

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2022

Anna Obročníková

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

**Vztah vybraných parametrů lezecké
výkonnosti na umělé stěně a na skalách
v tradičních pískovcových oblastech**

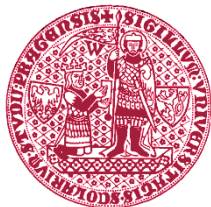
Bc. Anna Obročníková

Katedra Tělesné výchovy

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Lenka Vojtíková Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Duben 2022



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra tělesné výchovy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉHO ÚKOLU

akademický rok 2021/2022

Jméno a příjmení studenta: **Bc. Anna Obročníková**

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Navazující magisterské M-TV

Název tématu práce v českém jazyce:

Vztah vybraných parametrů lezecké výkonnosti na umělé stěně a na skalách v tradičních pískovcových oblastech

Název tématu práce v anglickém jazyce:

Relationship of selected climbing performance parameters on artificial wall and on rocks in traditional sandstone areas

Pokyny pro vypracování:

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Lenka Vojtková, Ph.D.

Předpokládaný rozsah diplomové práce¹: 75
Datum zadání práce: 21.6.2021
Předběžný termín odevzdání práce: 19.4.2022

V Praze 18.4.2022 :

.....

vedoucí katedry

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Vztah vybraných parametrů lezecké výkonnosti na umělé stěně a na skalách v tradičních pískovcových oblastech vypracoval(a) pod vedením vedoucího diplomové práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato diplomová práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

18.4.2022

.....

podpis

¹ Minimální rozsah diplomové práce je standardně 60 normostran (108 000 znaků vč. mezer) vlastního textu.

Ráda bych touto cestou vyjádřila poděkování Lence Vojtíkové za její cenné rady a trpělivost při vedení mé diplomové práce. Rovněž bych chtěla poděkovat Štefanu Kecsesovi za vstřícnost, ochotu prodiskutovat témata klíčová pro zpracování této práce a pomoc při zpracování dat.

.....

Podpis

NÁZEV:

Vztah vybraných parametrů lezecké výkonnosti na umělé stěně a na skalách v tradičních pískovcových oblastech

AUTOR:

Bc. Anna Obročníková

KATEDRA (ÚSTAV)

Katedra tělesné výchovy

VEDOUcí PRÁCE:

Mgr. Lenka Vojtíková, Ph.D.

ABSTRAKT:

Lezení obecně se stává čím dál populárnějším sportem díky umělým stěnám. V České republice je velké zastoupení tradičních pískovcových oblastí. Proto je cílem práce porovnat a najít rozdíl ve výkonnosti vybraných parametrů mezi lezením na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech. Sběr dat byl proveden pomocí ankety rozeslané na Facebooku. Anketu vyplnilo celkem 160 respondentů s věkovým zastoupením mezi 23 a 39 lety. K vyhodnocení výkonu byla využita rozšířená IRCRA klasifikace, Pearsonova korelace, dále byl použit test pro vyloučení nulové korelace, průměr rozdílů, směrodatná odchylka, variační koeficient. Byla vyhodnocena korelace a rozdíl maximálních a komfortních *red pointa top rope* výkonů na umělé stěně vůči výkonům v tradičních pískovcových oblastech. U maximálních i komfortních *red point* přelezů byl potvrzen silný vztah s rozdílem nejméně 3 IRCRA stupně, kde vyšších obtížností dosahovali lezci na umělé stěně. V *top rope* byla prokázána středně silná závislost s rozdílem nejméně 2 stupně, kde vyšších obtížností dosahovali lezci na umělé stěně.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Lezecký výkon, umělá stěna, tradiční lezení, pískovcové oblasti, red point, top rope

TITLE:

Relationship of selected climbing performance parameters on artificial wall and on rocks in traditional sandstone areas

AUTHOR:

Bc. Anna Obročníková

DEPARTMENT:

Department of Physical Education

SUPERVISOR:

Mgr. Lenka Vojtíková, Ph.D.

ABSTRACT:

Climbing in general is becoming an increasingly popular sport thanks to artificial walls. In the Czech Republic there is a large representation of traditional sandstone areas. Therefore, the aim of this study is to compare and find the difference in performance of selected parameters between climbing on artificial walls and in traditional sandstone areas. The data collection was carried out using a questionnaire sent out on Facebook. A total of 160 respondents completed the survey with an age distribution between 23 and 39 years. The extended IRCRA classification, Pearson's correlation was used to evaluate the performance, followed by the test to exclude zero correlation, mean of differences, standard deviation, coefficient of variation. The correlation and difference of maximum and comfort red point top rope performances on artificial wall versus performances in traditional sandstone areas were evaluated. A strong correlation was confirmed for both maximum and comfort red point climbs with a difference of at least 3 IRCRA grades, with higher difficulties achieved by climbers on the artificial wall. In top rope, a moderate relationship was confirmed with a difference of at least 2 degrees, where higher difficulties were achieved by climbers on the artificial wall.

KEYWORDS:

Climbing performance, artificial wall, traditional climbing, sandstone areas, red point, *top rope*

Obsah

Úvod.....	10
Slovník pojmů.....	11
1. Teoretická část	12
1.1. Lezecké disciplíny	12
1.2. Měření lezeckého výkonu.....	14
1.2.1. Styly přelezů	14
1.2.2. Klasifikace obtížnosti	17
1.3. Aspekty ovlivňující lezecký výkon.....	20
1.3.1. Tělesná zdatnost	22
1.3.1.1. Složení těla	22
1.3.1.2. Svalová síla	23
1.3.1.3. Vytrvalost.....	24
1.3.1.4. Rychlost.....	24
1.3.1.5. Obratnost	25
1.3.1.6. Flexibilita	26
1.3.2. Psychické aspekty.....	26
1.3.3. Jiné faktory	28
1.3.4. Taktika.....	29
1.3.5. Koordinace a technika	30
1.3.5.1. Koordinace	30
1.3.5.2. Technika.....	30
1.3.6. Vnější podmínky	32
1.4. Specifika lezení na umělé stěně	33
1.5. Specifika lezení na pískovcových skalách	35
1.6. Souhrn teoretické části	40
2. Výzkumná část.....	46
2.1. Cíle, úkoly práce	46
2.2. Hypotézy.....	47
2.3. Metody	50
2.3.1. Tvorba stupnice	50
2.3.2. Sběr dat.....	53

2.3.3. Statistické metody	55
2.4. Výzkumný soubor.....	56
2.5. Výsledky	65
2.6. Vyhodnocení hypotéz	74
3. Diskuse.....	75
Závěr	82
Literatura.....	83
Přílohy.....	86
1. Anketa.....	86
2. Data respondentů	87

Úvod

Lezení je velmi rychle rozvíjející se sport, dokonce se dnes řadí mezi velmi populární sporty. Díky přidání lezení do olympijských her se povědomí o něm velmi rozšířilo. V České republice máme mnoho lezeckých celebrit, například Adama Ondru, který je považovaný za nejlepšího lezce světa, Lucii Hrozovou známou svými drytoolovými výstupy, bratry Stráníky, kteří vyhrávají Světový pohár v boulderingu a mnohé další.

V České republice převažují pískovcové oblasti. Lezení v těchto oblastech je považováno za velmi nebezpečný sport. Pískovec je měkký a lámavý. Jedná se o lezení v tradičních oblastech, pro které je specifické, že zajištění si převážně vytváří lezec sám.

Největší rozmach umělých stěn byl až na začátku 21. století. Největší nárůst, až o 50 %, je mezi roky 2007–2012, což je velice krátká doba. A právě umělé stěny přispěly k takovému rozmachu. Díky tomu a vývoji pokročilejších pomůcek můžeme lezení, namísto nebezpečného outdoorového sportu, nazvat bezpečnějším outdoorovým sportem. Někteří autoři dokonce říkají, že pokud lezec dodržuje pravidla a správné techniky, je lezení na umělých stěnách bezpečné. Tak se stalo lezení dostupné širší veřejnosti.

Existuje velký rozdíl mezi výstupy na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech. Je důležité, aby tyto rozdíly lezec znal a uvědomoval si je, především pokud pravidelně střídá tyto oblasti. Největší dopad mají tyto rozdíly na výkon lezce. Proto v této práci chci zabývat výkonností vybraných lezeckých stylů v těchto dvou oblastech. Výstup z práce má sloužit k lepší představě specifických vztahů a rozdílů mezi lezením na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech.

Slovník pojmů

Na prvním	způsob lezení, kde lezec zdolává cestu jako první, tudíž se po cestě musí zajišťovat
Na druhém	způsob lezení, kde lezec zdolává cestu jako druhý, tudíž má lano ze shora a může, ale nemusí rušit zajištění
Red point	lezecký styl, kdy lezec leze na prvním, cestu již zná, a nesmí si odsednout do lana či odpočívat u fixního jištění
Top rope	lezecký styl, kdy lezec leze na druhém a nesmí si odsednout do lana či odpočívat u fixního jištění
On sight	lezecký styl, kdy lezec leze na prvním, cestu nezná (ani neviděl ji někoho lézt, nedostal od nikoho radu, jak ji lézt), a nesmí si odsednout do lana či odpočívat u fixního jištění
Sólo	lezecký styl, kdy lezec zdolává cestu bez zajištění, úplně sám
Zacvaknutí (cvaknutí)	vložení lana do karabiny
Expreska	jistící pomůcka tvořená dvěma jednoduchými karabinami spojenými pevnou smycí, jedna karabina se zacvakne do jistícího bodu, do druhé se cvakne lano lezce

1. Teoretická část

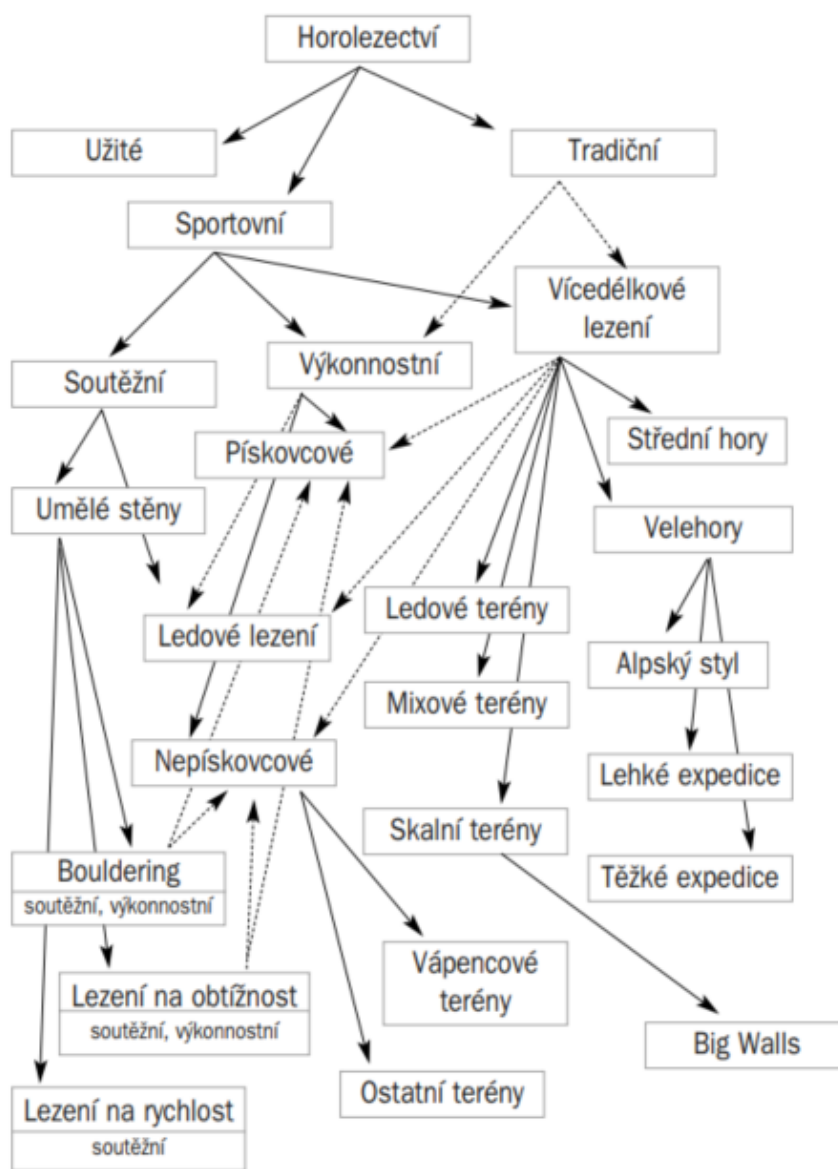
1.1. Lezecké disciplíny

Již Řekové a Římané pravděpodobně měli lezení zařazené do tělesné přípravy, ale nepovažovali jej za sportovní disciplínu. Jedná se o přirozenou potřebu překonat překážku, stejně jako běh či skok. Měření výkonu v této oblasti je velice obtížné, což může být jedním z důvodů, proč trvalo tak dlouho, než se začalo uvažovat o lezení jako o sportovní disciplíně (Baláš, 2016). Za počátky horolezectví mnozí považují výstup na Mont Aiguilli roku 1492, kde se lezci museli zajistit lany a pomocí žebříků (Baláš et al., 2008). První rozvoj lezení jako takového, nejen šplhu, byl zaznamenán v 16. století v Alpách díky rozšíření lovu kamzíků. O lezení jako sportu se začalo uvažovat až v 19. století. Od té doby se neustále rozvíjí a vznikají různá odvětví. Dokonce se řadí k nejrychleji se rozvíjejícím aktivitám na světě (Long, 2010). V roce 2021 bylo zahrnuto do olympijských her.

Dnes je mnoho způsobů, jak se dělit lezení. Základní dělení je na sportovní a tradiční lezení. V tomto dělení však není jasně specifikováno, kam by mělo spadat lezení bez lana, tzv. bouldering. Ve sportovní lezení se lezec zaměřuje především na svůj fyzický výkon a nemusí se zaměřovat na potřebu přípravy a zakládání jistění. K jistění se používají nýty, skoby či borháky, které jsou navrtané v linii cesty. Do nich pak lezec pouze zacvakne expresku.

Naopak v tradičním lezení je třeba jistění vytvořit – založit. K založení jistící pomůcky je třeba najít vhodné místo a umět ji správně založit. Pokud lezec špatně založení jistění, nebo v cestě není vhodné místo k založení, může mu hrozit dlouhý pád. Toto ve sportovním lezení není, tam jistící body mohou být od sebe daleko, ale jsou pevné a často v pravidelné vzdálenosti, takže lezec ví, že tam budou a nemusí je hledat (Vomáčko & Boštková, 2008). Ve sportovním lezení odpadá námaha se zakládáním jistění a strach z pádu. Ve sportovním lezení se zaměřuje pouze na fyzický výkon a lezec by neměl být zbytečně vysilovaný zakládáním jistění a strachem. Proto někteří lezci označují za hodnotnější tradiční lezení (Long, 2010).

Dále se lezení dělí dle terénu, po kterém se leze, či velikosti skály. Tato dělení se různě navzájem překrývají. Dobře to shrnuli Vomáčko a Boštíková (2008) v knize lezení na umělé stěně v následujícím obrázku.



Současný stav horolezectví a jeho disciplíny

Obrázek 1 Horolezecké disciplíny (Vomáčko & Boštíková, 2008)

Na obrázku 1 je dobře vidět, jak je dělení lezeckých disciplín komplikované. Jednotlivé oblasti se často překrývají. Například lezení na umělé stěně je dle tohoto dělení uvedeno pod soutěžním lezením. Lezci na umělé stěně se ale nemusí automaticky účastnit soutěží, i když obecně se soutěže nejčastěji pořádají na umělých stěnách. Tedy dala by

se doplnit i šipka od výkonnostního 1. k 1. umělé stěně. Podstatné je, že na faktu že lezení na umělé stěně spadá do sportovního lezení, se autoři shodují.

Lezení na pískovcových skalách je řazené pod výkonností sportovní, ale částečně spadá i do tradičního. Pro některé lezce může dokonce lezení na pískovcových skalách splývat se sportovním lezením. Podstatným faktorem je nutnost použití vlastních jisticích pomůcek nad rámec fixního jištění pro zdolání cesty.

1.2. Měření lezeckého výkonu

To, jakých výkonů v lezení lezec dosahuje, neslouží pouze k porovnání s ostatními lezci. Má mnohem větší význam než ve většině ostatních sportů. Můžeme říct, že je srovnatelný např. s přechody hor, profesionálním potápěním apod. U typů těchto sportů je podstatné znát své limity. Například pokud při potápění špatně odhadnete, kdy se máte pomalu začít vracet nad hladinu, můžete se utopit. Ve vysokohorském nebo více délkovém lezení se lezec dostává do stejné pozice, proto je podstatné znát své síly.

Cílem práce je porovnat obvyklé výsledky lezců. Typ a stav cesty, klimatické podmínky a jistič se z dlouhodobého hlediska mění. Lezeční partneři se střídají, na každém tréninku může lezec zdolávat jiný typ cesty a stav cesty se mění dle lokality. Pokud dojde k nějakému většímu výkyvu, pak tento výkyv není předmětem tohoto výzkumu.

Každý lezec by měl vědět, jakou cestu s převahou přelege. Proto se v následujících kapitolách zaměřím na ohodnocení výkonu. Zajištění cest bude více rozpravováno v dalších kapitolách, protože lezení na umělé stěně a lezení v tradičních pískovcových oblastech mají svá specifika, která jsou klíčová pro výkon lezce.

1.2.1. Styly přelezů

Styly přelezů se vyvíjely postupně spolu s klasifikací cest. Lezci si totiž začali uvědomovat, že jak danou cestu znají nebo jestli si v průběhu odpočinku, má velký vliv na to, jak obtížná daná cesta pro vás je. Pokud lezec cestu nikdy předtím nelezl, neví, kde se zajistit, jak zvolit pořadí chytů nebo kde je najít, leze cestu déle, a tím se více vysiluje (Baláš, 2009). Definice i význam dělení základních stylů jsou jednotné. Nejspíše i díky tomu nejsou rozdíly v jejich chápání. U většiny stylů nikdo neví přesně,

kdo je jejich původním autorem. Prostě postupně vznikaly dle potřeb lezců (Chaloupský, 2008). Pořadí základních stylů od nejhodnotnějších je stejné jako jejich pořadí v této kapitole: *sólo, on sight, flash, red point, pink point* (Baláš, 2009).

V nejhodnotnějších stylech přeletů je překonání cesty tzv. *na prvním*. To znamená, že lano v cestě není a lezec jej musí nahoru vynést. Tím pádem se musí v průběhu výstupu průběžně zajišťovat. Lezení *na prvním* je mnohem náročnější jak fyzicky, tak psychicky oproti lezení *na druhém* (lano je již vytaženo nahore). Fyzicky kvůli tomu, že se lezec v průběhu cesty musí zajišťovat. V takové chvíli se může držet pouze jednou rukou a druhou připravuje jistění. Navíc čím větší jsou vzdálenosti mezi jednotlivými jisticími doby, tím větší pád hrozí lezci.

V Yosemitech je považované za královskou disciplínu (styl přeletu) *free sólo* (FS). To znamená, že lezec není po celou dobu výstupu jistěn (Chin & Chai Vasarhelyi, 2018). Tento styl u nás není moc populární. Nejspíše proto, že většina hodnotných skal u nás je z měkkého pískovce. Pískovec se s lezcem může kdykoliv utrhout chyt či stup. Přesto se se stylem *free sólo* můžeme i dnes setkat. Nejznámější *free sólo* lezci Českého ráje jsou Zorka a Petr Prachtlovi (Catto & Hill, 2001).

Druhým nejhodnotnější stylem přeletu je *on sight* (na první pohled, OS), což znamená, že lezec o cestě v podstatě nic neví, má pouze informace z průvodce (knihy s hodnocením a popisy cest), nikdo mu neporadil a neviděl tuto cestu nikoho lézt. Lezec cestu musí vylézt *na prvním* na první pokus bez pádu (Ondra & Jaroš, 2019).

Pokud lezci někdo poradí, vidí cestu lézt někým jiným, sám ji ještě předtím nelezl, ale jinak cestu zvládl bez pádu na poprvé, pak se přelet nazývá *on sight flash* (OSF). Lezci používají nejčastěji zkráceně jen *flash*. Tímto stylem lezou při závodech na obtížnost lezci v kvalifikaci. Před finálovou cestou jsou pak lezci zavřeni do izolace a tu následně přelézají stylem *on sight* (Ondra & Jaroš, 2019).

Méně hodnotný styl je *red point* (RP), červený bod. Vznikl v 60. letech minulého století. Autorem je Kurt Albert, lezec z Franského Jury. Začal si označovat cesty, které přeletl *na prvním* čistě, bez pádu či od sedu, červenou barvou. V té době se jednalo o nezvyklý styl lezení, ale velice rychle se ujal. V dnešní době je to jeden z nejrozšířenějších stylů. Právě nejobtížnější cesty mají většinou přelety tímto stylem. Znamená to cestu vylézt bez pádu, ale předtím si ji lezec může natrénovat

(Vomáčko & Boštíková, 2008). Právě z tohoto stylu se postupem času vyvinuly i dva předchozí styly *on sight* a *flash* (Vomáčko, 2008). Dnes se jedná o jeden z nejpoužívanějších stylů.

Pokud lezec přeलेze cestu na *red point*, ale má v ní již dané jištění, například lezcem, který lezl před ním, pak přelez nazýváme *pink point* (PP). Tento styl se v dnešní době používá čím dál méně a spíše se slévá s *red point*. Tímto stylem se leze na většině umělých stěnách, kde jsou fixní expresky (Chaloupský, 2008). Mezi přelezem *on sight* a *red point* mají lezci rozdíly. Hodnoty přeizené na *on sight* jsou v průměru o 1 stupeň lehčí než na *red point* (Baláš, 2016). Podobně Vomáčko poukazuje na silnou korelaci mezi těmito styly přeizů (Vomáčko, 2008).

Lezci, kteří se ne snaží dosáhnout nejlepšího výkonu, nejčastěji lezou *all free* nebo *absolutely free* (AF). Lezec leze na prvním a v postupu používá pouze vlastních sil a přírodního jištění, k odpočinku využívá jisticích bodů. V podstatě znamená, že lezec si po cestě a u jisticího bodu tzv. „od sedne“, jistič ho „do bere“, lezec si tak odpočine, pak pokračuje dále. Nesmí dojít k pádu (Ondra & Jaroš, 2019). Tento styl je dnes velmi častý při tréninku, častější než *red point*, ale lezci je považovaný za nesportovní, nehodnotný. Proto se v porovnání lezecké výkonnosti používá spíše *red pont* nebo *on sight*.

Pokud má lezec lano ze shora, leze tzv. „na druhém.“ Tento styl se nazývá *top rope* „TP“. Díky lanu ze shora nehrozí lezci žádný velký pád (za předpokladu kvalitního jističe), maximálně se zhoupne (například v převisu). Čím větší je odchylka mezi lezcem a svislou osou procházející následujícím jištěním, tím větší může hrozit případný pád. Na to by měl každý lezec myslet a dle toho volit lezeckou cestu (Long, 2010). Tento styl používají především začátečníci, protože ze začátku zde není nutné umět techniku postupového jištění. Pokročilí lezci mohou tímto stylem zkoušet obtížnější cesty, které by na prvním nezvládli vylézt.

