



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

**Statistické šetření vybraných parametrů fyzické
přípravenosti profesionálních hasičů HZS Jihočeského
kraje CPS České Budějovice a HZSp JE Temelín**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:

OCHRANA OBYVATELSTVA

Autor: Bc. Marek Severa

Vedoucí práce: doc. RNDr. Přemysl Záškodný, CSc.

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem *Statistické šetření vybraných parametrů fyzické připravenosti profesionálních hasičů HZS Jihočeského kraje CPS České Budějovice a HZSp JE Temelín* jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 4. června 2020

.....

podpis

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval doc. RNDr. Přemyslu Záškodnému, CSc. za cenné rady a vstřícný přístup po celou dobu konzultací této práce. Dále bych chtěl poděkovat osloveným odborníkům, kteří mi umožnili realizovat výzkumnou část diplomové práce.

Statistické šetření vybraných parametrů fyzické připravenosti profesionálních hasičů HZS Jihočeského kraje CPS České Budějovice a HZSp JE Temelín

Abstrakt

Fyzická připravenost tvoří nedílnou součást požadavků na povolání profesionálního hasiče. Seznámení s organizací vybraných jednotek a zmapování jejich fyzické přípravy vedlo k porozumění řešeného problému. K získání informací bylo použito logických metod aplikovaného kvantitativního výzkumu. Pro komparaci fyzické připravenosti vybraných organizací byl stanoven faktor (silová část fyzických testů). Pomocí aplikace empirických metod výzkumu byla provedena parametrizace zvoleného faktoru a splněn první výzkumný cíl. Metodami šetření získaných dat byly pozitivně verifikovány hypotézy výzkumu:

H1: Vybrané parametry silové fyzické připravenosti by měly mít empirické rozdělení blízké normálnímu rozdělení (normalita byla ověřena neparametrickým testováním).

H2: Komparace parametrů silové části fyzických testů vybraných organizací by měla vést na vybrané hladině statistické významnosti k přijetí nulové hypotézy (na vybrané hladině $\alpha = 0,05$ nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ve fyzické připravenosti vybraných organizací).

Ověřením operacionalizovaných hypotéz H1, H2 byl splněn druhý cíl práce, komparace fyzické připravenosti mezi jednotlivými organizacemi. Ověření hypotéz bylo podpořeno provedením teorie odhadů teoretických parametrů normálního rozdělení a regresní a korelační analýzou naměřených dat s dvěma rozměry silové části fyzických testů (lehy-sedy, kliky).

Za teoretické přínosy diplomové práce lze považovat navrženou a provedenou strukturu teoretické části – popis organizace vybraných jednotek, popis legislativy fyzické přípravy, nové trendy v oblasti fyzické přípravy, fyzická příprava v zahraničí.

Praktickým přínosem diplomové práce je dokladování zvolené struktury teoretické části výběrem vhodného komparativního faktoru – silové složky fyzických testů.

Provedený aplikovaný kvantitativní výzkum by mohl mít výzkumné návaznosti – dokladovat zvolenou strukturaci teoretické části dalšími parametry fyzické připravenosti a speciální tělesné přípravy profesionálních hasičů.

Klíčová slova: parametry fyzické připravenosti; statistické šetření; fyzické testy; jednotky požární ochrany; speciální tělesná příprava profesionálních hasičů

Statistical investigation of physical readiness selected parameters of professional firefighters with in HZS South Bohemia CPS České Budějovice and HZSp JE Temelín

Physical readiness is an integral part of the requirements for the firefighter profession. Getting acquainted with the selected organization of units and mapping their physical training led to an understanding of the problem. Logical methods of applied quantitative research were used to obtain information. A factor (strength part of physical tests) was determined to compare the physical readiness of selected organizations. Using the application of empirical research methods, the parameterization of the selected factor was performed, and the first research goal was met. Research hypotheses were positively verified by methods of investigating the obtained data:

H1: Selected parameters of strength physical readiness should have an empirical distribution close to the normal distribution (normality was verified by nonparametric testing).

H2: Comparison of the parameters of the strength part of physical tests of selected organizations should lead to the acceptance of the null hypothesis at the selected level of statistical significance (no statistically significant differences in the physical readiness of selected organizations were found at the selected level $\alpha = 0,05$).

By verifying the operationalized hypotheses H1, H2, the second goal of the work was fulfilled, the comparison of physical readiness between individual organizations. The verification of hypotheses was supported by the theory of estimates of theoretical parameters of the normal distribution and regression and correlation analysis of measured data with two dimensions of the strength part of physical tests (lying-seats, cranks).

The theoretical benefits of the diploma thesis can be considered the proposed and implemented structuring of the theoretical part - a description of the organization of selected units, a description of physical training legislation, new trends in physical training, physical training abroad.

The practical benefit of the diploma thesis is to document the chosen structuring of the theoretical part by selecting a suitable comparative factor - the strength component of physical tests.

The applied quantitative research could have research connections - to document the chosen structuring of the theoretical part by other parameters of physical readiness and special physical training of professional firefighters.

Keywords: physical readiness parameters; statistical investigation; physical tests; fire protection units; special physical training of professional firefighters

Obsah

Úvod.....	10
1 Teoretická část	12
1.1 Poslání jednotek požární ochrany	12
1.1 Organizace vybraných jednotek požární ochrany	13
1.1.1 Organizace HZS Jčk, ÚO ČB	13
1.1.2 Organizace HZSp JETE.....	15
1.2 Legislativa fyzické přípravy JPO	16
1.3 Fyzická příprava u HZS Jčk ÚO ČB.....	18
1.3.1 Speciální tělesná příprava HZS Jčk ÚO ČB	19
1.3.2 Soutěže všeobecné tělesné přípravy v rámci HZS Jčk ÚO ČB	26
1.4 Fyzická příprava u HZSp JETE	30
1.4.1 Specifická tělesná příprava u jednotky HZSp JETE.....	31
1.4.2 Všeobecná fyzická příprava u HZSp JETE	31
1.5 Současné fyzické testy u HZS ČR	32
1.6 Zkouška nových testů fyzické zdatnosti pro přijetí k HZS ČR.....	33
1.7 Fyzické testy v zahraničí	34
2 Cíle práce, hypotézy	39
2.1 Cíle práce	39
2.2 Hypotézy	39
3 Operacionalizace pojmů	40
4 Metodika	41
4.1 Zkoumání a analýza podkladových materiálů a zdrojů.....	41
4.1.1 Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 58/2008 (požadavky na tělesnou zdatnost příslušníka HZS).....	41
4.1.2 Útvarové instrukce ČEZ_UI_0012r01 (stanovuje ověřování odborné způsobilosti zaměstnanců HZSp JETE).....	42

4.2	Sběr dat.....	42
4.3	Sestavení statistického modelu	43
4.3.1	Základní metody deskriptivní statistiky.....	43
4.3.2	Základními metodami matematické statistiky	47
4.4	Interpretace dosažených výsledků.....	51
5	Výsledky	52
5.1	Základní metody deskriptivní statistiky	52
5.1.1	Formulace statistického šetření.....	52
5.1.2	Škálování	53
5.1.3	Měření v deskriptivní statistice.....	53
5.1.4	Elementární statistické zpracování	53
5.2	Základní metody matematické statistiky.....	63
5.2.1	Neparametrické testování	63
5.2.2	Teorie odhadů	68
5.2.3	Parametrické testování.....	69
5.2.4	Měření statistických závislostí.....	70
6	Diskuse.....	74
7	Závěr	78
8	Seznam literatury a zdrojů	80
9	Seznam příloh	86
9.1	Přílohy.....	87
10	Seznam obrázků a tabulek	92
10.1	Seznam obrázků	92
10.2	Seznam tabulek	93
11	Seznam zkratk	94

Úvod

Hasičská profese je velmi kvalifikovaná, příslušníci a zaměstnanci jednotek se tak musí orientovat ve více oblastech. Mezi jejich kvalifikace patří obsluha moderní techniky, jazyková vybavenost, znalost informačních technologií, obecné znalosti konstrukce budov nebo motorových vozidel, znalost funkcí a principů elektroinstalace a řada dalších znalostí a dovedností s praktickým využitím při zásahu. Požadavek mimořádné fyzické zdatnosti, jež se uplatňuje například při likvidaci požárů či dopravních nehod, je dán potřebou co nejrychleji eliminovat mimořádnou událost, která působí na zdraví, majetek a životy občanů. Z výše zmíněných informací lze usuzovat, že o takto náročném povolání je potřeba uvažovat v celém kontextu. Zkoumaným jevem je fyzická připravenost profesionálních hasičů.

Jako nejvhodnější postup pro měření a porovnání parametrů fyzické připravenosti bylo zvoleno statistické šetření. Prvním cílem práce bude zpracovat parametry silové části fyzických testů vybraných organizací metodami deskriptivní a matematické statistiky. Druhým cílem práce bude na základě parametrizace silové části fyzických testů vybraných organizací provést komparaci fyzické připravenosti v rámci vybraných organizací.

Podstatným krokem bude seznámení s organizací vybraných jednotek a zmapování fyzické přípravy u těchto jednotek vedlo k porozumění řešeného problému. K získání informací o fyzické přípravě bude použito logických metod aplikovaného kvantitativního výzkumu – analýzy podkladových materiálů z dostupných a z interních zdrojů, následné selekce a syntézy. Na základě použitých logických metod bude stanoven vhodný faktor pro komparaci fyzické připravenosti v rámci vybraných organizací. Pomocí aplikace empirických metod výzkumu bude provedena parametrizace silové části fyzické připravenosti a ověřováno plnění prvního výzkumného cíle. Metodami šetření získaných dat budou verifikovány hypotézy výzkumu:

H1: Vybrané parametry silové fyzické připravenosti by měly mít empirické rozdělení blízké normálnímu rozdělení.

H2: Komparace parametrů silové části fyzických testů vybraných organizací by měla vést na vybrané hladině statistické významnosti k přijetí nulové hypotézy.

Přijetím nebo zamítnutím operacionalizovaných hypotéz H1, H2 bude ověřováno plnění druhého cíle práce – provedení komparace fyzické připravenosti mezi jednotlivými organizacemi. Ověřování obou hypotéz bude podporováno provedením dalších vhodných metod matematické statistiky – teorií odhadu a dvojrozměrnou regresí a korelací.

Významným bude zjištění, zda vybraný dvojrozměrný a komparativní faktor fyzické připravenosti podpoří navrženou strukturu teoretické části diplomové práce.

Za teoretické přínosy diplomové práce lze považovat navrženou a provedenou strukturaci teoretické části – popis organizace vybraných jednotek, popis legislativy fyzické přípravy, promítnutí legislativy do oblastí vybraných jednotek, nové trendy v oblasti fyzické přípravy, fyzická příprava v zahraničí.

1 Teoretická část

Teoretická část se zaměřuje na organizační strukturu Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje (dále zkr. HZS Jčk) a jeho Územního odboru České Budějovice (dále zkr. ÚO ČB) a Hasičského záchranného sboru podniku Jaderné elektrárny Temelín (dále zkr. HZSp JETE) a na fyzické testy hasičů u těchto jednotek. V další části popisuje fyzické testy hasičů v zahraničí. Obsahuje shrnutí fyzických testů a současně i návrhy pro zlepšení fyzických prověrek profesionálních hasičů.

1.1 Poslání jednotek požární ochrany

Dle zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, poskytuje Hasičský záchranný sbor České republiky (dále zkr. HZS ČR), ve spolupráci s dalšími subjekty ochranu života, zdraví občanů, majetku před požáry a poskytuje pomoc při živelních pohromách či jiných mimořádných událostech. Stěžejním článkem celého systému ochrany obyvatelstva v České republice je HZS ČR. Ten je hlavním koordinátorem a páteří systému ochrany obyvatelstva. V praktické rovině se tento fakt projevuje nadřazeností příslušníka HZS (dále zkr. HZS) v průběhu zásahu více jednotek (Záškodný, 2017). Zřizovatelem HZS ČR je Ministerstvo vnitra ČR.

Je jisté, že na povolání hasiče jsou kladeny značné nároky nejen z pohledu psychické zdatnosti, ale také na znalosti a dovednosti z mnoha oborů, jež se při řešení mimořádné události uplatňují. Povolání hasiče je mimo jiné považováno za velmi náročné i z pohledu fyzické výkonnosti. Samotná činnost u zásahu je často provázána submaximální (zátěž o něco nižší než maximální) až maximální fyzickou a psychickou zátěží.

Pro zřejmé definování řízení činností je uvedena v zákoně č.133/1985 Sb., § 70 definice organizačního a operačního řízení.

„Organizačním řízením se rozumí činnost k dosažení stálé organizační, technické a odborné způsobilosti sil a prostředků požární ochrany k plnění úkolů jednotek požární ochrany (dále zkr. JPO).“

„Operačním řízením se rozumí činnost od přijetí zprávy o skutečnostech vyvolávajících potřebu nasazení sil a prostředků požární ochrany, provedení požárního zásahu a záchranných prací při živelních pohromách a jiných mimořádných událostech, do návratu sil a prostředků požární ochrany na základnu.“

1.1 Organizace vybraných jednotek požární ochrany

V této kapitole jsou popsány organizační struktury pouze vybraných jednotek požární ochrany.

1.1.1 Organizace HZS Jčk, ÚO ČB

HZS Jčk je součástí organizace HZS ČR a podřízen generálnímu ředitelství HZS ČR.

HZS Jčk

Jednotka HZS Jčk je (podle zákona č. 133/1985 sb. o požární ochraně) jednotkou HZS kraje a je obsazena podle zákona č. 320/201 sb. příslušníky HZS ČR ve služebním poměru podle zákona č. 361/2003 sb. o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů (dále zkr. příslušník), určených k výkonu služby na jednotlivých stanicích HZS kraje. HZS Jčk kromě příslušníků podle služebního poměru zaměstnává také občanské zaměstnance (podle zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce). HZS Jčk se skládá z krajského ředitelství a sedmi ÚO. V čele krajského ředitelství je od konce roku 2006 ředitel HZS Jčk plk. Ing. Lubomír Bureš. Organizační struktura HZS Jčk je uvedena v příloze A.

Výjezdový hasiči v rámci ÚO HZS Jčk jsou rozděleni do tří směn. Doba výkonu služby jedné směny je 24 hodin, v časovém rozmezí vždy od 7:00 hodin do 7:00 hodin následujícího dne. Poté následuje volno v časové délce 48 hodin. Během výkonu služby mají povinnost vyjet k události v čase do 2 minut od vyhlášení události. K zajištění plošného pokrytí jednotkami požární ochrany jsou dislokovány jednotky HZS Jčk na 20 jednotlivých místech (požárních stanicích) na území Jčk (Nařízení Jihočeského kraje, 2017).

ÚO ČB

ÚO se skládá z pozice ředitele, pracoviště Integrovaného záchranného systému (dále zkr. IZS) služeb a 4 dislokováných požárních stanic (dále zkr. PS). ÚO ČB je specifická jednotka, odlišná od ostatních jednotek ÚO HZS Jčk. Sídlo v ulici Pražská 2666/52 b v Českých Budějovicích (dále zkr. ČB). sdílí centrální požární stanice (dále zkr. CPS) také se všemi odbory krajského ředitelství HZS Jčk, které v určitých případech převezmou vedení určeného pracoviště (provozní, prevence, ochrany obyvatelstva a krizového řízení) do své kompetence. To vysvětluje zdánlivou absenci

těchto pracovišť v organizační struktuře ÚO ČB, kterou naleznete v příloze B (Karda, 2016).

Stanice ČB, Pražská tř. 2666/52b

Stanice ČB plní funkci CPS HZS Jčk. Početní stav CPS ČB je 72 příslušníků a velitel stanice (Karda, 2016).

Kategorie stanice, její předurčenosti a opěrné body:

C3 – Stanice umístěná v obci s počtem obyvatel nad 75 tisíc, kde jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd 3 družstev.

B – Kategorie JPO I předurčená pro dopravní nehody na čtyřproudových silnicích pro motorová vozidla a hlavních dálkových silnicích s mezinárodním značením. Mezi její vybavení patří rychlý zásahový automobil, nebo technický automobil (po dokončení dálnice D3 se zvýší tato předurčenost na typ A).

F – Předurčená jednotka HZS kraje určená jako opěrný bod pro vyprošťování těžkých vozidel, vybavená automobilovým jeřábem s nosností 20 a více tun.

O – Předurčenost k zásahu na nebezpečné látky (Nařízení Jihočeského kraje, 2020).

Jednotka má opěrné body pro nouzové přežití obyvatel, práci ve výšce a nad volnou hlubinou. Dále je tato stanice určena jako opěrný bod pro likvidaci havárií nebezpečných látek k dekontaminaci osob i techniky. Na každé směně slouží lezecké družstvo, potápěčská skupina, chemická skupina a do konce roku 2020 budou na směnách sloužit také letečtí záchranáři (MV – GŘ HZS ČR, 2017).

Stanice ČB, Suché Vrbné, J. Lomského 714 a stanice Trhové Sviny

Početní stav každé požární stanice (dále zkr. PS) je 15 hasičů a jeden velitel stanice (Karda, 2016).

P1 – Stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 30 tisíc nebo v části obce, kde jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu.

C – Jednotka kategorie JPO I předurčená pro dopravní nehody na silnicích I. třídy a ostatních silnicích, nebo komunikacích.

Z – Základní předurčenost k zásahu na nebezpečné látky (Nařízení Jihočeského kraje, 2020).

Stanice Týn nad Vltavou

Početní stav PS je 21 hasičů a jeden velitel stanice (Karda, 2016).

P2 – Stanice, která zabezpečuje výjezd družstva a je vybavena stanovenou požární technikou a výškovou technikou.

C – Jednotka kategorie JPO I předurčená pro dopravní nehody na silnicích I. třídy a ostatních silnicích, nebo komunikacích.

Z – Základní předurčenost k zásahu na nebezpečné látky (Nařízení Jihočeského kraje, 2020).

1.1.2 Organizace HZSp JETE

Podle zákona č. 133/1985 Sb. o PO jednotku HZSp zřizuje k plnění úkolů právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba provozující činnosti, které určí HZS kraje (případně HZS ČR) po souhlasu generálního ředitelství HZS ČR. HZS kraje přitom vychází z výsledků posouzení požárního nebezpečí nebo dokumentace zdolávání požárů. Počet zaměstnanců a vybavení této jednotky stanoví HZS Jčk právě na základě výsledků posouzení požárního nebezpečí nebo dokumentace zdolávání požárů. (ČEZ, 2018). HZSp je složen ze zaměstnanců právnické osoby nebo podnikající fyzické osoby, kteří vykonávají činnost v této jednotce jako svá zaměstnání podle zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce (zaměstnanec).

Temelín je elektrárna s největším výkonem v ČR a je jednou z dvou jaderných elektráren v ČR. V jednotce HZSp JETE slouží 76 hasičů (zaměstnanců) ve čtyřsměnném provozu. Směny se střídají po 12 hodinách tak, aby jednotka dodržela stálou pohotovost 24 hodin denně po celý rok. Doba výkonu služby denní směny je v časovém rozmezí vždy od 6:00 hodin do 18:00 hodin, noční směny je v časovém rozmezí vždy od 18:00 hodin do 6:00 hodin následujícího dne. Během výkonu služby mají povinnost vyjet k události v čase do 4 minut od vyhlášení události. Cyklus směn probíhá ve sledu dvou denních směn, dvou nočních směn, poté následuje volno v časové délce 4 dny (ČEZ, 2018).

Na nejvyšším postu v organizační struktuře jednotky je velitel jednotky HZSp JETE. V každé směně slouží 1 velitel směny, 1 operační důstojník, 3 velitelé družstev, 1 technik spojové služby, 1 technik požární ochrany, 3 technici chemické služby a 9 hasičů zařazených ve strojní službě. Z hasičů zařazených ve strojní službě jsou minimálně

2 hasiči, kteří jsou vedeni na pozici řidič vozidla zdravotnické záchranné služby s potřebnou kvalifikací Střední zdravotnické školy Bílá vložka v ČB. Na základě dohody mezi JETE a Zdravotnickou záchrannou službou Jčk slouží také v jednotce zdravotníci záchranné služby, a to ve dvou směnách v časovém rozmezí od 7:00 hodin do 19:00 hodin a od 19:00 hodin do 7.00 hodin následujícího dne. Dále jsou na každé směně 3 hasiči se školením pro spojovou službu, 2 hasiči s kvalifikací na hydranty a 2 hasiči s kvalifikací na přenosné hasicí přístroje (provozusobnost, revize).

Jednotky HZSp JETE disponují následující požární technikou: čtyřmi cisternovými automobilovými stříkačkami, výškovou technikou, speciální technikou pro zásah při přírodních katastrofách, zdravotnickým záchranným vozem, lodí, rychlým zásahovým automobilem, bagrem značky Terax, automobilem s Evropskou dohodou o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí a sklápěcím automobilem (s radlicí a hydraulickou rukou) se seismickým zajištěním do 5. stupně Richterovy stupnice. V případě události rozsáhlých povodní disponují čerpadlem typu mobilní čerpací stanice, které je určeno k čerpání nadměrného množství vody. Pro účely JE se čerpadlo využívá obzvláště při nutnosti odčerpání vody z chladících věží. Čerpadlo umožňuje i čerpání silně znečištěné vody. Od roku 2016 je jednotka HZSp JETE součástí prvního stupně požárního poplachového plánu HZS Jčk. Na základě pokynu Operačního a informačního střediska HZS Jčk provádí zásahy i mimo areál elektrárny při běžných i mimořádných událostech (požáry a dopravní nehody) a při potřebě speciální techniky, kterou disponuje pouze HZSp JETE. V těchto případech musí být prioritně dodržen požadavek na minimální počet osob a techniky (ve stavu na stanici JETE) k dostatečné požární ochraně a zajištění bezpečnosti elektrárny. V případě odstávky výrobního bloku elektrárny jednotka primárně zajišťuje bezpečnost areálu. Budova požární stanice jednotky HZSp JETE je seizmicky odolná (ČEZ, 2018).

1.2 Legislativa fyzické přípravy JPO

Dle zákona č. 361/2003 o služebním poměru, v § 15 se za fyzicky způsobilého „*považuje občan, který vyhovuje požadavkům na tělesnou zdatnost, jež stanoví ředitel bezpečnostního sboru služebním předpisem pro výkon služebního místa, na které má být příslušník ustanoven*“. Dělení do příslušných skupin definuje nařízení vlády č. 104/2005 Sb., kterým se stanoví katalog činností v bezpečnostních sborech ve znění pozdějších předpisů. V zákoně o služebním poměru se v § 42 uvádí, že jedním z důvodů

pro propuštění je ztráta osvědčení o tělesné zdatnosti nebo o odborné způsobilosti stanovené zvláštním právním předpisem. Základní povinností příslušníka je mimo jiné prohlubovat svoji odbornost a udržovat svoji fyzickou zdatnost potřebnou pro zastávané služební místo a podrobovat se jejímu ověřování služebním funkcionářem. Podle § 119a: *„Příslušník, který koná službu spojenou s vykonáváním sportovních činností, sportovní státní reprezentací nebo trenérsko-metodickou činností, má nárok na příplatek za sportovní reprezentaci ve výši 5 000 Kč až 25 000 Kč měsíčně. Jeho výši v rámci rozpětí stanoví ředitel bezpečnostního sboru služebním předpisem.“*

Povinnost fyzické přípravy u jednotek HZSp a jednotek Sboru dobrovolných hasičů obce je uvedena v zákoně č. 133/1985 sbírky v § 69b: *„Mezi povinnosti zaměstnanců podniků a členů dobrovolných jednotek požární ochrany patří prohlubovat své odborné znalosti v oblasti požární ochrany a udržovat si potřebnou fyzickou zdatnost.“*

Pořádání sportovních soutěží u HZS ČR je uvedeno ve vyhlášce MV č. 247/2001 Sb. Tělesná příprava je rozdělena na všeobecnou tělesnou přípravu zaměřenou na udržení fyzické zdatnosti, rozvoj pohybových vlastností a na speciální tělesnou přípravu odpovídající charakteru činnosti při zásahu jednotek. Způsob pořádání soutěží v požárním sportu, provádění jednotlivých disciplín a hodnocení dosažených výkonů, stanovují pravidla požárního sportu. V rámci tělesné přípravy mohou být organizovány sportovní soutěže, včetně Mistrovství České republiky a mezinárodní soutěže. Náklady vynaložené na organizaci soutěží převezme organizátor soutěže. Náklady spojené s reprezentací HZS ČR jsou účtovány GRH HZS ČR a HZS krajů. Pokynem č. 11 generálního ředitele HZS ČR z roku 2018 je vydáván Řád sportovních soutěží tělesné přípravy HZS ČR. Podle tohoto řádu jsou v HZS ČR zařazeny tyto sporty:

Speciální tělesná příprava

- a) Požární sport,
- b) vyprošťování zraněných osob u dopravních nehod,
- c) Toughest Firefighter Alive (dále zkr. TFA) popřípadě jeho modifikace, např. Firefighter Combat Challenge
- d) další disciplíny nebo cvičení s prvky hasičské, lezecké, potápěčské a záchranářské činnosti a práce na vodě.

Všeobecné tělesná příprava

- a) Disciplíny, které slouží k ověření fyzické způsobilosti – běh, plavání,
- b) posilovací cvičení s tělocvičným náradím a s posilovacími stroji,
- c) sporty, které lze provozovat v podmínkách stanic HZS ČR v rámci výkonu služby,
- d) sporty v organizačním řízení stanice, např. fotbal, florbal, nohejbal, odbíjená, házená, košíková, tenis, stolní tenis.

1.3 Fyzická příprava u HZS Jčk ÚO ČB

Pro tělesnou přípravu, k udržení nebo zvýšení fyzické zdatnosti, je v HZS Jčk vyhraněn čas minimálně dvě hodiny v každé směně. Tento čas je vyhrazen v denním řádu pro příslušníka podle pokynu ředitele HZS Jčk č. 41/2008. Snahou je volit takové druhy tělesné přípravy, které vedou k celkovému posílení fyzické zdatnosti, nutné pro výkon služby (kap. 1.3). Tato fyzická příprava se provádí individuálně, ve skupině nebo v kolektivu. Každá PS v ÚO ČB má odlišné podmínky pro fyzickou přípravu. Individuálně či v menší skupině se nejvíce využívá víceúčelová posilovna.

