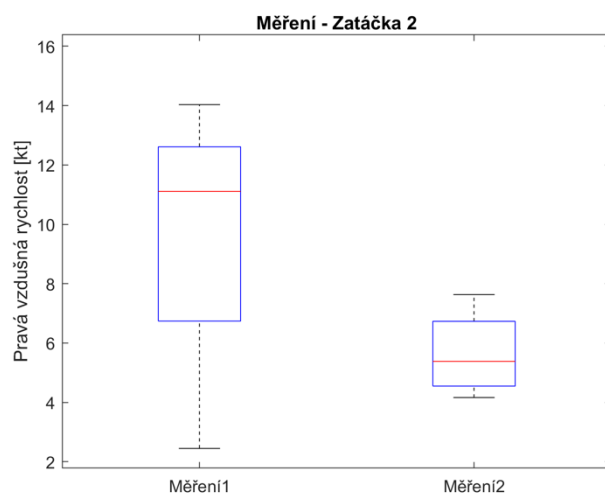
Obrázek 8 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatačka 2- STD – skluz

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,3750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



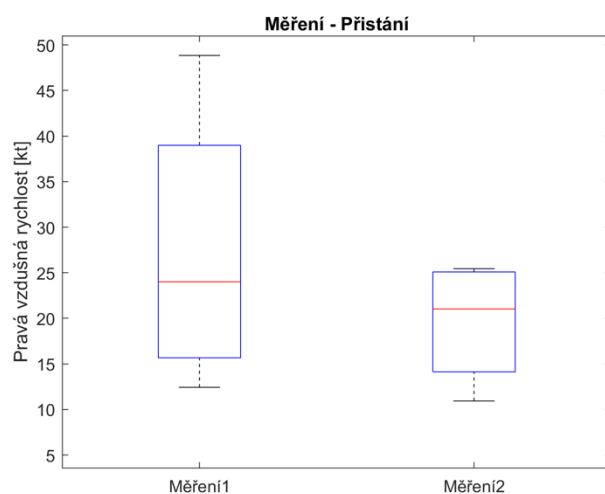
Obrázek 9 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 - STD – náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,8750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



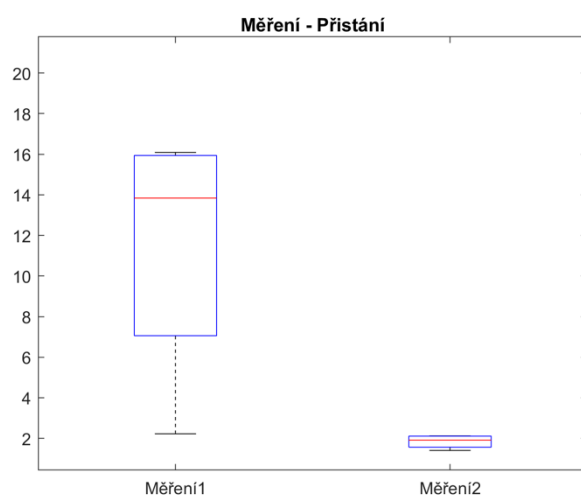
Obrázek 10 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 - STD – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,2500, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



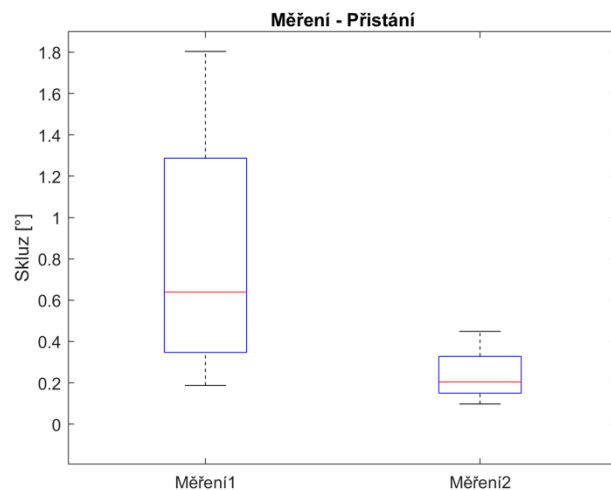
Obrázek 11 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – STD – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,6250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



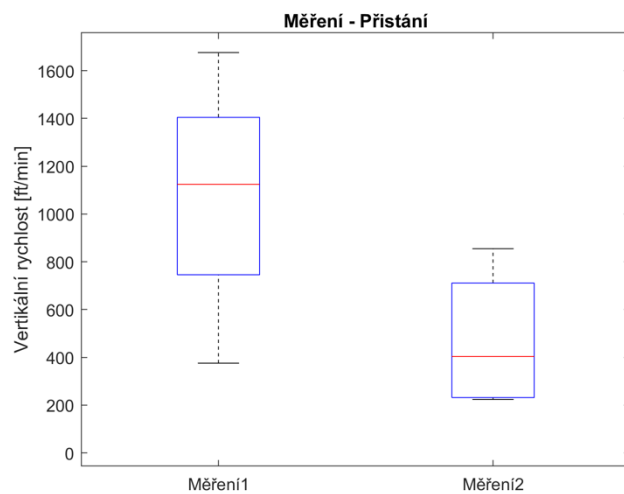
Obrázek 12 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – STD – náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,1250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



Obrázek 13 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – STD – skluz

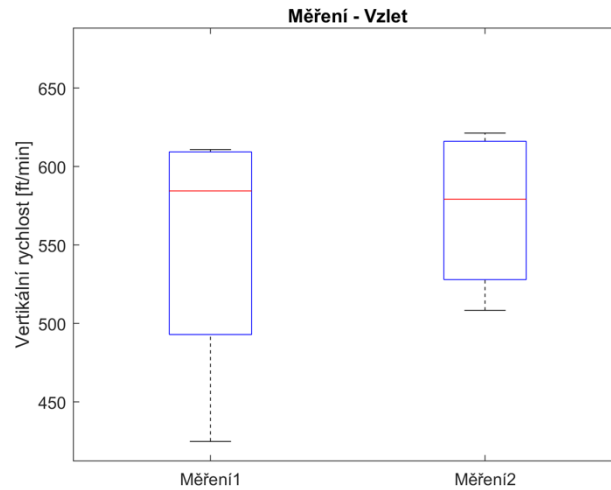
Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,2500, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



Obrázek 14 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – STD – vertikální rychlost

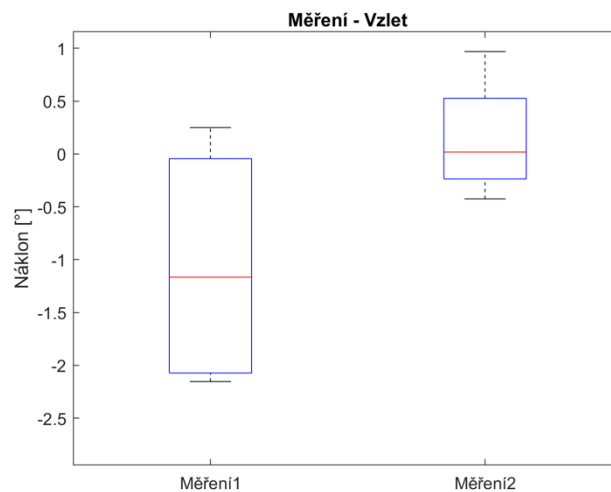
Z grafů vyplývá, že rozptyl směrodatné odchylky i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,1250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.