Existuje ještě mnoho dalších stylů, ale ty nejsou tak často používané ani rozšířené. Jsou to například *red circle* (RK), *zelený bod*. Jedná se často o styl, který se s ostatními styly překrývá. Poměrně zábavný je tzv. retro *on sight*, kde lezec cestu lezl před nějakou dobou a již si ji nepamatuje (Ondra & Jaroš, 2019).

1.2.2. Klasifikace obtížnosti

Stupnic klasifikací obtížnosti lezení je mnoho. Na úplném začátku nebylo třeba žádné klasifikace, postačovalo pouze označení lehká či těžká. Postupně se klasifikace rozšiřovala dle schopností lezců. Přestávalo postačovat obecně lehké, těžké, začalo se připojovat středně, těžko apod. Postupem času se začala jednotlivým cestám dle obtížnosti přiřazovat čísla. Čím menší číslo, tím lehčí cesta. Nejstarší klasifikace je Beneschova z roku 1894. Stupně označoval římskými čísly a nejtěžší byla sedmička (Vomáčko, 2008).

Zprvu se jednalo pouze o uzavřené klasifikace, například v Jizerských horách bývala používaná Welzebechova stupnice s nejobtížnějším stupněm VI. Postupem času se začalo vyskytovat mnoho obtížností s označením VI, ale cesty mezi sebou měly velké rozdíly, proto se musely stupnice rozšířit, až nakonec zůstaly otevřené, aby se nemuselo stále překlasifikovávat (Fajgl et al., 2010).

V ohodnocení cesty by mělo být obsaženo, jak fyzicky (délka cesty, velikost chytů, vzdálenost mezi nimi, převislost apod.) či psychicky (exponovaná místa, lámavé chyty, zajištění cesty apod.) je cesta obtížná. Přesto je vždy hodnocení subjektivní. Někteří hodnotí cestu jako celek, jiní dle nejobtížnějšího místa. Navíc pro zkušeného lezce začne být náročné rozlišovat mezi lehčími cestami (Vomáčko, 2008).

Velkou roli má, jak lezci cesta tzv. sedne. Pokud preferuje převisy, může být položená cesta (tzv. „rajbas“) pro něj výrazně obtížnější než pro lezce, který preference nemá. Velký vliv má i styl, a proto se nejčastěji používá *red point* (Petráň & Kořátko, 2007).

Dříve se občas stávalo, že lezec dal cestě lehčí obtížnost, aby vypadal lépe. Proto, aby se stupnice sjednotila a nebyly v ní velké výkyvy, vytvořil se následující postup. Obtížnost nejprve navrhne ten, který cestu přešel jako první, a následně ji zkonzultuje s jinými lezci, zda navrhované hodnocení je odpovídající lokálním hodnocením. Teprve následně se uvede veřejně obtížnost (Baláš, 2016).

V současné době jsou v Evropě nejrozšířenější UIAA a francouzská stupnice obtížností (Vomáčko & Boštíková, 2008). Tyto klasifikace se u nás používají převážně na stěnách. Ve sportovních oblastech se převážně používá UIAA. V našich tradičních pískovcových oblastech se používá buď saská, nebo jednotná pískovcová klasifikace (Strnad, 2022).

Klasifikace UIAA vznikla z Welzebechovy stupnice. V roce 1979 ji Mezinárodní horolezecká federace neboli UIAA (z francouzského Union Internationale des Associations d'Alpinisme) pro horské i ne horské oblasti. Stupně jsou označeny římskými číslicemi, někdy se můžeme setkat i s arabskými číslicemi. Pro zjemnění klasifikace se využívají příznaky plus a mínus. Pokud má cesta mínus, je o malinko „nižší“, a tedy lehčí, pokud má plus, je naopak o malinko těžší, než dané číslo. V současné době je nejobtížnější hodnota XII (Vomáčko, 2008).

Francouzské stupnici se říká také sportovní, protože se využívá ve sportovním lezení. Stupně jsou označeny arabskými číslicemi v kombinaci s malými písmenky postupně (a, b, c). Ta označují tři mezistupně mezi čísly, „a“ je nejlehčí, „c“ je nejtěžší. Na rozdíl od UIAA využívá pro jemnější rozdělení pouze plusy. V současné době končí na obtížnosti „9c“ (Baláš, 2016).

Saská stupnice je velice podobná UIAA. Zpravidla jsou stupně označeny římskými číslicemi. Nevyužívá mínusy ani plusy. Namísto toho od stupně VII připojuje písmenka *a*, *b*, *c* podobně jako ve francouzské klasifikaci.

Jednotná pískovcová klasifikace byla stanovena roku 1972 v Sedmihorkách komisí ze třech největších pískovcových oblastí České republiky: Labského údolí, Českého ráje a Adršpašsko-teplické skály. Obtížnosti cest ve všech lokalitách České republiky měly být překlasifikovány, aby se jednotlivé oblasti sjednotily (Vomáčko, 2008). Značení hodnocení cest je velmi podobné saské stupnici, tedy značení římskými číslicemi a od stupně VII se přidávají písmenka, ale pouze *b* a *c*. Tedy stupnice je VII, VIIb, VIIc, VIII, VIIIb spod. (Petráň & Koťátko, 2007).

Bohužel se nakonec tato klasifikace neujala ve všech oblastech. Uchytila se v Českém ráji, na Bišíku, Broumově, Labském údolí a Ostaši. V oblastech Křížový vrch, Ostrov, Rájec, Sasko, Tisá se stále používá saská klasifikace (Bejčková, 2015).

Tím že Jednotná pískovcová klasifikace (JPK) je lokální, vytvořená pro pískovcové skály v České republice a tudíž se dostatečně nerozšířila, je velmi málo oficiálních zdrojů k porovnání s jinými klasifikacemi. Vomáčko (2018) ve své práci dokonce uvádí, že se jednotná pískovcová klasifikace nepoužívá, protože je uzavřená. V průvodcích Českého ráje a ostatních oblastí je naopak uvedeno, že obtížnosti jsou uvedeny v otevřené jednotné pískovcové klasifikaci (Petráň & Koťátko, 2007).

Srovnávací tabulku pro saskou a jednotnou pískovcovou uvádí Bejčková (2015) a Strnad (2022). Proto byly použity tyto zdroje k porovnání mezi saskou a jednotnou pískovcovou klasifikací. Na základě tohoto vztahu a vztahu mezi stupnicí UIAA a saské byla jednotné pískovcové klasifikaci i saské klasifikaci přiřazena stupnice IRCRA.

Rozdíl mezi UIAA a pískovcovými klasifikacemi je, že UIAA je nejčastěji v arabských číslicích a pískovcová je značená římskými čísly. Existují ale i dokumenty, kde je UIAA uvedena také římskými číslicemi.

Navíc se pletou klasifikace saská a jednotná pískovcová mezi sebou, někteří lezci ani nevědí, že jsou dvě rozdílné klasifikace. Proto je důležité zjistit, jakou klasifikaci v oblasti používají. Oficiálně saská klasifikace od stupně VII používá specifikaci *a, b, c*, tedy VIIa apod. Jednotná pískovcová stupnice od VII používá až specifikace *b, c* a první stupeň je bez doprovodné specifikace. Jiný rozdíl mezi nimi najít nelze. Navíc v některých oblastech, kde je jednotná pískovcová klasifikace, se i tak můžeme setkat se stupněm VIIa apod., je to však výjimečně a je to nejspíše způsobeno neznalostí lezce, který určoval klasifikaci.

Proto je důležité vždy si zkontrolovat, jakou klasifikaci v dané oblasti používají. To by mělo být uvedeno v horolezeckých průvodcích.

Proto, aby se lezci mohli dostat do jiné oblasti a již mít představu, jakou obtížnost zde polezou, byly vytvořeny srovnávací tabulky obtížností. Díky nim se český lezec může orientovat v obtížnostech, například i v Yosemiteké desetinné stupnici. Existuje mnoho těchto tabulek, ne všechny jsou kvalitně zpracované. Jednotlivé stupně málo kdy odpovídají stupňům jiné klasifikace, často se například o část stupně překrývají. Dokonce se v různých tabulkách srovnávají různé stupně obtížnosti (Chaloupský, 2008).

Dokonce se mezi sebou jednotlivé srovnávací tabulky rozcházejí. Oficiální převodní tabulky s IRCRA od Drapera et al. (2016) začíná až od 6a francouzské klasifikace, nižší stupně nejsou ohodnoceny písmenem, pouze číslicí. Například Baláš (2016) začíná s kombinací čísel a písmen již od 4a. Na oficiální webových stránkách UIAA Mandellit a Angriman (2020) a našich webových stránkách *skalní oblasti* Strnad (2022) začínají s kombinováním číslice a písmena od stupně 5a. Na umělých stěnách se můžeme setkat i s klasifikací od 3a.

Například dva přední čeští představitelé Baláš (2016) a Vomáčko (2018) se také neshodují. Například Baláš uvádí, že obtížnost 6 UIAA odpovídá francouzské stupnici 5c, Vomáčko naopak uvádí, že 6 a 6+ UIAA odpovídá 6a. Autoři se neshodují půl stupně.

Oba autoři se začínají shodovat od obtížností vyšších než 6a. Při průzkumu dalších srovnávacích tabulek od jiných autorů se ukázalo, že od stupně 5a se s Balášem (2016) shoduje tabulka v knize Ondry (2019), Longa (2010), Strnada (2022) i stupnice uvedená na oficiálních webových stránkách *UIAA* (Mandelli & Angriman, 2020).

Pro výzkumné účely si autoři často vytvářejí vlastní přepočtení stupnice. Vzniklo tak mnoho modelů, počínaje Wattsovou, která byla využita i v jiných studiích, se stupni 0.00-6.25, první hodnota odpovídala stupni obtížnosti V klasifikace UIAA. Dále vznikla metrická UIAA, kde plus k číslu přičítá 0,33 a mínus naopak od dané hodnoty odečítá 0,34 (Baláš, 2016).

V roce 2011 byla založena Mezinárodní asociace pro výzkum (dále jen IRCRA), aby propojila výzkumníky a podpořila spolupráci mezi nimi. Na druhém kongresu v Pontresině roku 2015 vydala doporučenou standardizovanou klasifikaci IRCRA určenou pro statistickou analýzu (Draper et al., 2015).

1.3. Aspekty ovlivňující lezecký výkon

Sportovní výkon se obecně hodnotí z pohledu tělesné kondice, psychiky, taktiky, techniky a somatické charakteristiky. Tyto složky jsou mezi sebou různě provázány (Dovalil, 2009).

Existuje mnoho teorií, studií zabývajících se hledáním základních aspektů ovlivňujících lezecký výkon. Baláš ve své knize *Fyziologické aspekty výkonu ve sportovním lezení* uvádí hned několik teorií a studií. Například teorie s hlavními faktory tělesná zdatnost, technika a psychické aspekty. Dle publikujícího autora, každý faktor má jiný vliv. Tyto teorie však nebyly nikdy empiricky dokázány (Baláš, 2016).

První model vycházející z testování lezců byl od Nachbauera et al. (1987). Z testů vyplývalo pět faktorů, které vysvětlovaly 63,4 % rozptylu lezeckého výkonu. Byla to

flexibilita kyčle a bederní páteře na 16,1 %, síla extenzorů horních a dolních končetin na 15,2 %, síla flexorů prstů a horních končetin na 14,2 %, výška a tělesná hmotnost na 9,9 % a rovnováha na 7,4 % (Nachbauer et al., 1987).

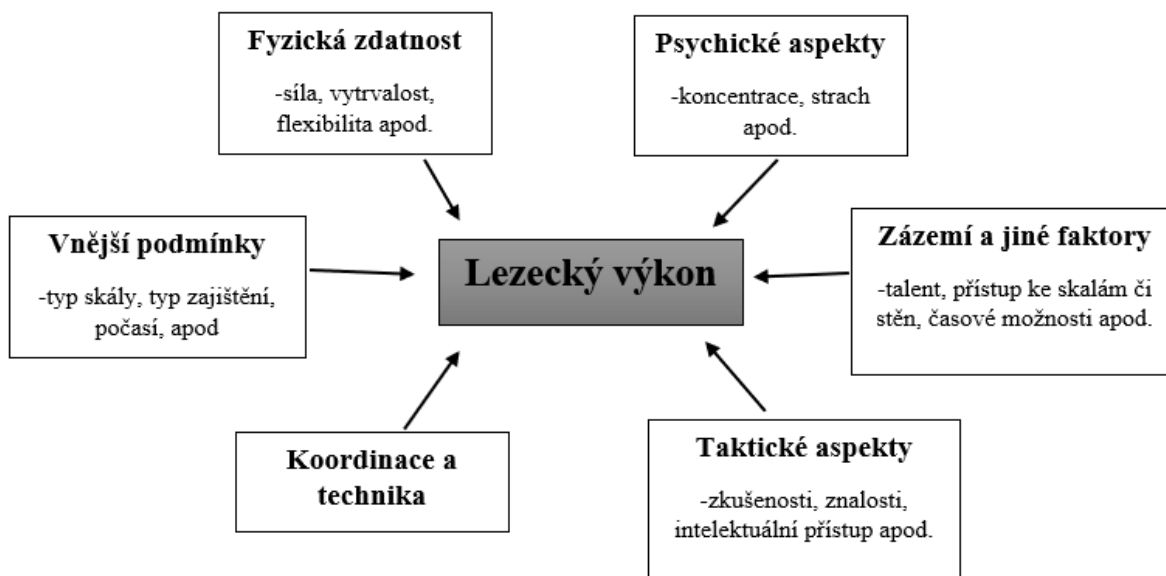
Vysvětlit větší procento lezeckých výkonů se podařilo Balášovi et al., konkrétně 97 %. Studie byla provedena na 205 sportovcích (136 mužů a 69 žen) s lezeckým stylem *red point* (viz kapitola Styly přelezů). Jako hlavní faktory pro vysvětlení lezeckých výkonů byly označeny síla a vytrvalost rukou, silou úchopu . Procentuální složení tuku, lezecké zkušenosti a nalezený počet kilometrů prokázaly úzkou souvislost se silou rukou. Konkrétně vysvětlují 76 % vysvětlovaného rozptylu ve studii, ale vztah s *red point* výkonem nebyl potvrzen. Pouze procento tělesného tuku částečně přímo souviselo s výkony (Baláš et al., 2012).

Ve studii Mermierové et al. (2000) uvádí, že jednotlivé výkony lezců mohou být připisovány na 58,9 % tréninku, na 0,3 % antropometrii a na 1,8 % flexibilitě (Mermier et al., 2000).

Lezci při tréninku však neposilují pouze fyzickou zdatnost, ale i techniku a psychickou zdatnost. Tefelner (1999) doporučuje v tréninku sportovního lezce věnovat pozornost fyzickým, ale i psychickým oblastem, dále regeneraci, stavbě tréninku a výživě. Mezi fyzické oblasti pak řadí kondici, taktiku a techniku. Poukazuje na vzájemnou provázanost oblastí a na fakt, že kondice u lezců je pouze předpoklad k dosažení dobrého výkonu (Tefelner, 1999).

Je prokázáno, že vnější podmínky mají také velký vliv na výkonnost lezce. Je to například chlad, vlhkost, kamarádi, jistič, předchozí úspěch či neúspěch (Fleming & Hörst, 2010). Vomáčko (2019) popisuje, že „*při lezení je nutné sladit psychickou odolnost, fyzickou připravenost a technické dovednosti k přelezení vybraných cest*“ (Vomáčko, 2019).

Vzhledem k cíli práce proto budu vycházet z nejjobecnějšího modelu od Goddarda a Neumenna uvedené v knize *Performance rock climbing*. Autoři popisují šest základních oblastí: tělesnou zdatnost, vnější podmínky, koordinaci a techniku, taktické aspekty zázemí a jiné faktory, psychické aspekty. Model nepopisuje míru vlivu dané oblasti, ale jen je vyzdvihuje. Tak bychom měli obsáhnout všechny oblasti, které mají vliv na výkon lezce (Goddard & Neumann, 1993).



Obrázek 2 Faktory ovlivňující výkon lezce (Goddard & Neumann, 1993)

1.3.1. Tělesná zdatnost

Po bližším prozkoumání se tělesná zdatnost skládá z pěti základních oblastí. Jedná se o sílu, rychlost, vytrvalost, flexibilitu a složení těla (Baláš, 2016). Obecně je lezení považováno za všestranný sport, při kterém je posilováno velké množství svalových skupin (Vomáčko & Boštíková, 2008). Lezení na laně řadíme do silově vytrvalostního sportu. Vyznačuje se intervalovým zatížením a velkým nárokem na flexibilitu, koordinaci a tím i na centrální nervovou soustavu (Baláš, 2016).

1.3.1.1. Složení těla

Antropomotorickou charakteristikou lezců se zabýval Watts et al. (2003). Z jejich studie vyplývá, že sportovní lezci jsou zejména malé postavy s nízkým procentem tělesného tuku, nízkým počtem kožních řas (Watts et al., 2003). Baláš et al. (2012) prokázali na *red point* přelezech, že pokud lezec leze vysokou lezeckou obtížnost, pak má nízké procento tělesného tuku. Nefunguje to však naopak, nízké procento tuku neindikuje, že lezec poleze obtížné cesty.

Baláš (2016) uvádí rešerši studií, kde tělesná výška s lezeckým výkonem je pouze slabě závislá. Podobně tak i vyvrací představu, že pokud má lezec rozpětí paží delší, než je

výška těla, má vhodnou dispozici k lezení. K závěru, že složení těla má malý vliv na výkon lezce, došli ve své studii i Mermier et al. (2000).

1.3.1.2. Svalová síla

Čím obtížnější cesty jsou, tím jsou chyty buď menší, a tedy lezec potřebuje mít silné flexory prstů, nebo jsou chyty oblejší a zde jsou potřebné flexory zápěstí. Další ztížení je sklonem skály (stěny) či velikostí výstupů na nohy (stupů). Pokud je sklon skály 90° a méně, pak je mnohem větší zátěž právě na výše zmíněné flexory. Čím ostřejší je úhel se zemí (převís), tím více musí lezec zapojovat svaly trupu. Pokud je sklon položený, je lezec odkázaný na svou rovnováhu a sílu dolních končetin. U stupů na nohy vždy závisí na lezci, zda správně *tzv.* tlačí do nohou, aby noha ze stupu neuklouzla. Zde se jedná o motorickou dovednost.

Bez statické síly v prstech se lezec nemůže pohnout výše, protože neudrží chyt před sebou. Teprve následně může být vyvinuta statická či dynamická síla paží a nohou (Tefelner, 1999). Ve výše zmiňované studii Baláše et al. (2012) byl prokázán vztah mezi silou rukou a výkonem *red point* stylem.

Síla flexorů zápěstí a prstů je limitujícím faktorem u mužů (Peters, 2001). Limitujícím faktorem u žen se zabývali Watts et al. (2003) Dle nich, na rozdíl od mužů, ženy limituje síla ramenního pletence. Proto, aby se mohl lezec posunout dále, musí se zpevnit, aby nespádl. Muži k tomuto zpevnění využívají více svalů horních končetin. Ženy naopak více zapojují střed těla.

Studie MacKenzie et al. (2020) ukazují, že vytrvalost ramene je stěžejní pro maximální výkon. Síla prstů, rukou a paží, vytrvalost jádra těla, aerobní vytrvalost, flexibilita a rovnováha mají sekundární vliv na výkon lezce.

Výzkum Granta et al. (1996), kteří porovnávali výkon elitních lezců, středně dobrých lezců a ne lezců, ukazuje, že elitní lezci mají výrazně větší sílu a vytrvalost ramenního pletence, navíc i větší sílu v prstech.

1.3.1.3. Vytrvalost

Vytrvalostí obecně rozumíme schopnost odolávat únavě, lezeckým slangově řečeno „*nezáleží, jak těžký úsek jsi vylezl, ale kolik jsi jich vylezl v kuse*“. Existují různá dělení vytrvalosti. Pro lezení je nejvhodnější dělení dle poměru zapojení svalů v těle, tedy všeobecná a speciální vytrvalost. Pokud se zapojují minimálně dvě třetiny svalů, vypovídá to o vytrvalosti celého těla, hovoříme o vytrvalosti všeobecné. Pokud se intenzivně zapojuje méně než jedna třetina svalů, pak se jedná o speciální vytrvalost. Všeobecná vytrvalost ovlivňuje lezení nepřímo. Podstatnější je speciální vytrvalost jednotlivých partií, které při lezení nejvíce využíváme, tedy svaly horní poloviny těla (Tefelner, 1999).

Pokud je sval zatnutý na více jak 50 %, není prokrven a po 40–90 s dochází k selhání – uvolnění (Goddard & Neumann, 1993). Proto, pokud má lezec možnost dostat se do tzv. „no handu“, což znamená, že se nemusí držet rukama, je vhodné si v tomto místě odpočinout. Lezci takováto místa často vyhledávají (Ondra & Jaroš, 2019).

Při lehkém zatížení (20 % maximální síly) se uvažuje, že lezec může lézt neomezeně dlouho. Pokud leze středně obtížnou cestu, což znamená 40–60 % své maximální síly, v průměru vydrží lézt 5–10 minut. Velmi obtížné cesty lezec, kde lezec využívá 60–80 % maximální síly, vydrží lézt intenzivně maximálně 3 minuty. V případě, že lezci dochází síla a snaží se ze všech sil udržet na stěně, nenechává tak jednotlivé svaly odpočinout a tím rychleji mu síly dochází (Tefelner, 1999).

Ženy také mají větší zastoupení pomalých svalových vláken než muži. Díky tomu mají v lezení větší vytrvalost, ale menší sílu. Muži naopak díky větší síle problematické místo přelezou rychleji (Goddard & Neumann, 1993).

1.3.1.4. Rychlost

V této práci se zabývám lezením na obtížnost, nikoli lezením na rychlost. Přesto Ondra popisuje, že vyhrává díky své rychlosti. Cestu na obtížnost přelézá standardně nejrychleji z celé kategorie (Ondra & Jaroš, 2019). Dokonce bylo prokázáno, že v těžších částech cesty leze naopak lezec rychleji než v lehkých (Fleming & Hörst, 2010).

Lezci s lanem jsou dle studie Laffaye et al. (2014) svou výbušnou silou ramenního pletence buď pomalí a slabí, nebo naopak rychlí a slabí oproti bouldristům. Pokud lezec přelézá obtížnější cestu, leze ji rychleji oproti lehčím cestám (Vomáčko, 2008). To, jak rychle cestu lezec přelege, je závislé na znalosti dané cesty. Studie ukazují, že přelez na OS je pomalejší, než přelez na *red point* (Baláš, 2016).

1.3.1.5. Obratnost

Schopnost provádět komplikované pohyby a dobře se přizpůsobit novým podmínkám je v lezení naprostým základem. Přímo se projevuje v technické složce. Do obratnosti se řadí následující schopnosti: diferenciacie, reakce, rovnováha, přizpůsobení pohybového jednání vzniklé situaci, spojování pohybových prvků, orientace (Tefelner, 1999).

