



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

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

**Statistické šetření vybraných kynologických parametrů  
krajských ředitelství Policie České republiky**

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Studijní program: **OCHRANA OBYVATELSTVA**

**Autor:** Bc. Aneta Tupá

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

České Budějovice 2019

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci s názvem „*Statistické šetření vybraných kynologických parametrů krajských ředitelství Policie České republiky*“ 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 diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 13.5.2019

.....

Aneta Tupá

### **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat panu doc. RNDr. Přemyslu Záškodnému, CSc. a Ing. Liboru Líbalovi za odborné vedení mé diplomové práce, cenné rady a vstřícnost při konzultacích. Ráda bych poděkovala i všem odborníkům, kteří přispěli svými poznatky k výzkumu. V neposlední řadě bych vznesla velké díky i své rodině, bez které bych nemohla studovat.

# Statistické šetření vybraných kynologických parametrů krajských ředitelství Policie České republiky

## Abstrakt

Předmětem diplomové práce bylo statistické šetření vybraných kynologických parametrů krajských ředitelství Policie České republiky a identifikace úrovní služební kynologie Policie České republiky.

Úrovně služební kynologie Policie České republiky popisuje úroveň vědecko-výzkumná (kap. 1.1), úroveň legislativní (kap. 1.2), úroveň strukturální (kap. 1.3, 1.5, 1.6), úroveň institucionální (kap. 1.4) a úroveň aplikované informatiky (kapitoly spojené se sběrem dat). Splnění druhého cíle, spojeného se šetřením vybraných parametrů služební kynologie PČR, lze popsat prostřednictvím ověřování operacionalizovaných hypotéz.

Výzkumem bylo potvrzeno, že rozdělení služebních psů PČR v rámci jednotlivých krajských ředitelství policie se chová normálně a vystihuje jej Gaussova křivka. Částečně lze potvrdit i druhou hypotézu z hlediska předpokládané vazby mezi počty služebních psů a délkou výcviku. Rovina aplikované informatiky není v této oblasti dostatečně vyspělá a nezachycuje v databázi PČR potřebná data. Třetí hypotéza potvrdila, že vybrané kynologické parametry (počty nasazení jednotlivých typů služebních psů PČR a počty dosažených aktivních výsledků) spolu korelují sice jen slabě pozitivně, pozitivní korelace však byla prokázána. Rovněž lineární regrese (po vyloučení typu SV) se ukázala být kompatibilní s provedenou korelační analýzou.

Sběr dat byl proveden ze statistik Českého statistického úřadu a statistik PČR. Úroveň aplikované informatiky policejních statistik není na dostatečné úrovni a tak nebylo možné pracovat podle původního záměru. Chyběla exaktní data týkající se výcviku psů.

Přínos diplomové práce lze spatřovat v rovině teoretické (aplikabilita dvojrozměrných statistických analýz na úrovně služební kynologie PČR) a rovině praktické. Mezi počty nasazení jednotlivých typů služebních psů a počty aktivních výsledků byla statistickým šetřením prokázána korelace.

## Klíčová slova:

Integrovaný záchranný systém; kynologie; mimořádná událost; Policie České republiky; statistika.

# **Statistical investigation of selected cynological parameters of regional directorates of the Police of the Czech Republic**

## **Abstract**

The subject of the diploma thesis was a statistical investigation of selected cynological parameters of regional directorates of the Police of the Czech Republic and identification of levels of their service cynology.

Levels of service cynology of the Police of the Czech Republic are described by the level of research (Chapter 1.1), the level of legislation (Chapter 1.2), the structural level (Chapter 1.3, 1.5, 1.6), the institutional level (Chapter 1.4) and the level of applied informatics (chapters associated with data collection). The fulfillment of the second objective, connected with the investigation of selected parameters of the service cynology of the Police of the Czech Republic can be described through the verification of operationalized hypotheses.

The research confirmed that the division of service dogs of the Police of the Czech Republic within the individual regional police directorates behaves normally and is described by the Gauss curve. The second hypothesis can also be partially confirmed from the point of view of the expected link between the number of service dogs and the length of training. The plane of applied informatics is not sufficiently advanced in this area and does not capture the necessary data in the database of the Police of the Czech Republic. The third hypothesis confirmed that the selected canine parameters (numbers of deployment of individual types of service dogs of the Police of the Czech Republic and the numbers of active results achieved) correlate only slightly positively, but positive correlation was proved. Also, linear regression (after SV type exclusion) proved to be compatible with the correlation analysis performed.

The data were collected from statistics of the Czech Statistical Office and statistics of the Police of the Czech Republic. The level of applied informatics of police statistics is not sufficient and thus it was not possible to work according to the original intention. Exact data on dog training were missing.

The contribution of the diploma thesis can be seen in the theoretical level (applicability of two-dimensional statistical analyzes to the level of service cynology of the Police

of the Czech Republic) and the practical level. The correlation between the number of service dogs and the number of active results was proved with the statistical survey.

**Key words:**

Integrated rescue system; cynology; emergency; statistics; the Police of the Czech Republic.

## Obsah

Úvod.....	9
1 Teoretická část .....	11
1.1 Integrovaný záchranný systém a Policie České republiky, použití služebního psa v typových činnostech .....	11
1.1.1 Využití služebního psa v konkrétním STČ .....	12
1.2 Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky.....	15
1.3 Policejní služební kynologie v České republice .....	17
1.3.1 Poslání služební kynologie PČR.....	17
1.3.2 Základní pojmy z oblasti služební kynologie PČR.....	18
1.3.3 Základní výkonné články útvarů policie s celostátní a územní působností ...	20
1.4 Oddělení služební kynologie .....	20
1.5 Typologie psa z pohledu využití.....	22
1.5.1 Zásady výkonu služby psovoda se služebním psem.....	24
1.6 Výcvik psů .....	25
1.6.1 Chovné stanice PČR .....	26
1.6.2 Výcviková střediska psů PČR.....	27
1.6.3 Zkušební řád PČR pro přezkušování služebních psů v PČR.....	29
1.7 Úspěchy v policejní kynologii .....	29
1.8 Statistika.....	31
1.8.1 Základní metody deskriptivní statistiky.....	31
1.8.1.1 Formulace statistického šetření.....	31
1.8.1.2 Škálování .....	33
1.8.1.3 Měření.....	33
1.8.1.4 Elementární statistické zpracování .....	34
1.8.2 Základní metody matematické statistiky .....	35
1.8.2.1 Neparametrické testování .....	35
1.8.2.2 Parametrické testování.....	40
1.8.2.3 Měření statistických závislostí.....	41
1.8.2.4 Rozšíření měření statistických závislostí.....	42
1.8.2.5 Rozšíření neparametrického testování .....	45
2 Cíle práce, hypotézy .....	46
2.1 Cíle práce .....	46

2.2 Hypotézy .....	46
3 Operacionalizace.....	47
4 Metodika .....	48
4.1 Úrovně vědeckého výzkumu .....	48
4.2 Kvalifikace problému .....	48
4.3 Kvantifikace problému .....	48
4.4 Řešení problému .....	49
4.5 Vyřešení problému.....	49
4.6 Navazující problémy .....	49
4.7 Struktura kvantitativního výzkumu .....	49
4.8 Metodika aplikovaného kvantitativního výzkumu .....	50
4.9 Metoda a technika sběru dat (úroveň aplikované informatiky) .....	50
4.10 Metody deskriptivní statistiky .....	51
4.11 Metody matematické statistiky - měření statistických závislostí.....	53
4.12 Metodologická triangulace .....	55
5 Výsledky .....	57
5.1 Formulace statistického šetření.....	61
5.2 Řešení hypotézy H1 .....	61
5.3 Řešení hypotézy H2 .....	66
5.4 Řešení hypotézy H3 .....	66
5.4.1 Deskriptivní statistika .....	66
5.4.2 Matematická statistika .....	67
6 Diskuse.....	75
6.1 Hodnocení hypotéz H1, H2 a H3 .....	76
7 Závěr .....	80
8 Seznam použitých informačních zdrojů .....	82
9 Seznam tabulek a obrázků .....	92
9.1 Seznam obrázků.....	92
9.2 Seznam tabulek .....	92
10 Přílohy.....	93
10.1 Seznam příloh .....	93
11 Seznam použitých zkratk .....	98



## Úvod

Policie České republiky (dále jen „PČR“) je jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor, který slouží veřejnosti. Úkolem policie je chránit bezpečnost osob a majetku, udržovat veřejný pořádek (dále jen „VP“), předcházet trestné činnosti, plnit úkoly plynoucí z trestního řádu a další úkoly na úseku VP a bezpečnosti, které jí ukládají zákony. (Zákon č. 273/2008 Sb.)

K naplnění některých úkolů využívá PČR služební psy. Využit služební psy PČR lze také u některých typových činností (dále jen „STČ“) - STČ 04/IZS Zásah složek integrovaného záchranného systému (dále jen „IZS“) u mimořádné události (dále jen „MU“) - Letecká nehoda, STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty a STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob - pátrací akce v terénu.

Předmětem diplomové práce bylo statistické šetření vybraných kynologických parametrů krajských ředitelství Policie České republiky (dále jen „KŘP“) a identifikace úrovně služební kynologie PČR. Při konkretizaci aplikovaného kvantitativního vědeckého výzkumu, o němž podává zprávu předkládaná diplomová práce, byla rovina aplikované informatiky (dostupnost databází) převedena z územních odborů PČR na krajská ředitelství PČR. Seznam všech krajských ředitelství Policie České republiky je uveden v příloze 1.

Prvním cílem vědeckého výzkumu popisovaného předkládanou diplomovou prací bylo identifikovat úroveň služební kynologie PČR. Tento cíl byl plněn pomocí aplikace systémové analýzy a získáním hledaných úrovně služební kynologie PČR.

V teoretické části diplomové práce byla aplikací zmíněné systémové analýzy hledána úroveň vědecko-výzkumná, úroveň strukturální, úroveň legislativní, úroveň institucionální a úroveň aplikované informatiky (dostatečnost dostupných databází).

Z hlediska plnění prvního cíle bylo nutno zabývat se vybranými pojmy z oblasti IZS a typovými činnostmi, u kterých lze využít služební psy PČR. Dále provést rešerši zákona č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky se zaměřením na donucovací prostředky (dále jen „DP“). Posléze strukturovat služební kynologii PČR. Rovněž nastudovat základní pojmy z oboru kynologie. Dále se věnovat fungování odboru služební kynologie a hipologie ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia

České republiky (dále jen „OSKH ŘSPP PP ČR“). Rovněž řešit typologii služebního psa, výcvik služebního psa, identifikovat chovné stanice služebních psů a výcviková střediska pro služební psy PČR na území České republiky. Bylo zapotřebí nahlédnout do zkušební řádu PČR pro přezkušování služebních psů v PČR a zmínit se o úspěších služební kynologie u PČR. Závěr teoretické části byl věnován deskriptivní a matematické statistice.

Plnění druhého cíle, spojeného se šetřením vybraných parametrů služební kynologie PČR, lze charakterizovat prostřednictvím ověřování operacionalizovaných hypotéz H1, H2 a H3. Po jejich operacionalizaci bude vycházeno z následujících formulací:

**Hypotéza 1:** *Empirické rozdělení psů na krajských ředitelstvích bude mít rozdělení blízké rozdělení normálnímu.*

**Hypotéza 2:** *Průměrný roční výcvik psů na jednotlivých krajských ředitelstvích bude mít rozdělení blízké normálnímu rozdělení.*

**Hypotéza 3:** *Vybrané kynologické parametry spolu korelují.*

Vybranými kynologickými parametry byly počty nasazení jednotlivých typů služebních psů a počty dosažených aktivních výsledků, zkoumána byla jejich dvojrozměrná regresní a korelační vazba.

Vedle systémové analýzy byly používány při ověřování hypotéz metody vědeckého výzkumu empirické, obecně teoretické a metody šetření datových souborů. Výsledkem aplikovaného kvantitativního výzkumu by rovněž mělo být uvedení přínosů práce a návrh prací navazujících.

## **1 Teoretická část**

Cílem teoretické části diplomové práce je provést seznámení s činností oddělení služební kynologie Policie České republiky. Teoretická část seznamuje se základními pojmy a provádí rešerši zákonů ve sledované oblasti. Závěr teoretické části je věnován matematické a deskriptivní statistice.

### ***1.1 Integrovaný záchranný systém a Policie České republiky, použití služebního psa v typových činnostech***

Pro uvedení do zkoumané problematiky vysvětlují 3 základní pojmy.

#### **Integrovaný záchranný systém**

Integrovaný záchranný systém je koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací (dále jen „ZaLP“). (Zákon č. 239/2000 Sb.)

#### **Policie České republiky**

Policie České republiky je jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor sloužící veřejnosti. Úkolem policie je chránit bezpečnost osob a majetku, udržovat veřejný pořádek, předcházet trestné činnosti, plnit úkoly plynoucí z trestního řádu a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti, které jí ukládají zákony. (Zákon č. 273/2008 Sb.)

#### **Typová činnost složek IZS**

Typovou činností složek IZS je doporučující metodická norma o postupu složek IZS při provádění ZaLP s ohledem na druh a charakter MU. Na typovou činnost, nebo chcete-li soubor typových činností, navazují závazné interní předpisy jednotlivých složek IZS. (Ministerstvo vnitra České republiky, 2016)

Typové činnosti složek integrovaného záchranného systému při společném zásahu jsou zpracovány podle § 18 vyhlášky č. 328/2001 Sb. ze dne 5. září 2001, o některých podrobnostech zabezpečení IZS, ve znění vyhlášky č. 429/2003 Sb. Typové činnosti vydává Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen „MV - GŘ HZS ČR“) odbor IZS a výkonu služby. Typová činnost obsahuje postup složek IZS při záchranných a likvidačních pracích s ohledem na druh a charakter mimořádné události. (Dokumentace, 2017) Příloha 2 uvádí přehled typových činností složek IZS při společném zásahu.

### **1.1.1 Využití služebního psa v konkrétním STČ**

V tomto bloku jsou uvedeny konkrétní typové činnosti, u kterých lze využít psovoda se služebním psem k pátrání po osobách v troskách a terénu nebo k represivním opatřením.

#### **STČ 04/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události - Letecká nehoda**

Tato typová činnost obsahuje postup složek IZS a dalších subjektů při ZaLP pokud dojde k letecké nehodě nebo vážnému incidentu v leteckém provozu. Tento dokument lze použít při leteckých nehodách všech druhů letadel (přiměřeně události) a sportovních létajících zařízeních, jež užívají vzdušný prostor ČR. Tento STČ se netýká zásahu složek IZS při letecké nehodě v ohraničeném prostoru letiště a jeho blízkém okolí definovaném „*Letištním pohotovostním plánem*“ a dále v určeném vojenském prostoru. (STČ 04/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události - Letecká nehoda, 2016)

PČR má při této MU své hlavní úkoly spočívající v uzavření místa a dohledu nad plynulým a nerušeným průběhem ZaLP (např. kvůli velkému mediálnímu zájmu nebo pozůstalým). Jedním z dalších podstatných úkolů je identifikace zasažených osob a následné informování příbuzných o události. (STČ 04/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události - Letecká nehoda, 2016)

#### **Síly a prostředky (dále jen „SaP“) složek IZS a dalších subjektů**

Na místo MU budou SaP povolány a nasazeny v souladu s poplachovým plánem IZS, příp. Ústředním poplachovým plánem IZS a touto typovou činností. Potřebu SaP určí velitel zásahu ve spolupráci s Krajským operačním a informačním střediskem Hasičského záchranného sboru kraje (dále jen „HZS ČR“) a vedoucími složek IZS. Pro pátrání po osobách uvězněných v troskách letadla lze povolovat atestované kynology příslušné k HZS ČR, a také příslušníky OSKH ŘSPP PP ČR. (STČ 04/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události - Letecká nehoda, 2016)

#### **STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty**

Tato typová činnost řeší situace, kdy:

- a) Během kulturní akce, sportovní akce, technopárty či shromáždění došlo nenadále k tak závažnému porušování veřejného pořádku, že bylo nutné zahájit represivní opatření a současně vlivem konání shromáždění vznikla MU. Zpravidla jde o běžné nebo bagatelní záležitosti (zdravotní indispozice, požár v důsledku neopatrného jednání).

- b) Bezpečnostní nebo policejní opatření je předem plánováno z preventivních důvodů, poněvadž je patrné, že rizikové faktory od začátku existují (pořadatel, očekávaný počet účastníků, skupinový antagonismus - např. pochod fanoušků z nádraží ke stadionu „nepřátelského“ klubu). (STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty, 2011)

**Technopárty** je popisována jako shromáždění s předpokládaným větším počtem účastníků (250 a více), jehož celková délka konání přesáhne dobu jednoho dne. Při události mohou být nadměrně obtěžovány nezúčastněné osoby (hluk, světlo, vibrace). Některá shromáždění upravuje např. zákon o právu shromažďovacím. Tato shromáždění charakterizují zásadní rizika zvláště na úseku ochrany VP, bezpečnosti, života a zdraví osob, majetku a životního prostředí. Tento typ shromáždění (taneční, hudební akce) obvykle pořádají soukromníci někdy i pro tisíce osob. Konají se na pozemcích, které za tímto účelem nejsou primárně určeny (bez zajištění základních hygienických a bezpečnostních podmínek). (STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty, 2011)

**Shromáždění** představuje skupina osob, jež čerpá práva občanů poklidně se shromažďovat (např. svoboda projevu, výměna informací a názorů). Shromážděním jsou i pouliční průvody a manifestace. (STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty, 2011)

**Veřejný pořádek** je právně neurčený pojem. Obecně jde o souhrn právních i neprávních norem a pravidel či zásad chování na veřejnosti, který je přijatelný orgány veřejné správy i veřejností (např. pravidla morálky). (STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty, 2011)

Míra využití STČ 06/IZS Opatření k zajištění VP při shromážděních a technopárty:

- Spodní mez využívání STČ: u shromáždění, kde se očekává účast pouze desítek osob, složky IZS součinnost nijak preventivně nepřipravují, i když existují rizikové faktory (emotivní projevy účastníků při politických protestech nebo pochod menšího počtu fanoušků z nádraží na fotbalový stadion).
- Horní mez využívání STČ: tento STČ je plně platný pro předvídatelná riziková shromáždění, očekávaná ve vztahu k akcím nadnárodního charakteru na území ČR (např. summit NATO, zajišťování předsednictví EU, rozsáhlé mezinárodní

sportovní akce ad.). Existuje hrozba zneužití doprovodných rizikových shromáždění např. teroristy nebo radikálními aktivisty. Pro tyto akce nestačí preventivní přítomnost a pohotovost PČR a dalších složek IZS. Dále je nutné připravit plán bezpečnostních opatření a plán ZaLP. (STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technoparty, 2011)

### **Předpokládané složení sil a prostředků PČR**

U shromáždění či technoparty zajišťuje riziková opatření KŘP svými policisty zařazenými ve službě pořádkové policie. Těmi jsou:

- příslušníci místně příslušné pořádkové jednotky či zásahové jednotky služby pořádkové policie KŘP jednotlivých krajů nebo hlavního města Prahy,
- inspektoři – jezdci oddělení jízdni policie se služebními koňmi,
- služební psodvi se služebními psy,
- příslušníci policie zařazení u místně příslušných obvodních oddělení PČR. (STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technoparty, 2011)

### **STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob - pátrací akce v terénu**

**Záchrana pohřešovaných osob v terénu** je jednorázové časově a prostorově omezené nasazení rozsáhlejšího množství SaP s cílem vypátrat pohřešované osoby (malé děti, osoby nesvéprávné či nemocné). Po osobách může být pátráno kvůli nežádoucím účinkům okolností (meteorologické podmínky způsobující podchlazení nebo umrznutí, vlivem prostředí a okolností – utonutí, poranění, závislost na lécích ad.). Organizace a řízení pátrací akce v terénu se realizuje dle této typové činnosti. (STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob - pátrací akce v terénu, 2010)

Před zahájením pátrání je nutné získat od ohlašovatele co nejpodrobnější popis pohřešované osoby (ideálně i aktuální fotografii). Samotné pátrání představuje soubor organizačních, operativně pátracích, administrativně evidenčních a dalších opatření. Do pátrání může být zapojen mimo velkého množství příslušníků PČR a ostatních složek IZS i vrtulník s termovizní. Na podnět velitele zásahu, cestou operačního a informačního střediska IZS, může být přizván psodvi PČR se služebním psem nebo kynologové ostatních složek IZS mající atest Ministerstva vnitra (dále jen „MV“) pro plošné vyhledávání osob (Pokyn č. 48/2003 Sb., kterým se stanoví kvalifikační požadavky na psodva se psem předurčeným k nasazení v rámci záchranných prací,

ve znění Pokynu č. 19/2008 Sb.). Pokud jde o terén, kde je nutné vyloučit nebo potvrdit utopení osoby ve vodním toku nebo vodní ploše, lze mimo jiné SaP využít psovody se psy, kteří mají speciální výcvik pro vyhledávání utopených osob. Služební psi pátrají buď „po stopě“ nebo formou plošného vyhledávání. Pokud má dojít k využití služebních psů, je více než nutné, aby psovod se psem šli v čele rojnice, aby nedošlo ke znehodnocení možných stop. Tak říkají „aby stopa nebyla pošlapána“. Psovodi se služebními psy mají přednostní právo pátrání. Další způsob práce psovoda se psem je pohyb proti rojnici na čáru setkání, nebo pracují samostatně ve vyčleněném sektoru. (STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob - pátrací akce v terénu, 2010)

Tato typová činnost se netýká:

- pátrací akce, jež PČR provádí samostatně,
- záchrany osob v bezprostředním ohrožení života v horském terénu - např. osoby zasypané lavinou (zabezpečuje Horská služba ČR),
- záchrany osob na vodních tocích nebo vodních plochách (zabezpečuje Vodní záchranná služba Českého červeného kříže v místech, kde je zřízena). (STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob - pátrací akce v terénu, 2010)

### ***1.2 Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky***

V hlavě IX, označené jako Použití donucovacích prostředků a zbraně, dle zákona o Policii České republiky č. 273/2008 Sb. je v § 52 uveden jako donucovací prostředek služební pes. (Úplné znění zákona č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky, 2009)

#### **Donucovací prostředek**

Donucovací prostředky umožňují vymáhání práva bezpečnostních složek a zabezpečují ochranu života, majetku a veřejného pořádku. K využití DP dochází v případech, kdy osoba nereaguje na výzvy a příkazy příslušníka PČR (dle zákona č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky), městské či obecní policie (dle zákona České národní rady č. 553/1991 Sb., o obecní policii), Justiční stráž (dle zákona České národní rady č. 355/1992 Sb., o Vězeňské a justiční stráž (České republiky) anebo Celní správy (dle zákona č. 17/2012 Sb., o Celní správě České republiky). Využití DP lze pouze v případech uvedených v zákoně pro danou složku. Prostřednictvím DP se má docílit odvrácení útoku a zadržení útočnicka. Z tohoto důvodu je použití DP součástí profesní sebeobrany. Jednotlivé bezpečnostní složky mají svá specifika použití DP. (Teorie sebeobrany, 2011)

Uplatnění služebního psa jako DP upravují ustanovení §§ 51, 53, 57 až 59 zákona o PČR (Zákon č. 273/2008 Sb.). Pravidla výkonu služby s využitím služebního psa může usměrnit ředitel ŘSPP PP ČR. (Policie České republiky, 2014b)

Donucovacími prostředky jsou dle zákona č. 273/2008 Sb.:

- a) hmaty, chvaty, údery a kopy,
- b) slzotvorný, elektrický nebo jiný obdobně dočasně zneschopňující prostředek,
- c) obušek a jiný úderný prostředek,
- d) vrhací prostředek mající povahu střelné zbraně podle jiného právního předpisu s dočasně zneschopňujícími účinky,
- e) vrhací prostředek, který nemá povahu zbraně podle § 56 odst. 5,
- f) zastavovací pás, zahrazení cesty vozidlem a jiný prostředek k násilnému zastavení vozidla nebo zabránění odjezdu vozidla,
- g) vytlačování vozidlem,
- h) vytlačování štítem,
- i) vytlačování koněm,
- j) služební pes,
- k) vodní stříkač,
- l) zásahová výbuška,
- m) úder střelnou zbraní,
- n) hrozba namířenou střelnou zbraní,
- o) varovný výstřel,
- p) pouta,
- q) prostředek k zamezení prostorové orientace.

Tyto prostředky smí policista použít za předpokladu, že k jejich použití byl vycvičen a použije je oprávněně. Policista je oprávněn použít DP k ochraně a bezpečnosti sebe, jiných osob, majetku a veřejného pořádku. Před použitím DP musí policista vyzvat osobu, aby upustila od protiprávního jednání. Pokud tak neučiní, bude použito donucovacích prostředků. Toto platí vyjma prostředku k zabránění odjezdu vozidla. Od výzvy lze také upustit, pokud by byl ohrožen život či zdraví osoby a zákrok by nesnesl odklad. Policista je oprávněn k použití DP, umožní-li dosažení účelu sledovaného zákrokem. Dále policista může využít DP k překonání odporu nebo útoku osoby, proti které se zakročuje. Důležité je, aby použití DP bylo přiměřené protiprávnímu jednání pachatele. (Zákon č. 273/2008 Sb.)



### ***1.3 Policejní služební kynologie v České republice***

Policejní služební kynologie má na území České republiky bohatou tradici. Podle policejních statistik využití služební kynologie stoupá. Pes je pro policisty i nadále nenahraditelným pomocníkem a navíc se objevují další nové příležitosti jak psy využít právě pro služební účely. (Policie České republiky - KŘP Plzeňského kraje, 2018)

Činnost služební kynologie je upravena pokynem policejního prezidenta (dále jen „PPP“) č. 145 ze dne 8. července 2014, kterým se upravuje činnost služební kynologie. (Schimmer, 2017; Policie České republiky, 2014a).

Psovodí se služebními psy jsou známi již z doby Rakouska-Uherska. Od tohoto období služební kynologie doznala jistých změn. Služební kynologie PČR je organizačně začleněna pod OSKH ŘSPP PP ČR a spadá do pravomoci ředitele ŘSPP, který je odpovědný prvnímú náměstkovi policejního prezidenta. (Policie České republiky, 2018a).