4.2.2. Porovnání průměrů



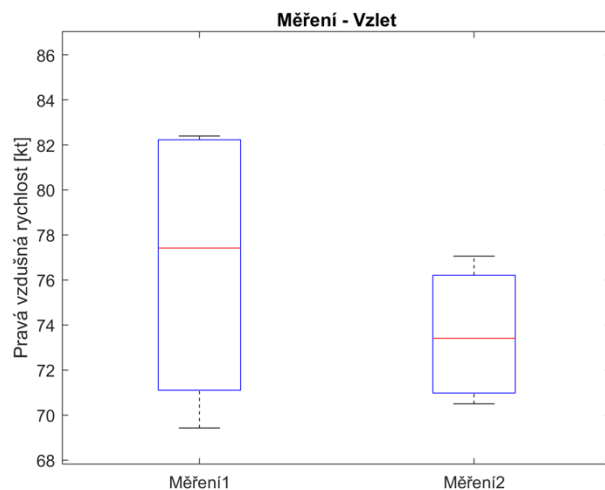
Obrázek 15 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet –AVG – vertikální rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru i jeho medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,6250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



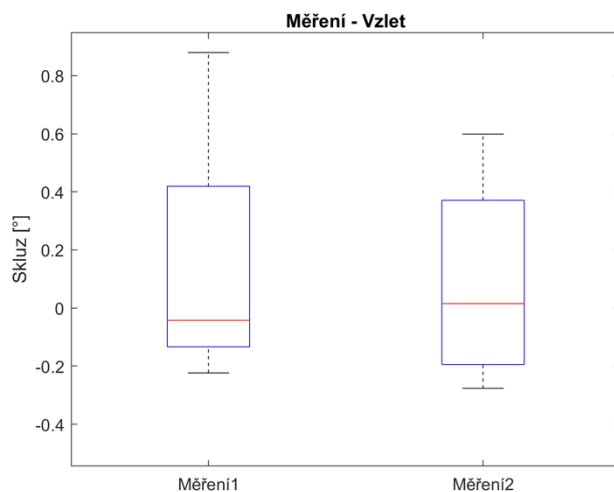
Obrázek 16 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – AVG – náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru byl v rámci měření 2 nižší než v měření 1. Medián z měření 2 je blíže 0. P hodnota vyšla 0,3750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



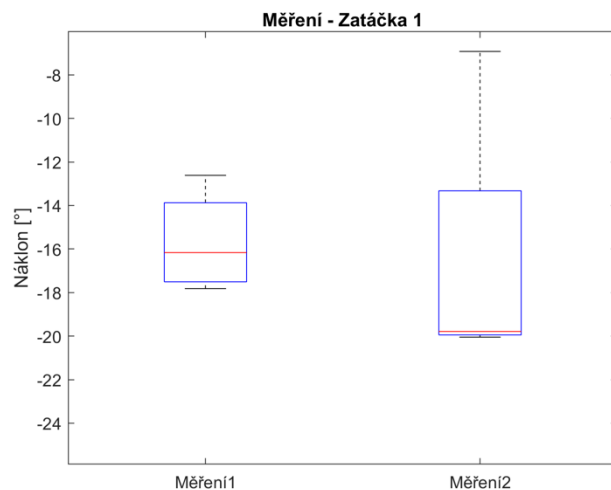
Obrázek 17- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – AVG – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru i jeho medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,6250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



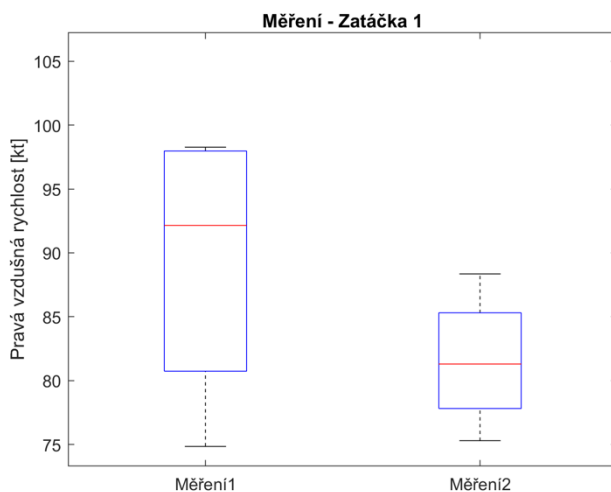
Obrázek 18 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – AVG – skluz

Z grafů vyplývá, že hodnoty rozptylu průměru i jeho mediánu byly v rámci obou měření velmi podobné. P hodnota vyšla 0,8750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



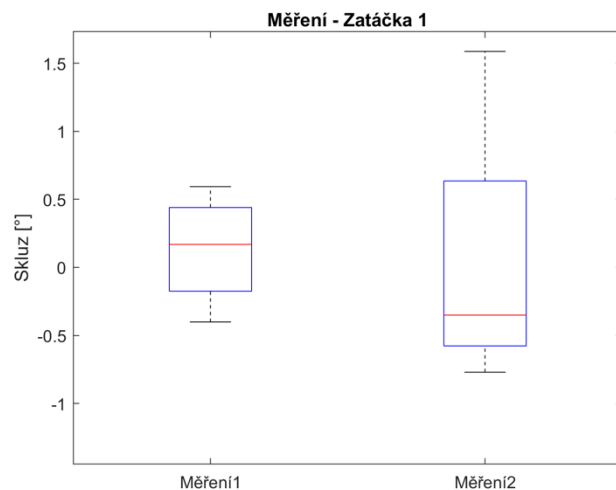
Obrázek 19 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatačka 1 – AVG – náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru byl menší v rámci měření 1, oproti tomu medián byl nižší pro měření 2. P hodnota vyšla 0,1250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



Obrázek 20 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatačka 1 – AVG – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru i jeho medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,2500, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



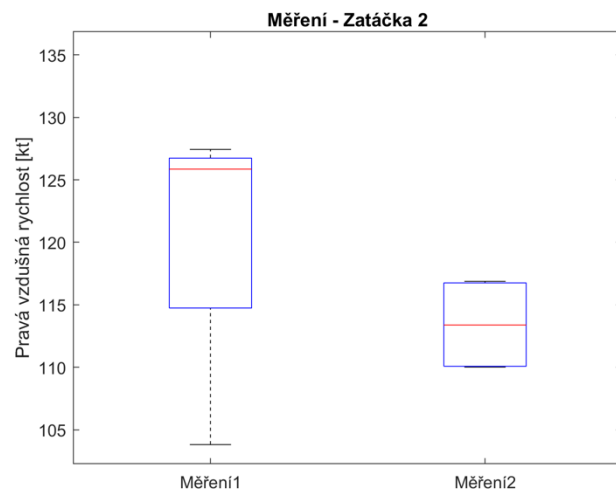
Obrázek 21 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – AVG – skluz