Diferenciacie slouží k rozpoznání problémové situace. Pokud leze lezec *na prvním* a špatně odhadne místo, kde bude zakládat jištění, může se pro něj stát tato chyba osudnou. Tato schopnost je úzce propojena s taktikou. Lezec musí umět dobře rozkládat své síly a umět je odhadnout. Proto je podstatné znát klasifikaci cest v dané oblasti.

Rovnováha je podstatná pro udržení směru pohybu. Pokud se leze na položené stěně, pak je rovnováha stěžejní. Tato schopnost je jednou z nejméně probádaných oblastí vlivu na lezení. Z různých studií vyplývá, že rovnováha má vliv na lezecký výkon, ovšem jak moc velký, není prozkoumáno, prokázána byla pouze korelace (Baláš, 2016). Z výzkumu MacKenzie et al. (2020) vychází, že rovnováha má vliv na výkonost lezce. U žen více než u mužů.

Orientace v prostoru a schopnost spojování pohybových prvků je naprosto klíčová. Proto se tomuto tématu budu více věnovat v kapitole Koordinace a technika.

S obratností úzce souvisí i motorika. Tu dělíme na jemnou a hrubou. V jemné motorice používáme malé svalové skupiny, v hrubé naopak velké. V lezení se rozvíjejí obě. Jemná motorika například zakládáním jištění, samotné jištění. Zkušení lezci následně využívají různé způsoby chycení chytů a díky tomu šetří své síly.

Lezec se musí naučit velké množství postupů, vzorců, jak neefektivněji překonat daný problém. Čím více těchto postupů lezec ovládá, tím lépe je schopen vyhodnotit a použít daný postup. Ale je důležité, aby lezce nic nerušilo, protože mnoho těchto vzorců dělá podvědomě a jedná se o i drobné rozdíly natočení nohou a paží (Fleming & Hörst, 2010).

1.3.1.6. Flexibilita

Flexibilita je velmi podstatná, protože díky ní můžeme předcházet zraněním. Nedá se brát jako celek, ale jako flexibilita jednotlivých částí, kloubů. Pokud má lezec dobrý rozsah (flexibilitu) např. v kyčelním kloubu, nemusí ji mít i v ramenním kloubu. Ženy jsou zpravidla celkově flexibilnější než muži (Baláš, 2016).

Ze studií nebylo prokázáno, že by obecná flexibilita měla výrazný vliv na lezecký výkon (Baláš, 2016). Specifické testy pro lezení poukazují na to, že by v lezení mohla flexibilita hrát klíčovou roli pro výkon lezce (Draper et al., 2009).

Výzkum Granta et al. (1996), který porovnával výkon elitních lezců, středně dobrých lezců a ne lezců, ukazuje, že elitní lezci mají výrazně větší flexibilitu kyčelního kloubu. To potvrdil i Drapera et al. (2009), přišel na to, že flexibilita kyčelního kloubu se využívá k tzv. „nasednutí na nohu“. Pro to, aby tento pohyb lezec mohl provést, je dále podstatná flexibilita hlezenního kloubu ve směru abdukce a vnější rotace.

Vomáčko a Boštíková dále uvádějí, že je třeba tzv. „žabí noha“. Jedná se o pohyb, kdy lezec je břichem přitisklý ke stěně a musí vytočit vně nohu tak, aby ke stěně přitlačil co nejvíce pánev, a to v jakékoli úrovni zdvihu nohy (Vomáčko & Boštíková, 2008).

1.3.2. Psychické aspekty

Lezecký výkon je výrazně ovlivněn psychickou kondicí a aktuálním psychickým stavem lezce, pokud je unavený, nebo jej cokoliv rozptyluje, pak volí méně efektivní postup (Fleming & Hörst, 2010).

Jak se vyrovnává s emocemi, jakou má lezec vůli, jaký intelekt a jakou osobnost, to vše se promítá do psychického stavu lezce (Tefelner, 1999). Pro lezce je zvládání svých emocí naprosto klíčovou dovedností (Vomáčko, 2008).

V lezení se nejčastěji setkáváme se strachem. Strach vzniká jako obranná reakce na stres. Strach v lezení je nejčastěji z pádu nebo výšek. Strach z pádu můžeme ještě dělit dále dle důvodů, kvůli kterým vzniká. Například z nedůvěry k jističi, neschopnosti provést daný krok, z nedůvěry k lezeckému vybavení, ze špatného zajištění, kvůli špatné kvalitě materiálu, po kterém lezec leze apod. (Vomáčko, 2008). Může to být ale i strach z neznámého, z bolesti či z neúspěchu (Vomáčko & Boštíková, 2008). Pokud lezec nezvládne pracovat se svým strachem, stáhne se, a tím se rychleji unaví a hrozí větší riziko pádu. Dle Baláše (2016) oxidativní stres je výrazně větší u lezení než při běhu.

Strach může být v lezení také užitečný, pokud se s ním lezec umí dobře vyrovnat. Tedy pokud míra strachu odpovídá schopnostem lezce ji zvládnout. Díky tomu může být lezec obezřetnější, může volit nejefektivnější strategii lezení, dostatečně odpočívat před obtížným úsekem apod. Pokud strach – stres není žádný, může to vést k lehkomyšlnosti, podcenění okolních jevů, obtížnosti cesty apod. (Chaloupský, 2008).

Jakmile se lezec dostane do stresové situace, která je na něj příliš velká, v obranné reakci se zvýší svalové napětí. V návaznosti na stažení přechází svaly do anaerobního výkonu, a lezci rychleji dochází síla. Tím, že v lezení je potřeba držet se převážně rukama, tedy svaly předloktí, což jsou malé svalové skupiny, síla dochází poměrně rychle. Další projev stresu může být třes, v lezení nejčastěji třes nohou. Tím hrozí uklouznutí ze stupu (Macháč, 2009).

V tu chvíli začíná začarovaný kruh, čím více se lezec bojí, tím více se stresuje, tím rychleji dochází síla a tím více se stresuje. Nakonec se s danou situací buď vypořádá, uklidní se a poleze dále nebo, spadne či se vrátí.

V studii Draper, et al. (2011) přišli na lineární závislost mezi vyplaveným kortizolem a sebedůvěrou lezce a kognitivní a somatickou úzkostí, což naznačuje, že sebedůvěra je v lezení také důležitým faktorem.

Tím, že se lezci dostávají do takto nekomfortních situací a učí se s nimi pracovat, řadí někteří autoři lezení mezi výchovné sporty. Zároveň, jak bylo naznačeno výše, se lezci učí sebedůvěře, ale i důvěřovat ostatním (Baláš et al., 2008). Například při jištění, lezec musí věřit, že jistič jej zachytí v případě pádu, ale i při spuštění, že jej nepustí.

Mezi další emoce, s kterými se v lezení setkáváme, je vztek a agrese, konkrétně vztek, že se nedaří něco přelézt. Pokud jej lezec nezvládne potlačit, pak se nesoustředí a může opakovat chyby či jich dělat více. Další emocí lezce může být radost, ale nepřiměřená radost může vést k neopatrnosti a nedbalosti, překvapení, na což je třeba adekvátně rychle reagovat apod. (Vomáčko, 2008).

Důležitými psychickými rysy dle Vomáčko (2008) jsou cílevědomost, rozhodnost, vytrvalost, houževnatost, sebeovládání, koncentrace a soutěživost. Horolezci si často kladou malé, dílčí cíle, například udělat daný krok, což se považuje za velmi efektivní strategii.

Vomáčko (2008) ve svém výzkum poukazuje na impulzivní frustrované chování lezců a na to, že se lezci obecně méně ovládají. Tedy lezci by se měli zaměřit v tréninku na sebeovládání. Macháč (2009) naopak upozorňuje na výzkumy, které poukazují na pozitivní vlastnosti lezců, jako jsou pokora, odvaha a respekt k přírodě.

1.3.3. Jiné faktory

Do jiných faktorů Goddard a Neumann (1993) řadili talent, přístup ke skalám apod. V podstatě se jedná o vše, co nespadá do ostatních faktorů. Lezení je pro člověka přirozený pohyb. Dle výzkumů vyplývá, že talent v lezení ovlivňuje výkon lezce minimálně (Baláš, 2016).

To, v jakém stavu dojde lezec ke stěně, je také podstatné. Například přístupy ke skalám v Jizerských horách jsou známé svou obtížností. Hodinový či dvouhodinový výstup mimo cestu prudkým kopcem lezce zcela jistě vysílí. Je třeba na to pamatovat, počítat s únavou a kompenzovat ji. Čas strávený na cestě může lezce také velmi ovlivnit, protože o to méně času může mít na lezení. V kombinaci s faktem vyplývajícím z výzkumu Vomáčky (2008), že jsou lezci netrpěliví, je o to podstatnější si tyto faktory uvědomovat.

1.3.4. Taktika

To, za jakých podmínek lezec leze cestu, jak se na ni připraví, promyslí jednotlivé úseky je naprosto klíčové. Obecně je taktika v lezení často podceňovaná, přesto je klíčová. Při lezení *na prvním* je podstatná taktika i vzhledem k bezpečnosti. Pokud lezec špatně odhadne, kdy se má zajistit a dané místo přeleze, hrozí mu delší pád. Důležité je také rozvrhnout své síly a hledat místa, kde si lezec může odpočinout (Tefelner, 1999).

Tefelner (1999) uvádí příklad závodníka na závodech světového poháru v Kranji, který měl potenciál vyhrát. Závodník zvolil špatnou taktiku a namísto pokračování v postupu se zaměřil na *cvaknutí* jištění, kvůli tomu musel zvolit jiný postup chytů, a spadl dříve. Zde se jednalo pouze o výhru, ale v pískovcovém lezení se to může stát lezci osudným. Dunnen v knize *Průvodce lezením* uvádí mezi základními schopnostmi lezce umět přečíst cestu ještě dole na zemi (Long, 2010).

Lezec jinak přistupuje a připravuje se k přeletu *on sight* a jinak k *red pint* přeletu. V přeletu *red point* lezec již ví, kde jsou problémová místa, a může se na ně adekvátně připravit. Ovšem při přeletu *on sight* musí lezec odhadovat, kde jsou problémová místa.

Na závodech na obtížnost mají lezci možnost si finálovou cestu prohlédnout a až následně jsou zavřeni do izolace. Často je vidět, jak stojí pod cestou a rukama a tělem naznačují, jak budou postupovat. Pokud je odhad špatný, pružně na to musí zareagovat. I proto je přelet *on sight* považován mezi lezci za hodnotnější než *red point*.

Fleming a Hörs (2010) zkoumali, jak velký mají vliv zkušenosti lezce. Porovnávali výkon lezce zkušeného, který intenzivně trénoval alespoň 10 let, a začátečníka, který intenzivně trénoval 3 roky. Oba lezli stejnou cestu a vylezli ji. Při prvním pokusu zkušenější lezec hledal chyty o polovinu méně času než začátečník. Při druhém pokusu byl výsledek již vyrovnaný. To poukazuje na to, že *on sight* je pro zkušené lezce jednodušší než pro začátečníky.

1.3.5. Koordinace a technika

1.3.5.1. Koordinace

Síla při lezení nestačí, podstatné je sladit, kdy a které svaly zapojit. Lezec musí mít dobře rozvinutou nervosvalovou a mezisvalovou koordinaci. To vysvětluje, proč ti nejsilnější lezci nemusí lézt ty nejtěžší obtížnosti. Ti nejlepší lezci přijdou k cestě a zprvu se v ní absolutně tzv. „nehýbou“, ale po pár pokusech se jim začne dařit, až ji nakonec přelezou (Tefelner, 1999).

Dle Baláše (2016) spadá koordinace do tělesné zdatnosti, ale zde byla zpracována v samostatné kapitole. Cílem bylo zdůraznit její klíčovou roli. Pro koordinaci je klíčové zpracování vnějších údajů centrální nervovou soustavou a na základě těchto informací pak lezec zvolí nejvhodnější sekvenci pohybů. Zde se koordinace prolíná s technikou.

Orientace v prostoru je pro lezce také podstatná, protože je nutné mít neustálý přehled, kam leze a kde má chyty a stupy. Nezkušení lezci ze začátku lezou nohama i rukama po všem, ale i v takovém případě se může stát, že je místo, kde jim chyt či stup chybí, a musejí je hledat. Hledáním se lezec vysiluje.

Podstatné je dobře vnímat polohu vlastního těla. Zkušení lezci mají velmi dobře rozvinutou například propriorecepci zápěstí. Dokonce je považovaná za klíčový prvek, kvůli kterému začátečníkům rychleji dochází síly (Matsouka et al., 2019).

Žádná cesta není úplně stejná, navíc se skládají z obrovského množství variant tzv. „kroků“ (pohybů dále). Proto je spojování pohybových prvků a reakce na nečekané události v lezení klíčová. Každá cesta tak představuje nový problém, který lezec musí řešit. Dokonce i když cestu leze lezec poněkoličtí, můžete ji přelézt úplně jiným způsobem.

1.3.5.2. Technika

S délkou lezecké praxe klesá potřeba síly nutná k překonání cesty. Technika a anticipační schopnosti jsou faktory výrazně ovlivňující lezeckou výkonnost

(Baláš et al., 2012). To, jakou má lezec sílu, udává dispozici, kam až by mohl vylézt. To, zda tam vyleze, závisí již na technice a psychice lezce (Tefelner, 1999).

Technika obecně ve sportu je dělena na tři základní faktory: kondiční připravenost, koordinace a psychické vlastnosti jedince (Dovalil, 2009), kterým se věnují předcházející kapitoly.

John Dunnen v knize „*Průvodce lezením*“ radí začátečnickům nejprve lézt lehké cesty, neposilovat a učit se základní techniky. Tyto cesty (techniky) je nutné neustále dokola opakovat, dokud se je ne naučí perfektně, až pak pokračovat dále (Long, 2010).

Každá cesta, profil představuje jedinečnou kombinaci sérií pohybů. Je možné, že důsledek tohoto faktu je, že lezení je možné tzv. „natrénovat.“ Čím více cest a pohybových sekvencí se lezec naučí, tím lepe je schopen je navzájem mez sebou kombinovat a využívat nejefektivnější kombinace (Fleming & Hörst, 2010).

Jedním ze způsobů, jak techniku rozvíjet, je cestu vylézt a pak ji slézt. Není vhodné lézt pouze jednu cestu nahoru a dolů. Je třeba střídát co nejrozmanitější cesty. Čím rozmanitější cesty lezec leze, tím si do paměti ukládá více lezeckých problémů a jak je řešit (Vomáčko & Boštíková, 2008).

Zkušení lezci lezou více dynamicky a zapojují do lezení více svalových skupin oproti méně pokročilým lezcům. Začátečníci více využívají síly a málo pracují s těžištěm. Obecně ženy pracují více s těžištěm oproti mužům. Zkušení lezci navíc zvládnou tzv. „okoukat“, jak jednotlivé kroky v lezecké cestě přelézá lezec před ním a případně ho napodobit. To je jeden z důvodů, proč v závodním lezení na obtížnost se finálová cesta leze stylem *on sight* (Vomáčko, 2008).

Potřebná úroveň techniky se od počátku 80. let neuvěřitelně posunula. Pravidlo tří bodů, kdy by se měl lezec vždy držet tří bodů nebo stát minimálně na třech bodech, již funguje pouze u začátečníků. Dnes je třeba zapojovat při výstupu celé tělo (Vomáčko & Boštíková, 2008).

Chyty dělíme podle směrů na pozitivní, boční (slangově „bočáky“), spodní (slangově „spodřáky“). Chyt dále ovlivňuje jeho tvar. Řadíme mezi ně kapsy, lišty, chyty na stisk, boule. Každý chyt má jinou techniku, jak jej držet (Vomáčko & Boštíková, 2008). Po-

kud lezec nepoužije správnou techniku, pak chyt pro něj nebude tak dobrý, slangově řečeno „*nebude mu tak brát*“.

Technika nohou je opravdu základem (Ondra & Jaroš, 2019). To, jakým způsobem se postaví lezec na nohu, kam přenesse těžiště, je pro výkon lezce. Postavení a práce s nohama má vliv na celkovou techniku a dosah paží. Na techniku rukou nemá vliv nasměrování nohou (Low, 2005).

Dále jsou rozdílné techniky pro různé sklony stěny. V zásadě rozlišujeme čtyři sklony: položená (plotna), kolmá, převislá a strop. Dle výzkumu, čím více je stěna v převisu, tím je větší spotřeba kyslíku (Baláš et al., 2014).

Podstatný je i tvar stěny. Ke každému profilu náleží vždy více či méně odlišná technika. Například u spáry máme trhlínu neboli *fingerlop*, o něco širší je tzv. žába, větší je „pěst“, atd. (Long, 2010).

Dokonce i jednotlivé materiály skal i stěn mají své jedinečné techniky (Long, 2010). Možná právě kvůli takovému množství proměnných je výkon v lezení tak ovlivněn zkušenostmi lezce.

1.3.6. Vnější podmínky

Vnější podmínky zahrnují všechny podněty, které vedou ke specifickým technikám (viz kapitola technika). Patří sem směr, tvar, vzdálenost jednotlivých chytů, sklon a typ stěny, materiál, z kterého je stěna.

Nejedná se ovšem jen o charakter cesty, ale také o okolní podmínky. Například počasí. Nejtěžší obtížnosti se lezou v chladnějších podmínkách. Naopak pokud je extrémní teplo, nebo je silný vítr může to mít naopak negativní vliv na výkon lezce. Do výkonu se může také promítnout okolní hluk (Fleming & Hörst, 2010). Venkovní lezení mohou negativně ovlivňovat jiní živočichové, například sova v jeskyni či hraboš v chytu. Například sova v jeskyni či hraboš v chytu. Promítnout se mohou i různé zvyky dané oblasti, např. množství fixního jištění, preference používaných pomůcek či jejich zákaz apod.

1.4 Specifika lezení na umělé stěně

První umělé stěny podobné dnešním vznikaly přelomem 18. a 19. století pro výcvik vojáků. Roku 1947 se konali jedny z prvních závodů v lezení v Krymu. Jednalo se o závody na rychlost. V 50.–60. letech se umělé stěny začaly stavět ve školách jako doplněk pro tělesnou výchovu (Baláš et al., 2008). Jedna z prvních stěn u nás byla postavená v Brně koncem 80. let 20. století (Vomáčko & Boštíková, 2008). Dnes jsou běžně stěny součástí i dětských hřišť.

Díky tomu, že se lezení neustále vyvíjí a spolu s ním se vyvíjejí i používané pomůcky, dá se dnešní lezení na umělých stěnách považovat za poměrně bezpečné. Podmínkou je dodržování pravidel. Mezi taková pravidla řadíme kontrolu vybavení. Svou výbavu si musí kontrolovat i lezci a vedení stěny musí dodržovat pravidelnou údržbu. Na všech stěnách se dnes podepisuje prohlášení, že byl lezec seznámen s provozním řádem a odpovídá za své bezpečí (Vomáčko & Boštíková, 2008).

Dobře ovládat jednotlivé techniky je podstatné pro předcházení jakýmkoli nehodám. Pokud lezec neovládá techniky, měl by si najmout instruktora, který ho vyškolí. Špatné navázání či špatné jištění je nejčastější příčinou pádu na umělých stěnách, nejčastěji to je z neznalosti či nezkušenosti (Vomáčko & Boštíková, 2008).

Stěny jsou často stavěny v halách. Díky tomu lze jít na trénink za jakéhokoliv počasí. Zároveň počasí nemůže přímo ovlivnit výkon lezce.

Dnes již existuje mnoho různých profilů, ze kterých může být stěna vytvořena. Je to například pískovaná dřevotříska či hrubá betonová stěna, aby lezec mohl využít tření i mimo chyt. Dále se dnes vyrábí různé laminátové profily, které více či méně mohou připomínat skálu (Long, 2010).

V profilech jsou ve tvaru pravoúhlého pravoúhlém trojúhelníku ve vzdálenosti 22–27 centimetrů vytvořeny díry, ve kterých je navrtaná matka (buldok). Do těchto buldoků se pomocí šroubů přidělávají chyty, které jsou dělené od velikosti XXS až po XXL, kde XXS jsou velmi malé chyty a XXL velké (Baláš et al., 2008). Další variantou je přichycení chytu pomocí vrutu. Některé větší chyty jsou přichyceny jak vrutem, tak šroubem, aby nedošlo k jejich otočení.

Největší stěna v České republice je 23,5 metrů vysoká. Dnes se můžeme standardně setkávat se 14metrovými stěnami.

Chyty byly dříve vyráběny z polyesteru. Jejich nevýhodou byla jejich váha – byly těžké. Dnes se více používá plastobeton (Long, 2010). Původně měly chyty napodobovat skalní útvary. Dnes se posouvá styl chytů ještě dál a začínají se používat chyty, které jsou zčásti kluzké a zčásti zdrsňelé.

Cesta je tvořena chyty a stupy vždy v jedné barvě. Díky jednoduché výměně chytů se mohou cesty pravidelně měnit. Každá stěna si určuje, jakou stupnici si zvolí pro hodnocení svých cest. Nejčastěji se využívá UIAA nebo francouzská stupnice. Na některých stěnách mají v popisku obě klasifikace. Mezi lezci je většinou známo, že některé stěny mají mírnější klasifikaci než jiné. Podobně tomu je i u vybraných autorů cest. Ti jsou také často známí tím, že klasifikaci pod nebo nad hodnotí. Nevýhodou je, že tyto informace jsou většinou lokální a nejsou nikde zapsané, což může být problém pro lezce, kteří jsou v oblasti noví.

Díky tomu, že cesta je jasně označená a je často vidět celá odspodu, může se na ni lezec lépe připravit, promyslet kroky dopředu. Tím, že chyty a stupy jsou na první pohled vidět a lezec nemusí zakládat jištění, pouze zajistí lano do *expresky*, je možné cesty poměrně rychle přelézt. Zpravidla se jedná přibližně o 3 minuty.

Těžší cesty na stěně jsou vyžadují větší nároky na obratnost a flexibilitu, jsou tedy technicky náročné nebo náročné silově, případně kombinací obojího. Vždy záleží na *stavěči*. Podobně jako u obtížnosti, každý *stavěč* preferuje buď jedno, nebo druhé. Proto aby se méně klouzaly ruce na stěně používají lezci magnezium v práškové nebo tekuté podobě (Baláš, 2016).

Na všech stěnách jsou fixně umístěné nýty či *borháky* v předepsané vzdálenosti. První jištění je třeba umístit nejvýše 3 metry nad zemí (platí pro všechny lezecké stěny), druhé 4 metry, třetí 5 metrů a tak dále. Evropský standard vzdálenosti jisticích bodů se počítá vzorcem $X = \frac{H+2}{5}$, kde X je vzdálenost jisticí bodů, H je vzdálenost od země k jisticímu bodu. Poslední jisticí bod musí být tvořen minimálně dvěma body vzdálených od sebe nejméně 10 centimetrů. Tyto body jsou spojeny nejčastěji řetězem (Vomáčko & Boščíková, 2008).

Dnes na většině stěn jsou v jisticích bodech umístěny i *expresky*, lezec tak nemusí mít s sebou žádné jisticí pomůcky. Díky těmto jisticím bodům si může lezec kdykoliv odpočinout (Deutscher Alpenverein, 2015).