OSKH zastřešuje výcvik psovodů, psů a jezdců se služebními koňmi ve výcvikových střediscích OSKH. Tento odbor zajišťuje i mnoho dalších úkolů (řídí chov psů u Policie České republiky, určuje zaměření výchovy a výcviku služebních psů a koní, předkládá návrhy použití služebních psů a koní, pořádá celorepublikové soutěže služebních kynologů a hipologů, organizuje odborná shromáždění kynologů a hipologů krajských ředitelství a celorepublikových útvarů PČR ad.). Policie České republiky disponovala ke 31.12.2017 celkovým počtem 946 služebních psů. (Policie ČR, 2018a)

Pod ŘSPP PP ČR patří i výcviková střediska psovodů a služebních psů v Býchorech, Dobroticích a Plzni. V neposlední řadě spadá pod ŘSPP PP ČR chovná stanice služebních psů Prackovice nad Labem (do 16.7.2018 Domažlice). (Policie České republiky, 2018a) Organizační schéma ŘSPP PP ČR je přehledně zobrazeno v příloze 3.

#### **1.3.1 Poslání služební kynologie PČR**

Působení služební kynologie PČR je v policejní praxi vymezeno PPP č. 145/2014 Sb. a zabezpečuje výkon služby, garantuje výcvik a odbornou přípravu, zaopatřuje služební psy, zabezpečuje obměnu služebních psů, vede evidenci služebních psů, plní metodicko-kontrolní činnosti ve služební kynologii a chovu služebních psů. (Policie České republiky, 2014a)

Podrobně činnost služební kynologie PČR upravuje Pokyn ředitele ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky (dále jen „PŘ ŘSPP PP ČR“) č. 45 ze dne 31. října 2014 č. 45/2014 Sb.“). (Policie České republiky, 2014a) Dalším, podrobnosti upravujícím pokynem, je PŘ ŘSPP PP ČR č. 9 ze dne 30. června 2009, jež stanoví postup policistů na úseku činnosti služební kynologie. (Policie České republiky, 2009a) Následující interní akt řízení z oblasti služební kynologie PČR, PŘ ŘSPP PP ČR č. 24 ze dne 1. dubna 2015, řeší předávání služebních psů ze součástí OSKH ŘSPP PP ČR. (Policie České republiky, 2015). Zacházení s vyřazenými služebními psy je upraveno v Nařízení Ministerstva vnitra č. 30/2002 Sb., o nakládání s nepotřebným movitým majetkem. (Nařízení Ministerstva vnitra č. 30/2002 Sb.) Nařízení MV č. 25 ze dne 13. května 2004 se zabývá zabezpečováním výživy služebních psů a služebních koní. (Nařízení Ministerstva vnitra, 2004) Nařízení MV č. 58 ze dne 1. prosince 2006 určí podmínky poskytování veterinární péče v MV a PČR. (Nařízení Ministerstva vnitra České republiky, 2006)

Při činnostech služební kynologie je zabezpečována péče o služební psy ve smyslu zákona České národní rady č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání (Zákon České národní rady č. 246/1992 Sb.). Dle možných literárních zdrojů lze zjistit, že ochranu zvířat řešili také v Austrálii. Tamní parlament se snažil zlegalizovat zákaz kosmetických operací psů (kupírování uší a ocasů). (Delafenêtre, 2009). Problematiku péče o psy řeší i v Port au Prince na Haiti. Tedy i méně vyspělé státy se touto záležitostí zabývají. (Fielding et al., 2012)

### **1.3.2 Základní pojmy z oblasti služební kynologie PČR**

PPP č. 145/2014 Sb. vymezuje základní pojmy z oblasti služební kynologie PČR.

#### **Služební kynologie**

Služební kynologie je propojením držení, ošetřování, chovu, výchovy, výcviku a používání služebních psů a výuky psovodů. (Policie České republiky, 2009b)

#### **Kynolog**

Kynolog je vedoucí oddělení služební kynologie KŘP či policista, který je znalcem v oboru kynologie a má v popisu služebního výkonu stanovené metodické vedení činnosti služební kynologie u útvaru PČR. (Policie České republiky, 2014a)

## **Psovod**

Psovodem se stane příslušník policie nebo zaměstnanec policie, který plní úkoly na úseku služební kynologie se služebním psem. (Policie České republiky, 2009b)

## **Služební pes**

Služebním psem je pes nebo fena (případně štěně), který je v majetku policie, nebo je přidělen k plnění úkolů policie na základě smlouvy o výpůjčce. Psi mají přidělené evidenční číslo nebo mikročip a jsou určeni k plnění úkolů PČR. (Policie České republiky, 2009b)

Služební psi zastávají v bezpečnostních složkách nenahraditelnou roli už od dávných dob. Jsou nejen donucovacím prostředkem, ale i prvkem ochrany. Dokážou odradit pachatele od protiprávního jednání, což značí i jistý druh prevence. Psi umí při průzkumu objektu odhalit skrytého pachatele mnohem dříve, než by jej našli policisté. Perfektně vycvičený služební pes dokáže nahradit při zákroku práci hned několika osob. (Služební kynologie, 2018) Služební psi v ozbrojených a bezpečnostních složkách už mnohokrát potvrdili svůj obrovský přínos a velmi často při výkonu služby zachránili život svým psovodům. (Služební psi - čtyřnozí hrdinové všedních dnů, 2018)

## **Chov služebních psů**

Chovem služebních psů je aktivita týkající se výběru chovných služebních psů, jejich uchovněním dle závazných chovatelských řádů klubů Českomoravské kynologické unie, odchovem štěnat v chovatelských stanicích OSKH a výcvikem služebních psů. (Policie České republiky, 2014a).

## **Policejně kynologická činnost**

Policejně kynologickou činností je aktivita psovoda společně se služebním psem, jež je vykonávána se záměrem splnit úkoly PČR. (Policie České republiky, 2014a)

## **Atest**

Atest je oprávněním pro příslušníka PČR s určitým služebním psem k výkonu policejně kynologických činností. Podmínky dosažení, druh a dobu platnosti atestů stanovuje ředitel ŘSPP PP ČR. Rozsah atestačních kurzů a kurzů pro výchovu a výcvik u PČR lze najít v příloze 4. (Policie České republiky, 2014a)

## **Cvik**

Cvik označuje konání psůvoda se služebním psem předepsaná pro potřeby výcviku a přezkoumání příslušníků policie se služebními psy. (Policie České republiky, 2014a)

## **Výcvik**

Výcvikem je systematická a metodicky vedená aktivita policisty vedoucí k dosažení potřebného stupně vycvičení a výkonnosti služebního psa. Výcvik probíhá v souladu s metodikou vypracovanou OSKH. (Policie České republiky, 2014a)

### **1.3.3 Základní výkonné články útvarů policie s celostátní a územní působností**

Primárními výkonnými jednotkami útvarů policie s celorepublikovou a územní působností v oboru služební kynologie jsou dle PPP č. 145/2014 Sb. oddělení služební kynologie odboru služby pořádkové policie KŘP a skupiny ochrany objektů zvláštního významu u útvarů policie s celostátní působností (dále jen „oddělení služební kynologie“). (Policie České republiky, 2014b)

OSKH plní s použitím služebních psů tyto úkoly:

- ochrana bezpečnosti osob, majetku a veřejného pořádku dle § 2 zákona o PČR,
- zajišťování bezpečnosti chráněných objektů, prostorů a osob dle ustanovení § 48-50 zákona o PČR,
- předcházení trestné činnosti dle § 48-50 zákona o PČR,
- pátrání po osobách a věcech dle § 68 zákona o PČR,
- vyhledávání důkazů pro potřeby trestního řízení dle § 89-112 trestního řádu,
- preventivní činnosti. (Policie České republiky, 2014b)

Oddělení služební kynologie a OSKH mohou reprezentovat a propagovat policii, především ukázkami výcviku a použití služebních psů na společenských, sportovních, kulturních a vzdělávacích akcích. (Policie České republiky, 2014b)

### **1.4 Oddělení služební kynologie**

Na každém krajském ředitelství Policie České republiky je zřízeno oddělení služební kynologie, které organizačně spadá pod odbor pořádkové policie krajského ředitelství. Služební kynologie PČR je též vykonávána u útvarů s celostátní působností. Těmito útvary jsou Útvar pro ochranu prezidenta České republiky ochranné služby, Útvar pro ochranu ústavních činitelů ochranné služby, Pyrotechnická služba a Služba cizinecké policie. (Policie ČR, 2014; Policie ČR, 2018a)

Oddělení služební kynologie se skládá ze *skupiny speciálních kynologických činností* (dále jen „SSKČ“) zajišťující speciální kynologické činnosti a *skupiny základních kynologických činností* (dále jen „SZKČ“) řešící základní kynologické činnosti (zřízeno od 1.1.2009). (Policie České republiky – KŘP Královéhradeckého kraje, 2018)

*Skupiny speciálních kynologických činností* provádějí na příslušném území výkon služby se služebními psy specialisty na detekci omamných a psychotropních látek (dále jen „OPL“), detekci výbušnin, detekci akcelerantů, detekci zbraní a jejich částí, detekci lidských částí a ostatků a se specialisty na metodu pachové identifikace (dále jen „MPI“). (Policie ČR, 2018a)

*Skupiny základních kynologických činností* provádějí činnosti podle potřeb útvarů. Pracují například na místě trestného činu (dále jen „TČ“). Skupina vyjíždí na vyžádání na zákroky při signálech k ochraně objektů a narušení VP, k plánovanému výkonu služby a preventivní činnosti v místech možnosti páchaní TČ. (Policie ČR, 2018a)

#### **Základní úkoly služební kynologie dle PPP č. 80/2009 Sb.:**

- ochrana veřejného pořádku, bezpečnost osob a majetku,
- zajišťování bezpečnosti chráněných objektů, prostorů a osob,
- ochrana vnitrostátních letišť s mezinárodním provozem,
- předcházení a odhalování trestných činů a přestupků,
- pátrání po osobách a věcech,
- zajišťování důkazů pro účely trestního řízení,
- preventivní činnost.

**Útvar pro ochranu ústavních činitelů ochranné služby a Útvar pro ochranu prezidenta ČR ochranné služby** používá psovody se služebními psy k zajištění speciálních úkolů v rámci působnosti svých útvarů a využívají služební psy pouze jako jeden z nástrojů k plnění stanovených cílů. Jedná se hlavně o služební psy na detekci výbušnin a hlídkové psy. (Policie ČR, 2018a)

**Služba cizinecké policie** využívá služební psy jako podporu výkonu činností této služby. Své hlavní místo zaujímá především při kontrole oprávněnosti pohybu cizinců v Schengenském prostoru, při kontrole pobytu cizinců, kontrole plnění povinností ubytovatelů, během kontrol zaměřených na odhalování neoprávněného zaměstnávání cizinců. Dále lze službu použít při pátrání po osobách, které nesplňují nebo přestaly

splňovat podmínky pro pobyt na území ČR a v neposlední řadě při eskortní činnosti. (Policie ČR, 2018a)

### ***1.5 Typologie psa z pohledu využití***

Každý pes má jiné vlastnosti, žije s různými lidmi v různém prostředí a tak může odlišně reagovat na stresové situace, střelbu nebo běžné předměty. „*Podstatou výcviku psa je tedy dovedné působení na jeho nervovou soustavu cestou smyslových orgánů s cílem vytvořit určité stálé návyky psa na specifické povely nebo podmínky práce.*“ (Hrušovský et al., 1984, s. 73)

Než je pes zařazen do výkonu činnosti, pro kterou je určen, musí absolvovat velmi náročný výcvik, jež má několik fází. Výcvik prakticky nikdy nekončí. Aby zvíře mohlo být zařazeno k aktivnímu využití, musí dosáhnout určité úrovně vycvičení a pak mu začíná služba trvající přibližně do osmi až deseti let jeho věku. (Policie České republiky - KŘP Plzeňského kraje, 2018)

Dle druhu výcviku a použití se služební psi dělí na hlídkové, pátrací, speciální a strážní.

#### Hlídkoví psi se používají zpravidla k:

- preventivní činnosti na úseku ochrany VP,
- zákrokům proti narušitelům VP,
- prohlídce a průzkumu terénu, objektů nebo dopravních prostředků za účelem vyhledání osob a avizaci,
- střežení a eskortám osob,
- zajištění bezpečnosti a VP v dopravních prostředcích,
- plnění speciálních úkolů v případech zajišťování VP a bezpečnosti,
- pronásledování a případnému zadržení prchající osoby, která se dopustila protiprávního jednání, nebo pachatele z místa činu (dále jen „MČ“) po stopě,
- využití u zásahových jednotek,
- zabránění vstupu do uzavřených prostorů. (Policie České republiky, 2009b)

#### Specialisté se používají zpravidla k:

- metodě pachové identifikace,
- vyhledávání drog (omamných a psychotropních látek a jejich prekurzorů),
- vyhledávání výbušnin,
- vyhledávání palných zbraní, a jejich komponentů,

- vyhledávání živých osob (např. v dopravních prostředcích),
- vyhledávání neživých osob, jejich částí, nebo místa jejich původního uložení,
- detekce hořlavých kapalin na místech požáru. (Policie České republiky, 2009b)

Pátrací psi (zařazení do výjezdových skupin) se používají zpravidla k:

- vyhledávání a sledování pachové stopy,
- širšímu ohledání MČ za účelem vyhledání důkazních materiálů,
- vyhledání vystřelených nábojnic a nalezení předmětů majících vztah k trestné činnosti nebo pachateli,
- pátrání po hledaných a pohřešovaných osobách, případně po ukrytých osobách v objektech, terénu a v dopravních prostředcích,
- pronásledování a případnému zadržení prchající osoby, která se dopustila protiprávního jednání,
- pátracím akcím. (Policie České republiky, 2009b)

Strážní psi se používají k:

- střežení objektů nebo prostor,
- avizaci na přicházející nebo ukrytou osobu. (Policie České republiky, 2009b)

Policie ČR využívá především psy a to pro pátrací a hlídkovou službu. Oproti fenám jsou psi houževnatější, přirozeně tvrdší a dominantnější. Tyto vlastnosti jsou nezbytné pro využití při zákrocích týkajících se VP, jimiž jsou například fotbalová utkání, demonstrace, rvačky apod. Feny mají své využití zvláště pro speciální pachové práce. Vyhledávají omamné a psychotropní látky, výbušniny, akceleranty hoření či zbraně a střelivo. Dále jsou využívány při pátrání po osobách. Nevýhodou fen je hárání, které doprovází i změna v chování, snížená ochota k práci a únava. (Zveřejněné informace 2010, 2010)

Největší využitelnost u PČR nachází plemena německý ovčák, belgický ovčák, holandský ovčák a labradorský retrívr. Dále PČR pracuje s plemeny rotvajler, doberman, velký a střední knírač, výmarský ohař aj. Policie využívá i křížence různých ras, kteří jsou pro své povahové vlastnosti (temperament, chování k lidem, přizpůsobivost, ochota k práci) vhodní k využití na speciální pachové práce. Na speciální pachové práce se používají i plemena s menší výškou kohoutku. (Zveřejněné informace 2010, 2010)

### **1.5.1 Zásady výkonu služby psovoda se služebním psem**

O vyslání psovoda se služebním psem s platným atestem pro danou policejně kynologickou činnost rozhoduje vedoucí policista či policista příslušného operačního střediska policie v souladu s PPP č. 145/2014 Sb. Ke zlepšení využitelnosti psovodů se služebními psy zabezpečí na daném operačním středisku PČR vedoucí policista dostupnost aktuálního seznamu psovodů se služebními psy. Policista odpovědný za průběh činností na místě události (na základě možností) přivolá pro psovoda doprovodnou hlídku, která zodpovídá za zajištění stop a předmětů nalezených v průběhu pachových prací a bezpečnost psovoda. Psovoda je potřeba seznámit se situací na místě události a na něj kladenými požadavky. Obeznamení je nutné proto, aby se dobře orientoval v události a dokázal co nejlépe využít schopností služebního psa k dosažení cíle. Psovod rozhodne o přesném způsobu a čase použití služebního psa na základě získaných informací. V případě nutnosti si vyžádá cestou policisty odpovědného za činnost na místě události či policisty příslušného operačního střediska PČR dalšího psovoda se služebním psem. Po použití služebního psa je povinností psovoda vypracovat záznam o jeho použití. Pokud není služební pes využit, odůvodní jeho nepoužití v sepisovaném úředním záznamu. Bude-li se jednat o případ hledání pohřešované osoby, pravděpodobně s výskytem osoby v terénu, je ředitel útvaru policie povinen zajistit, aby byl na místě pátrání vždy přítomen psovod se služebním psem. V souladu s katalogovým STČ složek IZS při společném zásahu (STČ-07/IZS - Záchrana pohřešovaných osob - pátrací akce v terénu, který vydalo MV – GŘ HZS ČR v souladu s ustanovením § 18 vyhlášky MV č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS) bude psovod PČR fungovat v místě události jako velitel skupiny psovodů (budou-li využiti psi ostatních složek IZS).

Účelné použití služebních psů dle PPP č. 145/2014 Sb. spočívá v zajištění MČ (události) - zamezení vstupu osob/vjezdu vozidel do prostoru předpokládaného pohybu hledané osoby. Podle druhu policejně kynologické činnosti je nutné vyžádat včas na místo události psovoda se služebním psem. (Policie České republiky, 2014b)

Důležité body pro účelné použití služebního psa k vyhledání osob a předmětů je:

- určit prostor posledního výskytu osoby,
- zabezpečit pachový vzorek hledané osoby,
- vyhledat využitelné mapové podklady,



- využívat služební psy izolovaně od ostatních pátracích prostředků (narušují pátrání - hluk helikoptéry atd.). (Policie České republiky, 2014b)

Použití služebních psů omezí/vyloučí tyto okolnosti:

- pohyb mnoha osob či dopravních prostředků,
- nepřízeň počasí (vytrvalý déšť, silný vítr, mrazy, sněhová kalamita),
- výskyt nebezpečných nebo toxických látek,
- dlouhá prodleva od spáchání skutku,
- nebezpečný prostor (psovod se služebním psem není dosti vyškolen/vybaven). (Policie České republiky, 2014b)

Na základě PPP č. 145/2014 Sb. musí policisté brát na zřetel skutečnosti limitující použití služebního psa a špatný výsledek činnosti služebního psa způsobený jeho pozdním přivoláním na MČ. (Policie České republiky, 2014b)

### ***1.6 Výcvik psů***

Povolání psů nemůže zastávat každý. K tak záslužné práci nestačí jen láska ke psu, nýbrž je nutná vnitřní kázeň, přesné plnění úkolů, zvládnutí metodiky a techniky výcviku psa. Pes s psovodem mají tvořit tým založený na důvěře. Přetržení jejich vztahu je traumatizující pro obě strany. Velmi často si psododci berou psa, se kterým sloužili, domů na dožití. (EKO, 2017)

Příprava psů na budoucí povolání probíhá od 2 měsíců štěněte do 3 let. Pro speciální kynologii lze cvičit i 4-5 let staré psy. Pokud má zvíře velmi dobré dispozice, lze výcvik ukončit už po 15 měsících přípravy. (Nová, 2017) Výcvik služebního psa je zajišťován individuálními a společnými výcviky, které mohou probíhat současně s plněním dalších úkolů. Výcvik psa může provést policista i mimo službu, doba výcviku se do doby výkonu služby nezapočítává. Vedoucí oddělení nebo pověřený policista určí pravidla pro ověřování způsobilosti psododů se služebními psy pro výkon služby. Časová dotace na výcvik služebního psa je v kalendářním týdnu stanovena takto:

- a) hlídkový nebo strážní pes - minimálně 8 hodin výcviku,
- b) pátrací služební pes nebo pes specialista - minimálně 12 hodin výcviku,
- c) další služební pes nebo štěně - zvýšení výcviku o 4 hodiny.

(Policie České republiky, 2009b)

Je nutné zmínit, že kynologové se služebními psy se účastní i prověřovacích cvičení, která jsou nezbytná pro zlepšení přípravy na „ostré akce“. (Haraštová, 2018) Zajímavostí je, že psi se učí lézt i po žebříku. (Klézl, Plíhal, 2019)

### **Obměna, doplňování, vyřazování služebních psů dle závazného PPP č. 80/2009 Sb.**

Pro obměnu a doplňování početních stavů služebních psů u útvarů jsou psi získáváni:

- z vlastního chovu,
- výkupem z civilního sektoru,
- darováním,
- převzetím štěňat od civilních chovatelů za krytí,
- na základě smlouvy o výpůjčce.

Stane-li se služební pes nepotřebným, je vyřazen. O utracení služebního psa rozhoduje příslušný veterinární lékař na základě zdravotního stavu služebního psa. Aktivní činnost psů u PČR se pohybuje přibližně v rozmezí 5-8 let věku psa. Vše však záleží na fyzické kondici psa a jeho zdravotním stavu. (Kyselo, 2018)

#### **1.6.1 Chovné stanice PČR**

Od roku 1962 do roku 2016 byla jedinou chovnou stanicí (dále jen „CHS“) pro služební psy stanice v Domažlicích. Nejstarší dějiny města Domažlice jsou spjaty s celní osadou, která existovala již v 10. století. Krajinou domažlicka procházely zemské stezky, kolem kterých byly zakládány chodské vesnice. Místní obyvatelé, Chodové, dělali pohraniční pochůzky a udržovali bezpečnost těchto stezek. Po nich se ujala ochrany státních hranic Pohraniční stráž (dále jen „PS“). Ta službu vykonávala do roku 1990. Pohraniční stráž vybudovala CHS v obci Hostouň v okrese Domažlice. V roce 1962 byla stanice přestěhována do Domažlic na pohraniční brigádu PS. Ještě o 10 let později, byla tato stanice budována pouze ze dřeva a pletiva. Až roku 1972 byla vystavěna nová CHS z ocelové konstrukce a hliníku. (Policie ČR, 2018a) Domažlická stanice dodávala štěňata německých ovčáků nejen policii, ale i Armádě České republiky, celní správě, vězeňské službě nebo horské službě. V roce 2015 dodala domažlická stanice do výkonu služby 105 zvířat. (Bauerová, 2016)

V současné době se psi pro služební kynologii v České republice odchovávají na CHS v Prackovicích nad Labem. Stanice zde už byla v letech 1953-2012. Systém výchovy psů v průběhu let zaznamenal velký vývoj a mnoho změn. Probíhala spolupráce se základní školou, pionýry a základní kynologickou organizací Svazarmu. Po zrušení PS

byla výchova štěňat přenesena na CHS, kde výchovu prováděli vojáci základní služby. (Vápeník, 2018) Chovatelská stanice provádí chov služebních psů podle chovných plánů. (Policie České republiky, 2009b)

Hlavním chovným plemenem je německý ovčák. Je zajímavý především proto, že plemeno snáší různé klimatické podmínky, je nenáročné na chov a dominuje svojí univerzálností využití (výcvik jako pes záchranářský, obranářský, pátrací, společenský, asistenční i vodící pro slepce). Dále je u PČR využíváno plemeno belgický ovčák malinois. (Vápeník, 2018) Stanice disponuje 70 kotci a pro potřebu obměny policejních psů musí ročně vyprodukovat 100-110 psů. (Křivohlavý, 2018) Stanici v minulosti navštívili kolegové z evropských států i ze světa (USA, Kanady, Nikaraguy, SAE, JAR nebo Egypta). Návštěvy se zajímaly o chod CHS nebo měly zájem o odběr štěňat, což bohužel nebylo možné nejen z kapacitních důvodů. Pro kvalitu zvířat je nutná kvalitní výživa a úroveň veterinární péče. V CHS nejdříve cvičili psy na pátrání, obranu a stráž. Za poslední roky se rozšířila metoda pachové identifikace, tzv. „psi mrtvolkáři, bombaři a drogaři“. Nejkratší historii mají psi záchranářští, psi na vyhledávání zbraní a tzv. „popelky“ (feny vycvičené na objasňování příčin vzniku požáru). (Vápeník, 2018)

### **1.6.2 Výcviková střediska psů PČR**

Velmi podstatnou součástí Odboru služební kynologie a hipologie jsou výcviková střediska. Psy nestačí jen odchovat, ale psovodi se musí se psy připravovat k plnění služebních úkolů. Za tímto účelem jsou zřízena výcviková střediska. Psovodi v jednotlivých typech kurzů absolvují výcvik v délce 14 dnů až 20 týdnů. (Policie ČR, 2018a) Výcvik však začíná už od mala socializací zvířat (jízda autem, setkání s lidmi, chůze po schodech, jízda výtahem ad.). Byť se může zdát, že jde o maličkosti a samozřejmosti, opak je pravdou. (Ježek, 2019)

Výcviková střediska se rozdělují dle druhu výcviku:

- **Výcviková střediska s všestranným výcvikem:** disciplíny pachové práce, poslušnost a obranné práce.
- **Výcviková střediska se speciálním výcvikem:** zaměřena na speciální pachové činnosti, kdy je pes cvičen k vyhledávání a detekci určitých látek – MPI, vyhledávání OPL, vyhledávání výbušnin a nástražných výbušných systémů, vyhledávání zbraní, vyhledávání lidských ostatků, detekci akceleračních hoření, vyhledávání osob v dopravních prostředcích. (Policie ČR, 2018a)

V České republice je několik výcvikových středisek a těmi jsou výcvikové středisko služebních psů Býchory, Dobrotice a Plzeň - Bílá Hora. (Policie ČR, 2018a)

### **Výcvikové středisko služebních psů Býchory**

Středisko je nejstarším a také největším v ČR. Od roku 1929 byl psovod se služebním psem zahrnut do systému četnických pátracích stanic. Šlo o opatření navazující na přiřazení Ústavu pro výcvik a chov služebních psů četnictva v Pyšelích k Ústřednímu četnickému pátracímu oddělení v Praze. Roku 1952 bylo zřízeno nové výcvikové středisko Veřejné bezpečnosti pro výcvik služebních psů v Býchorech (okres Kolín - Středočeský kraj). Tím zaniklo bývalé výcvikové středisko v Pyšelích. Vedle vstupu do objektu byl obnoven kámen připomínající věrnou službu psa člověku. Na kameni stojí: „*Na paměť věrných služeb psa Arca, zastřeleného při poskytování pomoci svému vůdci v Kolerově 2.8.1931*“. Památník postavili Sportovní klub pro policejní a ušlechtilé psy v Praze a Spolek k ochraně zvířat v Československé republice. Příprava psů je všestranná a jsou tedy vhodné pro hlídkovou a výjezdovou službu. (Policie ČR, 2018a)