Ve skupině přibližně sedmi členů trénují nejčastěji „hasiči sportovci“. Ti v denním řádu výkonu služby mají nad rámec dvou hodin fyzické přípravy navíc další čas pro nácvik disciplín speciální přípravy. K tělesné přípravě, kromě prostorů PS, využívají areál Sportovního klubu Policie (dle zkr. SKP) na Jiráskově nábřeží v ČB. Zde se nachází cvičná věž na požární sport a atletický ovál. Na CPS ČB je k požárnímu sportu již historicky určena směna „B“. Největších úspěchů dosahovali požární sportovci v 80. letech minulého století. V ÚO ČB byly pro sportovce vytvořeny mimořádné podmínky, např. pro požární sportovce byla vyhrazena PS Suché Vrbné. Pracovní náplň byla tvořena ze značné části pouze nácvikem disciplín požárního sportu. Výsledkem spojení mimořádných podmínek a pracovitostí závodníků vznikla dominance v národní soutěži (předchůdce Mistrovství HZS ČR). Tito závodníci tvořili také velkou část reprezentačního družstva Česko slovenské socialistické republiky na mezinárodních soutěžích.

Tělesná příprava se liší podle vybavenosti příslušné PS. Například v požární stanici Týn nad Vltavou příslušníci provádí fyzickou přípravu převážně v posilovně nebo na venkovním hřišti. V požární stanici Trhové Sviny vlastní pouze improvizovanou omezenou posilovnu v prostorách chodby (běžecký pás a spinningové kolo). V požární

stanici Suché Vrbné disponují prostornou posilovnou s omezeným množstvím posilovacích přístrojů. CPS ČB využívá k všeobecné tělesné přípravě dle domluvených termínů tělocvičnu ve vedlejší budově Českého reálného gymnázia (florbal, badminton), nebo areál SKP (fotbal, sálový fotbal, volejbal). Podrobnosti o sportovních soutěžích HZS Jčk, ÚO ČB jsou rozděleny na soutěže speciální tělesné přípravy (kap.1.4.1) a na soutěže všeobecné tělesné přípravy (kap. 1.4.2).

1.3.1 Speciální tělesná příprava HZS Jčk ÚO ČB

V této kapitole bude proveden detailní rozbor sportů speciální tělesně přípravy (požární sport, TFA, vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel, lezení na obtížnost na umělé stěně).

Požární sport

Požární sport je nejrozšířenější hasičský sport v České republice. Podle odhadů z roku 2014 požární sport v České republice aktivně provozuje 7 000 týmů všech kategorií. Jedná se především o členy sborů dobrovolných hasičů. Příslušníkům jednotek HZS krajů poskytuje požární sport speciální tělesnou přípravu. Soutěže a závody jsou organizovány podle pravidel požárního sportu (MV – GŘ HZS ČR, 2018b).

Požární sport tvoří následující disciplíny:

Výstup do 4. podlaží cvičné věže

Cvičná věž se skládá ze čtyř podlaží. Její vzhled imituje vzhled domu. Cílem této disciplíny je doběhnout a vystoupat pomocí žebříku do 4. podlaží cvičné věže v co nejkratším čase. Tuto individuální disciplínu charakterizuje krátký čas plnění. Na celkový čas plnění disciplíny má největší vliv rychlost a zrychlení běhu od startu k věži, rychlostní vytrvalost a technika lezení po žebříku (MV – GŘ HZS ČR, 2018b).

Běh na 100 m s překážkami

Disciplína běh na 100 m s překážkami je individuální disciplínou. Po dráze délky 100 m a šířky 2,4 – 2,5 m jsou úseky se 4 překážkami nebo náradím (bariéra, hadice, kladina, rozdělovač). Na celkový čas plnění disciplíny má největší vliv rychlost a způsob běhu (sprinty, rozběhy) a technika překonávání překážek (např. využívání těžiště těla, správného postavení nohou na kladině a bariéře, optimálního náklonu při uchopení hadic

a zapojení půl spojky do rozdělovače). Cílem je splnit disciplínu v co nejkratším čase (MV – GŘ HZS ČR, 2018b).

Štafeta 4 x 100 m s překážkami

Štafeta se skládá ze 4 úseků délky 100 m s náradím a překážkami. Štafeta je týmovou disciplínou. Každý úsek vykonává jeden závodník. Za družstvo plní disciplínu závodníci ve dvou štafetách, bez možnosti účasti stejného závodníka v obou štafetách. Provedení a parametry se shodují s jednotlivými překážkami v ostatních disciplínách, a to překonání domečku pomocí skládacího žebříku; překonání bariéry o rozměrech 2 x 2 m, překonání kladiny, spojení hadic, napojení hadic na rozdělovač, hašení hasicím přístrojem. Ve 4.úseku štafety hasí závodník připraveným hasicím přístrojem kád' s hořící kapalinou. Cílem je dopravení štafetového kolíku (proudnice), předávaného mezi jednotlivými závodníky štafety, ze startu do cíle v co nejkratším čase (MV – GŘ HZS ČR, 2018b).

Požární útok

Týmovou disciplínu plní 7 závodníků. Cílem splnění této disciplíny je dopravit vodu pomocí motorové stříkačky, hadic, proudnic a dalšího náradí do 90 m vzdálených terčů od základny s připraveným náradím, v co nejkratším čase (MV – GŘ HZS ČR, 2018b).

Dvojboj

Tato individuální disciplína se skládá z disciplín výstup na věž do 4. podlaží cvičné věže a běh na 100 m s překážkami. Cílem je dosáhnout co nejnižšího času v součtu časů za obě disciplíny.

Vrcholem postupových soutěží je každý rok Mistrovství profesionálních a dobrovolných hasičů. V předstihu se soutěže konají povinně na okresních a krajských úrovních. Na krajské soutěži reprezentuje ÚO ČB maximálně deset nejlepších závodníků ve všech disciplínách požárního sportu. V roce 2019 se soutěže zúčastnili závodníci Jan Ježek, David Hájek, Michal Měřička, Milan Čada, Miroslav Klimeš, Marek Severa, Juraj Hasík, Jan Malík (PS Trhové Sviny), Josef Krygar ml. V individuálních disciplínách se kromě jednotlivců vyhodnocuje i výkon celého družstva. U družstev se sčítá pět nejlepších časů. Družstvo ÚO ČB se pravidelně umísťuje na druhé příčce za družstvem ÚO Jindřichův Hradec, které již více než deset let v kraji dominuje (JENIS, 2016). ÚO Jindřichův Hradec má také největší zastoupení v reprezentačním družstvu HZS Jčk v Požárním sportu.

Toto družstvo se skládá z nejúspěšnějších závodníků jednotlivých územních odborů. ÚO ČB má každoročně několik svých zástupců v tomto družstvu. Mezi nejúspěšnější sportovce v ÚO ČB patří bývalí reprezentanti Česko slovenské socialistické republiky a mistři republiky Bedřich Vrkoč, František Konrad, Vladimír Bárta. Nejúspěšnější závodník v novém tisíciletí je stále aktivní Jan Ježek (Minarský, 2007). Soutěžní družstvo ÚO ČB absolvuje každý rok 10 až 12 soutěží. Z toho se přibližně jedna polovina soutěží koná v Jčk a druhá polovina soutěží v různých částech republiky.

V ČB se každoročně pořádají okresní soutěž a Memoriál plk. JUDr. Josefa Blažka na počest významné osobnosti (bývalého ředitele HZS Jčk), který je zároveň součástí série závodů Českého poháru v disciplíně dvojboj. Soutěže se konají v areálu SKP v ČB (Karda, 2016). V roce 2020 by se Krajská soutěž HZS Jčk v požárním sportu a 3. kolo soutěže Velké ceny HZS Jčk v požárním útoku měla konat v ČB. Vzhledem k epidemii Covid-19 byly soutěže odloženy a zatím není jasné, kdy se soutěže uskuteční.

Soutěže TFA

Jedná se o nejtěžší hasičskou soutěž (TFA se volně překládá jako „Nejtvrdší hasič přežívá“), která svými podmínkami simuluje práci hasiče při zásahu. Většina závodů se řídí podle pokynu generálního ředitele HZS ČR, kterým vydává pravidla disciplín TFA (MV – GŘ HZS ČR, 2015a).

Tento specifický sport vznikl na počátku 90. let 20. století, kdy uvedla firma Scott na trh nový typ dýchacího přístroje s přetlakovou automatikou. Hasiči v Kalifornii se rozhodli testovat za podmínek zvýšených nároků, kladených na nový typ dýchacího přístroje, a to přímo v praxi. Každý hasič startuje v předepsané výstroji: kompletním třívrstevném zásahovém obleku, přilbě, zásahových rukavicích a zásahové obuvi, s nasazeným dýchacím přístrojem v pohotovostní poloze a absolvuje v předepsaných časových intervalech čtyři úseky (Vysocký, 2016).

První úsek

První úsek se skládá ze dvou částí. Podmínkou pro splnění prvního úseku je splnění obou částí. První část prvního úseku „Běh s požárními hadicemi“ tvoří běh s rozvinutím dvou hadicových vedení s proudnicemi na určenou vzdálenost, a to v minimální délce 55 m. Každé vedení je tvořeno dvěma spojenými hadicemi B a proudnicí B. Druhá část prvního úseku je „Sbalení dvou hadic B“ a jejich vložení do boxu (MV – GŘ HZS ČR, 2015a).

Druhý úsek

Druhý úsek se skládá ze čtyř disciplín. Podmínkou pro splnění druhého úseku je splnění všech čtyř disciplín. První disciplína „Hammer box“ představuje technický prostředek, do kterého se provádí 80 úderů pomocí palice (váha 6-8 kg) na horní a dolní část technického prostředku. Druhá disciplína „Tunel“ představuje průlez uvnitř překážky se sníženým profilem oběma směry s přenosem závaží (váha 20 kg). Třetí disciplína „Figurína“ představuje uchopení figuríny v podpaží a její přemístění pohybem pozpátku na vzdálenost minimálně 60 m. Čtvrtá disciplína „Bariéra“ spočívá v překonání bariéry vysoké 3 m (MV – GŘ HZS ČR, 2015a).

Třetí úsek

Třetí úsek se skládá ze dvou disciplín. Podmínkou pro splnění třetího úseku je splnění obou disciplín. První disciplína „Žebříky“ představuje přenesení a postavení 4 kusů nastavovacích žebříků k lešení, výstupu na lešení, vytažení břemene na lešení pomocí lana a sestupu na zem. Druhá disciplína „Monitor“ představuje spojení proudnice B s monitorem (MV – GŘ HZS ČR, 2015a).

Čtvrtý úsek

Podmínkou pro splnění čtvrtého úseku je splnění jedné disciplíny. Disciplína „Výběh po schodišti“ představuje výstup po schodech na vrchol výškové budovy o výšce minimálně 40 m. Pokud výšková budova touto výškou nedisponuje, je v pravidlech uvedena možnost náročnost úseku doplnit disciplínou o přenesením dvou kanystrů, každý o váze 20 kg na odpovídající vzdálenost (MV – GŘ HZS ČR, 2015a).

Krajská soutěž HZS Jčk v disciplínách TFA se konalo s četností jednou za 2 roky. V roce 2019 odstartoval každoroční cyklus, ale v roce 2020 je soutěž v ohrožení z důvodu pandemie Covid-19. Závodů TFA se v okrese ČB vyskytuje malé množství (bez organizace HZS Jčk). ÚO ČB nyní nedisponuje závodníky specializovanými na soutěže TFA. Družstvo ÚO ČB se připravuje pouze na Krajskou soutěž HZS Jčk v disciplínách TFA. V konkurenci specializovaných závodníků se pravidelně umisťují kolem třetího místa v kategorii družstev. V této kategorii je výsledek součtem třech nejlepších (nejmenších) časů z počtu maximálně pěti závodníků. Poslední Krajská soutěž HZS Jčk v disciplínách TFA se konala v roce 2019 a to v prostorách někdejšího

skokanském můstku na Zadově. Zde družstvo ÚO ČB ve složení Milan Čada, Juraj Hasík, Miroslav Klimeš, Luboš Trnka a Marek Severa dosáhlo 4. místa (HZS Jčk, 2019a).

Reprezentační družstvo HZS Jčk svými výkony v porovnání s ostatními kraji absolutně dominují. To potvrzuje série vítězství na Mistrovství HZS ČR, která začala již v roce 2013. V roce 2019 zaznamenali závodníci HZS Jčk třetí vítězství v řadě na Mistrovství HZS ČR v kategorii družstev. Velký podíl na těchto výsledcích měla dvojice závodníků Michal Brousil a David Kubiš z ÚO Písek. Tato dvojice sice nereprezentuje ÚO ČB, ve výčtu výsledků HZS Jčk však tvoří důležitou část. Závodník Michal Brousil za rok 2019 dokázal zvítězit ve všech 10 absolvovaných závodech. V důsledku svých mimořádných výkonů zvítězil i v sérii soutěží Českého poháru v disciplínách TFA, v Krajské soutěži (jednotlivec/ družstvo), v Mistrovství HZS ČR (jednotlivec/ družstvo), v Mistrovství Evropy v německém Mönchengladbachu (jednotlivec/ štafeta) a ve Světové policejní a hasičské hře v čínském Chengdu (jednotlivec/ štafeta). Všechny tyto úspěchy zaznamenával v nejnáročnější skupině závodníků do 35 let. Starší z dvojice závodníků, David Kubiš, zaznamenal za rok 2019 druhé místo v sérii Českého poháru v disciplínách TFA nad 35 let, v Krajské soutěži vítězství v kategorii závodníků nad 35 let i v soutěži družstev. Na Mistrovství HZS ČR obsadil druhé místo v kategorii závodníků nad 35 let (celkové čtvrté místo) a první místo v soutěži družstev. Ve Světových policejních a hasičských hrách v čínském Chengdu dokázal (současně jako druhý z dvojice závodníků Michal Brousil) uspět v kategorii závodníků nad 35 let a zvítězit v soutěži štafet. U disciplíny TFA štafeta je výkon čtyřčlenného družstva rozdělen do čtyř úseků, od individuálního závodu se mnoho neliší. Jednotlivé úseky, tvořící celkovou dráhu, na sebe navazují, závodníci předávají štafetu dotykem ruky (Chengdu, 2019; TFA German, 2019).

Mezi další zajímavé soutěže typu TFA patří soutěž **Firefighter combat challenge** (dále zkr. FCC). Způsob provedení této soutěže se liší v tom, že celou soutěž absolvuje všechny úseky bez přerušení (narozdíl od TFA). Hlavním rysem soutěže je rychlostní vytrvalost, soutěž lze označit jako „TFA sprint“. Nejrychlejší časy se u velmi atraktivního závodu FCC Jihlava (s mezinárodní účastí) pohybují již kolem 1:30 minut. Na této soutěži závodník ÚO Písek Michal získal celkově druhé místo i přesto, že se na tento druh individuálního závodu nespécializuje. ÚO ČB v současnosti nedisponuje stálým závodníkem s pravidelnou účastí na soutěžích FCC a na dalších soutěžích speciální tělesné přípravy, jako například soutěž ve výběhu výškových budov (FCC Czech, 2019).

Soutěž ve vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel

Soutěže ve vyprošťování osob z havarovaných vozidel se staly nedílnou součástí kalendáře akcí HZS ČR. Každé dva roky se koná Mistrovství HZS ČR s účastí vítězných družstev z krajských soutěží jednotlivých HZS krajů.

Soutěžní družstvo v soutěži ve vyprošťování osob tvoří velitel a tři hasiči. Cílem zúčastněného soutěžního družstva je co nejúčinnějším a nejefektivnějším způsobem vyprostit zraněnou osobu (figuranta) z havarovaného auta. Závodníci jsou v průběhu soutěžního pokusu vybaveni kompletními zásahovými obleky včetně přileb. Při vyprošťování osob (figurantů) využívají požární techniku a prostředky, které běžně využívají i u nehod v reálném čase. Při této činnosti jsou stanoveny přesné taktické a odborné postupy včetně neopomenuté součásti vyproštění zraněného, tj. poskytnutí předlékařské pomoci a transport zraněného na místo simulující vozidlo zdravotnické záchranné služby (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2018d).

Z důvodu maximálního přiblížení k reálné situaci soutěžnímu družstvu do posledního momentu není známa nastalá situace, ke které jsou povoláni. Před začátkem soutěže si velitelé družstev losují pouze číslo scénáře a pořadí. Nejsou známy podrobnosti ani konkrétní scénář, např. jakým způsobem budou havarované vozy nastaveny, zda se nejedná o hromadnou nehodu či zda vůz nebude vklíněn do překážky apod. (MV – GŘ HZS ČR, 2015b).

Poté, co si soutěžní družstvo připraví techniku a prostředky na startovní základnu, rozhodčí všechny členy odvede do stanu a technická četa mezitím připraví scénář. Družstvo tedy startuje ze stanu a přibíhá k „neznámé“ nehodě. Závodníci mají povinnost postupovat nejen dle pravidel sportu, ale především podle přesných odborných postupů. Na vyproštění osoby (zraněné) je stanoven časový limit 15 minut, po překročení tohoto limitu dochází k penalizaci a ztrátě bodů. Maximální časový limit na výkon družstva je 20 minut. Výkon (zásah) družstva je ukončen předáním osoby (zraněného) na simulované stanoviště záchranné služby (MV – GŘ HZS ČR, 2015b).

Výkon soutěžního družstva hodnotí rozhodčí ve třech oblastech: taktika (přístup k místu nehody, provádění průzkumu, protipožární zabezpečení, velení u zásahu, spolupráce týmu), technické provedení zásahu (stabilizace vozidla, uvolnění, vyproštění a transport zraněné osoby) a předlékařská pomoc. Za jednotlivé oblasti může družstvo získat

maximálně 30 bodů. Za chyby, zjištěné v průběhu soutěžního pokusu rozhodčím, se bodové hodnocení snižuje. V rámci hodnocení existuje oprávněně přísné pravidlo. V případě, že se soutěžní družstvo dopustí závažné chyby, která by mohla způsobit značné zhoršení zdravotního stavu zraněného či výrazné ohrožení bezpečnosti figuranta nebo zasahujících, mohou rozhodčí podstatně snížit (popř. neudělit) bodové hodnocení. Další pravidlo umožňuje připsat soutěžnímu družstvu až 10 bodů jako kompenzaci za náročný scénář (MV – GŘ HZS ČR, 2015b).

Rozhodčí v soutěži se skládají jak z příslušníků HZS ČR, tak i ze zdravotníků zdravotnické záchranné služby. Rozhodčí si během pozorování soutěžního pokusu (zásahu) zaznamenávají vlastní postřehy a poznatky k dalšímu vyhodnocení. Při sdělování hodnocení není povolena přítomnost jiných osob, kromě členů družstva a rozhodčích. Pořadí týmů určuje součet bodů ve všech hodnocených oblastech s ohledem na případné snížení bodů za překročení časového limitu (MV – GŘ HZS ČR, 2015b).

Historie soutěží ve vyprošťování osob je datována od roku 1994 vydáním prvních pravidel a účastí českých družstev na mezinárodních soutěžích. Postupným vývojem soutěží ve vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel byla v roce 2015 pravidla aktualizována, s platností dodnes.

Družstvo závodníků pro soutěže ve vyprošťování osob ÚO ČB se skládá z příslušníků směny „C“ CPS. Družstvo soutěží ve složení: vedoucí družstva Jan Vachek, velitel družstva Martin Kala, zdravotník družstva Tomáš Schulz (PS Suché Vrbné), ostatní závodníci Matěj Novotný a Miroslav Fríd. V roce 2018 se družstvo ÚO ČB na Krajské soutěži HZS Jčk v Českém Krumlově, umístilo na 4. místě. Krajská soutěž HZS Jčk v roce 2020 byla z důvodu pandemie Covid-19 odložena (aktuálně do konce roku). V okolí ČB se soutěže podobného typu konají s nepravidelnou četností a nejsou v organizaci HZS Jčk. Výjimku v konání soutěží tvoří pravidelně se opakující cyklus soutěží na krajské a republikové úrovni. V roce 2008 se v ČB konalo poslední Mistrovství HZS ČR ve vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel v Jčk. Družstvo HZS Jčk obsadilo 3. místo. Tento výsledek se reprezentačnímu družstvu podařilo zopakovat v roce 2014 v Plzni a řadí se mezi nejvýznamnější úspěchy HZS Jčk v tomto specifickém sportu (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2018d).

Soutěže v lezení na obtížnost na umělé stěně

Krajská soutěž HZS Jčk v lezení na obtížnost na umělé stěně se pořádá s četností 1 rok. V rámci HZS Jčk tyto soutěže organizují dva ÚO. ÚO Jindřichův Hradec organizoval prvních 16. ročníků těchto soutěží. Dalším organizátorem se stal, po dokončení nové lezecké stěny, ÚO Tábor. Zde se v roce 2020 konal již 20. ročník této soutěže. Soutěž proběhla za účasti většího počtu závodníků než v předchozích letech (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2020). Soutěž v lezení na obtížnost na umělé stěně se řídí pravidly, které stanovuje pořadatel. Přesto se všechny soutěže uskutečnily podle aktuálně platných pravidel soutěžního lezení vydanými českým horolezeckým svazem (HOROSVAZ, 2018). Soutěž se skládá ze základní a vyřazovací části. V základní části jsou čtyři trasy rozděleny podle obtížnosti, od nejjednodušší po obtížnější. Po absolvování všech tras všemi závodníky se kvalifikuje do pátého kola 10 závodníků s nejlepším výkonem. Do šestého kola soutěže se kvalifikuje 6 závodníků s nejlepším výkonem. Teprve v šestém kole soutěže se rozhodne o celkovém pořadí závodníků, kde je vybrána dvojice s nejvyšším výkonem do finále soutěže. Vítěz finále získá i celkové vítězství v soutěži (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2017b).

V letech 2019 a 2020 do finálového kola postoupil mnohonásobný vítěz krajské soutěže závodník Radek Kümmel z ÚO Tábor a Patrik Lučanský z ÚO Písek, kterému se podařilo soutěž vyhrát v obou případech (v roce 2019 a 2020). Službu příslušníka HZS Jčk vykonává pouhé dva roky. Mezi nejúspěšnější závodníky v soutěži v lezení na obtížnost patří v ÚO ČB závodník Tomáš Suchopár a závodník Michal Ulrich. Tito závodníci se dlouhodobě umisťují v první pětici nejvýkonnějších závodníků, každý z nich se stal i vítězem soutěže. V roce 2020 se družstvo ÚO ČB ve složení závodníků Tomáš Suchopár, Jaroslav Józa, Marek Severa a Miroslav Švec (absence loňského finalisty závodníka Michala Ulricha) umístilo v soutěži na 2. místě. Tím vylepšilo výsledek z roku 2019, kde se umístilo na 3. místě (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2020).

1.3.2 Soutěže všeobecné tělesné přípravy v rámci HZS Jčk ÚO ČB

V této kapitole bude proveden detailní rozbor soutěží všeobecné tělesné přípravy s účastí příslušníků HZS Jčk ÚO ČB. Do série těchto soutěží jsou zařazeny události: Sportovní den IZS, Turnaj složek IZS v ledním hokeji, mistrovství a přebory HZS ČR ve fotbale, futsalu, volejbale, badmintonu, nohejbalu. Závěr této kapitoly tvoří seznámení s Jihočeským Hasičským sportovním klubem.

Sportovní den IZS

Cílem této soutěže je nejen porovnání fyzické připravenosti, ale i setkání účastníků i mimo místa řešení mimořádných událostí. Tato setkání přispívají k rozvoji a navázání vztahů mezi složkami IZS. Soutěž se koná s četností jednou za rok (v měsíci září) a je určen pro všechny složky IZS a další spolupracující organizace. V organizaci této soutěže dochází ke střídání jednotlivých složek IZS. V roce 2019 HZS Jčk organizoval IX. ročník této soutěže. Soutěž Sportovní den IZS charakterizují turnaje v každém ze čtyř sportů, a to malá kopaná, florbal, nohejbal a volejbal. Turnaje se konaly ve sportovním areálu SKP v ČB. Soutěže se zúčastnili závodníci HZS Jčk, Policie Jčk, Krajský úřad, Zdravotnická záchranná služba Jčk, Armáda ČR, Celní ředitelství ČB, Nemocnice ČB, Městská policie ČB a HZSp Správa železnic ČB. Ve sportu volejbal svým výkonem závodníci HZS Jčk obsadili 1. místo. Ve sportech malá kopaná a florbal se závodníci HZS Jčk umístili na 2. místě. Ve sportu nohejbal se závodníci HZS Jčk umístili na předposledním 7. místě. Závodníci z ÚO ČB reprezentovali hasiče ve všech sportech kromě nohejbalu (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2019c).

Mistrovství HZS ČR ve fotbale

Mistrovství HZS ČR ve fotbale se koná s četností jednou za 4 roky, vždy v roce předcházejícímu roku konání Mistrovství Evropy hasičů v kopané. Poslední ročníky probíhaly v Ústí nad Orlicí. Důvodem je přítomnost hlavního organizátora mjr. Bc. Pavla Zámečnicka a kvalitní fotbalové zázemí odpovídající vysoké úrovni. Turnaj ve fotbale je rozdělen do dvou hracích dnů. První den se odehrávají zápasy ve skupinách navzájem. Druhý den se koná hlavní vyřazovací část turnaje, zakončená soubojem o 1. a 3. místo (Požáry, 2019b).

Soutěž Mistrovství HZS ČR ve fotbale se řídí podle aktuálně platných fotbalových pravidel. Během soutěže rozhodují kvalifikovaní fotbalový rozhodčí s licenci. Hrací čas jednoho zápasu je stanoven na 2krát 20 minut s přestávkou 5 minut. V případě stavu nerozhodně se o vítězství v zápase rozhodne v nařízených pokutových kopech. Pro výběr reprezentačního družstva HZS Jčk koná přátelské zápasy. V roce 2019 v Mistrovství HZS ČR družstvo HZS Jčk první hrací den ve skupině bezkonkurenčně zvítězilo (Požáry, 2019b), druhý den družstvo však v prvním zápase neuspělo v pokutových kopech a na turnaji skončilo. Družstvo HZS Jčk dosáhlo nejvýznamnějšího úspěchu v roce 2016,

kdy svým výkonem získalo titul Mistr HZS ČR ve fotbale (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2016).

Součástí soutěže Mistrovství HZS ČR ve fotbale je výběr hráčů do reprezentačního družstva HZS ČR na Mistrovství Evropy hasičů v kopané. V roce 2019 se toto mistrovství konalo v německém městě Galsenkirchen. Reprezentační družstvo HZS ČR zde obsadilo lukrativní 2. místo. V reprezentačním družstvu HZS ČR měl HZS Jčk čtyři hráče, a to jmenovitě Davida Kubiše, Ondřeje Blažka, Marka Nývltu a Petra Dvořáka. Reprezentačním trenérem byl jmenován Roman Švec z Operačního a informačního střediska HZS Jčk (JVPRESS, 2019).