Stěny jsou často na dobře dostupných místech, lze k nim zajet i autem. Lezec z pravidla nezahřeje po cestě, proto je velmi důležité se před lezením řádně rozcvičit a tím předcházet úrazům, jako jsou například utržená poutka u prstů na ruku, natažení či poškození svalu apod.

Na stěně se nejčastěji leze stylem *red point*, případně *on sight* a začátečníci *top rope*. *Top rope* využívají i zkušení lezci pro nácvik obtížnějších cest. Právě kvůli častým přelezům tímto stylem jsou cesty zakončeny dvěma karabinami namísto jednou *expreskou* (Long, 2010). Zkušenější lezci lezou zpravidla *na prvním* a následně lano z cesty může jen sundat (*stáhnout*) a může ji lézt jistič opět *na prvním*.

1.5 Specifika lezení na pískovcových skalách

Česká republika se vyznačuje množstvím pískovcových oblastí. Díky tomu je zde i zakořeněno tradičního lezení. První zmínky nalezneme okolo roku 1893, kdy saští Němci začali zdolávat Suché skály (Hejtmánek, 1988). Dalším výrazným datem je 4. 10. 1907, kdy čeští studenti gymnázia v Jičíně vylezli na skálu jménem Mnich v Prachovských skalách. Následně stejného roku vznikl Lezecký kroužek Prachov neboli LKP. Následovala tvrdá rivalita mezi saskými Němci a českými lezci, dokud Sasové neodešli do války. Češi pak přebrali jejich názory a přístupy (Hejtmánek et al., 1996).

Každá z pískovcových oblastí je tvořena je tvořena pískovci různé tvrdosti. I v Českém ráji je každá oblast jinak tvrdá a má svá specifika. V Prachově jsou skály menší a tvrdší, naopak Hruboskalsko má větší skály větší a měkčí pískovec. Je důležité, aby lezec na to pamatoval jak při lezení, tak při zakládání jištění. Nestává se, že by se kus skály s lezcem utřhl. Pokud je ale utržen klíčový chyt či stup, stávají se cesty obtížnějšími.

Většina oblastí spadá do chráněné krajinných oblastí. Povolení k lezení v těchto oblastech vyjednává s ochránáři přírody Český horolezecký svaz (dále jen ČHS) s ochránáři přírody o povolení. Členové svazu tak mohou chodit i mimo turistické cesty.

Lezci se musí chovat tak, aby nezničili přírodní památky. To se stalo naprostým základním motem pro lezeckou komunitu již dávno (Bloudek et al., 2022).

Roku 1913 Fehrmann formuloval zásady pro lezení na pískovcových skalách. „*Zemská přitažlivost má být překonána jen silou lezcovou, používání umělých pomůcek (sekání stupů apod.) je nefér*“. To platí až dodnes. Tato pravidla měla dlouhou dobu jen ústní podobu, sepsaná byla až roku 1958. Pokud se stanovují nová pravidla, většinou dochází vždy k jejich zpřísnění. Nejnovější pravidla jsou stanovena od 16. 2. 2020 (Bloudek et al., 2022).

Mezi základní pravidla patří povolení lezení pouze v sezoně od 1. 4.-31. 10. Lezení je povoleno pouze členům ČHS a ti si mohou vzít s sebou někoho dalšího. Nesmí se lézt 48 hodin po dešti, skály musejí být suché. Mokrý skály se více lámou, čímž se ničí. Je třeba dodržovat aktuální omezení – hnízdění ptáků apod. Je zakázáno používání magnezia, jakýchkoli chemických a minerálních látek, díky kterým by se snižovalo tření v cestách nižší obtížnosti, než je IXa a u výstupů vzniklých před rokem 1980. Nesmí se tzv. *rybařit*, což znamená, že jistič stojí dole, lezec doleze na vrchol a pak je spuštěn dolů na zem (Bloudek et al., 2022).

Jistič často svého spolulezce nevidí a neví, v jaké fázi cesty je. V některých případech se dokonce vzájemně ani neslyší. Jistič prvolezce vidí, kolik lana je uvolněno a může pružně reagovat. Komplikovanější to má jistič druholezce, který jistí ze shora, protože nevidí, kolik lana je uvolněno, dobírá (utahuje) vždy, když je to možné. Může se stát, že se lano někde zasekne, což nemůže nezjistit, případně si zrovna nevšimne, že je lano volnější a v takové chvíli druholezci může hrozit delší pád.

Oblastní komise může určovat minimální rozestupy fixního jištění s ohledem na tvrdost materiálu a tradici. Jako fixní jištění se používají kruhy či nýty. Vzdálenost mezi dvěma fixními jisticími body jedné cesty nesmí být kratší než 3 metry. V cestě může být vzdálenost pouze jednou zkrácena na 2 metry. To platí i pro fixní jištění vedlejších cest.

Pro založení vlastního jištění se nesmí používat kovové zajišťovací pomůcky, kam patří například v klíněnce, friendly apod., v podstatě cokoli, co by mohlo poškodit skálu. Povoleny jsou pouze smyčky a *ufoni* (viz Obrázek 3 Vlevo ufon, vpravo smyčky). Lano

nesmí odírat skálu. Jistič či lezec musí vždy vybrat vhodnou pozici k jištění či k založení jištění (Bloudek et al., 2022).



Obrázek 3 Vlevo ufon, vpravo smyčky

Právě kvůli pravidlům minimální vzdálenosti a omezení použití jisticích pomůcek je lezení na pískovcových skalách náročnější a především nebezpečnější. V některých cestách totiž úplně chybí fixní jištění. Lezec musí umět správně založit jisticí pomůcky. V podstatě pak důvěřuje jen zaseknutému uzlíku na smyčce ve spárce. Tato technika jištění není tak kvalitní jako jištění pomocí kovových pomůcek. Jisticí pomůcka ufon je kvalitnější, bohužel je větší a v některých místech ji není možné využít. Naštěstí jsou skály většinou dostatečně členité a díky tomu může lezec najít dostatek míst k založení jištění (Long, 2010). Bohužel jsou i cesty, které se prakticky lezou na *sólo* (viz Styly přelezů).

Techniku zakládání jištění je důležité se neustále učit a zlepšovat. Lezec by se měl nejprve učit jištění jen vyndávat, následně zakládat, když leze *na druhém* a až následně začít lézt *na prvním*, ale zprvu pouze na dobře zajistitelných cestách a ideálně na

cestách, které již lezec zná. Někteří lezci dokonce na pískovcových skalách nikdy nezačnou lézt *na prvním*, nebo lezou jen zřídka a jen lehké známé cesty.

Lezení v České republice na pískovcových skalách je v poměru se světovým měřítkem nebezpečné. Ve své knize „*LEZENÍ nejkrásnější lezecké cesty světa*“ Pearson a Ciavaldini popisují bezpečnost českých skal následovně: „*tak vypadá lezení v českém stylu – je bezpečné, pokud si dobře zvolíte místo, kam spadnout*“ (Pearson & Ciavaldini, 2018).

Popis cest a místo skal spolu s pravidly pro danou oblast jsou vždy uvedeny v horolezeckých průvodcích. Zde je důležité znát jednotlivé pojmy, díky kterým je cesta popsána. Jsou to například spára, žlab, sokolík, police apod. Dále lezec musí mít dobrou paměť, protože cesta na skále není vyznačená a musí si pamatovat, kudy má lézt. Podobně tak nejsou vyznačeny chyty a lezec je musí hledat v záhybech skály. Větší členitost skály je výhodou pro lezce nižšího vzrůstu, protože mají větší výběr stupů i chytů a díky tomu nejsou tolik limitováni svou výškou.

Na vrcholu skály pak čeká lezce odměna v podobě zapsání do vrcholové knížky. Vždy se zapisuje v následujícím pořadí: datum, název cesty a její obtížnost, kdo lezl první, druhý atd.

Pro lezení na pískovcových skalách je stěžejní technika zakládání jištění. Veškeré pomůcky musí lezec brát s sebou. Pokud cestu dříve nelezl, je třeba si vzít pomůcek více, protože na první pohled není jasné, kde bude možné jištění založit a kterou pomůckou použít. Smyčky a *ufoni* nejsou příliš těžké, ale *expresky* a karabiny již ano. Navíc při zakládání jištění se lezec vysiluje. Proto musí mít lezec dostatečnou sílu, aby cestu zvládl vylézt.

Pokud v cestě není dostatek fixního jištění (kruhy), prvolezec si musí zakládat vlastní jisticí pomůcky, viz výše. Když využije smyčky k zajištění, pokud není v nouzi, z pravidla si do ní neseďá k odpočinku, protože nemusí být jisté, že dané jištění je správné, případně, že se skála neodlomí. Ufon je většinou bezpečnější, přesto pokud je lezec nucený si odsednout o vlastního jištění, dělá to vždy velmi opatrně. Sednout si do kruhu nebo jej použít k dalšímu postupu se považuje za nesportovní, přesto v případě nouze lze použít. Bohužel ne všechny cesty mají kruh. Proto je důležité včas si

odpočinout a nabrat síly. Taktika, kde si lezec odpočine a kde založí jištění je opravdu důležitá.

Pokud se jištění nedaří založit nebo nemůže najít místo k založení, může to být pro lezce velice frustrující. Navíc je kladen velký důraz na jemnou motoriku, například zvládnout uvázat uzel na smyčce pouze jednou rukou, případně s pomocí zubů, což je ve stresujících chvílích velice náročné.

Tím, že jištění není tak kvalitní, rozestupy mezi jednotlivým zajištěním mohou být opravdu velké, skála se může kdykoliv utrhnout a často není ani možnost si po cestě někde odpočinout, je lezení na pískovcových skalách velice psychicky náročné.

Lezec musí lézt opatrně a často si vybírat a hledat vhodné chyty. Například je zvykem, že se na chyty poklepe, aby lezec zjistil, zda „nezní“ špatně. Tím pozná, zda se chyt bude mít tendence ulomit. Druholec musí založené jištění rušit a vzít s sebou, což jej také zpomaluje a vysiluje. Proto je doporučováno začínat na stupni o 1–2 nižším, než lezec leze na stěně (Dvořák, 2020).

V pravidlech je jasně zakázané používat magnesium. Někteří lezci se proti tomuto pravidlu pobuřují a jsou oblasti, kde si jeho používání prosadili. Pískovec je naštěstí specifický v tom, že díky jeho hrubosti tolik neklouže (Baláš J. , 2009).

Jak bylo popisováno v kapitole Klasifikace obtížnosti na pískovcových skalách, nejčastěji se používá jednotná pískovcová klasifikace (JPK) nebo saská. Nejrozšířenější styl přelezu je *red point* v případě prvolezce (Petráň & Kořátko, 2007).

Tím, že se lezec pohybuje v přírodě, je důležité, aby počítal i s možnými jevy, jako jsou například mech, tedy musí si cestu očistit, strom, ty se často využívají k zajištění, ale také jiná zvířata. Kdekomu se již stalo, že z jeskyně při vrcholu skály na něj vylítla sova. Dále je lezec vystaven vlivům počasí. Je třeba tak zvolit vhodné vybavení a oblečení.

1.6 Souhrn teoretické části

Lezecký výkon se posuzuje pomocí dvou oblastí. Je to podle obtížnosti cesty a stylu přelezu. Pro určení obtížnosti cesty se používají různé klasifikace. Pro porovnání obtížností se využívají srovnávací tabulky a k vědeckým účelům byla vytvořena stupnice IRCRA. Stylů přelezů je mnoho. Mezi nepoužívanější se řadí *sólo*, *on sight*, *red point* a *top rope*.

Na umělých stěnách a v tradičních pískovcových oblastech se používají různé klasifikace. Na pískovcových skalách se nejčastěji používá buď jednotná pískovcová klasifikace (JPK), nebo saská klasifikace. Na umělých stěnách se používá buď UIAA, nebo francouzská. UIAA, saská a JPK si jsou velmi podobné, často k nerozeznání.

Na umělých stěnách i na pískovcových skalách se nejčastěji využívá přelez *red point* nebo *top rope*.

Nebylo potvrzeno, že by na výkon lezce měly vliv složení těla či jakékoli antropologické dispozice. Vliv byl potvrzen u tělesné zdatnosti, kde je potřeba především síla ramenního pletence. Navzájem spolu souvisí rychlost a vytrvalost lezce. Obtížnější stěny zpravidla lezou lezci rychleji. Vytrvalost je pro lezce klíčová. Čím obtížnější cesta, tím je důležitější obratnost a flexibilita. Obecně je potřeba dobrá flexibilita kyčelního kloubu. Tyto prvky se promítají do techniky, která je v lezení považována za podstatnou. Pro dosažení maximálního výkonu je nutné zvolit vhodnou taktiku a techniku. V lezení toto pravidlo platí dvounásob.

Lezení se řadí mezi nebezpečné adrenalinové sporty. Pokud se dodržují daná pravidla, může být lezení na umělé stěně poměrně bezpečné, je podstatná psychická odolnost vůči strachu a jak lezec umí pracovat s emocemi. Velký vliv tak mají i vnější podmínky a jak se s nimi lezec vyrovnává.

Lezení na pískovcových skalách spadá do tradičního lezení. U nás je velmi rozšířené a tradiční, protože zde máme mnoho oblastí. Je s ním samozřejmě spojeno mnoho pravidel a hodnot, které jsou odlišné od lezení sportovního, které se zaměřuje především na výkon lezce. Neměl by být zatížen zakládáním jištění či strachem z jeho nedostatku. Do sportovního lezení řadíme i lezení na umělé stěně (Long, 2010). Na našich

pískovcových skalách by sportovní lezení nebylo možné provozovat kvůli měkkému pískovci, který znemožňuje dostatečně zajistit cestu fixním jištěním.

Svalové síly je potřeba na umělé stěně i na pískovcových skalách potřeba podobně. Vždy záleží na zvolené cestě, což platí jak pro stěnu, tak skály.

Stěny jsou dnes v průměru vysoké 14 metrů. Největší stěna v České republice je 23,5 metrů vysoká. U skal se těžko určuje průměr. Mohou být vysoké 10 metrů, ale i 60 metrů. Obecně se na skály doporučuje minimálně 60 metrů dlouhé lano. Na stěny standardně stačí 30 metrů, na některé až 40 metrů. Z toho se dá usuzovat, že obecně jsou skály větší než stěny, tudíž bude třeba větší vytrvalosti na pískovcových skalách oproti umělé stěně.

Na umělé stěně se k zajištění používají *expresky*, které jsou na stěně již umístěny. Lezec jen vkládá lano do expresek. Při lezení na pískovcových skalách si musí lezec většinu vybavení nést s sebou a jištění po cestě navíc zakládat nebo vyndávat, což lezce více vysiluje, a nemůže tak lézt rychle.

Na stěně jsou cesty jasně označeny barvami, lezec je sice musí hledat, ale většinou jsou na první pohled viditelné. Chyty na skále nejsou označeny, a proto je lezec také musí hledat. Lze předpokládat, že určité zvrásnění bude dobré, ale jisté to není. Hledáním se lezec zpomaluje a vysiluje.

Obecně je tedy třeba pro lezení na pískovcových skalách větší vytrvalosti než na umělé stěně a leze se zde pomaleji.

Na stěně je velice striktně omezen počet chytů a stupů, které může lezec využít ke svému výstupu. Skála je rozmanitější oproti stěně a lze zde najít více chytů a stupů, proto je na stěně potřeba více koordinace a flexibility k úspěšnému výstupu. Na skalách je zapotřebí více koordinace a jemná motorika pro zakládání i rušení jištění.

Lezení na umělých stěnách je bezpečnější než lezení na pískovcových skalách. Na stěně si lezci méně často uvědomují, že se jedná o nebezpečný sport, pokud nejsou dodržována pravidla a není použita odpovídající technika (Klega, 2020). Naopak na skalách si to uvědomují více, proto je na lezce vyvíjí větší psychický tlak než na stěně.

Tím, že kvalita zajištění je v tradičních pískovcových oblastech výrazně nižší, než na stěně, a jisticí body jsou často výrazně více vzdáleny od sebe, kladou tyto faktory na lezce mnohem větší psychický tlak, mohou vyvolávat strach. S tím souvisí i to, že pokud v cestě není fixní jištění a lezec by nechtěl, musí cestu slézt, což je často velice náročné.

Další faktor způsobující stres (strach) může být ulomení chytu či stupu. Lezec ve svém výstupu ve skalách musí být opatrný a dobře volit chyty a stupy a způsob, jak je používá. S ulomením chytu se na stěně většinou nesetkáme. Chyt může být uvolněný, ale i to je výjimkou. Podobně negativně mohou lezce ovlivnit lezce ve výstupu i tzv. „osolené“ části skal, což jsou takové části skály, které při přejetí prstů po povrchu drolí ze skály písek. A právě na písku pak může jednoduše uklouznout například noha.

Na umělých stěnách chybí možnost prožitku harmonie přírody. I to může mít vliv na výkon lezce (Vomáčko & Boštíková, 2008). To, že se lezec zaměřuje na umělou stěnu, nebo naopak na lezení venku má samozřejmě má velký vliv na jeho výkon v jednotlivých oblastech (Ondra & Jaroš, 2019). Ale na lezeckou stěnu chodí většinou všichni lezci, především mimo lezeckou sezonu nebo kvůli špatnému počasí (Klega, 2020). Na skalách se lezec vystavuje vlivům počasí, na rozdíl od stěn, které jsou zpravidla v halách.

Tím, že jsou na stěně jasně označené chyty, může si lezec promyslet cestu dopředu, kde bude cvakat jištění, odpočívat apod. Často se chyty opakují a zkušený lezec je zná a ví, jak je nejlépe použít k dalšímu výstupu.

Na skalách je příprava ještě podstatnější. Je důležité řádně prostudovat kudy cesta vede, protože ze země může být viditelná jen část. Pak musí odhadnout, co bude potřeba mít s sebou pro zajištění, aby s sebou nebral zbytečně mnoho vybavení. Ale vždy se jedná pouze o odhad. V případě, že cestu lezec zná, často i tak s sebou bere něco navíc. Cesta se mohla od předchozí zkušenosti změnit – někdo mohl utrhl klíčový chyt apod. Z tohoto důvodu se cesty na skalách občas překlasifikovávají.

Na skalách je méně fixního jištění, na některých cestách není vůbec, proto lezec nemůže počítat s možným odpočinkem po cestě v jisticím bodě. Je nutné více vyhledávat odpočinková místa.

Na skalách je podstatná také taktická úvaha, kam založit jištění, protože tím, že se k tomu používají různé škvíry a spáry. Může se stát, že lezec založí pomůcku do dobrého chytu, následkem této chyby nemůže chyt využít v dalším postupu. Další problém může být, když lezec zakládá spousty jištění, tedy i nadbytečné, protože se tím vysiluje.

Skály jsou obecně různorodější než cesty na umělých stěnách, ale techniky se používají dost podobné. Kvůli rozmanitosti skal je jen třeba být přizpůsobivější. Pro lezení na pískovcových skalách je důležité ovládat techniku zakládání jištění. Jinak je lezení na pískovcových skalách a na umělé stěně podobně technicky náročné.

Je zde problém, že některé techniky se na stěně obtížněji učí, protože jsou specifické pouze pro skály. Je to například technika lezení *spáry*. V přírodě se spáry neustále rozměrově mění díky různým vlivům, což se velmi obtížně modeluje na stěně. Stejně tak na stěně málokdy naleznete komín (dvě stěny proti sobě), proto musí lezec na skalách ovládat více technik.

Většina umělých stěn se nachází v halách. Což může mít jak pozitivní, tak negativní vliv. Pokud svítí slunce a je adekvátní teplota a bezvětří, může to působit na lezce velice pozitivně. Pokud fouká, je podmrakem či se žene bouřka, může to lezce velmi ovlivnit. Vnější podmínky lezec nedokáže často ovlivnit, ale může ovlivnit to, kam půjde lézt – které podmínky si pro výstup zvolí. Naopak do haly je nemožné dostat slunce.

Při lezení na písku si lezec musí dávat pozor, aby se s ním chyt neutrl. Na stěně se povolený chyt či jeho posun objevuje naprosto výjimečně. Skála bývá často členitější, díky tomu má lezec možnost výběru chytu či stupu, není tolik omezen. Výjimkou mohou být strukturované stěny, ty jsou ovšem většinou jen doplňkové.

Dle výzkumů je tření na pískovci oproti tření na vápenci je větší (Baláš, 2016). Chyty na stěnách jsou dnes tvořeny z pravidla z plastobetonem. Proto na stěně vzniká menší tření než na pískovcových skalách. Použitím magnezia se tření zvětšuje. Díky tomu by

tření na stěně a na pískovci mohlo být podobné. Magnezium ovšem nezvyšuje pouze tření, ale také vysušuje ruce, což je velice důležitá vlastnost. A právě kvůli nemožnosti použití magnézia může být výstup na pískovcových skalách obtížnější.

Ke skalám se musí vždy dojít, což může být dobrou rozvíčkou, ale může vést k únavě, která má velký vliv na výkon lezce. Stěny jsou naopak většinou v dobře dostupných halách s parkovišti poblíž.

V následující tabulce je sepsaný stručný shrn podmínek na stěně a na skalách. Červeně je označený faktor, kvůli kterému je lezení na daném místě obtížnější, zeleně naopak ty podmínky, díky kterým je lezení snazší. Modře jsou označené rovnocenné podmínky.

Tabulka 1 Souhrn specifík umělé stěny a pískovcových skal

	Umělá stěna	Pískovcové skály
Vnější podmínky	Dostatek fixního jištění	Nedostatek fixního jištění
	Není nutné doplňkové vybavení	Nutné mnoho vybavení na zajištění – zátěž
	Minimální možnost pohybu chytu	Měkký materiál – možnost ulomení
	Menší členitost stěny – striktně daný výběr chytů a stupů	Větší členitost skály – lezec má více možností
	Možnost magnezia	Bez magnezia
	Relativně bezpečné při dodržení pravidel	Řadí se mezi rizikové sporty
	Nemá vliv počasí	Má vliv počasí
	Výška 10-23 metrů	Výška 10–60 i více metrů
Koordinace a technika	Méně speciálních technik	Třeba více speciálních technik – lezeckých, založení jištění
Taktika	Jasnější představa ještě na zemi	Častá improvizace v průběhu výstupu
Jiné faktory	Dobře dostupné místo	Z pravidla vzdálenější přístup
Psychické aspekty	Menší prožitek	Silnější prožitek
	Menší tlak při nevylezení cesty – sestup možný kdykoliv	Větší tlak při nevylezení cesty – nutnost cestu dolézt, jinak obtížný sestup
Tělesná zdatnost		
Rychlost	Průměrná délka výstupu 3-5 minut, rychlost klíčová	Průměrná délka výstupu 20-40 minut, nezáleží na rychlosti

Vytrvalost	Mezi krátkodobá a středně dlouhou vytrvalost, viz. časy více	Dlouhodobá vytrvalost, viz. časy více
Svalová síla	Nutná síla předloktí a ramenního pletence	Nutná síla předloktí a ramenního pletence
Flexibilita	Nutná flexibilita kyčle	Nutná flexibilita kyčle
Klasifikace	UIAA, francouzská klasifikace	Jednotná pískovcová, Saská klasifikace
Styl	<i>Red point, top rope</i>	<i>Red point, top rope</i>

Z tabulky je na první pohled zřejmé, že lezení tradičních pískovcových oblastech je obtížnější než lezení na umělé stěně.