### **Výcvikové středisko služebních psů Dobrotice**

Výcvikové středisko Dobrotice (okres Kroměříž - Zlínský kraj) bylo na přelomu let 1993-1994 přebudováno z bývalé školní pohraniční roty. Výcvik zde začal v září 1994. Středisko má celostátní působnost a může se pochlubit osmdesáti kotci pro služební psy. Činnost je zaměřena především na odbornou přípravu psovodů a výcvik služebních psů PČR pro hlídkovou a výjezdovou službu. Psům je po absolvování kurzu a splnění podmínek přezkoušení udělena kategorie hlídkového či pátracího psa. Meziřesortní dohody stanovily, že zde mohou provádět odbornou přípravu i psovodi se služebními psy obecních (městských) policií a vězeňské služby. Ze speciálních činností se zde připravují psi k vyhledávání osob v dopravních prostředcích. Tito specialisté jsou zařazeni zpravidla u služby cizinecké policie. (Policie ČR, 2018)

### **Výcvikové středisko služebních psů Plzeň - Bílá Hora**

Výcvikové středisko Plzeň - Bílá Hora (okres Plzeň - Plzeňský kraj) vzniklo na konci 60. let jako výcvikové středisko služebních psů ozbrojené ochrany železnic, pozdější železniční policie. Středisko se nachází v rekreační oblasti boleveckých rybníků na břehu řeky Berounky. Středisko prošlo množstvím rekonstrukcí. Budova střediska je jednopatrová a disponuje ubytovacími kapacitami (18 lůžek pro frekventanty)

a sociálními, kulturními a kancelářskými prostory. Objekt má vybudovanou cvičnou kóji pro výcvik psů na MPI. Dále je zde sklad pachových konzerv, sterilizátor a pomůcky k výcviku psů specialistů. V současnosti zde probíhá výchova a výcvik mladých psů pro doplnění potřeb jednotlivých útvarů PČR. (Policie ČR, 2018a)

### **1.6.3 Zkušební řád PČR pro přezkušování služebních psů v PČR**

Zkušební řád je základní normou pro jednotné hodnocení stupně připravenosti služebních psů PČR. Vymezuje podmínky pro přezkušování psů z disciplín stanovených pro určitý stupeň cvičenosti a zásady pro hodnocení výkonu psů. Ustanovení základního řádu se vztahují na prověřování a hodnocení psů různého stáří a všech kategorií, jak v chovných stanicích, tak i u smluvních cvičitelů, při srazech, prověrkách a soutěžích. (Zkušební řád Policie ČR, 2019)

Časové a obsahové vymezení podmínek výcviku psů, náplň výcvikových a učebních osnov, stanovení metodiky a rozsahu výcviku a zkoušek určuje **tematický plán**. Jednotlivé kategorie psů absolvují různé druhy kurzů (kurz pro mladé psy, kondiční kurz pro hlídkové či pátrací psy, speciální kurz pro psy specialisty k vyhledávání osob v dopravních prostředcích nebo doškolovací kurz pro psy specialisty k vyhledávání mrtvol ad.), které se liší zaměřením a jejich délkou. (Zkušební řád Policie ČR, 2019)

Přezkušování psů probíhá:

- a) za účelem zařazení psa do úlohy a kategorie,
- b) za účelem obhájení získané úlohy a kategorie,
- c) v případech daných tematickými plány. (Zkušební řád Policie ČR, 2019)

Přezkušování se provádí každý rok. Vykonávají jej příslušní kynologové, kteří přípravu psovodů a psů organizují, anebo komise ve výcvikových střediscích psovodů a služebních psů. Přezkušování štěňat podléhá speciálním postupům. Pouze na základě přezkoušení lze převést psa do jiné kategorie. Pes, který projeví bázlivost při výstřelu, nemůže být zařazen do žádné úlohy ani kategorie a je vyřazen z evidence. (Zkušební řád Policie ČR, 2019)

### **1.7 Úspěchy v policejní kynologii**

Soutěže probíhají zpravidla ve třech disciplínách. První z nich je obrana, kde pes projevuje razantnost, nebojácnost, tvrdost a odolnost při dostižení figuranta. Další disciplínou je stopa např. na poli s vojtěškou, kde pes projevuje soustředěnost, klid

a rozvahu. Poslední zkouška je z poslušnosti. Pes ukazuje svoji ovladatelnost a spolupráci s psovodem například při aportech s dvoukilogramovou činkou, při překonávání vysoké překážky nebo poslušnost při zanechání psa v poloze, jaké ho pán opustil. (Štětínská, 2010; Burýšková, 2012)

Policejní psovodi se svými čtyřnohými kolegy se pravidelně účastní mnoha celorepublikových soutěží. Častokrát se však zúčastní i soutěže v zahraničí. Výkony českých zástupců rozhodně nejsou špatné a to potvrzuje i čtvrté místo na mezinárodním mistrovství německých ovčáků, kdy našim zástupcům (Libor Kostera a pes Baxter Vikara) chyběl bod, aby mohli odjet na mistrovství světa do Španělska. (Štětínská, 2010) **Titul Kynolog roku 2018 získal Jihočech Václav Ouška se psem Qvidem, kteří dokonce dvakrát dosáhli na titul mistrů světa německých ovčáků WUSV v letech 2016 a 2018** (Host JTV z 21.10.2018, 2018). Úspěch na mezinárodní úrovni slavil i pes Klen SNB. Třetí na mistrovství republiky podle mezinárodního zkušebního řádu byl pes Vilda. Pes Laban se opakovaně účastnil mezinárodních mistrovství záchranářů, byl na MS stopařů, Policejním mistrovství či mistrovství *TARTu* (Mimořádně náročná disciplína kdy psovod musí psa nejen správně naučit, ale i rozvíjet jeho vrozené vlastnosti. Je žádoucí maximální přesnost a efekt provádění cviku. *TART* se odlišuje od klasického sportu tím, že usiluje o psy plnící cviky v jakémkoli prostředí - les, městské prostředí, opuštěné objekty. V obranách mají být psi schopni zadržet na jakékoli pomůcky, např. rukáv, skryté manžety, ringové celoobleky, práce na osobu bez ochranných pomůcek v náhubku.). Pes Viro je několikanásobný účastník a vítěz celostátního přeboru služebních psů PČR a mezinárodního mistrovství *TART CZ*. (Doubový, 2018; Vápeník, 2018)

Úspěchy sbírají psovodi se svými psy i u jiných složek IZS. Mezinárodní mistrovství Ruské federace bylo zaměřené na vyhledávání omamných a psychotropních látek. V roce 2018 se ho zúčastnilo celkem 28 psovodů. Soutěžilo se v ohledávání kufrů, nákladních automobilů, školních tříd a osobních vozidel. Takřka ve všech odvětvích si Fram s psovodem Lackem počínali skvěle. Mistrovství ovládli a odvezli si historicky poprvé zlato ze soutěže, kterou dosud nevyhrál žádný cizinec. Fram se proslavil i na české scéně, když v roce 2017 odhalil ve vlaku z Prahy do Ostravy heroin za 100 000 Kč, ukrytý v pouzdře na brýle. Tento pes slouží u celní správy. (Historický úspěch. Český protidrogový pes zaskočil Rusy, vyhrál tamní šampionát., 2018)

## ***1.8 Statistika***

Statistika je vědní obor a postup, jak rozvíjet lidské znalosti za použití empirických dat. Tato věda je založena na matematické statistice, která je větví aplikované matematiky. V teorii statistiky jsou náhodnost a neurčitost modelovány pomocí teorie pravděpodobnosti. (Anděl, 1998)

Dnešní moderní doba umožňuje pomocí chytré výpočetní techniky získaná data efektivně vyhodnotit už po pár kliknutích. Tuto operaci jsme schopni vykonat prostřednictvím statistického software. Bohužel při prezentaci výsledků často dochází k problému, že lidé netuší, co program vypočetl. (Anděl, 1998)

*„Lidová moudrost praví, že statistika je nauka o přesném počítání s nepřesnými čísly.“  
(Lepš, Šmilauer, 2016, s. 11)*

### **1.8.1 Základní metody deskriptivní statistiky**

Popisná statistika, nazývaná též deskriptivní statistika, obsahuje jisté postupy umožňující pomocí naměřených výsledků utvořit závěry o vlastnostech souboru v určité „zhuštěné formě“. Tyto získané znaky sledovaný jev pouze popisují, ale neumožňují přesnější porovnání mezi soubory dat. (Budíková et al., 2010) Metody popisné statistiky jsou: formulace statistického šetření, škálování, měření v deskriptivní statistice a elementární statistické zpracování (dále jen „ESZ“). (Lepš, Šmilauer, 2016)

#### **1.8.1.1 Formulace statistického šetření**

Předpokladem pro vstup do statistického šetření a do postupného uskutečňování statistického projektu je určení, zda je dostupný jev, který má mnoho výsledků a má souvislost s různými druhy pravděpodobností naměřených statistických dat. Takový prvek nazýváme jako hromadný náhodný jev (dále jen „HNJ“). (Záškodný et al., 2011)

Hromadný náhodný jev je fenomén, který se může několikrát za sebou opakovat. Cílem HNJ je charakterizovat jejich pravidelnost a případně zhodnotit i jejich vazby další konfrontací v prostoru a čase. (Kába, Svatošová, 2008)

Nositelem HNJ je tzv. statistická jednotka (dále jen „SJ“) a statisticky šetřenou vlastností statistické jednotky je tzv. statistický znak (dále jen „StZ“). Skupina všech SJ představuje základní statistický soubor (dále jen „ZSS“), který je zpravidla procesem náhodného výběru zredukován na výběrový statistický soubor (dále jen „VSS“). VSS je propojen s výběrovými charakteristikami. (Záškodný et al., 2011)

### **Formulace statistického šetření je založena na vymezení následujících pojmů:**

**Hromadný náhodný jev (HNJ)** je uskutečnění činností či procesů, jejichž výsledek není možno s jistotou předvídat a které se odehrávají v rozsáhlé množině prvků (např. školy). Matematická statistika a teorie pravděpodobnosti se věnují kvalitativní a kvantitativní analýze zákonitostí HNJ. (Havránek et al., 2004)

**Statistická jednotka (SJ)** je definována stejnými znaky prvků zkoumané množiny (např. školy a jejich zaměření). (Havránek et al., 2004) Množina všech SJ tvoří ZSS, a protože obvykle není v možnostech statistiků zkoumat statistický znak u všech SJ, je nutné omezit jejich počet. Počet statistických jednotek je zpravidla zmenšen procesem náhodného výběru (dále jen „NV“) na VSS. Mnohdy z důvodů časových, ekonomických, prostorových či jiných požadavků na sledování celého základního souboru zmenšujeme přesně určeným postupem jeho rozsah. Takto dostáváme rozsahem menší soubor, který označujeme  $n$  (výběrový soubor). (Záškodný et al., 2007)

**Statistický znak (StZ)** je určen některou z rozdílných vlastností prvků zkoumané množiny (např. poloha školy). (Havránek et al., 2004)

**Hodnoty statistického znaku (dále jen „HSZ“)** jsou způsobem popisu zkoumaného StZ (např. popis exportní schopnosti podniku těžářského průmyslu vyjádřené procentem vytěžené rudy dopravené odběrateli do 14 dnů od vytěžení). (Havránek et al., 2004)

**Základní statistický soubor (ZSS)** je určen všemi SJ, jeho rozsah se rovná počtu všech SJ (např. obyvatelstvo státu). (Havránek et al., 2004)

**Náhodný výběr** je charakteristický tím, že každá SJ základního souboru má shodnou možnost být vybrána nezávisle na všech ostatních jednotkách, a přitom o vybrání nebo nevybrání rozhoduje jedině náhoda. Smyslem je zmenšení počtu prověřovaných SJ takovým způsobem, aby bylo možné přenášet dosažené výsledky na celý ZSS. Náhodný výběr může být realizován formou losování, generování prostřednictvím tabulky náhodných čísel či pomocí záměrného výběru. Je potřebné prověřovat, zda je možno získaný výběr považovat za náhodný. (Havránek et al., 2004)

**Výběrový statistický soubor (VSS)** je určen statistickými jednotkami, které byly zvoleny ze ZSS procesem náhodného výběru. Rozsah VSS se rovná počtu vybraných SJ. Výběrový statistický soubor může být jednorozměrný, v případě zkoumání jednoho StZ, nebo vícerozměrný za předpokladu zkoumání více StZ. (Havránek et al., 2004)



### 1.8.1.2 Škálování

Dle povahy statistického znaku lze rozlišovat 4 typy škál: kvalitativní, ordinální, kvantitativní metrickou a absolutní metrickou. Klasifikace škál lze použít i ke klasifikaci statistických znaků. Někdy lze hodnoty statistického znaku okamžitě ztotožnit se škálou a škálování se nemusí dělat. (Záškodný, 2017b)

- **Nominální škála:** nominální škálou je řazení do kategorií u každých dvou SJ, a tak lze říci, zda jsou totožné či nikoliv (např. pohlaví). (Záškodný, 2017b)
- **Ordinální škála:** ordinální proměnná značí pojem pořadová. Z toho plyne, že tyto proměnné lze řadit vzestupně. Prvky škály jsou jednotlivá pořadí. Ordinální škála umí určit shodnost i rozdílnost SJ a současně určit jejich pořadí. Bohužel nedokáže určit vzdálenost dvou sousedních SJ. (Záškodný, 2017b)
- **Kvantitativní metrická škála:** tato škála umožňuje stanovit vzdálenost mezi dvěma sousedními SJ. Proto je podstatné vymezit jednotku škály. Kvantitativní metrická škála vyjadřuje hodnoty StZ a není u ní možné vytyčit nulový bod. Volba počátku škály je tudíž libovolná. (Záškodný, 2017b)
- **Absolutní metrická škála:** jedná se o škálu kvantitativně metrickou, avšak lze přesně určit počátek škály (nula škály odpovídá skutečné nulové hodnotě zkoumaného StZ). Prvky škály jsou jednotlivé body škály vyjádřené nikoli jen číselnou velikostí, ale také absolutní nulou škály. Pouze absolutní metrická škála dovoluje počítat podíly. Podíl libovolných dvou bodů škály nezáleží na volbě jednotky škály. (Záškodný, 2017b)

### 1.8.1.3 Měření

Další kapitola empirické statistiky a současně třetí část statistického šetření se jmenuje měření. Po utvoření škály, je důležité stanovit kolik SJ daného VSS patří k jednotlivým prvkům škály. Teorie měření zkoumá podmínky měřitelnosti různých vlastností. Měřit můžeme jak fyzikální vlastnosti (např. délka, čas, hmotnost), tak psychické vlastnosti (např. inteligence, strach). (Bílková et al., 2008)

Získaná data lze pro přehlednost zapsat do tabulky četností. Informace můžeme znázornit i graficky. Pomocí **histogramu**, jedné z nejpoužívanějších forem grafického znázornění rozdělení četností, můžeme znázornit rozdělení zkoumané veličiny. Tento sloupcový graf umožňuje prezentovat rozdělení četností hodnot zkoumané veličiny

přehlednou a jednoduše vnímatelnou formou. Použít můžeme i **polygon**, kde jsou četnosti znaků dané třídy propojeny lomenou čarou. V tomto případě mluvíme o spojnici např. středů intervalů a příslušných četností histogramu. (Budíková et al., 2010) Dále se používá graf výsečový a kruhový. (Záškodný et al., 2007)

Metody měření musí splňovat následující podmínky:

**Reliabilita** (spolehlivost měření) označuje stupeň shody, tedy konzistenci výsledných hodnot měření jedné osoby nebo jednoho objektu provedeného za shodných podmínek. (Hendl, 2006)

**Objektivita** (objektivita měření) znázorňuje, jak jsou výsledky nezávislé na měřiteli nebo měřeném jedinci ve smyslu subjektivního úmyslného či neúmyslného zdeformování a zda je měřeno to, co má být měřeno. (Hendl, 2006)

**Validita** (reprodukovatelnost měření) odkazuje na přiměřenost, smysluplnost a užitečnost specifických závěrů udělaných na základě výsledků měření. (Hendl, 2006)

#### **1.8.1.4 Elementární statistické zpracování**

Po naměření všech četností, které jsme naměřili je na řadě další fáze statistického šetření. Poslední základní metodou deskriptivní statistiky je elementární statistické zpracování. V tomto bodě se zpracovává tabulka, vytváří grafy empirických rozdělení četností a jsou počítány empirické parametry empirických rozdělení (zde jsou podstatné aritmetický průměr a směrodatná odchylka). (Budíková et al., 2005)

#### **Tabulka**

Všechny výsledky měření je důležité dobře graficky znázornit. K tomuto uspořádání je nejvhodnější tabulka. Statistickou tabulku tvoří 8 sloupců. V prvních čtyřech sloupcích jsou zapsány prvky škály ( $x_i$ ), absolutní četnosti prvků škály ( $n_i$ ), relativní četnosti prvků škály ( $n_i/n$ ) a kumulativní četnosti ( $\sum n_i/n$ ). Ostatní sloupce potřebujeme pro výpočet **empirických parametrů**. (Cyhelský et al. 1999; Záškodný, 2017a)

#### **Empirické rozdělení četností**

Kromě statistické tabulky můžeme pro vyjádření elementárních hodnot využít **polygon**. Prvkům škály lze přiřadit absolutní četnosti, relativní četnosti nebo kumulativní četnosti. Výsledkem je polygon - mnohoúhelník četnosti. V pravoúhlé soustavě souřadnic jsou na vodorovné ose  $x$  vyneseny prvky škály  $x_i$  a na svislé ose  $y$  četnosti. (Záškodný et al., 2011)

## **Empirické parametry**

Empirické parametry lze rozdělit na základě charakteristiky zkoumaného statistického znaku na parametry polohy, proměnlivosti, špičatosti a šikmosti. Druhý způsob rozdělení je dle postupu výpočtu na parametry kvantilové a parametry momentové. (Záškodný et al., 2011)

**Momentové parametry** můžeme členit na momenty obecné, centrální a normované. Abychom určili centrální momenty, potřebujeme momenty obecné. Momenty normované nevyjádříme bez momentů centrálních. Aritmetický průměr (parametr polohy) je obecným momentem 1. řádu -  $O_1$ . Centrální moment 2. řádu -  $C_2$  je parametrem variability a určuje empirický rozptyl. Je-li centrální moment 2. řádu položen blíže k aritmetickému průměru, jeho proměnlivost bude minimální. V opačném případě značí proměnlivost velkou. Proměnlivost určujeme odchylkami. Směrodatná odchylka, jež je odmocninou empirického rozptylu, představuje výpovědní hodnotu průměru. Normovaný moment 3. řádu -  $N_3$  je parametr šikmosti. Pokud je kladný, sděluje, že prvky škály nalevo od průměru, mají vyšší četnosti a opačně. Parametr špičatosti vypočítáme pomocí normovaného momentu 4. řádu -  $N_4$ . (Zvárová, 1998) Špičatějšímu rozdělení četností při uvedeném rozptylu odpovídá vyšší hodnota koeficientu špičatosti než rozdělení ploššímu. Pojem **exces** se označuje veličina definovaná vztahem „ $\text{exces} = N_4 - 3$ “. Exces srovnává špičatost empirického rozdělení se špičatostí známého normovaného normálního rozdělení. Když je exces kladný, je empirické rozdělení špičatější než toto rozdělení. Dokonalý koeficient špičatosti nese hodnotu 3. (Záškodný et al., 2011)

### **1.8.2 Základní metody matematické statistiky**

Matematická statistika je vědní obor, který se pohybuje na hranici mezi deskriptivní statistikou a aplikovanou matematikou. (Kába, Svatošová, 2008) Cílem matematické statistiky je objasnit výsledky deskriptivní statistiky prostřednictvím pojmů, které jsou odvozeny z teorie pravděpodobnosti, a tyto pojmy pak matematicky zpracovávat. (Havránek et al., 2004)

#### **1.8.2.1 Neparametrické testování**

Neparametrické testování, anebo testování neparametrických hypotéz (domněnek), můžeme pochopit jako přiřazení teoretického rozdělení empirickému. Neparametrické testování je základní metodou matematické statistiky. Cílem je pravděpodobnostní

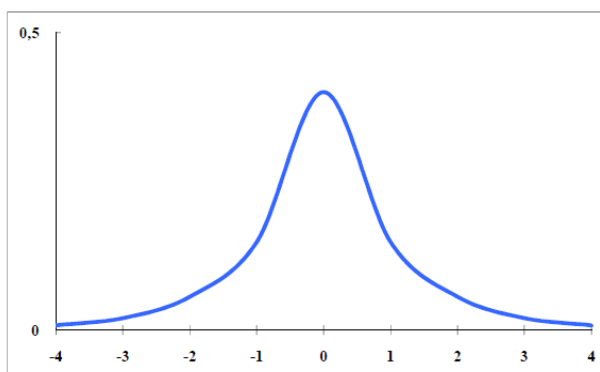
zkoumání VSS s potřebou nahrazení empirického rozdělení teoretickým rozdělením. Teoretické rozdělení dává jedinou možnost jak získat informace, které jsou jinak nedostupné. (Záškodný et al., 2011)

Mezi nejvýznamnější pravděpodobnostní rozdělení patří normální rozdělení, Poissonovo rozdělení a binomické rozdělení. Normální rozdělení má výjimečné postavení v teorii pravděpodobnosti i v matematické statistice. Slovo „normální“, není možné chápat v jeho běžném významu. (Záškodný, 2017a)

### **Intervalové rozdělení četností**

Někdy je potřeba rozdělit hodnoty statistického znaku anebo rozpětí prvku metrické škály u zkoumaného statistického souboru na konkrétní počet intervalů. Zpravidla se dělá od pěti do dvaceti intervalů stejné délky. Pro hrubé stanovení počtu intervalů, slouží Sturgesovo pravidlo  $k = 1 + 3,3\log_{10}n$ . (Záškodný et al., 2011)

Jak bylo popsáno výše, empirické rozdělení můžeme nahradit normálním rozdělením. Grafem hustoty pravděpodobnosti normálního rozdělení je Gaussova křivka obrázek 1. Definičním oborem hustoty pravděpodobnosti je množina všech reálných čísel. Intervaly je důležité udělat tak, aby pokryly interval  $(-\infty; \infty)$ . (Záškodný et al., 2011)



**Obrázek 1 - Graf hustoty pravděpodobnosti  $p(u)$  normálního rozdělení**

Zdroj: Záškodný et al., 2011

### **Teoretické rozdělení**

Jednou ze základních definic teorie pravděpodobnosti je „teoretické rozdělení“. Hromadný náhodný jev, kterýž je hlavním objektem zájmu statistiky a teorie pravděpodobnosti, je zkoumán v teorii pravděpodobnosti pomocí „náhodného pokusu“ (provedení činností nebo procesů, přičemž výsledek nejde s jistotou předvídat) a „náhodné veličiny“ (proměnná, jejíž hodnota je jednoznačně dána výsledkem

náhodného pokusu). (Havránek et al., 2004) Pro popis teoretického rozdělení je významná distribuční funkce „ $F$ “. Distribuční funkce odpovídá statistickému pojmu kumulativní četnost. (Záškodný et al., 2011)

Jako ilustrace budou uvedeny dva druhy teoretických rozdělení - binomické a normální:

### **Binomické rozdělení**

Binomické rozdělení charakterizuje frekventovanost výskytu náhodného jevu v nezávislých testech, v kterých má jev stále totožnou pravděpodobnost. Toto rozdělení se hodí aplikovat v situacích, kdy chceme znát, s jakou pravděpodobností se při testu dočkáme úspěchu. Čili jev nastane anebo nenastane. (Cyhelský, Souček, 2009)

### **Normální rozdělení (Gaussovo rozdělení)**

Normální rozdělení je pravděpodobně nejvíce používané rozdělení pro modelování náhodného chování proměnných v empirických naukách. Lze tak určit nejméně ze třech důvodů:

- 1) velkou část sledovaných proměnných můžeme modelovat normálním rozdělením,
- 2) některé ostatní proměnné můžeme převést snadnou transformací na proměnnou, která má normální rozdělení,
- 3) známe hodně statistických procesů, které byly v důsledku předchozích dvou bodů odvozeny pro toto rozdělení. (Hendl, 2006)

Hromadný náhodný jev je předmětem zkoumání normálního rozdělení. Hromadný náhodný jev je definován jako spojitá náhodná veličina, jejíž hodnoty „ $x$ “  $\in (-\infty; \infty)$  a může mít tzv. normální rozdělení. Graf funkce, která přisuzuje těmto hodnotám nahodilé veličiny pravděpodobnosti, je dán Gaussovou křivkou (viz obrázek 1). Hledáme pravděpodobnost, která bude přiřazena intervalu hodnot spojitě nahodilé veličiny v tom smyslu, že tento interval obsáhne hodnotu „ $x$ “. (Záškodný et al., 2011)

Teoretické rozdělení je ve spojitém případě definováno hustotou pravděpodobnosti (hodnoty nahodilé veličiny na sebe spojitě „navazují“, je nutné přiřazovat pravděpodobnosti jednotkovým intervalům hodnot, protože nejbližší sousední hodnotu hodnotě „ $x$ “ není možné nalézt). Tvar hustoty pravděpodobnosti „ $\rho(x)$ “ normálního rozdělení je: (Záškodný et al., 2011)

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

Distribuční funkce „ $F(t)$ “ je dána integrálem: (Záškodný et al., 2011)

$$F(t) = \int_{-\infty}^t \rho(x) dx$$

Normální rozdělení závisí na dvou teoretických parametrech „ $\mu$ “ a „ $\sigma$ “. Tato závislost je obvykle zapisována  $N(\mu, \sigma)$ . Teoretický parametr „ $\mu$ “ je teoretickou analogií obecného momentu 1. řádu „ $O_1$ “ a je tedy teoretickou obdobou empirického aritmetického průměru. Teoretický parametr „ $\sigma$ “ je teoretickou analogií odmocniny centrálního momentu 2. řádu „ $C_2$ “ a je tedy teoretickou obdobou empirické směrodatné odchylky „ $S_x$ “. (Záškodný et al., 2011)

Normální rozdělení můžeme normovat k hodnotám teoretických parametrů  $\mu = 0$ ,  $\sigma = 1$  pomocí normované náhodné veličiny s hodnotami  $u = (x - \mu) / \sigma$ . Tato závislost je běžně zapisována  $N(0,1)$  a tímto zápisem je posléze pojmenováno tzv. „normované normální rozdělení“. Hustota pravděpodobnosti normovaného normálního rozdělení bude na základě zavedené hodnoty „ $u$ “ označena „ $\rho(u)$ “, distribuční funkce je mnohdy nazvána Laplaceovou funkcí a označuje se „ $F(u)$ “. Hodnoty Laplaceovy funkce nalezneme v podrobně vypracovaných statistických tabulkách. (Záškodný et al., 2011)

### **Aparát neparametrického testování**

Základní metodou testování hypotéz je používání aparátu nulových hypotéz  $H_0$  a alternativních hypotéz  $H_a$ . Nulová hypotéza předpokládá, že empirické rozdělení je možno nahradit určeným teoretickým rozdělením (nahrazujeme-li normální rozdělení, hovoříme o testu normality). Alternativní hypotéza předpokládá opak, že toto mínění není správné. Cílem testování neparametrických hypotéz je komparace teoretických a empirických absolutních četností. Zmíněné četnosti jsou vypočítány pomocí ESZ ve vazbě na empirické rozdělení a dále pomocí pravděpodobnostní funkce nebo hustoty pravděpodobnosti ve vazbě na zamýšlené teoretické rozdělení. (Havránek et al., 2004)

Pro ověřování neparametrických hypotéz byl vymyšlen soubor zvláštních teoretických rozdělení. Tato rozdělení používáme jako statistická kritéria. Výjimku tvoří pouze normální rozdělení, které ve své normované podobě hraje roli statistického kritéria, a v nenormované podobě může zastoupit empirické rozdělení. Nejpoužívanějším statistickým kritériem je normované normální rozdělení (u-test), Studentovo rozdělení (t-test), Pearsonovo rozdělení ( $\chi^2$ -test) a Fisherovo-Snedecorovo rozdělení (F-test).