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru pro měření 1 byl nižší, než pro měření 2. Medián byl v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,8750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



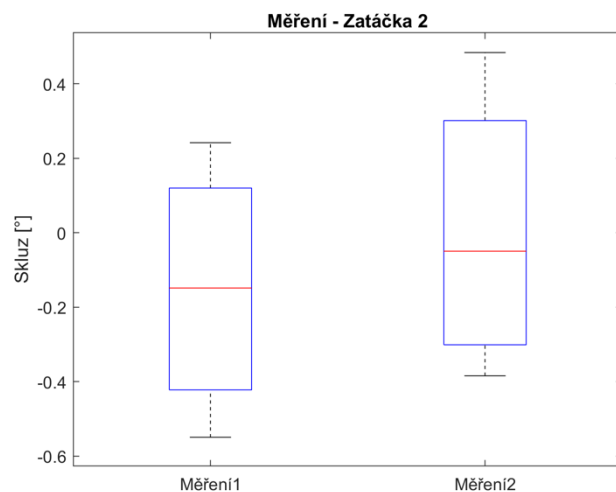
Obrázek 22 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 – AVG – náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru i jeho medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,1250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



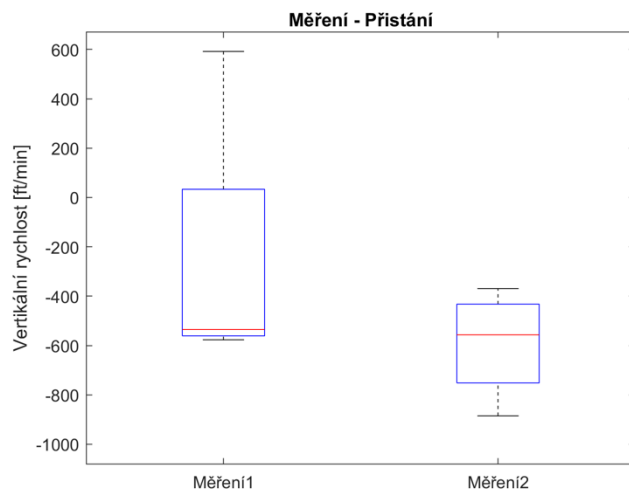
Obrázek 23 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatačka 2 – AVG – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru i jeho medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,3750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



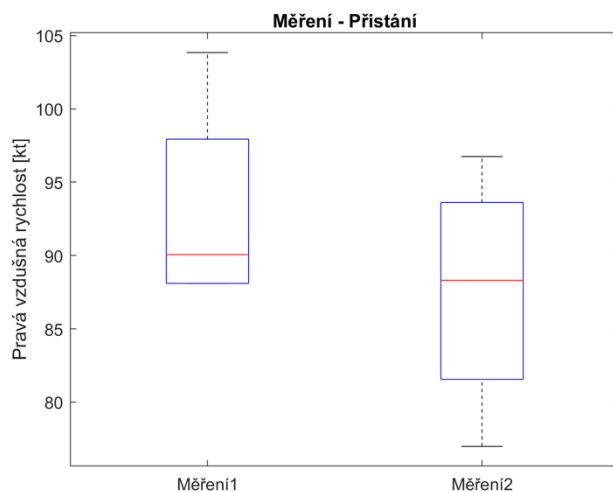
Obrázek 24 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatačka 2 – AVG – skluz

Z grafů vyplývá, že hodnoty rozptylu průměru i jeho mediánu byly v rámci obou měření velmi podobné. P hodnota vyšla 0,8750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



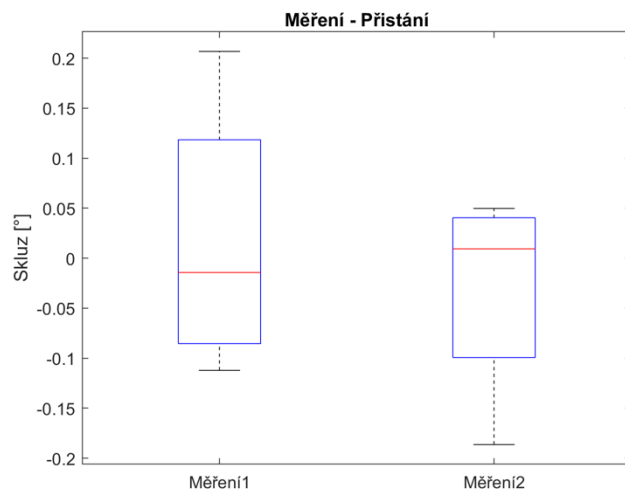
Obrázek 25 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – AVG – vertikální rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru i jeho medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,6250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



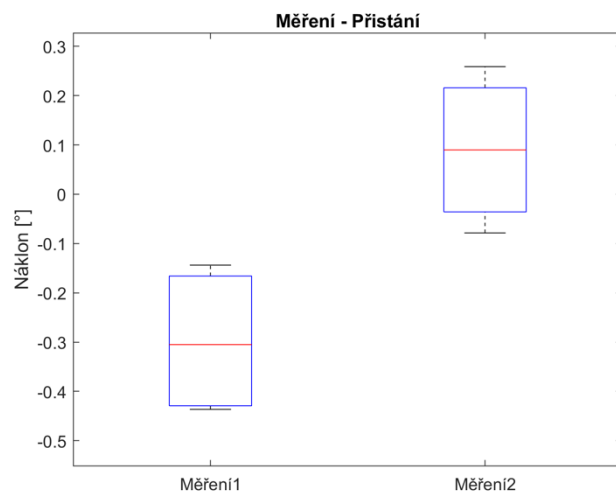
Obrázek 26 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – AVG – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl průměru byl v rámci měření 2 vyšší než v měření 1. Hodnoty mediánu jsou velmi podobné. P hodnota vyšla 0,1250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



Obrázek 27 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – AVG – skluz

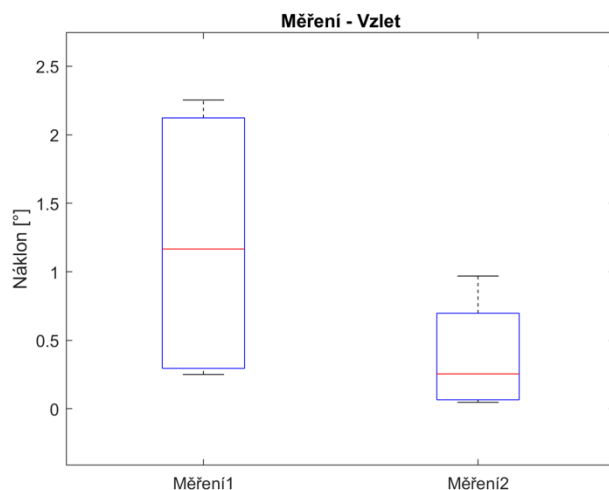
Z grafů vyplývá, že hodnoty rozptylu průměru i jeho mediánu byly v rámci obou měření velmi podobné. P hodnota vyšla 0,6250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