Mistrovství HZS ČR ve futsalu

Mistrovství HZS ČR ve futsalu se koná s četností jednou za 4 roky. V roce, kdy se nekoná soutěž Mistrovství HZS ČR ve futsalu, se pořádá „neoficiální“ mistrovství, formou přeboru HZS ČR. Místem konání je každoročně sportovní hala Domova mládeže ve Vysokém Mýtě. Systém turnaje se vytváří flexibilně, podle aktuálního počtu přihlášených družstev. Délka hrací doby je stanovena 1krát 15 minut. Celý turnaj je časově rozdělen do dvou hracích dnů. První den všechna družstva absolvují základní část ve skupinách. Druhý den se konají vyřazovací části soutěže a zápasy o umístění, zakončené finálovým zápasem. Soutěž je vždy řízena dvojicí kvalifikovaných futsalových rozhodčích podle pravidel sportu futsal. Na Mistrovství HZS ČR ve futsalu v roce 2018 družstvo HZS Jčk získalo 4. místo. Na doposud posledním přeboru v roce 2019 ovšem dokázali závodníci HZS Jčk pokračovat v předchozích úspěších a v přeboru HZS ČR zvítězit. ÚO ČB byl v družstvu HZS Jčk zastoupen hráčem Markem Severou (CHSF, 2019).

Mistrovství HZS ČR ve volejbale

Mistrovství HZS ČR ve volejbale se účastní družstva reprezentačních výběrů z jednotlivých HZS krajů, včetně družstva Generální ředitelství HZS ČR. Soutěž se koná s četností jednou za 4 roky. V roce, kdy se nekoná soutěž Mistrovství HZS ČR ve volejbale, se pořádá „neoficiální“ mistrovství, formou přeboru HZS ČR. Družstvo HZS Jčk v roce 2017 obsadilo 1. místo v soutěži Mistrovství HZS ČR ve volejbale a navázalo tak na úspěchy (1. místo) ve dvou předchozích ročnících v soutěži Přeboru HZS ČR ve volejbale. ÚO ČB reprezentoval závodník Jan Vachek, vedoucí mužstva

Radek Suchan a závodníci HZS Jčk Vendula Matějů (tisková mluvčí HZS Jčk) a Milan Hořava (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2017a).

Turnaj složek IZS v ledním hokeji

V roce 2019 proběhl již IX. ročník této soutěže. Soutěže Turnaj složek IZS v ledním hokeji se zúčastnilo pět družstev různých složek IZS, a to Armáda ČR – Vojenského útvaru Bechyně, Krajské ředitelství policie Jčk, HZS Jčk, Zdravotnická záchranná služba Jčk a Vazební věznice ČB. Jednotlivá utkání se odehrála stylem každé družstvo s každým družstvem navzájem v čase 1krát 20 minut. HZS Jčk zvítězil podruhé po sedmi letech. Za ÚO ČB se soutěže zúčastnili brankář Michal Měřička a Jiří Hořna. V roce 2020 se konal přebor HZS ČR v ledním hokeji v Plzni. Družstvo HZS Jčk se soutěže nezúčastnilo z organizačních, technických a finančních důvodů (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2019b).

Přebor HZS ČR v nohejbale

Významnou reprezentaci ÚO ČB v soutěži Přebor HZS ČR tvoří již mnoho let trojice závodníků Milan Chuchel a Jan Brabec z PS Trhové Sviny a Petr Sedláček z CPS ČB. V roce 2018 v soutěži přeboru HZS Jčk v nohejbale na krajské úrovni obsadili 2. místo a na republikové úrovni v roce 2019 získali 3. místo (HZS ČR – Jihočeský kraj, 2018a; HZS ČR – Jihočeský kraj, 2018b).

Přebor HZS ČR v badmintonu

Pravidla a podmínky soutěží Přebor HZS ČR a Mistrovství České hasičské sportovní federace v badmintonu určuje pořadatel soutěže. Soutěž se koná v samostatných kategoriích mužů a žen, ve dvouhře a čtyřhře. Mezi nejúspěšnějšími závodníky u HZS ČR v kategorii žen je příslušnice KŘ HZS Jčk Jana Mejzlíková. Tato závodnice na každé soutěži v badmintonu podává absolutně nejvyšší výkony. Ve své sportovní kategorii se jedná o výjimečnou osobnost, v rámci HZS ČR působí bez konkurence. V posledním X. ročníku přeboru HZS ČR v roce 2019 dosáhla svými výkony 1. místa jak ve dvouhře, tak i ve čtyřhře (Požáry, 2019a).

V rámci všeobecné fyzické přípravy HZS ČR se koná ještě mnoho dalších soutěží, přeborů nebo mistrovství z různých kategorií sportů např. stolní tenis, cyklistika, orientační běh, běh na lyžích a mnoho dalších. Těchto závodů se závodníci ÚO ČB buď

nezúčastňují, nebo zde nedosahují mimořádného umístění. Některé soutěže, ve kterých závodníci ÚO ČB úspěšně reprezentovali se již nekonají (např. plavání).

Jihočeský Hasičský sportovní klub (dále zkr. HSK), z. s.

Byl založen v roce 2017 jako nástupce HSK Strakonice, který vznikl v roce 2000. Jedná se o registrovaný spolek, složený zejména z příslušníků a občanských zaměstnanců HZS Jčk, popřípadě jejich rodinných příslušníků (HZS ČR – Jihočeský kraj, © 2020).

Cílem tohoto spolku je především rozvíjet sportovní činnosti u hasičů, organizovat sportovní soutěže v různých odvětvích sportu, podporovat sportovní reprezentaci a podílet se na jejím zabezpečení. Jihočeský HSK každoročně organizuje sportovní soutěže v rámci HZS Jčk i v rámci celé České republiky. Závodníci z řad HZS Jčk reprezentují Českou republiku i v různých mezinárodních sportovních soutěžích, a to s velmi dobrými výsledky (HZS ČR – Jihočeský kraj, © 2020).

Nemalou zásluhou a participací přispěl Jihočeský HSK k popularitě České hasičské sportovní federace. Tento svaz má za cíl podporovat sportovní přípravu hasičů, přispívat k vytváření podmínek pro udržování a zvyšování fyzické zdatnosti hasičů, udržovat a rozvíjet jejich mezinárodní sportovní vztahy, podílet se a podporovat organizování mezinárodních sportovních akcí a v neposlední řadě podporovat členské sportovní kluby. Jihočeský HSK v oblasti sportu přispívá k organizování sportovních soutěží především finančně, čímž snižuje náklady pro HZS Jčk (HZS ČR – Jihočeský kraj, © 2020).

1.4 Fyzická příprava u HZSp JETE

Hlavním dokumentem zabývající se fyzickou přípravou u HZSp JETE je útvárová instrukce ČEZ_UI_0012r01 z roku 2015. Účelem útvárové instrukce je sjednocení postupu při přípravě, provádění a hodnocení odborné způsobilosti zaměstnanců HZSp a stanovení nároků na odchodné v případě jejího neplnění z důvodů nesplnění testů fyzické zdatnosti. Limity fyzických testů jsou vytvořeny s přihlédnutím na limity dané Sbírkou pokynů 58 GŘ HZS ČR z roku 2008 (upravené na podmínky elektráren) a s ohledem na ustanovení vyhlášky MV ČR č. 247/2001 Sb., a zákona č. 133/1985 Sb.

1.4.1 Specifická tělesná příprava u jednotky HZSp JETE

Soutěže specifické tělesné přípravy u jednotky HZSp JETE se v porovnání se soutěžemi u HZS JčK ÚO ČB konají v omezeném (nízkém) počtu.

Pohár ředitele bezpečnosti

Podle představitelů skupiny Českých energetických závodů, a.s. (dále zkr. ČEZ), vlastníka JETE, je dobrá fyzická kondice stejně důležitá, jako kvalitní vybavení. Proto se v roce 2018 rozhodli o pořádání soutěže Pohár ředitele bezpečnosti. Soutěž se skládá z disciplíny výběh do osmého patra jedné z temelínských budov a z disciplíny požární útok (kap.1.4.1). Každou směnu HZSp JETE reprezentuje osm zástupců v disciplíně výběh a sedmičlenné družstvo v disciplíně požární útok (ČEZ, 2018).

Disciplína výběh do osmého patra

Cílem této disciplíny je vyběhnout do osmého patra budovy v co nejkratším čase. Závodníci disciplínu provádí v plném zásahovém oděvu, obuvi a přilbě. Z důvodu simulace reálného zásahu závodník nese na zádech izolační dýchací přístroj s maskou v pohotovostní poloze a dvě upevněné hadice B75 v hadicovém držáku. Vítězem prvního ročníku v disciplíně výběh do osmého patra se stal závodník Vojtěch Dvořák, který osmipatrovou budovu v JETE dokázal vyběhnout za 55 sekund (ČEZ, 2018).

Požární útok

Týmovou disciplínu plní družstvo, složené ze sedmi závodníků. Cílem této disciplíny je dopravit vodu s použitím motorové stříkačky, hadic, proudnic a dalšího nářadí do terčů, vzdálených 90 m od základny, v co nejkratším čase. V celkovém pořadí družstev HZSp JETE vyhrála směna „B“ (ČEZ, 2018).

1.4.2 Všeobecná fyzická příprava u HZSp JETE

Jednotka HZSp JETE disponuje malou a velkou posilovnou a menší tělocvičnou, kde je k dispozici hřiště na míčové sporty. Velká posilovna je vybavena činkami, přístroji na kardiovaskulární cvičení (2 ks běžeckých pásů, 2 ks spinningových kol, orbitrek). Podlahovou krytinu malé posilovny tvoří tatami (vstup bez obuvi). Vybavení umožňuje posilování vlastní vahou těla, uvolňovací a protahovací cviky, cviky s boxovacím pytlíkem.

1.5 Současné fyzické testy u HZS ČR

Organizace, provedení fyzických testů a bodová ohodnocení jsou uvedeny v pokynu GŘ HZS ČR č. 58/2008. Pro účely zkoušky tělesné zdatnosti se uchazeči a příslušníci HZS ČR rozdělují do šesti věkových kategorií (dále zkr. VK) pro muže i ženy, přičemž pro zařazení do příslušné VK je rozhodující věk uchazeče či příslušníka (dále jen uchazeč), kterého dosáhne v daném kalendářním roce.

Za splněný test fyzické způsobilosti pro uchazeče nebo příslušníky na služebních místech ve skupině I nebo II, se považuje splnění dvou silových testů a jednoho testu vytrvalostního. Podmínkou pro splnění uvedených testů je dosažení alespoň stanoveného bodového minima v každém testu a současně celkového bodového minima ze všech tří testů. Test fyzické způsobilosti je určen tak, že pro splnění celkového bodového minima musí uchazeč dosáhnout v některém z testů vyššího bodového hodnocení, než je stanovené bodové minimum v jednotlivém testu. Uchazeč vykonává fyzické testy s použitím sportovních potřeb a pomůcek ve formě sportovního oblečení, sportovní obuvi, plavek, brýlí apod. (MV-GŘ HZS ČR, 2008).

Jako příklad je uváděna VK1 ve skupině II. Silový test se skládá ze dvou cviků, uchazeč provede výběr jedné ze dvou určených disciplín. Disciplínu č. 1 tvoří kliky a shyby. Disciplínu č. 2 tvoří lehy-sedy a přednožování. Cíl u obou disciplín je maximální počet opakování za časovou jednotku 2 minuty. Styl provedení je přesně popsán v příloze pokynu GŘ HZS ČR 58/2008. Vytrvalostní test se skládá z disciplíny plavání a disciplíny běh. Uchazeč má povinně určenu disciplínu plavání. Cílem disciplíny je zaplavat plynule (bez přestávek) vzdálenost 200 m volným stylem v určeném minimálním časovém limitu. Příslušník má již na výběr z disciplíny plavání na vzdálenost 200 m a disciplíny běh na vzdálenost 2000 m. Disciplína běh na vzdálenost 2000 m není u vstupních fyzických testů povinná, často se uvádí jako doplňková disciplína.

Pro uchazeče jsou minimální požadavky pro splnění disciplín zaplavat vzdálenost 200 m za minimální časový limit 4:50 minut (1:12 min/50 m nebo 35 s/25 m), splnit počet 32 kliků nebo počet 43 leh-sedů (MV-GŘ HZS ČR, 2008).

Zvláště u vstupních fyzických testů je vyžadován maximální počet opakování za dobu a nejlepší čas. K udržení fyzické způsobilosti k výkonu služby a k přípravě na každoroční zkoušky se organizuje tělesná příprava. Tělesnou přípravu organizují ředitelé a velitelé

jednotek HZS ČR v souladu s příslušnými právními předpisy, předpisy vydanými MV – generálním ředitelstvím HZS ČR a podle plánů odborné přípravy zpracovaných na výcvikové období kalendářního roku (MV-GŘ HZS ČR, 2008).

Tělesnou přípravu organizují ředitelé a velitelé převážně ve sportovních a výcvikových zařízeních HZS ČR, ve sportovních zařízeních Ministerstva vnitra a v nezbytných případech i v jiných sportovních zařízeních za finanční úhradu plánovanou v rozpočtu na příslušný kalendářní rok. Tělesná příprava příslušníků s nerovnoměrně rozvrženou pracovní dobou služby (s výjimkou příslušníků zařazených do služby na operačních a informačních střediscích) se provádí v rozsahu nejméně 2 hodiny v každé směně, pokud není nahrazena činností v operačním řízení. Tělesná příprava ostatních příslušníků se provádí 2 hodiny z týdenní doby služby (mimo času potřebného na přesun na sportoviště) (MV-GŘ HZS ČR, 2008).

Příslušníci zařazení do služby na operačních a informačních střediscích provádí tělesnou přípravu individuálně v rozsahu 2 hodiny z týdenní doby služby (mimo času potřebného na přesun na sportoviště) na určených sportovištích, podle plánu schváleného přímým nadřízeným tak, aby byla zajištěna funkčnost operačního a informačního střediska (MV-GŘ HZS ČR, 2008).

1.6 Zkouška nových testů fyzické zdatnosti pro přijetí k HZS ČR

V rámci projektu „Mezinárodní spolupráce zemí Visegrádské skupiny (dále zkr. V-4) při přijímání nových uchazečů do HZS“ probíhá zkouška nové testové baterie k ověření fyzické zdatnosti uchazečů pro přijetí k HZS ČR. Tuto speciální testovou baterii sestavil tým odborníků pod vedením doc. PaedDr. Petera Polakoviče, PhD. z Katedry protipožiarnej ochrany (Drevárska fakulta Zvolen). Projekt byl v České republice započat v roce 2018 ve Školícím a výcvikovém zařízení (dále zkr. ŠVZ) HZS ČR v Brně a Frýdku Místku, kde proběhla I. etapa projektu (HZS ČR – ŠVZ HZS ČR, 2018). Tu absolvovali všichni posluchači kurzu Nástupního odborného výcviku. Po následném schválení byla započata II. etapa projektu, která by měla být dokončena do konce roku 2020. Po statistickém zpracování chystá tým docenta Polakoviče vytvořit filmový dokument, který předá jednotlivým Generálním ředitelstvím HZS zemí V-4 (Polakovič et.al., 2019).

Testová baterie se skládá ze 6 krátkých testů, které na sebe navazují. Cvičící absolvuje celý test ve sportovním úboru a se zátěžovou vestou o hmotnosti nahrazující váhu, kterou má na sobě hasič ve většině zásahů (Polakovič et.al., 2019).

Disciplína 1 = simulace přenášení technických prostředků.

Disciplína 2 = simulace vynášení a snášení technických prostředků nahoru, dolů po schodech.

Disciplína 3 = vystupování po žebříku po zátěži.

Disciplína 4 = měření statické síly dolních končetin (tzv. "Křeslo").

Disciplína 5 = simulace pohybu v zúženém prostoru.

Disciplína 6 = simulace evakuace zraněné osoby do bezpečí (Polakovič et.al., 2019).

Ve všech 6 úsecích testové baterie V4 probíhá prověřování aerobní a anaerobní vytrvalosti uchazečů. Veškeré činnosti zvedání, přenášení a odkládání břemen náleží do anaerobních činností. Dále jsou v celé testové baterii projevy dynamické a statické síly, která je dominující složkou při zásahové činnosti. Při zvedání a odkládání břemen je klíčové zapojení nejen hlavních svalových skupin, které přímo ovlivňují výkon, ale i zapojení postranního svalstva, zajišťujícího rovnováhu uchazeče. Vzhledem k tomu, že je tento projekt stále ve stádiu zkoumání, finální výsledky nejsou prezentovány. Testová baterie by měla lépe reflektovat nároky kladené na budoucí příslušníky v oblasti fyzické připravenosti (Polakovič et.al., 2019).

1.7 Fyzické testy v zahraničí

V této kapitole bude proveden detailní rozbor fyzických testů v zahraničí (Velké Británie, Rakousko, Německo, USA a Slovensku).

Fyzické testy ve Velké Británii

Přijímací řízení HZS ve Velké Británii se skládá z šesti různých disciplín. Sledovanými aspekty jsou anaerobní vytrvalost, dynamická síla horních končetin, dynamická rovnováha, akrofobie (fobie z výšek), dynamická síla dolních končetin, dynamická síla extenzorů páteře, izometrická síla svalstva předloktí, dále klaustrofobie (fobie z uzavřených, těsných prostor) a aerobní vytrvalost. Zkoušku uchazeč provádí ve sportovním oblečení i v zásahové výstroji. Pro uchazeče je na webových stránkách profesionálních hasičů z Londýna k dispozici video s detailním popisem disciplín. První disciplína představuje výstup na žebřík a ve výšce 13,5 m provést cvik „zamčení nohou“

(prostrčení nohy mezi příčlemi a zaklínění nártu nohy o příčel) a upažení rukou. Ve druhé disciplíně představuje „zvednutí žebříku“. Uchazeč zvedne tyč simulující žebřík o hmotnosti 30 kg do výšky 190 cm. Třetí disciplína spočívá v přesunutí figuríny o váze 55 kg na vzdálenost 30 m s otočkou v polovině dráhy a cestu zpět. Ve čtvrté disciplíně je prověřován pohyb ve stísněném prostoru. Uchazeč proleze překážku „polygonu“ s nasazenou dýchací maskou, od poloviny dráhy se zakrytým zorníkem dýchací masky. V páté disciplíně je testována manuální obratnost. Pátá disciplína představuje sestavení a rozebrání technického prostředku, přenosného požárního čerpadla. Šestá disciplína představuje nošení a roztahování hadic a dalších technických prostředků (čerpadla, savice) na vzdálenost 30 m (LFB, © 2020).

Fyzické testy v Rakousku

Přijímací řízení k profesi hasiče v Rakousku zahrnuje zkoušku fyzické způsobilosti. Zkouška se skládá z osmi disciplín (ÖBFV, 2020). První disciplína představuje výstup a sestup na žebřík výšky 30 m, s jištěním v časovém limitu 120 sekund. Následuje druhá disciplína, která spočívá v provádění cviků kliků o minimálním počtu 12 opakování. Třetí disciplína je cvik výdrž ve visu na hrazdě v časovém limitu 45 sekund. Čtvrtá disciplína představuje zkoušku pevnosti a vytrvalosti paží a ramen s uzavřeným sledem pohybů. Uchazeč provádí cvik v poloze kliku, střídavě a co nejrychleji natahuje ruce s minimální četností 23 opakování za 15 sekund. Již pátá disciplína je skákání „snožmo“, cíl výšky 33 cm. Pro úspěšné splnění 5. disciplíny je potřeba 42 opakování v časovém limitu 30 sekund. V šesté disciplíně uchazeč přenáší figurína o hmotnosti 75 kg v časovém limitu 60 sekund na vzdálenost 22 metrů. Horní část figuríny se nesmí dotýkat podlahy. Předposlední disciplína je běh na vzdálenost 3 000 m s časovým limitem 15 minut. Osmá disciplína se skládá ze třech cvičení manuální dovednosti v oblasti opravy / údržby. Po úspěšném absolvování zkoušky fyzické způsobilosti následuje plavecký test o třech disciplínách. Uchazeč nejprve absolvuje plavání na vzdálenost 150 m plavání (100 m vpřed, 50 m vzad) v časovém limitu 3 minuty 20 sekund. Následuje plavání pod vodou na vzdálenost minimálně 20 m a na závěr uchazeč předvádí výlov pěti kroužků ze dna bazénu (Linz, © 2020).

Fyzické testy v Německu

Fyzické náborové testy profesionálních hasičů v Německu nejsou plošně po celé zemi jednotné. Proto jako příklad je uveden náborový test profesionálních hasičů v Hamburku,

který je jeden ze standardních testů. U některých cvičení se nehodnotí maximální (minimální) počet v časovém limitu, nebo rychlost. Ukazatelé se hodnotí pouze s výsledkem splněn / nesplněn (Feuerwehrmagazin, 2019).

Fyzické testy se skládají z 10 cvičení. První cvičení spočívá v běhu na vzdálenost 3000 metrů v časové limitu 15 minut. V druhém cvičení uchazeč provede 12 technicky správně provedených cviků kliků, v pomalejším provedení. Třetí cvičení představují cviky přeskoky „snožmo bokem“ přes provázek upevněný ve výšce 33 cm. V časovém limitu 30 sekund je stanoven minimální počet 42 přeskoků. Čtvrté cvičení je výdrž ve visu po dobu minimálně 45 sekund. Uchazeč nesmí po dobu 45 sekund spustit hlavu pod úroveň hrazdy. Páté cvičení se skládá z vrhu medicinbalem do minimální vzdálenosti 7,5 m v koridoru o šířce 4 m. Pro úspěšné splnění je nutné zvládnout cvik na obě strany těla. Na každou stranu má uchazeč k dispozici dva pokusy. Šesté cvičení je CKCU (rychlý vytrvalostní test pevnosti). Jedná se o cvik v postavení v kliku s nataženými pažemi, držení nohou je tak, aby chodidla zůstala pohromadě u sebe, ruce na šířku ramen uvnitř dvou značek vzdálených od sebe 90 cm. Cvik spočívá v dotyku ruky za protější značku “přes ruku“. Minimální počet opakování je 23 za 15 sekund. Uchazeč má k dispozici dva pokusy. Sedmé cvičení je „Kasten bumerangu test“. Uchazeč začíná test kotoulem letmo přes podložku (žíněnku). Následně oběhne kužel uprostřed pomyslného čtverce, přeskakuje a poté podlézá připravenou překážku. Tento cyklus opakuje třikrát, vždy na odlišnou následující stranu v časovém limitu 19 sekund a s možností dvou pokusů (obrázek v příloze C). Osmé cvičení je přesun (tahem) figuríny o hmotnosti 75 kg za popruhy. Uchazeč provádí 3krát s otočkou kolem kuželek od sebe vzdálených 11 m (celkové 66 m) v časového limitu 60 sekund. Deváté cvičení představuje výstup na automobilový žebřík výšky 30 m s časovým limitem 60 sekund. Uchazeč je vybaven zásahovým oblekem a zajištěn záchrannými lany. Poslední desáté cvičení je plavání na vzdálenost 200 m v časovém limitu 10 minut., z toho je nutné vzdálenost 100 m zaplavat na břicho (prsa) a vzdálenost dalších 100 m zaplavat na zádech (Hamburg, © 2020).

Fyzické testy v USA

Ve Spojených státech amerických je snahou se co nejvíce přiblížit reálné situaci. Proto byla vytvořena skupina disciplín s názvem: Candidate Physical Ability. Přesto se v některých státech USA provádí fyzické testy odlišně. Zkoušky fyzické připravenosti

se skládají z osmi částí. Uchazeč je absolvuje v plné zásahové výstroji, bez dýchacího přístroje. Alternativou vybavení jsou dlouhé kalhoty a vesta o hmotnosti 50 liber (cca 22,5 kg). Test probíhá bez přerušení s prověřováním anaerobní vytrvalosti, dynamické síly horních končetin, dynamické síly dolních končetin, dynamické rovnováhy, klaustrofobie a silové vytrvalosti uchazeče (City of Phoenix, 2018).

V první disciplíně uchazeč disponuje zátěží o hmotnosti 25 liber (cca 11 kg) vyšší, která simuluje výškový balíček nebo smotané hadice B75. S tímto vybavením uchazeč provádí výstup do 4. patra. Disciplína simuluje kritický úkol lezení po schodech v zahřátém prostoru v plném ochranném oblečení v reálu. Druhá disciplína spočívá v roztažení hadice naplněné vodou o délce 40 m. Následuje přenos technického vybavení využívaného během zásahu (motorová pila, rozbrušovací pila). Čtvrtá disciplína představuje ustavení a vysunutí vysunovacího žebříku do výšky 13,5 m. V páté disciplíně je uchazeč testován v technice násilného vstupu do obydlí pomocí vypáčení dveří. Šestá disciplína představuje vyhledávání osob ve stísněných prostorech se špatnou viditelností. Na závěr je test tažení figuríny o hmotnosti 80 kg a simulace vytvoření odvětrávacího otvoru a rozebírání konstrukcí (City of Phoenix, 2018).

Fyzické testy na Slovensku

Podle zákona č. 315/2001 sb. o Hasičskom a záchrannom zbore, § 69 ods. 3, mají příslušníci povinnost udržovat si požadovanou fyzickou zdatnost. Dále zúčastňovat se odborné přípravy a ověřování vědomostí, zručností a fyzické zdatnosti. Fyzické testy jsou upravovány podle pokynu prezidenta HZS Slovenské republiky (č. 25/2010). Tento pokyn rozděluje příslušníky podle VK podobně jako u HZS ČR. Pro dosažení vyhovujícího výsledku musí uchazeč dosáhnout 30 a více bodů a všechny testy úspěšně absolvovat alespoň na minimální počet bodů. Testy se skládají celkem z šesti disciplín, ve kterých může uchazeč získat maximálně 60 bodů. Přehled požadavků pro získání minimálního nebo maximálního počtu bodů ve fyzických testech profesionálních hasičů na Slovensku je uveden v příloze D (MV-Prezídium HaZZ, 2010).

Fyzická zdatnost příslušníka s rovnoměrně rozvrhnutým služebním časem se prověřuje ve třech disciplínách, s možností výběru. Disciplíny, ze kterých je prováděn výběr, jsou skok do dálky z místa, běhu na vzdálenost 50 m, lehy-sedy v časovém limitu 60 s nebo přitah na hrazdě (pro příslušnice výdrž ve shybu na hrazdě). Poslední disciplínou k výběru je vytrvalostní běh v trvání 12 minut nebo plavání na vzdálenost 100 m. Tento

pokyn také upravuje všeobecnou tělesnou přípravu v časovém rozvrhu 10 hodin za měsíc a speciální tělesnou přípravu v časovém rozvrhu 10 hodin za měsíc (MV-Prezídium HaZZ, 2010).