Tato všechna statistická kritéria mají detailně zpracované statistické tabulky. (Havránek et al., 2004)

Pro ověřování hypotéz „ $H_0$ “ a „ $H_a$ “ je potřebné zvolit vhodné statistické kritérium. K ověřování neparametrické hypotézy se nejvíce využívá  $\chi^2$ -test. V případě že je pro jeho aplikaci podmínkou vytvoření intervalového rozdělení četností, pak je nutné, aby jednotlivé intervaly byly propojeny s absolutní četností rovnající se minimálně hodnotě 5. Při nesplnění podmínky je nutno přistoupit ke spojování dílčích intervalů. Podobně se postupuje u bodového rozdělení četností. (Havránek et al., 2004)

Jakmile máme vybrané testové kritérium (např.  $\chi^2$ -test) přistoupíme k určení experimentální hodnoty daného kritéria (např.  $\chi_{exp}^2$ ) a kritické teoretické hodnoty (např.  $\chi_{teor}^2$ ). Pomocí kritické teoretické hodnoty bude zapsán tzv. kritický obor „ $W$ “. (Havránek et al., 2004)

Podstatnou částí testování neparametrických i parametrických hypotéz je určení hladiny významnosti „ $\alpha$ “. Hladina významnosti uvádí možnost nesprávného zamítnutí testované hypotézy (pravděpodobnost tzv. „chyby prvního druhu“). Hojně používanými hladinami významnosti jsou hodnoty  $\alpha = 0,05$  a  $\alpha = 0,01$ . Příkladem uvedeno: hladina významnosti 0,05 dovoluje při kladném testu normality (je přijata hypotéza  $H_0$ , empirické rozdělení jde nahradit normálním rozdělením, hypotéza  $H_a$  je zamítnuta) učinit závěr, že bude-li 100 krát vybrán VSS ze ZSS, v 95 případech se projeví, že empirické rozdělení lze nahradit rozdělením normálním. (Havránek et al., 2004)

### **Teorie odhadů**

Následující základní metodou statistického šetření a současně další základní metodou matematické statistiky je odhadování teoretických parametrů. Prostřednictvím bodových odhadů lze kvantifikovat teoretické parametry a nalézt bodový a intervalový odhad např. interval spolehlivosti. (Friedrich, 2002)

Bodové odhady nepoznaného parametru (parametrické funkce) jsou v podstatě dobře vybranou statistikou. Odhad je tím lepší, čím blíže je pravdivé hodnotě odhadovaného parametru (parametrické funkce). Bodový odhad lze udělat buďto momentovou metodou, kdy za určitých podmínek lze empirické parametry považovat za odhady odpovídajících teoretických parametrů nebo můžeme aplikovat matematicky pracnější metodu maximální věrohodnosti. (Havránek et al., 2004)

Intervalové odhady se zbavují problému neznalosti správnosti odhadu. Mají snahu sestavit interval, který by poskytoval „záruku“, že skutečná hodnota teoretického parametru leží uvnitř intervalu. Tato pravděpodobnost se vztahuje znovu k volbě hladiny statistické významnosti. Zkonstruovaný interval nese název „100 (1 -  $\alpha$ )% interval spolehlivosti“ (např. pro  $\alpha = 0,05$  půjde o 95% interval spolehlivosti). (Havránek et al., 2004)

### **1.8.2.2 Parametrické testování**

Tato metoda matematické statistiky srovnává odhadnuté teoretické parametry statistického šetření s jinými teoretickými či empirickými parametry, jež byly získány z jiných statistických šetření. Porovnávání teoretických parametrů aktuálního statistického šetření s jinými získanými výsledky se označuje za „parametrické testování“. Úkolem je komparace teoretických a empirických parametrů a testování parametrických hypotéz. (Havránek et al., 2004)

Testování hypotéz a jejich uvedení do praxe je obecným postupem spočívajícím v několika fázích. Nejprve se zformulují testované nulové a alternativní hypotézy. Určí se dvojice hypotéz, které se dotýkají pravděpodobnostního rozdělení sledovaného znaku. Poté musíme zvolit testové kritérium, jež je funkcí výběrových hodnot. K sestavení kritického oboru  $W$  je potřeba znát rozdělení testového kritéria při ověřování platnosti hypotézy  $H_0$ . Nakonec se vymezuje kritický obor, vypočítává hodnota testového kritéria a formuluje závěr výsledku testu. (Hebák et al., 2005)

Testování parametrických hypotéz se odvíjí od nulové a alternativní hypotézy. Tento proces doplňuje vymezení kritického oboru  $W$ . Parametrické testování lze rozdělit na jednovýběrové testování hypotézy o střední hodnotě nebo o rozptylu. Zde jsou posléze užívány jednovýběrové u-testy a t-testy pro střední hodnotu a jednovýběrový  $\chi^2$ -test pro rozptyl. Na dvojbýběrové testování hypotézy o rovnosti středních hodnot či rozptylu, kde jsou používány dvojbýběrové u-testy a t-testy pro shodnost středních hodnot a dvojbýběrový F-test pro rovnost rozptylů. (Hindls et al., 2002)

Jednovýběrové parametrické testování získáme z porovnávání empirického parametru  $\mu = O_1$  nebo empirického parametru  $\sigma = S_x$ . Jednovýběrové parametrické testování slouží ke zjištění, zda zkoumaný VSS mohl být vybrán z popsaného významného základního statistického souboru. (Hindls et al., 2000) Při potvrzení hypotézy  $H_0$  můžeme vycházet z toho, že byl VSS vybrán ze ZSS. Avšak po přijetí alternativní



hypotézy z tohoto vycházet nelze. Postup je obdobný jako u neparametrického testování. Určíme nulovou a alternativní hypotézu a vybereme si hladinu statistické významnosti  $\alpha$ . Poté zvolíme vhodné testové kritérium. Najdeme jeho kritickou hodnotu a zapíšeme odpovídající kritický obor hodnot  $W$ . Dle hodnoty testového kritéria zjistíme, zda je hodnota prvkem kritického oboru  $W$  (dle toho zjistíme, zda lze přijmout  $H_a$  nebo  $H_0$ ). (Hindls et al., 2002)

Dvojvýběrové parametrické testování plyne ze srovnávání empirického parametru  $\mu_1 = O_1$  či empirického parametru  $\sigma_1 = S_x$  s vnějšími teoretickými údaji  $\mu_2, \sigma_2$ . Prostřednictvím dvojvýběrového parametrického testování zjistíme, zda oba výběrové statistické soubory VSS1 a VSS2 řešily totožnou otázku a zda spolu soubory dokážou pracovat. Po přijetí nulové hypotézy  $H_0$  lze sdělit, že výběrové soubory VSS1 a VSS2 jsou náhodně vybrány z jednoho základního souboru. (Záškodný et al., 2007) Proces dvojvýběrového parametrického testování je podobný jako u neparametrického testování. Nejprve stanovíme  $H_0$  a  $H_a$  a vybereme hladinu významnosti  $\alpha$ . Pak vybereme vhodné testové kritérium (dvojvýběrový u-test, dvojvýběrový t-test, dvojvýběrový F-test), nalezneme jeho kritickou hodnotu a zapíšeme odpovídající kritický obor hodnot  $W$ . Pokud je empirická hodnota prvkem kritického oboru  $W$ , musíme přijmout alternativní hypotézu  $H_a$ . (Johnson, Wichern, 1998; Zvárová, 1998)

### 1.8.2.3 Měření statistických závislostí

Dosud probíhalo pozorování jednorozměrného výběrového souboru a u statistických jednotek daného souboru byl řešen pouze jeden StZ. Měření statistických závislostí souvisí s vícerozměrným výběrovým souborem, u statistických jednotek se bude současně zkoumat více StZ. Jde o další kvantifikaci projektu statistického šetření. Nejvíce využívanými postupy je regresní a korelační analýza, část matematické statistiky. (Havránek et al., 2004) Regresní závislost obnáší i korelační závislost. (Záškodný et al., 2011)

Jednoduchou (párovou) regresní závislostí je všeobecně jednostranná závislost stanovené nahodilé veličiny adekvátní statistickému znaku StZ-1, na jiné nahodilé veličině, odpovídající statistickému znaku StZ-2. V tomto případě mluvíme o šetření dvojrozměrného VSS. (Záškodný et al., 2011)

Naopak vícenásobnou regresní závislostí je závislost určené nahodilé veličiny, která je adekvátní statistickému znaku StZ-1, na širším počtu odlišných nahodilých veličin,

adekvátních statistickým znakům StZ-x1, StZ-x2, StZ-x3 atd. V tomto případě mluvíme o šetření vícerozměrného VSS. (Johnson, Wichern, 1998; Záškodný et al., 2011)

#### 1.8.2.4 Rozšíření měření statistických závislostí

V této části bude popsána použitá dvojrozměrná regresní a korelační analýza.

##### Regresní analýza

Podstatným úkolem matematické statistiky s rozsáhlým uplatněním v technických a společenských disciplínách je vyhledávání a studium závislostí mezi dvěma či více číselnými proměnnými. Tuto problematiku řeší právě regresní analýza, jejímž prvotním posláním je vyjádřit tuto závislost za pomoci regresní funkce. (Hindls et al., 2007)

##### Důvody provedení regresní analýzy:

1. Charakteristika kvantitativní závislosti mezi proměnnými znamená důležitou pomoc při hledání, zda mezi sledovanými StZ existuje příčinná souvislost.
2. Znalost regresní funkce dovoluje dělat „regresní odhady“. Tedy že ze známých či domnělých hodnot jedné proměnné soudíme na hodnoty druhé veličiny. (Kába, Svatošová, 2008)

V regresní analýze jde o objevení náležitě teoretické regresní funkce k vyjádření charakteru pozorované závislosti, bodových a intervalových odhadů regresních parametrů regresní funkce a hodnot teoretické regresní funkce. Potřebné je otestovat shodu regresní funkce s experimentálními daty. (Płocki, Tlustý, 2007)

V regresní analýze se budeme věnovat kupříkladu zkoumání dvou statistických znaků a to StZ-x a StZ-s. Statistickému znaku StZ-x přiřadíme metrickou škálu s prvky  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , přičemž prvky škály jsou proměřeny a výsledky měření jsou dány absolutními četnostmi jednotlivých prvků. Statistický znak StZ-s je propojen s výsledky měření  $s_1, s_2, \dots, s_n$ , což zahrnuje absolutní četnosti naměřené u znaku StZ-x. (Płocki, Tlustý, 2007) Touto metodou získáme výsledky měření ve formě  $n$  uspořádaných dvojic  $[x_i, s_i]$ . Metodu nejmenších čtverců lze vhodně zvolit k měření závislostí mezi znaky StZ-x a StZ-s. Pokud bude v rámci jednoduché regrese definována teoretická regresní funkce  $y = f(x)$ , poté lze součet nejmenších čtverců zapsat: (Záškodný et al., 2011)

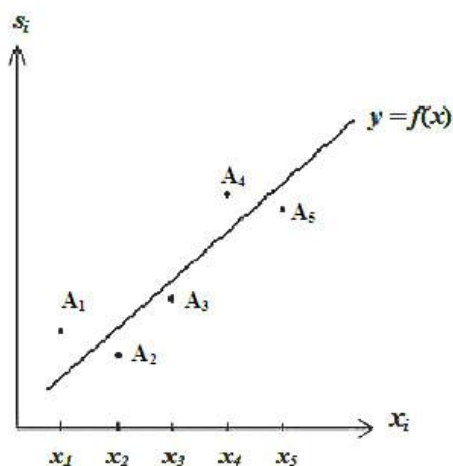
$$S = \sum_{i=1}^k (s_i - y_i)^2$$

Exponent  $k$  značí společný počet prvků škály u obou statistických znaků StZ-x a StZ-s. Symboly  $y_i$  značí hodnoty regresní funkce  $y = f(x)$  odpovídající hodnotám  $x = x_i$ . Metoda nejmenších čtverců tkví ve zjišťování regresní funkce  $y = f(x)$  pomocí minimální hodnoty součtu  $S$ . (Budíková et al., 2007b; Likeš, Laga, 1978)

### Jednoduchá lineární regresní analýza

Postup hledání lineární regresní funkce nejlépe vystihne obrázek 2 Jednoduchá lineární regresní analýza. Tento obrázek vychází z  $n = 5$  uspořádaných dvojic  $[x_i, s_i]$ , které značí statistickou závislost statistických znaků StZ-x a StZ-s. Vodorovná osa obsahuje prvky škály  $x_1$  až  $x_5$  spojené se znakem StZ-x. Svislá osa obsahuje výsledky měření  $s_1$  až  $s_5$  znaku StZ-s a touto metodou obdržíme souřadnice  $[x_i, s_i]$  s pěti body  $A_1 [x_1, s_1]$ ,  $A_2 [x_2, s_2]$ ,  $A_3 [x_3, s_3]$ ,  $A_4 [x_4, s_4]$ ,  $A_5 [x_5, s_5]$ . (Cyhelský, 1990; Cyhelský, Souček, 2009; Záškodný, Záškodná, 2018)

Body graficky ilustrují tzv. „pravděpodobnostní oblak“. Tímto oblakem je nutné protnout v rámci jednoduché lineární regresní analýzy přímku, která odhalí statistickou závislost mezi znaky StZ-x a StZ-s. Analytické vyjádření přímky:  $y = f(x)$  je popsáno tvarem typickým pro polynomicickou funkci 1. řádu ve tvaru:  $y = b_0 + b_1x$ . Statistické parametry  $b_0$  a  $b_1$  jsou regresními parametry. (Záškodný, Záškodná, 2018)



**Obrázek 2 - Jednoduchá lineární regresní analýza**

Zdroj: Záškodný et al., 2011

### ***Volba typu regresní funkce***

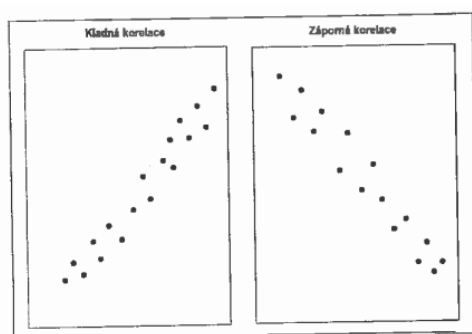
Druh regresní funkce musí být co nejvíce srovnatelný s hodnotami závisle proměnné StZ-s. Především volba se provádí prostřednictvím bodového diagramu. Po dřívějším odhadu regresních parametrů  $b_j$  můžeme stanovit vhodnost regresního modelu za pomoci  $t$ -testu,  $F$ -testu a také pomocí analýzy reziduí. Pro odhad  $b_j$  platí normální rozdělení s rozptylem  $\sigma^2$ . (Draper, Smith, 1998; Zákodný et al., 2011)

### **Korelační analýza**

Funkcí jednoduché lineární korelační analýzy je posouzení proměnlivosti vyjádřených hodnot kolem regresní přímky a zjištění těsnosti statistické závislosti mezi StZ-x a StZ-s zkoumaného VSS. Pojem korelace obecně znamená míru stupně sdružování dvou či více proměnných. Pro měření závislosti mezi dvěma StZ je aplikován Pearsonův korelační koeficient (jeho hodnota leží v intervalu  $\langle -1; 1 \rangle$ ). Pokud dostaneme kladný výsledek Pearsonova korelačního koeficientu, jde o pozitivní těsnou korelaci (hodnoty obou StZ vzájemně rostou anebo klesají). V opačném případě jde o korelaci těsně negativní (hodnota jednoho StZ zvětšuje a druhá klesá). Pokud vychází hodnota kolem nuly, znamená to, že statistické znaky nekorelují a nejde u nich vypořádat žádné shodné trendy v nárůstech či poklesech hodnot znaku. Statistické znaky nazýváme nezávislými. Jsou-li StZ závislé i v případě nuly, nejde o závislost lineární. Proto je významné posouzení vhodnosti aplikace Pearsonova korelačního koeficientu  $k_{xs}$ . (Budíková et. al., 2005; Cohen et al., 2003; Dupač, Hušková, 2001; Zvárová, 1998)

$$k_{xs} = \frac{S_{xs}}{S_x S_s}, k_{xs} \in \langle -1; 1 \rangle$$

Obrázek 3 ukazuje typický příklad pozitivní a negativní korelace.



**Obrázek 3 - Příklad pozitivní a negativní korelace**

Zdroj: Zvárová, 1998

### 1.8.2.5 Rozšíření neparametrického testování

V této podkapitole bude neparametrické testování rozšířeno. Úkolem bude překonat hranice „Gaussovské statistiky“ a tedy ukázat, že empirická rozdělení četností jde nahradit nikoli jen spojitými teoretickými rozděleními, ale také vhodnými diskrétními teoretickými rozděleními. (Záškodný et al., 2011)

#### $\chi^2$ -test dobré shody

$\chi^2$  -test lze aplikovat na jakékoliv spojitě či diskrétní teoretické rozdělení. Testy sloužící k potvrzení statistické hypotézy o určitém typu rozčlenění v základním souboru, se označují jako testy dobré shody. Tyto testy jsou založeny na porovnání empirického rozdělení, zjištěného z dat výběru, s odlišným teoretickým rozdělením. (Souček, 2006)

Úkolem  $\chi^2$  -testu dobré shody je porovnávání teoretických hodnot prvků škály se skutečnými empirickými výsledky, které se udělá po rozdělení výsledků zkoumání VSS do zakrývajících se prvků škály. Jestliže nastane shoda, přijmeme nulovou hypotézu  $H_0$ . Nenastane-li shoda, musíme přijmout alternativní hypotézu  $H_a$  a je důležité vybrat odlišný předpoklad o typu hustoty pravděpodobnosti  $\rho(x)$  či pravděpodobnostní funkce  $P_i$ . (Záškodný et al., 2011; Záškodný et al., 2007)

Testovým kritériem je obecný tvar experimentální hodnoty  $\chi_{exp}^2$ :

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

Popis parametrů vzorce pro  $\chi_{exp}^2$ :

$k$  – je spojeno s redukovaným počtem prvků škály (u škálování),

$np_i$  – teoretické absolutní četnosti,

$n_i$  – empirické absolutní četnosti.

(Anděl, 2007)

Předpokládá se, že alespoň v 80 % prvků škály by měly být empirické absolutní četnosti „ $n_i$ “  $> 5$ . V případě nižšího počtu prvků škály je zapotřebí provést jejich redukci. (Záškodný et al., 2011)

## 2 Cíle práce, hypotézy

Pro kvalitní zpracování diplomové práce bylo nutné stanovit cíle práce a hypotézy.

### 2.1 Cíle práce

Hlavním cílem této diplomové práce je pomocí stanovených hypotéz vyhodnotit výcvik a využití psů při mimořádných událostech a seznámit s činností kynologické služby Policie České republiky.

Byly stanoveny tyto dílčí cíle:

**Cíl 1:** *Cílem práce je provést seznámení s činností kynologické služby Policie České republiky.*

**Cíl 2:** *Na základě stanovených hypotéz vyhodnotit oblast výcviku a využití psů při mimořádných událostech.*

### 2.2 Hypotézy

Pro vypracování diplomové práce byly stanoveny následující hypotézy.

**Hypotéza 1:** *Empirické rozdělení psů na krajských ředitelstvích bude mít rozdělení blízké teoretickému rozdělení normálnímu.*

**Hypotéza 2:** *Průměrný roční výcvik psů na jednotlivých krajských ředitelstvích bude mít rozdělení blízké normálnímu rozdělení.*

**Hypotéza 3:** *Vybrané kynologické parametry spolu korelují.*

Pro statistické šetření byly vybrány kynologické parametry:

- a) počet použití služebních psů PČR = StZ-1
- b) počet aktivních výsledků = StZ-2

### 3 Operacionalizace

**Integrovaný záchranný systém** - Integrovaný záchranný systém je koordinovaný postup jeho složek při přípravě na MU a při provádění ZaLP. (Zákon č. 239/2000 Sb.) Jedná se o efektivní systém vazeb, pravidel spolupráce a koordinace záchranných a bezpečnostních složek, orgánů státní správy a samosprávy, fyzických a právnických osob při společném provádění ZaLP a přípravě na mimořádné události. (Špaček, 2009)

**Kynologie** - Jde o nauku o psech, jejich zevnějšku, chovu, výživě, výcviku a nemocech. (Petráčková, Kraus, 1995)

**Mimořádná událost** - Mimořádnou událostí nebo situací je ta, která vznikla v určitém prostředí v důsledku živelní pohromy, havárie, nezákonnou činností, ohrožením kritické infrastruktury, nákazami, ohrožením vnitřní bezpečnosti a ekonomiky. Mimořádnou událost řeší orgány a složky bezpečnostního systému dle zvláštních právních předpisů. Pod pojem mimořádná událost se v současných právních předpisech ČR schovává řada označení, jimi jsou např. mimořádná situace, nouzová situace, pohroma, katastrofa či havárie. (Ministerstvo vnitra České republiky, 2016)

**Policie České republiky** - Policie České republiky je jednotný ozbrojený bezpečnostní sbor, který slouží veřejnosti. Úkolem PČR je chránit bezpečnost osob, majetku a udržovat VP. Policie České republiky plní úkoly vyplývající z trestního řádu (zákon č. 141/1961 Sb., zákon o trestním řízení soudním) a další úkoly na úseku vnitřního pořádku a bezpečnosti, které jsou jí uloženy zákony. (Zákon č. 273/2008 Sb.)

**Statistika** - Statistika je vědní obor, který na základě získaných vzorků dat vyvozuje určitá tvrzení. Velká část statistických analýz vychází z pravděpodobnosti, proto se tyto dvě oblasti často prezentují společně. (Downey, 2011)

V teoretické statistice jsou náhodnost a neurčitost tvořeny teorií pravděpodobnosti. Praktickou statistiku tvoří plánování, sumarizace a analýza nepřesných pozorování. Statistika se zaměřuje na nalezení co nejlepších informací z dostupných dat. Proto často bývá označována jako teorie rozhodování. (Statistika, 2018)

Matematická statistika (větev aplikované matematiky) a teorie pravděpodobnosti řeší kvalitativní a kvantitativní analýzu zákonitostí hromadných náhodných jevů. (Záškodný, 2017a)

## 4 Metodika

Obsahem této diplomové práce (zprávy o uskutečněném vědeckém výzkumu) je statistické šetření vybraných kynologických parametrů krajských ředitelství Policie České republiky. V práci bude použita metoda kvantitativního výzkumu, jejímž cílem bude vyhodnotit stanovené hypotézy. Statistické šetření budu provádět metodami deskriptivní a matematické statistiky. K ověření hypotéz bude použita metoda matematické statistiky - regresní a korelační analýza.

### 4.1 Úrovně vědeckého výzkumu

Tvorba metodiky této diplomové práce vycházela z úrovně vědeckého výzkumu. Pro úplnost jsou tyto úrovně uváděny.

#### **Identifikace problému v rámci paradigmatu vědy**

- a) *zařazenost jevu* (v rámci hotové struktury výchozí teorie, v rámci struktury s neúplným strukturním prvkem, v rámci struktury s chybějícím strukturním prvkem),
- b) *nezařazenost jevu* (bez náznaku existující výchozí teorie, s náznaky existujících příbuzných jevů, s možnou vazbou na náznaky zárodků teorie),
- c) *stupeň aplikability* (bez aplikability, částečná aplikabilita, úplná aplikabilita).

### 4.2 Kvalifikace problému

- a) neexistence čistého kvantitativního výzkumu (vždy existuje nová, byť drobná kvalita) - převaha kvantitativního výzkumu,
- b) čistý kvalitativní výzkum (bez náznaku existující výchozí teorie) - převaha kvalitativního výzkumu,
- c) metodologická triangulace jako proporce kvantity a kvality (kvantitativní výzkum, kvalitativní výzkum, základní výzkum, aplikovaný výzkum),
- d) čistý základní výzkum (vazba na čistý kvalitativní výzkum),
- e) čistý aplikovaný výzkum (vazba na kvantitativní výzkum s drobnou kvalitou),
- f) metodologická triangulace jako stupeň aplikability.

### 4.3 Kvantifikace problému

- a) převaha kvantitativního výzkumu a převaha aplikovaného výzkumu (*kvantitativní explikace*: kvalitativní pojem – prvotní hypotéza, topologický pojem – teoretická



hypotéza, metrický pojem – operacionalizovaná hypotéza nebo výzkumná otázka s empirickým kritériem),

- b) převaha kvalitativního výzkumu s převahou základního výzkumu (*heuristická účinnost*: identifikace výzkumné proměnné, redukce dimenzionality, stupeň generalizace).

#### **4.4 Řešení problému**

- a) Převaha kvantitativního výzkumu s převahou aplikovaného výzkumu (*reporting* – výchozí teorie, explorace-klasifikace a operacionalizovaná hypotéza nebo výzkumná otázka, explanace – metodika ověřování vhodnou posloupností metod).
- b) Převaha kvalitativního výzkumu s převahou základního výzkumu (*reporting* – identifikace výzkumné proměnné, explorace-deskripce jako redukce dimenzionality, interpretace – hledání stupně generalizace vhodnou posloupností metod).