2. Výzkumná část

2.1. Cíle, úkoly práce

Hlavním cílem práce je zjistit, zda existuje vztah mezi vybranými parametry lezecké výkonnosti na umělé stěně a na skalách v tradičních pískovcových oblastech. Dále zjistit, jak velké jsou rozdíly ve zvládnuté obtížnosti vylezené/zvládnuté na umělé stěně a na skalách v tradičních pískovcových oblastech v ČR.

Dílčí cíle:

- 1) Vytvořit srovnávací tabulku, díky které bude možné porovnat lezeckou výkonnost napříč různými klasifikacemi.
- 2) Zjistit, zda existuje vztah výkonnosti na umělé stěně a na skalách v tradičních pískovcových oblastech.
- 3) Zjistit, zda existuje, statisticky významný rozdíl vybrané výkonnosti na umělé stěně a na skalách v tradičních pískovcových oblastech.
- 4) Zjistit, zda existuje, statisticky významný rozdíl mezi vybranými výkonnostmi na umělé stěně.
- 5) Zjistit, zda existuje, statisticky významný rozdíl mezi vybranými výkonnostmi na skalách v tradičních pískovcových oblastech.

Úkoly:

- 1) Vytvořit vhodnou strukturu ankety ke sběru dat vzhledem k cílům práce.
- 2) Pomocí ankety sesbírat data od horolezců, kteří lezou jak na stěně, tak na pískovcových skalách.
- 3) Nalézt rozdíly a specifika mezi umělými stěnami a tradičními pískovcovými oblastmi.
- 4) Zvolit optimální převodní tabulku klasifikací obtížnosti cest na pískovcových skalách ke zpracování statistických dat.

2.2. Hypotézy

H₁: Předpokládám statisticky významnou závislost mezi maximální výkonností stylem *red point* přelezu na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech.

H₂: Předpokládám zjištění rozdílu o velikosti nejméně 2 stupňů IRCRA stupnice mezi maximální výkonností stylem *red point* přelezu na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech, přičemž vyšších obtížností budou respondenti dosahovat na umělé stěně.

Tuto hypotézy (H₁ a H₂) předpokládáme na základě studie Chaloupského (2008), který se tímto problémem zabýval ve své disertační práci. Zabýval se pouze maximálním výkonem v obou prostředích a prokázal, že na stěnách se dosahují vyšší výkony než v tradičních pískovcových oblastech.

H₃: Předpokládám statisticky významnou závislost mezi komfortní výkonností stylem *red point* přelezu na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech.

Podobně jako u H₁, předpokládám tuto hypotézu na základě studie Chaloupského (2008).

H₄: Předpokládám zjištění rozdílu o velikosti nejméně 3 stupňů IRCRA stupnice mezi komfortní výkonností stylem *red point* přelezu na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech, přičemž vyšších obtížností budou respondenti dosahovat na umělé stěně.

Tento rozdíl předpokládám na základě studie Chaloupského (2008) a specifických podmínek v tradičních pískovcových oblastech oproti umělým stěnám, viz. kapitola Souhrn teoretické části.

H₅: Předpokládám statisticky významnou závislost mezi výkonností stylem *top rope* přelezu na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech.

Podobně jako u H₁, předpokládám tuto hypotézu na základě studie Chaloupského (2008).

H₆: Předpokládám zjištění rozdílu o velikosti nejméně 1 stupně IRCRA stupnice mezi komfortní výkonností stylem *top rope* přelezu na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech, přičemž vyšších obtížností budou respondenti dosahovat na umělé stěně.

Tento rozdíl předpokládám na základě studie Chaloupského (2008) a nižších rizikových faktorů i stresu při *top rope* viz. kapitola Psychické aspekty a Styly přelezů.

H₇: Předpokládám statisticky významný rozdíl o velikosti nejméně 1 stupně IRCRA stupnice mezi maximální a komfortní výkonností stylem *red point* na umělé stěně.

Tento rozdíl předpokládám na základě studie Chaloupského (2008) a specifik prostředí umělé stěny popsanych v kapitole Specifika lezení na umělé stěně.

H₈: Předpokládám statisticky významný rozdíl o velikosti nejméně 3 stupňů IRCRA stupnice mezi maximální a komfortní výkonností stylem *red point* na skalách v tradičních pískovcových oblastech.

Tento rozdíl předpokládám na základě studie Chaloupského (2008) a specifik prostředí pískovcových oblastí popsané v kapitole Specifika lezení na pískovcových skalách.

H₉: Předpokládám statisticky významný rozdíl o velikosti nejméně 1 stupně IRCRA stupnice mezi komfortní výkonností stylem *red point* a *top rope* na umělé stěně, přičemž vyšších obtížností budou respondenti dosahovat stylem *top rope*.

Tento rozdíl předpokládám na základě studie Chaloupského (2008) a specifikací prostředí umělé stěny popsané v kapitolách Specifika lezení na umělé stěně a Styly přelezů.

H₁₀: Předpokládám statisticky významný rozdíl o velikosti nejméně 3 stupňů IRCRA stupnice mezi komfortní výkonností stylem *red pointa* a *top rope* na skalách v tradičních pískovcových oblastech, přičemž vyšších obtížností budou respondenti dosahovat stylem *top rope*.

Tento rozdíl předpokládám na základě studie Chaloupského (2008) a specifikací prostředí umělé stěny popsané v kapitolách Specifika lezení na pískovcových skalách a Styly přelezů.

2.3. Metody

Pro potřeby tohoto výzkumu (zjišťování vylezené obtížnosti) bylo nutno sjednotit obtížnosti jednotlivých oblastí, resp. vytvořit převodní tabulku. Převedená data bylo možno následně statisticky zpracovat.

2.3.1. Tvorba stupnice

K vyhodnocení hypotéz bylo třeba odpovědi respondentů upravit a převést pomocí převodní tabulky na IRCRA hodnoty. Následně byla data zpracována pomocí statistických metod. V odpovědi zaměřující se na výkon na umělé stěně byly očekávány dvě možnosti hodnocení výkonu, dle klasifikace UIAA nebo francouzské.

Pokud by byla použita oficiální stupnice IRCRA, museli by se respondenti s nižším ohodnocením vyřadit, nebo by musely výkony pod 6a být připsány bez písmen. Vyřazením by se přišlo o mnoho respondentů, proto se toto řešení zamítlo. Vynecháním písmen by došlo k nedostatečné specifikaci výkonu. Proto byla zvolena stupnice od 5a a stupně IRCRA byly logicky doplněny dle vzájemného vztahu s UIAA stupnicí. Obtížnostní stupeň 5a byl zvolen na základě předpokladu, že respondenti, kteří nevylezou na stěně minimálně stupeň 5a, nebudou ani lézt na pískovcových skalách stylem red point.

Ve výběru srovnávací tabulky, z které práce vycházela, bylo voleno mezi dvěma hlavními směry, Baláše (2016) a Vomáčky (2018). Autoři se neshodují o pouhé půl stupně, ale po převedení do IRCRA stupnice se již jedná o celé stupně. Například Baláš uvádí že obtížnost 6 UIAA francouzské 5c, Vomáčko naopak uvádí, že 6 a 6+ UIAA odpovídá 6a. Vzhledem k největšímu počtu shodných autorů, byla za výchozí stupnici využita srovnávací tabulka Baláše (2016), která ve francouzské klasifikaci začíná na kombinaci čísel a písmen 4a.

K porovnání mezi saskou a jednotnou pískovcovou klasifikací byla použita srovnávací tabulka Strnada (2022). Na základě tohoto vztahu a následně pomocí vztahu mezi stupnicí UIAA a saskou byla jednotné pískovcové klasifikaci i saské klasifikaci přiřazena stupnice IRCRA.

Vzhledem k tomu, že byla výchozí tabulka použita od Baláše (2016), práce z ní vycházela i při převedení mezi stupnicí UIAA a saskou.

Problémem bylo, jak zařadit některé stupně, které se navzájem úplně nepřekrývají, např. stupeň II jednotné pískovcové klasifikace odpovídá stupni mezi II a III saské i UIAA klasifikace. Proto bylo nutné IRCRA stupnici rozšířit o půl stupně.

Proto byla nejprve vytvořena IRCRA s půl stupni. Do této tabulky byla zařazena dle převodní tabulky Drapera (2015) UIAA stupnice. Následně dle stejné převodní tabulky byla doplněna francouzská stupnice od hodnot 1 po hodnotu 4+ a od hodnoty 6a dále.

Dle převodní tabulky od Baláše (2016) byly ve vztahu k UIAA vloženy hodnoty 5a, 5b, 5c. Pokud respondent uvede obtížnost 4a, 4b, 4c francouzské stupnice, bude u něho zapsána obtížnost 4. Obtížnost 3+ bude odpovídat stupni 3c, 3 stupni 3b a stupeň 3- stupni 3a.

Dále dle stejné tabulky byla vytvořena převodní tabulka mezi UIAA a saskou stupnicí. Nakonec pomocí tabulky od Strnada (2022) vzhledem k saské klasifikaci byla vložena jednotná pískovcová klasifikace.

Na základě vztahů mezi saskou a jednotnou pískovcovou klasifikací bylo třeba na třech místech ještě rozšířit jinak rozšířenou IRCRA stupnici o mezistupně. Vznikly tak navíc hodnoty 3,75 a 8,25 a 13,25, viz Tabulka 2 Vytvořená srovnávací tabulka pro převod do rozšířené IRCRA stupnice.

V tabulce jsou zeleně označená stupně, které dle použité literatury nejsou oficiální. Bylo třeba na základě odpovědí respondentů doplnit celkem 15 mezistupňů. Přiřazení IRCRA stupně bylo na základě výše popsaných stupňů.

Tabulka 2 Vytvořená srovnávací tabulka pro převod do rozšířené IRCRA stupnice

Rozšířená IRCRA	Francouzská (doplněno)	UIAA (doplněno)	Saská (doplněno)	JPK (doplněno)
1	1	1	I	
1,5				I
2	2	2	II	
2,5				II
3	2+	3	III	
3,75				III
4	3- (3a)	3+		
4,5		4	IV	

5	3 (3b)			IV
5,5		4+	V	
6	3+ (3c)		V+	
6,5		5-		V
7	4 (4a, 4b, 4c)			V+
7,5		5	VI	V/VI
8	5a	5+		
8,25				VI
8,5				VI+
9	5b	6-	VIIa	
9,5			VIIa/VIIb	
10	5c	6	VIIb	VII
10,5				VII+
11	6a	6+	VIIc	
11,5				VIIb
12	6a+	7-	VIIIa	
12,5	6a+/6b			VIIc
13	6b	7	VIIIb	
13,75		7/7+		VIII
14	6b+			
14,5		7+	VIIIc	VIIIb
15	6c	7+/8-		
15,5		8-	IXa	VIIIc
16	6c+			
16,25			IXa/XIb	
16,5				IX-
17	7a	8	IXb	IX
17,5		8/8+		
18	7a+	8+	IXc	IXb
18,5				IXb+
19	7b			
19,5		9-	Xa	IXc
20	7b+			
20,25				IXc/X
21	7c	9	Xb	X

21,5				X/Xb
22	7c+	9+	Xc	Xb
23	8a			
23,5		10-	XIa	Xc
24	8a+			
24,25		10/10-		
25	8b	10	XIb	XI
25,5		10+	XIc	XIb

V některých oblastech jsou uvedeny stupně, které v dané oblasti neexistují. Jsou to například stupně s koncovým písmenem „a“ v jednotné pískovcové klasifikaci. Tato obtížnost byla převedena na obtížnost VII.

K přepisu dat byla využita databáze vytvořená v systému coda.io, bylo nastaveno automatické přiřazení obtížnosti IRCRA k dané klasifikaci v oblasti stěny i skalního výkonu. Poté došlo k ruční kontrole, zda byl přepis odpovídající. Systém sám zobrazí pomocí filtrů hodnoty, které se mu nepodařilo přiřadit. Jsou to například neexistující hodnoty popsané výše. Tyto hodnoty byly ručně upraveny dle výše uvedeného postupu.

2.3.2. Sběr dat

Pro sběr dat byla využita anketa jako nepřímé měření. Byla rozdělena do tří částí: obecné otázky zaměřující se na profil lezce, otázky zaměřující se na výkon na stěně a otázky zaměřující se na výkon na pískovcových skalách. Celkem bylo použito 20 otázek. Pět v první části, sedm v druhé a osm ve třetí části. Byla využita konjunktivní forma, čtyři otázky uzavřené a šestnáct otevřených. Všechny uzavřené otázky byly součástí první části.

V otázkách zaměřujících se na výkon lezce na umělé stěně byly použity otevřené otázky, protože jednotlivé stěny nemají jednotnou klasifikaci. Nejčastěji se zde vyskytuje francouzská a UIAA. Otázky na výkon na pískovcových skalách byly taktéž otevřené, zde bylo důležité, aby respondent uvedl lokalitu, kde tuto obtížnost vylezl. Protože se v našich pískovcových oblastech užívají dvě velice podobné stupnice a mnohdy je matoucí, kde je která stupnice použita, byla v této části navíc zahrnuta

otázka, v jakých oblastech respondent leze nejčastěji. V případě, že neuvedl, kde danou obtížnost vylezl, bylo možné vycházet z této oblasti.

Pro hlavní cíle a výzkumné otázky byly využity otázky číslo 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 20. Jednalo se o sedm otázek. Zbylé otázky se zaměřovaly na osobní profil lezce, kam patřil věk, pravidelnost tréninku, preference oblasti apod.

Předpokládala jsem, že se objeví respondenti, kteří styl *top rope* na pískovcových skalách či na stěně nevyužívají. Důvodem je nejčastěji zkušenost – tento styl je totiž typický pro úplné začátečníky, nebo pro zkušené lezce, kteří jej využívají k natrénování cesty.

Před oblastí na umělé stěně byla připomenuta stupnice obtížnosti UIAA a klasifikace francouzská. Naopak před pískovcovou částí bylo zdůrazněno, že se týká pouze cest s tradičním jištěním.

Byl zvolen komfortní přelez a v závorce bylo upřesněno, že respondent předpokládá, že cestu zvládne s převahou, přelege ji bez obtíží.

Při kontrolním testování byla anketa doplněna fotografiemi, upozorněním na cesty s tradičním jištěním (NE vy nýtované), srovnávací tabulkou, úvodním zpřesněním, informacemi o členění ankety. Dále byla přidána otázka, kolikrát týdně leze respondent na stěně i na pískovcových skalách, dále potom ještě – jakou nejvyšší obtížnost jsi stylem *red point* vylezl/a a v následující otázce uváděli, v jaké oblasti ji vylezli.

V otázkách zaměřujících se na výkon na pískovcových skalách (číslo 15 a 16) bylo třeba oddělit oblast od hodnoty výkonu. Dle oblasti, ve které byla cesta vylezena, bylo poté třeba přiřadit odpovídající klasifikaci.

V případě, že respondent neuvedl oblast, v které danou obtížnost vylezl, byla mu započítána oblast, kde nejčastěji leze. Čímž bylo předpokládáno, že danou obtížnost vylezl právě tam. Pokud uvedl dvě oblasti, jednu se saskou klasifikací a druhou s jednotnou pískovcovou, pak mu byla připsána vždy jednotná pískovcová.

2.3.3. Statistické metody

Vzhledem ke tomu, že výběr výzkumného souboru nebyl náhodně vybrán napříč populací, budeme posuzovat věcnou významnost vztahů a rozdílů. Data z otázek 3, 9, 10, 17, 18 jsou zaměřena na vlastnosti souboru. Data z otázek 6, 7, 8, 13, 15, 16 budou statisticky zpracovávány k vyhodnocení jednotlivých hypotéz.

Dále se uvažuje vždy hladina statistické významnosti $\alpha = 0,05$.

Data v otázkách zaměřených na vlastnosti výběrového souboru jsou poměrové. Naopak data v otázkách k vyhodnocení hypotéz byla intervalová, protože pořadí zde je jasné, ale upravená stupnice IRCRA nezachovává poměry. Oficiální stupnice se o zachování poměrů snaží, dokonce můžeme říct, že je poměrová. U všech dat předpokládáme normální rozdělení.

U dat zaměřených na vlastnosti souboru byl vždy spočítán průměr, byla stanovena směrodatná odchylka a došlo k ověření, zda má průměr vypovídající hodnotu, byl spočten variační koeficient:

$$v = \frac{s}{\bar{x}}$$

Variační koeficient je značen v , s je směrodatná odchylka a \bar{x} je aritmetický průměr. Pro vyhodnocení normálnosti dat byl použit histogram. Pro určení počtu tříd v histogramu bylo použito Strugesovo pravidlo

$$\text{Počet tříd} = 1 + 3.3 \log_{10} n$$

zde n značí počet odpovědí v souboru. Pro $n \sim 130$ tak po zaokrouhlení na celé číslo vychází počet tříd roven 8 (Tashpulatov, 2018a).

K vyhodnocení normálnosti dat otázek 6, 7, 8, 13, 15, 16 byl využit stejný postup popsáný výše.

K vyhodnocení H_1 byla použita data z otázky 6 a 13, k vyhodnocení H_2 otázky 7 a 16, k H_3 otázky 8 a 15, k H_4 otázky 6 a 7, k H_5 otázky 13 a 16, k H_6 otázky 8 a 7, k H_7 otázky 15 a 16.

K vyhodnocení vztahů v H_1 , H_2 , H_3 byla použita Pearsonova korelace, která se v tomto případě jeví vhodnější, protože v datech je velké zastoupení totožných hodnot. Ke slovnímu hodnocení významnosti korelace se dále užívají pojmy v následujících rozsazích – silná korelace $> 0,7$ > středně silná $k. > 0,3$ > slabá $k. > 0$.

K ověření platnosti korelací pro možné zobecnění byl využit statistický t-test pro hypotézu $H_0: r=0$, $H_A: r \neq 0$ pro vyloučení nulové korelace. Hodnota testu byla určena jako

$$t = \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Zde je n počet odpovědí v souboru a r je zjištěná korelace. Pokud byla nulová hypotéza zamítnuta, ukazovalo to, že v případě rozšíření výzkumného vzorku můžeme předpokládat, že korelace nebude nulová. Tedy můžeme očekávat existenci vztahu i pro populaci (Tashpulatov, 2018c).

U všech hypotéz bylo třeba spočítat rozdíly dvojic hodnot. Pro každou dvojici odpovídající hypotéze byl spočten rozdíl a poté průměr rozdílů a směrodatná odchylka rozdílů.

Pro ověření statistické významnosti výsledku byl použit párový t-test pro hypotézu $H_0: \mu_d = \mu_0$, $H_1: \mu_d \neq \mu_0$

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_0}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$$

Zde je \bar{d} je průměr rozdílů, μ_0 je testovaná hodnota průměru rozdílů, s_d je směrodatná odchylka rozdílů a n je počet odpovědí v souboru (Tashpulatov, 2018b).

2.4. Výzkumný soubor

Celkem anketu vyplnilo 160 respondentů ($n=160$). Bylo nutno vyřadit 3 respondenty, kteří neuvedli prakticky žádná relevantní data. Z výkonů na stěně byli vyřazeni 3

respondenti, protože uvedli v otázkách zaměřující se na výkonnost na stěně výkonu na pískovcových skalách.

Anketa byla vložena na sociální síť Facebook, konkrétně do následujících skupin: Lezení – Bazar s 15 tisíc členy, Ceny ze závodů na prodej s 1,4 tisíc členů, Horolezecký bazar s 14 tisíc členů a rozesláno 70 dalším respondentům. Všechny tyto skupiny se určitě budou překrývat, proto není možné přesně určit, kolika lidem byla anketa zaslána. Navíc k odkazu na anketu byl připojen průvodní popis s prosbou o další sdílení. Díky tomu byl soubor omezen na ty, kteří aktivně využívají Facebook.

Nejmladší respondent byl ve věku 10 let, nejstarší 56 let. Průměrný věk respondentů byl 30,94 let se směrodatnou odchylkou 7,81. Tedy největší zastoupení bylo ve věkovém rozmezí 23 až 39 let. Rozložení odpovídá 8 intervalům s šířkou třídy 5,58, viz Graf 1 Rozložení věku výzkumného souboru.



Graf 1 Rozložení věku výzkumného souboru

Celý soubor byl složen z 50 žen, 108 mužů. Celkem 2 respondenti neodpověděli na tuto otázku vůbec. Soubor byl silně genderově nevyvážen, konkrétně v poměru 32 % žen, 68 % mužů.

Za hobby lezce se považovalo 70 % respondentů, zbylých 30 % se považovalo za sportovní lezce. Celkem z 48 respondentů považujících se za sportovní lezce se účastnilo oficiálních soutěží pouze 11. Celkem 88 % preferovalo lezení na pískovci oproti lezení na umělé stěně.

V otázce zaměřující se na výkon na stěně stylem *top rope* bylo třeba vyřadit 26 respondentů, protože tímto stylem nelezou. Někteří respondenti musely být vyřazeni, kvůli nelogickým odpovědím. Například uvedli vyšší obtížnost u komfortního výkonu než u maximálního.

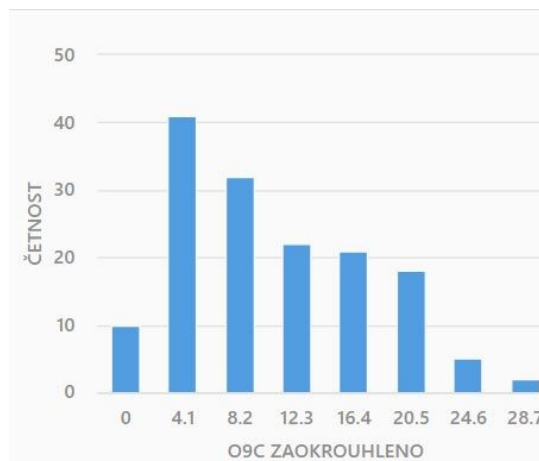
Z otázek zaměřených na výkonnost v tradičních pískovcových oblastech bylo třeba vyřadit 5 respondentů. Tito respondenti buď v těchto oblastech nelezou, nebo neuvedli relevantní data. Z otázky zaměřující se na maximální výkon v tradičních pískovcových oblastech byl třeba vyřadit 10 respondentů, z nichž 8 jich tímto stylem neleze a 2 uvedli výkon ve sportovní pískovcové oblasti.

Z otázky 16 zaměřující se na komfortní výkon *red point* stylem v tradičních pískovcových oblastech bylo třeba vyřadit 24 respondentů. Z nich 7 neleze tímto stylem, 7 odpovědí nebylo relevantních. Zajímavé bylo, že 5 respondentů uvedlo, že nevědí, a dalších 5 uvedlo, že tímto stylem v tradičních pískovcových oblastech komfortně nelezou nikdy.

Bylo třeba vyřadit 5 respondentů z otázek zaměřujících se na *red point* výkon v tradičních pískovcových oblastech, ti uvedli vyšší obtížnost u komfortních výkonů než u maximálních.