Obrázek 28 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – AVG – náklon

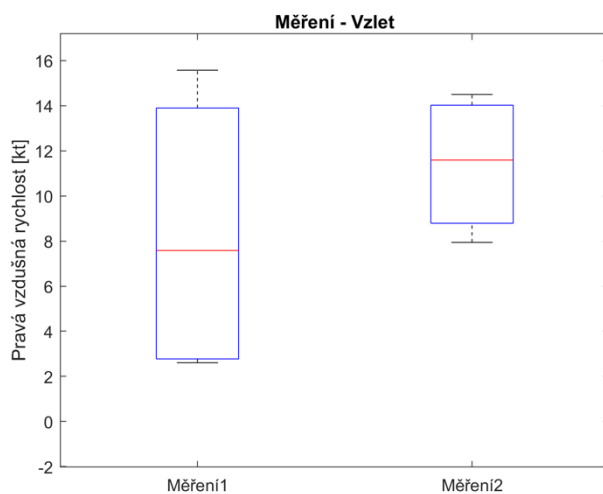
Z grafů vyplývá, že rozptyly průměru byly v rámci obou měření velmi podobné. Větší odchylka od rovnovážného stavu je patrná v měření 1. P hodnota vyšla 1, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.

4.2.3. Porovnání absolutních chyb



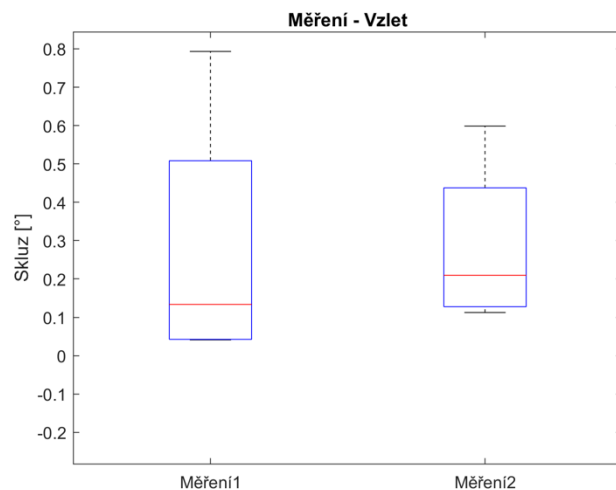
Obrázek 29 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – Chyba – Náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl absolutní chyby i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,2500, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



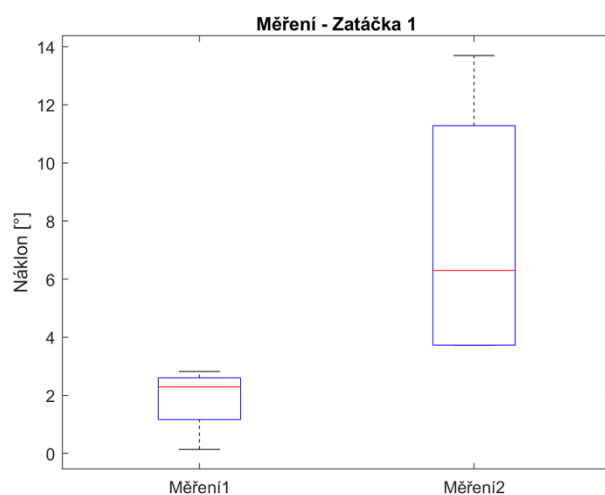
Obrázek 30 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – Chyba – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl absolutní chyby byl v rámci měření 2 nižší než v měření 1. Medián byl nižší pro měření 1. P hodnota vyšla 0,6250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



Obrázek 31 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – Chyba – skluz

Z grafů vyplývá, že rozptyl absolutní chyby byl v rámci měření 2 nižší než v měření 1. Medián byl nižší pro měření 1. P hodnota vyšla 0,8750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



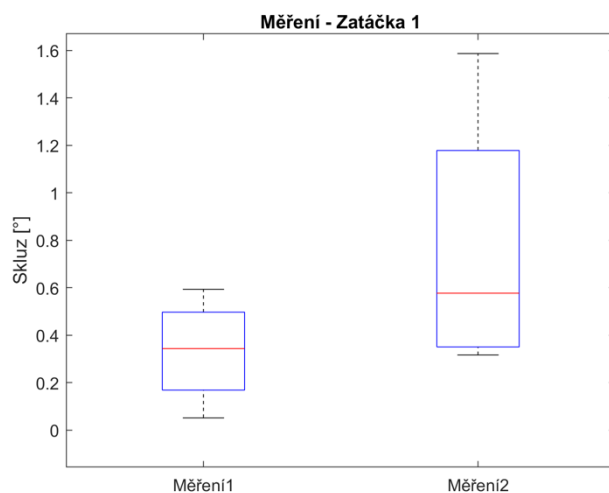
Obrázek 32 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – Chyba – náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl absolutní chyby i její medián byly v rámci měření 1 nižší než v měření 2. P hodnota vyšla 0,1250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



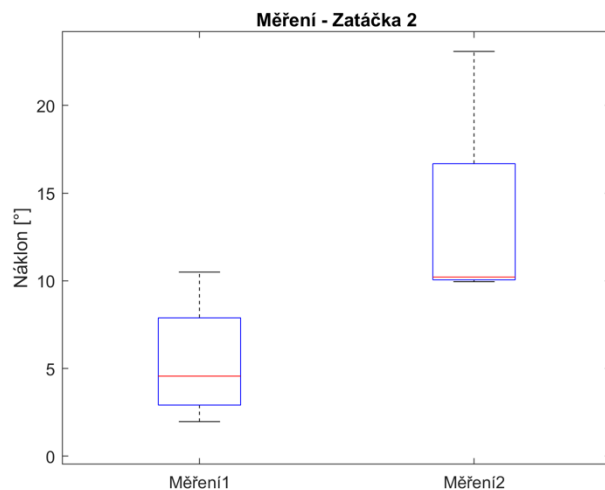
Obrázek 33 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – Chyba – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl absolutní chyby i její medián byly v rámci měření 2 nižší než v měření 1. P hodnota vyšla 0,3750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



Obrázek 34- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – Chyba – skluz

Z grafů vyplývá, že rozptyl absolutní chyby i její medián byly v rámci měření 1 nižší než v měření 2. P hodnota vyšla 0,3750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