#### **4.5 Vyřešení problému**

- a) Převaha kvantitativního výzkumu s převahou aplikovaného výzkumu (*pokračování explanace* – ověření hypotéz, odpověď na výzkumné otázky).
- b) Převaha kvalitativního výzkumu s převahou základního výzkumu (*pokračování interpretace* - formulace hypotézy s interpretační funkcí).

#### **4.6 Navazující problémy**

- a) Převaha kvantitativního výzkumu s převahou aplikovaného výzkumu (*predikce* – navazující kvantitativní výzkum s další inovací stávajících teorií, nedostatečnost stávajících teorií s potřebou kvalitativního výzkumu).
- b) Převaha kvalitativního výzkumu s převahou základního výzkumu (*predikce* – další navazující kvalitativní výzkum, rozvíjení zárodku teorie navazujícím na kvantitativní výzkum).

#### **4.7 Struktura kvantitativního výzkumu**

- a) Reporting: Prvotní sběr dat (primární měření), současný stav a formulace předvědeckých a prvotních hypotéz, výchozí teorie nebo třídy klasifikovaných jevů jako projev hypoteticko-deduktivního usuzování, převaha reliability nad validitou.
- b) Explorace jako klasifikace: cíle, výzkumné otázky, specifické výzkumné otázky, teoretické hypotézy, operacionalizované hypotézy s explanační funkcí a s identifikací výzkumných proměnných a jejich měření, redukce dimenzionality, završení

kvantitativní explikace jako cesty od kvalitativních pojmů topologickým a metrickým pojmům.

- c) Explanace: Metodika jako šetření získaných datových souborů v rámci výzkumných proměnných s explanační funkcí (sekundární měření), ověřování hypotéz (případně terciární měření spojené s přeformulováním výzkumných proměnných) s jejich přijetím nebo zamítnutím jako výsledek kvantitativního výzkumu.
- d) Predikce: návaznost dalším hypoteticko-deduktivními výzkumy v rámci stávajících (případně inovovaných) teorií, cesta k aplikaci dosažených vědeckých výsledků jako vytvořených a systemizovaných znalostí.

#### **4.8 Metodika aplikovaného kvantitativního výzkumu**

V této části jsou popsány jednotlivé body chronologicky jdoucí za sebou, podle kterých bylo postupováno.

- a) vymezení místa policejní kynologie v teorii vědního oboru ochrana obyvatelstva,
- b) sběr dat v rámci krajských ředitelství Policie České republiky,
- c) sběr dat v rámci celostátních databází - Český statistický úřad,
- d) uspořádání dat v rámci sběru dat vázaných na krajská ředitelství PČR,
- e) uspořádání dat v rámci celostátních databází,
- f) použití vybraných metod deskriptivní statistiky,
- g) použití lineární regrese a lineární korelace pro zjištění vazby mezi počty použití služebních psů PČR a počty aktivních výsledků pro jednotlivé typy psů.

#### **4.9 Metoda a technika sběru dat (úroveň aplikované informatiky)**

Prvním krokem metodiky bylo seznámení s vybranými pojmy z oblasti IZS a typovými činnostmi, u kterých lze využít služební psy PČR (tento krok byl splněn prostřednictvím teoretické části práce). Byla provedena rešerše zákona č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky se zaměřením na donucovací prostředky. V následujícím bloku teoretické části byla popsána služební kynologie u PČR. Byly nastudovány základní pojmy z této oblasti a následně bylo zkoumáno fungování oddělení služební kynologie a hipologie Policie České republiky organizačně zařazené pod Ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky. Byla uvedena typologie psa, uveden výcvik psa, popsány chovné stanice psů a výcviková střediska pro služební psy PČR. V neposlední řadě byl uveden zkušební řád PČR pro přezkušování služebních psů v PČR a vyhledány úspěchy služební kynologie u PČR. Závěr teoretické části byl věnován deskriptivní

a matematické statistice. Prostřednictvím takto pojaté teoretické části byl postupně naplňován jeden cíl diplomové práce.

#### **4.10 Metody deskriptivní statistiky**

Pro vyhodnocení stanovených hypotéz H1, H2 bylo pracováno s metodami deskriptivní statistiky. Vědecké metody typické pro kvantitativní výzkum jsou nazývány explanačními metodami. Jde o metody šetření datového souboru. Vědecké metody jsou explicitně vymezený a plánovitý postup pro dosažení výzkumného dílčího teoretického cíle nebo výzkumného dílčího cíle praktičnosti. Vědecké metody se označují jako nástroje vědeckého bádání. (Záškodný, Záškodná, 2014) Pro vyhodnocení daných hypotéz bylo nutné pracovat dle následujících bodů.

#### **Formulace statistického šetření**

Formulace statistického šetření se zakládá na pojmech:

- HNJ - hromadný náhodný jev,
- SJ - statistická jednotka,
- StZ - statistický znak,
- HSZ - hodnoty statistického znaku,
- ZSS - základní statistický soubor a jeho rozsah,
- VSS - výběrový statistický soubor a jeho rozsah.

#### **Škálování**

Škálování se hodí pro vlastní vyjádření hodnot StZ pomocí prvků škály. Proto se přistupuje ke škálování, které umožňuje rozčlenit hodnoty StZ do přiměřeného počtu skupin. Soustava prvků škály tvoří škálu. Počet k prvkům škály může být vypočítán Sturgesovým pravidlem  $k = 1 + 3,3 \log_{10}n$ , kde n je rozsah VSS. (Záškodný, 2017b)

Rozdělení hodnot statistického znaku do prvků škály nebylo provedeno klasickou cestou vzhledem ke specifické povaze zkoumaných výzkumných proměnných – jednotlivými kategoriemi se staly jednotlivé typy služebních psů.

#### **Měření**

V praxi je měření děj, kdy se ke každé SJ výběrového statistického souboru, který má rozsah n statistických jednotek, přiřadí jeden z prvků škály  $x_1$  až  $x_k$ . V tomto kroku došlo k přiřazení statistických jednotek (absolutní četnosti  $n_i$  uváděny jen formálně) prvkům škály. Vzhledem k počtu krajů v České republice je počet prvků škály 14.

Dokončíme-li proces měření, můžeme přejít k dalšímu bodu, kdy nám deskriptivní statistika pomůže získat absolutní četnosti, relativní četnosti a kumulativní četnosti. **Absolutní četnosti** jsou počty SJ, které přísluší k jednotlivým prvkům škály. Absolutní četnosti získáme sečtením všech hodnot  $n_i$  a ten musí být roven rozsahu VSS. Výsledky měření  $x_i$  jsou hodnoceny dle toho, s jakou pravděpodobností při měření nastanou. Statistická definice pravděpodobnosti plyne z  $n$  krát nezávisle provedeného měření a ze zjištěných absolutních četností  $n_i$  možných výsledků měření. Statistická pravděpodobnost  $p(x_i)$  výsledku  $x_i$  je dána tzv. **relativní četností**  $n_i/n$  a součet relativních četností se musí rovnat 1. Výsledkem měření jsou také **kumulativní četnosti**  $\Sigma n_i/n$ . Ty udávají pravděpodobnost, že měřením získaná hodnota bude menší nebo rovná výsledku  $x_i$ . (Záškodný et al., 2007)

### Tabulka elementárního statistického zpracování

Tabulkové uspořádání je nejvhodnější, pokud chceme data prezentovat v exaktním tvaru a umožnit jejich použití k dalšímu statistickému hodnocení. (Budíková et al., 2007a) Analyzovaná data byla obvykle zpracována do přehledné tabulky. Tabulka obsahuje níže uvedené pojmy, které jsou obsaženy v osmi sloupcích. První čtyři sloupce jednoduše zobrazují výsledky měření a ukazují empirické rozdělení. Zbylé čtyři sloupce mají pomoci k výpočtu empirických parametrů.

1. Sloupec  $x_i$  - prvky škály,
2. Sloupec  $n_i$  - absolutní četnosti prvků škály,
3. Sloupec  $n_i/n$  - relativní četnosti prvků škály,
4. Sloupec  $\Sigma n_i/n$  - kumulativní četnosti.
5. Sloupec  $n \cdot x_i$  - sloupec obsahuje součiny  $n_i x_i$ ,
6. Sloupec  $n \cdot x_i^2$  - sloupec obsahuje součiny  $n_i x_i^2$ ,
7. Sloupec  $n \cdot x_i^3$  - sloupec obsahuje součiny  $n_i x_i^3$ ,
8. Sloupec  $n \cdot x_i^4$  - sloupec obsahuje součiny  $n_i x_i^4$ .

### Výpočet empirických parametrů podle vzorce

**$O_1$  - parametr polohy** (obecný moment 1. řádu)

$$O_1 = \frac{\sum x_i n_i}{n} \quad \longrightarrow \quad O_1 = \frac{\sum n_i}{14}$$

**S<sub>x</sub> - směrodatná odchylka**

$$s_x = \sqrt{C_2} \quad \longrightarrow \quad s_x = \sqrt{\frac{\sum (n_i - O_i)^2}{14}}$$

#### **4.11 Metody matematické statistiky - měření statistických závislostí**

Níže jsou popsány použité metody matematické statistiky pro zkoumání hypotézy H3 ve sledovaném období rok 2017 a rok 2018. Míra závislosti, korelace, je určena pomocí měř statistické závislosti, jimž lze připojit také korelační koeficienty. Nutností je, aby hodnota míry statistické závislosti ležela v uzavřeném intervalu od 0 do 1. Míru a druh závislosti dvou StZ můžeme zhodnotit také prostřednictvím bodového grafu. Oba StZ jsou pak zachyceny jedním bodem v rovině. Na základě druhu křivky vyhodnotíme druh závislosti. Rozeznáváme závislost lineární, exponenciální, logaritmickou ad. (Zvárová, 1998; Reif, 2000)

#### **Jednoduchá lineární regresní analýza**

Na základě dosažených výsledků z deskriptivní statistiky byla vypracována lineární regresní analýza, která ověřila hypotézu H3. Účelem této analýzy bylo nalezení lineární regresní přímky, která je druhem matematické křivky. Touto křivkou byl proložen „pravděpodobnostní oblak bodů“. Výsledná přímka je vyjádřena vztahem:

$$\boxed{y = b_1x + b_0}$$

$b_1$  – regresní parametr určující směr přímky

$b_0$  – regresní parametr určující posun po přímce „y“

Nalezení přímky proběhlo dvěma způsoby:

1) Poloha přímky byla zjištěna pomocí výpočtů dle soustavy normálních rovnic:

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

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

2) Použití programové aplikace s grafickým vyjádřením MS Excel:

Pro vypracování efektivního grafického znázornění hledané regresní přímky bylo pracováno s programem Microsoft Excel. Do tohoto programu byly vloženy hodnoty „StZ-1“ na osu „x“ a „StZ-2“ na osu „y“. Hodnoty „StZ-1“ prezentovaly prvky škály „x<sub>i</sub>“ (počet použití služebních psů PČR - nasazení) a hodnoty „StZ-2“ prezentovaly prvky škály „s<sub>i</sub>“ (faktické počty aktivních výsledků - nálezy služebních psů PČR). Takto

došlo k ověření hypotézy H3. Pro zápis jednotlivých integrálů bylo využito programu Math Type.

*Pro posouzení vlivu efektivního nasazování služebních psů PČR na počet aktivních výsledků, bylo provedeno nalezení úhlu  $\alpha$ , který regresní přímka svírá s osou „x“.*

### **Korelační analýza**

Po provedení lineární regresní analýzy bylo přistoupeno k vypracování lineární korelační analýzy v rámci ověřování stanovené hypotézy H3. Pro měření těsnosti jednoduché lineární korelace můžeme aplikovat Pearsonův korelační koeficient „ $k_{xs}$ “ pro hodnoty statistických znaků StZ-1 ( $x_i$ ) a StZ-2 ( $s_i$ ).

Pearsonův koeficient korelace je nejvíce používanou měrou těsnosti jednoduché lineární korelace. Modely, u kterých se předpokládá, že  $n$  dvojic, trojic atd. jsou hodnoty vícerozměrné náhodné veličiny, nazývají se korelačními modely a analýza dat prostřednictvím takových modelů se jmenuje korelační analýza. (Budíková et. al., 2005; Cohen et al., 2003; Dupač, Hušková, 2001; Zvárová, 1998)

#### **Pearsonův korelační koeficient:**

$$k_{xs} = \frac{s_{xs}}{s_x s_s}, \quad k_{xs} \in \langle -1; 1 \rangle$$

$s_x$  - směrodatná odchylka s vazbou na StZ-1,

$s_s$  - směrodatná odchylka s vazbou na StZ-2,

$s_{xs}$  - smíšený centrální moment 2. řádu (kovariance 2 statistických znaků).

#### **Jednotlivé parametry pro výpočet Pearsonova korelačního koeficientu:**

##### **Obecný moment 1. řádu ( $O_{1x}$ ) pro StZ-1:**

$$O_{1x} = \frac{\sum x_i}{k}$$

##### **Obecný moment 1. řádu ( $O_{1s}$ ) pro StZ-2:**

$$O_{1s} = \frac{\sum s_i}{k}$$

**$S_x$  – směrodatná odchylka:**

$$s_x = \sqrt{C_{2x}} = \sqrt{\sum \frac{n_i}{n} (x_i - O_{1x})^2}$$

**$S_s$  – směrodatná odchylka:**

$$s_s = \sqrt{C_{2s}} = \sqrt{\sum \frac{n_i}{n} (s_i - O_{1s})^2}$$

**$S_{xs}$  – kovarianční koeficient (smíšený centrální moment 2. řádu):**

$$s_{xs} = \sum \frac{n_i}{n} (x_i - O_{1x})(s_i - O_{1s})$$

**Závěry plynoucí z korelační analýzy:**

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

- a)  $\langle -1; -0,6 \rangle$  silná negativní korelace,
- b)  $\langle -0,6; -0,3 \rangle$  slabá negativní korelace,
- c)  $\langle -0,3; 0,3 \rangle$  nekorelováno,
- d)  $\langle 0,3; 0,6 \rangle$  slabá pozitivní korelace,
- e)  $\langle 0,6; 1,0 \rangle$  silná pozitivní korelace.

**4.12 Metodologická triangulace**

Metodologická triangulace je zvláště v sociálních vědách pojem označujícím kombinace zpravidla dvou typů vědeckého výzkumu v rámci zkoumání jednoho výzkumného tématu. Možné je využít i více metodologií. Cílem seskupení dílčích metodologií je zbavení se nebo částečné potlačení slabých stránek jednotlivých metodologií. Pokud by došlo k samostatnému užití metodologií, nebyly by schopny identifikovat některé důležité znaky zkoumaných jevů a objektů. Hrozbou kvantifikace je chybná interpretace získaných dat a odtrženost výsledků od reality. Kvalifikace se zpravidla nemůže domáhat tak zobecňující síly jako kvantifikace. Cílem metodologické triangulace kvantitativního a kvalitativního výzkumu je zjemnit krajní hodnoty výzkumné reliability a výzkumné validity, jež jsou spojeny s izolovaným kvantitativním a izolovaným kvalitativním výzkumem. (Blaikie, 1991; Denzin, 1970; Záškodný, Záškodná, 2014)

- a) **Identifikace poměru kvantitativního a kvalitativního výzkumu prostřednictvím vytvořeného modelu systému zkoumaného problému** (modelovaný systém je tvořen strukturou jako prvky se vzájemnými vazbami, okolím systému a nadřazeným systémem). V rámci kvantitativního výzkumu jde obvykle o modelování systémové podoby třídy jevů výchozích teorií, v rámci kvalitativního výzkumu může jít o modelování systému výzkumných proměnných izolovaného jevu nebo o neexistenci modelu systému spojenou s neexistencí výchozích teorií.
- b) **Identifikace problematického strukturního prvku nebo problematické vazby na okolí systému nebo na systém nadřazený v rámci stávající teorie** - potřeba náhrady problematického prvku nebo problematických vazeb kvalitativním výzkumem v rámci převažujícího kvantitativního výzkumu a existujících explanačních hypotéz.
- c) **Identifikace absence strukturního prvku nebo absence vazeb na okolí systému nebo na systém nadřazený v rámci dosud platné teorie** - potřeba interpretačních hypotéz k vymezení absentujícího strukturního prvku nebo vazeb a tím převažující kvalitativní výzkum nad výzkumem kvantitativním.
- d) **Obohacení dosavadních strukturních prvků a vazeb na okolí systému nebo na systém nadřazený** (např. rozšíření klasifikovaných tříd jevů na další oblasti) znamená dominanci kvantitativního výzkumu a explanačních hypotéz.
- e) **Identifikace dosud neklasifikovaného jevu a neobjevení vazeb na stávající teorie** znamená dominanci kvalitativního výzkumu a cestu k získání Nobelovy ceny.



## 5 Výsledky

V této části diplomové práce jsou předloženy výsledky statistického šetření v oblasti služební kynologie u PČR. Statistické údaje byly čerpány z policejních statistik a ze statistiky Českého statistického úřadu. Vzhledem k veškeré snaze nebylo možno získat data pro úplné vyhodnocení hypotézy H2 a bylo nutné tuto hypotézu ponechat jako námět k dalšímu statistickému šetření.

Po vypracování teoretické části byl zpracován statistický přehled počtu obyvatel v jednotlivých krajích České republiky, které odpovídají krajským ředitelstvím policie České republiky. Tento údaj byl využit při porovnání s počtem služebních psů v krajských ředitelstvích PČR. Existuje předpoklad, že čím vyšší bude počet obyvatel v kraji, tím vyšší počet (četnost) služebních psů na krajském ředitelství bude. Data s počtem služebních psů na všech KŘP musela být získána ze statistik PČR, a proto jsem se obrátila na Ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky, jež shromažďuje údaje o služebních psech. Tímto byla řešena hypotéza H1. Následující část statistického šetření byla věnována hypotéze H2 a hypotéze H3. Pro jejich vypracování byly shromážděny údaje o výcviku psů u PČR v letech 2017 a 2018. Po aplikaci metod deskriptivní a matematické statistiky bylo dosaženo druhého cíle diplomové práce.

Na základě počtu vyšších územních samosprávných celků, kterými je v České republice 14 krajů, bylo pracováno s údaji týkajícími se těchto krajů respektive jejich krajských ředitelství Policie České republiky.

Služební psi jsou dislokováni na 14 krajských ředitelstvích PČR a 3 útvarech s celorepublikovou působností. Služební psi jsou dále děleni podle výcviku a použití na základní a speciální kynologické činnosti. Služební psi základních policejně kynologických činností jsou hlídkoví (H) (dále jen „H“) či výjezdoví psi (V) (dále jen „V“), kteří slouží na skupinách základních kynologických činností oddělení služební kynologie krajských ředitelství PČR s dislokací na územních odborech krajských ředitelství policie České republiky. Tito služební psi jsou určeni k řešení situací veřejného pořádku, k pátrání po pachatelích trestných činů, vyhledání pohřešovaných osob atd. Zdroj: vlastní výzkum

Služební psi speciálních kynologických činností jsou zařazeni přímo na odděleních služební kynologie krajských ředitelství policie České republiky a zabývají se problematikou vyhledávání látek. Jedná se o omamné látky (SD) (dále jen „SD“), výbušniny (SV) (dále jen „SV“), akceleranty hoření (SA) (dále jen „SA“), zbraní (SZ) (dále jen „SZ“), vyhledání lidských ostatků (SM) (dále jen „SM“) a metody pachové identifikace (MPI). Na obrázku 4 nalezneme část evidence za rok 2017 týkající se použití služebních psů v celé ČR. Na obrázku 5 nalezneme část evidence za rok 2018 taktéž z oblasti použití služebních psů v celé ČR. V tabulce 1 jsou uvedeny počty služebních psů na jednotlivých krajských ředitelstvích PČR v roce 2017. Zdroj: vlastní výzkum

CELKEM	Počet psůvodů na OSK:	582	Počet sl. psů na OSK:	948	Počet SZKČ na OSK:	68	Počet SOOZV na ÚCP:	8	Evidence činností za období:		01.01.-31.12.	2017
Kategorie služebního použití	Počet použití	Počet zadržených pachatelů	Počet vyhledaných osob	Počet vyhledaných předmětů	Počet nálezů	Počet přijatých případů	Počet přijatých otisků PS	Počet zpracovaných případů	Počet zpracovaných otisků PS	Počet případů s pachovou schodou	Počet ztotožněných osob	Počet vyloučených osob
<b>H</b>	11181	197	131	267								
<b>V</b>	17439	702	502	1572								
<b>SA</b>	611				428							
<b>SD</b>	2877				937							
<b>SZ</b>	145				34							
<b>SV</b>	24088				8							
<b>SM</b>	130				10							
<b>MPI</b>						8042	12599	1589	3422	855	851	1157

#### Obrázek 4 - Použití služebních psů v roce 2017 v ČR

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

#### Legenda:

H - hlídkový pes

V - výjezdový pes

SA - Specialista na vyhledávání akceleračních hoření

SD - Specialista na vyhledávání omamaných a psychotropních látek

SZ - Specialista na vyhledávání zbraní

SV - Specialista na vyhledávání výbušnin

SM - Specialista na vyhledání lidských ostatků

MPI - Specialista na metodu pachové identifikace

CELKEM	Počet psůvodů na OSK:	584	Počet sl. psů na OSK:	949	Počet SZKČ na OSK:	65	Počet SSKČ na OSK:	14	Počet SOOZV na ÚCP:	5	Evidence činností za období:	01.01. - 31.12.	2018
Kategorie služebního použití	Počet použití	Počet zadržených pachatelů	Počet vyhledaných osob	Počet vyhledaných předmětů	Počet vyžádání	Počet nálezů	Počet přijatých případů	Počet přijatých otisků PS	Počet zpracovaných případů	Počet zpracovaných otisků PS	Počet případů s pachovou schodou	Počet ztotožněných osob	Počet vyloučených osob
<b>H</b>	10375	155	70	223									
<b>V</b>	17297	656	356	1604									
<b>SA</b>	705				645	364							
<b>SD</b>	2657				1152	783							
<b>SZ</b>	468				61	13							
<b>SV</b>	20662				5292	5							
<b>SM</b>	118				113	13							
<b>MPI</b>							3643	4910	406	809	195	192	477

### Obrázek 5 - Použití služebních psů v roce 2018 v ČR

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

#### Legenda:

H - hlídkový pes

V - výjezdový pes

SA - Specialista na vyhledávání akceleračních hoření

SD - Specialista na vyhledávání omamaných a psychotropních látek

SZ - Specialista na vyhledávání zbraní

SV - Specialista na vyhledávání výbušnin

SM - Specialista na vyhledání lidských ostatků

MPI - Specialista na metodu pachové identifikace

**Tabulka 1 - Počty služebních psů na krajských ředitelstvích PČR v roce 2017**

<b>Kraj</b>	<b>Počet psů na KŘP k 31.12.2017</b>
Hlavní město Praha	93
Středočeský kraj	94
Jihočeský kraj	61
Plzeňský kraj	77
Karlovarský kraj	30
Ústecký kraj	75
Liberecký kraj	50
Královéhradecký kraj	47
Pardubický kraj	56
Kraj Vysočina	32
Jihomoravský kraj	66
Zlínský kraj	29
Olomoucký kraj	36
Moravskoslezský kraj	85

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

### **5.1 Formulace statistického šetření**

**Hromadný náhodný jev** - počet nasazení psů PČR

**Statistická jednotka** - služební pes PČR

**Statistický znak** - kategorie zařazení služebního psa PČR

- Hlídkový pes (H)
- Výjezdový pes (V)
- Specialista na vyhledávání akceleračních hoření (SA)
- Specialista na vyhledávání drog a omamných látek (SD)
- Specialista na vyhledávání zbraní (SZ)
- Specialista na vyhledávání výbušnin (SV)
- Specialista na vyhledávání mrtvol a lidských ostatků (SM)
- Specialista na metodu pachové identifikace (MPI)

**Hodnoty statistického znaku** - počet aktivních výsledků

**Základní statistický soubor** - počet psů u PČR

Výběrový statistický soubor se rovná základnímu statistickému souboru - VSS = ZSS

### **5.2 Řešení hypotézy H1**

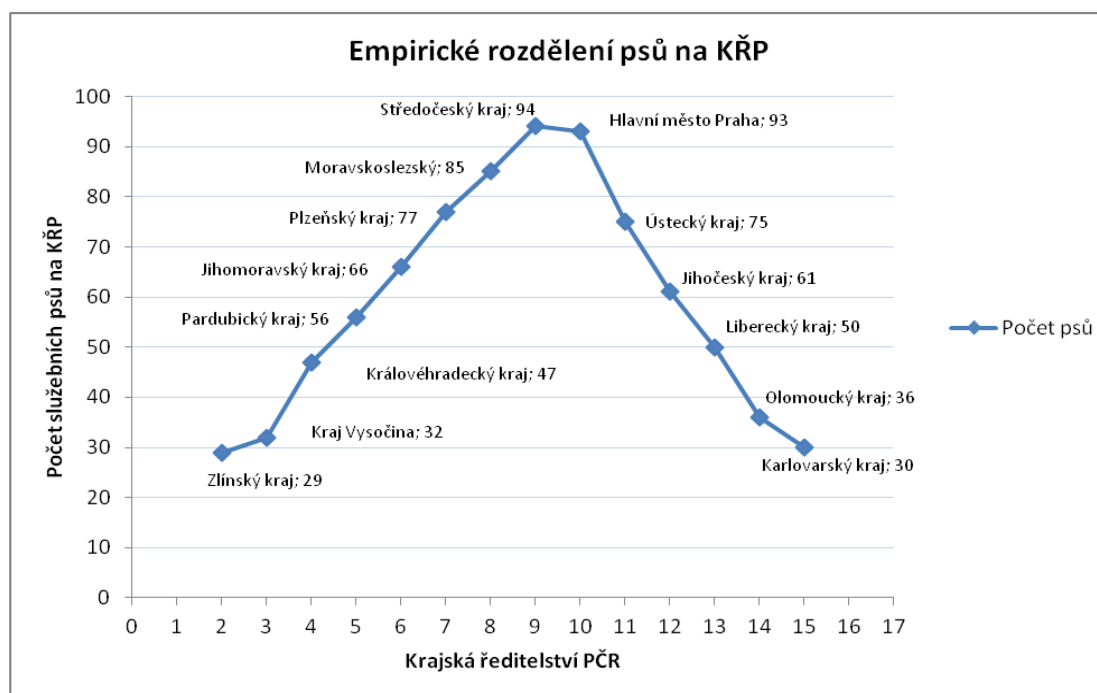
Pro vyhodnocení hypotézy H1 bylo nutné sestavit tabulku 2 s počtem obyvatel v jednotlivých krajích ČR a porovnat získaná data s počty služebních psů dislokovaných na jednotlivých krajských ředitelstvích PČR tabulka 1.