Fyzické testy jsou vesměs zaměřené na prověření dynamické síly břišního svalstva, flexorů kyčlí svalstva paží a zad, vytrvalostní schopnosti, výbušné síly dolních končetin, rychlostní schopnosti a dovednosti plavání (MV-Prezídium HaZZ, 2010).

2 Cíle práce, hypotézy

Stanoveným cílem diplomové práce je podle schváleného zadání zpracovat parametry a silové části fyzických testů profesionálních hasičů HZS Jčk CPS ČB a HZSp JETE a komparovat fyzickou připravenost těchto vybraných organizací.

2.1 Cíle práce

Cíl 1: Zpracovat parametry silové části fyzických testů vybraných organizací metodami deskriptivní a matematické statistiky.

Cíl 2: Na základě parametrizace silové části fyzických testů vybraných organizací provedení komparace fyzické připravenosti v rámci vybraných organizací.

2.2 Hypotézy

H1: Vybrané parametry silové fyzické připravenosti by měly mít empirické rozdělení blízké normálnímu rozdělení.

H2: Komparace parametrů silové části fyzických testů vybraných organizací by mělo vést na vybrané hladině statistické významnosti k přijetí nulové hypotézy.

3 Operacionalizace pojmů

Fyzické testy – prověřování za účelem hodnocení tělesné zdatnosti uchazečů, příslušníků a zaměstnanců jednotek požární ochrany. Fyzické testy se člení na silovou a vytrvalostní část.

Silová část fyzických testů – představuje výběr ze dvou disciplín, a to z disciplíny kliky-shyby (pouze u HZS ČR) a z disciplíny lehy-sedy a přednožování. Obě disciplíny splňují požadavky na silovou připravenost příslušníků (HZS ČR) a zaměstnanců (HZSp).

Komparace – porovnání, srovnání.

Parametrizovat – vyjádření pomocí kritérií, pomocných proměnných a veličin.

Empirické rozdělení – hodnoty náhodné proměnné, reprezentace výběrového souboru pomocí relativních četností.

Matematická statistika Cílem matematické statistiky je vyjadřovat výsledky deskriptivní statistiky vhodnými konstrukty, odvozenými z teorie pravděpodobnosti a takto získané pravděpodobnostní konstrukty dále matematicky zpracovávat (Záškodný, 2018).

Deskriptivní statistika – účelem této tzv. popisné statistiky je přehled v datech. Často se ke zpracování provede sběr hodnot s vysokou komplexitou. Komplexita hodnot negativně ovlivňuje jejich interpretaci a další využití. Použití metody deskriptivní statistiky zajišťuje značné zjednodušení této komplexity k dalšímu efektivnímu používání i ke správnému pochopení nasbíraných dat (Cyhelský, 2001).

4 Metodika

Z důvodu uvedení do dané problematiky byla v metodice teoretické části použita metoda sběru všech dostupných materiálů, legislativy, odborné literatury, webových stránek a jejich rešerše. V získaných podkladových materiálech a ve zdrojích byly použity metody selekce, syntézy a analýzy. Analýze byla také podrobena fyzická příprava HZS Jčk ÚO ČB a HZSp JETE. Pro účel výzkumu a možnost porovnání úrovně fyzické připravenosti profesionálních hasičů, bylo zvoleno, jako vhodný postup, cílené stanovení reprezentativního vzorku tak, aby zahrnoval jak příslušníky HZS Jčk, tak i zaměstnance podniku vykonávající povolání u HZSp. Pro dosažení cíle práce (parametry silové části fyzických testů) bylo použito metod deskriptivní a matematické statistiky. Vhodným výběrem a využitím metod byla zajištěna možnost komparace reprezentativních vzorků při prezentaci výsledků jednotlivých disciplín silových fyzických testů.

4.1 *Zkoumání a analýza podkladových materiálů a zdrojů*

Informace pro zmapování fyzické přípravy byly získány z dokumentů, přístupných na webových stránkách (web page) HZS ČR a jejich odkazech a inertní úvarové instrukce ČEZ. Po kompletní syntéze sady informací, doplněné o informace ze zpráv o soutěžích, vznikl celkový přehled speciální a všeobecné přípravy u HZS Jčk ÚO ČB (viz. kapitola 1.4).

4.1.1 *Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 58/2008 (požadavky na tělesnou zdatnost příslušníka HZS)*

Tento pokyn stanovuje požadavky na tělesnou zdatnost uchazeče při přijímání do služebního poměru příslušníka HZS ČR a na tělesnou zdatnost příslušníka HZS ČR pro výkon služby na služebním místě, na které má být ustanoven (kap. 1.5). Pokyn také stanovuje organizaci zkoušek tělesné zdatnosti a tělesné přípravy. Skládá se ze šesti článků, čtyř tabulek a tří příloh. V článku č. 1 uvedeného pokynu se nachází tabulka č. 1 Rozdělení služebních míst do skupin pro hodnocení tělesné zdatnosti a tabulka č. 2 Stanovení VK. V článku č. 2 jsou stanoveny podmínky fyzické způsobilosti. V článku č. 2 se nachází i tabulka č. 3 Bodová minima v jednotlivých testech a celkové bodové minimum a tabulka č. 4 Přehled testů a disciplín. Obsahem článků č. 3 až 6 je organizace zkoušek, provedení testů a bodové ohodnocení výkonů, organizace tělesné přípravy a sportovní soutěže. Příloha č. 1 obsahuje Vzor osvědčení o tělesné zdatnosti.

Příloha č. 2 obsahuje detailní provedení jednotlivých disciplín, testů tělesné zdatnosti a bodové ohodnocení výkonů. Příloha č. 3 obsahuje Vzor potvrzení služebního lékaře o zdravotním omezení příslušníka HZS ČR pro účely zkoušky tělesné zdatnosti příslušníka (MV – GŘ HZS ČR, 2008).

4.1.2 Útvarové instrukce ČEZ_UI_0012r01 (stanovuje ověřování odborné způsobilosti zaměstnanců HZSp JETE)

Účelem útvarové instrukce je sjednocení postupu při přípravě, provádění a hodnocení odborné způsobilosti zaměstnanců HZSp a stanovení nároků na odchodné v případě jejího neplnění z důvodů nesplnění testů fyzické zdatnosti. Skládá se ze šesti oddílů, dvou příloh a sedmi tabulek. Pro účel práce je nejdůležitější oddíl č. 3 Ověřování odborné způsobilosti zaměstnanců HZSp. Zde se nachází ověřování odborné způsobilosti zaměstnanců a odchodné při neplnění testů fyzické zdatnosti. Příloha č.1 obsahuje kritéria pro ověření fyzické zdatnosti zaměstnanců HZSp. Zde se nachází tabulka č. 1 Rozložení věkových kategorií a tabulka č. 2 Výběrové fyzické disciplíny. Tabulky č. 3 až č. 6, které jsou prováděcími tabulkami ke správnému popisu provedení jednotlivých disciplín, obsahují minimální kritérium pro splnění dané VK. Příloha č. 2 obsahuje kritéria pro ověření fyzické zdatnosti pro potřeby výběrového řízení nových zaměstnanců HZSp. Tabulka č. 7 stanovuje minimální požadavky fyzických testů.

4.2 Sběr dat

Cílem sběru dat bylo získat výsledky fyzických testů dvou rozdílných jednotek profesionálních hasičů (HZS ČR a HZSp). Výběr jednotek byl proveden metodou záměrného výběru. Z důvodu znalosti prostředí z pozice příslušníka HZS Jčk ÚO ČB byla oslovena vedoucí komise ověřování fyzické způsobilosti v ÚO ČB a vedoucí pracoviště IZS HZS Jčk, ÚO ČB mjr. Mgr. Monika Boubalová, která poskytla výsledky fyzických testů za rok 2018. Vzhledem k postavení Mgr. Moniky Boubalové (expert v oboru) bylo využito doporučení k výběru podnikové jednotky HZSp JETE. Prostřednictvím velitele družstva směny „C“ jednotky HZSp JETE Bc. Marka Sabeli byl dále ke sběru informací osloven velitel jednotky HZSp JETE Mgr. Martin Novotný, který poskytnul výsledky za jejich jednotku za rok 2018 (v době vzniku diplomové práce aktuální). Z důvodu ochrany osobních údajů proběhlo poskytování výsledků v podobě HASIČ 1–70. Poté proběhlo za pomoci vzorců v programu Excel vygenerování náhodného čísla, podle kterého systém vybral 50 náhodných výsledků fyzických testů, které najdete v příloze E.

4.3 Sestavení statistického modelu

Ve sběru dat byl popsán zdroj statistických šetření (kap. 4.2). Ke statistickému zpracování výsledků fyzických testů profesionálních hasičů byly vhodně vybrány metody: matematické statistiky a deskriptivní statistiky.

4.3.1 Základní metody deskriptivní statistiky

V následující kapitole bude proveden detailní rozbor použitých metod základní deskriptivní statistiky. Její součástí jsou formulace statistického šetření (hromadný jev, statistická jednotka, hodnota statistického znaku, základní statistický soubor, náhodný výběr, výběrový statistický soubor), škálování (absolutní metrická škála), měření v deskriptivní statistice (absolutní, relativní, kumulativní četnosti) a elementární statistické zpracování (tabulky, grafy, aritmetický průměr, empirický rozptyl či parametry šikmosti a špičatosti).

Formulace statistického šetření

Základem statistického šetření je stanovení následujících pojmů, které jsou nezbytné pro statistické zpracování.

Hromadný jev – definice tohoto pojmu podle je „realizace činností nebo procesu, jejichž výsledek nelze s jistotou předpovědět a které se odehrávají v rozsáhlé množině prvků. Tyto prvky mají určitou skupinu vlastností stejných a další skupinu vlastností odlišných. Deskriptivní a matematická statistika a teorie pravděpodobnosti se zabývají kvalitativní a kvantitativní analýzou zákonitostí hromadných náhodných jevů“ (Záškodný et al., 2016, s 15).

Statistická jednotka – je dána některou z odlišných vlastností prvku zkoumané množiny (Záškodný et al., 2016).

Hodnota statistického znaku – představuje způsob popisu zkoumaného statistického znaku (Záškodný et al., 2016, s. 15).

Základní statistický soubor – je dán všemi statistickými jednotkami, jeho rozsah je roven počtu všech statistických jednotek. Obvykle není v praktických možnostech statistiků zkoumat statistický znak u všech statistických jednotek a pracovat s populačními

charakteristikami. Vhodnou cestou je přistoupit k omezení počtu statistických jednotek (Záškodný et al., 2016).

Náhodný výběr – je omezení počtu zkoumaných statistických jednotek takovým způsobem, aby bylo možné přenášet získané výsledky na celý základní statistický soubor. Existují rozmanité způsoby náhodného výběru (losování, generování tabulkou náhodných čísel). Je potřebné ověřovat, zda je možno získaný výběr považovat za náhodný (Záškodný et al., 2016).

Výběrový statistický soubor – je spojen s výběrovými charakteristikami a je dán těmi statistickými jednotkami, které byly vybrány ze základního statistického souboru procesem náhodného výběru. Rozsah výběrového statistického souboru je roven počtu vybraných statistických jednotek. Výběrový statistický soubor je jednorozměrným, je-li u něj zkoumán jen jeden statistický znak a vícerozměrným, je-li zkoumáno více statistických znaků (Záškodný et al., 2016, s. 16).

Škálování

Škálování je vyjádření hodnot statistického znaku prostřednictvím jednotlivých prvků škály. Seskupení hodnot statistického znaku do rozumných skupin, prvky škály jsou jednotlivé skupiny. Jsou různé typy škál, ale v práci je aplikována absolutní metrická škála (Záškodný et al., 2016).

Absolutní metrická škála – umožňuje věcné interpretování počátku škály (na rozdíl od kvantitativní metrické škály), nula škály odpovídá nulové hodnotě, pod touto škálou je možné si představit například počet chyb při testování (Záškodný et al., 2016).

Měření v deskriptivní statistice

Měřením je možné označit proces, kterým je každé statistické jednotce výběrového statistického souboru přiřazován jeden z prvků škály. Výsledky měření jsou zjištění, že prvek škály byl naměřen n_i krát (Záškodný et al., 2016).

Absolutní četnost – Součtu všech n_i se říká absolutní četnost a ta musí být rovna rozsahu výběrového statistického souboru (Záškodný et al., 2016, s. 19).

Relativní četnosti - „*Statistická pravděpodobnost $p(x_i)$ výsledku x_i je pak dána tzv. relativní četností n_i/n . Součet všech relativní četností musí být roven 1*“ (Záškodný et al., 2016, s. 19).

Kumulativní četnosti – je možné zařadit mezi výsledky měření. Kumulativní četnost udává pravděpodobnost, že bude naměřen výsledek měření menší nebo rovný výsledku Kumulativní četnosti je možné zjišťovat pouze u kvantitativních metrických nebo absolutních metrických škál (Záškodný et al., 2016).

Měření v kvantitativní metrické škále a absolutní metrické škále lze považovat za zobrazení množiny statistických jednotek do množiny reálných čísel. Zároveň měření „*musí splňovat podmínky validity (zda je měřeno to, co má být měřeno), reliability (reprodukovatelnost měření) a objektivnosti (zda různí posuzovatelé budou měřit statistické jednotky stejným způsobem)*“ (Záškodný et al., 2016, s. 20).

Elementární statistické zpracování

Výsledky měření je nutné uspořádat, graficky vyjádřit a parametrizovat vhodnými empirickými parametry. Tyto úkoly lze splnit pomocí elementárního statistického zpracování.

Tabulky – První čtyři sloupce umožňují přehled výsledků měření v deskriptivní statistice a jsou potřebné pro grafické znázornění empirického rozdělení. Sloupec x_i obsahuje prvky škály, sloupec n_i obsahuje absolutní četnosti prvků škály. Třetí sloupec obsahuje relativní četnosti prvků škály a čtvrtý sloupec obsahuje kumulativní četnosti. Ve sloupcích 6 až 8 jsou rozšířené hodnoty, potřebné k výpočtu aritmetického průměru, empirického rozptylu či parametru šikmosti a špičatosti (Cyhelský, 2001).

Grafy – Grafické rozdělení umožňuje „*okamžité zkoumání, ke kterému teoretickému rozdělení (z hlediska teorie pravděpodobnosti) se přibližuje empirické rozdělení, získané jako výsledek deskriptivní statistiky. Další význam spočívá v okamžitém orientačním vyhodnocení parametru polohy, variability, šikmosti a špičatosti empirického rozdělení a tím i zkoumaného statistického souboru*“ (Záškodný et al., 2016, s. 24).

Empirické parametry – Lze prezentovat tak, že vystihují povahu zkoumaného statistického souboru, Také je možné dělení na kvantilové parametry (např. medián –

padesátiprocentní kvantil) a momentové parametry (aritmetický průměr, empirický rozptyl či parametry šikmosti a špičatosti) (Záškodný et al., 2016).

Aritmetický průměr (parametr polohy) - O_1 – Ukazuje na umístění empirického rozdělení četností na vodorovné ose (Záškodný et al., 2016, s. 30). Jeho hodnota se vypočítá:

$$O_1(x) = \frac{1}{n} \sum n_i x_i$$

Empirický rozptyl (parametr proměnlivosti) - „je určen centrálním momentem druhého řádu“ (Záškodný et al., 2016, s. 29).

Po odmocnění se získá směrodatná odchylka, která „ukazuje, jakou výpovědní hodnotu má aritmetický průměr. Je-li směrodatná odchylka velká, výpovědní hodnota aritmetického průměru je malá a opačně“ (Záškodný et al., 2016, s. 29).

Zároveň směrodatná odchylka vyznačuje šířku Gaussovy křivky. Hodnota centrálního momentu druhého řádu se vypočítá:

$$C_2(x) = \frac{1}{n} \sum n_i (x_i - O_1)^2$$

Parametr šikmosti (koeficient šikmosti) - se určuje na základě normovaného momentu třetího řádu N_3 . „Je-li koeficient šikmosti kladný, pak prvky škály ležící vlevo od aritmetického průměru mají vyšší četnosti“ (Záškodný et al., 2016, s. 29) a platí-li $N_3 < 0$, je sešikmení doprava. Hodnota normovaného momentu třetího řádu se vypočítá:

$$N_3 = \frac{C_3}{C_2 \sqrt{C_2}}$$

Parametr špičatosti (koeficient špičatosti) - se určuje na základě normovaného momentu čtvrtého řádu N_4 , „špičatějšímu rozdělení četností při daném rozptylu odpovídá vyšší hodnota koeficientu špičatosti než rozdělení ploššímu, ideální koeficient špičatosti má hodnotu 3“ (Záškodný et al., 2016, s. 29). Hodnota normovaného momentu čtvrtého řádu se vypočítá:

$$N_4 = \frac{C_4}{C_2^2}$$

4.3.2 Základními metodami matematické statistiky

V následující kapitole bude proveden detailní rozbor použitých metod základní matematické statistiky. Její součástí jsou neparametrické testování (intervalové rozdělení, testování nulové hypotézy, aplikace χ^2 testu), teorie odhadů (bodový odhad, intervalový odhad), parametrické testování (dvojvýběrové parametrické testování, dvojvýběrový t-test), měření statistických závislostí.

Neparametrické testování

Lze také nazvat jako testování neparametrických hypotéz, tedy předpokladů, kterým je teoretické rozdělení možné přiřadit rozdělení empirickému. „*Význam testování neparametrických hypotéz spočívá především v tom, že je vždy výhodné nahradit empirické rozdělení rozdělením teoretickým – s teoretickým rozdělením je spojen jednoduchý matematický aparát, který umožňuje získat informace jinak nedostupné*“ (Záškodný et al., 2016, s. 32).

Intervalové rozdělení četností – pro potřeby neparametrického testování je dobré rozdělit hodnoty SZ nebo prvku na určitý počet intervalů.

Testování nulové hypotézy – základem neparametrického testování hypotéz je použití nulových hypotéz H_0 a alternativních hypotéz H_a . „*Nulová hypotéza předpokládá, že empirické rozdělení lze nahradit zamýšleným teoretickým rozdělením. Alternativní hypotéza pak předpokládá, že tato domněnka není správná. Podstatou testování neparametrických hypotéz je pak srovnávání teoretických a empirických četností. Empirické četnosti jsou vypočítávány prostřednictvím elementárního statistického zpracování ve vazbě na empirické rozdělení. Teoretické četnosti jsou vypočítávány prostřednictvím pravděpodobnostní funkce nebo hustoty pravděpodobnosti ve vazbě na zamýšlené teoretické rozdělení*“ (Záškodný et al., 2016, s. 40).

Základem zjištění je plocha pod Gaussovou křivkou normálního rozdělení, „*pomůckou jsou plochy pod Gaussovou křivkou odpovídajícího normovaného normálního rozdělení. Oba typy ploch úzce souvisejí s distribuční funkcí normálního rozdělení a s distribuční funkcí normovaného normálního rozdělení (tj. s Laplaceovou funkcí)*“ (Záškodný et al., 2016, s. 42).

K výpočtu normovaných hodnot u_i bude v souladu s elementárním statistickým zpracováním zadaného příkladu dosazováno do vztahu Laplaceova funkce:

$$u_i = \frac{x_i - O_1}{S_x}$$

kde u_i je normovaná hodnota odrážející horní mez x_i příslušného intervalu intervalového rozdělení četností. Hledané plochy pod Gaussovou křivkou lze vyjádřit pravděpodobnostmi p_i , k jejichž vycíslení lze využít Laplaceovu funkci $F(u)$, která je vyjádřena vztahem

$$F(t) = \int_{-\infty}^t \rho(u) du.$$

Zavedené plochy p_i jako teoretické relativní četnosti a součiny np_i jako teoretické absolutní četnosti již umožňují obecně popsat χ^2 -test dobré shody. Hodnoty $F(u_i)$ Laplaceovy funkce lze nalézt ve statistických tabulkách (Záškodný et al., 2016).

Při ověřování neparametrického testování se nejčastěji využívá χ^2 -test, který bude využit i v tomto statistickém šetření. V rámci testu normality bude srovnáváno pět relativních četností s pěti plochami pod Gaussovou křivkou. V případě, že budou rozdíly značné, je potřeba přijmout alternativní hypotézu, v opačném případě bude přijata nulová hypotéza (Záškodný et al., 2016).

Aplikace χ^2 testu – v prvním kroku je prováděn výpočet experimentálního χ_{exp}^2 testu, popisující skutečný rozdíl mezi a a p_i . Výpočet je na základě vztahu:

$$\chi_{exp}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i},$$

$$\chi_{exp}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = \frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(n_2 - np_2)^2}{np_2} + \frac{(n_3 - np_3)^2}{np_3} + \frac{(n_4 - np_4)^2}{np_4} + \frac{(n_5 - np_5)^2}{np_5} =$$

= skutečný rozdíl mezi úsečkami a plochami

a) $\chi_{teor}^2 = \chi_{v=k-r-1}^2(\alpha = 0,05)$

$$\chi_{teor}^2 = \chi_2^2(0,05) = 5,99 \text{ (= nejvyšší přípustný rozdíl)}$$

b) $\chi_{exp}^2 < \chi_{teor}^2$ skutečný rozdíl je menší než nejvyšší přípustný rozdíl

→ je přijata nulová hypotéza H_0 (LZE)

$\chi_{exp}^2 > \chi_{teor}^2$ skutečný rozdíl je větší než nejvyšší přípustný rozdíl

→ je přijata alternativní hypotéza H_a (NELZE).

Reaguje na požadavek, že při testu normality musí být v každém intervalu nejméně 5 výsledků měření. Při nesplnění této podmínky se sdruží sousední intervaly, aby bylo dosaženo pěti a více výsledků měření.

Teorie odhadu

Pokud jsou pravděpodobnosti výběrového souboru rozděleny podle normálního rozdělení, je nezkresleným, konzistentním a vydatným bodovým odhadem střední hodnoty μ první obecný moment, nezkresleným, konzistentním a vydatným odhadem, σ je směrodatná odchylka S_x . Rovnice hustoty pravděpodobnosti normálního rozdělení jsou teoretické parametry μ, σ . V případě momentové metody je za daných podmínek možné považovat empirické parametry za odhady odpovídající teoretickým parametrům (Záškodný et al., 2016). Tedy, že: $\mu = O_1, \sigma = S_x$.

V případě metody matematické věrohodnosti bude bodový odhad proveden dosazením výše uvedených hodnot μ a σ do rovnice hustoty pravděpodobnosti normálního rozdělení, která má tvar:

$$\rho(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$$

Je možné zde aplikovat důkaz 68% pravděpodobnosti pro hodnoty statistického znaku s využitím bodových odhadů a výpočtu hodnot normovaných náhodných veličin. Za užití následujícího vztahu:

$$\rho = \int_{O_1-S_x}^{O_1+S_x} \rho(x)dx = \int_{u_1}^{u_2} \rho(u)du$$

$$\mu = \frac{x-O_1}{S_x} \quad u_1 = \frac{O_1-S_x-O_1}{S_x} = -1 \quad u_2 = \frac{O_1+S_x-O_1}{S_x} = 1$$

Intervalové odhady – „Odstraňují problém neznalosti přesnosti odhadu. Snahou je sestrojít interval, který by poskytoval dostatečně vysokou pravděpodobnost, že skutečná hodnota teoretického parametru leží uvnitř intervalu. Tato pravděpodobnost souvisí s volbou hladiny statistické významnosti.“ (Záškodný et al., 2016, s. 50).

V případě vyššího počtu než 34 statistických jednotek je konstrukce intervalu prováděna na základě t-testu, který vychází z testového kritéria (Záškodný et al., 2016).

$$t = \frac{O_1 - \mu}{S_x} \sqrt{n}$$

V rámci statistického šetření bude provedena konstrukce intervalu spolehlivosti pro střední hodnotu μ pomocí t-testu vychází z tvaru:

$$\mu \in \left(O_1 - \frac{t_{n-1}\left(\frac{\alpha}{2}\right)S_x}{\sqrt{n}}; O_1 + \frac{t_{n-1}\left(\frac{\alpha}{2}\right)S_x}{\sqrt{n}} \right)$$

Konstrukce intervalu spolehlivosti pro rozptyl σ^2 normálního rozdělení pomocí χ^2 testu vychází z tvaru testového kritéria:

$$\chi^2 = \frac{(n-1)Sx^2}{\sigma^2}$$

V rámci statistického šetření bude provedena konstrukce intervalu spolehlivosti pro rozptyl σ^2 pomocí χ^2 -testu. Interval spolehlivosti pro rozptyl je dán tvarem:

$$\sigma^2 \in \left(\frac{(n-1)Sx^2}{\chi_{n-1}^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)}; \frac{(n-1)Sx^2}{\chi_{n-1}^2\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)} \right)$$

Parametrické testování

„Testování parametrických hypotéz opět vychází z aparátu nulové hypotézy H_0 a alternativní hypotézy H_a . Tento aparát je doplněn obvyklým aparátem kritického oboru W . Vzhledem k centrální limitní větě je přirozeným předpokladem, že empirickému rozdělení lze přiřadit jako nejvhodnější teoretické rozdělení, rozdělení normální“ (Záškodný et al., 2016, s. 53).

Parametrické testování se člení na jedno výběrové testování hypotéz o střední hodnotě nebo o rozptylu a na dvojitý výběrové testování hypotéz o rovnosti středních hodnot nebo rozptylů (Záškodný et al., 2016).

Dvojitý výběrové parametrické testování

„Dvojitý výběrové parametrické testování vychází ze srovnávání empirického parametru $\mu_1 = O_1$ nebo $\sigma_1 = S_x$ (symboly O_1, S_x jsou označeny výsledky elementárního statistického zpracování výběrového statistického souboru VSS_1 , jejichž prostřednictvím byly bodově odhadnuty příslušné teoretické parametry μ_1, σ_1 odpovídajícího normálního rozdělení) s nějakými vnějšími teoretickými údaji μ_2, σ_2 . Jejich původ lze obvykle nalézt ve výsledcích zkoumání jiného výběrového statistického souboru VSS_2 “ (Záškodný et al., 2016, s. 56).

