



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 techniky
Hasičského záchranného sboru České republiky ve
vybraném regionu**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:

OCHRANA OBYVATELSTVA

Autor: Bc. Denisa Tichá

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

České Budějovice 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem *Statistické šetření vybraných parametrů techniky Hasičského záchranného sboru České republiky ve vybraném regionu* jsem vypracovala 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 bakalářské 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 bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 12. srpna 2020

Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat mému vedoucímu práce, doc. RNDr. Přemyslu Záškodnému, CSc., za trpělivost, vedení a inspiraci, a především za cenné rady a čas, který mi v průběhu zpracovávání práce věnoval. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Pavlovi Machalovi za rady, pomoc a čas při dokončování diplomové práce.

Nakonec patří velké poděkování mému partnerovi za podporu během celého studia.

Statistické šetření vybraných parametrů techniky Hasičského záchranného sboru České republiky ve vybraném regionu

Abstrakt

V teoretické části diplomové práce jsou vymezeny základní pojmy a oblasti týkající se Hasičského záchranného sboru České republiky, ochrany obyvatelstva a hasičské výjezdové techniky, které byly zpracovány na základě legislativních předpisů, odborných článků a publikací. To vedlo k porozumění řešeného problému. v následujícím oddíle Metodika práce jsou shrnuty základní metody deskriptivní a matematické statistiky, které byly využity při zpracovávání praktické části diplomové práce.

V praktické části diplomové práce jsou ověřovány dvě hypotézy. Hypotézy byly zkoumány na základě statisticky zpracovaných dat získaných od Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje. pro zpracování praktické části byly aplikovány základní metody deskriptivní a matematické statistiky, kterými jsou tato data zpracována.

H1: Empirické rozdělení počtu ujetých kilometrů hasičské techniky k zásahu a počtu zásahů hasičské techniky CAS Jihočeského kraje za období měsíce září roku 2018 bude blízké normálnímu rozdělení.

H2: Závislost počtu ujetých kilometrů hasičské techniky k zásahu a počty zásahů CAS JPO I Jihočeského kraje za období měsíce září roku 2018 bude mít charakter pozitivní korelace podložené lineární regresí.

Ověřením operacionalizovaných hypotéz H1, H2 byl splněn globální cíl práce, provést výzkum zaměřený na způsob využívání hasičské techniky CAS JPO I Jihočeského kraje prostřednictvím šetření vybraných parametrů za období měsíce září roku 2018. Ověření hypotéz bylo podpořeno provedením teorie odhadů teoretických parametrů normálního rozdělení, parametrického testování a regresní a korelační analýzou.

Přínos diplomové práce z teoretického hlediska spočívá v aplikabilitě algoritmů analýzy dvojrozměrných dat na vybrané téma práce. Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje může použít algoritmy pro posouzení stejných parametrů v jiném, ideálně delším, období.

Z praktického hlediska práce ukazuje na to, že plošné pokrytí kraje CAS JPO I je optimální. Využití hasičské techniky CAS a následně i lidských zdrojů je efektivní a není nutné navrhovat v tomto systému změny.

Klíčová slova

Hasičský záchranný sbor České republiky, ochrana obyvatelstva, jednotky požární ochrany, cisternová automobilová stříkačka, statistické šetření

Statistical survey of selected parameters of the Fire Rescue Service of the Czech Republic in the selected region

Abstract

The theoretical part defines the basic concepts and areas related to the Fire Rescue Service of the Czech Republic, protection of the population and fire engine, which are based mainly on legislative regulations, specialized articles and publications. It led to an understanding of the problem, in the next part called Methodology of the diploma thesis are summarized the basic methods of descriptive and mathematical statistics, which were used in the processing of the practical part of the thesis.

In the practical part of the diploma thesis, two hypotheses are verified. The hypotheses were examined on the basis of obtained and statistically processed data gained of the Fire Rescue Service of the South Bohemia region. For the processing of the practical part, the basic methods of descriptive and mathematical statistics were selected, by which these data are processed.

H1: An empirical distribution of the number of kilometres traveled to the intervention and the number of the interventions of the South Bohemian fire engine in September 2018 are close to the normal distribution

H2: Dependence of the number of kilometres traveled of the fire engine to the intervention and the number of the interventions in September 2018 will be characterized by positive correlation supported by linear regression.

By verifying the operationalized hypotheses H1 and H2, the global goal of the diploma thesis was fulfilled, to carry out the research based on the utilization of the South Bohemian fire engine by means of inquiry selected parameters in September 2018. The verification of hypotheses was supported by the theory of estimates of theoretical parameters of the normal distribution and regression and correlation analysis.

The theoretical benefits of the diploma thesis can be considered application of two-dimensional statistical analyzes algorithms. The Fire Rescue Service of the South Bohemia may use these algorithms for the assessment of the same parameters in other period, especially longer period,

The practical benefit of the diploma thesis points out the areal cover of the South Bohemian fire engine is optimal. The utilization of the fire engine and human sources is effective and there is no need to propose changes of the system.

Key words

The Fire Rescue Service of the South Bohemia, public protection, unit of the fire protection, cistern fire engine, statistical survey

Obsah

1	Teoretická část	12
1.1	Hasičský záchranný sbor České republiky	12
1.2	HZS Jihočeského kraje	14
1.3	Jednotky požární ochrany	15
1.3.1	Organizace JPO	16
1.3.2	Plošné pokrytí kraje	19
1.4	Trvalé místo dislokace JPO	21
1.4.1	Typy požárních stanic	21
1.4.2	Opěrné body	24
1.4.3	Předurčenost JPO	26
1.5	Operační a informační středisko Jihočeského kraje	28
1.5.1	Povinnosti OPIS	28
1.5.2	Oprávnění OPIS	28
1.5.3	Úkoly OPIS	28
1.5.4	Operační řízení	29
1.6	Hasičská výjezdová technika	29
1.6.1	Cisternová automobilová stříkačka	32
1.6.2	Cisternová automobilová stříkačka 21. století	36
2	Cíle práce a Hypotézy	40
2.1	Cíle práce	40
2.2	Hypotézy	40
3	Operacionalizace pojmů	41
4	Metodika výzkumu	42
4.1	Sběr dat	42
4.2	Deskriptivní statistika	42
4.2.1	Formulace statistického šetření	42

4.2.2	Škálování.....	43
4.2.3	Měření v deskriptivní statistice	43
4.2.4	Elementární statistické zpracování.....	44
4.3	Matematická statistika	47
4.3.1	Neparametrické testování.....	47
4.3.2	Teorie odhadů.....	49
4.3.3	Parametrické testování.....	51
4.3.4	Měření dvojrozměrných statistických závislostí.....	53
5	Výsledky	56
5.1	Formulace statistického šetření.....	56
5.2	Škálování	56
5.3	Měření v deskriptivní statistice	57
5.4	Elementární statistické zpracování.....	59
5.5	Empirické parametry	64
5.6	Neparametrické testování	66
5.7	Intervalové odhady	68
5.8	χ^2 – test.....	68
5.9	Lineární regresní analýza.....	69
5.10	Korelační regresní analýza	70
6	Diskuse	71
7	Závěr.....	74
8	Seznam obrázků	82
9	Seznam tabulek	83
10	Seznam grafů.....	84
11	Seznam zkratk.....	85
12	Přílohy	87

ÚVOD

Prostřednictvím ochrany obyvatelstva zajišťuje stát ochranu života a zdraví obyvatelstva a majetkové hodnoty. Jedná se o jednu ze základních funkcí státu. Ochrana obyvatelstva je tak jedním z hlavních pilířů, od kterého se odráží celá koncepce bezpečnosti českého státu. (Líbal et al., 2017)

Hasičský záchranný sbor České republiky je podle zákona č. 320/2015 Sb. jednotný bezpečnostní sbor a jeho základním úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi. Společně s Policií České republiky a Poskytovateli zdravotnické záchranné služby je základní složkou Integrovaného záchranného systému.

Pro zajištění dostatečné ochrany před požáry Hasičský záchranný sbor České republiky využívá mimo jiné i takzvaného plošného pokrytí kraje. aby plošné pokrytí kraje jednotkami požární ochrany bylo smysluplné, využitě a efektivní, je velmi důležitý sběr dat a následné statistické zpracování. Efektivní využití nám pomáhá šetřit peníze a optimálně využít a rozmístit lidské zdroje, hasičskou techniku, požární stanice a další tak, aby nic a nikdo nepřebýval nebo nescházel. Zkoumaným jevem je využití cisternových automobilových stříkaček jednotek požární ochrany kategorie I na území Jihočeského kraje. Data pro potvrzení či vyvrácení hypotéz byla získána z interních statistik, ročenek a sumářů událostí Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje.

Cisternová automobilová stříkačka byla v práci vybrána záměrně, jelikož se jedná o nejvytíženější hasičské vozidlo. Jedná se o vozidlo, které je určeno k řešení naprosté většiny typů zásahů, hlavně proto, že je vybavené mnoha prostředky pro řešení široké škály mimořádných událostí a zároveň je schopné přepravit až 6 osob.

Cílem diplomové práce je získání a zpracování přehledu vybraných parametrů cisternových automobilových stříkaček, a to počtu ujetých kilometrů k zásahu a celkový počet zásahů každé cisternové automobilové stříkačky jednotek požární ochrany kategorie I Jihočeského kraje za měsíc září roku 2018. Zpracování dat bude využito k verifikaci následujících hypotéz H1 a H2.

Hypotéza H1 předpokládá, že empirické rozdělení počtu ujetých kilometrů hasičské techniky k zásahu a počtu výjezdů hasičské techniky CAS Jihočeského kraje k zásahu za období měsíce září roku 2018 bude blízké normálnímu rozdělení. Porovnáním experimentálních a teoretických hodnot χ^2 – testu dobré shody budou zjištěny a porovnány výsledky statistického šetření.

Hypotéza H2 předpokládá, že zkoumané parametry (počet ujetých kilometrů k zásahu a počet zásahů) budou blízké lineární regresi a pozitivní korelaci. Korelační koeficient bude testován cestou analýz dvojrozměrných dat. První analýzou bude regresní analýza, druhou analýzou bude analýza korelační. Obě analýzy na základě předpokladu linearitly povedou k hodnotě Pearsonova korelačního koeficientu k_{xs} .

Přijetím nebo zamítnutím hypotéz H1 a H2 bude ověřeno naplnění cílů diplomové práce. To bude provedeno pomocí matematické a deskriptivní statistiky, konkrétně elementárním statistickým zpracováním, parametrickým a neparametrickým testováním. Ověřování hypotéz bude podpořeno vhodnými matematickými metodami – teorií odhadů a dvojrozměrnou regresi a korelací.

Přínos diplomové práce z teoretického hlediska spočívá v aplikabilitě algoritmů analýzy dvojrozměrných dat na vybrané téma práce. Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje může použít algoritmy pro posouzení stejných parametrů v jiném, ideálně delším, období.

1 TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část se zaměřuje na Ochranu obyvatelstva, Hasičský záchranný sbor České republiky, organizační strukturu Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje, jednotky požární ochrany a jejich trvalá místa dislokace, operační a informační středisko a hasičskou zásahovou techniku, ze které byla záměrně vybrána cisternová automobilová stříkačka, jako nejužívanější zásahová technika Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje.

1.1 Hasičský záchranný sbor České republiky

Hasičský záchranný sbor České republiky (dále jen HZS ČR) je společně s jednotkami požární ochrany zařazených do plošného pokrytí kraje, poskytovateli zdravotnické záchranné služby a Policií ČR základní složkou integrovaného záchranného systému (dále jen IZS). Ostatní složky IZS poskytují plánovanou pomoc na vyžádání a jsou jimi vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby, zařízení civilní ochrany, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím. (Zákon č. 239/2000 Sb.)

HZS ČR spolu se základními a ostatními složkami IZS poskytuje ochranu života a zdraví občanů, majetku před požáry a pomoc při živelných pohromách a dalších mimořádných či krizových situacích. Zřizovatelem HZS ČR je Ministerstvo vnitra. (Zákon č. 133/1985 Sb.)

Podle zákona 320/2015 Sb. je „*Hasičský záchranný sbor České republiky jednotný bezpečnostní sbor, jehož základním úkolem je chránit životy a zdraví obyvatel, životní prostředí, zvířata a majetek před požáry a jinými mimořádnými událostmi a krizovými situacemi.*“

Součástí činností HZS ČR je podíl na zajišťování bezpečnosti České republiky plněním a organizováním úkolů požární ochrany, ochrany obyvatelstva, civilního nouzového plánování, integrovaného záchranného systému, krizového řízení a dalších úkolů, v rozsahu a za podmínek stanovených tímto zákonem a jinými právními předpisy. (Zákon č. 320/2015 Sb.)

Ochrana obyvatelstva

„*Ochrana obyvatelstva představuje plnění úkolů v oblasti plánování, organizování a výkonu činností za účelem předcházení vzniku, zajištění připravenosti na mimořádné události a krizové stavy a jejich řešení; ochranou obyvatelstva je dále plnění úkolů civilní*

obrany. Jedná se tedy o plnění úkolů v souvislosti s ochranou života, zdraví, majetku a životního prostředí při mimořádných událostech a krizových situacích jak nevojenského, tak vojenského charakteru“ (Ochrana obyvatelstva, 2013 – 2017). Prostřednictvím ochrany obyvatelstva zajišťuje stát ochranu života a zdraví obyvatelstva a majetkové hodnoty. Jedná se o jednu ze základních funkcí státu. Ochrana obyvatelstva je tak jedním z hlavních pilířů, od kterého se odráží celá koncepce bezpečnosti českého státu. (Líbal et al., 2017)

Ochrana obyvatelstva je legislativně řešena zákonem č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému ve znění pozdějších předpisů. v tomto zákoně jsou stanovena práva a povinnosti právnických a fyzických osob při přípravě na mimořádné události a při záchranných a likvidačních pracích a při ochraně obyvatelstva před a při vyhlášení jednoho z krizových stavů – stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu a válečný stav, které jsou právně ukotveny v krizovém zákoně č. 240/2000 Sb. (Líbal et al., 2017)

HZS ČR je tvořen Generálním ředitelstvím HZS, HZS krajů, záchrannými útvary a školou. při plnění úkolů spolupracuje HZS ČR s ostatními složkami IZS, se správními úřady a jinými státními orgány, orgány samosprávy, právnickými a fyzickými osobami, neziskovými organizacemi a sdruženími občanů. (Zákon č. 320/2015)

(Zákon 320/2015 Sb.)

MV-generální ředitelství HZS ČR (dále jen GŘ) - GŘ je součástí Ministerstva vnitra. Ministerstvo vnitra je ústředním orgánem státní správy pro požární ochranu, krizové řízení, civilní nouzové plánování, ochranu obyvatelstva a IZS. v čele GŘ stojí generální ředitel HZS ČR. GŘ řídí HZS krajů, záchranný útvar a SOŠ PO, VOŠ po ve Frýdku-Místku a zřizuje operační a informační středisko GŘ (dále jen OPIS), které plní úkoly OPIS IZS. Součástí GŘ HZS ČR jsou také vzdělávací, technická a účelová zařízení – Školní a výcvikové zařízení HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč, Technický ústav požární ochrany Praha a Skladovací a opravárenské zařízení HZS ČR. (Zákon č. 2/1969 Sb., Zákon č. 240/2000 Sb., Šenovský et. al., 2007)

Záchranný útvar - Záchranný útvar je organizační složkou státu a účetní jednotkou v přímé podřízenosti GŘ HZS ČR. Tvoří jej Velitel útvaru, pod něhož patří Kancelář velitele, Úsek záchranné činnosti a Úsek ekonomiky. pro účely této práce je stěžejní Úsek záchranné činnosti, který řídí Záchranné roty Hlučín, Zbiroh a Jihlava, a Speciální záchrannou rotu. Každá záchranná rota se skládá ze tří záchranných čet. Záchranný útvar dále řídí Oddělení přípravy a řízení jednotek, pod které spadá Operační středisko Záchranného útvaru HZS ČR. Záchranný útvar je centrální zálohovou složkou podřízenou GŘ HZS ČR, organizační složkou

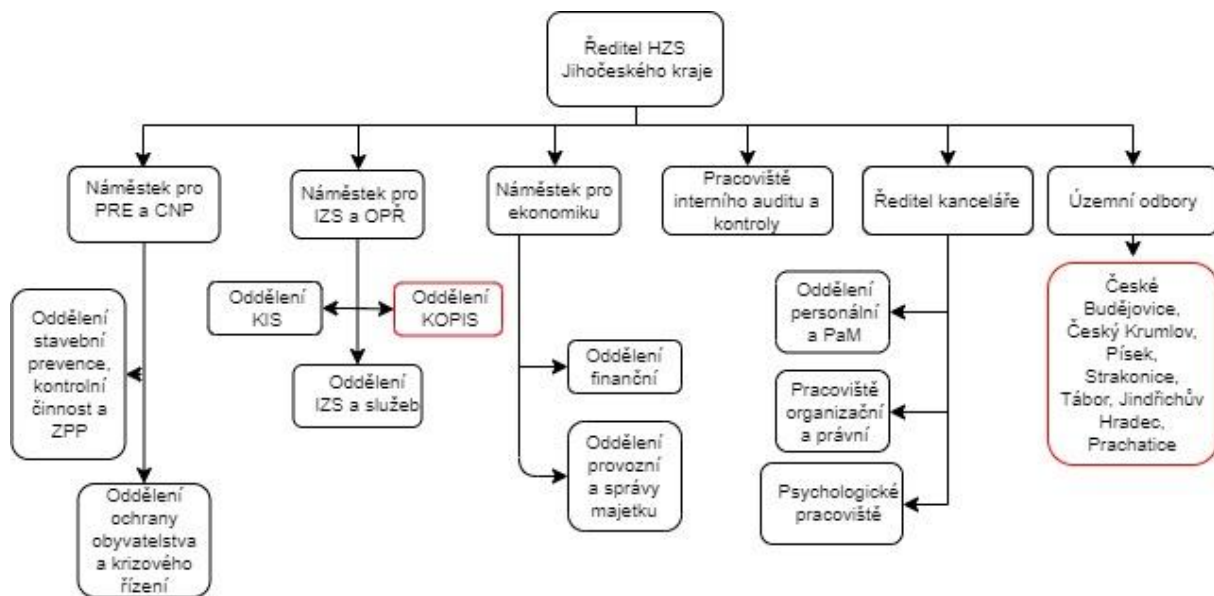
státu a účetní jednotkou. Hlavním posláním záchranného útvaru je plnit úkoly požární ochrany při řešení mimořádné události či krizové situace a obnově území po jejím odeznění, a to v případě, že tak rozhodne GŘ. Nejčastějšími zásahy jsou zásahy dlouhodobé nebo něčím nestandardní, např. v případech potřeby speciální techniky nebo většího počtu příslušníků. Záchranný útvar slouží jako vzdělávací zařízení a provádí odbornou přípravu a výuku a výcvik k získání řidičského oprávnění pro potřeby složek IZS a jeho zdokonalování. Jako další činnosti provádí mezinárodní záchranné práce nebo humanitární pomoc. (Zákon č. 320/2015, Záchranný útvar ČR, © 2020)

Škola - Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku-Místku je organizační součástí HZS ČR. Škola byla založena v roce 1967 a specializuje se na vzdělávání v oboru požární ochrany. To probíhá ve středoškolském studiu v denní formě, ukončené maturitní zkouškou a na vyšší odborné škole zakončené absolutoriem a získáním titulu DiS. Jelikož je momentálně činnost středoškolského vzdělání na škole pozastavena, aktuální hlavní činností školy jsou různé typy vzdělávacích programů, odborných kurzů a pořádání služebních zkoušek pro příslušníky HZS ČR. Škola poskytuje vzdělání v oblasti požární ochrany, ochrany obyvatelstva, IZS a krizového řízení za podmínek stanovených školským zákonem č. 561/2004 Sb. SOŠ po a VOŠ po je také pověřena vydáváním osvědčení o odborné způsobilosti fyzických osob a techniků požární ochrany. (Zákon č. 133/1985 Sb., Zákon č. 320/2015 Sb.)