**Tabulka 2 - Počet obyvatel v krajích ČR**

Kraj	Počet obyvatel celkem k 1.1.2018
Hlavní město Praha	1 294 513
Středočeský kraj	1 352 795
Jihočeský kraj	640 196
Plzeňský kraj	580 816
Karlovarský kraj	295 686
Ústecký kraj	821 080
Liberecký kraj	441 300
Královéhradecký kraj	551 089
Pardubický kraj	518 337
Kraj Vysočina	508 916
Jihomoravský kraj	1 183 207
Olomoucký kraj	633 178
Zlínský kraj	583 056
Moravskoslezský kraj	1 205 886

Zdroj: Šanda, 2018

Na základě dat získaných z policejních statistik a Českého statistického úřadu byl sestaven obrázek 6 přehledně znázorňující rozdělení služebních psů PČR na jednotlivých krajských ředitelstvích PČR.

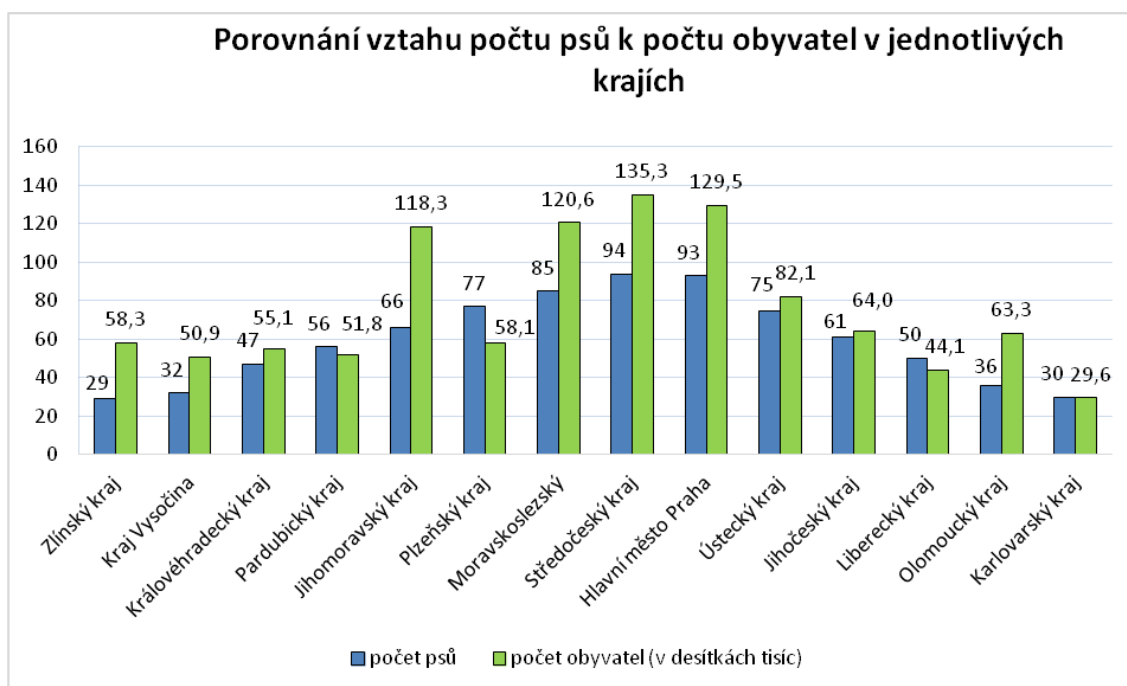


**Obrázek 6 - Empirické rozdělení psů na KŘP**

Zdroj: vlastní výzkum

Podle obrázku 6 můžeme konstatovat, že **rozdělení psů na jednotlivých KŘP je blízké normálnímu empirickému rozdělení**. Gaussova křivka znázorňuje typický tvar normálního rozdělení. Aplikace Kolmogorovova-Smirnovova testu by mohla být námětem pro další výzkum.

Na základě obrázku 7, který porovnává počet služebních psů PČR situovaných v jednotlivých KŘP s počtem obyvatel v každém kraji České republiky, lze vypočítat několik údajů. Největší rozdíl mezi počtem služebních psů PČR a počtem obyvatel v kraji lze spatřit ve Zlínském kraji (resp. KŘP Zlínského kraje). Zde je různost v počtu psů na počet obyvatel největší. Rozdíl činí 49,74 %. Tuto informaci ověřuje obrázek 8, ze kterého vyčteme pouhých 135 využití služebních psů PČR za rok 2017. Oproti tomu nejvíce byli služební psi PČR využiti v roce 2017 v Pardubickém kraji a to ve 4850 případech. Toto vyčteme z obrázku 9. Zatímco v těchto dvou zmíněných krajích jsou počty značně odlišné, v Karlovarském kraji existuje rovnost mezi počtem psů a počtem obyvatel. Tedy počet psů na KŘP Karlovarského kraje byl v roce 2017 ideální.



**Obrázek 7 - Porovnání vztahu počtu psů k počtu obyvatel v krajích ČR**

Zdroj: vlastní výzkum

KRŘP Zlínského kraje	Počet psů na OSK:	20	Počet sl. psů na OSK:	29	Počet SZKČ na OSK:	4	Počet SOOZV na ÚCP:	0	Evidence činnosti za období:		01.01.-31.12.	2017
Kategorie služebního použití	Počet použití	Počet zadržených pachatelů	Počet vyhledaných osob	Počet vyhledaných předmětů	Počet nálezů	Počet přijatých případů	Počet přijatých otisků PS	Počet zpracovaných případů	Počet zpracovaných otisků PS	Počet případů s pachovou schodou	Počet ztotožněných osob	Počet vyloučených osob
<b>H</b>	15	4	8	23								
<b>V</b>	46	2	10	48								
<b>SA</b>	19				25							
<b>SD</b>	35				59							
<b>SZ</b>	0				0							
<b>SV</b>	20				5							
<b>SM</b>	0				0							
<b>MPI</b>						0	0	0	0	0	0	0

### Obrázek 8 - Použití služebních psů v roce 2017 - Zlínský kraj

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

#### Legenda:

H - hlídkový pes

V - výjezdový pes

SA - Specialista na vyhledávání akceleračních hoření

SD - Specialista na vyhledávání omámaných a psychotropních látek

SZ - Specialista na vyhledávání zbraní

SV - Specialista na vyhledávání výbušnin

SM - Specialista na vyhledání lidských ostatků

MPI - Specialista na metodu pachové identifikace



KRP Pardubického kraje	Počet psů na OSK:	28	Počet sl. psů na OSK:	56	Počet SZKČ na OSK:	4	Počet SSKČ na OSK nebo ÚCP:	1	Evidence činnosti za období:		01.01.-31.12.	2017
Kategorie služebního použití	Počet použití	Počet zadržených pachatelů	Počet vyhledaných osob	Počet vyhledaných předmětů	Počet nálezů	Počet přijatých případů	Počet přijatých otisků PS	Počet zpracovaných případů	Počet zpracovaných otisků PS	Počet případů s pachovou schodou	Počet ztotožněných osob	Počet vyloučených osob
<b>H</b>	4702	27	22	68								
<b>V</b>												
<b>SA</b>	21				30							
<b>SD</b>	61				6							
<b>SZ</b>												
<b>SV</b>	66				0							
<b>SM</b>												
<b>MPI</b>						294	341	32	41	11	11	28

**Obrázek 9 - Použití služebních psů v roce 2017 - Pardubický kraj**

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

Legenda:

H - hlídkový pes

V - výjezdový pes

SA - Specialista na vyhledávání akceleračních hoření

SD - Specialista na vyhledávání omamných a psychotropních látek

SZ - Specialista na vyhledávání zbraní

SV - Specialista na vyhledávání výbušnin

SM - Specialista na vyhledání lidských ostatků

MPI - Specialista na metodu pachové identifikace

### 5.3 Řešení hypotézy H2

Hodnocení hypotézy H2 nebylo možné provést explicitně, protože data potřebná pro statistické šetření nebylo možné získat z policejních statistik. Lze se jen odvolat na empirické potvrzení hypotézy H1 a odtud odvodit předpokládané (byť neúplné) přijetí hypotézy H2.

### 5.4 Řešení hypotézy H3

K řešení hypotézy H3 bylo použito metod deskriptivní a matematické statistiky.

#### 5.4.1 Deskriptivní statistika

**Klasické škálování**, tedy rozdělení hodnot StZ do prvků škály, nebylo provedeno. Důvodem je specifický charakter výzkumných proměnných. Za jednotlivé kategorie byly dosazeny jednotlivé kraje České republiky (1-14 → „ $x_i$ “). I přes uvedené označení krajů byla za hodnoty  $x_i$  dosazována ve všech případech hodnota 1.

V rámci **měření** byly za hodnoty „ $n_i$ “ – absolutní četnosti, dosazeny jednotlivé počty služebních psů na KŘP.

**Elementární statistické zpracování** prezentuje tabulka 3.

**Tabulka 3 - Elementární statistické zpracování**

$x_i$	$n_i$	$n_i/n$	$\Sigma n_i/n$	$n_i x_i$	$n_i x_i^2$	$n_i x_i^3$	$n_i x_i^4$
1	29	0,03	0,03	29	29	29	29
2	32	0,04	0,07	64	128	256	512
3	47	0,06	0,13	141	423	1269	3807
4	56	0,07	0,20	224	896	3584	14336
5	66	0,08	0,28	330	1650	8250	41250
6	77	0,09	0,37	462	2772	16632	99792
7	85	0,10	0,47	595	4165	29155	204085
8	94	0,11	0,58	752	6016	48128	385024
9	93	0,11	0,70	837	7533	67797	610173
10	75	0,09	0,79	750	7500	75000	750000
11	61	0,07	0,86	671	7381	81191	893101
12	50	0,06	0,92	600	7200	86400	1036800
13	36	0,04	0,96	468	6084	79092	1028196
14	30	0,04	1	420	5880	82320	1152480
$\Sigma$	831	1		6343	57657	579103	6219585

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

Dalším krokem pro vyhodnocení stanovené hypotézy H3 bylo provedení výpočtů empirických parametrů  $O_1$  a  $S_x$ , které bylo nutné získat pro další hodnocení.

**Výpočet empirických parametrů  $O_1$  a  $S_x$ :**

**$O_1$  - parametr polohy (obecný moment 1. řádu - aritmetický průměr,  $x_1 = \dots = x_{14} = 1$ ):**

$$O_1 = \frac{\sum n_i x_i}{n} = \frac{831}{14} = \underline{59,36}$$

**$S_x$  - směrodatná odchylka:**

$$S_x = \sqrt{C_2} = S_x = \sqrt{\frac{\sum (n_i - O_1)^2}{n}} = \sqrt{\frac{(n_1 - O_1)^2 + (n_2 - O_1)^2 + \dots + (n_{14} - O_1)^2}{14}} = \sqrt{\frac{6921,214}{14}} = \underline{22,23}$$

**5.4.2 Matematická statistika**

U statistické jednotky (služební pes PČR) bylo souběžně zkoumáno více StZ (počet nasazení služebních psů PČR a počet aktivních výsledků - nálezů). Charakteristika vazby je určena druhem regresní křivky. V této diplomové práci je regresní křivkou hladká matematická přímka. Jde tedy o lineární regresní analýzu.

**Lineární regresní analýza pro rok 2017**

a) Lineární regresní analýza pro ověřovanou hypotézu H3 - rok 2017

StZ-1 počet nasazení služebních psů PČR, označené prvky škály  $\rightarrow „x_i“$

StZ-2 počet aktivních výsledků - nálezů, označené prvky škály  $\rightarrow „s_i“$

	H	V	SA	SD	SM	SV	SZ	MPI
StZ-1	11181	17439	611	2877	145	24068	130	21541
StZ-2	595	2776	428	937	34	8	10	7854

**Výpočet prostřednictvím soustavy normálních rovnic:**

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

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

Pro dosažení do rovnic bylo potřeba zpracovat tabulku 4, tím byl proveden mezikrok pro výpočet parametrů  $b_0$  a  $b_1$ .

**Tabulka 4 - Výpočet lineární regrese - rok 2017**

$n_{i,x}$	$x_i$	$n_{i,s}$	$s_i$
1	111,81	1	59,5
1	174,39	1	277,6
1	6,11	1	42,8
1	28,77	1	93,7
1	1,45	1	3,4
1	1,3	1	1
1	215,41	1	785,4
$\Sigma=7$	539,24	$\Sigma=7$	1263,4

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

**Výpočet pro získání rovnice:  $y = b_1x + b_0$**

$$\begin{aligned}\sum s_i &= kb_0 + b_1 \sum x_i \\ \sum s_i x_i &= b_0 \sum x_i + b_1 \sum x_i^2\end{aligned}$$

$$1263,4 = 7b_0 + 539,24b_1 \quad /*(-167,24)$$

$$\underline{227209,86 = 539,24b_0 + 90183,65b_1}$$

$$-211293,72 = -1170,70b_0 - 90183,65b_1$$

$$\underline{227209,86 = 539,24b_0 + 90183,65b_1}$$

$$15916,14 = -631,46b_0$$

$$\underline{b_0 = -25,21}$$

$$1263,4 = 7b_0 + 539,24b_1$$

$$1263,4 = 7*(-25,21) + 539,24b_1$$

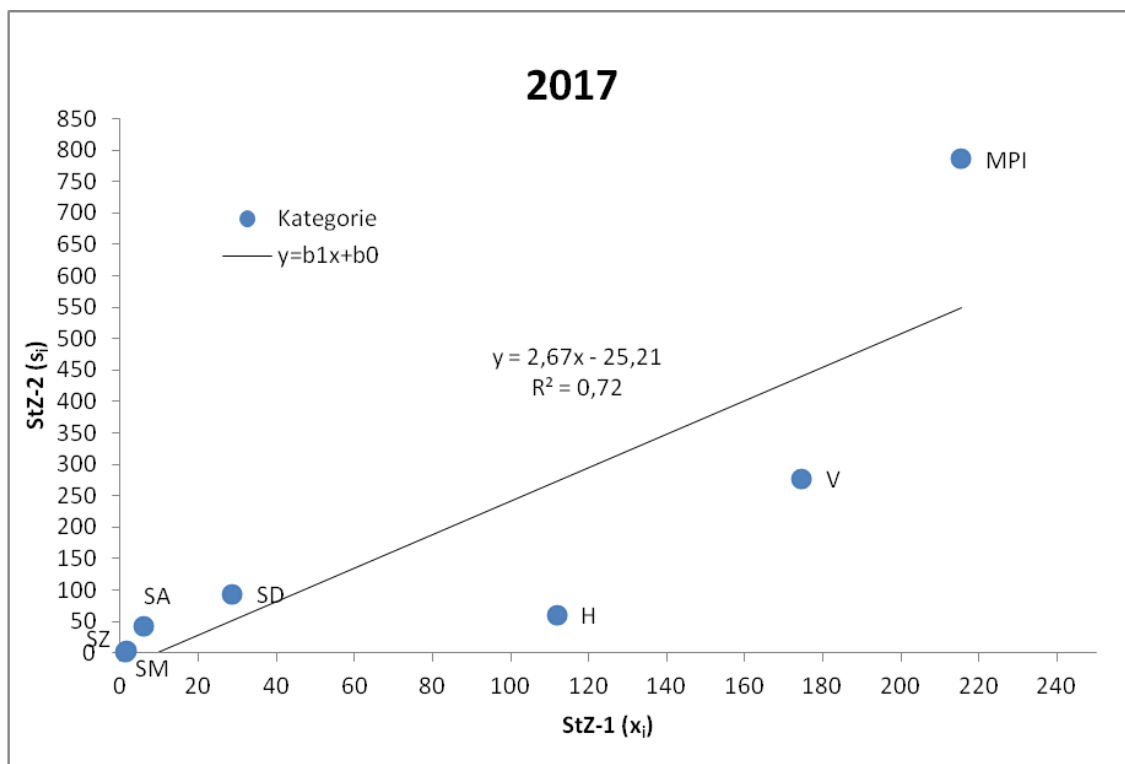
$$1263,4 = -176,47 + 539,24b_1$$

$$1439,87 = 539,24b_1$$

$$\underline{b_1 = 2,67}$$

Vyřešením soustavy normálních rovnic jsem získala hodnoty parametrů  $b_0$  a  $b_1$ , ze kterých lze zapsat rovnici přímky:  $y = 2,67x - 25,21$ .

Obrázek 10 graficky znázorňuje jednoduchou lineární regresní analýzu pro rok 2017 včetně rovnice regresní přímky  $y = 2,67x - 25,21$  s hodnotami  $b_0 = -25,21$  a směrnici přímky  $b_1 = 2,67x$ . V grafu je také uvedena hodnota poměru determinace  $R^2 = 0,72$ , která je kvadrátem koeficientu korelace  $k_{x,s} = 0,85$ .



**Obrázek 10 - Jednoduchá lineární regresní analýza - rok 2017**

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

**Výpočet úhlu  $\alpha$ , který regresní přímka svírá s osou „x“:**

Vzhledem k neprovedené úplné ortonormalizaci souřadnicového systému na obrázku 10 (souřadnicový systém je jen ortogonální) nemá graf přímky dostatečnou výpovědní hodnotu. Provedená dílčí ortonormalizace v tabulce 4 (počty nasazení ve stovkách, počty aktivních výsledků v desítkách) ukazuje vzhledem k hodnotě  $\text{tg } \alpha = 2,67$  na úhel  $\alpha = 69,5^\circ$ .

**Lineární regresní analýza pro rok 2018**

b) Lineární regresní analýza pro ověřovanou hypotézu H3 - rok 2018

StZ-1 počet nasazení služebních psů PČR, označené prvky škály  $\rightarrow „x_i“$

StZ-2 počet aktivních výsledků - nálezů, označené prvky škály  $\rightarrow „s_i“$

	H	V	SA	SD	SM	SV	SZ	MPI
StZ-1	10375	17297	705	2657	468	20662	118	8553
StZ-2	448	2616	364	783	13	5	13	2079

Výpočet prostřednictvím soustavy normálních rovnic:

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

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

Pro dosažení do rovnic bylo potřeba zpracovat tabulku 5, tím byl proveden mezikrok pro vypracování parametrů  $b_0$  a  $b_1$ .

**Tabulka 5 - Výpočet lineární regrese - rok 2018**

$n_{i,x}$	$x_i$	$n_{i,s}$	$s_i$
1	103,75	1	44,8
1	172,97	1	261,6
1	7,05	1	36,4
1	26,57	1	78,3
1	4,68	1	1,3
1	1,18	1	1,3
1	85,53	1	2,7,9
$\sum=7$	401,73	$\sum=7$	631,6

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

Výpočet pro získání rovnice:  $y = b_1 x + b_0$

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

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

$$631,6 = 7b_0 + 401,73b_1 \quad /*(-57,39)$$

$$\underline{70023,31 = 401,73b_0 + 48777,03b_1}$$

$$-36247,52 = -401,73b_0 - 23055,28b_1$$

$$\underline{70023,31 = 401,73b_0 + 48777,03b_1}$$

$$33775,78 = 25721,74b_1$$

$$\underline{b_1 = 1,31}$$

$$631,60 = 7b_0 + 401,73b_1$$

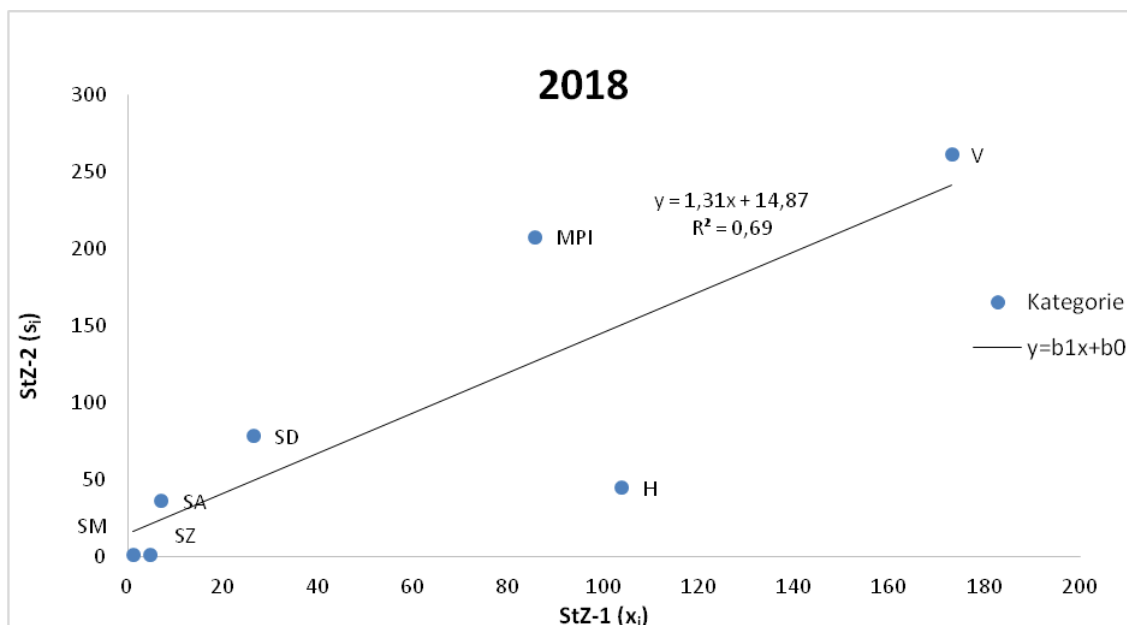
$$631,60 = 7b_0 + 526,2663$$

$$104,08 = 7b_0$$

$$\underline{b_0 = 14,87}$$

Vyřešením soustavy normálních rovnic jsem získala hodnoty parametrů  $b_0$  a  $b_1$ , ze kterých lze zapsat rovnici přímky:  $y = 1,31x + 14,87$ .

Obrázek 11 graficky znázorňuje jednoduchou lineární regresní analýzu pro rok 2018 včetně rovnice regresní přímky  $y = 1,31x - 14,87$  s hodnotami  $b_0 = 14,87$  a směrnici přímky  $b_1 = 1,31x$ . V grafu je také uvedena hodnota poměru determinace  $R^2 = 0,69$ , která je kvadrátem koeficientu korelace  $k_{x,y} = 0,83$ .



**Obrázek 11 - Jednoduchá lineární regresní analýza - rok 2018**

Zdroj: vlastní výzkum (vychází z evidence Policie České republiky)

### Výpočet úhlu $\alpha$ , který regresní přímka svírá s osou „x“:

Vzhledem k neprovedené úplné ortonormalizaci souřadnicového systému na obrázku 11 (souřadnicový systém je jen ortogonální) nemá graf přímky dostatečnou výpovědní hodnotu. Provedená dílčí ortonormalizace v tabulce tabulce 6 (počty nasazení ve stovkách, počty aktivních výsledků v desítkách) ukazuje vzhledem k hodnotě  $\text{tg } \alpha = 1,31$  zhruba na úhel  $\alpha = 53^\circ$ .

### **Korelace pro rok 2017**

Hledání těsnosti vazby StZ-1 (počet nasazení služebních psů PČR) a StZ-2 (počet aktivních výsledků - nálezů). Těsnost vazby těchto dvou StZ je určena vzdáleností pravděpodobnostního oblaku bodů od regresní přímky. K nalezení těsnosti byl použit Pearsonův korelační koeficient  $k_{x,y} = S_{x,y} / S_x S_y$ , pro jehož vypočtení bylo nejprve potřeba zjistit hodnoty  $S_{x,y}$ ,  $S_x$ , a  $S_y$ .

**Obecný moment 1. řádu ( $O_{1x}$ ) pro StZ-1:**

$$O_{1x} = \sum x_i / k$$

$$O_{1x} = 539,24/7$$

$$\underline{O_{1x} = 77,03}$$

**Obecný moment 1. řádu ( $O_{1s}$ ) pro StZ-2:**

$$O_{1s} = \sum s_i / k$$

$$O_{1s} = 1263,4/7$$

$$\underline{O_{1s} = 180,49}$$

**Kovariační koeficient ( $S_{xs}$ ) - (snížený centrální moment 2. řádu):**

$$S_{xs} = \sum n_i / n (x_i - O_{1x})(s_i - O_{1s})$$

$$S_{xs} = 1/7 [(x1 - O_{1x})(s1 - O_{1s}) + (x2 - O_{1x})(s2 - O_{1s}) + \dots + (x7 - O_{1x})(s7 - O_{1s})]$$

$$S_{xs} = 1/7 [(111,81 - 77,03) * (59,5 - 180,49) + (174,39 - 77,03) * (277,6 - 180,49) + (6,11 - 77,03) * (42,8 - 180,49) + (28,77 - 77,03) * (93,7 - 180,49) + (1,45 - 77,03) * (3,4 - 180,49) + (1,3 - 77,03) * (1 - 180,49) + (215,41 - 77,03) * (785,4 - 180,49)]$$

$$S_{xs} = (1/7) * 129884,743$$

$$\underline{S_{xs} = 18554,96}$$

**Směrodatná odchylka ( $S_x$ ):**

$$S_x = \sqrt{C_{2x}}$$

$$S_x = \sqrt{\sum n_i / n (x_i - O_{1x})^2}$$

$$S_x = \sqrt{1/7 [(x1 - O_{1x})^2 + (x2 - O_{1x})^2 + \dots + (x7 - O_{1x})^2]}$$

$$S_x = \sqrt{1/7 [(111,81 - 77,03)^2 + (174,39 - 77,03)^2 + (6,11 - 77,03)^2 + (28,77 - 77,03)^2 + (1,45 - 77,03)^2 + (1,3 - 77,03)^2 + (215,41 - 77,03)^2]}$$

$$S_x = \sqrt{(1/7) * 6949,09795714286}$$

$$\underline{S_x = 83,36}$$

**Směrodatná odchylka ( $S_s$ ):**

$$S_s = \sqrt{C_{2s}}$$

$$S_s = \sqrt{\sum n_i / n (s_i - O_{1s})^2}$$

$$S_s = \sqrt{1/7 [(s1 - O_{1s})^2 + (s2 - O_{1s})^2 + \dots + (s7 - O_{1s})^2]}$$

$$S_s = \sqrt{1/7 [(59,5 - 180,49)^2 + (277,6 - 180,49)^2 + (42,8 - 180,49)^2 + (93,7 - 180,49)^2 + (3,4 - 180,49)^2 + (1 - 180,49)^2 + (785,4 - 180,49)^2]}$$

$$S_s = \sqrt{(1/7) * 68579,0869571428}$$

$$\underline{S_s = 261,88}$$



### **Pearsonův vztah pro lineární korelaci:**

$$k_{xs} = S_{xs} / S_x S_s$$

$$k_{xs} = 18554,96 / (83,36 * 261,88)$$

$$\underline{k_{xs} = 0,85}$$

Hodnota korelačního Pearsonova koeficientu  $k_{xs}$  leží v intervalu  $\langle 0,6; 1,0 \rangle$ , to ukazuje na silnou pozitivní korelaci (soulad s koeficientem determinace).