Hypotézy pro dvojbvýběrové parametrické testování je možno zapsat ve tvaru:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ nebo } H_0: \sigma_1 = \sigma_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2 \text{ nebo } H_a: \sigma_1 \neq \sigma_2$$

„Při potvrzení hypotézy H_0 lze na výběrové soubory VSS_1 a VSS_2 pohlížet jako na výběrové soubory vybrané z téhož základního souboru ZSS a obvykle se vyplatí snaha soubor ZSS identifikovat. Při přijetí hypotézy H_a je nutno z pohledu matematické statistiky vyslovit pochybnosti o kompatibilitě souboru VSS_1 a VSS_2 “ (Záškodný et al., 2016, s. 56).

Dvojbvýběrový t-test je možné vyjádřit takto:

$$t_{exp} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{(n_1 - 1)S_{x1}^2 + (n_2 - 1)S_{x2}^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

$$W = (-\infty; -t_{n_1+n_2-2}^{(\alpha/2)}) \cup (t_{n_1+n_2-2}^{(\alpha/2)}; \infty)$$

Formulace nulové a alternativní hypotézy: $H_0: \mu_1 = \mu_2$, $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

T – test sloužil pro určení střední hodnoty μ normálního rozdělení.

Měření statistických závislostí

Jedná se o poslední základní metodu matematické statistiky, kdy lze využívat konstrukty odvozené z teorie pravděpodobnosti v kombinaci s aplikacemi matematiky. Není nutnost zkoumat jen jeden statistický znak. Při zkoumání více statistických znaků je disponováno s vícerozměrným výběrovým statistickým souborem a je zjišťována možná závislost mezi např. dvěma statistickými znaky vybraných statistických jednotek. Zjišťování závislosti mezi např. dvěma statistickými znaky tvoří osmou a poslední příčku algoritmu jednotlivých kroků statistického šetření (Záškodný et al., 2016).

4.4 Interpretace dosažených výsledků

Dosažené výsledky budou interpretovány z hlediska možného splnění výzkumných cílů (kap. 2.1) a z hlediska přijatých či zamítnutých výzkumných operacionalizovaných hypotéz (kap. 2.2).

5 Výsledky

V následující kapitole bude proveden detailní rozbor statistického šetření fyzické připravenosti HZSp JETE a HZS Jčk ÚO ČB, CPS ČB prostřednictvím silové části fyzických testů, které jsou podrobeny základním metodám deskriptivní a matematické statistiky (kap. 4.3).

5.1 Základní metody deskriptivní statistiky

Pro průzkum zkoumaného jevu byla zvolena komparace výsledků fyzických testů směnových hasičů HZSp JETE a příslušníků HZS Jčk ÚO ČB, CPS ČB (dále zkr. HZS Jčk CPS ČB) za období roku 2018 (kap.4.3.1).

5.1.1 Formulace statistického šetření

Všechny níže uvedené pojmy musí být vymezeny a charakterizovány právě z důvodu přesné formulace statistického šetření (kap. 4.3.1). Diplomová práce je zpracována postupem na bázi nematicových dvojrozměrných statistických analýz.

Hromadný jev – HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.

Statistická jednotka – Zaměstnanci HZSp JETE a příslušníci HZS Jčk CPS ČB.

Statistický znak – Disciplíny lehy-sedy, kliky.

Hodnota statistického znaku – Rozdělení hasičů podle výkonnosti.

Základní statistický soubor – 70 zaměstnanců HZSp JETE a 68 příslušníků HZS Jčk CPS ČB, kteří v roce 2018 absolvovali fyzické testy.

Náhodný výběr – Náhodně vybráno losováním 50 zaměstnanců HZSp JETE a 50 příslušníků HZS Jčk CPS ČB.

Výběrový statistický soubor – v tomto případě se jedná o 50 náhodně vybraných směnových hasičů z řad zaměstnanců HZSp JETE a 50 náhodně vybraných příslušníků HZS Jčk CPS ČB.

5.1.2 Škálování

Účelem použití škálování je vytvoření intervalů z počtů leh-sedů a kliků pro průzkum fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB (kap. 4.3.1).

Tabulka 1 Škála pro prováděný průzkum fyzických testů hasičů

Škála x_i	intervaly lehy-sedy (počet)	Intervaly kliků (počet)
1	Do 39	Do 32
2	40-49	33-39
3	50-59	40-49
4	60-69	50-59
5	70 a více	60 a více

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 1 zobrazuje absolutní metrickou škálu ve stupních 1 až 5. V rámci průzkumu je pracováno se škálou prvků 1 až 5, $x_1 = 1, x_2 = 2, \dots, x_5 = 5$ (první sloupce tabulky 1 až 19). Na základě výsledků fyzických testů byly statistické jednotky rozděleny do 5 stupňů škál, podle počtu provedených cviků. První úroveň škály představuje interval do 39 leh-sedů a do 32 kliků. Druhá úroveň škály představuje interval od 40 do 49 leh-sedů a od 33 do 39 kliků. Třetí úroveň škály představuje interval od 50 do 59 leh-sedů a od 40 do 49 kliků. Čtvrtá úroveň škály představuje interval od 60 do 69 leh-sedů a od 50 do 59 kliků. Pátá úroveň škály představuje interval od 70 a více leh-sedů a 60 a více kliků.

5.1.3 Měření v deskriptivní statistice

Výsledky měření jsou obsahem druhého až čtvrtého sloupce tabulek 2 až 5, kde druhý sloupec představuje absolutní četnosti (n_i), třetí sloupec relativní četnosti ($\frac{n_i}{n}$) a čtvrtý sloupec kumulativních četností ($\sum \frac{n_i}{n}$). Podrobný výsledky jsou rozepsány vždy pod konkrétní tabulkou (kap. 4.3.1).

5.1.4 Elementární statistické zpracování

Porovnání výsledků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB zobrazují tabulky i grafy. Ty jsou doplněny empirickými parametry (aritmetický průměr, empirický rozptyl či parametry šikmosti a špičatosti) (kap. 4.3.1).

Porovnání výsledků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB v disciplíně leh-sed

Tabulka 2 Výsledky zpracování dat u leh-sedů jednotky HZSp JETE

x_i	n_i	$\frac{n_i}{n}$	$\sum \frac{n_i}{n}$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	5	0,10	0,10	5	5	5	5
2	13	0,26	0,36	26	52	104	208
3	19	0,38	0,74	57	171	513	1539
4	8	0,16	0,90	32	128	512	2048
5	5	0,10	1,00	25	125	625	3125
	$\Sigma 50$	$\Sigma 1$		$\Sigma 145$	$\Sigma 481$	$\Sigma 1759$	$\Sigma 6925$

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 2 zobrazuje uspořádání výsledků měření v deskriptivní statistice a elementárního statistického zpracování leh-sedů HZSp JETE do tabulky. Absolutní četnosti (n_i) v druhém sloupci tabulky 2 uvádí počet zaměstnanců HZSp JETE. Vyhodnocení výsledků zaměstnanců HZSp JETE bylo možné zařadit do určité úrovně škály $n_1 = 5, n_2 = 13, n_3 = 19, n_4 = 8, n_5 = 5$. Relativní četnosti ($\frac{n_i}{n}$) jsou uvedeny ve třetím sloupci a udávají pravděpodobnosti výskytu zaměstnance v úrovni škály. Z vybraného statistického souboru (kap. 4.3.1, kap. 5.1.1) bylo 10 % zaměstnanců v první úrovni škály, kteří provedli lehy-sedy v počtu do 39. Ve druhé úrovni škály bylo 26 % zaměstnanců, kteří provedli lehy-sedy v intervalu počtu 40-49. Ve třetí úrovni škály bylo 38 % zaměstnanců, kteří provedli lehy-sedy v intervalu počtu 50-59. Ve čtvrté úrovni škály bylo 16 % zaměstnanců, kteří provedli lehy-sedy v intervalu počtu 60-69. Ve druhé úrovni škály bylo 10 % zaměstnanců, kteří provedli lehy-sedy v počtu více jak 70 lehy-sedů. Kumulativní četnosti ($\sum \frac{n_i}{n}$) se nacházejí ve čtvrtém sloupci a jsou určovány součtem relativních četností, tedy pravděpodobností. Ve sloupcích 6 až 8 jsou rozšířené hodnoty, potřebné k výpočtu empirických parametrů.

Výpočet empirických parametrů:

Aritmetický průměr leh-sedů HZSp JETE: $O_1 = \frac{145}{50} = 2,90$

Pro doplnění jsou zde uvedeny i ostatní obecné momenty druhého až čtvrtého řádu leh-sedů HZSp JETE:

$$O_2(HZSp) = \frac{481}{50} = 9,62 \quad O_3(HZSp) = \frac{1759}{50} = 35,18 \quad O_4(HZSp) = \frac{6925}{50} = 139,50$$

Empirický rozptyl leh-sedů HZSp JETE:

$$C_2(HZSp) = O_2 - O_1^2 = 1,21 \quad S_{(HZSp)} = \sqrt{C_2} = 1,10, \quad V_{(HZSp)} = \frac{S_x}{O_1} = 0,91 = 91\%$$

Parametr šikmosti leh-sedů HZSp JETE:

$N_3(HZSp) = 0,24$ Je zřejmé, že prvky škály ležící vlevo od aritmetického průměru mají vyšší četnosti.

Parametr špičatosti leh-sedů HZSp JETE:

$N_4(HZSp) = 2,49$ Je zřejmé přiblížení k ideálnímu koeficientu, a tedy k přijatelné výpovědní hodnotě aritmetického průměru.

Tabulka 3 Výsledky zpracování dat leh-sedů HZS Jčk CPS ČB

x_i	n_i	$\frac{n_i}{n}$	$\sum \frac{n_i}{n}$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	5	0,10	0,10	5	5	5	5
2	11	0,22	0,32	22	44	88	176
3	20	0,40	0,72	60	180	540	1620
4	8	0,16	0,88	32	128	512	2048
5	6	0,12	1,00	30	150	750	3750
	$\Sigma 50$	$\Sigma 1$		$\Sigma 149$	$\Sigma 507$	$\Sigma 1895$	$\Sigma 7599$

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 3 zobrazuje uspořádání výsledků měření v deskriptivní statistice a elementárního statistického zpracování leh-sedů HZS CPS ČB do tabulky (kap. 4.3.1). Absolutní četnosti (n_i) ve druhém sloupci v tabulky 3 uvádí počet příslušníků, kteří se podle výsledků zařadili do určité úrovně škály $n_1 = 5$, $n_2 = 11$, $n_3 = 20$, $n_4 = 8$, $n_5 = 6$. Relativní četnosti ($\frac{n_i}{n}$) jsou uvedeny ve třetím sloupci a udávají pravděpodobnosti výskytu příslušníků v úrovni škály. Z vybraného statistického souboru (50 příslušníků) bylo 10 % příslušníků v první úrovni škály. Ti provedli lehy-sedy v počtu do 39. Ve druhé úrovni škály bylo 22 % příslušníků, kteří provedli 40-49 leh-sedů. Ve třetí úrovni škály bylo 40 % příslušníků, kteří provedli 50-59 leh-sedů. Ve čtvrté úrovni škály bylo 16% příslušníků, kteří provedli 60-69 leh-sedů. V páté úrovni škály bylo 12 % příslušníků, kteří provedli více jak 70 leh-sedů. Kumulativní četnosti ($\sum \frac{n_i}{n}$) se nacházejí ve čtvrtém sloupci tabulky a jsou určovány součtem relativních četností, tedy pravděpodobností. Ve sloupcích 6 až 8 jsou rozšířené hodnoty potřebné k výpočtu empirických parametrů.

Výpočet empirických parametrů:

Aritmetický průměr leh-sedů HZS Jčk CPS ČB: $O_1 = \frac{149}{50} = 2,98$

Pro doplnění jsou zde uvedeny i ostatní obecné momenty druhého až čtvrtého řádu leh sedů HZS Jčk CPS ČB:

$$O_2 = \frac{507}{50} = 10,14 \quad O_3 = \frac{1895}{50} = 37,90 \quad O_4 = \frac{7599}{50} = 151,98$$

Empirický rozptyl leh-sedů HZS Jčk CPS ČB:

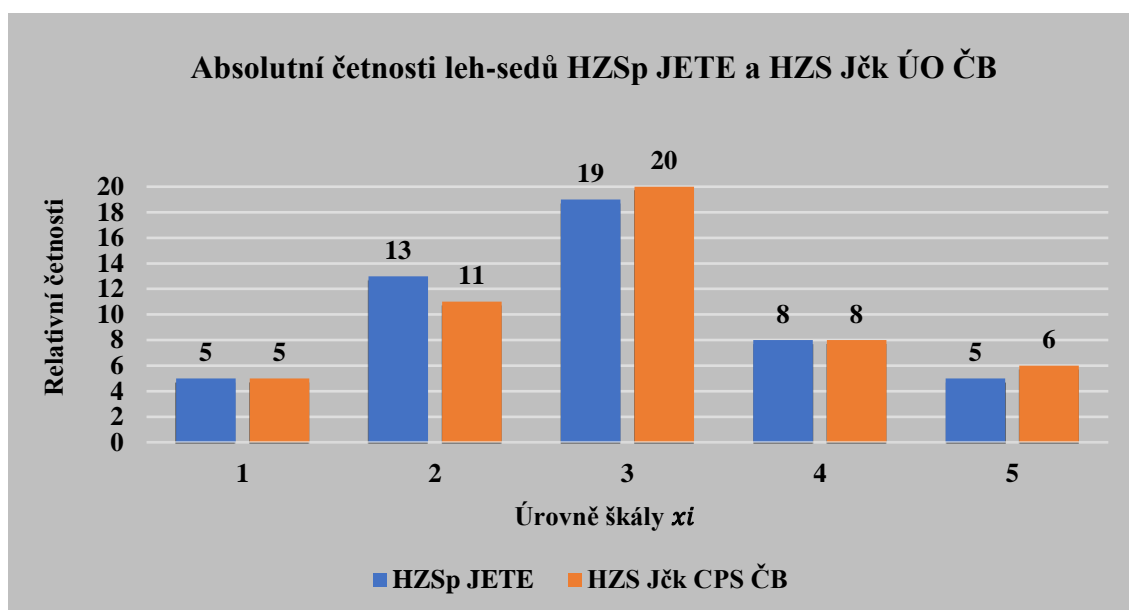
$$C_2 - O_1^2 = 1,28 = \sqrt{C_2} = 1,13 \quad V_{(CPS \check{C}B)} = \frac{S_x}{O_1} = 0,38 = 38\%$$

Parametr šikmosti pro leh-sedů HZS Jčk CPS ČB:

$N_3(CPS \check{C}B) = 0,13$ Je zřejmé, že prvky škály ležící vlevo od aritmetického průměru mají vyšší četnosti.

Parametr špičatosti pro leh-sedů HZS Jčk CPS ČB: $N_4(CPS \check{C}B) = 2,41$

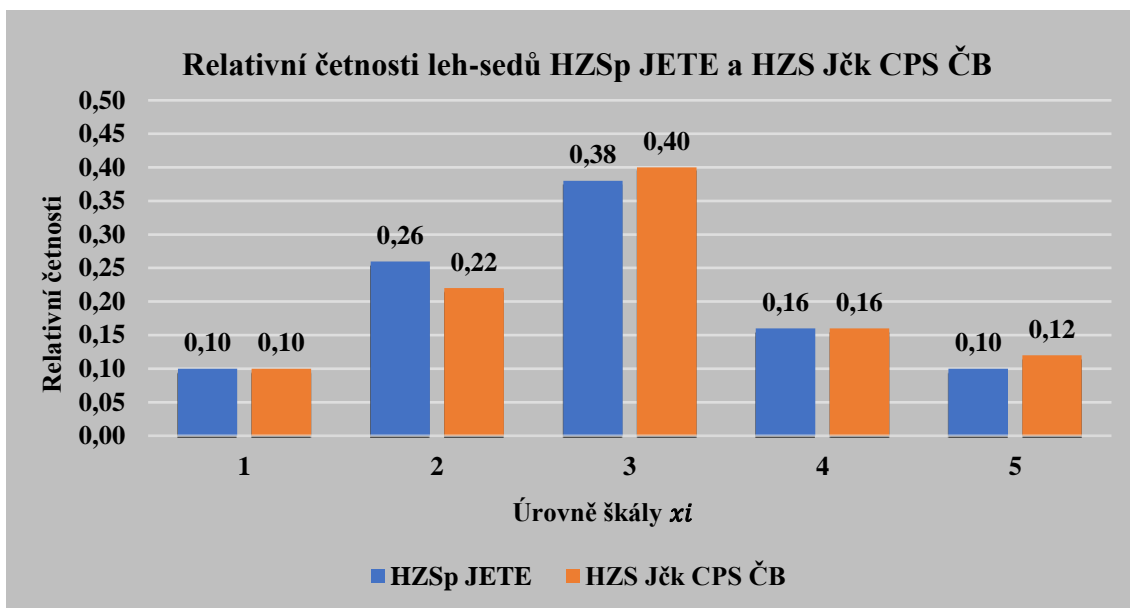
Porovnání výsledků leh-sedů u HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB graficky:



Obrázek 1 Absolutní četnosti leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.

Zdroj: vlastní výzkum

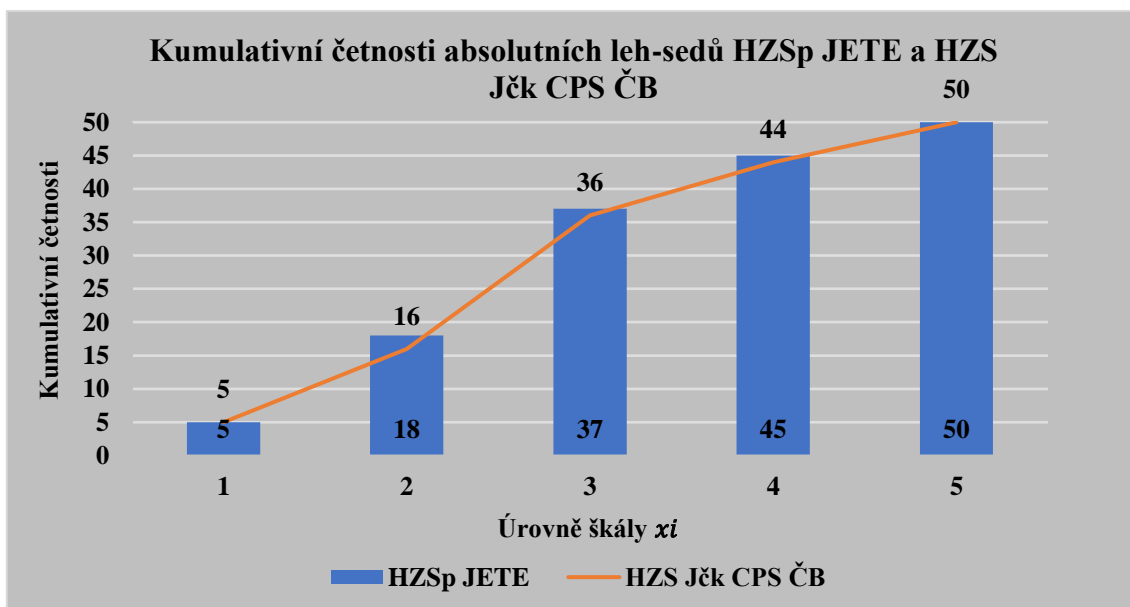
Obrázek 1 zobrazuje absolutní četnosti leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB. Modré sloupce znázorňují absolutní četnosti leh-sedů HZSp JETE. Oranžové sloupce znázorňují absolutní četnosti leh-sedů HZS Jčk CPS ČB.



Obrázek 2 Relativní četnosti leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 2 zobrazuje relativní četnosti leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS. Modré sloupce znázorňují relativní četnosti leh-sedů HZS JETE. Oranžové sloupce znázorňují relativní četnosti leh-sedů HZS Jčk CPS ČB.

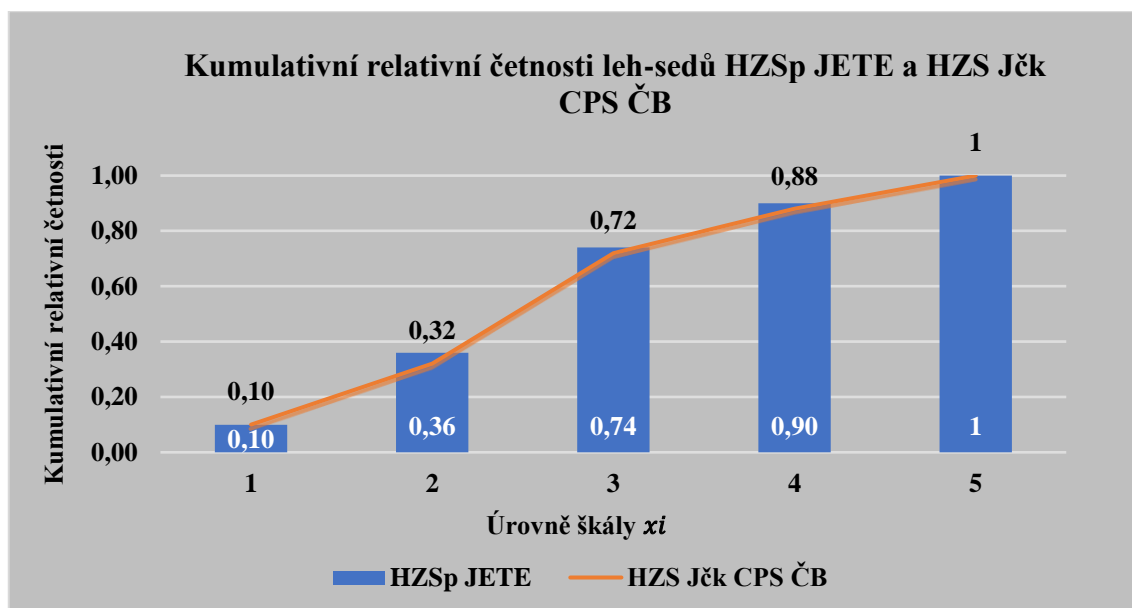


Obrázek 3 Kumulativní četnosti absolutních leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 3 zobrazuje kumulativní četnosti absolutních leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB. Modré sloupce znázorňují kumulativní četnosti absolutních leh-sedů

HZS JETE. Oranžová spojnicová řada znázorňuje kumulativní četnosti absolutních leh-sedů HZS Jčk CPS ČB.



Obrázek 4 Kumulativní relativní četnosti leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 4 zobrazuje kumulativní relativní četnosti leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB. Modré sloupce znázorňují kumulativní relativní četnosti leh-sedů HZSp JETE. Oranžová spojnicová řada znázorňuje kumulativní relativní četnosti leh-sedů HZS Jčk CPS ČB.

Porovnání výsledků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB v disciplíně kliky

Tabulka 4 Výsledky zpracování dat kliků HZSp JETE

x_i	n_i	$\frac{n_i}{n}$	$\sum \frac{n_i}{n}$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	5	0,10	0,10	5	5	5	5
2	8	0,16	0,26	16	32	64	128
3	20	0,40	0,66	60	180	540	1620
4	12	0,24	0,90	48	192	768	3125
5	5	0,10	1,00	25	125	625	3125
	$\Sigma 50$	$\Sigma 1$		$\Sigma 154$	$\Sigma 534$	$\Sigma 2002$	$\Sigma 7950$

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 4 zobrazuje uspořádání výsledků měření v deskriptivní statistice a elementárního statistického zpracování kliků HZSp JETE do tabulky (kap. 4.3.1). Absolutní

četnosti (n_i) jsou obsaženy v druhém sloupci tabulky 4. Uvádí počet zaměstnanců HZSp JETE, který se svými výsledky zařadili do určité úrovně škály. $n_1 = 5, n_2 = 8, n_3 = 20, n_4 = 12, n_5 = 5$. Relativní četnosti ($\frac{n_i}{n}$) jsou uvedeny ve třetím sloupci a udávají pravděpodobnosti výskytu zaměstnance v úrovni škály. Z vybraného statistického souboru (50 zaměstnanců) bylo 10 % zaměstnanců v první úrovni škály. Provedlo tedy 0-39 kliků. Ve druhé úrovni škály bylo 16 % zaměstnanců, kteří provedli 40-49 kliků. Ve třetí úrovni škály bylo 40 % zaměstnanců, kteří provedli 50-59 kliků. Ve čtvrté úrovni škály bylo 24 % zaměstnanců, kteří provedli 60-69 kliků. V páté úrovni škály bylo 10 % zaměstnanců, kteří provedli více jak 70 kliků. Kumulativní četnosti ($\sum \frac{n_i}{n}$) se nacházejí ve čtvrtém sloupci tabulky 8 a jsou určovány součtem relativních četností, tedy pravděpodobností. Ve sloupcích 6 až 8 jsou rozšířené hodnoty, potřebné k výpočtu empirických parametrů

Výpočet empirických parametrů:

Aritmetický průměr kliků HZSp JE: $O_1 = \frac{154}{50} = 3,08$

Pro doplnění jsou zde uvedeny i ostatní obecné momenty druhého až čtvrtého řádu kliků HZSp JETE:

$$O_2 = \frac{534}{50} = 10,68 \quad O_3 = \frac{2002}{50} = 40,04 \quad O_4 = \frac{7950}{50} = 159$$

Empirický rozptyl kliků HZSp JETE:

$$C_2(HZSp) = O_2 - O_1^2 = 1,19 \quad S_{(HZSp)} = \sqrt{C_2} = 1,09 \quad V_{(HZSp)} = \frac{S_x}{O_1} = 0,35 = 35\%$$

Parametr šikmosti kliků HZSp JETE:

$N_3(HZSp) = -0,16$ Je zřejmé zešikmení doprava, a tudíž vyšší prvky mají vyšší význam.