Odřad civilní obrany - za stavu ohrožení státu nebo válečného stavu mohou GŘ ČR, HZS kraje a záchranný útvar k plnění úkolů odřady civilní obrany z jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo jejich částí. (Zákon č. 320/2015 Sb.)

1.2 HZS Jihočeského kraje

HZS Jihočeského kraje je organizační složkou státu, účetní jednotkou a správním úřadem, který řídí ředitel. Je zároveň součástí organizační struktury HZS ČR a nadřizeno je mu Generální ředitelství HZS ČR (dále jen GŘ). HZS kraje zřizuje Operační a informační středisko (dále jen OPIS), které plní funkci Operačního a informačního střediska IZS. (HZS Jihočeského kraje, © 2020)



Graf 1 - Organizační struktura HZS Jihočeského kraje

Zdroj: HZS Jihočeského kraje, © 2020

Príslušník a zaměstnanec HZS ČR

Lidé, kteří plní úkoly HZS ČR, jsou příslušníci HZS ve služebním poměru podle zákona o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů (Zákon 361/2003 Sb.) a zaměstnanci ČR zařazení v HZS ČR v pracovním poměru podle zákoníku práce (Zákon č. 262/2006 Sb.).

Výjezdový hasiči, příslušníci, jsou rozděleni do tří směn A, B a C. Doba jedné služby je 24 hodin, začíná a končí v 7:00. k zajištění plošného pokrytí jednotkami požární ochrany jsou dislokovány jednotky HZS Jihočeského kraje na 20 požárních stanicích na území Jihočeského kraje. (Nařízení Jihočeského kraje, 2017)

1.3 Jednotky požární ochrany

Jednotku požární ochrany (dále jen JPO) tvoří hasiči, hasičská technika a věcné prostředky požární ochrany. Velmi důležité je, aby hasiči, kteří zasahují v místě události, byli řádně vyškoleni a školení pravidelně opakovali. Hasičská technika a věcné prostředky jsou složeny z velkého množství vozidel a prostředků nezbytných pro zásah. Hasičská vozidla se dělí podle účelu na základní zásahové (např. dopravní automobil, cisternová automobilová stříkačka, plynový hasicí automobil, pěnový hasicí automobil, rychlý zásahový automobil a další), speciální zásahové (např. automobilový žebřík, technický automobil, velitelský

automobil, kontejnerový automobil, automobilový jeřáb, protiplýnový automobil a další) a pomocné (např. osobní automobil, autobus, nákladní automobil a další). Výjezdové technice je v práci věnována samostatná kapitola 1.6 Hasičská výjezdová technika. Věcné prostředky požární ochrany dělíme na prostředky pro hašení a čerpání, pro technické činnosti, pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou, pro práci na vodní hladině a ochranné pro hasiče. Vše dohromady se nazývá akceschopností jednotky. (Řád strojní služby 2018, Věcné prostředky, © 2020; Vyhláška č. 246/2001 Sb.)

Akceschopnost JPO

- Organizační – početní stav hasičů a organizace jednotky je v souladu s vyhláškou č. 247/2001 Sb. a jednotka je připravena k zásahu
- Technická – požární technika a věcné prostředky po jsou připraveny k provedení zásahu a zároveň jsou splněny podmínky pro použití požární techniky a věcných prostředků PO
- Odborná připravenost sil a prostředků k provedení zásahu – hasiči mají osvědčení o odborné způsobilosti pro zastávající funkci a zároveň je v JPO prováděna pravidelná odborná příprava. (Vyhláška č. 247/2001 Sb.)

1.3.1 Organizace JPO

Aby byl naplněn účel plošného pokrytí kraje JPO, jsou tyto jednotky rozděleny do 6 kategorií JPO I až JPO VI.

Tabulka 1 - Kategorie JPO

JPO I	Jednotka hasičského záchranného sboru kraje	výjezd do 2 min.	Územní působnost
JPO II	Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce	výjezd do 5 min.	
JPO III	Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce	výjezd do 10 min.	
JPO IV	Hasičský záchranný sbor podniku	výjezd do 2 min.	Místní působnost
JPO V	Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce	výjezd do 10 min.	
JPO VI	Jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku	výjezd do 10 min.	

Zdroj: Vyhláška č. 247/2001 Sb.

Hodnota kritéria K_c je dána součtem hodnot jednotlivých kritérií:

$$K_c = K_o + K_{ui} + K_z$$

Tabulka 2 - Stupeň nebezpečí území obce

Stupeň nebezpečí území obce	Hodnota K_c
I A	25 a více
I B	21 až 24
II A	16 až 20
II B	11 až 15
III A	6 až 10
III B	3 až 5
IV	Do 2

Zdroj: Vyhláška č. 247/2001 Sb.

Součtem kritérií K_o , K_{ui} a K_z je získána celková hodnota K_c , která vypovídá o stupni nebezpečí daného území obce.

Tabulka 3 - Hodnoty pro výpočet K_o

Počet obyvatel	Hodnota K_o
nad 50000	20
15001 až 50000	15
5001 až 15000	14
3001 až 5000	12
1001 až 3000	10
201 až 1000	5
do 200	1

Zdroj: Vyhláška č. 247/2001 Sb.

K_o - kritérium počtu obyvatel

Hodnota kritéria K_o vyplývá z počtu trvale žijících obyvatel v katastrálním území v obci. (Vyhláška 247/2001 Sb.)

Tabulka 4 - Hodnoty pro výpočet K_{ui}

Popis kritéria	Hodnota kritéria K_{ui}
Historické jádro vybraných měst a obcí, území měst a obcí s historickým prostředím, které jsou prohlášeny za národní kulturní památku, památkovou zónu nebo památkovou rezervaci dle zvláštního právního předpisu	1
Rekreační oblast s přechodným zvýšením počtu ubytovaných obyvatel v katastrálním území obce vyšším jak 5000 osob, vyjma jednorázových akcí.	1
Zastavěná, alespoň do 25% plochy, nebo obydlená část katastrálního území obce je umístěno v záplavovém území dvacetileté vody definovaném v povodňovém plánu kraje	1
Katastrální území obce je v zóně havarijního plánování stanovené dle zvláštního právního předpisu pro látky zařazené jako hořlavé kapaliny nebo hořlavé plyny nebo výbušniny nebo toxická kapalina nebo toxický plyn.	1
Katastrální území obce je v zóně havarijního plánování stanovené dle zvláštního právního předpisu a pro velmi významné zdroje nebo jaderná pracoviště IV. kategorie	1
Obchodní centra se supermarkety nebo zábavní centra s celkovou kapacitou nad 1000 osob a průmyslové zóny s plochou nad 1000000 m ² .	1
Nemocnice, ústavy sociální péče, léčebné ústavy dlouhodobě nemocných s léčebnou nebo ubytovací kapacitou zařízení v jedné budově nad 100 osob.	1

Zdroj: Vyhláška č. 247/2001 Sb.

K_{ui} - kritérium charakteru území

Účelem kritéria K_{ui} je zohlednit místní vybrané zvláštnosti v katastrálním území v obci, které kritérium počtu obyvatel nemohlo vždy dostatečně odhalit. Přehled jednotlivých kritérií charakteru území udává tabulka 4. Při shodě kritéria se pokaždé započítává hodnota 1. (Vyhláška 247/2001 Sb.)

Tabulka 5 - Hodnoty pro výpočet K_z

Počet mimořádných událostí	Hodnota kritéria K_z
do 100	0
101 až 200	1
nad 200	2

Zdroj: Vyhláška č. 247/2001 Sb.

K_z - kritérium zásahů

Hodnota kritéria zásahů K_z je závislá na počtu mimořádných událostí se zásahem JPO v posuzovaném katastrálním území obce během jednoho roku, a zároveň jde o průměrnou hodnotu za posledních pěti let. (Vyhláška 247/2001 Sb.) Podle počtu událostí je přiřazena hodnota kritéria K_z od 0 do 2. Do 100 mimořádných událostí je přiřazena hodnota 0, 101-200 je přiřazena hodnota 1 a nad 200 mimořádných událostí je přiřazena hodnota 2.

Tabulka 6 - Plošné pokrytí kraje JPO

Stupeň nebezpečí na území obce		Počet JPO a doba jejich dojezdu na místo zásahu
I	A	2 JPO do 7 min a další 1 JPO do 10 min
	B	1 JPO do 7 min a další 2 JPO do 10 min
II	A	2 JPO do 10 min a další 1 JPO do 15 min
	B	1 JPO do 10 min a další 2 JPO do 15 min
III	A	2 JPO do 15 min a další 1 JPO do 20 min
	B	1 JPO do 15 min a další 2 JPO do 20 min
IV	A	1 JPO do 20 min a další 1 JPO do 25 min

Zdroj: Vyhláška č. 247/2001 Sb.

Podle hodnoty K_c získáme výsledný stupeň nebezpečí na území obce. Podle tohoto stupně nebezpečí jsou zřizovány JPO a dána doba jejich dojezdu na místo zásahu.

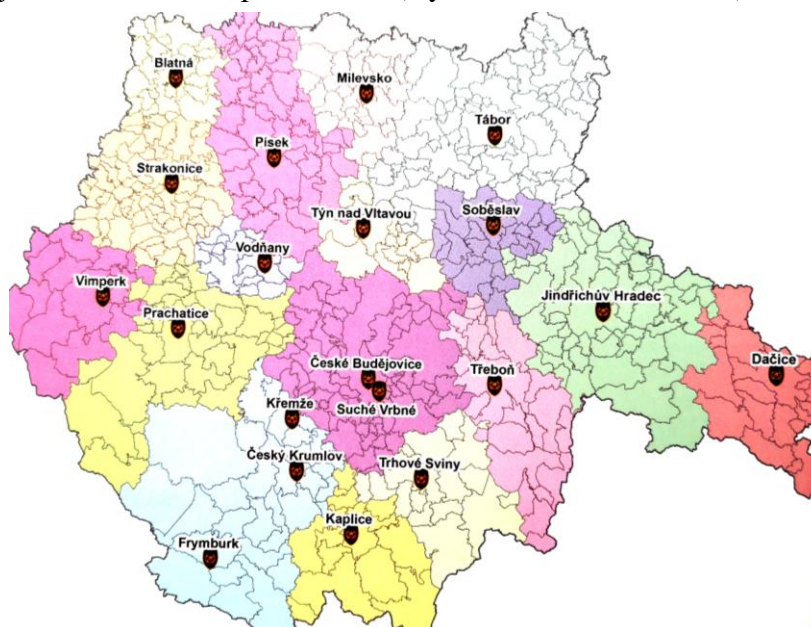
1.3.2 Plošné pokrytí kraje

Plošným pokrytím území kraje JPO se rozumí rozmístění JPO na území kraje a na území hlavního města Prahy. JPO se rozmisťují na základě nařízení orgánu kraje vydaného podle § 27 odst. 1 písm. c) zákona. (Vyhláška č. 247/2001 Sb.)

„Hasičský záchranný sbor kraje a na území hlavního města Prahy Hasičský záchranný sbor hlavního města Prahy (dále jen HZS kraje) zabezpečuje podklady pro vydání nařízení orgánů kraje“ (Vyhláška č. 247/2001 Sb.).

Za tímto účelem HZS kraje:

- a) stanoví stupeň nebezpečí území obcí v kraji podle kritérií uvedených v tabulce č. 2,
- b) „určí v souladu s požadavky podle § 65 odst. 6 zákona po dohodě se zřizovateli jednotek; u jednotek hasičského záchranného sboru kraje po dohodě s generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky, jednotky, které budou plošné pokrytí zabezpečovat, stanoví jejich kategorii podle přílohy zákona a charakter záchranných prací, které budou provádět“,
- c) pokud již u JPO HZS kraje nečinilo GR, určí jednotky pro záchranné a likvidační práce při mimořádných událostech prováděné v rámci IZS,
- d) stanoví územní působnost pro každou JPO s územní působností zabezpečující plošné pokrytí a po dohodě s GR také pro JPO HZS kraje určenou pro záchranné a likvidační práce podle písmene c),
- e) zpracuje mapu plošného pokrytí, která obsahuje údaje o stupních nebezpečí území obcí a rozmístění jednotek s územní působností. (Vyhláška č. 247/2001 Sb.)



Obrázek 1 - Plošné pokrytí JPO I Jihočeského kraje

Zdroj: Karda a Lenc, 2016

1.4 Trvalé místo dislokace JPO

JPO HZS kraje jsou na území kraje tzv. dislokovány na požárních stanicích. GŘ určuje rozmístění těchto stanic, jejich vnitřní organizaci, početní stav a předurčenost JPO pro záchranné a likvidační práce. (Vyhláška č. 247/2000 Sb.)

Požární stanice – objekt a další prostory určené pro nepřetržitý výkon služby hasičů HZS kraje nebo podniku a určené pro umístění požární techniky a věcných prostředků PO

Požární zbrojnice – objekt a další prostory určené pro výkon služby hasičů JSDH obce nebo podniku a určené pro umístění požární techniky a věcných prostředků (ČSN 73 5710)

1.4.1 Typy požárních stanic

Požární stanice rozdělujeme na typy C a P.

Tabulka 7 - Stanice typu C

C1	stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 50 000	jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev
C2	stanice umístěná v obci s počtem obyvatel od 50 000 do 75 000	jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev
C3	stanice umístěná v obci s počtem obyvatel nad 75 000	jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd tří družstev

Zdroj: Vyhláška č. 247/2001 Sb.

V rámci každého územního odboru Jihočeského kraje (České Budějovice, Český Krumlov, Tábor, Písek, Strakonice, Prachatice, Jindřichův Hradec) se zřizuje vždy jedna ze stanic typu C. Tabulka 7 popisuje rozdělení požárních stanic typu C podle kritérií, daných vyhláškou č. 247/2001 Sb. a to na stanice typu C1, C2 a C3. Stanice typu C1 se zřizuje v obci s počtem obyvatel do 50 000 a jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev. Stanice typu C2 se zřizuje v obci s počtem obyvatel od 50 000 do 75 000 a jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev a stanice typu C3 se zřizuje v obci s počtem obyvatel na 75 000 a jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd tří družstev.

Tabulka 8 - Stanice typu P

P0	stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 15 000	jednotka HZS Jihočeského kraje vznikla sdružením prostředků obce a HZS Jihočeského kraje
P1	stanice umístěná v obci s počtem obyvatel do 30 000	nebo v části obce, kde jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu
P2	Stanice, která zabezpečuje výjezd družstva a je vybavena stanovenou požární technikou a výškovou technikou	
P2	Stanice v obci s počtem obyvatel do 15 000 pokud je v obci více než 10 % budov s více než 5 nadzemními podlažními a pokud není uskutečnitelná přeprava automobilového žebříku nebo automobilové plošiny z jiné stanice nebo jednotky do 15 minut	
P2	Stanice v obci s počtem obyvatel nad 15 000 pokud je v obci není uskutečnitelná přeprava automobilového žebříku nebo automobilové plošiny z jiné stanice nebo jednotky do 15 minut	
P3	stanice umístěná v obci nebo v části obce s počtem obyvatel do 30 000	jednotka HZS kraje zabezpečuje výjezd jednoho družstva nebo družstva o zmenšeném početním stavu
P4	stanice umístěná v obci nebo v části obce s počtem obyvatel nad 30 000	jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev

Zdroj: Vyhláška č. 247/2001 Sb.

Stanice typu P se zřizují v menších obcích s menším počtem obyvatel dle vyhlášky 247/2001 Sb. Rozlišujeme stanice typu P0, P1, P2, P3 a P4. Stanice typu P0 se zřizuje v obci s počtem obyvatel do 15 000 a jednotka vznikla sdružením prostředků obce a HZS Jihočeského kraje. Stanice typu P1 se zřizuje v obci s počtem obyvatel do 30 000 nebo v části obce, kde jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu. Stanice P2 zajišťuje výjezd jednoho družstva a zároveň je vybavena stanovenou požární technikou a výškovou technikou. Je zřízena v obci s počtem do 15 000

pokud je v obci více než 10 % budov s více než 5 nadzemními podlažními a pokud není uskutečnitelná přeprava automobilového žebříku nebo automobilové plošiny z jiné stanice nebo jednotky do 15 minut a nebo v obci s počtem obyvatel nad 15 000 pokud je v obci není uskutečnitelná přeprava automobilového žebříku nebo automobilové plošiny z jiné stanice nebo jednotky do 15 minut. Stanice P3 se zřizuje v obci nebo části obce s počtem obyvatel do 30 000 a jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd jednoho družstva nebo družstva o zmenšeném početním stavu. a stanice P4 se zřizuje v obci s počtem obyvatel nad 30 000 a jednotka HZS Jihočeského kraje zabezpečuje výjezd dvou družstev.

Plošné pokrytí kraje souvisí také se základními počty příslušníků ve směnách, organizovaných výjezdů, velitelů, hasičů a dalších:

Tabulka 9 - Organizační složení na požárních stanicích

Typ stanice	C1	C2	C3	P0	P1	P2	P3	P4
Počet organizovaných výjezdů k zásahu k zabezpečení plošného pokrytí	2	2	3	1	1	1	2	2
Základní početní stav příslušníků ve třech směnách	39	45	60	9	15	24	33	39
Základní početní stav příslušníků v jedné směně	13	15	20	3	5	8	11	13
Minimální početní stav příslušníků v jedné směně určených k výjezdu	8	10	14	2	4	6	8	8
Funkční složení směny								
Velící důstojník směny			1	-	-	-	-	-
Velitel čety	1	1	1	-	-	-	1	1
Velitel družstva	2	2	3	1	1	1	2	2
Hasič	2	3	4	-	1	2	2	3
Hasič - řidič, obsluha požární techniky (strojník)	4	5	7	2	2	3	4	4
Hasič - technik speciální služby	4	4	4	-	1	2	2	3

Zdroj: Vyhláška č. 247/2001 Sb.

Tabulka 9 pojednává o organizačním složení a o funkčním složení směn na různých typech stanic. Např. požární stanice typu C3 je z tohoto hlediska nejvytíženější. Počet

organizovaných výjezdů k zásahu je stanoven na 3, početní stav příslušníků ve třech směnách je 60, početní stav příslušníků v jedné směně je 20, minimální početní stav příslušníků na jedné směně je 14, velící důstojník směny je jeden, velitel čety také jeden, počet velitelů družstva je 3, počet hasičů je 4, počet hasičů – strojníků je 7 a počet hasičů – techniků speciální služby je 4.

1.4.2 Opěrné body

Opěrným bodem HZS ČR se rozumí stanice HZS kraje popř. Záchraného útvaru HZS ČR, kde se nachází technika pro provádění speciálních záchranných prací stanovených SIÁŘEM GŘ HZS ČR 16/2017 a potřebný počet hasičů pro obsluhu této techniky, a dále chemické laboratoře HZS ČR. (Vyhláška č. 226/2005 Sb., Zákon č. 239/2000 Sb.)

Rozlišujeme opěrné body pro:

- a) likvidaci havárií nebezpečných látek – JPO s typem předurčenosti „O“ (viz kapitola 1.4.3 Předurčenost JPO),
- b) rozšířenou detekci nebezpečných látek - chemické laboratoře HZS ČR a pracoviště chemické služby u příslušného HZS kraje, které jsou vybaveny dle Řádu chemické služby HZS ČR (Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 6/2017),
- c) dekontaminaci techniky a obyvatelstva – zabezpečuje dekontaminaci na dekontaminačním pracovišti v případě úniku nebezpečné látky nebo výskytu vysoce nakažlivé nemoci,
- d) olejové havárie – je vybaven kontejnerem s prostředky k likvidaci olejových skvrn nebo technickým automobilem olejovým o hmotnostní třídě M,
- e) velkoobjemové čerpání vody - je vybaven mobilní čerpací stanicí o jmenovitém výkonu minimálně 40 m³ /min
- f) dálkovou dopravu vody hadicemi a čerpání z velkých hloubek - je vybaven speciálním zařízením pro dálkovou dopravu vody a pro čerpání z velkých hloubek
- g) vyprošťování těžkých vozidel – JPO s typem předurčenosti „F“ (viz kapitola 1.4.3 Předurčenost JPO). Opěrný bod je rovněž určen ke zvedání břemen např. při odstraňování stavebních konstrukcích zřícených budov jako posílení opěrného bodu pro záchranu osob ze zřícených budov.
- h) záchranu osob ze zřícených budov – je vybaven elektronickými vyhledávacími zařízeními (akustickými i optickými) pro vyhledávání zavalených nebo zasypaných

osob a technickým automobilem hmotnostní třídy s nebo odpovídajícím technickým kontejnerem pro tyto druhy zásahů.