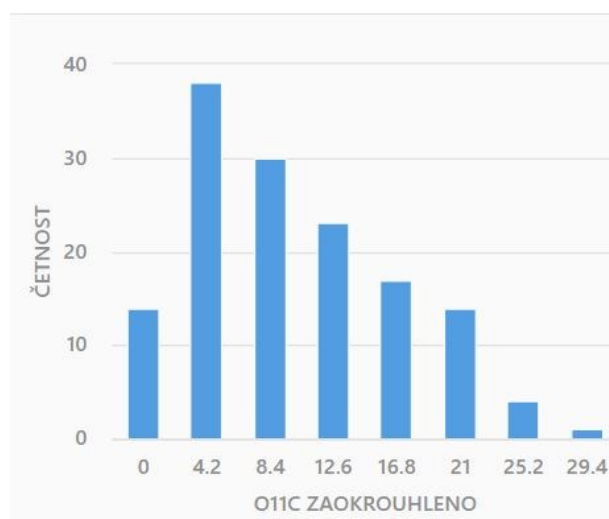
Z otázky 15, zaměřující se na výkon *top rope* v tradičních pískovcových oblastech, bylo vyřazeno 25 respondentů. Z nich 8 respondentů neuvedlo relevantní odpověď. Zajímavé bylo, že 14 respondentů neleze tímto stylem a 3 uvedli, že nevědí. To je více, než u otázky 16, v které se zaměřuje na komfortní výkonnost přelezů stylem *red point*.

V otázce 9, „*Jak dlouho lezete na stěně?*“, bylo třeba vyřadit 6 neplatných odpovědí. Průměrná doba byla 10,69 let se směrodatnou odchylkou 6,5. Směrodatná odchylka je poměrně velká. V rozložení dat bylo opět 8 tříd se šířkou třídy 4,1. Nejvíce respondentů leze na stěně okolo 4,1, viz Graf 2 Rozložení délky lezecké praxe respondentů na umělé stěně. Ve výzkumném souboru bylo tedy zastoupeno nevíce respondentů začátečníků, ale v celkovém rozložení byl soubor vyrovnaný, začátečníci i zkušení lezci byli zastoupeni rovnoměrně.



Graf 2 Rozložení délky lezecké praxe respondentů na umělé stěně

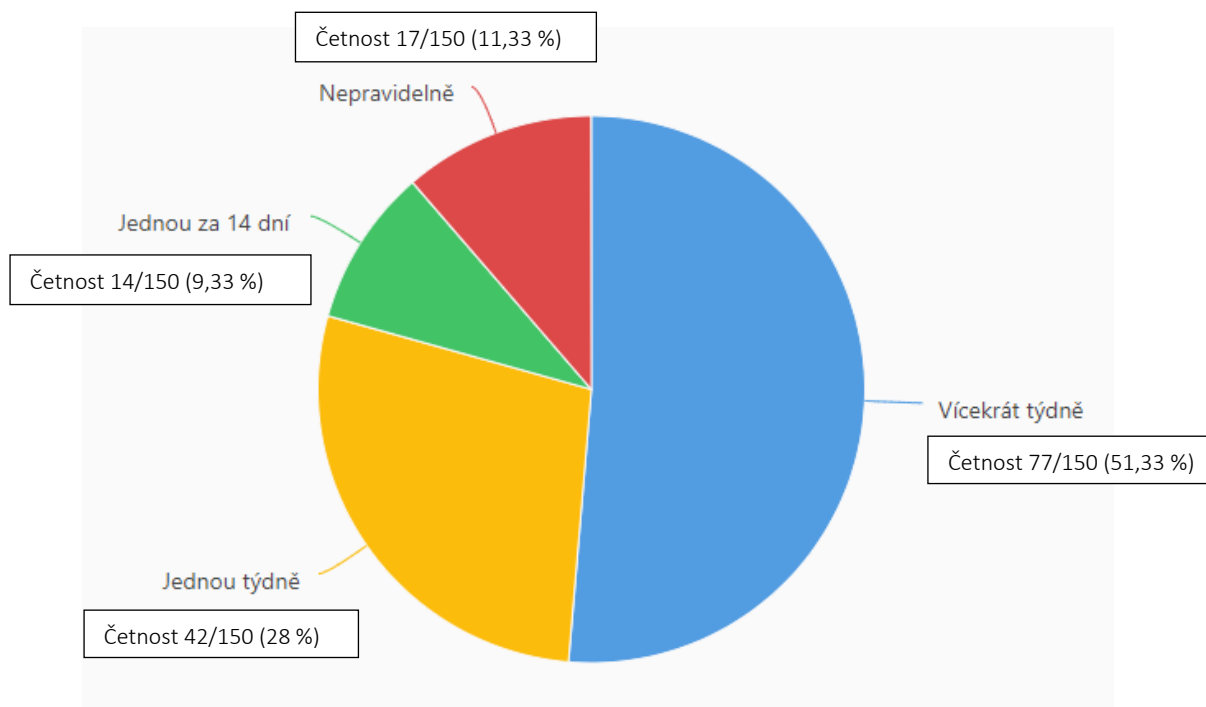
V otázce 11, jak dlouho lezou *na prvním* na stěně, bylo třeba vyřadit 16 nerelevantních odpovědí. Průměrná délka praxe byla 9,97 let se směrodatnou odchylkou 6,42. Jedná se o větší odchylku oproti otázce 9. Rozložení dat bylo jiné než v otázce 9, opět 8 tříd s podobnou šířkou třídy 4,2. Zde byl pouze jeden vrchol na 4,2 letech viz Graf 3 Rozložení délky lezecké praxe stylem *red point* na umělé stěně. Zajímavé bylo, že 96 respondentů začalo stylem *red point* lézt nejspíše v prvním roce od zahájení praktikování tohoto sportu, protože uvedli stejně dlouhou praxi jak v otázce 9, tak v otázce 11. Obecně tedy má soubor nižší praxi s přelety stylem *red point*.



Graf 3 Rozložení délky lezecké praxe stylem red point na umělé stěně

V otázce 10, zaměřující se na pravidelnost tréninku na umělé stěně, bylo vyřazeno 7 respondentů. Celkem 51,33 % respondentů leze v sezóně vícekrát v týdnu, 28 % leze

jednou týdně a 9,33 % leze alespoň jednou za 14 dní. Můžeme říct, že z výzkumného souboru v sezóně aktivně leze na umělé stěně 88,66 % respondentů.



Graf 4 Rozložení intervalu tréninku na umělé stěně

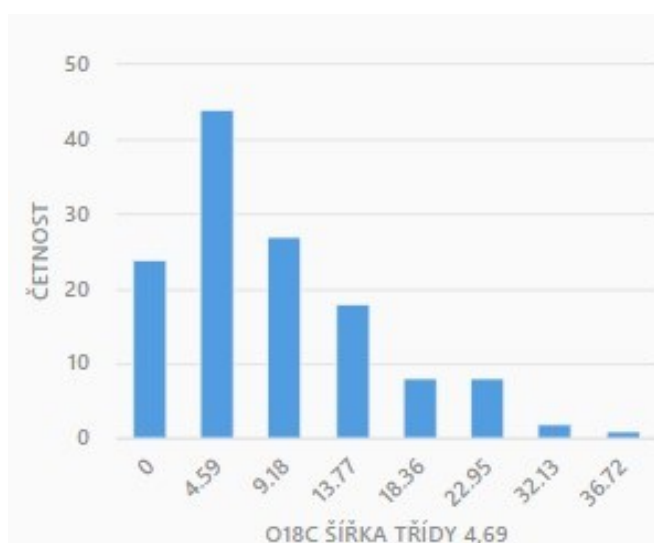
V otázce 17, zaměřené na dosaženou praxi v oblastech tradičních pískovcových skal, bylo třeba vyřadit 7 nerelevantních odpovědí. Průměrná praxe výzkumného souboru je 9,63 let se směrodatnou odchylkou 7,68. Jedná se o velkou odchylku. Pokud se podíváme na grafické rozložení, viz Graf 5 Rozložení délky lezecké praxe respondentů v tradičních pískovcových oblastech, opět vyšlo 8 tříd, nyní s šířkou třídy 5,02. Z grafu je jasně patrné, že naprosto převažuje 5,02 let lezecké praxe.



Graf 5 Rozložení délky lezecké praxe respondentů v tradičních pískovcových oblastech

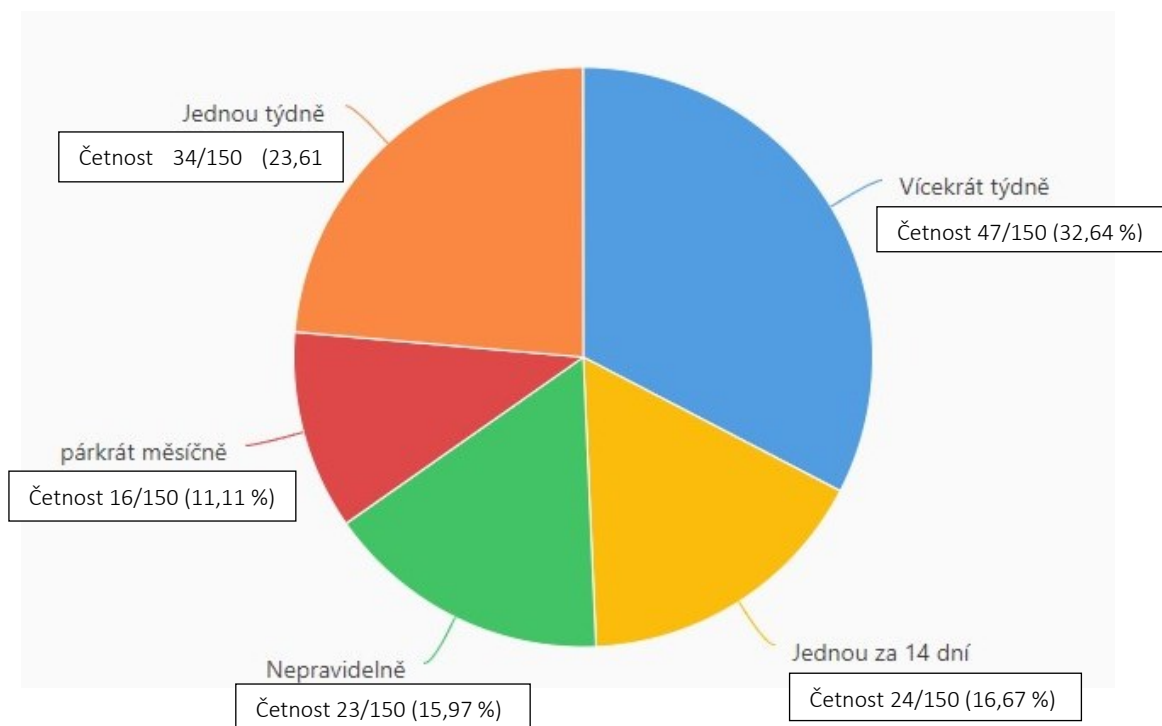
V otázce 18, jak dlouho lezou *na prvním* v tradičních pískovcových oblastech, bylo třeba vyřadit 6 nerelevantních odpovědí. Celkem z celého souboru leze tímto stylem pouze 132 respondentů. Průměrná délka praxe byla 8,72 let se směrodatnou odchylkou 7,35. Směrodatná odchylka byla velmi podobná jako v otázce 17, ale průměrná lezecká praxe byla nižší. Pro grafické znázornění byla data rozdělena do 8 tříd s podobnou šířkou třídy 4,69, viz graf Graf 6 Rozložení lezecké praxe respondentů stylem red point v tradičních pískovcových oblastech. Rozložení praxe je velmi podobné obecné praxi na skalách.

Podobně jako v oblasti zaměřující se na umělou stěnu i zde respondenti uvedli shodnou dobu lezecké praxe, což znamená, že ve stejném roce začali lézt i *na prvním*. Celkem takto odpovědělo 77 respondentů, což je skoro o 20 % méně.



Graf 6 Rozložení lezecké praxe respondentů stylem red point v tradičních pískovcových oblastech

V sezóně leze v tradičních pískovcových oblastech v našem výzkumném souboru 72,92 % lezců alespoň jednou za 14 dní. Zbylých 27,08 % respondentů leze nepravidelně nebo pouze jednou měsíčně, viz Graf 7 Rozložení intervalu tréninku v tradičních pískovcových oblastech. V porovnání s intervaly tréninku na umělé stěně byla intenzita tréninku výrazně nižší u tradičních pískovcových oblastí oproti umělé stěně. Může to být v důsledku složitějšího přístupu ke skalám oproti stěnám, tím pádem je trénink časově náročnější. Dalším důvodem může být také zákaz lezení na mokřích skalách, kvůli čemuž mohou být skály méně dostupné. Lezec pak musí odjed do vzdálenější oblasti, pokud to jde, což je časově náročnější.



Graf 7 Rozložení intervalu tréninku v tradičních pískovcových oblastech

Vzhledem k tomu, že anketa byla vyplňována po nejtvrdějším období covidu, tudíž přístup na stěnu měli pouze majitelé stěn, byli respondenti požádáni, aby udávali hodnoty před covidovou pandemií.

Ohledně odpovědí na výkonnost byla v souboru pouze jedna odpověď s hodnotou 4c, což bylo přepsáno jako 4+ francouzské stupnice. Nad rámec oficiální stupnice bylo nutno celkem doplnit ve francouzské klasifikaci 2 neoficiální stupně, v UIAA 5 stupňů, v JPK 8 a v saská 3 stupně (viz Tabulka 2 Vytvořená srovnávací tabulka pro převod do rozšířené IRCRA stupnice).

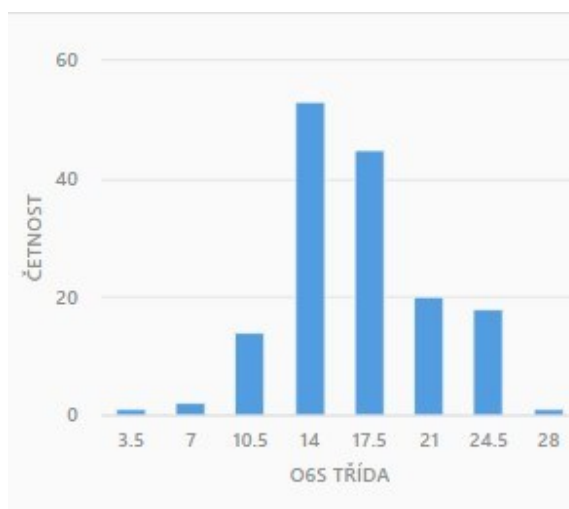
Celkem bylo opraveno v otázce 14 celkem 17 respondentů, kteří uvedli více oblastí. V otázkách 15 a 16 byla tato metoda využita častěji, nejspíše kvůli tomu, že respondenti měli v jedné otázce uvádět jak výkon, tak oblast, a proto zapomínali uvádět oblasti, kde obtížnost vylezli. V otázce 15 neuvadlo oblast celkem 49 respondentů a 10 respondentů uvedlo více oblastí různé klasifikace nebo odpověď zněla „všude“. V otázce 16 pouze 39 respondentů neuvadlo oblast. Naopak 15 respondentů uvedlo, že na oblasti nezáleží, nebo uváděli oblasti s různými klasifikacemi. Dokonce 3 respondenti uvedli, že nezáleží na oblasti, ale na zajištění, což odpovídá tomu, že lezení v tradičních pískovcových ob-

lastech stylem *red point* je psychicky náročnější oproti tomuto stylu na umělé stěně a je velký rozdíl mezi jednotlivými cestami.

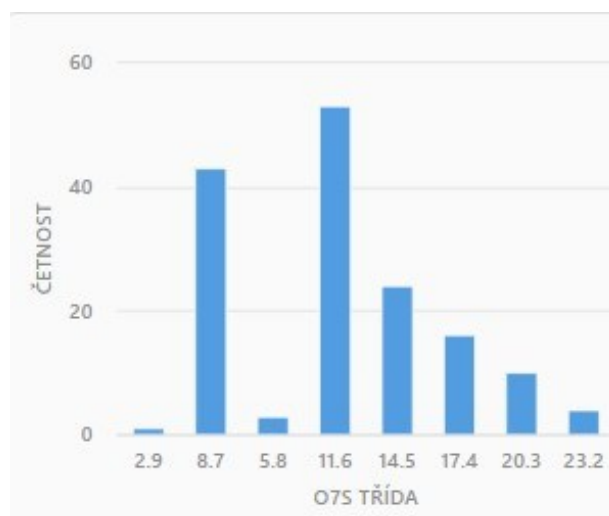
Chybné odpovědi v otázkách 15 a 16 často poukazovaly buď na neznalost klasifikací, nebo na nedostatek citu mezi rozdílnými hodnotami a klasifikacemi. Dokonce 3 respondenti uvedli oblast s chybnou přiřazenou klasifikací.

2.5. Výsledky

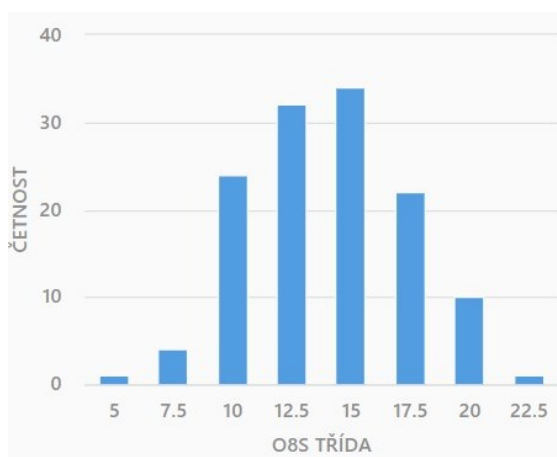
K vyhodnocení hypotéz byly použity odpovědi na otázky 6, 7, 8, 13, 15, 16. Pro vyhodnocení normality dat byly vytvořeny následující grafy po sobě odpovídající jednotlivým otázkám. U všech grafů vyšel počet tříd 8. Otázka 6 s šířkou intervalu 3,5 IRCRA, otázka 7 s 2,9 IRCRA, otázka 8 s 5 IRCRA, otázka 13 s 3,2 IRCRA, otázka 15 s 2,8 IRCRA, otázka 16 s 2,8 IRCRA.



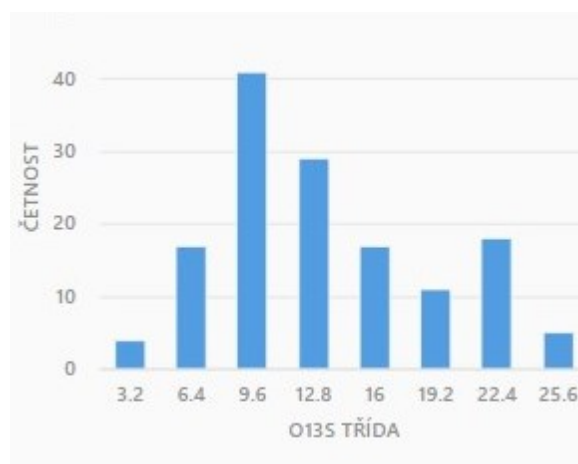
Graf 8 Rozložení dat otázky 6 v IRCRA stupnici



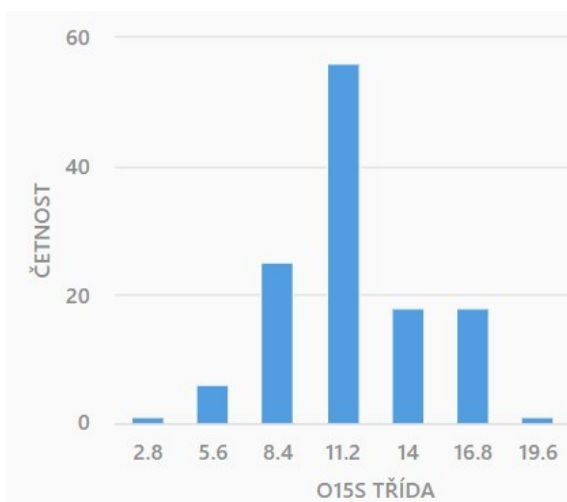
Graf 9 Rozložení dat otázky 7 v IRCRA stupnici



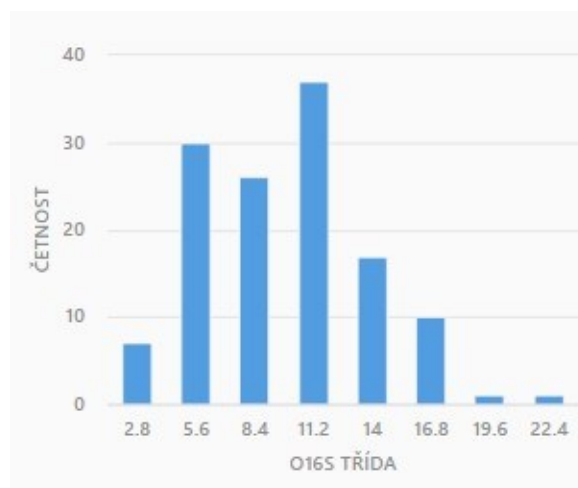
Graf 10 Rozložení dat otázky 8 v IRCRA stupnici



Graf 11 Rozložení dat otázky 13 v IRCRA stupnici

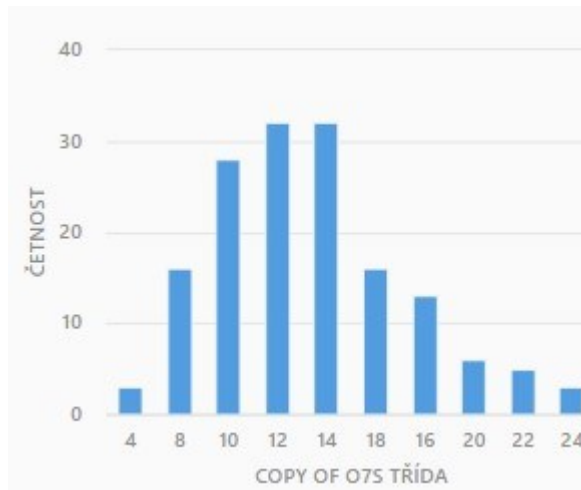


Graf 12 Rozložení dat otázky 15 v IRCRA stupnici



Graf 13 Rozložení dat otázky 16 v IRCRA stupnici

Na základě vyhodnocení histogramů lze předpokládat, že všechna data mají normální rozdělení. Jako problematická vyšla data v otázce 7. V případě, že bylo zvoleno namísto 8 tříd 9, pak graf začal odpovídat normálnímu rozdělení, viz Graf 14 Opravené rozložení dat otázky 7 v IRCRA stupnici, tedy zvolený počet tříd nebyl vhodný.