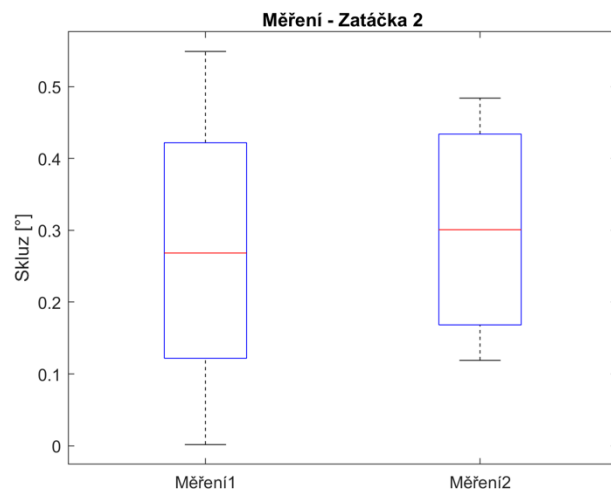
Obrázek 35 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 – Chyba – náklon

Z grafů vyplývá, že rozptyl absolutní chyby i její medián byly v rámci měření 1 nižší než v měření 2. P hodnota vyšla 0,8750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



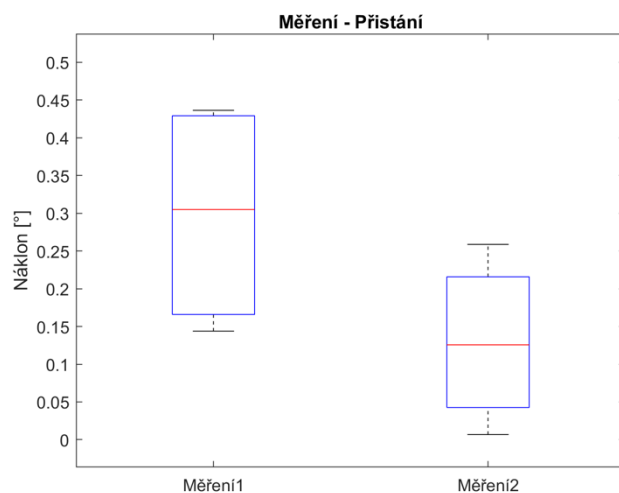
Obrázek 36 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 – Chyba – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl absolutní chyby byl v obou měření podobný, medián byl výrazně nižší pro měření 2. P hodnota vyšla 0,2500, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



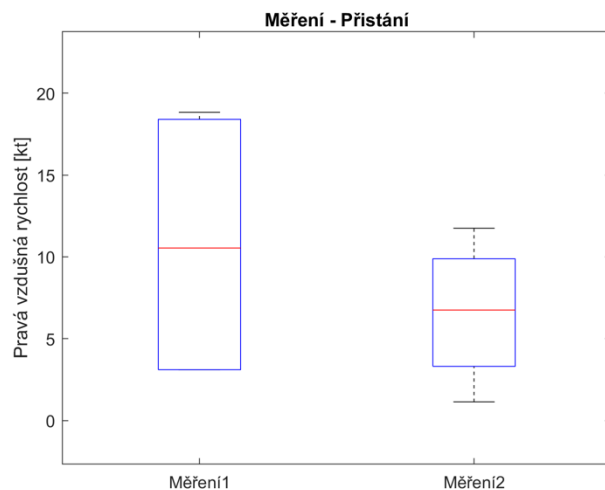
Obrázek 37 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – Chyba – skluz

Z grafů vyplývá, že hodnoty rozptylu absolutní chyby i jeho mediánu byly v rámci obou měření velmi podobné. P hodnota vyšla 0,8750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



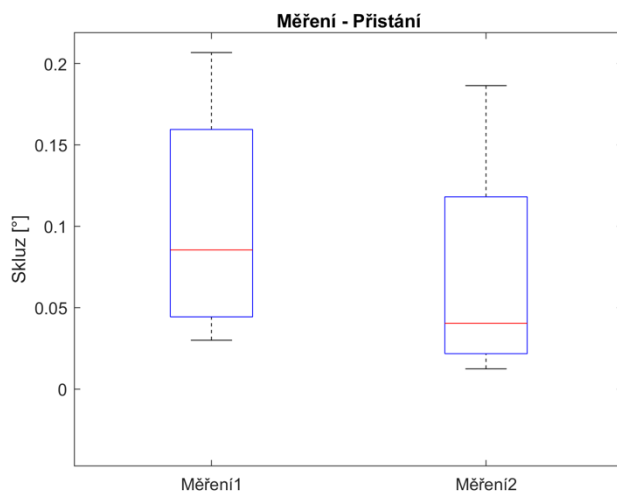
Obrázek 38 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – Chyba – náklon

Z grafů vyplývá, že hodnoty rozptylu průměru i jeho mediánu byly v rámci obou měření velmi podobné. P hodnota vyšla 0,3750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



Obrázek 39 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – Chyba – pravá vzdušná rychlost

Z grafů vyplývá, že rozptyl absolutní chyby i její medián byly v rámci měření 1 nižší než v měření 2. P hodnota vyšla 0,3750, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.



Obrázek 40 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – Chyba – skluz

Z grafů vyplývá, že hodnoty rozptylu absolutní chyby byly v rámci obou měření velmi podobné. Medián byl nižší pro měření 1. P hodnota vyšla 0,1250, signifikantní rozdíl tudíž nebyl nalezen.

5. Závěr

Cílem práce bylo zhodnotit vliv sexuální aktivity na výkonost pilotů. V bakalářské práci je v teoretické části popsán vývoj prací, týkajících se vlivu sexuální aktivity na jednotlivce

a rovněž tam jsou rozepsány hormony, které mají vliv na naši výkonost a jsou buďto vzdáleně, nebo dokonce přímo propojeny s pohlavním stykem.

Na základě získaných informací byl navržen experiment, skládající se ze 2, 6 dní po sobě jdoucích měření, mající za cíl zjistit závislost výkonnosti subjektů, na jejich sexuální aktivitě.

Z celkových naměřených dat zcela jasně vyplynulo, že signifikantní rozdíl mezi měřením 1 a měřením 2 není. Z grafických znázornění jednotlivých manévrů však můžeme vyčíst, že zejména měření porovnávající směrodatnou odchylku vypověděla jak co do rozptylu, tak do mediánu poměrně jednoznačně lepší dodržení předem stanovených pravidel ve 2. měření, jinými slovy subjekty sexuálně abstinující po dobu 6 dní byly schopny zaletět svůj pokus s daleko větší plynulostí, bez ohledu na předem stanovená pravidla. Co se týče průměrů, byla si obě měření daleko blíže. Z pohledu absolutních chyb bylo měření 2 opět, minimálně co se znázornění pomocí Box Plotů týče, o poznání lépe zaletěno.

Z obou měření tedy můžeme jasně stanovit, že signifikantního rozdílu nebylo dosaženo ani u jednoho parametru, kdy nejnižší dosažená p – hodnota činila 0,1250, ale rovněž můžeme tvrdit, že z hlediska grafického znázornění vychází o poznání lépe 2. měření.