- HZS hl. m. Prahy a HZS Moravskoslezského kraje jsou předurčeny k vytvoření vyhledávacího a záchranného odřadu, tzv. USAR odřadu, pro mezinárodní záchranné operace (Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 13/2016),
- i) nouzové přežití obyvatelstva - zabezpečuje bezprostředně nutné nouzové přežití pro maximálně 50 osob do doby, než je nouzové přežití zabezpečeno dalšími odpovědnými orgány státní správy a územní samosprávy. Opěrné body jsou vybavovány kontejnery pro nouzové přežití obyvatelstva,
- j) práce ve výšce a nad volnou hloubkou pomocí lanové techniky - se rozumí jednotky HZS krajů, na nichž jsou dislokovány lezecká družstva a lezecké skupiny s vybavením pro provádění prací ve výšce a nad volnou hloubkou pomocí lezecké techniky dle pokynu generálního ředitele HZS ČR č. 46/2011,
- k) provádění záchranných prací pomocí vrtulníku - se rozumí jednotky HZS krajů, na nichž jsou dislokovány lezecká družstva a lezecké skupiny předurčené pro přímou spolupráci s vrtulníky dle pokynu generálního ředitele HZS ČR č. 36/2009,
- l) práce pod vodní hladinou – JPO s typem předurčenosti „P“ (viz Kapitola 1.4.3 Předurčenosti JPO) se rozumí jednotky HZS krajů, na nichž jsou dislokovány potápěčské skupiny s vybavením pro záchranné práce pod vodní hladinou dle koncepce Čj. PO-3089/IZS-2005 ze dne 9. ledna 2006,
 - HZS Moravskoslezského kraje je předurčen k vytvoření speciálního odřadu, pro záchranné práce v podmínkách povodní, v rámci národních a mezinárodních záchranných operací, tzv. WASAR odřad,
- m) provádění trhacích prací – JPO s typem předurčenosti „T“ (viz Kapitola 1.4.3 Předurčenosti JPO) dle koncepce Č. j. MV-73249-1/PO-2009 dne 6. dubna 2010 a zvláštního předpisu Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 15/2013,
- n) záchrana osob z jeskynních systémů a podzemních prostor - se rozumí jednotky HZS kraje, na nichž jsou dislokovány lezecké skupiny zaměřené na specifika zásahové činnosti v jeskyních, podzemních prostorech, šachtách a důlních tělesech. Tyto skupiny jsou předurčeny pro spolupráci se Speleologickou záchrannou službou a Báňskou záchrannou službou. (Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 6/2017)

Konkrétní seznam opěrných bodů HZS ČR je uveden v Příloze 1.

1.4.3 Předurčenost JPO

Předurčeností jednotky po se rozumí určení jednotky HZS kraje nebo jednotky sboru dobrovolných hasičů vybrané obce (dále jednotka SDH obce) k provádění záchranných prací při silničních dopravních nehodách a při zásazích na nebezpečné látky v závislosti na předem stanoveném rozsahu jejich vybavení, početních stavech a předpokládané době dojezdu.

Předurčenost k záchranným pracím při silničních dopravních nehodách

Podle rozsahu vybavení a speciálních záchranných prací se rozlišují následující typy:

„A“ - jednotka HZS kraje předurčená pro záchranné práce na dálnicích a silnicích I. třídy pro dálkovou a mezistátní dopravu určená MV-generálním ředitelstvím HZS ČR na návrh HZS kraje,

- je vybavena RZA nebo TA minimálně hmotnostní třídy L nebo CAS ve speciálním technickém provedení minimálně hmotnostní třídy M,

- základní početní stav směny je zvýšen o dva příslušníky (Vyhláška č. 247/2001 Sb.),

„B“ - jednotka HZS kraje nebo jednotka SDH vybrané obce kategorie JPO II předurčená pro záchranné práce na všech komunikacích určená MV-generálním ředitelstvím HZS ČR na návrh HZS kraje,

- je vybavena RZA nebo TA minimálně hmotnostní třídy L,

„C“ - jednotka HZS kraje předurčená pro záchranné práce na všech komunikacích nebo jednotka SDH vybrané obce kategorie JPO II předurčená pro záchranné práce zpravidla na vybraných úsecích dálnic a silnic I. třídy pro dálkovou a mezistátní dopravu určená územně příslušným HZS kraje,

- je vybavena CAS ve speciálním technickém provedení minimálně hmotnostní třídy M,

„D“ - jednotka SDH vybrané obce kategorie JPO II nebo JPO III předurčená pro záchranné práce na silnicích II. a III. třídy a místních komunikacích,

- je vybavena vozidly CAS nebo DA, která mají ve výbavě alespoň sadu ručních vyprošťovacích nástrojů,

„E“ - jednotka HZS kraje nebo Záchraného útvaru HZS ČR vybavená automobilovým jeřábem s nosností výložníku do 20 tun a lanovým navijákem do 40 tun,

„F“ - jednotka HZS kraje nebo Záchraného útvaru HZS ČR určená jako opěrný bod pro vyprošťování těžkých vozidel,

- je vybavena vyprošťovacím automobilem nebo automobilovým jeřábem s nosností výložníku nad 20 tun. (Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 6/2017)

Předurčenost k zásahu na nebezpečné látky

Podle rozsahu vybavení a speciálních záchranných prací při haváriích nebezpečných látek se rozlišují následující typy:

„O“ - jednotka HZS kraje určená jako opěrný bod pro likvidaci havárií nebezpečných látek,

- zajišťuje pohotovost skupiny 3 specialistů na nebezpečné látky k výjezdu nad rámec základního početního stavu směny příslušné stanice HZS kraje,

- maximální doba dojezdu jednotky typu „O“ z místa dislokace této jednotky na předpokládané nejvzdálenější místo zásahu je 120 minut,

„S“ - jednotka HZS kraje určená MV-generálním ředitelstvím HZS ČR na návrh HZS kraje dislokovaná zpravidla v místech hlavních přepravních tras nebezpečných látek tak, aby maximální doba dojezdu jednotky po s typem předurčenosti „S“ z místa dislokace této jednotky na předpokládané nejvzdálenější místo zásahu byla 40 minut,

„Z“ - každá jednotka HZS kraje nezařazená do typu předurčenosti „S“ nebo „O“ nebo jednotka SDH vybrané obce kategorie JPO II určená územně příslušným HZS kraje. (Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 6/2017)

Organizační a operační řízení

Organizačním řízením se rozumí činnosti potřebné k udržení stálé organizační, technické a odborné způsobilosti sil a prostředků požární ochrany k plnění úkolů JPO.

Operačním řízením se rozumí činnosti počínající přijetím zprávy o mimořádné události a nutnosti nasazení sil a prostředků požární ochrany, provedení požárního zásahu a záchranných prací při živelních pohromách a jiných mimořádných událostech, konče návratem sil a prostředků požární ochrany na základnu. (Zákon č.133/1985 Sb.)

1.5 Operační a informační středisko Jihočeského kraje

Hasičský záchranný sbor kraje zřizuje podle zákona 320/2015 Sb., o hasičském záchranném sboru operační a informační středisko (dále jen OPIS), které plní úkoly operačního a informačního střediska IZS. OPIS je pracovištěm pro příjem volání na jednotné evropské číslo tísňového volání 112 a národní číslo tísňového volání 150. Národní číslo tísňového volání 150 je stanovené v číslovacím plánu podle zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích. (Zákon č. 127/2005 Sb.; Tichá, 2018)

OPIS hasičského záchranného sboru kraje je společně s OPIS GR HZS ČR stálým orgánem pro koordinaci složek IZS. (Zákon č. 239/2000 Sb.)

1.5.1 Povinnosti OPIS

OPIS IZS jsou povinna přijímat a vyhodnocovat informace o mimořádných událostech, zprostředkovávat organizaci plnění úkolů ukládaných velitelem zásahu, plnit úkoly uložené orgány oprávněnými koordinovat záchranné a likvidační práce, zabezpečit vyrozumění základních i ostatních složek IZS a vyrozumění státních orgánů a orgánů územních samosprávných celků podle dokumentace IZS. (Zákon č. 239/2000 Sb.; Tichá, 2018)

1.5.2 Oprávnění OPIS

OPIS IZS jsou oprávněna povolávat a nasazovat síly a prostředky HZS kraje a JPO, dalších složek IZS podle poplachového plánu IZS nebo podle požadavků velitele zásahu. při těchto činnostech dbají na to, aby uvedené požadavky nebyly v rozporu s rozhodnutím funkcionáře HZS, hejtmana nebo Ministerstva vnitra při jejich koordinaci záchranných a likvidačních prací. Dále mohou vyžadovat a organizovat pomoc, osobní a věcnou pomoc podle požadavků velitele zásahu, nebo provést při nebezpečí z prodlení varování obyvatelstva na ohroženém území. (Zákon č. 239/2000 Sb.; Tichá, 2018)

1.5.3 Úkoly OPIS

Vyhláška Ministerstva vnitra č. 429/2003 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému udává úkoly operačního střediska:

„a) zabezpečuje obsluhu telefonní linky tísňového volání čísla 150 a v případech určených ministerstvem také obsluhu telefonní linky jednotného evropského čísla tísňového volání 112,

b) dokumentuje záchranné a likvidační práce, na kterých se podílí,

- c) spolupracuje na zpracování dokumentace integrovaného záchranného systému,*
- d) udržuje spojení s operačními středisky základních složek a s ostatními složkami, s místy zásahu a s krizovými štáby,*
- e) vyhláší odpovídající stupeň poplachu při prvotním povolání a nasazování sil a prostředků složek na místo zásahu, jestliže je na tomto území více jak jedno místo zásahu, vyhláší odpovídající stupeň poplachu pro území postižené mimořádnou událostí,*
- f) předává informaci o vyhlášeném třetím nebo zvláštním stupni poplachu pro území postižené mimořádnou událostí organizačně vyššímu operačnímu a informačnímu středisku,*
a
- g) zapojuje se do mezinárodních záchranných operací a do přeshraniční spolupráce při záchranných a likvidačních pracích podle zákona.“ (Vyhláška č. 429/2003 Sb.)*

1.5.4 Operační řízení

Operačním řízením OPIS HZS kraje se rozumí součet několika činností, začínající přijetím tísňové zprávy a zakončené návratem všech sil a prostředků do svého místa dislokace. Mezi takové činnosti patří vyhodnocení tísňového volání, vyslání sil a prostředků, výjezd JPO, jejich jízda k místu zásahu, záchranné a likvidační práce, návrat JPO zpět na základnu a připravení techniky k dalšímu zásahu. (Hasičský záchranný sbor České republiky, © 2020; Tichá 2018)

OPIS HZS kraje je soustředěno v jedné místnosti, kde činnosti operačního řízení vykonávají operační důstojníci a technici. Operační technici mají na starosti zejména vedení dokumentace, řízení radioprovozu a pomáhají operačním důstojníkům, kteří jsou odpovědní za celkové řešení mimořádných událostí. (Firebrno, © 2020; Tichá, 2018)

1.6 Hasičská výjezdová technika

Hasičská výjezdová technika se skládá např. z rychlého zásahového automobilu, automobilového žebříku, automobilového jeřábu, automobilové plošiny, technického automobilu, velitelského automobilu, vodního člunu, technického nebo chemického kontejneru a dalších. pro účely práce byla záměrně vybrána cisternová automobilová stříkačka (dále jen CAS). CAS je určena k přepravě hasičského družstva na místo události, a to i s příslušenstvím potřebným k provedení zásahu. Jedná se o víceúčelové vozidlo, které se díky všestrannosti a vybavením na valnou část zásahů stalo základním kamenem všech JPO.

CAS je v práci věnována samostatná kapitola 1.6.1 Cisternová automobilová stříkačka. (Hasičský záchranný sbor České republiky, © 2020)

Technické podmínky zásahového požárního automobilu a jeho požárního příslušenství a technické podmínky hydraulického vyprošťovacího zařízení se považují za splněné, je-li prokázáno provedení posouzení shody podle zákona č. 22/1997 Sb. (Vyhláška č. 53/2010 Sb., ČSN EN 13204)

V případě, kdy nejsou pro požární techniku a věcné prostředky požární ochrany stanoveny technické podmínky právním předpisem nebo pro ně není vydána platná technická norma nebo mezinárodní technické pravidlo, stanovuje pokyn GŘ HZS ČR a NMV č. 8/2006 a jeho novela číslo 26/2011 o vydávání technických podmínek pro vybranou požární techniku a vybrané věcné prostředky požární ochrany, že vybraná požární technika a vybrané věcné prostředky požární ochrany mohou být zařazeny do vybavení jednotek HZS krajů, pokud vyhovují technickým podmínkám vydaným MV-generálním ředitelstvím HZS ČR.

Členění zásahového požárního automobilu

Provedení zásahového požárního automobilu se podle rozsahu vybavení požárním příslušenstvím člení na

- a) základní (Z)
- b) speciální
 1. redukované (R),
 2. rozšířené (V),
 3. technické (T),
 4. pro hašení (H),
 5. pro hašení lesních požárů (LP),
 6. pro velkoobjemové hašení (VH),
 7. s požárním čerpadlem (PC),
 8. s motorovou stříkačkou (MS),
 9. chemické (CH),
 10. ropné (N). (Vyhláška 53/2010 Sb.)

Tabulka 10 - Speciální provedení zásahového požárního automobilu

Zásahový požární automobil	Provedení speciální									
Dopravní automobil (DA)			T						MS	
Automobilová stříkačka (AS)	R		T							
Cisternová automobilová stříkačka (CAS)	R		T		LP	VH				
Pěnový hasicí automobil (PHA)	R					VH				
Plynový hasicí automobil (PLHA)	R		T							
Práškový hasicí automobil (PRHA)	R									
Kombinovaný hasicí automobil (KHA)	R									
Rychlý zásahový automobil (RZA)	R		T	H						
Automobilový žebřík (AZ)							PC			
Automobilová plošina (AP)							PC			
Hadicový automobil (HA)	R						PC			
Technický automobil (TA)	R								CH	N
Protiplynový automobil (PPLA)	R									
Velitelský automobil (VEA)		V								
Vyšetřovací automobil (VA)		V								
Vyprošťovací automobil (VYA)		V								
Automobilový jeřáb (AJ)		V								
Automobilová cisterna (AC)							PC			

Zdroj: Vyhláška č. 53/2010 Sb.

Tabulka 10 pojednává o speciálních provedeních zásahových požárních automobilů. Každý zásahový požární automobil je specializován na určitý typ mimořádné události a zároveň může být vyroben v několika druzích provedení. Např. CAS může být vyrobena v provedení redukovaném, technickém, pro lesní požáry a pro velkoobjemové hašení nebo technický automobil v provedení redukovaném, chemickém nebo ropném.

Hmotnostní třídy

U zásahových hasičských vozidel dále rozlišujeme jejich hmotnostní třídy L, M a S. Označení L je nejtěžší hmotnostní třída, M střední hmotnostní třída a s nejlehčí hmotnostní třída. (ČSN EN 1846 1)

Minimální požadavky na hasicí schopnost jsou stanoveny ČSN EN 3-7+A1. Hasicí přístroj je umístěn přímo v zásahovém požárním automobilu.

Barevné označení vozidel

Barevným označením vozidel jednotek se rozumí jejich vnější barevná úprava, nápisy a označení a užití znaků. Barevnou úpravu, nápisy a značení požárních automobilů včetně přívěsů, návěsů a kontejnerů je stanoven zvláštním předpisem. Na ploše bílých zvýrazňujících vodorovných pruhů předních dveří kabiny řidiče, kterými jsou zásahové požární automobily označeny, smí být umístěno označení místa dislokace jednotky např.

HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR

JIHOČESKÉHO KRAJE

ČESKÉ BUDĚJOVICE

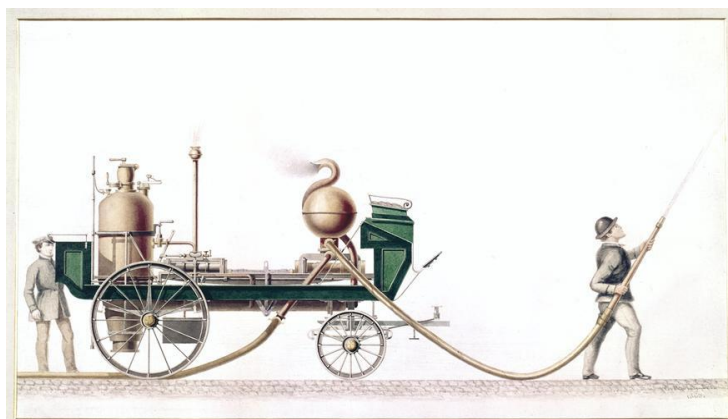
(Vyhláška č. 247/2001 Sb.)

1.6.1 Cisternová automobilová stříkačka

Pro účely diplomové práce byla záměrně vybrána cisternová automobilová stříkačka a to proto, že se jednoznačně jedná o neužívanější vozidlo všech JPO. CAS se stala základním kamenem pro svou všestrannost díky vybavení na valnou část všech zásahů. Konečné vybavení CAS se liší v drobných detailech až u jednotlivých JPO, dle potřeb zasahujících hasičů, doby uvedení do provozu, typu stanice a celé řady dalších faktorů.

Historie cisternové automobilové stříkačky

V roce 1829 byla v Anglii Johnem Braithwaitem a Johnem Ericssonem sestrojena první parní stříkačka. Byla vyrobena v počtu čtyř kusů, pro nezáměr byla ale její další výroba zrušena. Stříkačka měla výkon 7,5 kW a průtokem 675 l.min-1 (Historie techniky, © 2020)



Obrázek 2 - První parní stříkačka

Zdroj: Historie techniky, © 2020

Rodinná firma SMEKAL, založená v roce 1797, začala vyrábět zcela první požární techniku na našem území začala. Jako prvotní vyráběli lehká slaměná vědra na hašení požáru, později začali vyrábět i berlové stříkačky. Zajímavostí je, že středověké protipožární předpisy nařizovaly lidem vybavovat všechna obydlí určitým počtem věder, aby tak byli chráněni v případě vzniku požáru. Už tehdy si lidé uvědomovali, že bojovat s požárem není radno brát na lehkou váhu. (Historie techniky, © 2020)

Svou první parní stříkačku vyprojektovala firma R. A. SMEKAL v roce 1884 a v roce 1891 představila první typ parní hasičské stříkačky. Tu je možné dnes vidět v Národním technickém muzeu v Praze. (Historie techniky, © 2020)



Obrázek 3 - První parní stříkačka na našem území

Zdroj: Historie techniky, © 2020

Vývoj požárních automobilů u nás pružně a rychle reagoval na požadavky požární taktiky, a to v souvislosti s používáním nových hasicích látek. Například v roce 1931 nastal velký průlom a lidem byl představen nový typ hasiva. Jednalo se o tzv. vzdušnou pěnu. Tradiční výroba požárních automobilů u nás sahá až na počátek 20. století a je odrazem automobilové výroby u nás. po celé toto století naši výrobci nabízeli požární techniku na velmi dobré technické i taktické úrovni.