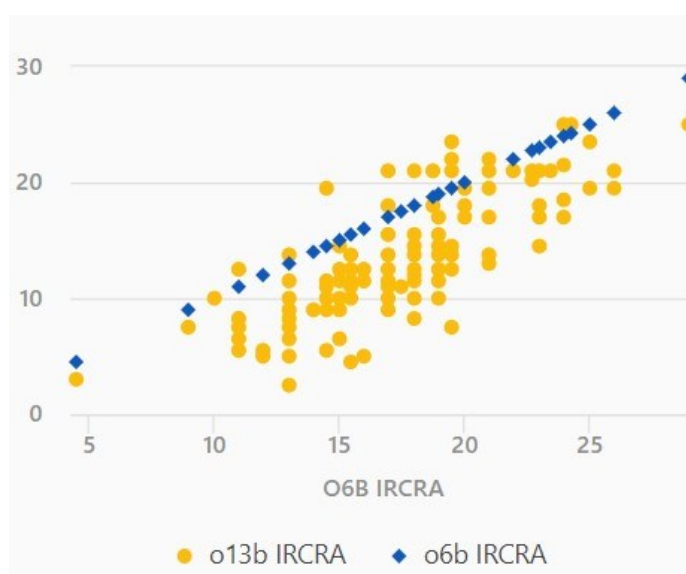
Graf 14 Opravené rozložení dat otázky 7 v IRCRA stupnici

Ke každé hypotéze byl vytvořen graf, kde horizontální osa značila vždy odpovědi jedné otázky v IRCRA stupnici a vertikální osa označovala odpovědi druhé otázky. Zobrazením druhé otázky byla vytvořena přímá úměrnost, body jsou označeny modře. Pokud proband dosáhl vyšších hodnot než v první otázce, zobrazí se bod nad modrou linií.

Pro vyhodnocení H₁, po vyřazení probandů z jednotlivých otázek, byla četnost 134 odpovědí. Korelace k vyhodnocení H₁ vyšla 0,7896, tedy silná. Vztah mezi maximálními výkony na umělé stěně a pískovcových skalách tedy existuje. V kontrolním testu na nulovou korelaci vyšlo 14,78, což je větší než kumulativní hodnota distribuční funkce *t* rozdělení ... 1,96. Hypotézu H₀: $r = 0$ můžeme zamítnout.

K vyhodnocení rozdílu v H₂ byl spočten průměr rozdílů mezi maximálními výkonností na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech na 3,84 se směrodatnou odchylkou 3,31 a variačním koeficientem 0,86. Směrodatná odchylka je velká oproti průměru. Dvě třetiny dat jsou v rozmezí 0,53-7,15. Ale variační koeficient je menší než 1, tedy data nebyla příliš rozptýlena, což je vidět na Graf 15 Porovnání výsledků v otázkách 13 a 6.

V H₂ byl předpoklad, že rozdíl bude větší než IRCRA 2. Párový test pro H₀ vyšel 6,4349, větší než kumulativní hodnota distribuční funkce *t* rozdělení ... 1,65. Tedy H₀: $\mu_d \leq 2$ lze zamítnout.



Graf 15 Porovnání výsledků v otázkách 13 a 6

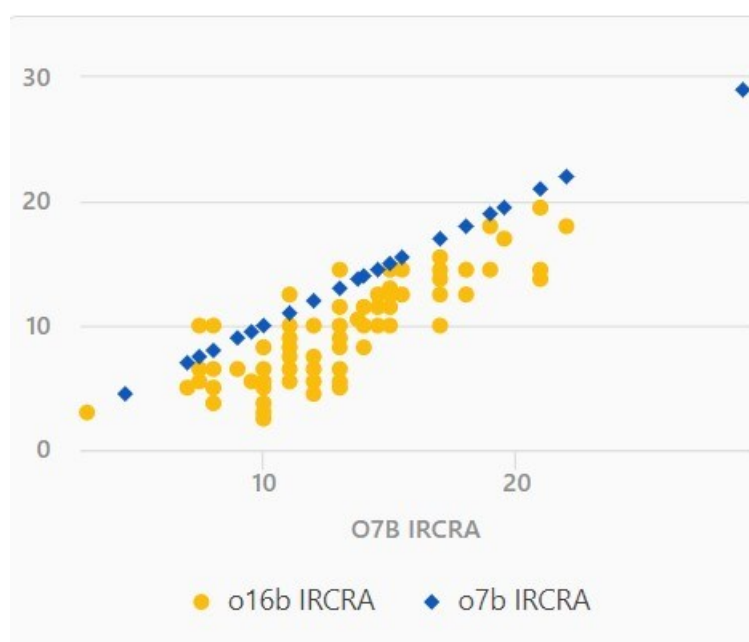
Z grafu vyplývá, že několik respondentů uvedlo, že leze těžší obtížnosti v tradičních pískovcových skalách než na umělé stěně. Celkem to bylo 15 respondentů a 7 respondentů leze stejné obtížnosti.

Pro vyhodnocení H₃, po vyřazení probandů z jednotlivých otázek byla četnost 121 odpovědí. Korelace k vyhodnocení H₂ vyšla 0,8314, tedy silná. Vztah mezi komfortním

výkony na umělé stěně a pískovcových skalách tedy existuje. V kontrolním testu na nulovou korelaci vyšlo 16,32, což je větší než kumulativní hodnota distribuční funkce t rozdělení ... 1,96. Hypotézu nulové korelace lze zamítnout.

K vyhodnocení rozdílu v H₄ byl spočten průměr rozdílů mezi výkonností na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech komfortním *red point* stylem přelezu na 3,4 se směrodatnou odchylkou 2,25 a variačním koeficientem 0,66. Dvě třetiny dat jsou v rozmezí 1,15-5,65. Variační koeficient je menší než 1, tedy data nebyla příliš rozptýlena, což je vidět na Graf 16 Porovnání výsledků v otázkách 16 a 7.

V H₄ byl předpoklad, že rozdíl bude větší než IRCRA 3. Párový test pro H₀ vyšel 1,9556 větší než kumulativní hodnota distribuční funkce t rozdělení ... 1,645, tedy H₀: $\mu_d \leq 3$ lze zamítnout.



Graf 16 Porovnání výsledků v otázkách 16 a 7

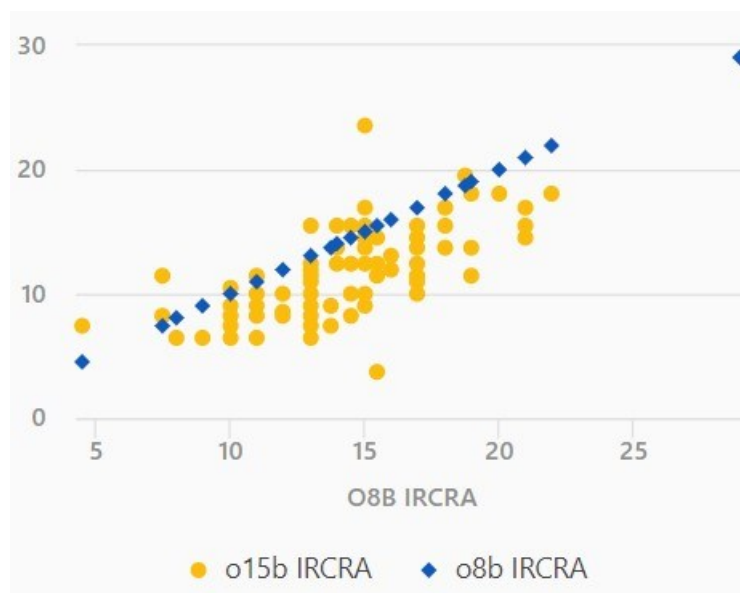
Z grafu vyplývá, že několik respondentů uvedlo, že leze těžší obtížnosti v tradičních pískovcových skalách než na umělé stěně. Celkem to bylo 7 respondentů a 2 respondenti lezou stejné obtížnosti, což je výrazně méně než v maximálním výkonu *red point* stylu.

Pro vyhodnocení H₅, po vyřazení probandů z jednotlivých otázek, byla četnost 114 odpovědí. Korelace k vyhodnocení H₃ vyšla 0,6638, tedy středně silná. Vztah mezi komfortním výkony na umělé stěně a pískovcových skalách tedy existuje. V kontrolním

testu na nulovou korelaci vyšlo 9,39, což je větší než kumulativní hodnota distribuční funkce t rozdělení ... 1,96. Hypotézu nulové korelace lze zamítnout.

K vyhodnocení rozdílu v H6 byl spočten průměr rozdílů mezi výkonností na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech top rope stylem přelezu na 2,52 se směrodatnou odchylkou 2,71 a variačním koeficientem 1,08. Dvě třetiny dat jsou v rozmezí -0,19-5,23, směrodatná odchylka je větší než průměr rozdílů. Variační koeficient je větší než 1, což může poukazovat na možný problém s nepřesností výsledku. Dobře je to patrné z grafu Graf 17 Porovnání výsledků v otázkách 15 a 8, kde jsou dobře vidět 4 různé extrémní hodnoty.

V H6 byl předpoklad, že rozdíl bude větší než IRCRA 1. Párový test pro H_0 vyšel 5,9886 větší než kumulativní hodnota distribuční funkce t rozdělení ... 1,645, tedy $H_0: \mu_d \leq 1$ lze zamítnout.



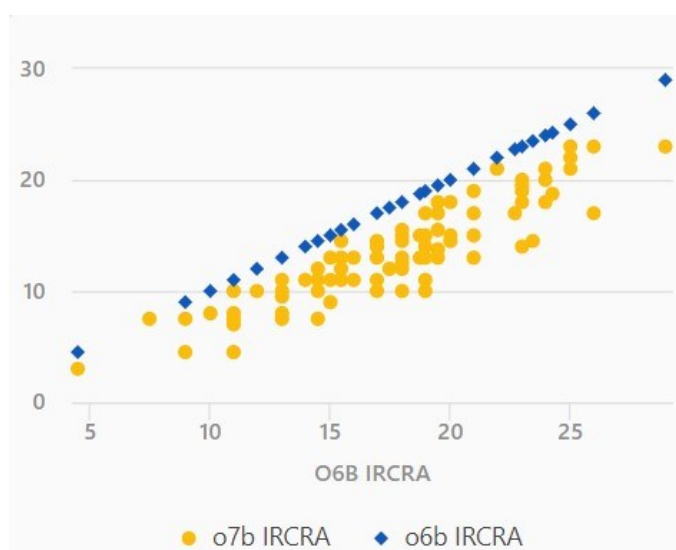
Graf 17 Porovnání výsledků v otázkách 15 a 8

Z grafu vyplývá, že několik respondentů uvedlo, že leze těžší obtížnosti v tradičních pískovcových skalách než na umělé stěně. Celkem to bylo 15 respondentů a 5 respondentů leze stejné obtížnosti, což je podobné jako u maximálního výkonu *red point* stylem.

Pro vyhodnocení H7, po vyřazení probandů z jednotlivých otázek, byla četnost 153 odpovědí. Průměr rozdílů vyšel 4,02 se směrodatnou odchylkou 1,87 a variačním koeficientem 0,47. Směrodatná odchylka je vzhledem k předchozím je nízká, podobně

tak variační koeficient. Dvě třetiny dat jsou v rozmezí 2,15-5,89. Variační koeficient je menší než 1. V souboru je minimum extrémních hodnot a jsou blízce seskupené, viz graf Graf 18 Porovnání výsledků v otázkách 7 a 6.

V H_7 byl předpoklad, že rozdíl bude větší než IRCRA 1. Párový test pro H_0 vyšel 19,9761 větší než kumulativní hodnota distribuční funkce t rozdělení ... 1,645, tedy $H_0: \mu_d \leq 1$ lze zamítnout.



Graf 18 Porovnání výsledků v otázkách 7 a 6

Zajímavé bylo, že 4 respondenti uvedli, že lezou stejné obtížnosti na komfortní i maximální výkon.

Pro vyhodnocení H_8 , po vyřazení probandů z jednotlivých otázek, byla četnost 124 odpovědí. Průměr rozdílů vyšel 3,74 se směrodatnou odchylkou 2,54 a variačním koeficientem 0,68. Dvě třetiny dat jsou v rozmezí 1,2-6,28. Variační koeficient je menší než 1. Pokud se podíváme na Graf 19 Porovnání výsledků v otázkách 16 a 13 je patrné, že data v nižších obtížnostech jsou zcentralizovaná, ale ve čím větších obtížnostech se rozptylují.

V H_8 byl předpoklad, že rozdíl bude větší než IRCRA 3. Párový test pro H_0 vyšel 3,2442 větší než kumulativní hodnota distribuční funkce t rozdělení ... 1,645, tedy $H_0: \mu_d \leq 3$ lze zamítnout.

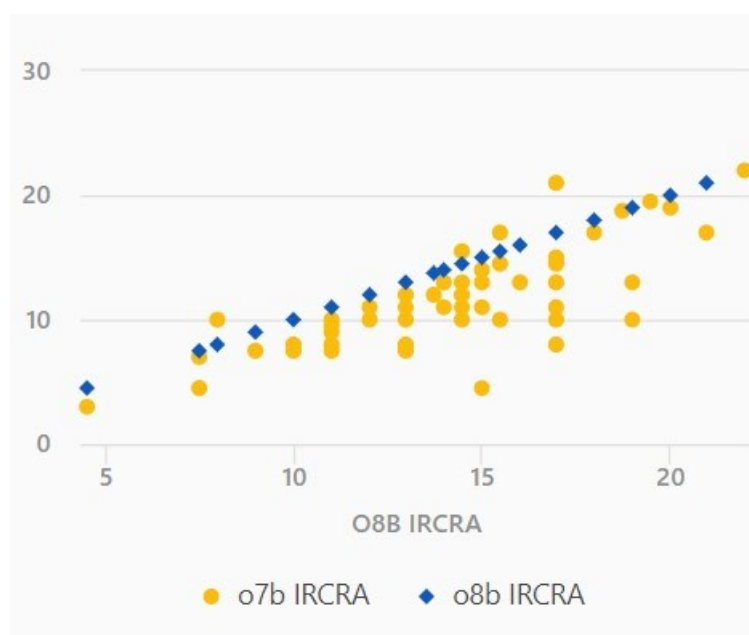


Graf 19 Porovnání výsledků v otázkách 16 a 13

Zajímavé bylo, že 4 respondenti uvedli, že lezou stejné obtížnosti na komfortní i maximální výkon. Což je výrazněji více než na umělé stěně.

Pro vyhodnocení H_9 , po vyřazení probandů z jednotlivých otázek, byla četnost 127 odpovědí. Průměr rozdílů vyšel 1,93 se směrodatnou odchylkou 2,16. Variační koeficient byl 1,12 tedy větší než 1. Dvě třetiny dat jsou v rozmezí -0,23-4,09. Rozptyl dat je jasně patrný z Graf 20 Porovnání výsledků v otázkách 7 a 8.

V H_9 byl předpoklad, že rozdíl bude větší než IRCRA 1. Párový test pro H_0 vyšel 4,8521 větší než kumulativní hodnota distribuční funkce t rozdělení ... 1,645, tedy $H_0: \mu_d \leq 1$ lze zamítnout.

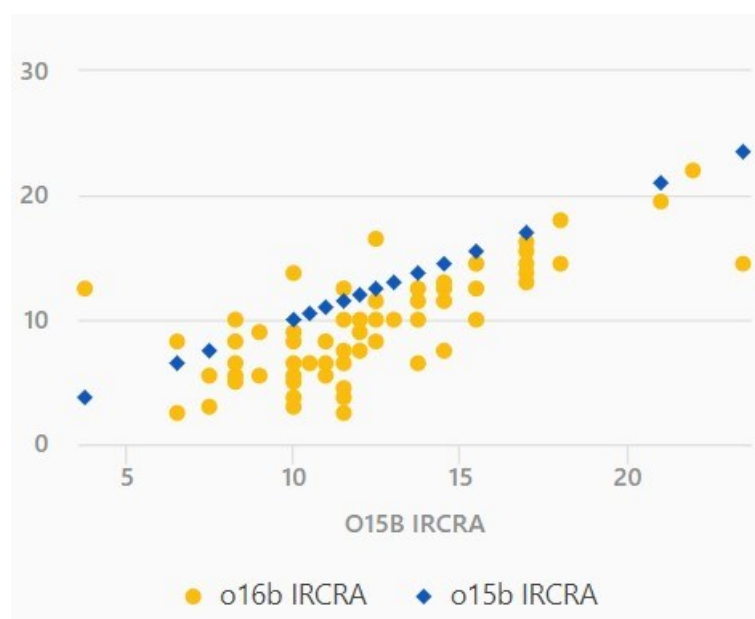


Graf 20 Porovnání výsledků v otázkách 7 a 8

Z grafu vyplývá, že zde bylo zaznamenáno více extrémních hodnot. Celkem 4 respondenti uvedli, že lezou vyšší obtížnosti stylem *red point* než *top rope* a 34 respondentů leze stejné obtížnosti u obou stylů.

Pro vyhodnocení H_{10} , po vyřazení probandů z jednotlivých otázek, byla četnost 107 odpovědí, což je nejméně relevantních odpovědí ze všech cílů. Průměr rozdílů vyšel 2,59 se směrodatnou odchylkou 2,62. Zde podobně jako v H_6 vyšla směrodatná odchylka větší než průměr rozdílů. Variační koeficiente byl podobně také větší jak 1, přesně 1,01. Dvě třetiny dat jsou v rozmezí -0,03-5,21. Rozptýlenost dat je jasně patrná z Graf 21 Porovnání výsledků v otázkách 16 a 15.

V H_{10} byl předpoklad, že rozdíl bude větší než IRCRA 3. Párový test pro H_0 vyšel -1,6187, což je menší než kumulativní hodnota distribuční funkce t rozdělení ... 1,645, tedy $H_0: \mu_d \leq 3$ nelze zamítnout.



Graf 21 Porovnání výsledků v otázkách 16 a 15

Z grafu vyplývá, že zde bylo více extrémních hodnot. Celkem 6 respondentů uvedlo, že lezou vyšší obtížnosti stylem *red point* než *top rope* a 13 respondentů leze stejné obtížnosti u obou stylů, což je výrazně méně než na umělé stěně.

2.6. Vyhodnocení hypotéz

H₁: Existence vztahu mezi maximálními výkony *red point* přeletů na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech byla prokázána. Hodnoty spolu silně korelují ($r=0,79 > 0,7$).

H₂: Průměr rozdílů byl 3,84 IRCRA stupnice. Byl potvrzen rozdíl více než 3 IRCRA stupně ($t_{\text{Test}} = 2.9377 > 1.645 = T(0.05, v > 100)$).

H₃: Existence vztahu mezi maximálními výkony *red point* přelety na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech byla prokázána. Hodnoty spolu silně korelují ($r=0,83 > 0,7$).

H₄: Průměr rozdílů byl 3,4 IRCRA stupnice. Byl potvrzen rozdíl více než 2 IRCRA stupně ($t_{\text{Test}} = 1.9556 > 1.645 = T(0.05, v > 100)$).

H₅: Existence vztahu mezi maximálními výkony *red point* přelety na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech byla prokázána. Hodnoty spolu středně silně korelují ($r=0,66 > 0,3$).

H₆: Průměr rozdílů byl 2,52 IRCRA stupnice. Byl potvrzen rozdíl více než 1 stupeň ($t_{\text{Test}} = 5.9886 > 1.645 = T(0.05, v > 100)$).

H₇: Průměr rozdílů byl 4,02 IRCRA stupnice. Byl potvrzen rozdíl více než 1 IRCRA stupeň ($t_{\text{Test}} = 19.9761 > 1.645 = T(0.05, v > 100)$).

H₈: Průměr rozdílů byl 3,74 IRCRA stupnice. Byl potvrzen rozdíl více než 3 stupně ($t_{\text{Test}} = 3.2442 > 1.645 = T(0.05, v > 100)$).

H₉: Průměr rozdílů byl 1,93 IRCRA stupnice. Byl potvrzen rozdíl více než 1 stupeň. Variační koeficient byl větší než 1, výsledek nemusí být relevantní ($t_{\text{Test}} = 4.8521 > 1.645 = T(0.05, v > 100)$).

H₁₀: Průměr rozdílů byl 2,59 IRCRA stupnice. Byl zamítnut rozdíl více než 3 IRCRA stupně. Variační koeficient byl větší než 1, výsledek nemusí být relevantní ($t_{\text{Test}} = -1.6187 < 1.645 = T(0.05, v > 100)$).

3. Diskuse

Hlavním cílem práce bylo zjistit, zda existuje vztah mezi výkonností na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech. Tímto vztahem se zabýval i Chaloupský (2008), který jej prokázal. Prokázal však vztah pouze pro maximální výkonost *on sight* stylem. V mé práci byla zkoumána maximální, ale i komfortní výkonost *red point* stylem a *top rope*. Tyto styly byly vybrány, protože jsou v současné době nejpoužívanější.

Lezení je v současnosti velmi populární sport, díky umělým stěnám dobře dostupný. Noví lezci z umělých stěn začínají postupně zkoušet i lezení v tradičních pískovcových oblastech. Proto bylo dalším cílem nalézt i statisticky významné rozdíly mezi výkonností na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech. Tyto rozdíly může lektor použít pro orientační posouzení, na jakých obtížnostech začít s lezcem v novém prostředí.

Autoři odborné literatury se neshodují na tom, co všechno má vliv na lezecký výkon. Obecně se shodují na jednotlivých faktorech v tělesné zdatnosti, ale jiným faktorům se výzkumy převážně nevěnují, což by určitě stálo za větší prozkoumání, vzhledem k tomu, že je v lezení odhadnutí vlastních sil klíčové.

Při lezení v tradičních pískovcových oblastech je dovednost odhadnutí vlastních sil výrazně důležitější než na umělé stěně. Proto bylo do studie zahrnuto zkoumání výkonnosti samostatně na umělé stěně a následně i v tradičních pískovcových oblastech. V obou oblastech byl nejprve porovnáván maximální a komfortní výkon lezce *red point* stylem přelezu. Následně pak bylo provedeno porovnání komfortního *red point* stylu a *top rope* stylu. Tyto rozdíly pak mohou sloužit lektorovi, jako orientační posouzení výkonnosti při lezení jiným lezeckým stylem.

Na začátku práce bylo náročné zvolit jednotný systém pro porovnání lezeckých výkonů. Existuje mnoho srovnávacích tabulek mezi klasifikacemi, ale zatím neexistuje jednotný systém. Na srovnání jednotlivých klasifikací se neshodují ani odborníci. Francouzská stupnice se postupem času vyvíjela i směrem dolů. Bylo potřeba začít pro nováčky rozeznávat mezi jednoduššími stupni, ale prozatím se systém neustálil.

O vytvoření tohoto systému se snažili ve své práci Drapera et al. (2015) vytvořením IRCRA stupnice. V jejich srovnávací tabulce není uvedena saská ani jednotná pískovcová klasifikace. To je způsobeno nejspíše tím, že oblasti, v kterých se tyto

klasifikace používají, jsou lokální. Navíc je problém dohledat literaturu pro srovnání mezi jednotnou pískovcovou klasifikací a saskou klasifikací.

Nakonec pomocí 3 zvolených převodních tabulek, na kterých se shodovalo nejvíce autorů, byla postupně vytvořena srovnávací tabulka pro tuto práci. Bylo nutné rozšířit IRCRA stupnici na desetinou, aby bylo možné adekvátně porovnat jednotlivé překryvy stupnic. V problematice srovnávání klasifikací by určitě mělo dojít k dalším šetřením a do budoucna ke sjednocení.

Některé odpovědi v anketě naznačují, že lezci často nevědí, že například v našich tradičních pískovcových oblastech, existují dvě odlišné stupnice. V nižších obtížnostech se klasifikace překrývají, ale ve vyšších jsou rozdíly až o jeden stupeň. Dále bylo třeba přidat poměrně dost neoficiálních stupňů v různých stupnicích, což naznačuje, že ani autoři cest nejsou jednotní ohledně klasifikací.