Pochopitelně ale nelze výsledek měření o 4 subjektech považovat za naprosto spolehlivý, a tím se dostáváme k hlavní limitaci této práce, jímž je počet měřených subjektů. Vzhledem k citlivosti zvoleného tématu se podařilo dosáhnout celkového počtu 14 vyplnění dotazníku, což ani samo o sobě není mnoho, navíc následné prezentované měření o 4 subjektech slouží spíše coby metodologický návod, než relevantní zdroj spolehlivých a skrze společností pilotů platný závěr. Skutečnost problematiky dobrovolných subjektů však poukazuje na ono společenské dogma zmíněné na začátku této práce, a poměrně výrazně toto tvrzení podtrhuje

Obecně zde platí, že prvkem, který se zde snažíme co nejpodrobněji popsat je nějaký dobrovolný subjekt, respektive skupina subjektů, ale nikdy rovněž nebudeme schopni popsat jednotlivce zcela dokonale, a to ať už protože každý reaguje na určité situace specifickými způsoby, potažmo se v organismu ve větší, či menší míře spouští sekrece daných, situaci odpovídajících hormonů, nebo protože každý člověk je naučen do určité míry dané procesy pomocí ať už výchovy, nebo výcviku zvládat. Další limitací této práce jsou tím pádem i podpůrné látky užívané každodenně, a konzumované ať už vědomě, či bez myšlenky podpory výkonnosti. Jedná se o látky například kofein či tein, potažmo

hladina glukózy v krvi apod. Je pravda, že napříč společnostmi si lidé, co jsou ráno zvyklí pít čaj, nebo kávu, tyto ranní rituály dopřávají s neochvějnou pravidelností, a získávají vůči nim do určité míry resistenci, na druhou stranu o to horší dopad by mělo jejich vynechání.

Ačkoli je kolem tohoto tématu značné množství faktorů, které tuto problematiku omezují, platí i zde, jako všude jinde, že když je něco nového, a něco, na co se lidé zpočátku pochybovačně koukají, jedná se nezřídka kdy o přínos, který může dané odvětví, v tomto případě letectví, posunout opět o kus dál. Cílem této práce bylo zhodnotit vliv sexuální aktivity na výkonnost jednotlivce, nicméně si myslím, že potenciální přínos této práce je skryt již v jejím názvu. Toto téma je jiné, toto téma je nové a toto téma je do očí bijící

a pevně věřím, že se tato práce dočká ať už pokračování s respondenty, které si zaslouží a které potřebuje pro validní závěry každá práce, anebo že přinejmenším otevře dveře dalším, podobně laděným pracím zkoumající člověka jako bytost, i jako tvora, a především zkoumající jej v etických mezích, které ovšem nejsou ovlivněny předsudky, potažmo studem z reakce okolí na výběr. Doufám, že tato práce v budoucnu dodá kromě zpracovaných postupů a analýzy současného stavu v této problematice také odvahu

a inspiraci lidem, kteří se budou chtít podílet na výzkumu lidského faktoru, a které tento směr oslovil.

Pro budoucí studie v této oblasti bych doporučil zajištění dostatečného vzorku subjektů,

a následný osobní kontakt. Rovněž bych při dalším zpracování podobně laděné práce data spíše zpracovával do tabulky, než vypisoval v textu. Dále je třeba v rámci podobných prací za předpokladu adekvátního počtu subjektů rovněž zajistit měřicí simulátor

o odpovídající kapacitě.

Seznam použitých zdrojů

- [1] Accident Statistics. PlaneCrashInfo.com [online]. [cit. 2022-01-12]. Dostupné z: <http://plane crashinfo.com/cause.htm>
- [2] ŠVÍGLEROVÁ, Jitka. *Hormon* [online]. Poslední revize 2009-02-18, [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://web.archive.org/web/20160416224333/http://wiki.lfp-studium.cz/index.php/Hormon>
- [3] KITTNAR, Otomar a ET AL.. *Lékařská fyziologie* [online]. 1. vydání. Praha: Grada, 2011. 790 s. s. 511 [cit. 2022-03-17]. [ISBN 978-80-247-3068-4](#).
- [4] GANONG, William F. *Přehled lékařské fyziologie* [online]. 20. vydání. Praha: Galén, 2005. 890 s [cit. 2022-03-17]. [ISBN 80-7262-311-7](#)
- [5] DOMES, Gregor, Markus HEINRICHS, Andre MICHEL, Christoph BERGER a Sabine C. HERPERTZ. Oxytocin Improves "Mind-Reading" in Humans. *Biological Psychiatry* [online]. 2007, 61(6), 731-733 [cit. 2022-03-16]. ISSN 00063223. Dostupné z: doi: 10.1016/j.biopsych.2006.07.015
- [6] GUZMÁN, Yomayra F, Natalie C TRONSON, Vladimír JOVASEVIC, Keisuke SATO, Anita L GUEDEA, Hiroaki MIZUKAMI, Katsuhiko NISHIMORI a Jelena RADULOVIĆ. Fear-enhancing effects of septal oxytocin receptors. *Nature Neuroscience* [online]. 2013, 16(9), 1185-1187 [cit. 2022-03-16]. ISSN 1097-6256. Dostupné z: doi:10.1038/nn.3465
- [7] LÜLLMANN, Heinz, et al. *Farmakologie a toxikologie* [online]. 2. české vydání. Praha: Grada, 2004. 725 s [cit. 2022-03-17] [ISBN 80-247-0836-1](#).
- [8] ROGERS, Kara. Norepinephrine. Encyclopedia Britannica [online]. 09-06-2022 [cit. 2022-03]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/norepinephrine>
- [9] LINHART, Igor. *Toxikologie: interakce škodlivých látek s živými organismy, jejich mechanismy, projevy a důsledky* [online]. 1. vydání. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2012. 375 s [cit. 2022-03-17]. [ISBN 978-80-7080-806-1](#)
- [10] SUCHOPÁR, Josef. *Remedia Compendium* [online]. 1. vydání. Praha: Panax, 1996. 614 s [cit. 2022-03-17]. [ISBN 80-902126-1-1](#).