Obrázek 4 - Hasičská tatra T70

Zdroj: Hasičská vozidla z české historie, © 2020

Okolo roku 1950 následovaly populární požární automobily na podvozcích PRAGA RN. Ty střídala generace automobilů TATRA 805, později se využívaly terénní podvozky PRAGA V3S, TATRA 138 a 148 a ŠKODU 706 s předním pohonem dokonce můžeme stále vidět u některých JPO.



Obrázek 5 - Hasičská PRAGA

Zdroj: Expozice požární ochrany Zbiroh, © 2018



Obrázek 6 - Hasičská TATRA 805

Zdroj: pozary.cz, © 2020

Dále se čteně vyráběl a u některých sborů dobrovolných hasičů je stále v provozu automobil na podvozku AVIA 30 a 31.



Obrázek 7 - Hasičská AVIA

Zdroj: Hasičská vozidla z české historie, © 2020

1.6.2 Cisternová automobilová stříkačka 21. století

CAS je u HZS krajů používána za určitých technických podmínek, které jsou vydávány a jednotně upravovány v Katalogu technických podmínek HZS ČR. Do vybavení JPO lze prostředek zařadit pouze v případě, že vyhovuje technickým podmínkám stanoveným právním předpisem, českou technickou normou nebo vnitřním předpisem. (Vyhláška č. 69/2014 Sb., Vyhláška č. 53/2010 Sb.)



Graf 2 - Cisternová automobilová stříkačka

Zdroj: KOBIT – THZ, © 2020

CAS jsou dodávány HZS krajů na zakázku, a to v různých provedeních. Mohou se lišit podvozky vozidel. U nás nejčastěji používané SCANIA, Tatra nebo IVECO. Dále jsou rozdíly v kapacitách požárních čerpadel, počtu sedadel, hmotnostních třídách nebo speciálních provedeních. Musí ale dodržovat barevná označení.

Cisternová automobilová stříkačka je vybavena požárním čerpadlem

- a) o jmenovitém výkonu 750 l.min-1 (CAS 7,5),
- b) o jmenovitém výkonu 1000 l.min-1 (CAS 10),
- c) o jmenovitém výkonu 1500 l.min-1 (CAS 15),
- d) o jmenovitém výkonu 2000 l.min-1 (CAS 20),
- e) o jmenovitém výkonu 3000 l.min-1 (CAS 30),
- f) o jmenovitém výkonu 4000 l.min-1 (CAS 40),
- g) o jmenovitém výkonu 6000 l.min-1 (CAS 60). (ČSN EN 1028-1)

Každý automobil je zařazen do jedné ze tří kategorií, podle schopnosti pohybu na komunikaci nebo mimo ní:

- a) Kategorie 1 – městská
- b) Kategorie 2 – smíšená
- c) Kategorie 3 – terénní

Na dveřích každého hasičského zásahového automobilu je označení. Toto označení ve zkratkách vypovídá o vlastnostech celého vozidla a oblastním zařazení. Např. CAS 20/4000/240 - S2T je Cisternová automobilová stříkačka lehké hmotnostní třídy, na smíšeném podvozku, v technickém provedení, o jmenovitém výkonu čerpadla 2000 l.min-1, s objemem vodní nádrže 4000 l a objemem pěnidla 240 l. (Vyhláška č. 53/2010 Sb.)



Obrázek 8 - Označení CAS

Zdroj: vlastní

Zásahový požární automobil je vybaven nejméně jedním zařízením pro prvotní zásah, které umožňuje do 30 sekund provést účinný zásah ve vzdálenosti nejméně 20 m. pro CAS je takové zařízení tvořeno izolovanou požární hadicí o světlosti 52 mm a délce 20 m uloženou v lůžku nebo na navijáku, která trvale spojuje výtlačné hrdlo požárního čerpadla s proudnicí pro hašení vodou i pěnou, průtokovým navijákem s hadicí podle ČSN EN 1947 a připojenou proudnicí, naviják umožňuje stříkání i s částečně odvinutou hadicí, nebo pevně zabudovanou lafetovou proudnicí s ovládáním uzávěru vtoku z místa obsluhy a s proudnicí umožňující stříkání vodou nebo pěnou. Minimální požadavky na hasicí schopnost jsou stanoveny ČSN EN 3-7+A1. Hasicí přístroj je umístěn přímo v zásahovém požárním automobilu. (Vyhláška č. 53/2010 Sb.)

Srovnáním HZS ČR a jeho požárního zásahového automobilu CAS s okolními zeměmi jako je Slovensko, Rakousko nebo Německo není patrný žádný rozdíl. Může to znamenat to, že se vzájemně od sebe učíme a plánovanými taktickými mezinárodními cvičeními se navzájem inspirujeme a předáváme si cenné zkušenosti.

Dále na trhu působí několik mezinárodních firem, které dodávají hasičské automobily po celé Evropě. Takovými jsou například WISS Group s tradicí sahající až do roku 1932, s výrobami rozmístěnými v Polsku, Německu i u nás. Nebo tradiční česká firma KOBIT THZ, založená roku 1899, zabývající se vlastním vývojem a výrobou hasičských nástaveb a vestaveb hasičských vozidel. Firma se specializuje na rekonstrukce, modernizace a přestavby stávajících hasičských vozidel. Nabízí i veškeré požární příslušenství. (WISS, © 2020; KOBIT, © 2020)



Obrázek 9 - Cisternová automobilová stříkačka v Rakousku

Zdroj: Feuerwehr, © 2020



Obrázek 10 - Cisternová automobilová stříkačka v Německu

Zdroj: Feuerwehr, © 2020

2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Stanoveným globálním cílem diplomové práce je provést výzkum zaměřený na způsob využívání hasičské techniky CAS JPO I Jihočeského kraje prostřednictvím šetření vybraných parametrů za období měsíce září roku 2018. Vybranými parametry se staly počty ujetých kilometrů hasičské techniky CAS JPO I k zásahu a počet zásahů hasičské techniky CAS JPO I.

Ke zkoumání způsobu využívání hasičské techniky CAS JPO I budou použity metody aplikovaného kvantitativního výzkumu – vedle primárního sběru dat (aplikace empirických výzkumných metod) a analýzy způsobu využívání (optimální nasazování techniky spojené s aplikací obecně teoretických výzkumných metod) vhodná volba metod šetření datových souborů (aplikace vybraných metod deskriptivní a matematické statistiky).

2.1 Cíle práce

Cíl č. 1: Charakterizovat optimální nasazování hasičské techniky prostřednictvím vhodných kvantitativních ukazatelů – počtu ujetých kilometrů k zásahu a počtu výjezdu (ověřit optimálnost nasazování prostřednictvím vhodného teoretického rozdělení – odrazem optimálnosti by měla být kompatibilita s rozdělením normálním)

Cíl č. 2: Promítnout způsob využívání hasičské techniky CAS Jihočeského kraje za období měsíce září roku 2018 do nasazování jednotlivých vozidel hasičské techniky (projekce způsobu využívání na jednotlivá vozidla by měla být spojena s lineární regresí a korelací šetřených parametrů).

2.2 Hypotézy

H1: Empirické rozdělení počtu ujetých kilometrů hasičské techniky k zásahu a počtu zásahů hasičské techniky CAS Jihočeského kraje za období měsíce září roku 2018 bude blízké normálnímu rozdělení.

H2: Závislost počtu ujetých kilometrů hasičské techniky k zásahu a počtu zásahů CAS JPO i Jihočeského kraje za období měsíce září roku 2018 bude mít charakter pozitivní korelace podložené lineární regresí.

3 OPERACIONALIZACE POJMŮ

Hasičský záchranný sbor - HZS ČR je základní složkou IZS. Poskytuje ochranu života a zdraví občanů, majetku před požáry a pomoc při živelných pohromách a dalších mimořádných či krizových situacích. Zřizovatelem HZS ČR je Ministerstvo vnitra. (Zákon 320/2015 Sb.)

CAS – Cisternová automobilová stříkačka. Jedná se o jednu z mnoha užívaných hasičských technik. Je určena pro přepravu hasičského družstva za účelem provedení zásahu na místě mimořádné události s použitím vody nebo pěny, vysoko nebo nízkotlakého zařízení. (Hasičský záchranný sbor České republiky, © 2020)

Mimořádná událost - „Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací“ (Zákon č. 239/2000 Sb.).

Parametrizace – zobrazení výsledků pomocí kritérií, účelných proměnných a veličin.

Korelace – vzájemný vztah mezi posuzovanými veličinami nebo procesy. Pokud se jedna z nich mění, znamená to, že se souvisle mění i druhá. Pokud se korelace potvrdí, pravděpodobně jsou na sobě veličiny nebo procesy závislé. (Záškodný, 2018)

Lineární regrese – typ prediktivní analýzy vzájemné závislosti dvou nebo víc proměnných.

Matematická statistika - Cílem metody matematické statistiky je vyjadřovat výsledky deskriptivní statistiky vhodnými konstrukty, odvozenými z teorie pravděpodobnosti. Takto získané pravděpodobnostní konstrukty dále vhodně zpracovávat. (Záškodný, 2018)

Deskriptivní statistika - Metoda deskriptivní statistiky nám udává přehled o nasbíraných datech. Zajišťuje nám zjednodušení dat k dalšímu efektivnímu použití. Obsahuje formulace statistického šetření – hromadný jev, statistická jednotka, hodnota statistického znaku, základní statistický soubor, náhodný výběr, výběrový statistický soubor, škálování, měření v deskriptivní statistice – absolutní, relativní a kumulativní četnosti, a elementární statistické zpracování – tabulky a grafy, aritmetický průměr, empirický rozptyl a parametry šikmosti a špičatosti. (Cyhelský, 2001)

4 METODIKA VÝZKUMU

Pro uvedení do celé problematiky byla v metodice teoretické části použita metoda sběru dat z legislativy, odborné literatury, odborných webových stránek a dalších materiálů a následně zpracována rešerše. v získaných podkladech byla použita obecně teoretická metoda, empirická metoda, zanalyzování a uspořádání dat a metoda šetření dvourozměrné statistiky. k dosažení cílů práce byla použita metoda deskriptivní statistiky a matematické statistiky.

4.1 Sběr dat

Metodou záměrného výběru byl vybrán HZS Jihočeského kraje a jeho hasičská technika – CAS a to z důvodu služebního poměru u HZS JčK. pro získání dat byl osloven krajský statistik HZS JčK, který poskytl výsledky za měsíc září roku 2018. Z důvodu ochrany dat byla hasičská technika označena jako CAS 1 – 40. pro naplnění cílů práce bylo použito všech 40 hasičských vozidel.

Pro naplnění cílů práce byly vybrány metody matematické statistiky a deskriptivní statistiky.

4.2 Deskriptivní statistika

Deskriptivní statistika se používá pro získání o nasbíraných datech. Zajišťuje nám zjednodušení dat k dalšímu efektivnímu použití. Obsahuje formulace statistického šetření – hromadný jev, statistická jednotka, hodnota statistického znaku, základní statistický soubor, náhodný výběr, výběrový statistický soubor, škálování, měření v deskriptivní statistice – absolutní, relativní a kumulativní četnosti, a elementární statistické zpracování – tabulky a grafy, aritmetický průměr, empirický rozptyl a parametry šikmosti a špičatosti. To se nazývá elementární statistické zpracování. (Cyhelský, 2001)

4.2.1 Formulace statistického šetření

Hromadný náhodný jev - „realizace činností nebo procesů, 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).

Statistická jednotka – je vymezena stejnými vlastnostmi prvků zkoumané množiny (Záškodný et al., 2016).

Statistický znak – je dán některou z odlišných vlastností prvků zkoumané množiny (Záškodný et al., 2016).

Hodnota statistického znaku – je způsob popisu zkoumaného statistického znaku (Záškodný et al., 2016).

Základní statistický soubor – je roven počtu všech statistických jednotek. Obvykle není možné zkoumat statistický znak u všech statistických jednotek. Vhodnou cestou je přistoupit k omezení počtu statistických jednotek (Záškodný et al., 2016).

Výběrový statistický soubor - je roven počtu vybraných statistických jednotek ze základního statistického souboru. Může obsahovat všechny statistické jednotky ze základního statistického souboru nebo lze náhodným výběrem počet jednotek omezit. Výběrový statistický soubor může být jednorozměrný nebo vícerozměrný, záleží, zda je zkoumán jeden nebo více statistických znaků. (Záškodný et al., 2016)

4.2.2 Škálování

Prostřednictvím prvků škály jsou vyjádřeny jednotlivé hodnoty statistického znaku. Souhrn těchto prvků škály se nazývá škála. Posouzením statistického znaku přiřazujeme jeden ze čtyř typů škál: nominální, ordinální, kvantitativní metrickou a absolutní metrickou. v některých případech lze hodnoty statistického znaku ihned ztotožnit se škálou, v tomto případě pak není nutné škálování provádět. v práci je ale škálování nutné a bude použita absolutní metrická škála. (Záškodný et al., 2016)

Absolutní metrická škála – kvantitativní metrická škála. Prvky škály jsou jednotlivé body škály vyjádřené číselnou velikostí a absolutní nulou škály. v případě kvantitativní metrické škály a absolutní metrické škály lze měření považovat za zobrazení množiny statistických jednotek (např. výběrového statistického souboru) do množiny reálných čísel. (Záškodný et al., 2016)

4.2.3 Měření v deskriptivní statistice

Přiřazováním jednotlivých prvků škály každé statistické jednotce výběrového statistického souboru nazýváme měření. Výsledky měření jsou zjištění, že prvek škály x_i ($i = 1, 2, 3, \dots, k$) byl naměřen n_i krát. (Záškodný et al., 2016)

Metoda měření musí splňovat podmínky validity, reliability a objektivnosti. To znamená, že je měřeno to, co má být měřeno, měření je reprodukovatelné a že různí posuzovatelé budou měřit statistické jednotky stejným způsobem. (Záškodný et al., 2016)

Absolutní četnost - součet všech hodnot n_i . Součet musí být roven rozsahu výběrového statistického souboru. (Záškodný et al., 2016)

Relativní četnost – výsledky měření můžeme hodnotit podle velikosti jejich pravděpodobnosti. Pravděpodobnost vychází z n krát nezávisle provedeného měření (počet n se rovná počtu výběrového statistického souboru) a z absolutních četností n_i . Statistická pravděpodobnost $p(x_i)$ výsledku x_i je dána relativní četností n_i/n . Součet všech relativních četností musí být roven 1. (Záškodný et al., 2016).

Kumulativní četnost – kumulativní četnost $\sum n_i/n$ lze použít pouze u kvantitativních metrických škál nebo absolutních metrických škál. Udává pravděpodobnost, že výsledek měření bude menší nebo roven výsledku x_i . (Záškodný et al., 2016)

4.2.4 Elementární statistické zpracování

Pomocí elementárního statistického zpracování můžeme výsledky měření přehledně zobrazit a uspořádat pomocí empirických parametrů. Elementárním statistickým zpracováním zakončujeme skupinu základních statistických metod, která se nazývá deskriptivní statistika. Dílčí úkoly „uspořádání“, „grafické vyjádření“ a „parametrizace“ zobrazujeme třemi základními výsledky elementárního statistického zpracování, a to tabulkou, empirickými rozděleními, nejlépe v podobě grafu a empirickými parametry. (Altares et al., 2003; Záškodný et al., 2016)

Tabulky – rozdělujeme na 8 sloupců. První čtyři sloupce zobrazují výsledky měření deskriptivní statistiky a jsou důležité pro znázornění empirického rozdělení v grafech. Jedná se o prvky škály (x_i), absolutní četnosti prvků škály (n_i), relativní četnosti a kumulativní četnosti. Další čtyři sloupce zobrazují hodnoty, potřebné k dalším výpočtům jako je aritmetický průměr, empirický rozptyl nebo parametr šikmosti a špičatosti. (Záškodný et al., 2016)

Sloupce obsahují:

- x_i - prvky škály,
- n_i - absolutní četnosti prvků škály,
- n_i/n - relativní četnosti prvků škály,

- $\sum n_i/n$ - kumulativní četnosti,
- Součin $x_i n_i$,
- Součin $x_i^2 n_i$,
- Součin $x_i^3 n_i$,
- Součin $x_i^4 n_i$.

Tabulka je uzavřena sumou (Σ) údajů v jednotlivých sloupcích. v prvních čtyřech sloupcích se sumy vypočítávají pro kontrolu, v dalších čtyřech sloupcích jsou potřebné pro výpočet empirických parametrů (Záškodný et al., 2016)

Grafy – z hlediska teorie pravděpodobnosti nám grafy umožňují okamžitě posoudit, ke kterému teoretickému rozdělení se empirické rozdělení přibližuje. Dále pak můžeme posuzovat parametry šikmosti, špičatosti, variability a polohy empirického rozdělení a zároveň i zkoumaného statistického souboru. (Záškodný et al., 2016)

Empirické parametry

Empirické parametry vystihují povahu zkoumaného statistického souboru. Tyto tzv. výběrové parametry patří mezi významné výběrové charakteristiky výběrového statistického šetření. Výběrové statistické šetření má vedle mnoha kladů i některé zápory. k hlavním záporům patří zatížení výběrovou chybou. aby byla možnost chyby minimalizována, provádí se náhodný výběr statistických jednotek výběrového statistického souboru. Je nutné dodržet rozsah vyšší než 30 statistických jednotek. (Záškodný et al., 2016)

U empirických parametrů zkoumáme různé podoby podle toho, jaký rys zkoumaného statistického souboru popisují: parametr polohy, parametr proměnlivosti (variability), parametr šikmosti, parametr špičatosti (Shorack a Wellner, 2009). Dělit je také lze podle způsobu jejich výpočtu: momentové parametry (vystupují jako funkce všech hodnot statistického znaku) a kvantilové parametry (reprezentují jen určité hodnoty statistického znaku). (Záškodný et al., 2016)

Aritmetický průměr – O_1 – parametr polohy. Obecný moment 1. řádu. Zobrazuje umístění empirického rozdělení četností na vodorovné ose x. v tomto případě je uveden vážený aritmetický průměr. (Záškodný et al., 2016)

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

Empirický rozptyl – C_2 – parametr proměnlivosti. Je určen centrálním momentem druhého řádu. Variační koeficient v procentuální podobě udává, kolik procent z aritmetického průměru tvoří směrodatná odchylka. (Záškodný et al., 2016).

Směrodatná odchylka - $\sqrt{C_2}$ – odmocněním empirického rozptylu získáme hodnotu, která nám udává „jakou výpovědní hodnotu má aritmetický průměr. Je-li směrodatná odchylka velká, výpovědní hodnota aritmetického průměru je malá a opačně“, tzv. střední kvadratická chyba. Zároveň je hodně důležitá pro zobrazení šířky Gaussovy křivky. (Záškodný et al., 2016).

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

Parametr šikmosti – je určen normovaným momentem 3. řádu N_3 . Je-li koeficient šikmosti kladný, pak prvky škály ležící vlevo od aritmetického průměru mají vyšší četnosti a opačně. (Thilan, © 2012)

$N_3 > 0$ znamená zešikmení doleva.