### **Korelace pro rok 2018**

Hledání těsnosti vazby StZ-1 a StZ-2. Těsnost vazby těchto dvou StZ je určena vzdáleností pravděpodobnostního oblaku bodů od regresní přímky. K nalezení těsnosti byl použit Pearsonův korelační koeficient  $k_{xs} = S_{xs} / S_x S_s$ , pro jehož vypočtení bylo nejprve potřeba zjistit hodnoty  $S_{xs}$ ,  $S_x$ , a  $S_s$ .

### **Obecný moment 1. řádu ( $O_{1x}$ ) pro StZ-1:**

$$O_{1x} = \sum x_i / k$$

$$O_{1x} = 401,73/7$$

$$\underline{O_{1x} = 57,39}$$

### **Obecný moment 1. řádu ( $O_{1s}$ ) pro StZ-2:**

$$O_{1s} = \sum s_i / k$$

$$O_{1s} = 631,6/7$$

$$\underline{O_{1s} = 90,23}$$

### **Kovariační koeficient ( $S_{xs}$ ) - (snížený centrální moment 2. řádu):**

$$S_{xs} = \sum n_i / n (x_i - O_{1x})(s_i - O_{1s})$$

$$S_{xs} = 1/7 [(x1 - O_{1x})(s1 - O_{1s}) + (x2 - O_{1x})(s2 - O_{1s}) \dots (x7 - O_{1x})(s7 - O_{1s})]$$

$$S_{xs} = 1/7 [(103,75 - 57,39) * (44,8 - 90,23) + (172,97 - 57,39) * (261,6 - 90,23) + (7,05 - 57,39) * (36,4 - 90,23) + (26,57 - 57,39) * (78,3 - 90,23) + (4,68 - 57,39) * (1,3 - 90,23) + (1,18 - 57,39) * (1,3 - 90,23) + (85,53 - 57,39) * (207,9 - 90,23)]$$

$$S_{xs} = (1/7) * 33775,784$$

$$\underline{S_{xs} = 4825,11}$$

### **Směrodatná odchylka ( $S_x$ ):**

$$S_x = \sqrt{C_{2x}}$$

$$S_x = \sqrt{\sum n_i / n (x_i - O_{1x})^2}$$

$$S_x = \sqrt{1/7 [(x1 - O_{1x})^2 + (x2 - O_{1x})^2 \dots + (x7 - O_{1x})^2]}$$

$$S_x = \sqrt{1/7[(103,75-57,39)^2 + (172,97-57,39)^2 + (7,05-57,39)^2 + (26,57-57,39)^2 + (4,68-57,39)^2 + (1,18-57,39)^2 + (85,53-57,39)^2]}$$

$$S_x = \sqrt{(1/7) * 3674,57474642857}$$

$$\underline{S_x = 60,62}$$

**Směrodatná odchylka ( $S_s$ ):**

$$S_s = \sqrt{C_{2s}}$$

$$S_s = \sqrt{\sum n_i/n(s_i - O_{1s})^2}$$

$$S_s = \sqrt{1/7[(s1 - O_{1s})^2 + (s2 - O_{1s})^2 \dots + (s7 - O_{1s})^2]}$$

$$S_s = \sqrt{1/7[(44,8-90,23)^2 + (261,6-90,23)^2 + (36,4-90,23)^2 + (78,3-90,23)^2 + (1,3-90,23)^2 + (1,3-90,23)^2 + (207,9-90,23)^2]}$$

$$S_s = \sqrt{(1/7) * 9162,1249}$$

$$\underline{S_s = 95,72}$$

**Pearsonův vztah pro lineární korelaci:**

$$k_{xs} = S_{xs} / S_x S_s$$

$$k_{xs} = 4825,11 / (60,62 * 95,72)$$

$$\underline{k_{xs} = 0,83}$$

Hodnota korelačního Pearsonova koeficientu  $k_{xs}$  leží v intervalu  $\langle 0,6; 1,0 \rangle$ , to ukazuje na silnou pozitivní korelaci (soulad s koeficientem determinace).

Na základě Pearsonova korelačního koeficientu lze potvrdit hypotézu H3: Vybrané kynologické parametry spolu korelují.

## 6 Diskuse

V této kapitole jsem diskutovala dosažené výsledky systémové analýzy služební kynologie PČR a dosažené výsledky statistického šetření, na jejichž základě jsem vyhodnotila stanovené hypotézy H1, H2 a H3. Předmětem diplomové práce bylo statistické šetření vybraných kynologických parametrů krajských ředitelství PČR a identifikace úrovní služební kynologie PČR.

Prvním cílem vědeckého výzkumu popsaného předkládanou diplomovou prací bylo seznámit se s úrovněmi služební kynologie PČR (kynologickou službou PČR) a vyhodnotit oblast výcviku a využití psů při mimořádných událostech. Data pro statistiku byla získána ze statistik Českého statistického úřadu a od PČR.

Splnění tohoto prvního cíle lze spatřovat v charakterizování služební kynologie PČR následujícími úrovněmi:

- Vazba IZS na použití služebního psa v typových činnostech jako vazba uskutečněného aplikovaného kvantitativního výzkumu na vědní obor Ochrana obyvatelstva (viz kap. 1.1)
- Legislativní vazba služební kynologie PČR na zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky (viz kap. 1.2)
- Strukturace služební kynologie PČR (viz kap. 1.3)
- Institucionalizace služební kynologie PČR (viz kap. 1.4)
- Strukturace typologie a výcviku služebních psů (viz kap. 1.5 a 1.6)
- Vazba na datové soubory vztahující se ke služební kynologii PČR jako úroveň aplikované informatiky (viz kapitoly navazující na teoretickou část diplomové práce)

Úrovně služební kynologie PČR lze tedy charakterizovat úrovní vědecko-výzkumnou, úrovní strukturální, úrovní legislativní, úrovní institucionální a úrovní aplikované informatiky.

Splnění druhého cíle, spojeného se šetřením vybraných parametrů služební kynologie Policie České republiky, lze charakterizovat prostřednictvím ověřování operacionalizovaných hypotéz H1, H2 a H3.

Úroveň metodologické triangulace této diplomové práce je odhadována poměrem 70:30. Jde o proporcii kvantitativního a kvalitativního výzkumu. Práce je zaměřena více kvantitativně.

### **6.1 Hodnocení hypotéz H1, H2 a H3**

V této části budou zhodnoceny jednotlivé hypotézy.

**Hypotéza** je podmíněně pravdivá výpověď o vztahu mezi dvěma či více proměnnými pokaždé formulována jasně a jednoznačně formou oznamovací věty. Hypotézou není vymezení pojmů, metodologický princip, postulát, ani axiomy. Hypotézy dovolují vědcům oprostít se od vlastní subjektivity a stát se jeho pracovním náčiním pro rozvoj poznání. Mohou být logicky vyvozovány z teorie poznání nebo stát se jako vysvětlení (výklad jednotlivého fenoménu) induktivním počátkem nové teorie. Hypotézy mohou být objektivně nalezeny patrně reálnými nebo patrně nereálnými. (Záškodný, Záškodná, 2014)

Podle Kerlingera (1972) by měla hypotéza jako důležitý a nepostradatelný prostředek vědeckého výzkumu splňovat tato dvě kritéria:

- Jde o podmíněně pravdivé výroky o vztazích mezi proměnnými.
- Obsahuje jasné implikace pro ověřování vytyčených vztahů.

#### **Hodnocení hypotézy H1**

**Hypotéza 1:** *Empirické rozdělení psů na krajských ředitelstvích bude mít rozdělení blízké teoretickému rozdělení normálnímu.*

Podstatou **hypotézy H1** bylo ověřit, zda existuje empirické rozdělení psů na krajských ředitelstvích PČR, které má rozdělení blízké normálnímu - Gaussova křivka. Na základě obrázku 6 lze **přijmout nulovou hypotézu H<sub>0</sub>** (empirické rozdělení je možno nahradit určeným teoretickým rozdělením). Tedy můžeme potvrdit, že **rozdělení psů na krajských ředitelstvích PČR je blízké normálnímu empirickému rozdělení**. Obecný moment 1. řádu vyjadřující průměrný počet služebních psů se rovná hodnotě 59,36. Směrodatná odchylka  $S_x$  s hodnotou 22,23 udává variační koeficient 0,37. I tento údaj napovídá blízkosti Gaussově křivce. Dodatečné šetření prostřednictvím Kolmogorovova-Smirnovova testu by mohlo upevnit potvrzení hypotézy H3.

Obrázek 7 porovnává počet služebních psů situovaných v jednotlivých krajských ředitelstvích PČR s počtem obyvatel v každém kraji České republiky. Důvod vložení

tohoto obrázku je zřejmý. Jednoduše porovnává počet psů s počtem obyvatel v kraji. Nicméně nelze tvrdit, že čím více je obyvatel v kraji, tím více má KŘP služebních psů. Největší rozdíl lze pozorovat ve Zlínském kraji, kde je rozdíl v počtu služebních psů na počet obyvatel největší. Rozdíl činí 49,74 %. Tento výsledek může být způsoben faktem, že tento kraj (resp. KŘP Zlínského kraje) využívá služební psy nejméně. To potvrzuje obrázek 8, ze kterého vyčteme pouhých 135 využití služebních psů PČR za rok 2017. Tato hodnota může být ovlivněna menším využitím služebních psů z důvodu menší kriminality, která přímo souvisí s využitím psů u PČR. Oproti tomu nejvíce byli služební psi PČR využiti v roce 2017 v Pardubickém kraji a to ve 4850 případech. Toto lze pozorovat na obrázku 9. Zajímavostí je, že v Karlovarském kraji existuje proporční rovnost mezi počtem psů a počtem obyvatel, tedy že počet psů na KŘP Karlovarského kraje byl v roce 2017 ideální. Tuto skutečnost najdeme na obrázku 7.

### **Hodnocení hypotézy H2**

**Hypotéza 2:** *Průměrný roční výcvik psů na jednotlivých krajských ředitelstvích bude mít rozdělení blízké normálnímu rozdělení.*

Vzhledem k veškeré vynaložené snaze nebylo možné získat data pro vyhodnocení stanovené hypotézy H2. Tato hypotéza nemohla být plně ověřena a mohla být vyslovena jen dílčí domněnka – empirické rozdělení počtu služebních psů PČR blízké rozdělení normálnímu generuje předpoklad, že rovněž délky výcviku služebních psů PČR budou pro jednotlivá krajská ředitelství PČR blízké normalitě. Tato domněnka by mohla být v případě měřitelnosti podložena Gaussovou křivkou.

### **Hodnocení hypotézy H3**

**Hypotéza 3:** *Vybrané kynologické parametry spolu korelují.*

Pro hodnocení hypotézy H3 bylo nejprve podstatné vybrat dva kynologické parametry, jichž se bude hypotéza týkat. Vzhledem k získaným datům byla zpracována statistika pro roky 2017 a 2018. Předmětem výzkumu (zkoumané kynologické parametry) byl určen počet nasazení služebních psů a počet aktivních výsledků - nálezů. Tyto proměnné byly dosazeny jako StZ-1 a StZ-2. Na základě Pearsonova korelačního koeficientu  $k_{x,y}$  lze přijmout nulovou hypotézu  $H_0$ , která potvrzuje, že vybrané kynologické parametry spolu korelují. V intervalu  $\langle 0,6; 1,0 \rangle$  se tak jedná o silnou pozitivní korelaci. Tento výsledek lze interpretovat tak, že pokud stoupá hodnota

jednoho statistického znaku, roste i hodnota druhého statistického znaku. Jinými slovy, pokud dojde ke zvýšení počtu nasazení služebních psů Policií České republiky, bude stoupat i počet aktivních výsledků - nálezů těchto psů. Mezi oběma statistickými znaky existuje závislost. Vyřešením soustavy normálních rovnic, lze zapsat rovnici regresní přímky pro rok 2017 ve tvaru:  $y = 2,67x - 25,21$ . Rovnici regresní přímky pro rok 2018 zapíšeme:  $y = 1,31x + 14,87$ . Zde je nutné dodat, že na základě potvrzení hypotézy H3, lze potvrdit správné chování příslušníků PČR a vhodné nasazování služebních psů PČR do výkonu služby. V rámci vědního oboru ochrana obyvatelstva lze spatřovat i v tomto faktu důležitý benefit a to nejen jako řešení mimořádných událostí, ale i jako prevenci vzniku mimořádných událostí. Míra nasazení služebních psů koreluje s aktivními výsledky, tedy nelze tvrdit, že by docházelo k neopodstatněnému nasazování služebních psů Policií České republiky a plýtvání finančními prostředky.

### Výpočet úhlu $\alpha$

Na obrázku 10 a obrázku 11 jsou ortogonální grafy. Jejich ortonormalizace nebyla provedena z důvodu odlehlosti některých dat - typ SV. Tato data by provedením ortonormalizace byla natolik odlehlá, že by je z technických důvodů nebylo možné zobrazit prostřednictvím využitých programů Microsoft Word a Microsoft Excel. Souřadnicový systém je jen ortogonální, tedy nemá jednotkovou normu souměrně uspořádanou. Hodnoty na osách  $x$  a  $y$  nemají normativní uspořádání, graf přímky nemá dostatečnou výpovědní hodnotu. Provedená dílčí ortonormalizace v tabulce 4 (počty nasazení ve stovkách, počty aktivních výsledků v desítkách) ukazuje vzhledem k hodnotě  $\text{tg } \alpha = 2,67$  na úhel  $\alpha = 69,5^\circ$ . Provedená dílčí ortonormalizace v tabulce 5 (počty nasazení ve stovkách, počty aktivních výsledků v desítkách) ukazuje vzhledem k hodnotě  $\text{tg } \alpha = 1,31$  zhruba na úhel  $\alpha = 53^\circ$ .

### **Rok 2017 - empirické výpočty**

Empirická data jsou uváděna jen pro úplnost. Vzhledem k rozmanité uplatnitelnosti jednotlivých typů služebních psů (zvláště vzhledem k specifice typu SV, který byl výsledkově zařazen mezi odlehlá data) mají aritmetické průměry a směrodatné odchylky signifikanci jen pro aplikaci dvojrozměrných statistických analýz. V rámci statistického šetření pro rok 2017 bylo např. zjištěno pro počet nasazení služebních psů PČR, že obecný moment 1. řádu (aritmetický průměr) se rovná hodnotě  $O_{1x} = 77,03$  **ve stovkách nasazení**. Vzhledem k rozmanitosti uplatnitelnosti vychází vysoká směrodatná odchylka  $S_x = 83,36$  (aritmetický průměr má malou výpovědní hodnotu).

### **Rok 2018 - empirické výpočty**

Empirická data jsou opět uváděna jen pro úplnost. Vzhledem k rozmanité uplatnitelnosti jednotlivých typů služebních psů (zvláště vzhledem ke specifické typu SV, který byl výsledkově zařazen mezi odlehlá data) mají opět aritmetické průměry a směrodatné odchylky signifikanci jen pro aplikaci dvojrozměrných statistických analýz. V rámci statistického šetření pro rok 2018 bylo např. zjištěno pro počet nasazení služebních psů PČR, že obecný moment 1. řádu (aritmetický průměr) se rovná hodnotě  $O_{1x} = 57,39$  **ve stovkách nasazení**. Vzhledem k rozmanitosti uplatnitelnosti vychází vysoká směrodatná odchylka  $S_x = 60,62$  (aritmetický průměr má malou výpovědní hodnotu).

## 7 Závěr

Předmětem diplomové práce bylo statistické šetření vybraných kynologických parametrů krajských ředitelství PČR a identifikace úrovní služební kynologie PČR.

Prvním cílem vědeckého výzkumu popsaného předkládanou diplomovou prací bylo seznámit se s úrovněmi *služební kynologie PČR*. Tento cíl byl splněn aplikací systémové analýzy a získáním následujících úrovní služební kynologie PČR. Úroveň služební kynologie PČR lze charakterizovat úrovní vědecko-výzkumnou (kap. 1.1), úrovní legislativní (kap. 1.2), úrovní strukturální (kap. 1.3, 1.5, 1.6), úrovní institucionální (kap. 1.4) a úrovní aplikované informatiky (kapitoly spojené se sběrem dat pro statistické šetření).

V teoretické části (kap. 1.1 až 1.6) a v rámci plnění prvního cíle jsem se zabývala vybranými pojmy z oblasti IZS a typovými činnostmi, u kterých lze využít služební psy PČR. Provedla jsem rešerši zákona č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky, kde jsem se zaměřila na donucovací prostředky. V následujícím bloku jsem popsala služební kynologii u PČR. Nastudovala jsem základní pojmy z oboru kynologie. Věnovala jsem se fungování OSKH Policie České republiky organizačně zařazenému pod ŘSPP Policejního prezidia České republiky. Řešila jsem typologii psa, výcvik psa, chovné stanice psů a výcviková střediska pro služební psy PČR. Nahlédla jsem do zkušebního řádu PČR pro přezkušování služebních psů v PČR. Zmínila jsem úspěchy služební kynologie u PČR. Závěr teoretické části byl věnován deskriptivní a matematické statistice, která byla předmětem praktické části diplomové práce.

Splnění druhého cíle, spojeného se šetřením vybraných parametrů služební kynologie PČR, lze charakterizovat prostřednictvím ověřování operacionalizovaných hypotéz H1, H2 a H3.

**Hypotéza 1:** *Empirické rozdělení psů na krajských ředitelstvích bude mít rozdělení blízké rozdělení normálnímu.*

Výzkum, o jehož průběhu podává zprávu předkládaná diplomová práce, potvrdil, že empirické rozdělení psů na krajských ředitelstvích PČR je blízké rozdělení normálnímu a v podstatě odráží také počty obyvatel jednotlivých krajů. Rozdělení počtu služebních psů se chová gaussovsky a vystihuje jej Gaussova křivka.



**Hypotéza 2:** *Průměrný roční výcvik psů na jednotlivých krajských ředitelstvích bude mít rozdělení blízké normálnímu rozdělení.*

Vzhledem k veškeré vynaložené snaze o získání dat pro vyhodnocení H2 jsem byla nucena ponechat zkoumání této hypotézy pro budoucí výzkum. Úplná data z hlediska úrovně aplikované informatiky nejsou v dostupných datových souborech obsažena v potřebné míře. Hypotézu H2 lze jen částečně potvrdit z hlediska předpokládané vazby mezi věkem služebních psů a délkou výcviku.

Nedostatečnou úroveň aplikované informatiky lze spatřovat i ve faktu, že během výzkumu byly nalezeny chybné údaje v oblasti organizační struktury (to se týkalo chovných stanic pro služební psy PČR) přímo na oficiálních webových stránkách Policie České republiky.

**Hypotéza 3:** *Vybrané kynologické parametry spolu korelují.*

Vybrané kynologické parametry (počty nasazení jednotlivých typů služebních psů PČR a počty dosažených aktivních výsledků) spolu korelují sice jen slabě pozitivně, pozitivní korelace však byla prokázána. Rovněž lineární regrese (po vyloučení typu SV) se ukázala být kompatibilní s provedenou korelační analýzou.

Přínosy diplomové práce lze spatřovat v rovině teoretické (aplikabilita dvojrozměrných statistických analýz na úrovně služební kynologie PČR) a rovněž v rovině praktické. Prokázána byla korelace mezi počty nasazení jednotlivých typů služebních psů PČR a mezi počty aktivních výsledků. Typ SV byl zařazen vzhledem k jeho specifčnosti mezi odlehlá data.

Navazující práce lze predikovat především z hlediska vícerozměrných statistických analýz – bylo by přínosem pracovat s vyšším počtem statistických znaků, s jejich vazbou na typy různých mimořádných událostí. Pak by bylo možno také uplatnit např. shlukovou nebo faktorovou analýzu. Podmínkou vícerozměrnosti je např. došetření kynologického parametru spojeného s délkou výcviku služebních psů PČR v návaznosti na věk psa.

## 8 Seznam použitých informačních zdrojů

1. ANDĚL, Jiří. *Statistické metody*. 2. vyd. Praha: Matfyzpress. 1998. s. 278. ISBN 80-85863-27-8
2. BAUEROVÁ, Helena. Domažlická chovná stanice končí. In: *Domažlický deník.cz* [online]. © 2016, 13.5.2016 [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: [https://domazlicky.denik.cz/zpravy\\_region/domazlicka-chovna-stanice-konci-20160513.html](https://domazlicky.denik.cz/zpravy_region/domazlicka-chovna-stanice-konci-20160513.html)
3. BINTEROVÁ, Jana. *Regresní a korelační analýza časového vývoje počtu požárů ve vybraném regionu*. České Budějovice, 2012. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zdravotně sociální. Vedoucí práce Přemysl Záškodný.
4. BÍLKOVÁ, Diana, Petr BUDINSKÝ a Václav VOHÁNKA. *Pravděpodobnost a statistika*. Praha: Aleš Čeněk, 2008. s. 640. ISBN 978-80-7380-224-0.
5. BLAIKIE, Norman W. H. A critique of the use of triangulation in social research. *Quality and Quantity* [online]. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, © 1991, **25**(2) [cit. 2019-03-30]. DOI: 10.1007/BF00145701. ISSN 0033-5177. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00145701>. s. 115-136.
6. BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ. *Průvodce základními statistickými metodami*. Praha: Grada, 2010. s. 270. ISBN 978-80-247-3243-5.
7. BUDÍKOVÁ, Marie, Tomáš LERCH a Štěpán MIKOLÁŠ. *Základní statistické metody*. Brno: Masarykova univerzita. 2005. s. 170. ISBN 80-210-3886-1.
8. aBUDÍKOVÁ, Marie, Štěpán MIKOLÁŠ a Pavel OSECKÝ. *Popisná statistika*. Brno: Masarykova univerzita. 2007. s. 52. ISBN 978-80-210-4246-9.
9. bBUDÍKOVÁ, Marie, Štěpán MIKOLÁŠ a Pavel OSECKÝ. *Teorie pravděpodobnosti a matematická statistika: sbírka příkladů*. Brno: Masarykova univerzita. 2007. 127 s. ISBN 80-210-3313-4
10. BURÝŠKOVÁ, Lenka. Policie České republiky – KŘP Královéhradeckého kraje: Kriminalista sklízí úspěchy ve sportovní kynologii. In: *Policie České republiky* [online]. © 2012, 14.1.2012 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/kriminalista-sklizi-uspechy-ve-sportovni-kynologii.aspx>

11. COHEN, Jacob, Patricia COHEN, Stephen G. WEST a Leona S. AIKEN. *Applied regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. 2. vyd. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, New York. 2003. s. 703. ISBN 0-8058-2223-2.
12. CYHELSKÝ, L. *Teorie statistiky*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury. 1990. s. 338. ISBN 80-03-00421-7
13. CYHELSKÝ, Lubomír a Eduard SOUČEK. *Základy statistiky*. Praha: Vysoká škola finanční a správní. 2009. s. 163. ISBN 978-80-7408-013-5.
14. CYHELSKÝ, Lubomír, Jana KAHOUNOVÁ a Richard HINDLS. *Elementární statistická analýza*. 2. vyd. Praha: Management Press. 1999. s. 319. ISBN 80-7261-003-1.
15. ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon České národní rady č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání. In: *Sbírka zákonů*. 1992, částka 50, s. 1284-1290.
16. ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon České národní rady č. 355/1992 Sb., o Vězeňské a justiční strážci České republiky. In: *Sbírka zákonů*. 1992, částka 112, s. 3298-3302.
17. ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. In: *Sbírka zákonů*. 2000, částka 73, s. 3461.
18. ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 553/1991 Sb., o obecní policii. In: *Sbírka zákonů*. 1991, částka 104, s. 2736-2742.
19. ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky. In: *Sbírka zákonů*. 2008, částka 91, s. 4086-4116.
20. ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 17/2012 Sb., o Celní správě České republiky. In: *Sbírka zákonů*. 2012, částka 5, s. 98-123.
21. DELAFENÊTRE, David. Landseer's Ethics: The Campaign to End "Cosmetic Surgery" on Dogs in Australasia. *Leonardo's Choice* [online]. Dordrecht: Springer Netherlands, 2009, s. 193 [cit. 2017-03-05]. DOI: 10.1007/978-90-481-2479-4\_11. ISBN 978-90-481-2478-7. Dostupné z: [http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-90-481-2479-4\\_11](http://www.springerlink.com/index/10.1007/978-90-481-2479-4_11)
22. DENZIN, Norman K. *The research act in sociology: a theoretical introduction to sociological methods*. London: Butterworths, 1970. s. 368. ISBN 0408701242.