Data k vyhodnocení byla sesbírána pomocí ankety rozeslané na Facebooku. Celkem ji vyplnilo 160 respondentů z toho 69 % mužů a 31 % žen. Zajímavé bylo, že procentuální zastoupení mužů a žen bylo podobné jako ve studii Baláše et al. (2012), kde ze 205 probandů bylo 66 % mužů a 34 % žen. Určitě by bylo zajímavé zjistit, jaké toto rozložení je v lezecké komunitě v České republice, ale i v zahraničí.

K lepší orientaci v anketě byli respondenti hned na začátku upozorněni na tři rozdílné části. Navíc na začátku každé nové části byli opět upozorněni, že se otázky budou věnovat dané oblasti. Navíc byly využity fotografie, aby byly jasně rozlišeny výkony na stěně a na pískovci. Jak před oblastí na stěně, tak před oblastí na pískovcových skalách je připomenuta přesná definice *red point* přelezu a respondent byl požádán, aby v případě, že daným stylem neleze, toto uvedl a pokud daným stylem přestal lézt, aby uvedl, jak dlouho jím neleze. Na tuto druhou část bohužel žádný respondent neodpověděl.

Již dopředu jsem v práci očekávala, že budou respondenti, kteří například na pískovcových skalách či na stěně stylem *top rope* nelezou. Často to je z důvodu toho, že jsou zkušení. Nebo naopak že jsou to začátečníci a na pískovci lezou pouze *top rope*.

V anketě bylo dlouho zvažováno, jak specifikovat standardní výkonnost lezce. Vzhledem ke covidové době nebylo vhodné žádat po respondentech alespoň pět

obtížností vylezených v poslední době. Rozhodovalo se mezi obvyklým, komfortním přelezem a přelezem s převahou. Nakonec byl zvolen komfortní přelez a v závorce bylo upřesněno, že respondent předpokládá, že cestu zvládne s převahou, bez obtíží přeleze.

Naprostá většina respondentů preferuje lezení v tradičních oblastech, konkrétně se jedná o 88 %.

Celkem 31 respondentů (skoro 20 %) trénuje na stěně, tak i v tradičních pískovcových oblastech v sezóně vícekrát týdně. Ve studii Mermier et al. (2000) prokázali, že největší vliv na výkon sportovce má trénink. Mohli bychom tedy předpokládat, že pokud má lezec stejně pravidelný trénink v obou oblastech, a obě oblasti jsou stejně náročné, výsledky budou stejné. Průměrná výkonnost například v komfortním *red point* přelezu na stěně byl 12,8 stupně IRCRA stupnice. Průměrná výkonnost v tradičních oblastech stejného stylu byla 9,86 stupně IRCRA stupnice, což poukazuje na to, že lezení v tradičních pískovcových oblastech můžeme považovat za obtížnější než lezení na umělé stěně.

Předpokládané vztahy se podařilo prokázat. Korelace pro *red point* přelezy, pro maximální, tak i pro komfortní, výkonnost na umělé stěně a v tradičních oblastech vyšla silná. Dokonce v porovnání hypotéz mezi sebou vyšla korelace pro komfortní přelezy silnější. Zajímavé bylo, že u porovnání *top rope* vyšla pouze středně silná. To znamená, že v našem souboru je závislost mezi výkony *top rope* na stěně a skalách nižší než *red point*. Přitom zde byl stejný počet lezců jako v maximálním *red point* přelezu, kteří podávají lepší výkon na pískovcových skalách než na umělé stěně.

Celkem 39 respondentů leze stejně dlouhou dobu jak na stěně, tak na pískovcových skalách, což určitě může mít vliv na výsledné hodnoty. Tedy praxe 25 % respondentů je v obou prostředích stejně dlouhá.

Zajímavé bylo, že jeden respondent uvedl ve stylu přelezu *red point* v maximálním výkonu na umělé stěně nižší hodnotu než v komfortním výkonu tímto stylem. To samo o sobě nedává smysl, proto byl tento respondent vyřazen z odpovědí zaměřujících se na *red point* přelez na umělé stěně, jak z maximálních výkonů, tak i z komfortních.

V rozdílech v maximálního výkonu vybočovalo pouze 15 respondentů ze 135, kteří uvedli lepší výkon v tradičních pískovcových oblastech než na umělé stěně. Z nich

pouze 1 preferuje lezení na umělé stěně. Více než polovina trénuje vícekrát v sezoně jak na umělé stěně, tak na pískovcových skalách. Jedná se o podobný vzor jako v předchozím případě při lezení *top rope*.

V rozdílech v komfortním výkonu vybočovalo pouze 7 respondentů ze 122, což je nejméně v případech, kdy byl porovnáván rozdíl mezi výkonem na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech. Celkem 4 respondenti lezou nepravidelně na umělé stěně a dva vícekrát. V tradičních oblastech pak leze alespoň jednou týdně 5 respondentů. A jednotně všichni preferují lezení v tradičních oblastech, což naprosto jednoznačně poukazuje na preference respondentů a do jisté míry vysvětluje tuto anomálii.

Je zajímavé, že průměr rozdílů u maximálního *red point* výkonu byl 3,84 stupně IRCRA a v komfortní výkonnosti *red point* stylem byl průměr rozdílů 3,4 stupně ICRA, což je velmi malý rozdíl. Z výpočtů k H₇ a H₈, kde byl zkoumán rozdíl mezi maximálními a komfortními výkony samostatně v každé oblasti (zvláště na umělé stěně a v tradičních oblastech) vychází, že na umělé stěně je rozdíl větší ($r=4,02$ stupně IRCRA). Rozdíl průměrů v tradičních oblastech byl nižší ($r=3,74$ stupně IRCRA). Rozdíl maximálního výkonu a komfortního výkonu *red point* stylem spočtený v každé oblasti zvláště, je podobný s v rozdílem rozptylů z H₂ (porovnání maximální výkonnosti *red point red point* stylem a umělé stěně a v tradičních oblastech) a H₄ (porovnání komfortní výkonnosti *red point red point* stylem a umělé stěně a v tradičních oblastech).

To může ukazovat, že vztah mezi výkonností *red point* stylem přelezu mezi umělou stěnou a tradičními pískovcovými oblastmi je opravdu silná a vyrovnaná. To naznačuje, že lezec, který leze těžší obtížnosti na umělé stěně, bude nejspíše lézt těžší obtížnosti i v tradičních pískovcových oblastech, zde bude obtížnost nižší než na umělé stěně, ale bude to v rámci pár stupňů.

Podobné problematice, kterou prezentuje tato práce, se věnoval Chaloupský (2008) ve své disertační práci. Celkem pracoval se souborem 304 respondentů, z toho bylo 258 mužů (85 %) a 46 žen (15 %). Byl prokázán rozdíl mezi maximálním výkonem na sportovních cestách oproti cestám na pískovcových skalách.

Chaloupský (2008) prokázal, že rozdíl mezi sportovními cestami a cestami na pískovcových skalách je u mužů 0,86 stupně a u žen 1,4 stupně jeho jednotné klasifikace. Vyššího výkonu lezci dosahovali ve sportovních cestách. Obecně se jedná o 0,95 stupně jím vytvořené jednotné klasifikace, což po převodu na IRCRA stupnici odpovídá 3,8 stupně. To odpovídá průměru, který byl zjištěn v této práci.

Více prací zaměřených na porovnání výkonnosti těchto oblastí nebylo nalezeno.

V porovnání výsledku H_7 a H_8 , kde byl zkoumán rozdíl mezi maximálními a komfortními výkony samostatně v každé oblasti (zvláště na umělé stěně a v tradičních oblastech) bylo předpokládáno, že průměr rozdílů bude u umělé stěny výrazně menší než v tradičních pískovcových oblastech. Tento předpoklad vycházel z toho, tradiční pískovcové oblasti jsou náročnější pro výstup, a proto je zde větší prostor se vybičovat k větším výkonům oproti umělé stěně. Rozdíly průměrů naopak byly velmi podobné (na umělé stěně $r=4,02$ stupně IRCRA, v tradičních oblastech $r=3,74$ stupně IRCRA). To ukazuje na to, že lezci se dokáží v obou oblastech stejně vybičovat k maximálnímu výkonu oproti komfortnímu výkonu v *red point* stylu.

Lezců, kteří lezou stejné maximální a komfortní obtížnosti, bylo na stěně o 7 méně než na pískovcových skalách, což jde opět proti hypotéze, že na umělé stěně bude rozdíl menší. V některých komentářích se objevovalo, že v pískovcových oblastech lezou lezci na maximum neustále, 5 respondentů dokonce uvedlo, že komfortně na pískovcových skalách nelezou. Dalo by se tedy předpokládat, že maximální výkon *red point* přelezů na pískovcových skalách se překrývá s komfortním, protože je možné, že komfortně lezci v těchto oblastech nelezou. Tato hypotéza by byla třeba ověřit.

Dalším vysvětlením může být to, že ve výzkumném souboru respondenti dosahují průměrného výkon v komfortním *red point* přeletu 9,86 IRCRA stupně, což odpovídá přibližně VII jednotné pískovcové klasifikace (VIIb saské klasifikace). Tyto cestu jsou již obtížnější a velice často v nich bývá fixní jištění. Je možné, že při zaměření na lezce s nižší lezeckou úrovní, by rozdíl mohl vyjít jinak.

V H_9 a H_{10} byl zkoumán rozdíl, samostatně pro každou oblast (pro výkony na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech zvláště) mezi komfortní výkonností *red*

point a *top rope*. V obou oblastech vyšel variační koeficient rozdílů větší než 1, což poukazuje na to, že rozptyl dat v těchto stylech je velký. Pro porovnání by bylo třeba data více prozkoumat. Je zvláštní, že jsou data takto rozptýlena, když se jedná o data ze stejné oblasti. Navíc pro maximální a komfortní *red point* styl přelezu rozptyl tak velký nebyl. To může ukazovat na to, že výkony na druhém se mezi lezci velice liší.

Mezi respondenty 4 uvedli, že na stěně lezou těžší obtížnosti stylem *red point* a v tradičních oblastech bylo dokonce 6 respondentů. Z tohoto by se mohl vyvodit závěr, že 6 respondentů se cítí na pískovcových skalách bezpečněji *na prvním* než *na druhém*. To může být způsobeno faktem, že málokterá cesta na skalách vede přímo, a proto zde na druhém hrozí delší pád kvůli zhoupnutí. Na stěně jsou linie cest zpravidla přímé.

Toto zjištění je určitě zajímavé a stálo by za hlubší analýzu, protože výkonnosti *top rope* stylem je věnována velmi malá pozornost, nejspíše protože jej vyžívají především začínající lezci.

Ke sběru dat byl využit pouze Facebook jako jediná sociální síť. Byly využity známé i otevřené skupiny s více jak tisíci členy. Pro reprezentativnější šetření by bylo určitě vhodné využít i jiné sociální sítě, jako je například Instagram, Twitter či Tik tok. Je otázkou, zda by na těchto platformách bylo možné získat významné množství respondentů. Určitě by bylo třeba anketu přizpůsobit dané platformě.

Dále by bylo vhodné kontaktovat lezce i jiným způsobem než na sociálních sítích, například prostřednictvím ČHS či prostřednictvím stěn. Toto šetření nebylo použito vzhledem k covidové době.

Zpracovávat data z ankety bylo velmi obtížné, proto by bylo vhodné volit více uzavřených otázek namísto otevřených. Respondenti i v otázkách zaměřených na výkon, kde se předpokládal jednotný styl odpovědí, uváděli své dojmy a různé komentáře.

Všechny výsledky práce jsou pouze věcně významné nikoliv statisticky. Přesto se jedná o poměrně velký vzorek a můžeme výsledky práce považovat za směrodatné. Vzhledem k cílům práce byli potvrzeny podstatné vztahy mezi výkonností na umělé stěně a lezením v tradičních pískovcových oblastech. Tyto vztahy jsou podstatné, vyvracejí domněnku, že lezci, kteří lezou pouze na stěně, nejsou tak zkušení, jako lezci lezoucí

v tradičních pískovcových oblastech. Určitě je třeba k lezení v tradičních oblastech pamatovat na to, že je třeba ovládat více technik, jak lezeckých, tak k zajištění, ale ohledně výkonnosti se tyto dvě oblasti silně ovlivňují.

V rámci práce byly prokázány podstatné rozdíly ve výkonnosti respondentů. Velikost rozdílů závisela na zvoleném stylu a porovnávaných oblastech. Obecně se průměry rozdílů pohybovali mezi 4 a 2,5 stupni IRCRA stupnice, což je např. v saské stupnici rozdíl mezi VI a neoficiálním stupněm VIIa/VIIb.

Cíle práce byly splněny, byl prokázán vztah, a i statisticky významné rozdíly mezi výkonností na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech. Dále bylo poukázáno na mnoho dalších možností zkoumání a problematik, kterým by bylo vhodné se více věnovat.

Závěr

V práci jsme se zabývali vztahy a rozdíly v různých parametřích lezecké výkonnosti na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech.

Prokázané vztahy mezi výkonností na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech v závislosti na stylu přelezu, byly následující:

- Maximální výkonnost *red point* stylem – silná závislost
- Komfortní výkonnost *red point* stylem – silná závislost
- Výkonnost *top rope* stylem – středně silná závislost

Statisticky významné rozdíly mezi výkonností lezce na umělé stěně a v tradičních pískovcových oblastech byly prokázány následující:

- maximální výkon *red point* stylem – rozdíl nejméně 2 stupně IRCRA stupnice
- komfortní výkonnost *red point* stylem – rozdíl nejméně 3 stupně IRCRA stupnice
- výkonnost *top rope* stylem – nejméně 1 stupeň IRCRA stupnice

Lze tedy konstatovat, že lezec, který komfortně zvládl cestu obtížnosti 6a francouzské stupnice *red point* stylem na stěně, může se orientačně předpokládat, že na pískovcových skalách se saskou klasifikací stejným stylem poleze komfortně VIIa.

Vzhledem k výzkumnému souboru není možné výstupy z práce zobecňovat pro všechny lezce. Přesto díky závěrům této práce si může lezec udělat lepší představu, jaké obtížnosti by orientačně mohl být schopný vylézt. Může toho využít i lezecký instruktor k orientačnímu posouzení, jak obtížné cesty má pro klienta volit, když přechází mezi styly či přechodu mezi prostředím umělé stěny a tradičními pískovcovými oblastmi.

Bylo upozorněno na rozdíly mezi klasifikacemi v jednotlivých tradičních pískovcových oblastech, což může být pro lezce klíčové pro odhadnutí svých sil. Zároveň bylo poukázáno na problematiku srovnávacích tabulek, které by si zasloužila další pozornost.

Sebraná data mohou sloužit jako podklad pro dalších vědecká bádání, např. jaký má vliv praxe či četnost tréninků na výkon lezce a zda tento vliv je stejný na písku i na umělé stěně.

Literatura

- Baláš, J. (2009). Fyziologické aspekty sportovního lezení. *Česká Kinantropologie*, 156–167.
- Baláš, J. (2016). *Fyziologické aspekty výkonu ve sportovním lezení* (Karolinum). Karolinum.
- Baláš, J., Panáčková, M., Jandová, S., Martin, A. J., Strejcová, B., Vomáčko, L., Charousek, J., Cochrane, D. J., Hamlin, M., & Draper, N. (2014). The Effect of Climbing Ability and Slope Inclination on Vertical Foot Loading Using a Novel Force Sensor Instrumentation System. *Journal of Human Kinetics*, 44(1), 75–81. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0112>
- Baláš, J., Pecha, O., Martin, A. J., & Cochrane, D. (2012). Hand-arm strength and endurance as predictors of climbing performance. *European Journal of Sport Science*, 12(1), 16–25. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.546431>
- Baláš, J., Strejcová, B., & Vomáčko, L. (2008). *Lezeme a šplháme*. Grada Publishing, a.s.
- Bejčková, J. (2015). *NEJKRÁSNEJŠÍ CESTY na písku*. Triangl, a.s.
- Bloudek, J., Resch, P., Blažek, P., Veselý, M., Valentová, B., Plischková, R., & Fajbišová, D. (2022, April 2). *Pravidla lezení*. ČESKÝ HOROLEZECKÝ SVAZ.
- Catto, J., & Hill, A. (2001). *JUMP!*
- Chaloupský, D. (2008). *Úroveň maximálních výkonů horolezců v závislosti na rozdílných specifických podmínkách bezpečnosti lezení*.
- Chin, J., & Chai Vasarhelyi, E. (2018). *Free solo*.
- DeutscheAlpenverein. (2015). *Lezení na umělé stěně*. iKAR, Euromedia Group, k.s.
- Dovalil, J. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Olympia.
- Draper, N., Brent, S., Hodgson, C., & Blackwell, G. (2009). Flexibility assessment and the role of flexibility as a determinant of performance in rock climbing. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 67–89. <https://doi.org/10.1080/24748668.2009.11868465>
- Draper, N., Giles, D., Schöffl, V., Konstantin Fuss, F., Watts, P., Wolf, P., Baláš, J., Espana-Romero, V., Blunt Gonzalez, G., Fryer, S., Fanchini, M., Vigouroux, L., Seifert, L., Donath, L., Spoerri, M., Bonetti, K., Phillips, K., Stöcker, U., Bourassa-Moreau, F., ... Abreu, E. (2015). Comparative grading scales, statistical analyses, climber descriptors and ability grouping: International Rock Climbing Research Association position statement. *Sports Technology*, 8(3–4), 88–94. <https://doi.org/10.1080/19346182.2015.1107081>
- Dvořák, V. (2020). Jak začít na skalách. *Svět Outdooru*, 16–17.
- Fajgl, P., Simm, O., & Vrkoslav, M. (2010). *Horolezecký průvodce Jizerské hory*. NH Savana.

- Fleming, R. K., & Hörst, E. J. (2010). Behavior analysis and sports climbing. *Journal of Behavioral Health and Medicine*, 1(2), 143–154. <https://doi.org/10.1037/h0100548>
- Goddard, C., & Neumann, U. (1993). *Performance rock climbing*. Stackpole Books.
- Hejtmánek, P. (1988). *Horolezecký průvodce Český ráj severní oblast SUCHÉ SKÁLY*. TJ Tatran Jablonec.
- Hejtmánek, P., Homolka, M., & Sochor, J. (1996). *Hruboskalsko 1.díl*. Hejtmánek.
- Klega, J. (2020). JAK NA LEZENÍ na umělé stěně. *Svět Outdooru*, 8–10.
- Long, S. (2010). *Průvodce Lezením*. Computer Press.
- Low, C. J. (2005). *Biomechanics of Rock Climbing Technique*.
- Macháč, M. (2009). *Strategie zvládnutí strachu a zátěže v horolezectví a jejich uplatnění v běžném životě*.
- Mandelli, G., & Angriman, A. (2020). *SCALES OF DIFFICULTY IN CLIMBING*.
- Matsouka, O., Nani, S., Papadimitriou, K., Astrapellos, K., Beneka, A., & Malliou, P. (2019). Time course changes in hand grip strength performance and hand position sense in climbing. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(1). <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.151.03>
- Mermier, C. M., Janot, J. M., Parker, D. L., & Swan, J. G. (2000). Physiological and anthropometric determinants of sport climbing performance. *British Journal of Sports Medicine*, 359–366.
- Nachbauer, W., Burtscher, M., & Fetz, F. (1987). Testprofil zur Erfassung spezieller sportmotorischer Eigenschaften der Felskletterer. *Sportwissenschaft*, 423–438.
- Ondra, A., & Jaroš, M. (2019). *LEZEC TĚLEM I DUŠÍ*. XYZ ve společnosti Albatros Media a. s.
- Pearson, J., & Ciavaldini, C. (2018). *LEZENÍ nejkrásnější lezecké cesty světa*. Slovar, s.r.o.
- Peters, P. (2001). Orthopedic problems in sport climbing. *Wilderness and Environmental Medicine*, 100–110.
- Petráň, Z., & Kořátko, Z. (2007). *PRACHOVSKÉ SKÁLY horolezecký průvodce*. Lezecký kroužek Prachov.
- S. Tashpulatov. (2018a). *Statistical Methods in Economics - Lecture 1: Statistical fundamental concepts. Descriptive Statistics. Moments*. FEL ČVUT.
- S. Tashpulatov. (2018b). *Statistical Methods in Economics - Lecture 5: Hypothesis testing*. FEL ČVUT.
- S. Tashpulatov. (2018c). *Statistical Methods in Economics - Lecture 7: Correlation analysis*. FEL ČVUT.

- Strnad, Z. (2022, April). *Klasifikační stupně*.
https://www.Skalnioblasti.Cz/5_index.Asp?Cmd=17.
- Tefelner, R. (1999). *Trénink sportovního lezce*. Datis.
- Vomáčko, L. (2008). *Ke struktuře výkonu ve sportovním lezení v souvislosti s obecnými a speciálními testy pohybové výkonnosti a osobnostního profilu lezce*.
- Vomáčko, L. (2019). Pohled na vývoj hodnocení výkonu při lezení na pískovcových skalách České křídové tabule. *Studia Sportiva*, 12(2), 180–190.
<https://doi.org/10.5817/StS2018-2-18>
- Vomáčko, L., & Boščíková, S. (2008). *Lezení na umělé stěně*. Grada Publishing a.s.
- Watts, P. B., Martin, D. T., & Durtschi, S. (2003). Anthropometric profiles of elite male and female competitive sport rock climbers. *Journal of Sports Sciences*, 113–117.

Přílohy

1. Anketa

Jednotlivé otázky:

Obecné otázky

- 1) Účastníš se oficiálních soutěží? (nepočítají se „sranda soutěže“)
- 2) Kde preferuješ lezení?
- 3) Kolik ti je let?
- 4) Jsi muž nebo žena?
- 5) Považuješ se za sportovního lezce, nebo za hobby lezce?

Na stěně

- 6) Jakou nejvyšší obtížnost jsi vylezl RP?
- 7) Jakou nejvyšší obtížnost lezeš stylem RP komfortně (s převahou, nebudeš muset podat maximální výkon)?
- 8) Jakou nejvyšší obtížnost lezeš stylem na druhém komfortně (s převahou, předpokládáš, že nespadneš)?
- 9) Jak dlouho lezeš na stěně?
- 10) Kolikrát týdně lezeš v sezóně?
- 11) Jak dlouho lezeš *na prvním* na stěně?
- 12) Na jaké stěně lezeš nejčastěji?

Na písku

- 13) Jakou nejvyšší obtížnost jsi vylezl RP?
- 14) Kde jste tuto nejvyšší obtížnost vylezl?
- 15) Jakou nejvyšší obtížnost lezeš stylem na druhém komfortně (s převahou, předpokládáš, že nespadneš)? + V jaké lokalitě to předpokládáš?
- 16) Jakou nejvyšší obtížnost lezeš stylem RP komfortně (s převahou, nebudeš muset podat maximální výkon)? + V jaké lokalitě to předpokládáš?
- 17) Jak dlouho lezeš na písku?
- 18) Jak dlouho lezeš *na prvním* na písku?
- 19) Kolikrát týdně lezeš v sezóně?
- 20) V jaké oblasti lezeš nejčastěji?

2. Data respondentů

Data jsou dostupná online na webové adrese: <https://coda.io/@obrzleke/diplomova-prace-anna-obrocnikova>