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

Parametr špičatosti – je určen normovaným momentem čtvrtého řádu N_4 . Špičatějšímu rozdělení četností při daném rozptylu odpovídá vyšší hodnota koeficientu špičatosti než rozdělení ploššímu. (Norman et Streiner, 2008)

Používá se rovněž veličina „exces“, definovaná vztahem $\text{exces} = N_4 - 3$. Exces srovnává špičatost empirického rozdělení se špičatostí známého normovaného normálního rozdělení. Je-li exces kladný, je empirické rozdělení špičatější než toto rozdělení. Ideální koeficient špičatosti má hodnotu 3. (Záškodný et al., 2016)

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

4.3 *Matematická statistika*

Cílem metody matematické statistiky je vyjadřovat výsledky deskriptivní statistiky vhodnými konstrukty, odvozenými z teorie pravděpodobnosti. Takto získané pravděpodobnostní konstrukty dále vhodně zpracovávat. (Záškodný, 2018)

Přiřazení teoretického rozdělení rozdělení empirickému se říká „neparametrické testování“ nebo také „testování neparametrických hypotéz“. Neparametrická hypotéza je domněnka, které teoretické rozdělení lze přiřadit rozdělení empirickému. (Záškodný et al., 2016)

Matematická statistika zahrnuje neparametrické testování (intervalové rozdělení, testování nulové hypotézy a χ^2 -test), teorii odhadů (bodový a intervalový odhad), parametrické testování (dvojvýběrové parametrické testování, dvojvýběrový t-test) a měření statistických závislostí. (Záškodný et al., 2016)

4.3.1 *Neparametrické testování*

Neparametrické testování je testování předpokladu, zda je možné teoretické rozdělení přiřadit rozdělení empirickému. S teoretickým rozdělením je spojen jednoduchý matematický aparát, který nám pomůže získat informace jinak nezjistitelné. Proto je vždy výhodné empirické rozdělení nahradit. (Záškodný et al., 2016)

Intervalové rozdělení četností – rozdělení hodnot statistického znaku na určitý počet intervalů. v každém z vytvořených intervalů jsou zahrnuty odpovídající hodnoty statistického znaku nebo odpovídající prvky metrické škály (Givondaraju a Das, 2007). Intervaly by měly být stejné délky a důležité je také stanovení hranic intervalů. Zde lze využít např. Sturgesovo pravidlo $k = 1 + 3,3 \log_{10} n$ pro vymezení počtu k intervalů. (Záškodný et al., 2016)

Testování nulové hypotézy – základ testování neparametrických hypotéz za 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*“ (Záškodný et al., 2016).

Mezi nejpoužívanější testová kritéria patří normované normální rozdělení (u-test), Studentovo rozdělení (t-test), Pearsonovo χ^2 rozdělení (χ^2 -test dobré shody) a Fisherovo-Snedecorovo rozdělení (F-test). pro všechna uvedená testová kritéria jsou vypracovány podrobné statistické tabulky. (Záškodný et al., 2016)

Při ověřování hypotéz H_0 a H_a je zapotřebí vybírat vhodné testové kritérium. pro ověřování neparametrické hypotézy se nejčastěji používá χ^2 -test dobré shody. Je-li podmínkou pro jeho použití vytvoření intervalového rozdělení četností, pak je potřebné, aby se absolutní četnost v každém intervalu rovnala alespoň 5. Pokud absolutní četnost nedosahuje hodnoty 5, je nutno přistoupit ke spojování dílčích intervalů. Obdobně je zapotřebí postupovat při bodovém rozdělení četností. (Záškodný et al., 2016)

Cílem je zjistit plochu pod Gaussovo křivkou normálního rozdělení. (Temme, 2011)

Laplaceova funkce je použita pro výpočet normovaných hodnot u_i . (Morsche et al., 2003)

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

u_i představuje normovanou hodnotu zohledňující horní mez x_i příslušného intervalu u intervalového rozdělení. Plochy pod Gaussovou křivkou můžeme vyjádřit pravděpodobností p_i . pro výpočet použijeme Laplaceovu funkci $F(u)$. (Záškodný et al., 2016)

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

Hodnoty Laplaceovy funkce $F(u_i)$ nalezneme ve statistických tabulkách. Hodnoty p_i (relativní četnosti) a np_i (absolutní četnosti) obecně popisují χ^2 -test dobré shody. (Záškodný et al., 2016)

χ^2 -test dobré shody se používá při ověřování neparametrického testování. Pro test normality bude srovnáno pět relativních četností s pěti plochami pod Gaussovou křivkou. Jak už bylo zmíněno výše, při tomto testu se musí absolutní četnost rovnat alespoň pěti výsledkům měření. Pokud absolutní četnost nedosahuje hodnoty 5, je nutno přistoupit ke spojování dílčích intervalů. Zde je také zapotřebí určit experimentální hodnoty tohoto kritéria (např. χ_{exp}^2) a kritické teoretické hodnoty (např. χ_{teor}^2). Prostřednictvím kritické teoretické hodnoty bude zapsán tzv. kritický obor W příslušného testového kritéria. (Záškodný et al., 2016)

„Bude-li experimentální hodnota vybraného kritéria prvkem kritického oboru W , je nezbytné přijmout alternativní hypotézu H_a – tzn. empirické rozdělení nelze nahradit zamýšleným rozdělením teoretickým. v opačném případě (experimentální hodnota nebude

prvkem kritického oboru W) lze přijmout nulovou hypotézu H_0 – tzn. empirické rozdělení lze nahradit zamýšleným rozdělením teoretickým.“ (Záškodný et al., 2016)

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

$$\frac{(n_1 - np_1)^2}{np_1} + \frac{(n_2 - np_2)^2}{np_2} + \frac{(n_3 - np_3)^2}{np_3} + \frac{(n_4 - np_4)^2}{np_4} + \frac{(n_5 - np_5)^2}{np_5}$$

Kritériální součet odpovídá rozdílu mezi empirickými relativními četnostmi a teoretickými plochami pod Gaussovou křivkou pro 5 prvků kvantitativní škály.

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

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

Hodnota 5,99 představuje nejvyšší přípustný rozdíl při dvou stupních volnosti.

$\chi_{\text{teor}}^2 > \chi_{\text{exp}}^2$ Pokud je rozdíl menší než nejvyšší přípustný rozdíl, přijímáme nulovou hypotézu H_0

$\chi_{\text{teor}}^2 < \chi_{\text{exp}}^2$ Pokud je rozdíl větší než nejvyšší přípustný rozdíl, zamítáme nulovou hypotézu H_0 a přijímáme alternativní hypotézu H_a

V případě testování neparametrických hypotéz je důležité stanovení hladiny statistické významnosti α . Tato hladina statistické významnosti udává pravděpodobnost chybného zamítnutí testované hypotézy. v práci je použita hladina statistické významnosti $\alpha = 0,05$. Hladina významnosti 0,05 určuje např. při příznivém testu normality (případ, kdy je přijata hypotéza H_0 a empirické rozdělení lze nahradit rozdělením normálním, je zamítnuta hypotéza H_a), že v 95 případech ze 100 se ukáže, že empirické rozdělení lze nahradit rozdělením normálním.

4.3.2 Teorie odhadů

Vzhledem k ověřování hypotézy H_1 lze pro případ jejího přijetí použít teorii odhadů jako vhodné posílení případného přijetí hypotézy. Z tohoto důvodu je často teorie odhadů jako podpora neparametrického testování zařazována. (Záškodný et al., 2016)

Rovnice hustoty pravděpodobnosti normálního rozdělení obsahuje teoretické parametry μ a σ . Odhady teoretických parametrů mohou být bodové a intervalové. (Záškodný et al., 2016)

V teorii odhadů je možné za teoretické parametry dosadit O_1 a S_x . Ve skutečnosti úplná rovnost neplatí - při bodových odhadech není známa chyba, výsledek bodových odhadů je vhodné propojit s odhady intervalovými. (Záškodný et al., 2016)

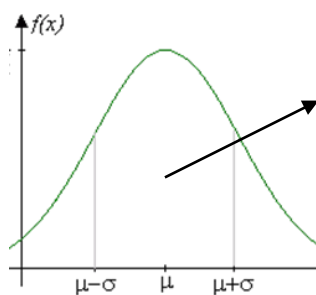
V případě bodových odhadů lze považovat $\mu = O_1$ a $\sigma = S_x$.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Z hlediska teorií odhadů se takřka oprávněně používají bodové odhady. Důkaz 68% pravděpodobnosti můžeme aplikovat s využitím právě bodových odhadů a výpočtu normovaných náhodných veličin. To znamená převést „obyčejného Gausse na normovaného“.

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

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



Plocha pod Gaussovou křivkou, nad osou x a mezi horní a dolní mezí je rovna 0,68.

Graf 3 - Důkaz 68% pravděpodobnosti

Zdroj: vlastní

$$F(1) - F(-1) = F(1) - (1 - F(1)) = 2F(1) - 1 = 1,68 - 1 = \underline{0,68}$$

$$F(u) + F(-u) = 1$$

$$F(-1) = 1 - F(1)$$

Intervalové odhady - „*Odstraňují problém neznalosti přesnosti odhadu. Snahou je sestavit interval, který by poskytoval dostatečně vysokou pravděpodobnost, že skutečná hodnota teoretického parametru leží uvnitř intervalu. Tato pravděpodobnost souvisí s volbou hladiny statistické významnosti a zkonstruovaný interval pak nese název „100 (1 - α)% interval spolehlivosti“ (např. pro α = 0,05 půjde o 95% interval spolehlivosti).*“ Intervalové odhady (dále jen IO) nahrazují jednorozměrné parametrické testování. (Záškodný et al., 2016)

Pokud je větší počet statistických jednotek než 33, je prováděna konstrukce intervalu pomocí t-testu. To lze spojit s hledáním horních a dolních mezí intervalů spolehlivosti. (Záškodný et al., 2016)

$$t = \frac{\bar{O}_1 - \mu}{S_x} \cdot \sqrt{n} \quad -t_{n-1}(\alpha/2) < t < t_{n-1}(\alpha/2)$$

V případě počtu vyšším než 33, hledáme hodnoty lze použít u-test a interval (-1,96 < t < 1,96)

4.3.3 Parametrické testování

Vzhledem k ověřování hypotézy H1 lze pro případ jejího přijetí použít parametrické testování jako vhodné posílení případného přijetí hypotézy. Z tohoto důvodu je často parametrické testování jako podpora neparametrického testování zařazována. (Záškodný et al., 2016)

„*Testování parametrických hypotéz opět vychází z aparátu nulové hypotézy H₀ 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).

Parametrické testování (dále jen PT) dělíme na jednovýběrové a dvojbvýběrové. Jednovýběrové vychází se střední hodnoty nebo rozptylu – za použití jednovýběrových testů u-test a t-test pro střední hodnotu a jednovýběrový χ^2 -test pro rozptyl, dvojbvýběrové vychází z rovnosti středních hodnot nebo rozptylů – za použití dvojbvýběrových testů u-test a t-test pro rovnost středních hodnot a dvojbvýběrových F-testů pro rovnost rozptylů. (Záškodný et al., 2016)

Stručný vztahový popis jednovýběrového PT

H ₀ :	$\mu = \mu_0$	nebo	$\sigma = \sigma_0$	H _a :	$\mu \neq \mu_0$	nebo	$\sigma \neq \sigma_0$
	VSS = ZSS		VSS = ZSS		VSS = ZSS		VSS = ZSS

$$\left. \begin{array}{l} \mu_0 \in 95 \% = \text{vždy vyjde } H_0 \\ \sigma_0 \in 95 \% = \text{vždy vyjde } H_0 \end{array} \right\} \text{nutné ověřit, zda IO jsou ekvivalenty JPT}$$

Společným znakem údajů může být zjištění, že zřejmě charakterizují určitý významný základní statistický soubor ZSS. Jednovýběrové parametrické testování pak z pohledu matematické statistiky odpovídá na otázku, zda zkoumaný výběrový statistický soubor mohl být vybrán z popsaného významného základního statistického souboru. Potvrzením hypotézy H_0 lze na výsledky zkoumání výběrového souboru nahlížet z pohledu vytvořeného základního souboru, při přijetí hypotézy H_a nelze z tohoto pohledu nahlížet. (Záškodný et al., 2016)

Ověření μ

$$t_{exp} = \frac{\mu - \mu_0}{S_x} \cdot \sqrt{n} \quad W = (-\infty; -1,96) \cup (1,96; \infty)$$

$$\mu = O_1 \quad \mu_0 = \text{odhad} \quad H_0 \quad t_{exp} \notin W \quad H_a \quad t_{exp} \in W$$

Ověření σ

$$\chi^2_{exp} = \frac{\sigma^2}{\sigma_0^2} \quad W = (0; \chi^2_{n-1}(1-\alpha/2)) \cup (\chi^2_{n-1}(\alpha/2); \infty) = (0; 23,47) \cup (57,81; \infty)$$

Stručný popis dvojitýběrového PT

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

$$VSS_1 = VSS_2 \quad VSS_1 \neq VSS_2$$

Dvojitýběrové parametrické testování z pohledu matematické statistiky odpovídá na otázku, zda oba výběrové statistické soubory VSS1 a VSS2 zkoumaly podobnou otázku a zda tyto soubory spolu souvisí. při potvrzení hypotézy H_0 lze výběrové soubory VSS1 a VSS2 zkoumat jako výběrové soubory vybrané z téhož základního statistického souboru. při přijetí hypotézy H_a je nutno z pohledu matematické statistiky vyslovit pochybnosti o kompatibilitě souborů VSS1 a VSS2. (Záškodný et al., 2016)

Vztah μ_1 a μ_2 zkoumáme podle dvojvýběrového t-testu

- T-test slouží pro určení střední hodnoty μ normálního rozdělení.

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

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

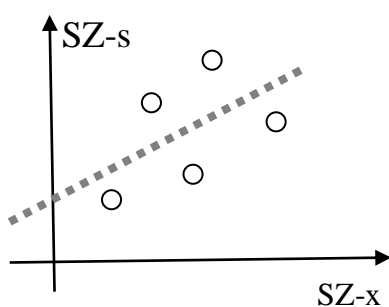
Nulové a alternativní hypotézy formulujeme: $H_0: \mu_1 = \mu_2$, $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$

4.3.4 Měření dvojrozměrných statistických závislostí

Část matematické statistiky, která se zabývá studiem regresních a korelačních závislostí se nazývá regresní a korelační analýza. v práci je uveden zjednodušený popis statistických závislostí.

Jednoduchá lineární regresní analýza

Statistická závislost mezi znaky SZ-x, SZ-s je dána vztahem, který naměřeným nebo zadaným hodnotám znaku SZ-x přiřazuje právě jedno empirické rozdělení četností statistického znaku SZ-s. (Záškodný et al., 2016)



a) pomocí prvků škály (jen někdy)

b) pomocí hodnot SJ – nelze i lze identifikovat

Graf 4 - Pravděpodobnostní oblak

Zdroj: vlastní

pravděpodobnostní oblak: $y = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 \mathbf{x}$

b_0 = úsek na ose y

b_1 = tg (směrnice přímky)

Pravděpodobnostní oblak

- zjišťuje charakter vazby, tzv. regresní analýzou
 - je dán typem proložení matematické křivky
 - přímka – lineární regresní analýza (lineární funkce),
 - parabola – kvadratická regresní analýza (kvadratická funkce),
 - exponenciální křivka, logaritmická křivka, a další.
- zjišťuje těsnost vazby, korelační analýzou
 - vzdálenost bodů od proložení matematické křivky zjistíme vytvořením lineární korelační analýzy. (Záškodný et al., 2016)

Soustava normálních rovnic pro jednoduchou lineární regresi po provedení derivací nabývá tvaru

$$\sum s_i = kb_0 + b_1 \sum x_i$$

$$\sum s_i x_i = b_0 \sum x_i + b_1 \sum x_i^2$$

Vyřešením soustavy normálních rovnic lze získat hodnoty parametrů b_0 , b_1 , zapsat rovnici přímky $y = b_0 + b_1x$ a prostřednictvím získané regresní funkce podle grafu 4 předpovídat hodnoty \underline{s}_i odpovídající příslušným hodnotám \underline{x}_i pro $i > 5$. (Záškodný et al., 2016)

Jednoduchá lineární korelační analýza

Pro posouzení problému lze opět použít graf 5. Po provedení jednoduché lineární regresní analýzy lze zjišťovat těsnost statistické závislosti mezi statistickými znaky SZ-x a SZ-s zkoumaného výběrového statistického souboru. Nejužívanější měrou těsnosti jednoduché lineární korelace je Pearsonův koeficient korelace \underline{k}_{xs} :

$$k_{xs} = \frac{S_{xs}}{S_x S_s}$$

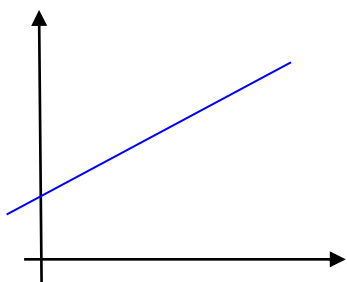
$$k_{xs} \in \langle -1 ; 1 \rangle$$

S_{xs} – smíšený centr. moment 2. řádu (kovariační koeficient)

Hodnoty blíží se hodnotě 1 zprava odpovídají případu pozitivní korelace (hodnoty obou statistických znaků SZ-x a SZ-s současně rostou nebo klesají, tomuto případu odpovídá Graf 4), hodnoty blíží se hodnotě -1 zleva popisují korelaci negativní a hodnoty kolem 0 naznačují, že znaky nekorelují. Pearsonův koeficient korelace jako empirický parametr má charakter náhodné veličiny a je používán jako bodový odhad teoretického koeficientu korelace. (Záškodný et al., 2016)

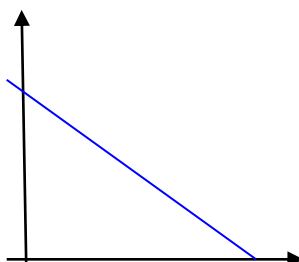
pozitivní korelace

roste x i y



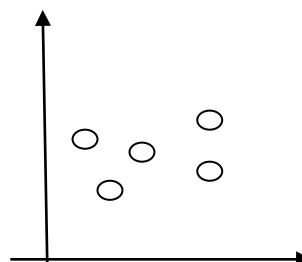
negativní korelace

roste y, klesá x



nekorelováno

nedá se proložit



Obrázek 11 - Příklady korelace

Zdroj: Záškodný et al., 2016

5 VÝSLEDKY

Data, se kterými je v tomto oddíle pracováno a která slouží pro ověření hypotéz, byla získána z vedených statistik HZS Jihočeského kraje. Výsledky ověřování hypotéz jsou zpracovány pomocí tabulek, grafů a výpočtů.

5.1 Formulace statistického šetření

Hromadný náhodný jev: Výjezdová technika Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje typu CAS kategorie JPO I

Statistická jednotka: CAS kategorie JPO I za období září roku 2018

Statistický znak: 1) počet ujetých kilometrů k zásahu
2) počet zásahů

Hodnoty statistického znaku: 1) intervaly: 40 a méně, 41-180, 181-320, 321-460, 461 a více
2) intervaly: 2 a méně, 3-12, 13-22, 23-32, 33 a více

Základní statistický soubor a jeho rozsah: 40 vozidel CAS

Výběrový statistický soubor: 40 vozidel CAS

5.2 Škálování

Pomocí škálování jsou hodnoty parametrů rozděleny do pravidelných intervalů. To napomáhá přehledné orientaci.

Tabulka 11 – Škálování

Prvky škály	počet ujetých kilometrů	Počet zásahů
1	40 a méně	2 a méně
2	41-180	3-12
3	181-320	13-22
4	321-460	23-32
5	461 a více	33 a více

Zdroj: vlastní výzkum

V tabulce 11 je přehledně rozdělen pomocí intervalů počet výjezdů a ujetých kilometrů k zásahu CAS do pěti prvků škály. K prvnímu prvku škály je přiřazen interval 40 a méně ujetých kilometrů a 2 a méně zásahů. K druhému prvku škály je přiřazen interval 41-180 ujetých kilometrů a 3-12 zásahů. Ke třetímu prvku škály je přiřazen interval 181-320

ujetých kilometrů a 13-22 zásahů. ke čtvrtému prvku škály je přiřazen interval 321-460 ujetých kilometrů a 23-32 zásahů a k pátému prvku škály je přiřazen interval 461 a více ujetých kilometrů a 33 a více zásahů.