- [11] TROJAN, Stanislav, et al. *Lékařská fyziologie* [online]. 4. vydání. Praha: Grada, 2003 [cit. 2022-03-19]. [ISBN 80-247-0512-5](#).
- [12] ARCHER, John. The influence of testosterone on human aggression. *British Journal of Psychology* [online]. 1991, 82(1), 1-28 [cit. 2022-08-06]. ISSN 00071269. Dostupné z: doi:10.1111/j.2044-8295.1991.tb02379.x
- [13] CARRÉ, Justin M a John ARCHER. Testosterone and human behavior: the role of individual and contextual variables. *Current Opinion in Psychology* [online]. 2018, 19, 149-153 [cit. 2022-03-25]. ISSN 2352250X. Dostupné z: doi: 10.1016/j.copsyc.2017.03.021
- [14] SHARPE, R. M a J. M. S BARTLETT. Intratesticular distribution of testosterone in rats and the relationship to the concentrations of a peptide that stimulates testosterone secretion [online]. *Journal of Reproduction and Fertility*. 1985, roč. 25, vol. 74, s. 223, [cit. 2022-03-25], ISSN 1741-7899.
- [15] Cortisol. In: Encyclopedia Britannica [online]. 22-11-2017 [cit. 2022-03-26]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/cortisol/additional-info#history>
- [16] *Melatonin* [online]. Encyclopedia Britannica, 31-10-2019. [cit. 2022-04-01]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/melatonin>. Accessed 2 April 2022.
- [17] ILLNEROVÁ, Helena. *Melatonin a jeho působení* [online]. [cit 2022-04-01]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/1996/cislo-5/melatonin-jeho-pusobeni.html>
- [18] GUYTON, Arthur C. a John E HALL. *Textbook of Medical Physiology* [online]. 10. vydání. Philadelphia, Pa.: W. B. Saunders, 2000 [cit. 2022-04-01]. [ISBN 978-0721686776](#).
- [19] UTIGER, Robert D. *Prolactin* [online]. Encyclopedia Britannica, 23-11-2017. [cit. 2022-04-02]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/prolactin>. Accessed 2 April 2022.
- [20] MANCINI, Tatiana, Felipe F CASANUEVA a Andrea GIUSTINA. Hyperprolactinemia and prolactinomas. *Endocrinol Metab Clin North Am* [online]. 2008, vol. 37, no. 1, s. 67-99, viii, [cit. 2022-04-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18226731>. ISSN 0889-8529.

- [21] Dopamine [online]. Encyclopedia Britannica, 15-07-2021, [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/dopamine>. Accessed 2 April 2022.
- [22] BARRETT, Kim E a Susan M BARMAN, et al. *Ganong's Review of Medical Physiology, 23rd Edition*. 23. vydání. McGraw-Hill Medical, 2009. 726 s. [cit. 2022-04-04] [ISBN 978-0071605670](https://doi.org/10.1002/9780716056707)
- [23] ERULKAR, Solomon D. and Lentz, Thomas L. *Nervous systém* [online]. Encyclopedia Britannica, 10-11-2020, [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/nervous-system>.
- [24] National Institute on Drug Abuse. *Drugs and the Brain* [online]. [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.drugabuse.gov/publications/drugs-brains-behavior-science-addiction/preface>
- [25] ROBINSON, S. Ronald. *The Role of Dopamine and Norepinephrine in Depression* [online]. Primary Psychiatry, 2007. [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <http://primarypsychiatry.com/the-role-of-dopamine-and-norepinephrine-in-depression/>
- [26] STEFANI, Laura, Giorgio GALANTI, Johnny PADULO, Nicola L. BRAGAZZI a Nicola MAFFULLI. Sexual Activity before Sports Competition: A Systematic Review. *Frontiers in Physiology* [online]. 2016, 7 [cit. 2022-04-08]. ISSN 1664042X. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2016.00246/full#h6>
- [27] JOHNSON, W. R. (1968). *Muscular performance following coitus* [online]. *J. Sex Res.* 3, 247–248. [cit. 2022-04-08] Dostupné z: doi: 10.1080/00224496809550576
- [28] FISHER, G. J. (1997). *Abstention from sex and other pre-game rituals used by college male varsity athletes* [online]. *J. Sport Behav.* 20, 176–184. [cit. 2022-04-08].
- [29] BUTT, D. S. (1990). *The sexual response as exercise* [online]. *A brief review and theoretical proposal. Sports Med.* 9, 330–343. [cit. 2022-04-08] Dostupné z: doi: 10.2165/00007256-199009060-00002
- [30] DABBS, J. M., a MOHAMMED, S. (1992). *Male and female salivary and testosterone concentrations before and after sexual activity* [online]. *Physiol. Behav.* 52, 195–197. [cit. 2022-04-08]. Dostupné z: doi: 10.1016/0031-9384(92)90453-9
- [31] BOONE, T., a GILMORE, S. (1995). *Effects of sexual intercourse on maximal aerobic power, oxygen pulse, and double product in male sedentary subjects* [online]. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 35, 214–217. [cit. 2022-04-08]

- [32] MCGLONE, S., and SHIRER, I. (2000). *Does sex the night before competition decrease performance [online]? Editorial. Clin. J. Sport Med.* 10, 233–234. [cit. 2022-04-08] dostupné z: doi: 10.1097/00042752-200010000-00001
- [33] SZTAIZEL, J., PÉRIAT, M., MARTI, V., KRALL, P., and RUTISHAUSER, W. (2000). *Effect of sexual activity on cycle ergometer stress test parameters, on plasmatic testosterone levels and on concentration capacity. A study in high-level male athletes performed in the laboratory. J. Sports Med [online]. Phys. Fit.* 40, 233–239. [cit. 2022-04-08].
- [34] PUPIŠ, M., RAKOVIĆ, A., STANKOVIĆ, D., MIODRAG, K., and SAVANOVIC, V. (2010). *Sex and endurance performance [online]. Sport SPA* 7, 21–25. f. [cit. 2022-04-08].
- [35] WOBBER, V., HARE, B., MABOTO, J., LIPSON, S., WHRANGHAM, R., and ELLISON, P. T. (2010). *Differential changes in steroid hormones before competition in bonobos and chimpanzees [online]. Proc. Natl. Acad. Sci.U.S.A.* 107, 12457–12462. [cit. 2022-04-08]. Dostupné z: doi: 10.1073/pnas.1007411107 t
- [36] VALENTI, Leah M., Claudia SUCHIL, Gabriel BELTRAN, Roman C. ROGERS, Emily A. MASSEY a Todd A. ASTORINO. *Effect of Sexual Intercourse on Lower Extremity Muscle Force in Strength-Trained Men. The Journal of Sexual Medicine [online].* 2018, 15(6), 888-893 [cit. 2022-08-06]. ISSN 17436095. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jsxm.2018.04.636
- [37] KIRECCI, Sinan Levent, Ahmet Tevfik ALBAYRAK, Abdullah Hizir YAVUZSAN, Cumhur YESILDAL, Musab ILGI a Cemil KUTSAL. *Sexual intercourse before exercise has a detrimental effect on lower extremity muscle strength in men. Postgraduate Medical Journal [online].* 2022, 98(1161), e11-e11 [cit. 2022-08-06]. ISSN 0032-5473. Dostupné z: doi:10.1136/postgradmedj-2020-139033
- [38] GEORGIADIS, J. R., HOLSTEGATE, G. *Human brain activation during sexual stimulation of the penis [online]. J Comp Neurol.* 2005 Dec 5;493(1):33-8. doi: 10.1002/cne.20735. PMID: 16255007. [cit. 2022-04-10]
- [39] HOLSTEGE, Gert, Janniko R. GEORGIADIS, Anne M. J. PAANS, Linda C. MEINERS, Ferdinand H. C. E. VAN DER GRAAF a A. A. T. Simone REINDERS. *Brain Activation during Human Male Ejaculation. The Journal of Neuroscience [online].* 2003, 23(27), 9185-9193 [cit. 2022-04-10]. ISSN 0270-6474. Dostupné z: doi:10.1523/JNEUROSCI.23-27-09185.2003

<https://www.jneurosci.org/content/23/27/9185.long>

[40] BOGAERT, Anthony F. *Understanding asexuality*. Lanham, [Md.]: Rowman & Littlefield Publishers, c2012. [cit. 2022-04-12]

[41] RIDER, J. R., et al. (2016). *Ejaculation frequency and risk of prostate cancer: Updated results with an additional decade of follow-up* [online]. [cit. 2022-04-12].