Parametr špičatosti kliků HZSp JETE: $N_4(HZSp) = 2,56$

Tabulka 5 Výsledky zpracování kliků u HZS Jčk CPS ČB

x_i	n_i	$\frac{n_i}{n}$	$\sum \frac{n_i}{n}$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	6	0,12	0,12	6	6	6	6
2	7	0,14	0,26	14	28	56	112
3	21	0,42	0,68	63	189	567	1701
4	10	0,20	0,88	40	160	640	2560
5	6	0,12	1,00	30	150	750	3750
	$\sum 50$	$\sum 1$		$\sum 153$	$\sum 533$	$\sum 2019$	$\sum 8129$

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 5 zobrazuje uspořádání výsledků měření v deskriptivní statistice a elementárního statistického zpracování kliků HZSp JETE do tabulky. Absolutní četnosti (n_i) (kap. 4.3.1) v druhém sloupci tabulky č.5 uvádí počet příslušníků, který se svými výsledky zařadili do určité úrovně škály $n_1 = 6, n_2 = 7, n_3 = 21, n_4 = 10, n_5 = 6$. Relativní četnosti ($\frac{n_i}{n}$) jsou uvedeny ve třetím sloupci a udávají pravděpodobnost výskytu příslušníků v úrovni škály. Z vybraného statistického souboru (50 příslušníků) bylo 12 % příslušníků v první úrovni škály. Provedli tedy 0-39 kliků. Ve druhé úrovni škály bylo 14 % příslušníků, kteří provedli 40-49 kliků. Ve třetí úrovni škály bylo 42 % příslušníků, kteří provedli 50-59 kliků. Ve čtvrté úrovni škály bylo 20 % příslušníků, kteří provedli 60-69 kliků. V páté úrovni škály bylo 12 % příslušníků, kteří provedli více jak 70 kliků. Kumulativní četnosti ($\sum \frac{n_i}{n}$) se nacházejí ve čtvrtém sloupci tabulky 5 a jsou určovány součtem relativních četností, tedy pravděpodobností. Ve sloupcích 6 až 8 jsou rozšířené hodnoty, potřebné k výpočtu empirických parametrů

Výpočet empirických parametrů:

Aritmetický průměr O_1 kliků HZS Jčk CPS ČB: $O_1 = \frac{153}{50} = 3,06$

Pro doplnění tabulky č.5 jsou zde uvedeny i ostatní obecné momenty druhého až čtvrtého řádu kliků HZS Jčk CPS ČB:

$$O_2 = \frac{533}{50} = 10,66 \quad O_3 = \frac{2019}{50} = 40,38 \quad O_4 = \frac{8129}{50} = 162,58$$

Empirický rozptyl kliků HZS Jčk CPS ČB:

$$C_2 = O_2 - O_1^2 = 1,30 \quad S_{(CPS \text{ ČB})} = \sqrt{C_2} = 1,14 \quad V_{(CPS \text{ ČB})} = \frac{S_x}{O_1} = 0,37 = 37\%$$

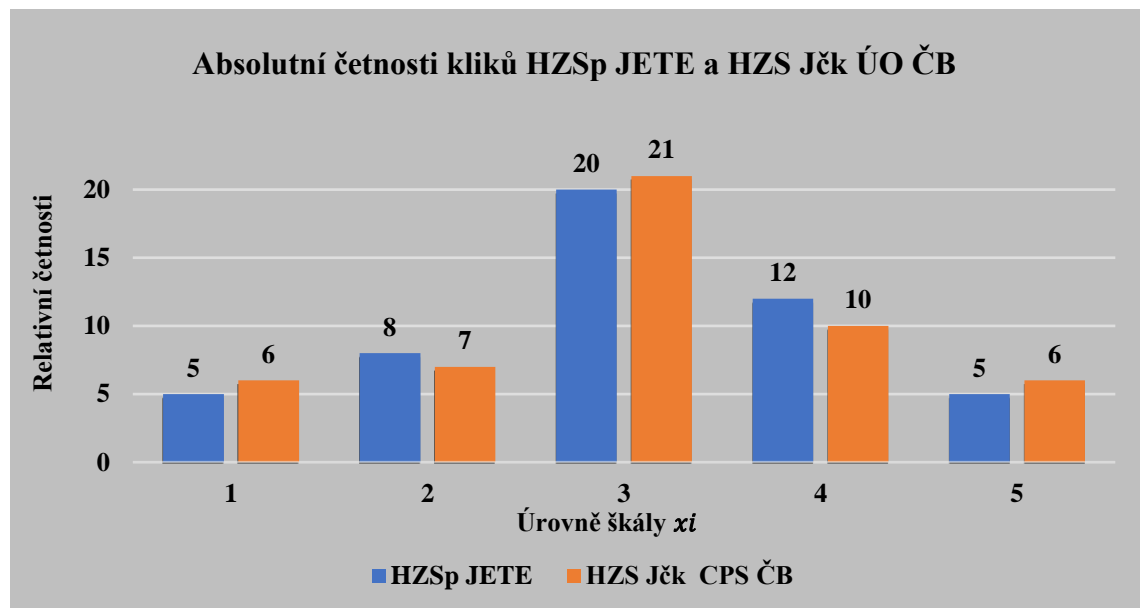
Parametr šikmosti kliků HZS Jčk CPS ČB: $N_3(CPS \text{ ČB}) = -0,15$

Je zřejmé zešikmení doprava, a tudíž vyšší prvky mají vyšší význam.

Parametr špičatosti kliků HZS Jčk CPS ČB:

$N_4(CPS \text{ ČB}) = 2,48$ Je zřejmé přiblížení k ideálnímu koeficientu, a tedy přijatelné výpovědní hodnoty aritmetického průměru.

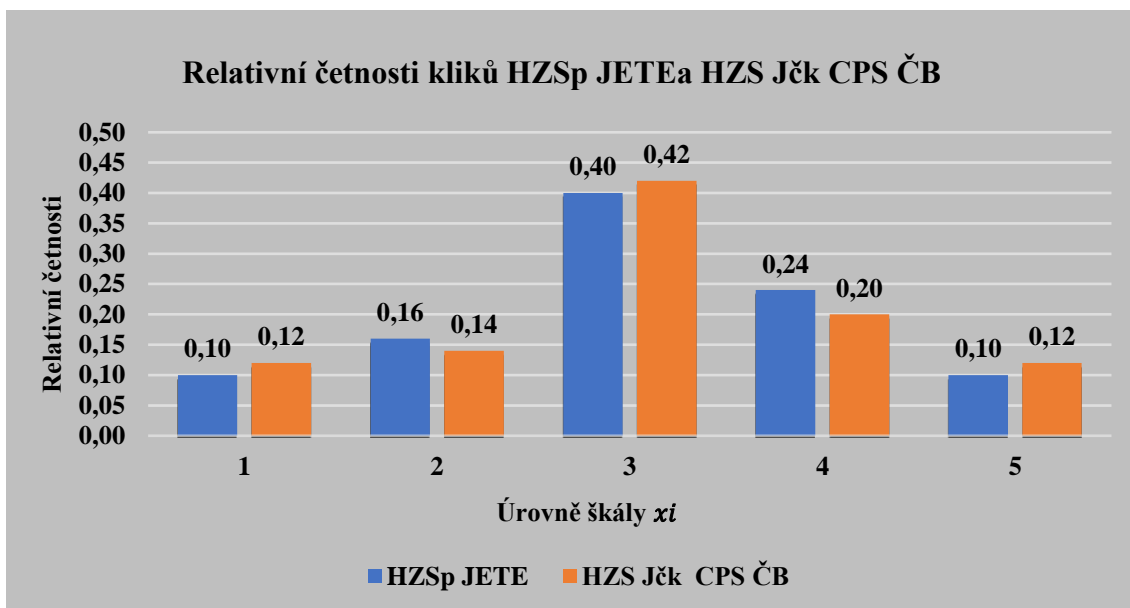
Porovnání výsledků kliků u HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB graficky:



Obrázek 5 Absolutní četnosti kliků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.

Zdroj: vlastní výzkum

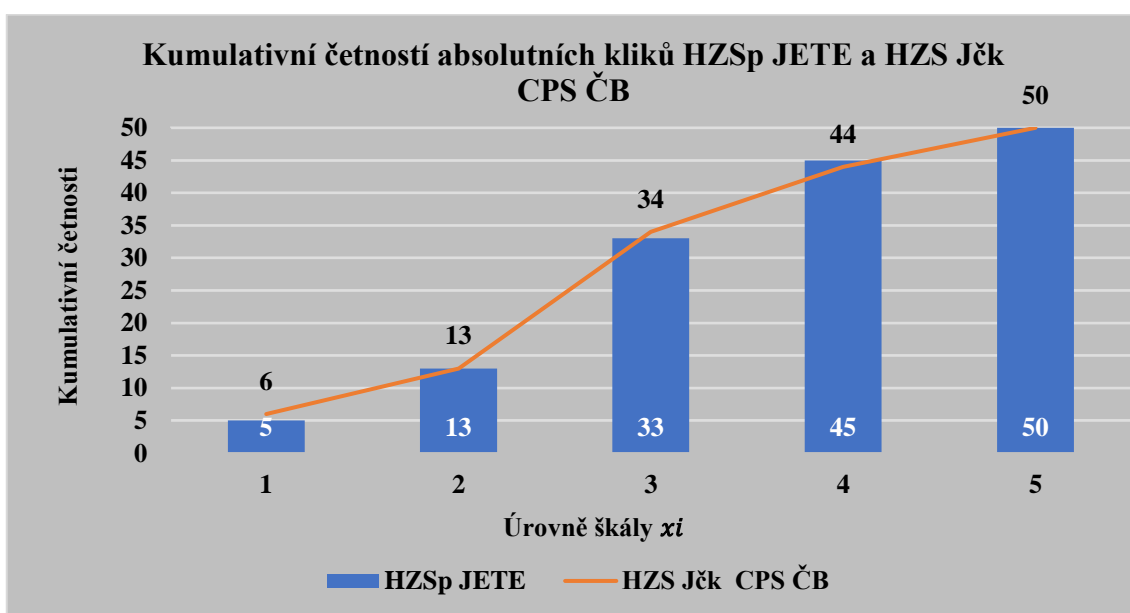
Obrázek 5 zobrazuje absolutní četnosti kliků HZSp JETE a HZS Jčk CPS. Modré sloupce znázorňují absolutní četnosti kliků HZSp JETE. Oranžové sloupce znázorňují absolutní četnosti kliků HZS Jčk CPS ČB.



Obrázek 6 Relativní četnosti kliků HZSp JETe a HZS Jčk CPS ČB.

Zdroj: vlastní výzkum

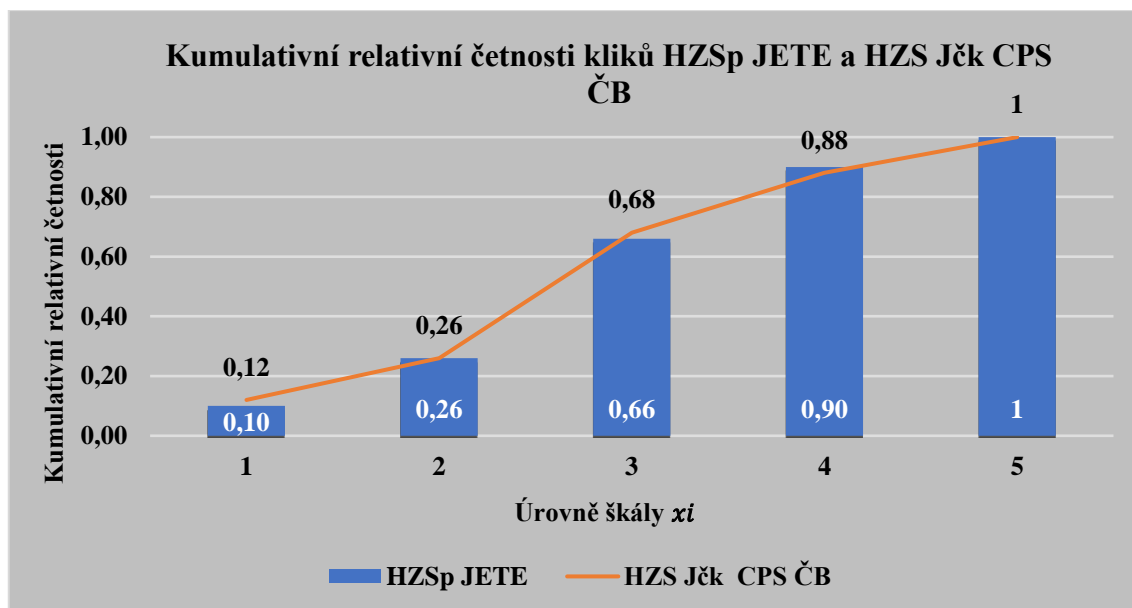
Obrázek 6 zobrazuje relativní četnosti kliků HZSp JETe a HZS Jčk CPS. Modré sloupce znázorňují relativní četnosti kliků HZSp JETe. Oranžové sloupce znázorňují relativní



Obrázek 7 Kumulativní četnosti absolutních kliků HZSp JETe a HZS Jčk CPS ČB.

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 7 zobrazuje kumulativní četnosti absolutních kliků HZSp JETe a HZS Jčk CPS ČB. Modré sloupce znázorňují kumulativní četnosti absolutních kliků HZSp JETe. Oranžová spojnicová řada znázorňuje kumulativní četnosti absolutních kliků HZS Jčk CPS ČB.



Obrázek 8 Kumulativní relativní četnosti kliků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 8 zobrazuje kumulativní relativní četnosti kliků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB. Modré sloupce znázorňují kumulativní relativní četnost kliků HZSp JETE. Oranžová spojnicová řada znázorňuje absolutní četnosti kliků HZS Jčk CPS ČB.

5.2 Základní metody matematické statistiky

Při aplikaci matematické statistiky ve výzkumu byly použity metody neparametrického testování, teorie odhadů, parametrické testování a měření statických závislostí. Obecný popis použitých metod najdete v kap. 4.3.2

5.2.1 Neparametrické testování

Mezi neparametrické testování patří metody intervalového rozdělení, testování nulové hypotézy a aplikace χ^2 testu (kap. 4.3.2).

Intervalové rozdělení četností

Intervalové rozdělení četností pro zkoumané lehy-sedy a kliky jsou uvedeny v tabulkách 6 až 9. Tyto tabulky formalizují aparát neparametrického testování

Tabulka 6 Intervalové rozdělení četností leh-sedů HZSp JETE

x_i	interval	n_i	$\frac{n_i}{n}$	$\sum \frac{n_i}{n}$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	$(-\infty; 1,5)$	5	0,10	0,10	5	5	5	5
2	$(1,5; 2,5)$	13	0,26	0,36	26	52	104	208
3	$(2,5; 3,5)$	19	0,38	0,74	57	171	513	1539
4	$(3,5; 4,5)$	8	0,16	0,90	32	128	512	2048
5	$(4,5; \infty)$	5	0,10	1,00	25	125	625	3125
		$\Sigma 50$	$\Sigma 1$		$\Sigma 145$	$\Sigma 481$	$\Sigma 1759$	$\Sigma 6925$

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 7 Intervalové rozdělení četností leh-sedů HZS Jčk CPS ČB

x_i	interval	n_i	$\frac{n_i}{n}$	$\sum \frac{n_i}{n}$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	$(-\infty; 1,5)$	5	0,10	0,10	5	5	5	5
2	$(1,5; 2,5)$	11	0,22	0,32	22	44	88	176
3	$(2,5; 3,5)$	20	0,40	0,72	60	180	540	1620
4	$(3,5; 4,5)$	8	0,16	0,88	32	128	512	2048
5	$(4,5; \infty)$	6	0,12	1,00	30	150	750	3750
		$\Sigma 50$	$\Sigma 1$		$\Sigma 149$	$\Sigma 507$	$\Sigma 1895$	$\Sigma 7599$

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 8 Intervalové rozdělení četností kliků HZSp JETE

x_i	interval	n_i	$\frac{n_i}{n}$	$\sum \frac{n_i}{n}$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	$(-\infty; 1,5)$	5	0,10	0,10	5	5	5	5
2	$(1,5; 2,5)$	8	0,16	0,26	16	32	64	128
3	$(2,5; 3,5)$	20	0,40	0,66	60	180	540	1620
4	$(3,5; 4,5)$	12	0,24	0,90	48	192	768	3125
5	$(4,5; \infty)$	5	0,10	1,00	25	125	625	3125
		$\Sigma 50$	$\Sigma 1$		$\Sigma 154$	$\Sigma 534$	$\Sigma 2002$	$\Sigma 7950$

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 9 Intervalové rozdělení četností kliků HZS Jčk CPS ČB

x_i	interval	n_i	$\frac{n_i}{n}$	$\sum \frac{n_i}{n}$	$x_i n_i$	$x_i^2 n_i$	$x_i^3 n_i$	$x_i^4 n_i$
1	$(-\infty; 1,5)$	6	0,12	0,12	6	6	6	6
2	$(1,5; 2,5)$	7	0,14	0,26	14	28	56	112
3	$(2,5; 3,5)$	21	0,42	0,68	63	189	567	1701
4	$(3,5; 4,5)$	10	0,20	0,88	40	160	640	2560
5	$(4,5; \infty)$	6	0,12	1,00	30	150	750	3750
		$\Sigma 50$	$\Sigma 1$		$\Sigma 153$	$\Sigma 533$	$\Sigma 2019$	$\Sigma 8129$

Zdroj: vlastní výzkum

Testování nulové hypotézy

Hodnoty F , u_i , p_i a np_i pro zkoumané skupiny jsou uvedeny taktéž v tabulkách 10-13.

Tabulka 10 Vypočtené hodnoty u_i , F_u , p_i , np_i leh-sedů HZSp JETE

x_i	Interval	n_i	u_i	F_u	p_i	np_i
1	$(-\infty; 1,5)$	5	-1,27	-0,90	0,10	5,00
2	$(1,5; 2,5)$	13	-0,36	-0,64	0,26	13,00
3	$(2,5; 3,5)$	19	0,55	0,71	0,35	17,50
4	$(3,5; 4,5)$	8	1,45	0,93	0,22	11,00
5	$(4,5; \infty)$	5	∞	1,00	0,07	3,50

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 11 Vypočtené hodnoty u_i , F_u , p_i , np_i leh-sedů HZS Jčk CPS ČB

x_i	Interval	n_i	u_i	F_u	p_i	np_i
1	$(-\infty; 1,5)$	5	-1,35	-0,91	0,09	4,50
2	$(1,5; 2,5)$	11	-0,44	-0,67	0,24	12,00
3	$(2,5; 3,5)$	20	0,47	0,68	0,35	17,50
4	$(3,5; 4,5)$	8	1,38	0,92	0,24	12,00
5	$(4,5; \infty)$	6	∞	1,00	0,08	4,00

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 12 Vypočtené hodnoty u_i, F_u, p_i, np_i kliků HZSp JETE

x_i	Interval	n_i	u_i	F_u	p_i	np_i
1	$(-\infty; 1,5)$	5	-1,45	0,93	0,07	3,50
2	$(1,5; 2,5)$	8	-0,53	0,70	0,23	11,50
3	$(2,5; 3,5)$	20	0,39	0,65	0,35	17,50
4	$(3,5; 4,5)$	12	1,30	0,90	0,25	12,50
5	$(4,5; \infty)$	5	∞	1,00	0,10	5,00

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 13 Vypočtené hodnoty u_i, F_u, p_i, np_i kliků HZS Jčk CPS ČB

x_i	Interval	n_i	u_i	F_u	p_i	np_i
1	$(-\infty; 1,5)$	6	-1,37	0,92	0,08	4,00
2	$(1,5; 2,5)$	7	-0,49	0,69	0,23	11,50
3	$(2,5; 3,5)$	21	0,39	0,65	0,34	17,00
4	$(3,5; 4,5)$	10	1,26	0,90	0,25	12,50
5	$(4,5; \infty)$	6	∞	1,00	0,10	5,00

Zdroj: vlastní výzkum

Aplikace χ^2 testu

Hodnoty pro jednotlivé lehy-sedy a kliky jsou uvedeny v tabulkách 14 až 17 (kap. 4.3.2).

Tabulka 14 Výpočet χ_{exp}^2 leh-sedů HZSp JETE

x_i	n_i	np_i	χ_{exp}^2
1	5	5,00	0
2	13	13,00	0
3	19	17,50	0,13
4	8	11,00	0,82
5	5	3,50	0,64

Zdroj: vlastní výzkum

$$\chi_{exp}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 1,59$$

$1,59 < 5,99 \rightarrow$ přijata nulová hypotéza H_0

Tabulka 15 Výpočet χ^2_{exp} leh-sedů HZS Jčk CPS ČB

x_i	n_i	np_i	χ^2_{exp}
1	5	4,50	0,06
2	11	12,00	0,08
3	20	17,50	0,36
4	8	12,00	1,33
5	6	4,00	1,00

Zdroj: vlastní výzkum

$$\chi^2_{exp} = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 2,83$$

2,83 < 5,99 → přijata nulová hypotéza H_0

Tabulka 16 Výpočet χ^2_{exp} kliků HZSp JETE

x_i	n_i	np_i	χ^2_{exp}
1	5	3,50	0,64
2	8	11,50	1,07
3	20	17,50	0,36
4	12	12,50	0,02
5	5	5,00	0

Zdroj: vlastní výzkum

$$\chi^2_{exp} = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 2,27$$

2,27 < 5,99 → přijata nulová hypotéza H_0

Tabulka 17 Výpočet χ^2_{exp} kliků HZS Jčk CPS ČB

x_i	n_i	np_i	χ^2_{exp}
1	6	4,00	1,00
2	7	11,50	1,76
3	21	17,00	0,94
4	10	12,50	0,50
5	6	5,00	0,20

Zdroj: vlastní výzkum

$$\chi^2_{exp} = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} = 4,40$$

4,40 < 5,99 → přijata nulová hypotéza H_0

Vzhledem k tomu, že $\chi_{exp}^2 < \chi_{teor}^2$ v rámci všech čtyř měření, lze konstatovat přijetí nulové hypotézy H_0 . Na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$ lze empirické rozdělení četnosti (empirický graf) nahradit normálním rozdělením (Gaussovou křivkou).

5.2.2 Teorie odhadů

Do teorie odhadů patří bodové odhady, intervalové odhady, které navazují na výsledky neparametrického testování (kap. 4.3.2).

Bodové odhady

Pro vybraný statistický soubor zkoumající lehy-sedy jsou hodnoty následující:

a) HZSp JETE: $\mu = 2,90, \sigma = 1,10$

b) HZS Jčk CPS ČB $\mu = 2,98, \sigma = 1,13$

Pro vybraný statistický soubor zkoumající kliky jsou hodnoty následující:

a) HZSp JETE: $\mu = 3,08, \sigma = 1,09$

b) HZS Jčk CPS ČB $\mu = 3,06, \sigma = 1,14$

Důkaz aplikace normovaného normálního rozdělení:

$$p = \int_{O_1 - S_x}^{O_1 + S_x} \rho(x) dx$$

$$F(1) - F(-1) = F(1) - 1 - F(-1) = 2F(1) - 1 = 2 \times 0,84 - 1 = 1,68 - 1 = 0,68$$

Intervalové odhady

V tomto případě bude konstruován interval s $\alpha = 0,05$, tedy 95% interval spolehlivosti.

Intervalový odhad pro střední hodnotu

Konstrukce intervalu spolehlivosti pro střední hodnotu μ normálního rozdělení pomocí t – testu

Lehy-sedy

a) HZSp JETE

Interval (2,60; 3,21) obsahuje s 95 % pravděpodobností střední hodnotu μ

b) HZS Jčk CPS ČB

Interval (2,67; 3,29) obsahuje s 95 % pravděpodobností střední hodnotu μ

Kliky

a) HZSp JETE

Interval (2,78; 3,38) obsahuje s 95 % pravděpodobností střední hodnotu μ

b) HZS Jčk CPS ČB

Interval (2,74; 3,38) obsahuje s 95 % pravděpodobností střední hodnotu μ

Intervalový odhad pro rozptyl

Konstrukce intervalu spolehlivosti pro rozptyl σ^2 pomocí χ^2 –testu

Po dosažení do 95% intervalu spolehlivosti lze obdržet

Lehy-sedy

a) HZSp JETE $\sigma^2 \in (1,94; 0,85)$

b) HZS Jčk CPS ČB $\sigma^2 \in (2,05; 0,89)$

Kliky

a) HZSp JETE $\sigma^2 \in (1,91; 0,83)$

b) HZS Jčk CPS ČB $\sigma^2 \in (2,08; 0,91)$

Z hlediska teorie odhadu se zásadně využívají bodové odhady. Intervalové odhady v podstatě nahrazují jedno výběrové parametrické testování.

5.2.3 Parametrické testování

Vzhledem k tomu, že není k dispozici srovnání s ostatními regiony, nebude Jednovýběrové parametrické testování prováděno.

Pro aplikaci dvojitý výběrového t-testu (srovnání HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB z hlediska aritmetických průměrů) budou použity následující hodnoty (převzetí z oblasti provedeného šetření metodami deskriptivní statistiky) (kap 4.3.2):

Aritmetické průměry lehy-sedy: $\mu_1 = \mu_{\text{HZSp}} = 2,90$, $\mu_2 = \mu_{\text{CPS ČB}} = 2,98$, $n_1 = n_2 = 50$

Aritmetické průměry kliky: $\mu_1 = \mu_{\text{HZSp}} = 3,08$, $\mu_2 = \mu_{\text{CPS ČB}} = 3,06$, $n_1 = n_2 = 50$

Směrodatné odchylky lehy-sedy: $S_{x1} = S_{x, \text{HZSp}} = 1,10$, $S_{x2} = S_{x, \text{CPS ČB}} = 1,13$

Směrodatné odchylky kliky: $S_{x1} = S_{x, \text{HZSp}} = 1,09$, $S_{x2} = S_{x, \text{CPS ČB}} = 1,14$

Kritický obor $W = (-\infty, -1,96) \cup (1,96, \infty)$

Po dosazení pro lehy-sedy lze obdržet $t_{\text{exp}} = -0,36$. Tato hodnota není prvkem kritického oboru, lze tedy přijmout nulovou hypotézu – v oblasti fyzické připravenosti na bázi leh-sedů není na hladině statistické významnosti mezi HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB statisticky významný rozdíl.

Po dosazení pro kliky lze obdržet $t_{\text{exp}} = 0,09$. Tato hodnota není prvkem kritického oboru, lze tedy přijmout nulovou hypotézu – v oblasti fyzické připravenosti na bázi kliků není na hladině statistické významnosti mezi HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB statisticky významný rozdíl.