5.3 Měření v deskriptivní statistice

Ve služebním poměru u HZS JčK je dohromady 485 hasičů, kteří jsou v rámci Jihočeského kraje rozmístěni na 20 požárních stanicích a s počtem 40 CAS ujeli celkem 8 152 kilometrů k 572 zásahům za měsíc září roku 2018. Měsíc září byl vybrán záměrně z důvodu neutrality. v letních měsících hrozí zkreslení statistiky letními požáry v obdobích sucha a v zimních měsících technickými zásahy např. na převislý sníh nebo rampouchy ze střech. za toto období vyjely CAS JPO I HZS Jihočeského kraje k různým typům zásahů, a to k požárům, dopravním nehodám silničním, dopravním nehodám železničním, únikům plynu/aerosolu, únikům ropných produktů, úniku pevné látky, technickým pomocem, ostatním pomocem a k planým poplachům:

Tabulka 12 - Celkové měření počtu ujetých kilometrů a počtu zásahů

Typ zásahu	Počet ujetých kilometrů	Počet zásahů tohoto typu
Požár	1570	102
Dopravní nehoda silniční	2168	105
Dopravní nehoda železniční	52	2
Únik plynu/aerosolu	33	2
Únik ropných produktů	188	14
Únik pevné látky	9	1
Technická pomoc	3198	255
Ostatní pomoc	336	36
Planý poplach	598	55
Celkem	8152	572

Zdroj: data HZS a vlastní výzkum

Tabulka 12 zobrazuje rozdělení počtů ujetých kilometrů k zásahu a počty různých typů zásahů, ke kterým vyjelo 40 CAS HZS Jihočeského kraje za měsíc září roku 2018. ke 102 požárům ujely cisterny 1570 km, ke 105 dopravním nehodám silničním ujely 2168 km, ke 2 dopravním nehodám železničním ujely 52 km, ke 2 zásahům s únikem plynu/aerosolu ujely 33 km, ke 14 zásahům s únikem ropných produktů ujely 188 km, k 1 zásahu s únikem pevné látky, ke 255 technickým pomocem ujely 3198 km, ke 36 ostatním pomocem ujely 336 km a k 55 planým poplachům ujely 598 km.

Pro splnění cílů diplomové práce je počítáno souhrnně se všemi typy zásahů, a to z důvodu zkoumání celkové vytiženosti všech 40 CAS JPO I HZS Jihočeského kraje.

Tabulka 13 - Měření: počet kilometrů

x_i	n_i	n_i/n	$\Sigma n_i/n$
1	6	0,15	0,15
2	13	0,34	0,49
3	7	0,17	0,66
4	7	0,17	0,83
5	7	0,17	1
Σ	40	1	

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 13 znázorňuje uspořádání výsledků měření v deskriptivní statistice a elementárního statistického zpracování počtu ujetých kilometrů k místu zásahu. Sloupec absolutních četností (n_i) uvádí počet CAS, které ujely určitý počet kilometrů k zásahu podle intervalů z Tabulky 7 a to $n_1=6$, $n_2=13$, $n_3=7$, $n_4=7$, $n_5=7$. Sloupec relativních četností (n_i/n) uvádí pravděpodobnost výskytu CAS v daném prvku škály. Ze čtyřiceti CAS jich ujelo 15 % 40 a méně kilometrů, to odpovídá prvnímu intervalu. Druhému intervalu 41-180 kilometrů odpovídá 34 % CAS. Zbylým třem intervalům 181-320, 321-460 a 461 a více odpovídá po 7 % CAS. Poslední sloupec kumulativních četností ($\Sigma n_i/n$) zobrazuje hodnoty dány součtem relativních četností (n_i/n).

Tabulka 14 - Měření: počet zásahů

x_i	n_i	n_i/n	$\Sigma n_i/n$	Σn_i
1	9	0,23	0,23	9
2	11	0,27	0,5	20
3	11	0,27	0,77	31
4	5	0,13	0,9	36
5	4	0,10	1	40
Σ	40	1		

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 14 znázorňuje uspořádání výsledků měření v deskriptivní statistice a elementárního statistického zpracování počtu zásahů CAS. Sloupec absolutních četností (n_i)

uvádí počet CAS, které vyjely k určitému počtu zásahů podle intervalů z Tabulky 7 a to $n_1=9$, $n_2=11$, $n_3=11$, $n_4=5$, $n_5=4$. Sloupec relativních četností (n_i/n) uvádí pravděpodobnost výskytu CAS v daném prvku škály. Ze čtyřiceti CAS jich vyjelo 23 % ke 40 a méně zásahům, to odpovídá prvnímu intervalu. Druhému intervalu 3-12 zásahů a třetímu intervalu 13-22 zásahů odpovídá 27 % CAS. Čtvrtý interval 23-32 zásahů odpovídá 13 % CAS. Pátý interval 33 a více zásahů zobrazuje 10 % CAS. Poslední sloupec kumulativních četností ($\Sigma n_i/n$) zobrazuje hodnoty dány součtem relativních četností (n_i/n).

5.4 Elementární statistické zpracování

Pomocí elementárního statistického zpracování můžeme výsledky měření přehledně zobrazit a uspořádat pomocí empirických parametrů.

Tabulky

Výsledky měření přehledně uspořádané pomocí empirických parametrů - tabulek.

Tabulka 15 - Měření v deskriptivní statistice: počet kilometrů

x_i	n_i	n_i/n	$\Sigma n_i/n$	Σn_i	$\Sigma x_i n_i$	$\Sigma x_i^2 n_i$	$\Sigma x_i^3 n_i$	$\Sigma x_i^4 n_i$
1	6	0,15	0,15	6	6	6	6	6
2	13	0,34	0,49	19	26	52	104	208
3	7	0,17	0,66	26	21	63	189	567
4	7	0,17	0,83	33	28	112	448	1792
5	7	0,17	1	40	35	175	875	4375
Σ	40	1			116	408	1622	6948

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 15 je rozšířená Tabulka 13 o hodnoty, které jsou potřebné pro výpočet empirických parametrů (Kap. 5.5).

Tabulka 16 - Měření v deskriptivní statistice: počet zásahů

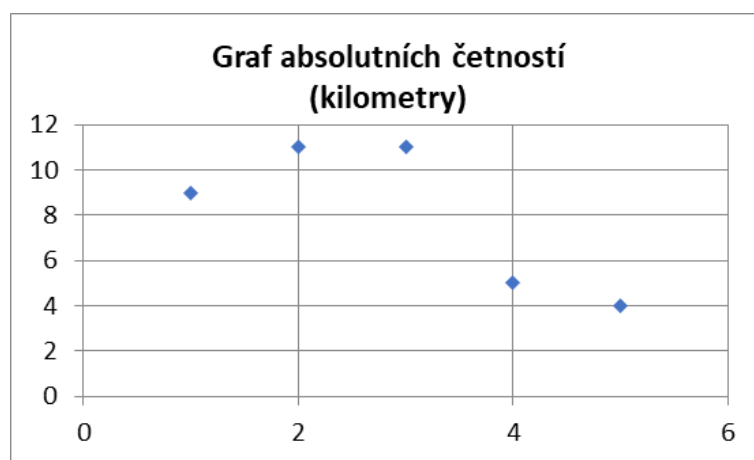
x_i	n_i	n_i/n	$\Sigma n_i/n$	Σn_i	$\Sigma x_i n_i$	$\Sigma x_i^2 n_i$	$\Sigma x_i^3 n_i$	$\Sigma x_i^4 n_i$
1	9	0,23	0,23	9	9	9	9	9
2	11	0,27	0,5	20	22	44	88	176
3	11	0,27	0,77	31	33	99	297	891
4	5	0,13	0,9	36	20	80	320	1280
5	4	0,10	1	0	20	100	500	500
Σ	40	1			104	332	1214	4856

Zdroj: vlastní výzkum

Tabulka 16 je rozšířená Tabulka 14 o hodnoty, které jsou potřebné pro výpočet empirických parametrů (Kap. 5.5).

Grafy

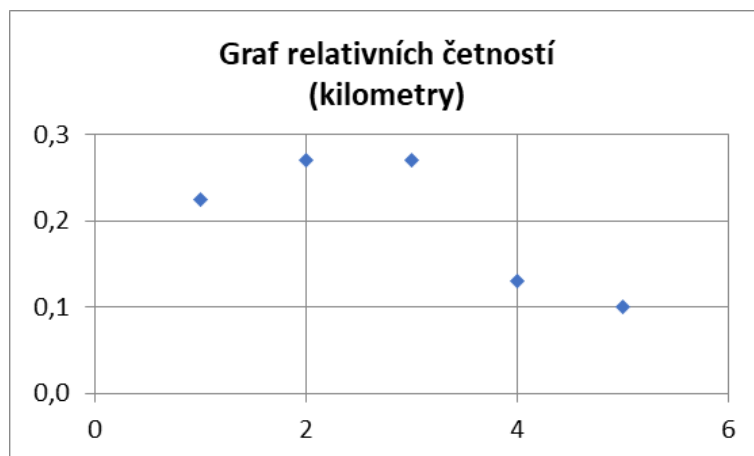
Výsledky měření přehledně uspořádané pomocí empirických parametrů - grafů.



Graf 5 - Absolutní četnosti - počet kilometrů

Zdroj: vlastní výzkum

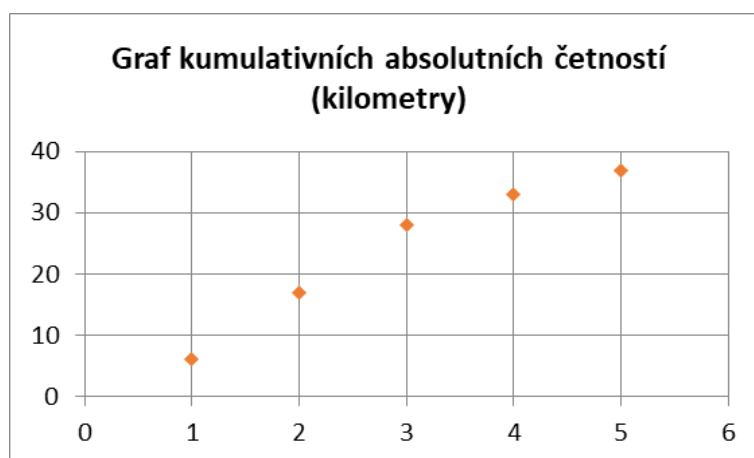
Graf 2 znázorňuje absolutní četnosti počtu ujetých kilometrů k místu zásahu.



Graf 6 - Relativní četnosti - počet kilometrů

Zdroj: vlastní výzkum

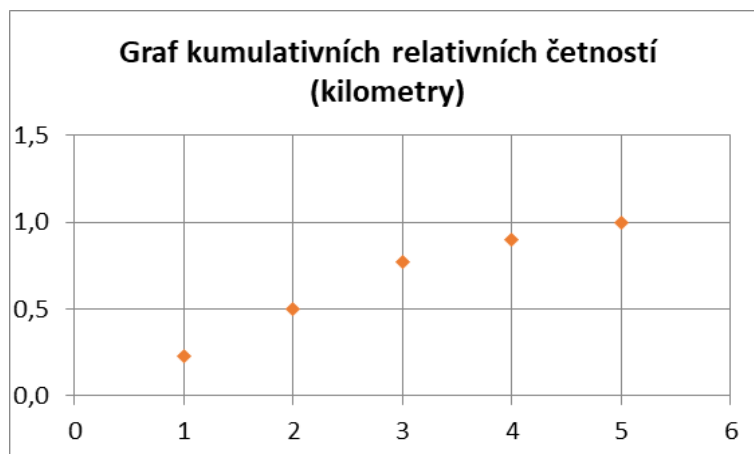
Graf 3 znázorňuje relativní četnosti počtu ujetých kilometrů k místu zásahu.



Graf 7 - Kumulativní absolutní četnosti - počet kilometrů

Zdroj: vlastní výzkum

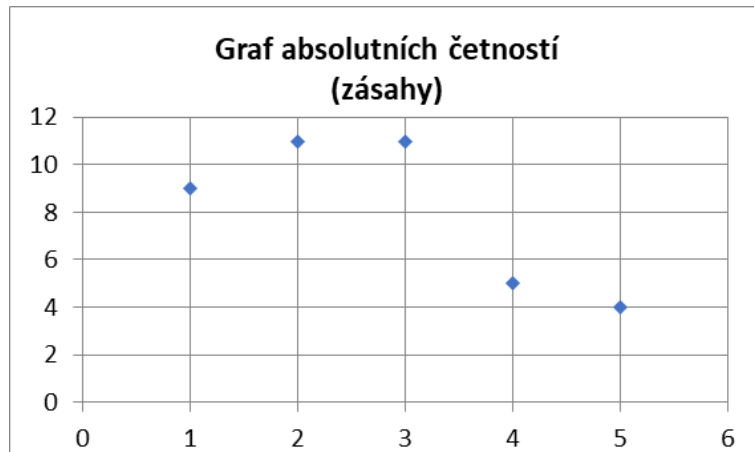
Graf 4 znázorňuje kumulativní absolutní četnosti počtu ujetých kilometrů k místu zásahu.



Graf 8 - kumulativní relativní četnosti - počet kilometrů

Zdroj: vlastní výzkum

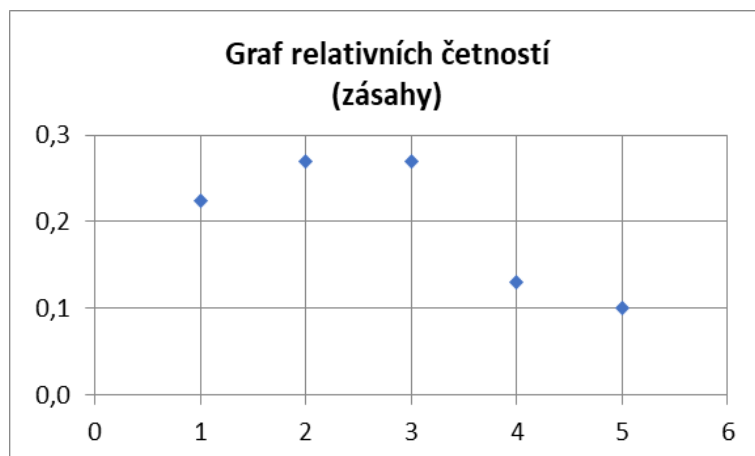
Graf 5 znázorňuje kumulativní relativní četnosti počtu ujetých kilometrů k místu zásahu.



Graf 9 - Absolutní četnosti – počet zásahů

Zdroj: vlastní výzkum

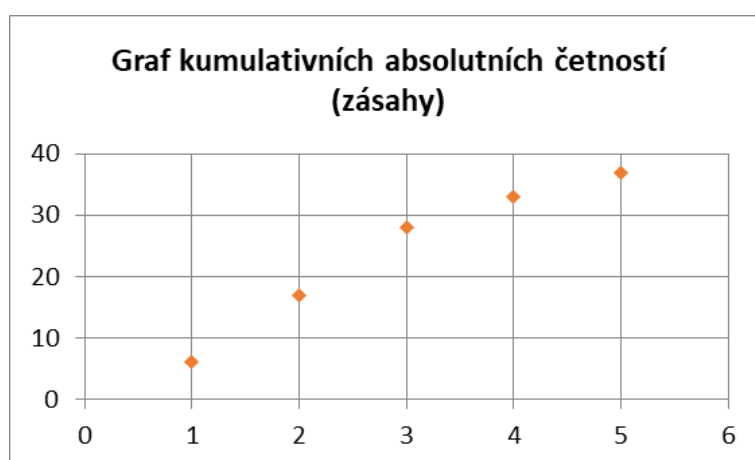
Graf 6 znázorňuje absolutní četnosti počtu zásahů.



Graf 10 - relativní četnosti – počet zásahů

Zdroj: vlastní výzkum

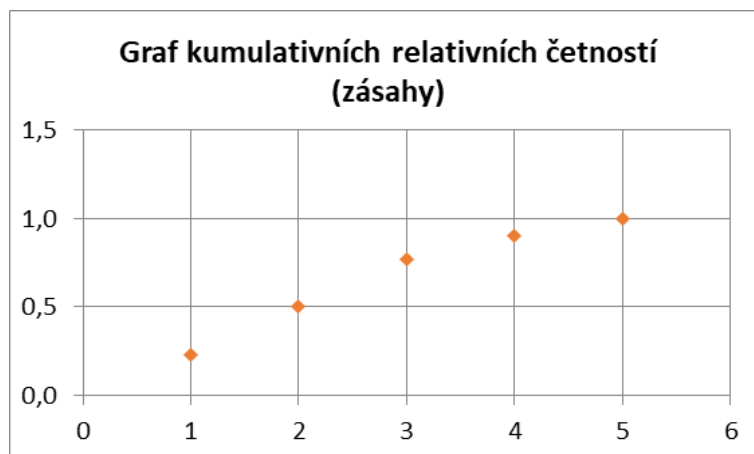
Graf 7 znázorňuje relativní četnosti počtu zásahů.



Graf 11 - Kumulativní absolutní četnosti – počet zásahů

Zdroj: vlastní výzkum

Graf 8 znázorňuje kumulativní absolutní četnosti počtu zásahů.



Graf 12 - Kumulativní relativní četnosti – počet zásahů

Zdroj: vlastní výzkum

Graf 9 znázorňuje kumulativní relativní četnosti počtu zásahů.

5.5 Empirické parametry

Empirické parametry vystihují povahu zkoumaného statistického souboru. Tyto tzv. výběrové parametry patří mezi významné výběrové charakteristiky výběrového statistického šetření.