[42] DITZEN, Beate, Janine GERMANN, Nathalie MEUWLY, Thomas N. BRADBURY, Guy BODENMANN a Markus HEINRICHS. Intimacy as Related to Cortisol Reactivity and Recovery in Couples Undergoing Psychosocial Stress. *Psychosomatic Medicine* [online]. 2019, 81(1), 16-25 [cit. 2022-04-12]. ISSN 1534-7796. Dostupné z: doi:10.1097/PSY.0000000000000633

[43] LIU, H., et al. (2016). *Is sex good for your health? A national study on partnered sexuality and cardiovascular risk among older men and women*. [cit. 2022-04-12].

[44] LANKFORD, Adam. *A sexual frustration theory of aggression, violence, and crime*. *Journal of Criminal Justice* [online]. 2021, 77 [cit. 2022-04-12]. ISSN 00472352. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jcrimjus.2021.101865

[45] KHALIL, F. *Sexual frustration, religiously forbidden actions and work efficiency—a case study from the Pakistan perspective* [online]. *Cont Islam* 10, 477–487 (2016). [cit. 2022-04-12]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11562-016-0364-4>

[46] LINHART, Jiří, et al. *Slovník cizích slov pro nové století*. 1. vydání. Litvínov: Dialog, 2003. [cit. 2022-04-12]. [ISBN 80-85843-61-7](https://doi.org/10.1007/s11562-016-0364-4).

[47] ŠULC, Jiří. *Lidský činitel: studijní modul 9*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2004. Učební texty dle předpisu JAR-66. ISBN 80-720-4364-1.

[48] MYSLIVEČEK, Jaromír. *Základy neurověd*. 2. vydání. Praha: Triton, 2009. [ISBN 978-80-7387-088-1](https://doi.org/10.1007/s11562-016-0364-4). [cit. 2022-04-12]

[49] LEPROULT, Rachel, Ulf HOLMBÄCK a Eve VAN CAUTER. Circadian Misalignment Augments Markers of Insulin Resistance and Inflammation, Independently of Sleep Loss. *Diabetes* [online]. 2014, 63(6), 1860-1869 [cit. 2022-04-12]. ISSN 0012-1797. Dostupné z: doi:10.2337/db13-1546

- [50] LASTELLA, Michele. *Can sex be repositioned as a sleep therapy* [online]. CQ University, Australia.[cit.2022-04-12].Dostupné z:
<https://www.cqu.edu.au/cquninews/stories/research-category/2016/can-sex-be-repositioned-as-a-sleep-therapy>
- [51] BLAND, J M. a D. G ALTMAN. Statistics notes: Measurement error. *BMJ* [online]. 1996, 312(7047), 1654-1654 [cit.2022-08-03]. ISSN 0959-8138. Dostupné z:
doi:10.1136/bmj.312.7047.1654
- [52] Jacobs, Harold R. (1994). *Mathematics: A Human Endeavor* (Third ed.). [W. H. Freeman](#). p. 547. [cit.2022-08-03]. [ISBN 0-7167-2426-X](#).
- [53] Zdroje chyb. Absolutní a relativní chyba. [online]. [cit.2022-08-03]. Dostupné z:
<http://mat.fsv.cvut.cz/aznm/predn5.pdf>
- [54] Box plot: Display of Distribution [online]. [cit 2022-05-01]. Dostupné z:
<http://www.physics.csbsju.edu/stats/box2.html>
- [55] Hettmansperger, T.P.; McKean, J.W. (1998). *Robust nonparametric statistical methods*. Kendall's Library of Statistics. Vol. 5 (First ed., rather than Taylor and Francis (2010) second ed.). London; New York: Edward Arnold; John Wiley and Sons, Inc. [cit.2022-04-12] [ISBN 978-0-340-54937-7](#).

Seznam použitých obrázků

- Obr. 1- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet –STD - vertikální rychlost
- Obr. 2 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – STD - náklon
- Obr. 3- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – STD - skluz
- Obr. 4- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – STD - pravá vzdušná rychlost
- Obr. 5- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – STD - pravá vzdušná rychlost
- Obr. 6- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – STD - náklon
- Obr. 7- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – STD - skluz

Obr. 8- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2- STD - skluz

Obr. 9- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 - STD - náklon

Obr. 10- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 - STD - pravá vzdušná rychlost

Obr. 11- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání - STD - pravá vzdušná rychlost

Obr. 12- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání - STD - náklon

Obr. 13- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání - STD - skluz

Obr. 14- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání - STD - vertikální rychlost

Obr. 15- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet –AVG- vertikální rychlost

Obr. 16- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – AVG- náklon

Obr. 17- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – AVG - pravá vzdušná rychlost

Obr. 18- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – AVG - skluz

Obr. 19- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – AVG - náklon

Obr. 20- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – AVG - pravá vzdušná rychlost

Obr. 21- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – AVG - skluz

Obr. 22- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 – AVG - náklon

Obr. 23- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 – AVG - pravá vzdušná rychlost

Obr. 24- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 – AVG - skluz

Obr. 25- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – AVG - vertikální rychlost

Obr. 26- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – AVG - pravá vzdušná rychlost

Obr. 27- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – AVG - skluz

Obr. 28- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – AVG - náklon

Obr. 29- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – Chyba – Náklon

Obr. 30- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – Chyba - pravá vzdušná rychlost

Obr. 31- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Vzlet – Chyba - skluz

Obr. 32- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – Chyba - náklon

Obr. 33- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – Chyba -pravá vzdušná rychlost

Obr. 34- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – Chyba - skluz

Obr. 35- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 – Chyba - náklon

Obr. 36- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 2 – Chyba – pravá vzdušná rychlost

Obr. 37- Boxplot graf pro lety 1 a 2 Zatáčka 1 – Chyba - skluz

Obr. 38 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – Chyba - náklon

Obr. 39 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – Chyba – pravá vzdušná rychlost

Obr. 40 - Boxplot graf pro lety 1 a 2 Přistání – Chyba – skluz