5.2.4 Měření statistických závislostí

Účelem měření statistických závislostí je doplnění aplikace dvojnásobného parametrického testování. U statistických jednotek bude souběžně zkoumáno více statistických znaků. Hledání vazby mezi statistickým znakem SZ-x a SZ-s:

SZ-x – HZSp JETE

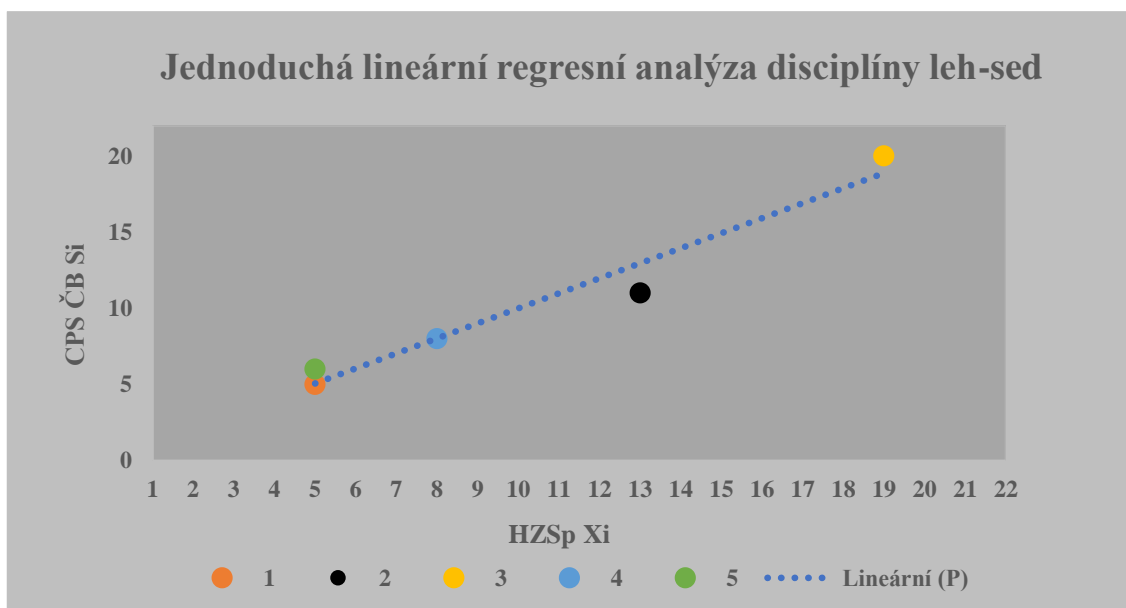
SZ-s – HZS Jčk CPS ČB

Tabulka 18 Jednoduchá lineární regresní analýza disciplíny leh-sed

Škála x_i	HZSp X_i	CPS ČB S_i
1	5	5
2	13	11
3	19	20
4	8	8
5	5	6

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 18 zobrazuje výsledky jednoduché lineární regresní analýzy u disciplíny leh-sed, kde sloupce označují statistické znaky (vybrané organizace) a řádky zahrnují absolutní četnosti leh-sedů naměřené u vybraných organizací (tab.1). Jednoduchá lineární regresní analýza. Na tomto obrázku se vychází z $n = 5$ uspořádaných dvojic $[x_i, s_i]$.



Obrázek 9 Jednoduchá lineární regresní analýza disciplíny leh-sed.

Zdroj: vlastní výzkum

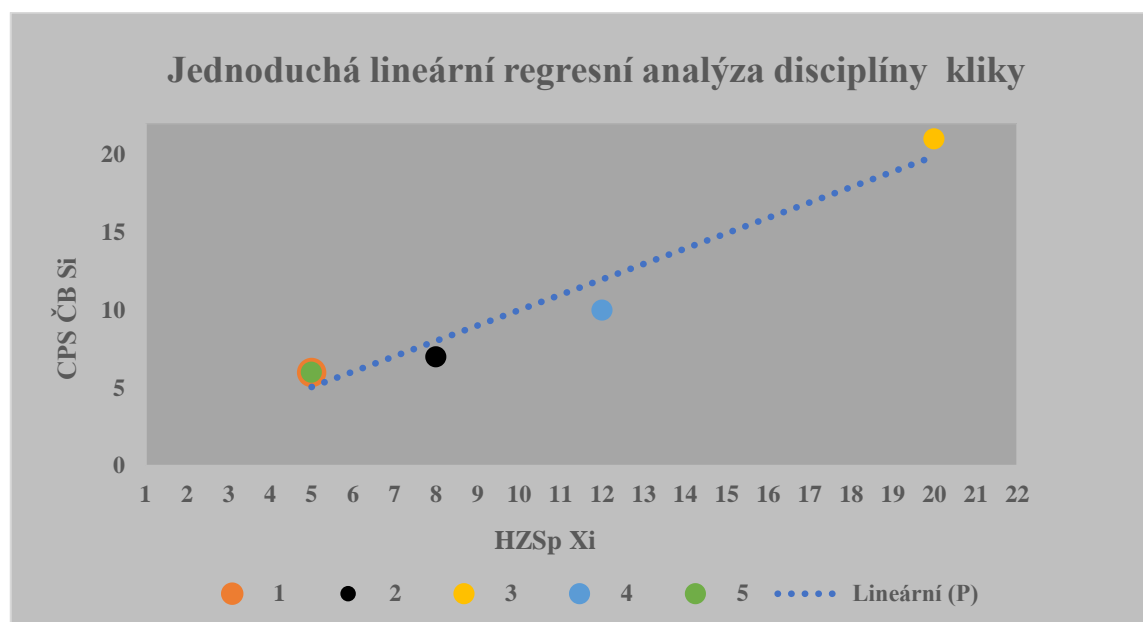
Obrázek 9 vychází z $n = 5$ uspořádaných dvojic $[x_i, s_i]$, které charakterizují statistickou závislost mezi statistickými znaky SZ-x (HZSp) a SZ-s (CPS ČB), které jsou proloženy lineární přímkou označující spojnicový trend. Přehled dvojic obsahuje tabulka 17. Na vodorovnou osu jsou nanášeny hodnoty x_1, x_2, \dots, x_5 spojené se HZSp JETE, na svislou osu jsou nanášeny hodnoty s_1, s_2, \dots, s_5 spojené s HZS Jčk CPS ČB. Uspořádané dvojice $[x_i, s_i]$ jsou označeny odlišnými barvami. Oranžová bod označuje první dvojici (1), které mají hodnotu $[x_5, s_5]$. Tento bod je společný s pátou dvojicí, která má zelenou barvu a hodnoty totožné $[x_5, s_5]$. Černá barva označuje druhou dvojici (2), které mají hodnotu $[x_{13}, s_{11}]$, žlutý bod označuje hodnoty třetí dvojice (3), které mají hodnotu $[x_{19}, s_{20}]$, modrý bod označuje hodnoty čtvrté dvojice (4), které mají hodnotu $[x_8, s_8]$.

Tabulka 19 Jednoduchá lineární regresní analýza disciplína kliky

Škála x_i	HZSp X_i	CPS ČB S_i
1	5	6
2	8	7
3	20	21
4	12	10
5	5	6

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 19 zobrazuje výsledky jednoduché lineární regresní analýzy u disciplíny kliky, kde sloupce označují statistické znaky (vybrané organizace) a řádky zahrnují absolutní četnosti leh-sedů naměřené u vybraných organizací (tab.1). Vychází z $n = 5$ uspořádaných dvojic $[x_i, s_i]$.



Obrázek 10 Jednoduchá lineární regresní analýza disciplíny kliky.

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 10 Statistická závislost mezi znaky SZ-x a SZ-s je pak proloženou přímkou popsána. Na tomto obrázku se vychází z $n = 5$ uspořádaných dvojic $[x_i, s_i]$, které charakterizují statistickou závislost mezi statistickými znaky SZ-x (HZSp) a SZ-s (CPS ČB). Přehled dvojic obsahuje tabulka 17. Na vodorovnou osu jsou nanášeny hodnoty x_1, x_2, \dots, x_5 spojené se HZSp JETE, na svislou osu jsou nanášeny hodnoty s_1, s_2, \dots, s_5 spojené s HZS Jčk CPS ČB. Uspořádané dvojice $[x_i, s_i]$ jsou označeny odlišnými barvami. Oranžová bod označuje první dvojici (1), které mají hodnotu $[x_5, s_5]$. Tento bod je společný s pátou dvojicí, která má zelenou barvu a hodnoty totožné $[x_5, s_5]$. Černá barva označuje druhou dvojici (2), které mají hodnotu $[x_{13}, s_{11}]$, žlutý bod označuje hodnoty třetí dvojice (3), které mají hodnotu $[x_{19}, s_{20}]$, modrý bod označuje hodnoty čtvrté dvojice (4), které mají hodnotu $[x_8, s_8]$.

Vzhledem k prokázané linearitě a vzhledem k blízkosti bodů pravděpodobnostního oblaku proložené přímkou (korelační koeficient svědčí o silné pozitivní korelaci mezi lehy-sedy u HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB a mezi kliky u HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB) lze podpořit výsledky získané prostřednictvím dvojnásobného parametrického

testování – mezi fyzickou připraveností hasičů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB není na hladině významnosti 0,05 statisticky významný rozdíl. Podrobněji nebude lineární regresní a korelační analýza prováděna – tato aplikace dvojrozměrných statistických analýz nebyla náplní ověřovaných hypotéz.

6 Diskuse

Cíl 1: Zpracovat parametry silové části fyzických testů vybraných organizací metodami deskriptivní a matematické statistiky.

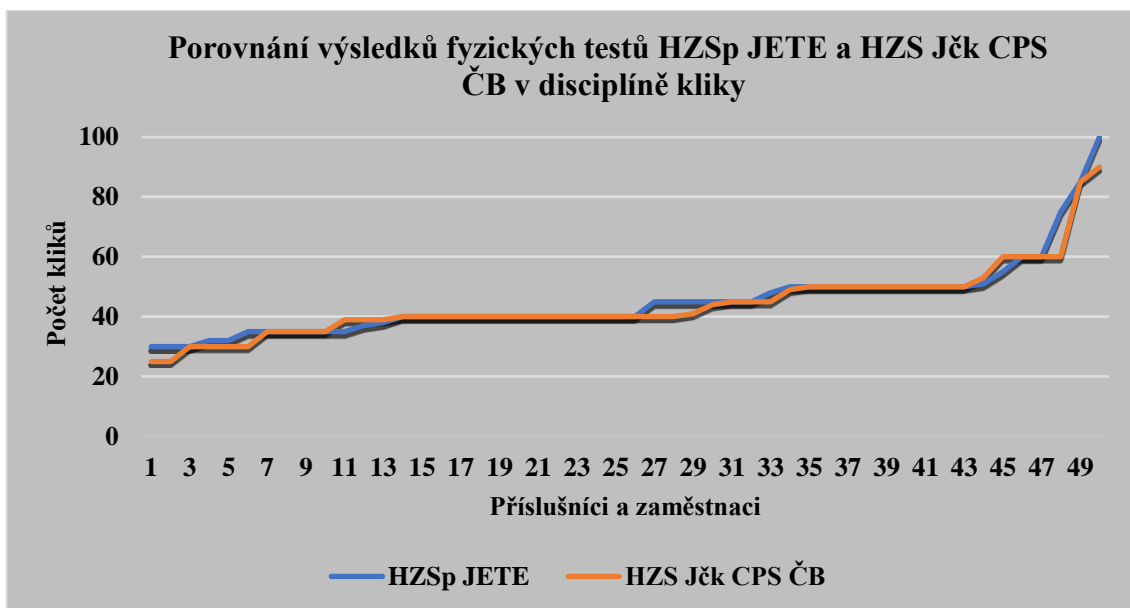
Disciplína silové části byla zvolena z důvodu shodnosti disciplín, tedy jako vhodnější ukazatel než porovnání v disciplínách vytrvalostní části, kde jednotlivé organizace mají odlišné disciplíny. V diplomové práci bylo provedeno zpracování parametrů silové části fyzických testů jednotlivých organizací metodami deskriptivní statistiky a matematické statistiky (kap. 5.1, 5.2). V rámci deskriptivní statistiky byly použity metody formulace statistického šetření, škálování a elementární statistické zpracování (tabulky, grafy) (kap. 5.1). Grafické zobrazení z důvodu komparace obsahuje výsledky disciplín vybraných organizací. V rámci matematické statistiky byly na výsledky silových fyzických testů vybraných organizací aplikovány metody neparametrického testování, teorie odhadu, parametrického testování a měření statistických závislostí (kap. 5.2).

H1: Vybrané parametry silové fyzické připravenosti by měly mít empirické rozdělení blízké normálnímu rozdělení.

Výsledky teorie odhadu, spolu s aplikací metod neparametrického testování, prokázaly normalitu ve všech čtyřech případech. Z důvodu zjednodušení postupu byl použit převod aritmetického průměru na konkrétní hodnoty výsledků disciplín fyzických testů. U disciplíny kliky je aritmetický průměr u HZSp JETE 44,68 kliků a u HZS Jčk CPS ČB je aritmetický průměr na hodnotě 44,42 kliků. U disciplíny leh-sedů je hodnota aritmetického průměru u HZSp JETE 49,48 leh-sedů a u HZS Jčk CPS ČB 55,38 leh-sedů. Zjištění výsledku potvrzuje hypotézu, že mezi fyzickou připraveností hasičů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB není na hladině významnosti 0,05 statisticky významný rozdíl. Výsledky teorie odhadu (kap. 5.2.2) a prokázaná normalita lze považovat za důkaz výsledky a potvrzení první hypotézy.

Cíl 2: Parametrizovat silové části fyzických testů v rámci vybraných organizací a komparovat fyzickou připravenost v rámci vybraných organizací.

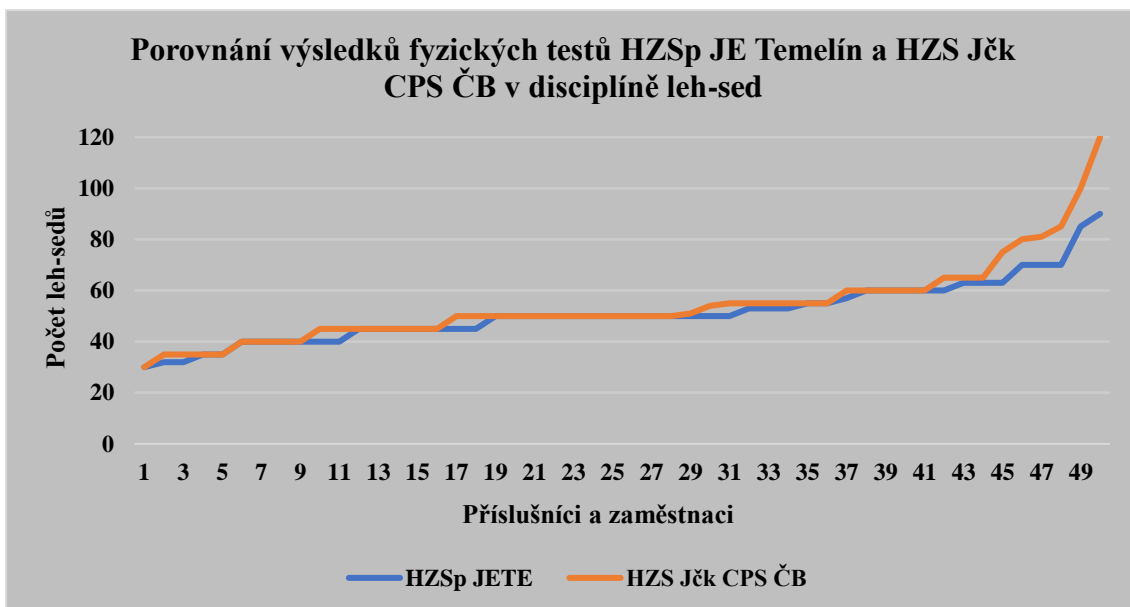
Zjištěné výsledky komparace parametrů silové části fyzických testů hasičů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB vedly k porovnání těchto jednotek. Vhodným výběrem a využití metod byla zajištěna možnost komparace reprezentativních vzorků při prezentaci výsledků jednotných disciplín silových fyzických testů.



Obrázek 11 Porovnání výsledků fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB v disciplíně kliky.

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 11 zobrazuje porovnání výsledků statistických jednotek v disciplíně kliky. Modrá spojnicová řada znázorňuje výsledky HZSp JETE v disciplíně kliky. Oranžová spojnicová řada znázorňuje výsledky HZS Jčk CPS ČB v disciplíně kliky. Výsledky příslušníků a zaměstnanců jsou seřazeny od nejhorších výsledků k nejlepším výsledkům.



Obrázek 12 Porovnání výsledků fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB v disciplíně leh-sed.

Zdroj: vlastní výzkum

Obrázek 12 zobrazuje porovnání výsledků statistických jednotek v disciplíně leh-sed. Modrá spojnicová řada znázorňuje výsledky HZSp JETE v disciplíně leh-sed. Oranžová spojnicová řada znázorňuje výsledky HZS Jčk CPS ČB v disciplíně leh-sed. Výsledky příslušníků a zaměstnanců jsou seřazeny od nejhorších výsledků k nejlepším výsledkům, tzn. vzestupně.

H2: Komparace parametrů silové části fyzických testů vybraných organizací by měla vést na vybrané hladině statistické významnosti k přijetí nulové hypotézy.

Pomocí metody parametrického testování byla vybrána aplikace dvojnásobného t-testu (5.2.4). V t-testu byly použity hodnoty převzaté z oblasti provedeného šetření metodami deskriptivní statistiky. V oblasti fyzické připravenosti v disciplínách (kliky, lehy-sedy) nebyl na hladině statistické významnosti mezi HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB zjištěn statisticky významný rozdíl, proto byla přijata nulová hypotéza.

Nulová hypotéza byla potvrzena i ve výzkumu pomocí metody měření statistických závislostí. K aplikaci byla vybrána jednoduchá lineárně regresní analýza. Vzhledem k prokázané linearitě a vzhledem k blízkosti bodů pravděpodobnostního oblaku proložené přímce, lze podpořit výsledky získané prostřednictvím dvojnásobného parametrického testování – mezi fyzickou připraveností hasičů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB není na hladině významnosti 0,05 statisticky významný rozdíl (5.2.4).

I přesto, že se nejedná ve výsledku leh-sedů o významný rozdíl, může být výsledek ovlivněn i dalšími rozhodnými faktory. Podle těchto faktorů by byl proveden výběr základního statistického souboru. Tyto faktory, jako například věk, délka ve výkonu povolání příslušníků a zaměstnanců jednotlivých organizací, nejsou v diplomové práci zahrnuty, nebyly vybrány jako aspekty ke zkoumání. Výsledky zkoumání mohou být dále významně ovlivněny dalšími aspekty jako je např. motivace (výsledek dosažení maximálním fyzickému výkonu x výsledek splnění). Není výjimkou, že příslušník, který při vstupních fyzických testů dosáhl vysokého bodového hodnocení z důvodů motivace pro přijetí. Následně v opakujících fyzických testech již dosahoval průměrného bodového hodnocení. Dalším faktorem ovlivňujícím výsledek práce je přítomnost příslušníků u HZS Jčk CPS ČB provádějících speciální tělesnou přípravu nad rámec výkonu služby (předpokladem, jsou pozitivně ovlivněné výsledky ve fyzických testech). Všechny uvedené aspekty mohou být předmětem dalšího zkoumání. Významným výzkumem, z hlediska lukrativnosti, by mohlo být zkoumání fyzické připravenosti

příslušníků provádějících různou speciální tělesnou přípravu nad rámec výkonu služby v rámci jedné nebo více organizací (statistických jednotek). Zejména zajímavé by bylo porovnání výsledků příslušníků se specializací na disciplínu Požární sport a příslušníků se specializací na disciplínu TFA. Dalším možným zkoumaným faktorem by mohlo být faktor vytvoření podmínek a zázemí příslušníků rozdílných jednotek. Pokud by bylo zkoumaným faktorem právě zázemí (mezi vybranými jednotkami v diplomové práci), mohl by se očekávat jiný výsledek práce s pravděpodobným opačným výsledkem, neboť vhodnějším zázemím pro fyzickou přípravu je vybavena právě jednotka HZSp JETE. Možnosti zázemí příslušníků HZS Jčk CPS ČB jsou méně komfortní.

Přestože výsledky fyzických testů u obou organizací byly dostačující ke splnění testů (vyhodnoceny pozitivně), je nutno uvažovat o modernizaci současného systému fyzických testů – výsledky neodpovídají reálné fyzické připravenosti daného jedince. Z důvodu zvýšení úrovně prověřování uchazečů je nezbytná úprava současných fyzických testů. Návrh na zlepšení fyzických testů uchazečů je předmětem projektu doc. PaedDr. Petera Polakoviče, PhD (kap. 1.6). Je jisté, že využití speciální baterie fyzických testů z uvedeného projektu by způsobilo navýšení stávající úrovně testů. Značným přínosem práce lze označit doplnění lukrativních disciplín s vyššími nároky na fyzickou připravenost ke standardním fyzickým testům, s využitím detailních modelů fyzických testů vykonávaných v zahraničí (kap. 1.7). Návrh, doplnit současné podmínky pro splnění fyzických testů členěných do VK o podmínku zařazení příslušníka, je považován za další přínos práce. U příslušníka Hasič-strojní služba je vhodné snížit nároky na fyzickou zdatnost a zvýšit nároky na řídičské dovednosti. Vhodnou inspirací je model disciplín, u kterých se prvotně nehodnotí čas provedení nebo počet opakování cviků, nýbrž kvalita kompletního provedení (splnění) disciplíny.

7 Závěr

Povolání profesionálního hasiče je často povoláním vykonávaným celoživotně. Příslušník nebo zaměstnanec HZS v ČR musí ovšem plnění některých požadavků na toto povolání neustále dokazovat (i po pracovní době, v běžném životě). Splnění dalších požadavků (např. zdravotní prohlídku) je povinen dokazovat z velké části nejméně každoročně. Jednou z nejdůležitějších a nejnáročnějších součástí prověřování a testů je zejména prověřování fyzické způsobilosti hasiče. Prokazovat svojí fyzickou připravenost je povinen s četností jednou v roce, a to úspěšným splněním fyzických testů. Dostupné výzkumy zkoumající nároky na fyzickou připravenost hasičů, se vyznačují absencí porovnání fyzických výkonů profesionálních hasičů jednotlivých jednotek z pohledu jejich jedinečnosti (specializace, zaměstnavatel). Právě zjištění absence porovnání zdůvodňuje zprávu o provedeném aplikovaném kvantitativním výzkumu – předloženou diplomovou práci.

Zkoumání vhodného faktoru fyzické připravenosti a jeho komparativní dimenze se stalo základem provedeného výzkumu. Jako nejvhodnější postup pro měření a porovnání parametrů fyzické připravenosti bylo zvoleno statistické šetření.

Prvním cílem práce bylo zpracovat parametry silové části fyzických testů vybraných organizací metodami deskriptivní a matematické statistiky. Druhým cílem práce bylo na základě parametrizace silové části fyzických testů vybraných organizací provést komparaci fyzické připravenosti v rámci vybraných organizací.

Seznámení s organizací jednotek HZS Jčk ÚO ČB a HZSp JETE a zmapování fyzické přípravy u těchto jednotek vedlo k porozumění zkoumaného jevu.

K získání informací o fyzické přípravě bylo použito logických metod aplikovaného kvantitativního výzkumu – analýzy podkladových materiálů z dostupných a z interních zdrojů, následné selekce a syntézy. Na základě použitých logických metod byl stanoven faktor (silová část fyzických testů) pro komparaci fyzické připravenosti v rámci vybraných organizací.

Pomocí aplikace empirických metod kvantitativního výzkumu byla provedena parametrizace silové části fyzické připravenosti a splněn první výzkumný cíl.

Metodami šetření získaných dat byly pozitivně verifikovány hypotézy výzkumu:

H1: Vybrané parametry silové fyzické připravenosti by měly mít empirické rozdělení blízké normálnímu rozdělení (normalita byla ověřena neparametrickým testováním).

H2: Komparace parametrů silové části fyzických testů vybraných organizací by měla vést na vybrané hladině statistické významnosti k přijetí nulové hypotézy (na vybrané hladině $\alpha = 0,05$ nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ve fyzické připravenosti vybraných organizací).

Ověřením operacionalizovaných hypotéz H1, H2 byl splněn druhý cíl práce, komparace fyzické připravenosti obou vybraných organizací. Vzhledem k prokázané linearitě a vzhledem k blízkosti bodů pravděpodobnostního oblaku proložené přímkou (korelační koeficient svědčí o silné pozitivní korelaci mezi lehy-sedy a kliky u HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB) lze podpořit výsledky získané prostřednictvím dvojvýběrového parametrického testování – mezi fyzickou připraveností hasičů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB není na hladině významnosti 0,05 statisticky významný rozdíl. Ověření obou hypotéz bylo podpořeno provedením teorie odhadů teoretických parametrů normálního rozdělení a rovněž regresní a korelační analýzou naměřených dat s dvěma rozměry silové části fyzických testů – prvním rozměrem byly lehy-sedy, druhým rozměrem byly kliky.

Za teoretické přínosy diplomové práce lze považovat navrženou a provedenou strukturu teoretické části – popis organizace vybraných jednotek, popis legislativy fyzické přípravy, promítnutí legislativy do oblasti vybraných jednotek, nové trendy v oblasti fyzické přípravy, fyzická příprava v zahraničí.

Praktickým přínosem diplomové práce je dokladování zvolené struktury teoretické části výběrem vhodného dvojrozměrného a komparativního faktoru – silové složky fyzických testů.

Je zřejmé, že provedený aplikovaný kvantitativní výzkum by mohl mít výzkumné návaznosti – dokladovat zvolenou strukturu teoretické části dalšími parametry fyzické připravenosti a speciální tělesné přípravy profesionálních hasičů.

V současné době se na trhu práce snižuje počet uchazečů s kvalitními předpoklady. Radikální změna fyzických testů by s určitostí způsobila problém s naplněním početních stavů jednotek PO. S velkou pravděpodobností by se zvýšila fluktuace příslušníků. I přes vnímání problému v současných fyzických testech (v porovnání se zahraničím), je nutné s danou problematikou zacházet citlivě a s ohledem na možné nežádoucí dopady.