Počet kilometrů

$$\text{Aritmetický průměr: } O_1 = \frac{1}{40} \cdot 116 = \underline{2,9} \qquad O_2 = \frac{1}{40} \cdot 408 = \underline{10,2}$$

$$\text{Empirický rozptyl: } C_2 = O_2 - O_1^2 = \underline{1,79}$$

$$\text{Směrodatná odchylka: } \sqrt{C_2} = \sqrt{1,79} = \underline{1,34}$$

$$\text{Koeficient šikmosti: } N_3 = \frac{C_3}{C_2 \cdot \sqrt{C_2}} = \frac{0,59}{1,79 \cdot 1,34} = \underline{0,25}$$

$$C_3 = O_3 - 3 \cdot O_2 \cdot O_1 + 2 \cdot O_1^3 = 0,59$$

$$O_3 = \frac{1}{40} \cdot 1622 = 40,55$$

$$\text{Koeficient špičatosti: } N_4 = \frac{C_4}{C_2^2} = \frac{5,83}{1,79^2} = \underline{1,82}$$

$$C_4 = O_4 - 4 \cdot O_3 \cdot O_1 - 6 \cdot O_2 \cdot O_1^2 - 3 \cdot O_1^4 = \underline{5,83}$$

$$O_4 = \frac{1}{40} \cdot 6948 = 173,7$$

Exces: $N_4 - 3 = \underline{-1,18}$

Variační koeficient:

$$V = \frac{S_x}{O_1} = 0,4$$

Počet zásahů

Aritmetický průměr: $O_1 = \frac{1}{40} \cdot 104 = \underline{2,6}$ $O_2 = \frac{1}{40} \cdot 332 = \underline{8,3}$

Empirický rozptyl: $C_2 = O_2 - O_1^2 = \underline{1,54}$

Směrodatná odchylka: $\sqrt{C_2} = \sqrt{1,54} = \underline{1,23}$

Koeficient šikmosti: $N_3 = \frac{C_3}{C_2 \cdot \sqrt{C_2}} = \frac{1,91}{1,44 \cdot 1,2} = \underline{1,11}$

$$C_3 = O_3 - 3 \cdot O_2 \cdot O_1 + 2 \cdot O_1^3 = 0,762$$

$$O_3 = \frac{1}{40} \cdot 1214 = 30,35$$

Koeficient špičatosti: $N_4 = \frac{C_4}{C_2^2} = \frac{121,4}{1,54^2} = \underline{2,24}$

$$C_4 = O_4 - 4 \cdot O_3 \cdot O_1 - 6 \cdot O_2 \cdot O_1^2 - 3 \cdot O_1^4 = 5,32$$

$$O_4 = \frac{1}{40} \cdot 4856 = 121,4$$

Exces: $N_4 - 3 = \underline{-0,76}$

Variační koeficient:

$$V = \frac{S_x}{O_1} = 0,47$$

5.6 *Neparametrické testování*

Neparametrické testování je testování předpokladu, zda je možné teoretické rozdělení přiřadit rozdělení empirickému. S teoretickým rozdělením je spojen jednoduchý matematický aparát, který nám pomůže získat informace jinak nezjistitelné. Proto je vždy výhodné empirické rozdělení nahradit. (Záškodný et al., 2016)

Počet kilometrů

$$u_1=-1,04 \quad u_2=-0,3 \quad u_3=0,44 \quad u_4=1,19 \quad u_5= \infty$$

$$p_1 = \int_{-\infty}^{1,5} p_1 = F(-1,04) = 1 - F(1,04) = 1 - 0,8505 = 0,15$$

$$p_2 = \int_{1,5}^{2,5} p_2 = F(-0,3) - F(-1,04) = (1 - F(0,3)) - (1 - F(1,04)) = 1 - 0,6179 - 0,15 = 0,23$$

$$p_3 = \int_{2,5}^{3,5} p_3 = F(0,44) - F(-0,3) = F(0,44) - (1 - F(0,3)) = 0,67 - 0,3821 = 0,29$$

$$p_4 = \int_{3,5}^{4,5} p_4 = F(1,19) - F(0,44) = 0,8829 - 0,67 = 0,21$$

$$p_5 = \int_{4,5}^{\infty} p_5 = 1 - F(1,19) = 1 - 0,8829 = 0,12$$

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 = 0,15 + 0,23 + 0,29 + 0,21 + 0,12 = \underline{1}$$

$$\chi^2_{\text{exp}} = 0 + 1,57 + 1,82 + 0,23 + 1,01 = 4,68$$

$$\chi^2_{\text{teor}} = 5,99$$

$$5,99 > 4,68$$

Na hladině statistické významnosti $\alpha=0,05$ lze přijmout nulovou hypotézu H_0 – empirické rozdělení počtů najetých kilometrů jednotlivými vozidly za zkoumané období lze nahradit normálním rozdělením (Gaussovou křivkou)

Počet zásahů

$$u_1 = -0,9$$

$$u_2 = -0,08$$

$$u_3 = 0,73$$

$$u_4 = 1,54$$

$$u_5 = \infty$$

$$p_1 = \int_{-\infty}^{1,5} p_1 = F(-0,9) = 1 - F(0,9) = 1 - 0,8 = 0,2$$

$$p_2 = \int_{1,5}^{2,5} p_2 = F(-0,08) - F(-0,9) = (1 - F(0,08)) - 0,2 = 1 - 0,5319 - 0,2 = 0,27$$

$$p_3 = \int_{2,5}^{3,5} p_3 = F(0,73) - F(-0,08) = F(0,73) - (1 - F(0,08)) = 0,7673 - (1 - 0,5319) = 0,3$$

$$p_4 = \int_{3,5}^{4,5} p_4 = F(1,54) - F(0,73) = 0,9382 - 0,7673 = 0,17$$

$$p_5 = \int_{4,5}^{\infty} p_5 = 1 - F(1,54) = 1 - 0,9382 = 0,06$$

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 = 0,2 + 0,27 + 0,3 + 0,17 + 0,06 = \underline{1}$$

$$\chi^2_{\text{exp}} = 0,125 + 0,004 + 0,083 + 0,005 + 1,067 = 1,284$$

$$\chi^2_{\text{teor}} = 5,99$$

$$5,99 > 1,284$$

Na hladině statistické významnosti $\alpha=0,05$ lze přijmout nulovou hypotézu H_0 – empirické rozdělení počtů najetých kilometrů jednotlivými vozidly za zkoumané období lze nahradit normálním rozdělením (Gaussovou křivkou)

5.7 Intervalové odhady

Odstraňují problém neznalosti přesnosti odhadu.

Počet ujetých kilometrů

$$\mu \in \left(O_1 - \frac{1,96 \cdot S_x}{\sqrt{n}}; O_1 + \frac{1,96 \cdot S_x}{\sqrt{n}} \right)$$

$$\mu \in (2,48; 3,32)$$

interval $(2,48; 3,32)$ obsahuje s 95 % pravděpodobností střední hodnotu μ

Počet zásahů

$$\mu \in \left(O_1 - \frac{1,96 \cdot S_x}{\sqrt{n}}; O_1 + \frac{1,96 \cdot S_x}{\sqrt{n}} \right)$$

$$\mu \in (2,22; 3)$$

interval $(2,22; 3)$ obsahuje s 95 % pravděpodobností střední hodnotu μ

5.8 χ^2 – test

χ^2 – test dobré shody se používá při ověřování neparametrického testování.

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

$$\chi_{n-1}^2(1 - \frac{\alpha}{2}) < \chi^2 < \chi_{n-1}^2(\frac{\alpha}{2})$$

$$\chi_{39}^2(0,975) < \chi^2 < \chi_{39}^2(0,025)$$

Počet kilometrů

$$\sigma^2 \in \left(\frac{70,2}{23,47}; \frac{70,2}{57,8} \right)$$

$$\sigma^2 \in (1,2; 3) \longrightarrow \underline{\sigma \in (1; 1,7)}$$

Počet zásahů

$$\sigma^2 \in \left(\frac{70,2}{23,47}; \frac{70,2}{57,8} \right)$$

$$\sigma^2 \in (1,02; 2,51) \longrightarrow \underline{\sigma \in (1; 1,6)}$$

5.9 Lineární regresní analýza

Statistická závislost mezi znaky SZ-x, SZ-s je dána vztahem, který naměřeným nebo zadaným hodnotám znaku SZ-x přiřazuje právě jedno empirické rozdělení četností statistického znaku SZ-s. (Záškodný et al., 2016)

$$\sum_{i=1}^5 s_i = 40, \quad \sum_{i=1}^5 x_i = 40, \quad \sum_{i=1}^5 x_i^2 = 352, \quad \sum_{i=1}^5 s_i x_i = 337$$

$$\sum_{i=1}^5 s_i = kb_0 + b_1 \sum_{i=1}^5 x_i \Rightarrow 40 = 5b_0 + 40b_1$$

$$\sum_{i=1}^5 s_i x_i = b_0 \sum_{i=1}^5 x_i + b_1 \sum_{i=1}^5 x_i^2 \Rightarrow 337 = 40b_0 + 352b_1$$

$$b_1 = 0,53 = \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow \alpha \doteq 28^\circ, \quad b_0 = 3,76$$

Regresní přímka má tvar $y = 0,53x + 3,76$

5.10 Korelační regresní analýza

Nejužívanější měrou těsnosti jednoduché lineární korelace je Pearsonův koeficient korelace k_{xs} .

$$k_{xs} = \frac{S_{xs}}{S_x S_s}; S_x = \sqrt{C_{2x}} = \sqrt{\sum_{i=1}^5 \frac{n_i}{n} (x_i - O_{1x})}; S_s = \sqrt{C_{2s}} = \sqrt{\sum_{i=1}^5 \frac{n_i}{n} (s_i - O_{1s})}$$

$$S_{xs} = \sum_{i=1}^5 \frac{n_i}{n} (x_i - O_{1x})(s_i - O_{1s})$$

$$\frac{n_i}{n} = \frac{1}{5} \text{ pro všechna } i$$

$$O_{1x} = O_{1s} = 8$$

$$x_1=6, x_2=13, x_3=7, x_4=7, x_5=7$$

$$s_1=9, s_2=11, s_3=11, s_4=5, s_5=4$$

Po dosazení do vztahů pro směrodatné odchylky S_x a smíšený centrální moment 2. řádu

$$S_x = 2,53; S_s = 2,97; S_{xs} = 3,4$$

$$k_{xs} = \frac{S_{xs}}{S_x S_s} = \frac{3,4}{2,53 \cdot 2,97} \doteq 0,45$$

Mezi počty ujetých kilometrů a počty zásahů za období měsíce září roku 2018 je slabá pozitivní korelace.

6 DISKUSE

V této části diplomové práce bude diskutována verifikace hypotéz H1 a H2 stanovených na začátku práce a jejich role při popisu struktury HZS Jihočeského kraje. Data pro zpracování matematickou a deskriptivní statistikou a následné potvrzení či vyvrácení hypotéz byla získána z vedených statistik HZS Jihočeského kraje.

Hypotéza H1 předpokládá, že empirické rozdělení počtu ujetých kilometrů hasičské techniky k zásahu a počtu výjezdů hasičské techniky CAS Jihočeského kraje k zásahu za období měsíce září roku 2018 bude blízké normálnímu rozdělení. pro ověření hypotézy H1 byl využit χ^2 – test dobré shody v rámci kap 4.3.1 Neparametrické testování. Pomocí tohoto testu byla vypočítána pro počet ujetých kilometrů hodnota experimentální $\chi^2_{\text{exp}} = 4,68$ a hodnota teoretická $\chi^2_{\text{teor}} = 5,99$, pro počet zásahů byly vypočítány hodnoty $\chi^2_{\text{exp}} = 1,284$ a $\chi^2_{\text{teor}} = 5,99$. pro neparametrické testování byla zvolena hladina statistické významnosti $\alpha=0,05$. Porovnáním experimentálních a teoretických hodnot bylo zjištěno, že zkoumané rozdělení je možné nahradit rozdělením normálním a empirický graf lze nahradit Gaussovou křivkou. Zkoumané rozdělení je blízké normálnímu rozdělení. **Hypotézu H1 považujeme za potvrzenou.**

Ve výpočtech empirických parametrů pro počet ujetých kilometrů k zásahu vyšel aritmetický průměr (parametr polohy) $O_1 = 2,9$ – této hodnotě odpovídající prvkům škály odpovídá přibližně hodnota statistického znaku (průměrný počet ujetých kilometrů jedním vozidlem za měsíc září roku 2018) – 300 km. Parametr polohy umísťuje empirické rozdělení četností na vodorovnou osu. Hodnota 2,9 nám dokazuje, že umístění se nachází téměř v polovině škály, o hodnotě aritmetického průměru vypovídá směrodatná odchylka $S_x = 1,34$. Pokud je hodnota S_x nízká, její věrohodnost je veliká. Variační koeficient je roven 40 % a udává kolik % aritmetického průměru O_1 tvoří směrodatná odchylka S_x . Normovaný moment 3. řádu (parametr šikmosti) N_3 zobrazuje koncentraci prvků škály. pro počet ujetých kilometrů k zásahu vyšel $N_3=0,25$. Tato hodnota ukazuje na větší výskyt prvků škály na pravé straně, dokazuje to také Graf 2 (kap. 3.4.2). Normovaný moment 4. řádu (parametr špičatosti) $N_4 = 1,82$ dokazuje dobrou vazbu na normalitu a podporuje přijetí nulové hypotézy H_0 .

Ve výpočtech empirických parametrů pro počet zásahů vyšel aritmetický průměr (parametr polohy) $O_1 = 2,6$ – této hodnotě odpovídající prvkům škály odpovídá přibližně hodnota statistického znaku (průměrný počet zásahů provedených jedním vozidlem za měsíc září roku 2018) - 13. Parametr polohy umísťuje empirické rozdělení četností na vodorovnou

osu. Hodnota 2,6 nám dokazuje, že umístění je mírně před polovinou škály, o hodnotě aritmetického průměru vypovídá směrodatná odchylka $S_x = 1,23$. Pokud je hodnota S_x nízká, její věrohodnost je veliká. Variační koeficient je roven 47 % a udává kolik % aritmetického průměru O_1 tvoří směrodatná odchylka S_x . Normovaný moment 3. řádu (parametr šikmosti) N_3 zobrazuje koncentraci prvků škály. pro počet ujetých kilometrů k zásahu vyšel $N_3=1,11$. Tato hodnota ukazuje na větší výskyt prvků škály na pravé straně, dokazuje to také Graf 5 (kap. 3.4.2). Normovaný moment 4. řádu (parametr špičatosti) $N_4 = 2,24$ dokazuje dobrou vazbu na normalitu a podporuje přijetí nulové hypotézy H_0 .

Za podporu přijetí hypotézy H_1 lze považovat aplikaci teorie odhadů, která mohla být provedena v případě přijetí normality. Další podpora procesu verifikace hypotézy H_1 může být viděna v provedení jednovýběrového parametrického testování.

V rámci teorie odhadů byly bodovou cestou a cestou intervalových odhadů odhadnuty teoretické parametry hustoty pravděpodobnosti normálního rozdělení – k těmto odhadům byly použity empirické momenty obecné a centrální. 95% intervaly spolehlivosti teoretických parametrů pomocí empirických obecných momentů $O_1 = 2,9$, $O_1 = 2,6$ a odmocnin centrálních momentů druhého řádu $S_x = 1,34$, $S_x = 1,23$ umožňují lépe odhadnout chyby průměrných počtů kilometrů (300 km na jedno vozidlo ve vymezeném období) a průměrných počtů zásahů (13 zásahů na jedno vozidlo ve vymezeném období).

Provedené jednovýběrové parametrické testování dokresluje shodu s intervalovými odhady 95% intervalů spolehlivosti.

Hypotéza H_2 předpokládá, že závislost počtu ujetých kilometrů hasičské techniky k zásahu a počty výjezdů k zásahu CAS Jihočeského kraje za období měsíce září roku 2018 bude mít charakter pozitivní korelace podložené lineární regresí. Lineární regresní přímka, získaná vyřešením soustavy normálních rovnic, má tvar $y=0,53x + 3,76$. pro korelační závislost mezi počtem ujetých kilometrů k zásahu a počtu zásahů je využit Pearsonův korelační koeficient k_{xs} , jeho hodnota vyšla $k_{xs}=0,45$. po posouzení koeficientu v intervalu $<-1;1>$ je zřetelná slabá pozitivní korelace. **na základě Pearsonova korelačního koeficientu je hypotéza H_2 potvrzena** – tomu odpovídá regresní i korelační analýza dvojrozměrných dat. Počet ujetých kilometrů k zásahu a počet zásahů lze vyjádřit lineární regresí se slabou pozitivní korelací.

Provedená verifikace hypotéz H_1 a H_2 podpořila účelnost popisu struktury HZS Jihočeského kraje. Navržená struktura byla popsána organizační strukturou HZS, popisem jednotek požární ochrany (akceschopnost JPO, organizace JPO, kritériální popis činností

JPO), popisem operačního a informačního střediska (povinnosti OPIS, oprávnění OPIS, úkoly OPIS, operační řízení OPIS) a závěrečnou strukturní rovinou reflektující hasičskou výjezdovou techniku.

Diplomová práce prokázala, že dva zkoumané parametry (počty ujetých kilometrů k zásahu, počty zásahů) částečně odrážejí jednotlivé strukturní roviny popisu struktury HZS Jihočeského kraje. Současně diplomová práce upozornila, že ke komplexnějšímu popisu jednotlivých strukturních rovin by bylo zapotřebí zkoumat další parametry. Vybrané dva parametry prokázaly optimálnost nasazování hasičské techniky na jedné straně (potvrzení hypotézy H1), na druhé straně prokázaly očekávanou korelaci zkoumaných kvantitativních parametrů (potvrzení hypotézy H2).

7 ZÁVĚR

Pro zajištění dostatečné ochrany plošným pokrytím kraje je velmi důležitý sběr dat a následné statistické zpracování dat pro efektivní využití v praxi. Efektivní využití nám pomáhá šetřit peníze a optimálně využít a rozmístit lidské zdroje, hasičskou techniku, požární stanice a další tak, aby nic a nikdo nepřebýval nebo nescházel. Data pro potvrzení či vyvrácení hypotéz byla získána z interních statistik HZS Jihočeského kraje.

Hypotéza H1 předpokládala, že empirické rozdělení počtu ujetých kilometrů hasičské techniky k zásahu a počtu výjezdů hasičské techniky CAS Jihočeského kraje k zásahu za období měsíce září roku 2018 bude blízké normálnímu rozdělení. Porovnáním experimentálních a teoretických hodnot χ^2 – testu dobré shody bylo zjištěno, že zkoumané rozdělení je možné nahradit rozdělením normálním a empirický graf lze nahradit Gaussovou křivkou. **Hypotézu H1 považujeme za potvrzenou.**

Ve výpočtech empirických parametrů pro počet ujetých kilometrů k zásahu vyšel aritmetický průměr (parametr polohy) $O_1 = 2,9$ – této hodnotě odpovídající prvkům škály odpovídá přibližně hodnota statistického znaku (průměrný počet ujetých kilometrů jedním vozidlem za měsíc září roku 2018) - 300 km. Ve výpočtech empirických parametrů pro počet zásahů vyšel aritmetický průměr (parametr polohy) $O_1 = 2,6$ – této hodnotě odpovídající prvkům škály odpovídá přibližně hodnota statistického znaku (průměrný počet zásahů provedených jedním vozidlem za měsíc září roku 2018) - 13. Normovaný moment 4. řádu (parametr špičatosti) pro počet ujetých kilometrů k zásahu je $N_4 = 1,82$ a pro počet zásahů je $N_4 = 1,11$. Tyto hodnoty dokázaly dobrou vazbu na normalitu a podpořily přijetí hypotézy H1.

Hypotéza H2 předpokládala, že zkoumané parametry (počet ujetých kilometrů k zásahu a počet zásahů) budou blízké lineární regresi a pozitivní korelaci. Korelační koeficient byl testován cestou analýz dvojrozměrných dat. První analýzou byla regresní analýza, druhou analýzou byla analýza korelační. Obě analýzy na základě předpokladu linearit vedly k hodnotě Pearsonova korelačního koeficientu $k_{xs} = 0,45$. **Hypotéza H2 byla potvrzena.** Počet ujetých kilometrů k zásahu a počet zásahů lze vyjádřit lineární regresi se slabou pozitivní korelací.

Stanoveným globálním cílem diplomové práce bylo provést výzkum zaměřený na způsob využívání hasičské techniky CAS JPO I Jihočeského kraje prostřednictvím šetření vybraných parametrů za období měsíce září roku 2018. Vybranými parametry se staly počty ujetých kilometrů hasičské techniky k zásahu a počet zásahů hasičské techniky CAS JPO I.

Globální cíl byl rozpracován do podoby dvou cílů dílčích.

Dílčím cílem č.1 bylo charakterizovat optimální nasazování hasičské techniky prostřednictvím vhodných kvantitativních ukazatelů – počtu ujetých kilometrů k zásahu a počtu výjezdu (ověřit optimálnost nasazování prostřednictvím vhodného teoretického rozdělení – odrazem optimálnosti by měla být kompatibilita s rozdělením normálním). Vzhledem k přijetí hypotézy H1 lze tento cíl považovat za splněný.

Dílčím cílem č.2 bylo promítnout způsob využívání hasičské techniky CSS Jihočeského kraje za období měsíce září roku 1918 do nasazování jednotlivých vozidel hasičské techniky (projekce způsobu využívání na jednotlivá vozidla by měla být spojena s lineární regresí a korelací šetřených parametrů). Vzhledem k přijetí hypotézy H2 lze tento cíl považovat za splněný.

Na základě splnění obou dílčích cílů lze považovat za splněný také cíl globální.

Ke zkoumání způsobu využívání hasičské techniky CAS JPO I byly použity metody aplikovaného kvantitativního výzkumu – aplikace empirických výzkumných metod, aplikace obecně teoretických výzkumných metod, metody šetření datových souborů. Metody kvantitativního výzkumu si vyžádaly formulovat strukturu HZS Jihočeského kraje a posoudit, zda ověřené hypotézy potvrdily volbu struktury popsané v teoretické části. Vzhledem k prokázané optimálnosti nasazování techniky a k prokázané korelaci se lze domnívat, že navržená struktura popisu HZS Jihočeského kraje (organizační struktura, JPO, OPIS, výjezdová technika) prokázala svou oprávněnost.

Přínos diplomové práce z teoretického hlediska spočívá v aplikabilitě algoritmů analýzy dvojrozměrných dat na vybrané téma práce. HZS Jihočeského kraje může použít algoritmy pro posouzení stejných parametrů v jiném, ideálně delším, období.

Z praktického hlediska práce ukazuje na to, že plošné pokrytí kraje CAS JPO I je optimální. Využití hasičské techniky CAS a následně i lidských zdrojů je efektivní a není nutné navrhovat v tomto systému změny.

Jako téma navazující práce by měla být analýza dat za delší období, ideálně jednoho roku. Analýza by měla být dále spojena se zkoumáním dalších parametrů zásahů – počet planých zásahů nebo druhy zásahů (požáry, technická pomoc, atp.)

SEZNAM LITERATURY

1. ALTARES, Priscilla S., Antonio Roland I. COPO, Yonardo A. CABUYO a et al. *Elementary Statistics: a Modern Approach*. Rex Bookstore, 2003, 271 s. ISBN 971-23-3654-9.
2. Automix.cz: *Hasičská vozidla z české historie*. [online]. 2018 [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://automix.denik.cz/galerie/hasicska-vozidla-z-ceske-historie.html?photo=9>
3. CYHELSKÝ, L., KAHOUNOVÁ, L., HINDLS, R., 2001. *Elementární statistická analýza*. 3. vydání. dopl. Praha: Management Press, ISBN 80-7261-003-1.
4. ČSN EN 13204: *Dvojčinné hydraulické vyprošťovací zařízení pro hasičské a záchranné jednotky-Požadavky na bezpečnost a provedení*. Český normalizační institut, 2005, 47 s. Třídící znak 13204.
5. ČSN EN 1846 1: *Požární automobily – Část 1: Terminologie a označení*. Český normalizační institut, 2011. Třídící znak 1846 1.
6. ČSN EN 1947: *Požární hadice - Tvarově stálé hadice a hadice s koncovkami pro čerpadla a automobily*. Český normalizační institut, 2018. Třídící znak 1947.
7. ČSN 73 57 10: *Požární stanice, požární zbrojnice*. Český normalizační institut, 2006, 20 s. Třídící znak 73 5710.
8. Dolnipohled.cz: *Historie požární techniky*. [online]. 2018 [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <http://www.dolnipohled.cz/hasici/historie-techniky/>
9. Firebrno: *Operační a informační středisko* [online]. 2020 [cit. 2020-07-17]. Dostupné z: www.firebrno.cz/operacni-rizeni
10. GIVONDARAJU, R. S., DAS, B. S.: *Moment Analysis for Subsurface Hydrologic Applications*. Netherlands, Springer, 2007, 296 s. ISBN 978-14-02057-52-6

11. HZS ČR: *Expozice požární ochrany Zbiroh*. [online]. [cit. 2020-07-17]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/historicka-expozice-ve-zbirohu-uvod.aspx>
12. HZS ČR: *HZS Jihočeského kraje*. [online]. [cit. 2020-07-17]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/hzs-jihoceskeho-kraje.aspx>
13. HZS ČR: *Katalog vydaných technických podmínek požární techniky a věcných prostředků*. [online]. [cit. 2020-07-17]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/katalog-vydanych-technicky-podminek-pozarni-techniky-a-vecnych-prostredku.aspx>
14. KARDA, Ladislav a Vlastimil LENC. *150 let profesionálních hasičů v Českých Budějovicích*. České Budějovice: Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje, 2016. ISBN 978-80-260-9541-5.
15. KOBIT - THZ. *CAS 20/4000/240 - S2R*. [online]. 2020 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <https://www.kobit-thz.cz/produkty-cas-20-4000-240-s2r-scania-detail-439>
16. KOBIT - THZ. *o společnosti*. [online]. 2020 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <https://www.kobit-thz.cz/o-spolecnosti>
17. Kommunalfahrzeuge Österreich: *Feuerwehr*. [online]. 2020 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: www.empl.at
18. Kommunalfahrzeuge Deutschland: *Feuerwehr*. [online]. 2020 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: www.empl.at
19. *Koncepce provádění činností ve výšce a nad volnou hloubkou jednotkami požární ochrany do roku 2025. Čj. PO-3089/IZS-2005 ze dne 9. ledna 2006*. PDF. [online] [cit. 2020-07-30].
20. *Koncepce chemické služby. Č. j. MV-73249-1/PO-2009 dne 6. dubna 2010*. PDF. [online] [cit. 2020-07-30].
21. LÍBAL, Libor, J. Patočka, H. Záškodná a P. Záškodný. *Vybrané kapitoly dějin vědy [Selected Chapters of Science History]*. Praha, 2017, 229 s. ISBN 978-80-87894-16-3

- 22.** MORSCHÉ, H. G., J. C. VAN DEN BERG a E. M. VAN DE VRIE. *Fourier and Laplace Transforms*. United Kingdom: Cambridge University Press, 2003, 447 s. ISBN 0-521-53441-0.
- 23.** MV – GŘ HZS ČR, 2017. Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 13/ 2016. *Zásady pro vytváření jednotek HZS ČR při poskytování pomoci v rámci České republiky a při zapojení České republiky do mezinárodních záchranných operací*. [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: http://metodika.cahd.cz/ostatni/SIAR_2016_13_Vytvareni_odradu.pdf
- 24.** MV – GŘ HZS ČR, 2017. Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 15/ 2013. *Postupy při provádění trhacích prací, podmínky skladování a evidence výbušnin, pravidelná odborná příprava a podmínky pro jmenování do opěrného bodu pro provádění trhacích prací*. [online]. [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: http://metodika.cahd.cz/ostatni/SIAR_13_15_Trhaci_prace.pdf
- 25.** 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. 2020-08-04]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/soubor/siar-ca-16-2017-pokyn-16-z-17-3-5751495-pdf.aspx>
- 26.** MV – GŘ HZS ČR, 2017. Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 25/ 2009. *Řád výkonu služby v jednotkách HZS podniků, SDH obcí a SDH podniků*. PDF. [online]. [cit. 2020-08-04].
- 27.** MV – GŘ HZS ČR, 2017. Pokyn generálního ředitele HZS ČR č. 46/ 2011. *Zásady zřizování, odborná příprava a vybavení lezeckých družstev a lezeckých skupin pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou*. PDF. [online]. [cit. 2020-08-04].
- 28.** 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>
- 29.** NORMAN, Geoffrey R. a David L. STREINER. *Biostatistics: The Bare Essentials*. Connecticut: People's public medical house, 2008, 377 s. ISBN 978-1-55009-347-6

- 30.** Ochrana obyvatelstva [online], (2013 – 2017, cit.2017) Dostupné na: <http://www.msmt.cz/ministerstvo/ochrana-obyvatelstva>
- 31.** Požary.cz: CAS 8 - TATRA 805. [online]. 2005 [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://www.pozary.cz/clanek/3109-cas-8-tatra-t-805/>
- 32.** SHORACK, G. R., WELLNER, J. A., 2009. Empirical Process with Applications to Statistics. 1. vydání. Přepřac. Philadelphia: SIAM. ISBN 978-08-89871-684-9.
- 33.** ŠENOVSKÝ, Michail, Vilém ADAMEC a Zdeněk HANUŠKA. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vyd. Ostrava, 2007. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 9788073850074
- 34.** TEMME M., Nico. *Special Functions: An Introduction to the Classical Functions of Mathematical Physics*. Canada: John Wiley, 2011, 392 s. ISBN 0-471-11313-1.
- 35.** THILAN, A.W.L. Pubudu. "Applied Statistics I: Chapter 5: Measures of skewness" (PDF). [online]. Ruhuna, University of Ruhuna. 2012. 21 s. [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: <https://www.math.ruh.ac.lk/~pubudu/app5.pdf>.
- 36.** TICHÁ, Denisa. *Informovanost obyvatelstva okresu České Budějovice o bodech zájmu a způsobech komunikace při tísňovém volání*. České Budějovice, 2018. Bakalářská práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, Ústav radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva. Vedoucí práce Mgr. Ing. Marie Klečková
- 37.** Vyhláška č. 53/2010 Sb., o technických podmínkách požární techniky, 2010. [online]. [cit. 2020-07-20]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-53
- 38.** Vyhláška č. 69/2014 Sb., o technických podmínkách věcných prostředků požární ochrany, 2014. [online]. [cit. 2020-07-25]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-69
- 39.** Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, 2001. [online]. [cit. 2020-07-17]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-247

- 40.** Vyhláška č. 429/2003 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému, 2003. [online]. [cit. 2020-07-17]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-429
- 41.** WISS: *Inżynieria Samochodów Specjalnych* [online]. [cit. 2020-08-01]. Dostupné z: <http://www.wiss.com.pl/>
- 42.** Záchranný útvar HZS ČR: *Organizace*. [online]. GŘ HZS ČR, 2020 [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/organizaceorganizace.aspx>
- 43.** Zákon č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky, 1969. [online]. [cit. 2020-07-09]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/1969-2
- 44.** Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, 1997. [online]. [cit. 2020-07-20]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-22
- 45.** Zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích, 2005. [online]. [cit. 2020-07-13]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-127
- 46.** 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*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/1985-133
- 47.** Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, 2000. [online]. [cit. 2020-07-13]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239
- 48.** Zákon č. 240/2000 Sb., zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), 2000. [cit. 2020-07-13]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240

- 49.** Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce, 2006. [online]. [cit. 2020-07-13]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262
- 50.** Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), 2015. [online]. [cit. 2020-07-13]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-320
- 51.** Zákon č. 361/2003 Sb., o Služebním poměru příslušníku bezpečnostních sborů, 2003. [online]. [cit. 2020-07-13]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-361
- 52.** Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), 2004. [online]. [cit. 2020-07-09]. In: *Sbírka zákonů České republiky*. ISSN 1211-1244. Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-561
- 53.** ZÁŠKODNÝ, P. et al., 2016. *Základy statistiky (s aplikací na zdravotnictví)*. 3. vydání. Praha: Curriculum. 256 s. ISBN 978-80-87894-12-5.
- 54.** ZÁŠKODNÝ, P., ZÁŠKODNÁ, H., 2017. *Metodologie vědeckého výzkumu*. 2. vydání. Praha: Curriculum. ISBN 978-80-87894-03-3.
- 55.** ZÁŠKODNÝ, P., ZÁŠKODNÁ, H., 2018. *Selected Applications of Statistics and Probability*. 1. vydání. Praha: Curriculum. ISBN 978-80-87894-18-7.

8 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Plošné pokrytí JPO I Jihočeského kraje	20
Obrázek 2 - První parní stříkačka.....	32
Obrázek 3 - První parní stříkačka na našem území	33
Obrázek 4 - Hasičská tatra T70	34
Obrázek 5 - Hasičská PRAGA	35
Obrázek 6 - Hasičská TATRA 805	35
Obrázek 7 - Hasičská AVIA	36
Obrázek 8 - Označení CAS.....	38
Obrázek 9 - Cisternová automobilová stříkačka v Rakousku	39
Obrázek 10 - Cisternová automobilová stříkačka v Německu.....	39
Obrázek 11 - Příklady korelace.....	55

9 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Kategorie JPO.....	16
Tabulka 2 - Stupeň nebezpečí území obce.....	17
Tabulka 3 - Hodnoty pro výpočet K_o	17
Tabulka 4 - Hodnoty pro výpočet K_{ui}	18
Tabulka 5 - Hodnoty pro výpočet K_z	19
Tabulka 6 - Plošné pokrytí kraje JPO.....	19
Tabulka 7 - Stanice typu C.....	21
Tabulka 8 - Stanice typu P.....	22
Tabulka 9 - Organizační složení na požárních stanicích.....	23
Tabulka 10 - Speciální provedení zásahového požárního automobilu.....	31
Tabulka 11 – Škálování.....	56
Tabulka 12 - Celkové měření počtu ujetých kilometrů a počtu zásahů.....	57
Tabulka 13 - Měření: počet kilometrů.....	58
Tabulka 14 - Měření: počet zásahů.....	58
Tabulka 15 - Měření v deskriptivní statistice: počet kilometrů.....	59
Tabulka 16 - Měření v deskriptivní statistice: počet zásahů.....	60

10 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Organizační struktura HZS Jihočeského kraje	15
Graf 2 - Cisternová automobilová stříkačka	36
Graf 4 - Důkaz 68% pravděpodobnosti	50
Graf 5 - Pravděpodobnostní oblak.....	53
Graf 6 - Absolutní četnosti - počet kilometrů	60
Graf 7 - Relativní četnosti - počet kilometrů	61
Graf 8 - Kumulativní absolutní četnosti - počet kilometrů	61
Graf 9 - kumulativní relativní četnosti - počet kilometrů	62
Graf 10 - Absolutní četnosti – počet zásahů	62
Graf 11 - relativní četnosti – počet zásahů.....	63
Graf 12 - Kumulativní absolutní četnosti – počet zásahů	63
Graf 13 - Kumulativní relativní četnosti – počet zásahů	64

11 SEZNAM ZKRATEK

AJ	automobilový jeřáb
AP	automobilová plošina
AS	automobilová stříkačka
AZ	automobilový žebřík
CAS	cisternová automobilová stříkačka
ČR	Česká republika
Č.	číslo
DA	dopravní automobil
GŘ	generální ředitelství
HA	hadicový automobil
HZS	hasičský záchranný sbor
HZS ČR	hasičský záchranný sbor České republiky
IZS	integrovaný záchranný systém
JPO	jednotka požární ochrany
KHA	kombinovaný hasicí automobil
NAPŘ.	například
OPIS	operační a informační středisko
PHA	pěnový hasicí automobil
PLHA	plynový hasicí automobil
PPLA	protiplynový automobil
PRHA	práškový hasicí automobil
RZA	rychlý zásahový automobil
TA	technický automobil
VA	vyšetřovací automobil
VEA	velitelský automobil

VYA vyprošťovací automobil

12 PŘÍLOHY

Příloha 1 – Opěrné body

Příloha
k Pokynu GR HZS ČR č. 16/2017

Přehled plánovaných opěrných bodů HZS ČR a jejich vybavení

HZS kraje, ZÚ HZS ČR	likvidaci havárií NL předurčenost „O“ TA-CH-S nebo PKT-CH	rozsířenou detekci NL				výjezdová skupina stanice HZS kraje TACH-D	dekontaminaci osob a techniky		olejové havárie TA-O-S nebo PKT-O	velkoobjemové čerpání vody MČS	dálkovou dopravu hadicemi a čerpání z velkých hloubek HFS / HA
		CHL-O s výjezdovou skupinou chemické laboratoře HZS ČR	CHL-S s výjezdovou skupinou chemické laboratoře HZS ČR	SDO	SDT						
		TACH-P	TACH-P								
HL. m. Praha	Petriny a Strašnice	-	-	X	X	X	X	-	X	X	
Sředočeský	Mělník (jen pro olej)	Kamence-CH	Kamence-R	-	X	X	X	X	X	X	
Jihočeský	České Budějovice	-	-	-	X	X	X	-	X	X	
Plzeňský	Plzeň-Košutka	-	Třemošná-CH+R	-	X	X	X	X	-	X	
Karlovarský	Chemické závody Sokolov	-	-	-	X	X	X	-	-	X	
Ústecký	Ústí nad Labem	-	-	-	X	X	X	-	X	X	
Liberecký	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X	
Královéhradecký	Hradec Králové	-	-	-	X	X	X	-	X	X	
Pardubický	-	IOO Lázně Bohdaneč-CH+R	-	-	X	X	X	-	-	-	
Vysočina	Jihlava	-	-	-	X	X	X	X	-	-	
Jihomoravský	Brno-Lidická	Tišnov-R	Tišnov-CH	-	X	X	X	X	X	X	
Olomoucký	Olomouc	-	-	-	X	X	X	-	X	X	
Moravskoslezský	Ostrava-Zábřeh	-	Frenštát-CH+R	-	X	X	X	-	X	X	
Zlínský	Zlín	-	-	-	X	X	X	-	-	X	
ZÚ HZS ČR-Hlučín	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X (HA)	
ZÚ HZS ČR-Zbítov	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X (HA)	

Uřčení:
„X“ = ano

„-“ = ne

Poznámka: Sily a prostředky opěrného bodu nemusí být dislokovány na stanici v sídle ředitelství HZS kraje. Sily a prostředky se rozmisťují v rámci kraje dle rizika území.

Vysvětlivky: TA-CH/O - S technický automobil - chemický/olejový - těžké hmotnostní třídy

TACH-P/D technický automobil chemický - v provedení vozidla chemického a radiačního průzkumu/detekční

CHL-O/R chemická laboratoř opěrná/střední (CH - chemické účely, R - radiační účely)

PKT-CH/O požární kontejner technický - chemický/olejový

SDO stanoviště dekontaminace osob

MČS mobilní čerpací stanice s výkonem nad 40 m³·min⁻¹

HFS čerpací zařízení Hytrans Fire Systems – hydrosystandard

HA hadicový automobil, 100 ks hadic B, 2x PPS 1,6 m³/min, 2x vyrovnávací nádrž 5000 l

HZS KRAJE ZÚ HZS ČR	OPĚRNÝ BOD HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR PRO:										provádění trhacích prací „T“	záchrana z jeskynních a podzemních prostor		
	vyproštění těžkých vozidel předurčenost „F“ VYA nebo AJ nad 20 t		záchrana osob ze zřícených budov		nouzové přežití obyvatelstva		práce ve výšce a nad volnou hloubkou			práce pod vodní hladinou „P“				
	elektronické vyhledávací zařízení (optické + akustické)	T A-S nebo PK-T	elektronické skupina	lezecká skupina	automobil pro přepravu lezeckého družstva (do 3,5 t)	skupina leteckých záchraničů	potápěčská skupina	automobil pro přepravu potápěčské skupiny	baro- komora	skupina leteckých záchraničů			potápěčská skupina	automobil pro přepravu potápěčské skupiny
Hl. m. Praha	-	X	X (3)	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	
Středočeský	X	X	X (1)	X (9)	X	X	X	X	-	-	-	-	-	
Jihočeský	X	-	X (1)	X (6)	X	X	X	X	X	X	X	-	-	
Plzeňský	X	X	-	X (5)	X	X	X	-	-	-	-	-	-	
Karlovarský	-	-	-	X (3)	X	X	X	-	-	-	-	-	-	
Ústecký	X	-	X (1)	X (3)	X	X	X	-	-	-	-	-	-	
Liberecký	-	-	X (1)	X (3)	X	X	X	-	-	-	-	-	-	
Královéhradecký	X	-	X (1)	X (5**)	X	X	X	X	X/1**z	X	X	-	-	
Pardubický	-	-	-	X (4)	X	X	X	X/2**z	X	X	X	-	-	
Vysočina	-	-	-	X (5)	X	X	X	-	-	-	-	-	-	
Jihomoravský	X	-	X (1)	X (3)	X	X	X	-	-	-	-	X	X	
Olomoucký	X	-	X (1)	X (4)	X	X	X	X/1**y	X	X	X	-	-	
Moravskoslezský	X	X	X (1)	X (5)	X	X	X	-	-	-	-	-	-	
Zlínský	X	-	X (1)	X (3)	X	X	X	-	-	-	-	-	-	
ZÚ HZS ČR-Hlučín	X	-	-	-	X/h	X	X	-	-	-	X	X	-	
ZÚ HZS ČR-Zbroh	X	-	-	-	X/h	X	X	-	-	-	-	-	-	

Úřčení: „X“ = ano „-“ = ne „x/h“ - humanitární základna pro obyvatelstvo
 Sily a prostředky operného bodu nemusí být dislokovány na stanici v sídle ředitelství HZS kraje. Sily a prostředky se rozmisťují v rámci kraje dle rizika území.
 Poznámka: * střídání pohotovosti operného bodu po směnách, za lomítkem je uveden počet směn, ** včetně lezecké skupiny UPO Velké Poříčí
 které zabezpečuje HZS kraje (ZÚ HZS ČR) v rámci operného bodu, operný bod „z“
 společně zajišťují HZS Pardubického kraje a HZS Královéhradeckého kraje, operný
 bod „y“ zajišťuje HZS Olomouckého kraje
 Vysvětlivky: VYA vyprošťovací automobil AJ automobilový jeřáb
 T A-S technický automobil těžké hmotnosti třídy PK-T/NPO požární kontejner technický pro nouzové přežití obyvatelstva