8 Seznam literatury a zdrojů

1. ATOMINFO, 2017. *Přehled událostí za rok 2017 hasičů z Temelína* [online]. [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://atominfo.cz/2017/02/hasici-z-je-temelin-meli-vloni-1-020-vyjezdu-nove-museji-mit-proverku-nbu/>
2. CYHELSKÝ, L., KAHOUNOVÁ, L., HINDLS, R., 2001. *Elementární statistická analýza*. 3. vydání. dopl. Praha: Management Press, ISBN 80-7261-003-1.
3. ČEZ, 2018. *Temelín prověřil fyziku svých hasičů*. Skupina ČEZ. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/temelin-proveril-fyziku-svych-hasicu-43660>
4. FCC-CZECH, 2019. *Firefighter Combat Challenge*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <http://www.fcc-czech.cz/cs/historie-souteze/fcc-2019>
5. FCT, 2019. *Firefighter Complex Training*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <http://www.fct.zone/fyzicke-testy-4-nad-tatrou-sa-blyska/>
6. Feuerwehrmagazin, 2019. *Sporttest bei der Berufsfeuerwehr*. [online]. [cit. 2020 05-09]. Dostupné z: <https://www.feuerwehrmagazin.de/wissen/sporttest-bei-der-feuerwehr-65887>
7. Hamburg, © 2020. *Physischer Eignungstest der Feuerwehr Hamburg*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hamburg.de/innenbehoerde/ausbildung-feuerwehr/7823328/physischer-eignungstest/>
8. HOROSVAZ, 2018. *Pravidla soutěžního lezení ČHS, Český horolezecký svaz*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.horosvaz.cz/res/archive/187/026735.pdf?seek=1514882689>
9. HZS ČR – Jihočeský kraj, © 2020a. *Jihočeský hasičský sportovní klub*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/jihocesky-hasicsky-sportovni-klub-z-s.aspx>
10. HZS ČR – Jihočeský kraj, © 2020b. *Informace podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím*. [online]. [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/informace-podle-zakona-c-106-1999-sb-o-svobodnem-pristupu-k-informacim.aspx>

11. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2016. *HZS Jčk jsou mistři ve fotbale*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/jihocesti-hasici-jsou-mistry-republiky-ve-fotbale.aspx>
12. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2017a. *HZS Jčk jsou mistři ve volejbale*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/jihocesti-hasici-privezli-titul-z-mistrovstvi-hzs-cr-ve-volejbale.aspx>
13. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2017b. *Krajská soutěž HZS Jčk v lezení na umělé stěně*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/zname-vysledky-krajske-souteze-v-lezeni.aspx>
14. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2018a. *Nohejbalový turnaj HZS Jčk*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/nohejbalovy-turnaj-hzs-jihoceskeho-kraje-v-nohejbale-trojic.aspx>
15. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2018b. *Přebor HZS ČR v nohejbalu dvojic*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/bronz-pro-jihocechy-z-preboru-hzs-cr-v-nohejbalu-dvojic.aspx>
16. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2018d. *Krajská soutěž HZS Jčk ve vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/hzs-jihoceskeho-kraje-aktuality-krajska-soutez-ve-vyprostovani-zranenych-osob-z-havarovanych-vozidel.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D>
17. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2019a. *Krajská soutěž HZS Jihočeského kraje v disciplínách TFA*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/fotogalerie/jihocesti-profesionalni-a-dobrovolni-hasici-bojovali-v-disciplinach-tfa.aspx>
18. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2019b. *Hokejový turnaj složek IZS*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/devaty-rocnik-hokejoveho-turnaje-izs.aspx>
19. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2019c. *Sportovní den IZS*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/sportovni-den-izs-2019.aspx>

20. HZS ČR – Jihočeský kraj, 2020. *Krajská soutěž HZS Jčk v lezení na umělé stěně*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/hzs-jihoceskeho-kraje-menu-informacni-servis-zpravodajstvi-2020-unor-jak-dopadla-krajska-soutez-hzs-jihoceskeho-kraje-v-lezeni-na-umele-stene.aspx>
21. HZS ČR – ŠVZ HZS ČR, 2018c. *Zkouška nových testů fyzické zdatnosti pro přijetí k HZS ČR*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/brno-27-4-2018-zkouska-novych-testu-fyzicke-zdatnosti-pro-prijeti-k-hzs-cr.aspx>
22. HZS Jihočeského kraje, 2008. Pokyn ředitele HZS Jčk č.41, 2008. *Denní řád pro příslušníky zařazených na oddělení služeb nebo oddělení IZS a služeb HZS Jihočeského kraje*. In: Sběrka interních aktů řízení ředitele HZS Jčk.
23. Chengdu, 2019. *World Police & Fire Games*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: http://www.chengdu2019wpfg.com/uploads/pdf/Results_Book_Ultimate_Fire_Fighter.pdf
24. CHSF, 2019. *Česká Hasičská Sportovní Federace*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <http://www.chsf.cz/prebor-hzs-cr-ve-futsalu-2019-1572550816>
25. Interní pokyn ČEZ, 2015. Útvarová instrukce ČEZ_UI_0012r01, 2015. *Ověřování odborné způsobilosti zaměstnanců HZSp*. In: Interní pokyny ČEZ.
26. JENIS, J., 2016. *45 let profesionálních hasičů okresu Jindřichův Hradec*. Jindřichův Hradec: Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje.
27. JVPRESS, 2019. *Reprezentace českých hasičů přivezla z Mistrovství Evropy ve fotbale stříbrné medaile*. [online]. [cit.2020-05-09]. Dostupné z: <http://jvpress.cz/domains/jvpress.cz/2019/07/04/reprezentace-ceskych-hasicu-privezla-z-mistrovstvi-evropy-ve-fotbale-stibrne-medaile/>
28. KARDA, L., LENC, V., 2016. *150 let profesionálních hasičů v Českých Budějovicích*. České Budějovice: Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje. ISBN 978-80-260-9541-5.
29. LFB, © 2020. *London fire brigade*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.london-fire.gov.uk/careers/become-a-firefighter/fitness-tests/>

30. LÍBAL, L., PATOČKA, J., ZÁŠKODNÁ, H., ZÁŠKODNÝ, P., 2017. *Vybrané kapitoly dějin vědy*. Praha: Curriculum. ISBN 978-80-87894-16-3.
31. LINZ, © 2020. *Wie werde ich Feuerwehrmann*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.linz.at/feuerwehr/3147.php#eignungstest>
32. MINARSKÝ, A., 2007. *Náš požární sport: 35. Mistrovství České republiky hasičů z povolání: 1970-2006*. Karlovy Vary: Český hasič. ISBN 9788025417621.
33. Ministerstvo Vnútra Prezídium HaZZ, 2010. Pokyn prezidenta Hasičského a záchranného zboru Slovenskej republiky č. 25/2010. *O telesnej príprave a o overovaní fyzickej zdatnosti*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.minv.sk/?informacie-pre-uchadzacov&subor=243013>
34. MV – GŘ HZS ČR, 2015a. Pokyn Generálního ředitele HZS ČR č. 9/2015. *Pravidla soutěže disciplín TFA*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/predpisy-a-pravidla-724022.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>
35. MV – GŘ HZS ČR, 2015b. Pokyn Generálního ředitele HZS ČR č.15/2015. *Pravidla ve vyprošťování zraněných osob z havarovaných vozidel*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/predpisy-a-pravidla-724022.aspx?q=Y2hudW09NA%3d%3d>
36. MV – GŘ HZS ČR, 2017. Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 16/ 2017. *Opěrné body Hasičského záchranného sboru České republiky a typy předurčenosti jednotek požární ochrany pro záchranné práce*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/siar-ca-16-2017-pokyn-16-z-17-3-5751495-pdf.aspx>
37. MV – GŘ HZS ČR, 2018a. Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 11/ 2018. *Řád sportovních soutěží tělesné přípravy HZS ČR*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/rad-sportovnich-soutezi-telesne-pripravy-hasicskeho-zachranneho-sboru-ceske-republiky-pdf.aspx>
38. MV – GŘ HZS ČR, 2018b. Pokyn Generálního ředitele HZS ČR č.10/2018. *Pravidla požárního sportu*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/pravidla-pozarniho-sportu-2018-web-rev-seznam-pdf.aspx>

39. MV-GŘ HZS ČR, 2008. Pokyn Generálního ředitele HZS ČR č. 58/2008. *Požadavky na tělesnou zdatnost*. [online]. [cit. 2019-06-12]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/pokyn58-08-pdf.aspx>
40. Nařízení Jihočeského kraje č. 1/2020. *Podmínky k zabezpečení plošného pokrytí území Jihočeského kraje jednotkami požární ochrany*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.kraj-jihocesky.cz/dokument-detail/2160>
41. Nařízení vlády č. 104/2005 Sb. *Katalog činností v bezpečnostních sborech ve znění pozdějších předpisů*, 2005. [online]. [cit. 2020-05-09]. In: Sbírka zákonů České republiky, částka 32, s. 1010-1056. ISSN 1211-1244. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>
42. ÖBFV, © 2020. *Österreichischer Bundesfeuerwehrverband* [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.bundesfeuerwehrverband.at/landesfeuerwehrverbaende/>
43. Phoenix Police Reserve, 2018. *Physical fitness*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.phoenixpolicereserve.org/physical-fitness.html>
44. Polakovič, P., Wawrzynkiewicz, P., Kanyo, F., Kvarčák, M., 2019. *Návrh testovej batérie pre prijímanie uchádzačov do hasičských zborov krajín „V 4“*. České Budějovice. Konference červený kohout 2019 – prezentace Mgr.Tejgi.
45. Požáry, 2019a. *Mistrovství české sportovní federace v badmintonu*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/204483-jubilejni-10-mistrovstvi-ceske-hasicske-sportovni-federace-v-badmintonu-prebor-hzs-cr-zna-sve-viteze/>
46. Požáry, 2019b. *Mistrovství HZS ČR ve fotbale*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/211275-devet-krajskych-vyberu-se-ucastnilo-v-usti-nad-orlici-mistrovstvi-hzs-cr-2019-v-kopane/>
47. TFA German, 2019. *Gesamtergebnis*. [online]. [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://www.tfa-germany.de/wp-content/uploads/2019/06/Gesamtergebnis_2019.pdf
48. Vyhláška MV č. 247/2001 Sb., 2001. Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany ve znění pozdějších předpisů, 2001. [online]. [cit.

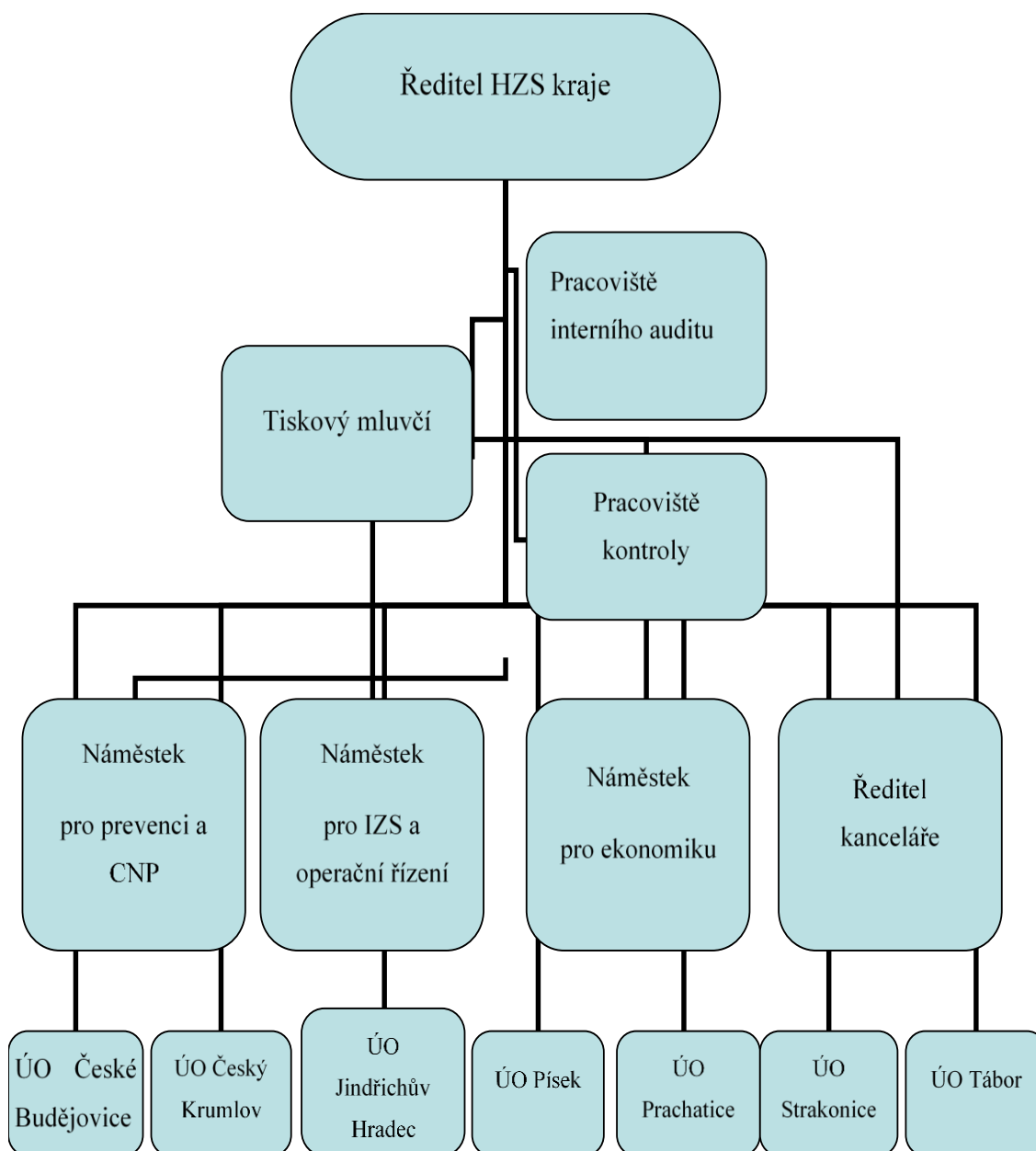
- 2020-05-09]. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 95, s. 5490-5532. ISSN 1211-1244. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>
49. VYSOCKÝ, V., 2016. *Jak to všechno začalo*. Toughest Firefighter Alive Česká republika. [online]. [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: <http://www.tfa-czech.cz/jak-to->
50. Zákon č. 133/1985 Sb., o Požární ochraně ve znění pozdějších předpisů (zákon o požární ochraně), 1985. [online]. [cit. 2020-05-09]. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 34, s. 674-91. ISSN 1211-1244. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>
51. Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), 2015. [online]. [cit. 2020-05-09]. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 135, s. 4307-24. ISSN 1211-1244. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>
52. Zákon č. 361/2003 Sb., o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů ve znění pozdějších předpisů, 2003. [online]. [cit. 2020-05-09]. In: *Sbírka zákonů České republiky*, částka 121, s. 5850-5920. ISSN 1211-1244. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/start.aspx>
53. Zákona č. 315/2001 Sb., o Hasičskom a záchrannom zbore, v znení neskorších predpisov, 2001. [online]. [cit. 2020-05-09]. Čiastka 186, s. 4018-76. Dostupné z: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2001/315/20200409>
54. ZÁŠKODNÝ, P. et al., 2016. *Základy statistiky (s aplikací na zdravotnictví)*. 3. vydání. Praha: Curriculum. 256 s. ISBN 978-80-87894-12-5.
55. ZÁŠKODNÝ, P., ZÁŠKODNÁ, H., 2017. *Metodologie vědeckého výzkumu*. 2. vydání. Praha: Curriculum. ISBN 978-80-87894-03-3.
56. ZÁŠKODNÝ, P., ZÁŠKODNÁ, H., 2018. *Selected Applications of Statistics and Probability*. 1. vydání. Praha: Curriculum. ISBN 978-80-87894-18-7.

9 Seznam příloh

- Příloha A** Schéma organizační struktury ředitelství HZS Jčk
- Příloha B** Schéma organizační struktury HZS Jčk, ÚO ČB
- Příloha C** Kasten bumerangu test
- Příloha D** Požadavky pro získání minimální a maximální počet bodu ve fyzických testech
- Příloha E** Výsledky vybraný disciplíny fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk CPS
ČB

9.1 Přílohy

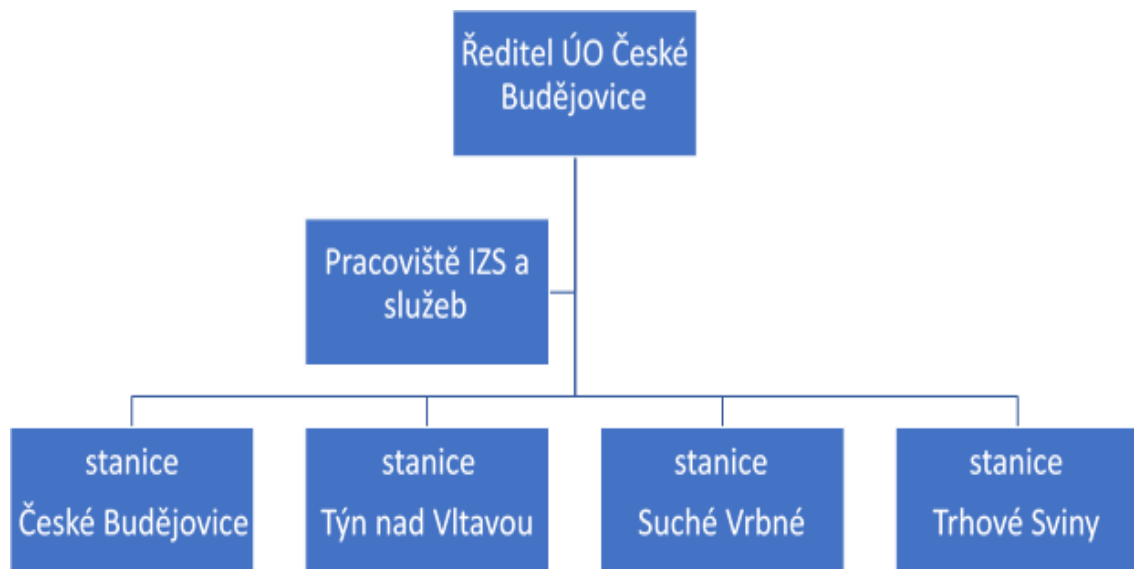
Příloha A Schéma organizační struktury ředitelství HZS Jčk



Obrázek P13 Organizační struktura ředitelství HZS Jčk

Zdroj: HZS ČR – Jihočeský kraj, © 2020b

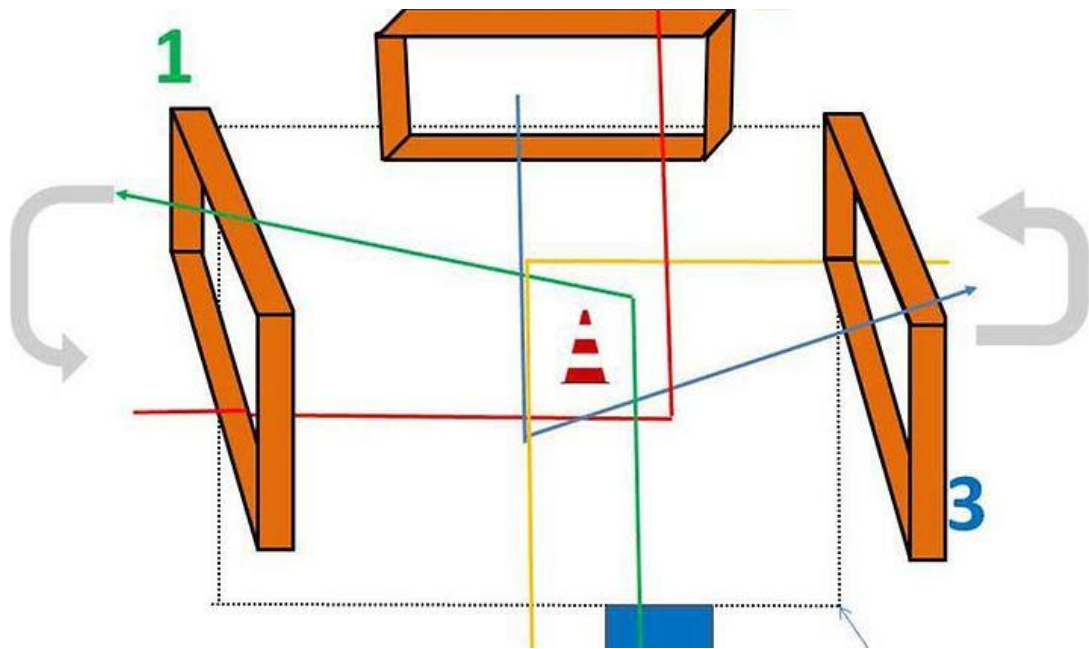
Příloha B Schéma organizační struktury HZS Jčk, ÚO ČB



Obrázek P14 Organizační struktury HZS Jčk, ÚO ČB

Zdroj: HZS ČR – Jihočeský kraj, © 2020b

Příloha C Kasten bumerangu test



Obrázek P15 Kasten bumerangu test

Zdroj: HAMBURG, © 2020

Příloha D Požadavky pro získání minimální a maximální počet bodu ve fyzických testech

Tabulka P20 Požadavky pro získání minimální a maximální počet bodu ve fyzických testech

Požadavky pro získání minimální a maximální počet bodu ve fyzických testech			
Disciplíny	Jednotky	Výsledek pro min. počet bodů	Výsledek pro max počet bodů
1. Skok z místa	centimetry	170	260
2. Běh na 50 m	sekundy	8,7	6,70
3. Přítahy na hrazdě	opakování	3	12
4. Lehky-sedy za 60 sekund	opakování	24	56
5. Běh 12 minut	metry	19,	56
6. Plavání 100 m	minuty	3:00	1:30

Zdroj: FCT, 2019

Příloha E Výsledky vybraných disciplín fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk CPS
 ČB

Tabulka P21 Výsledky vybraných disciplín fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk CPS
 ČB

Tabulka vybraných disciplín fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk ÚO ČB									
Hasič	HZSp JETE		HZS Jčk ÚO ČB		Hasič	HZSp JETE		HZS Jčk ÚO ČB	
	kliky	leh sedy	kliky	leh sedy		kliky	leh sedy	kliky	leh sedy
1	40	50	40	40	27	45	45	40	40
2	30	35	60	85	28	50	60	50	50
3	40	50	40	40	29	40	40	50	50
4	55	57	40	60	30	40	45	50	60
5	37	45	40	51	31	40	45	30	30
6	50	60	25	40	32	48	45	49	50
7	40	60	25	35	33	60	60	40	50
8	40	50	40	50	34	35	35	54	54
9	50	32	40	50	35	30	40	53	60
10	100	90	40	60	36	40	70	40	45
11	30	30	40	50	37	55	50	50	50
12	32	40	40	55	38	40	40	50	70
13	26	40	40	50	39	45	55	44	44
14	35	32	40	39	40	45	50	40	50
15	45	55	60	100	41	30	40	40	50
16	40	50	45	60	42	85	70	40	75
17	35	45	35	40	43	50	50	90	60
18	38	50	50	70	44	50	50	41	45
19	32	40	30	60	45	40	40	45	50
20	45	50	45	55	46	50	50	50	50
21	45	50	30	35	47	50	50	50	81
22	45	40	60	80	48	51	63	40	55
23	40	40	30	120	49	50	50	35	45
24	40	40	40	60	50	50	70	40	50
25	30	45	85	70	Celkem	2234	2474	2221	2769
26	75	85	50	50	Ar. prům.	44,68	49,48	44,42	55,38

Zdroj: vlastní výzkum

10 Seznam obrázků a tabulek

10.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 Absolutní četnosti leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.....	56
Obrázek 2 Relativní četnosti leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.....	57
Obrázek 3 Kumulativní četnosti absolutních leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.	57
Obrázek 4 Kumulativní relativní četnosti leh-sedů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB....	58
Obrázek 5 Absolutní četnosti kliků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.....	61
Obrázek 6 Relativní četnosti kliků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.....	62
Obrázek 7 Kumulativní četností absolutních kliků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB. ...	62
Obrázek 8 Kumulativní relativní četnosti kliků HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB.	63
Obrázek 9 Jednoduchá lineární regresní analýza disciplíny leh-sed.	71
Obrázek 10 Jednoduchá lineární regresní analýza disciplíny kliky.....	72
Obrázek 11 Porovnání výsledků fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB v disciplíně kliky.....	75
Obrázek 12 Porovnání výsledků fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB v disciplíně leh-sed.	75
Obrázek P13 Organizační struktura ředitelství HZS Jčk	87
Obrázek P14 Organizační struktury HZS Jčk, ÚO ČB.....	88
Obrázek P15 Kasten bumerangu test	89

10.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 Škála pro prováděný průzkum fyzických testů hasičů	53
Tabulka 2 Výsledky zpracování dat u leh-sedů jednotky HZSp JETE.....	54
Tabulka 3 Výsledky zpracování dat leh-sedů HZS Jčk CPS ČB.....	55
Tabulka 4 Výsledky zpracování dat kliků HZSp JETE	58
Tabulka 5 Výsledky zpracování kliků u HZS Jčk CPS ČB	60
Tabulka 6 Intervalové rozdělení četností leh-sedů HZSp JETE.....	64
Tabulka 7 Intervalové rozdělení četností leh-sedů HZS Jčk CPS ČB.....	64
Tabulka 8 Intervalové rozdělení četností kliků HZSp JETE	64
Tabulka 9 Intervalové rozdělení četností kliků HZS Jčk CPS ČB	65
Tabulka 10 Vypočtené hodnoty u_i, F_u, p_i, n_{p_i} leh-sedů HZSp JETE	65
Tabulka 11 Vypočtené hodnoty u_i, F_u, p_i, n_{p_i} leh-sedů HZS Jčk CPS ČB	65
Tabulka 12 Vypočtené hodnoty u_i, F_u, p_i, n_{p_i} kliků HZSp JETE.....	66
Tabulka 13 Vypočtené hodnoty u_i, F_u, p_i, n_{p_i} kliků HZS Jčk CPS ČB.....	66
Tabulka 14 Výpočet χ_{exp2} leh-sedů HZSp JETE	66
Tabulka 15 Výpočet χ_{exp2} leh-sedů HZS Jčk CPS ČB	67
Tabulka 16 Výpočet χ_{exp2} kliků HZSp JETE	67
Tabulka 17 Výpočet χ_{exp2} kliků HZS Jčk CPS ČB	67
Tabulka 18 Jednoduchá lineární regresní analýza disciplíny leh-sed.....	70
Tabulka 19 Jednoduchá lineární regresní analýza disciplína kliky	71
Tabulka P20 Požadavky pro získání minimální a maximální počet bodu ve fyzických testech	90
Tabulka P21 Výsledky vybraných disciplín fyzických testů HZSp JETE a HZS Jčk CPS ČB	91

11 Seznam zkratek

CPS	Centrální požární stanice
ČB	České Budějovice
ČEZ	Českých energetických závodů, a.s.
ČR	Česká republika
FCC	Firefighter combat challenge
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
HSK	Hasičský sportovní klub
HZS ČR	Hasičský záchranný sboru České republiky
HZS Jčk	Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje
HZSp	Hasičský záchranný sbor podniku
IZS	Integrovaný záchranný systém
JETE	Jaderná elektrárna
JPO	Jednotky požární ochrany
PS	Požární stanice
SKP	Sportovní klub policie
SZ	Statistický znak
TFA	Toughest Firefighter Alive v překladu „nejtvrdší hasič přežívá“
ÚO ČB	Územní odbor České Budějovice
VK	Věkové kategorie
ŠVZ	Školící a výcvikové zařízení
CHSF	Česká Hasičská Sportovní Federace, sportovní svaz hasičů, z.s.
V-4	Země Visegrádské skupiny