23. Dokumentace IZS. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. © 2017, 27.7.2017 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/dokumentace-izs-587832.aspx>
24. DOWNEY, Allen. *Think Stats: Probability and Statistics for Programmers*. O'Reilly Media, 2011. s. 1-3. ISBN 978-1449330729.
25. DOUBOVÝ, Jan. Metodické pokyny a doporučení pro výcvik. In: *SKS TART - Speciální kynologický svaz "TART", z.s.* [online]. 2018 [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <http://www.sks-TART.cz/zkusebak.html>
26. DRAPER, Norman Richard a Harry SMITH. *Applied regression analysis, Wiley series in Probability and statistics*. New York, 1998. s. 706. ISBN 0-471-17082-8.
27. DUPAČ, Václav a Marie HUŠKOVÁ. *Pravděpodobnost a matematická statistika*. Praha: Karolinum, 2001. s. 163. ISBN 80-246-0009-9.
28. EKO. Služební kynologie. In: *Vězeňská služba České republiky: Věznice Nové Sedlo* [online]. © 2017, 10.2.2017 [cit. 2018-12-14]. Dostupné z: <https://www.vscr.cz/veznice-nove-sedlo/novinky/sluzebni-kynologie/>
29. FIELDING, William J., Melanie GALL, Dick GREEN a Warren S. ELLER. Care of Dogs and Attitudes of Dog Owners in Port-au-Prince, the Republic of Haiti. *Journal of Applied Animal Welfare Science* [online]. 2012, **15**(3), 236-253 [cit. 2019-01-02]. DOI: 10.1080/10888705.2012.683760. ISSN 1088-8705. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10888705.2012.683760>
30. FRIEDRICH, Václav. *Statistika 1: vysokoškolská učebnice pro distanční studium*. Plzeň: Západočeská univerzita. 2002. s. 398. ISBN 80-7082-913-3.
31. FUČÍK, Ondřej. *Typové činnosti složek IZS při společném zásahu*. České Budějovice, 2010. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zdravotně sociální. Vedoucí práce Martin Šimsa.
32. FUKSA, Radek. *Vzdělávání příslušníků specializovaných útvarů Policie České republiky*. Zlín, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Miloslav Jůzl.
33. HARAŠTOVÁ, Kamila. Na Břeclavsku proběhlo společné cvičení Speciální pořádkové jednotky a rakouské jednotky WEGA. In: *Týdeník policie: Modří už vědí...* [online]. © 2018, 29.5.2018 [cit. 2018-12-08]. Dostupné

- z: <https://tydenikpolicie.cz/na-breclavsku-probehlo-spolecne-cviceni-specialni-poradkove-jednotky-a-rakouske-jednotky-wega/>
34. HAVRÁNEK, Jiří, Renata HAVRÁNKOVÁ, Vladimír VURM a Přemysl ZÁŠKODNÝ. *Základy zdravotnické statistiky*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2004. s. 99. ISBN 80-7040-663-1.
  35. HEBÁK, Petr, Jiří HUSTOPECKÝ a Ivana MALÁ. *Vícerozměrné statistické metody*. 2. vyd. Praha: Informatorium, 2005. s. 240. ISBN 80-7333-036-9.
  36. HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. 2. vyd. Praha: Portál, 2006. s. 583. ISBN 80-7367-123-9.
  37. HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ a Iija NOVÁK. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. vyd. Praha: Management Press, 2000. s. 259. ISBN 80-7261-013-9.
  38. HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ a Jan SEGER. *Statistika pro ekonomy*. 2. vyd. Praha: Professional Publishing, 2002. s. 420. ISBN 80-86419-30-4.
  39. HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ, Jan SEGER a Jakub FISCHER. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. s. 420. ISBN 978-80-86946-43-6.
  40. Historický úspěch. Český protidrogový pes zaskočil Rusy, vyhrál tamní šampionát. In: *lidovky.cz* [online]. Praha, © 2018, 23.8.2018 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: [https://www.lidovky.cz/domov/historicky-uspech-cesky-protidrogovy-pes-zaskocil-rusy-vyhral-tamni-sampionat.A180822\\_123824\\_in\\_domov\\_rsa](https://www.lidovky.cz/domov/historicky-uspech-cesky-protidrogovy-pes-zaskocil-rusy-vyhral-tamni-sampionat.A180822_123824_in_domov_rsa)
  41. *Host JTV z 21.10.2018*. Václav Ouška [pořad]. Jihočeská televize. 21.10.2018.
  42. HRUŠOVSKÝ, Jozef. *Pes a jeho výcvik*. Praha: Naše vojsko, 1984.
  43. HUSÁR, Imrich. *Služební kynologie Policie České republiky a její využití v integrovaném záchranném systému se zaměřením na mimořádné události*. České Budějovice, 2017. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zdravotně sociální. Vedoucí práce Lenka Brehovská.
  44. JEŽEK, Petr. VIDEO: Z policejních štěňat jsou puberťáci. Nacvičují obranu i kousnutí. In: *idnes.cz* [online]. © 2019, 5.1.2019 [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/plzen/zpravy/plzensky-kraj-plzen-policie-psi-psovodi.A190104\\_122547\\_plzen-zpravy\\_lad](https://www.idnes.cz/plzen/zpravy/plzensky-kraj-plzen-policie-psi-psovodi.A190104_122547_plzen-zpravy_lad)

45. JOHNSON, Richard A. a Dean W. WICHERN. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 4. vyd. New York: Prentice Hall, 1998. ISBN 013834194X.
46. Katalogový soubor typové činnosti: STČ 04/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události - Letecká nehoda. In: *Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany* [online]. © 2016 [cit. 2019-01-04]. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/stc/STC%2004-IZS%20Letecka%20nehoda.pdf>
47. Katalogový soubor typové činnosti: STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty. In: *Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany* [online]. © 2011 [cit. 2019-01-04]. Dostupné z: <http://metodika.cahd.cz/stc/STC%2006-IZS%20Technoparty%202011-11.pdf>
48. Katalogový soubor typové činnosti: STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob - pátrací akce v terénu. In: *Souhrn metodických předpisů pro činnost jednotek požární ochrany* [online]. © 2010 [cit. 2019-01-04]. Dostupné z: [http://metodika.cahd.cz/stc/STC%2007-IZS%20Patrani%20v%20terenu\\_aktual\\_2010%20.pdf](http://metodika.cahd.cz/stc/STC%2007-IZS%20Patrani%20v%20terenu_aktual_2010%20.pdf)
49. KÁBA, Bohumil a Libuše SVATOŠOVÁ. *Statistika 3*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2008. s. 134. ISBN 978-80-213-0746-9.
50. KERLINGER, Fred Nichols. *Základy výzkumu chování (pedagogický a psychologický výzkum)*. Praha: Academia, 1972. s. 705. ISBN 509-21-875.
51. KLÉZL, Tomáš a Jakub PLÍHAL. Neříkáme pyropes, ale bombočuch. Hledače výbušnin nesmí zmást ani továrna na granule. In: *Aktuálně.cz* [online]. © 2019, 28.1.2019 [cit. 2019-02-26]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/domaci/pyropes-bombocuch-vycvik-bychory-psovodi-police/r~b8a9ea62200e11e9b73eac1f6b220ee8/?redirected=1549957860>
52. KŘIVOHLAVÝ, Pavel. V Prackovicích je policejní chovatelská stanice, jediná v republice. In: *idnes.cz* [online]. © 2016, 16.7.2018 [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/usti/zpravy/prackovice-chovatelska-stanice-psi-policejni-areal.A180716\\_154829\\_usti-zpravy\\_mi](https://www.idnes.cz/usti/zpravy/prackovice-chovatelska-stanice-psi-policejni-areal.A180716_154829_usti-zpravy_mi)
53. KYSELO, Jaromír. Policejní kynolog si bere práci domů. Výchvik a péče o čtyřnohého partáka pokračuje neustále. In: *Český rozhlas: Hradec Králové* [online]. © 2018, 14.9.2018 [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: <https://hradec.rozhlas.cz/policejni-kynolog-si-bere-praci-domu-vycvik-a-pece-o-ctyrnoheho-partaka-7612762>

54. LEPŠ, Jan a Petr ŠMILAUER. *Biostatistika*. České Budějovice: Episteme, 2016. s. 440. ISBN 978-80-7394-587-9.
55. LIKEŠ, Jiří a Josef LAGA. *Základní statistické tabulky*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury. 1978. s. 488. ISBN 04-339-78.
56. Ministerstvo vnitra České republiky. Terminologický slovník pojmů z oblasti krizového řízení, ochrany obyvatelstva, environmentální bezpečnosti a plánování obrany státu. In: *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. Praha, © 2016 [cit. 2018-12-10]. Dostupné z: [file:///C:/Users/lenovo/Downloads/Terminologicky\\_slovník\\_MV-2016.pdf](file:///C:/Users/lenovo/Downloads/Terminologicky_slovník_MV-2016.pdf)
57. Nařízení Ministerstva vnitra číslo 30 ze dne 21. května 2002 o nakládání s nepotřebným movitým majetkem. In: *Věstník Ministerstva vnitra*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2002, částka 35, s. 8.
58. Nařízení Ministerstva vnitra číslo 25 ze dne 13. května 2004 o zabezpečování výživy služebních psů a služebních koní. In: *Věstník Ministerstva vnitra*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2004, částka 33, s. 5.
59. Nařízení Ministerstva vnitra č. 58 ze dne 1. prosince 2006, kterým se upravují podmínky poskytování veterinární péče v Ministerstvu vnitra a Policii České republiky. In: *Věstník Ministerstva vnitra*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2006, částka 83, s. 8.
60. NOVÁ, Eliška. Policie testuje nová psí plemena, štěňata se začínají cvičit už od dvou měsíců. In: *lidovky.cz* [online]. © 2017, 13.9.2017 [cit. 2019-02-11]. Dostupné z: [https://www.lidovky.cz/domov/policie-testuje-nova-psi-plemena.A170909\\_124140\\_In\\_domov\\_ELE](https://www.lidovky.cz/domov/policie-testuje-nova-psi-plemena.A170909_124140_In_domov_ELE)
61. PETRÁČKOVÁ, Věra a KRAUS, Jiří. *Akademický slovník cizích slov*. Praha: Academia, 1995. s. 834. ISBN 80-200-0497-1.
62. PŁOCKI, Adam a Pavel TLUSTÝ. *Pravděpodobnost a statistika pro začátečníky a mírně pokročilé*. Praha: Prometheus, 2007. s. 307. ISBN 978-80-7196-330-1.
63. aPOLICIE ČESKÉ REPUBLIKY. Pokyn ředitele ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky číslo 9 ze dne 30. června 2009, kterým se stanoví postup policistů na úseku činnosti služební kynologie. In: *Sbírka interních aktů řízení Policie České republiky*. Praha: Ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky, 2009a, částka 9, s. 84.

64. bPOLICIE ČESKÉ REPUBLIKY. Závazný pokyn policejního prezidenta č. 80 ze dne 17. června 2009, kterým se upravuje činnost služební kynologie a služební hipologie. In: *Sbírka interních aktů řízení Policejního prezidia České republiky*. Praha: Policejní prezidium Policie České republiky, 2009b, s. 18.
65. aPOLICIE ČESKÉ REPUBLIKY. Pokyn ředitele ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky číslo 45 ze dne 31. října 2014, kterým se podrobněji upravuje činnost služební kynologie. In: *Sbírka interních aktů řízení Policie České republiky*. Praha: Ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky, 2014a, částka 45, s. 16.
66. bPOLICIE ČESKÉ REPUBLIKY. Závazný pokyn policejního prezidenta č. 145 ze dne 8. července 2014, kterým se upravuje činnost služební kynologie. In: *Sbírka interních aktů řízení Policejního prezidia České republiky*. Praha: Policejní prezidium Policie České republiky, 2014b, částka 163, s. 27.
67. POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY. Pokyn ředitele ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky číslo 24 ze dne 1. dubna 2015, kterým se upravuje předávání služebních psů ze součástí odboru služební kynologie a hipologie ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky. In: *Sbírka interních aktů řízení Policie České republiky*. Praha: Ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky, 2015, částka 24, s. 6.
68. POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY – KŘP Královéhradeckého kraje: Oddělení služební kynologie. In: *Policie České republiky* [online]. Česká republika, © 2018 [cit. 2018-09-01]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/o-nas-clanky-oddeleni-sluzebni-kynologie.aspx>
69. POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY – KŘP Plzeňského kraje: Služební kynologie. In: *Policie České republiky* [online]. Česká republika, © 2018 [cit. 2018-09-01]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/sprava-zapadoceskeho-kraje-akce-a-projekty-sluzebni-kynologie.aspx>
70. aPOLICIE ČESKÉ REPUBLIKY. © 2018a Policie ČR. *Policejní prezidium ČR. Ředitelství služby pořádkové policie. Odbor služební kynologie a hipologie*. [online]. [cit. 2018-09-01]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/odbor-sluzebni-kynologie-a-hipologie-904727.aspx>
71. bPOLICIE ČESKÉ REPUBLIKY. Policejní prezidium ČR. Ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky. © 2018b Policie ČR.



- In: *Organizační schéma*. [online]. [cit. 2018-6-5]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/soubor/organizacni-schema-pcr-pdf-790397.aspx>
72. REIF, Jiří. *Metody matematické statistiky*. Plzeň: Západočeská univerzita, Fakulta aplikovaných věd. 2000. s. 286. ISBN 80-7082-593-6.
73. Seznam veřejných zadavatelů. In: *Ministerstvo vnitra České republiky: Efektivní veřejná správa* [online]. Praha, © 2011 [cit. 2016-11-12]. Dostupné z: [file:///C:/Users/lenovo/Downloads/P%C5%99%C3%ADloha\\_%C4%8D.8\\_seznam\\_ve%C5%99.\\_zad\\_67603.pdf](file:///C:/Users/lenovo/Downloads/P%C5%99%C3%ADloha_%C4%8D.8_seznam_ve%C5%99._zad_67603.pdf)
74. SCHIMMER, David. ZVEŘEJNĚNÉ INFORMACE 2010: Interní akty řízení. In: *Policie České republiky* [online]. © 2018, 3.3.2017 [cit. 2018-09-22]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/zverejnene-informace-2017-interni-akty-rizeni.aspx>
75. Služební kynologie. In: *Tábor* [online]. © 2018 [cit. 2018-12-14]. Dostupné z: <http://www.taborcz.eu/sluzebni-kynologie/ds-2779>
76. Služební psi - čtyřnozí hrdinové všedních dnů. In: *Armyweb* [online]. © 2018, 2.6.2018 [cit. 2018-12-14]. Dostupné z: <https://www.armyweb.cz/clanek/sluzebni-psi-jsou-ctyrnozi-hrdinove-vsednich-dnu>
77. SMOLÍK, Martin. *Statistické šetření časového a ekonomického vývoje vybraného typu mimořádné události*. České Budějovice, 2015. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zdravotně sociální. Vedoucí práce Přemysl Záškodný.
78. SOUČEK, Eduard. *Základy statistiky*. Praha: Vysoká škola manažerské informatiky a ekonomiky. 2006. s. 195. ISBN 80-86847-12-8.
79. Statistika. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, © 2018, 29.6.2018 [cit. 2018-12-21]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Statistika>
80. ŠANDA, Robert. Počet obyvatel v obcích - k 1.1.2018: POPULATION OF MUNICIPALITIES. In: *Český statistický úřad* [online]. Praha, 2018, 30.4.2018 [cit. 2018-12-12]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-see2a5tx8j>.
81. ŠPAČEK, František. O IZS: Integrovaný záchranný systém. In: *Hasičský záchranný sbor České republiky* [online]. © 2009, 26.6.2009 [cit. 2018-12-17]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranny-system.aspx>

82. ŠTĚTÍNSKÁ, Soňa. Policie České republiky – KŘP Moravskoslezského kraje: Úspěch policejního kynologa. In: *Policie České republiky* [online]. © 2010, 15.7.2010 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/krajske-reditelstvi-severomoravskeho-kraje-zpravodajstvi-uspech-policejního-kynologa.aspx>
83. Teorie sebeobran: 4. Donucovací prostředky. In: *Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity: Inovace SEBS a ASEBS Inovace bakalářského studijního oboru Speciální edukace bezpečnostních složek a navazujícího magisterského studijního oboru Aplikovaná sportovní edukace bezpečnostních složek* [online]. © 2011 [cit. 2018-12-14]. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/inovace-SEBS-ASEBS/elearning/teorie-sebeobran/donucovací-prostredky>
84. *Úplné znění zákona č. 273/2008 Sb., o Policii České republiky*. Praha: ARMEX, 2009. s. 25. ISBN 978-80-86795-69-0.
85. VÁPENÍK, Pavel. Z historie chovatelské stanice služebních psů Prackovice nad Labem. In: [www.prackovice-litochovice.cz](http://www.prackovice-litochovice.cz) [online]. © 2018 [cit. 2019-02-04]. Dostupné z: <http://www.prackovice-litochovice.cz/index.php/archiv-dokument-kompletni-pehled/aktuality/429-chovna-stanice-prackovice-nad-labem>
86. VÁVRA, Martin. *Regresní a korelační analýza časového vývoje počtu dopravních nehod při přepravě nebezpečných látek ve vybraném regionu*. České Budějovice, 2012. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta zdravotně sociální. Vedoucí práce Přemysl Záškodný.
87. a ZÁŠKODNÝ, Přemysl. *The Principles of Probability and Statistics (Data Mining Approach)*. 2. vyd. Praha, Česká republika: Curriculum, 2017a. s. 123. ISBN 978-80-87894-14-9.
88. b ZÁŠKODNÝ, Přemysl. *Základy pravděpodobnosti a statistiky (data miningový přístup)*. 2. vyd. Praha, Česká republika: Curriculum, 2017b. s. 13-17. ISBN 978-80-87894-15-6.
89. ZÁŠKODNÝ, Přemysl a Helena ZÁŠKODNÁ. *Methodology of Scientific Research*. Praha: Curriculum, 2014. s. 204. ISBN 978-80-87894-03-3.
90. ZÁŠKODNÝ, Přemysl a Helena ZÁŠKODNÁ. *Selected Applications of Statistics and Probability*. Praha: CURRICULUM, 2018. s. 188. ISBN 978-80-87894-18-7.

91. ZÁŠKODNÝ, Přemysl, Petr BUDINSKÝ, Renata HAVRÁNKOVÁ a Jiří HAVRÁNEK. *Základy ekonomické statistiky*. Praha: University of Finance and Administration. 2007. s. 126. ISBN 80-86754-00-6.
92. ZÁŠKODNÝ, Přemysl, Renata HAVRÁNKOVÁ, Jiří HAVRÁNEK a Vladimír VURM. *Základy statistiky (s aplikací na zdravotnictví)*. 2. vyd. Praha: Curriculum, 2011. s. 252. ISBN 978-80-904948-2-4.
93. *Zkušební řád Policie ČR: pro přezkušování služebních psů v Policii ČR* [online]. © 2019 [cit. 2019-02-11]. ISSN 1801-920X. Dostupné z: [https://docplayer.cz/11889414-Zkusebni-rad-policie-cr.html#show\\_full\\_text](https://docplayer.cz/11889414-Zkusebni-rad-policie-cr.html#show_full_text)
94. ZVÁROVÁ, Jana. *Základy statistiky pro biomedicínské obory*. Praha: Karolinum, 1998. s. 218. ISBN 80-7184-786-0.
95. Zveřejněné informace 2010: Pohlaví a rasy služebních psů PČR. In: *Policie České republiky* [online]. © 2018, 19.3.2010 [cit. 2018-09-22]. Dostupné z: <http://www.policie.cz/clanek/pohlavi-a-rasy-sluzebnich-psu-pcr.aspx>

## 9 Seznam tabulek a obrázků

### 9.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Graf hustoty pravděpodobnosti $\rho(u)$ normálního rozdělení.....	36
Obrázek 2 - Jednoduchá lineární regresní analýza .....	43
Obrázek 3 - Příklad pozitivní a negativní korelace.....	44
Obrázek 4 - Použití služebních psů v roce 2017 v ČR .....	59
Obrázek 5 - Použití služebních psů v roce 2018 v ČR .....	60
Obrázek 6 - Empirické rozdělení psů na KŘP .....	62
Obrázek 7 - Porovnání vztahu počtu psů k počtu obyvatel v krajích ČR.....	63
Obrázek 8 - Použití služebních psů v roce 2017 - Zlínský kraj .....	64
Obrázek 9 - Použití služebních psů v roce 2017 - Pardubický kraj .....	65
Obrázek 10 - Jednoduchá lineární regresní analýza - rok 2017.....	69
Obrázek 11 - Jednoduchá lineární regresní analýza - rok 2018.....	71

### 9.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 - Počty služebních psů na krajských ředitelstvích PČR v roce 2017.....	61
Tabulka 2 - Počet obyvatel v krajích ČR.....	62
Tabulka 3 - Elementární statistické zpracování .....	66
Tabulka 4 - Výpočet lineární regrese - rok 2017 .....	68
Tabulka 5 - Výpočet lineární regrese - rok 2018 .....	70

## **10 Přílohy**

### ***10.1 Seznam příloh***

Příloha 1 - Seznam krajských ředitelství Policie České republiky .....	94
Příloha 2 - Přehled typových činností složek IZS při společném zásahu .....	95
Příloha 3 - Organizační struktura ŘSPP PP ČR.....	96
Příloha 4 - Rozsah atestačních kurzů a kurzů pro výchovu a výcvik .....	97

## **Příloha 1 - Seznam krajských ředitelství Policie České republiky**

Krajské ředitelství policie hlavního města Prahy se sídlem v Praze

Krajské ředitelství policie Středočeského kraje se sídlem v Praze

Krajské ředitelství policie Jihočeského kraje se sídlem v Českých Budějovicích

Krajské ředitelství policie Plzeňského kraje se sídlem v Plzni

Krajské ředitelství policie Karlovarského kraje se sídlem v Karlových Varech

Krajské ředitelství policie Ústeckého kraje se sídlem v Ústí nad Labem

Krajské ředitelství policie Libereckého kraje se sídlem v Liberci

Krajské ředitelství policie Královéhradeckého kraje se sídlem v Hradci Králové

Krajské ředitelství policie Pardubického kraje se sídlem v Pardubicích

Krajské ředitelství policie kraje Vysočina se sídlem v Jihlavě

Krajské ředitelství policie Jihomoravského kraje se sídlem v Brně

Krajské ředitelství policie Olomouckého kraje se sídlem v Olomouci

Krajské ředitelství policie Zlínského kraje se sídlem ve Zlíně

Krajské ředitelství policie Moravskoslezského kraje se sídlem v Ostravě

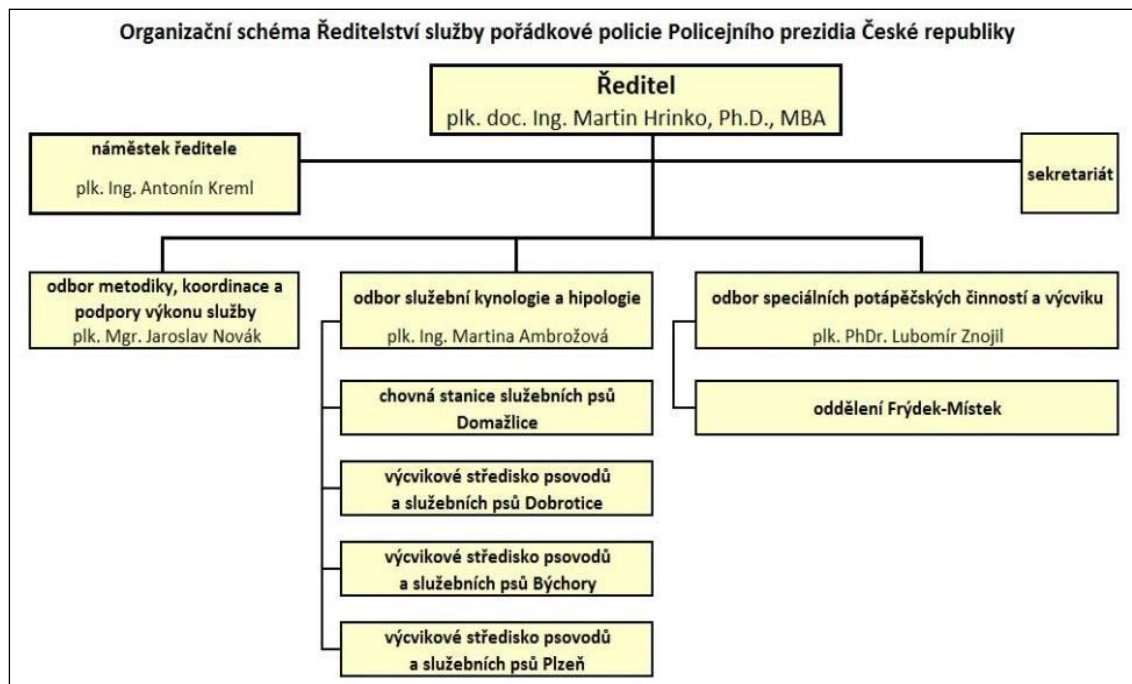
Zdroj: Seznam veřejných zadavatelů, 2011

## **Příloha 2 - Přehled typových činností složek IZS při společném zásahu**

STČ 01/IZS Špinavá bomba
STČ 02/IZS Demonstrování úmyslu sebevraždy
STČ 03/IZS Hrozba použití NVS nebo nález NVS, podezřelého předmětu, munice, výbušnin a výbušných předmětů
STČ 04/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události Letecká nehoda
STČ 05/IZS Nález předmětu s podezřením na přítomnost B-agens nebo toxinů
STČ 06/IZS Opatření k zajištění veřejného pořádku při shromážděních a technopárty
STČ 07/IZS Záchrana pohřešovaných osob-pátrací akce v terénu
STČ 08/IZS Dopravní nehoda
STČ 09/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob
STČ 10/IZS Při nebezpečné poruše plynulosti provozu na dálnici
STČ 11/IZS Chřipka ptáků
STČ 12/IZS Při poskytování psychosociální pomoci
STČ 13/IZS Reakce na chemický útok v metru
STČ 14/IZS Amok-útok aktivního střelce
STČ 15/IZS Mimořádnosti v provozu železniční osobní dopravy

Zdroj: Dokumentace, 2017

### Příloha 3 - Organizační struktura ŘSPP PP ČR



Zdroj: Policie České republiky, 2018b



**Příloha 4 - Rozsah atestačních kurzů a kurzů pro výchovu a výcvik**

<b>ATESTAČNÍ KURZY</b>			
<b>kurz</b>	<b>pro kategorii</b>	<b>Počet týdnů</b>	<b>Počet týdnů</b>
DH	hlídková činnost (kategorie H)	-	8
KH	hlídková činnost (kategorie H)	-	4
DV	výjezdová činnost (kategorie V)	-	8
KV	výjezdová činnost (kategorie V)	-	4
DZ	činnost u zásahové jednotky (kategorie Z)	-	8
KZ	činnost u zásahové jednotky (kategorie Z)	-	3
D	všechny kategorie speciálních PKČ	8	12
K	všechny kategorie speciálních PKČ	-	3
DMPI	kategorie pro odborné KTC-MPI (kategorie MPI)	10	20
KMPI	kategorie pro odborné KTC-MPI (kategorie MPI)	-	4
<b>KURZY PRO VÝCHOVU A VÝCVIK</b>			
<b>kurz</b>	<b>pro kategorii</b>	<b>počet týdnů</b>	<b>počet týdnů</b>
F	kurz figurantů (dále jen „kurz F“)	-	2
CHP	kurz chovných psů (dále jen „kurz CHP“)	-	6
MP	kurz mladých psů (dále jen „kurz MP“)	-	4

Zdroj: Policie České republiky, 2014a

## 11 Seznam použitých zkratek

- DP - Donucovací prostředky
- ESZ - Elementární statistické zpracování
- H - Hlídkový pes
- HNJ - Hromadný náhodný jev
- HSZ - Hodnoty statistického znaku
- HZS ČR - Hasičský záchranný sbor České republiky
- CHS - Chovná stanice
- IZS - Integrovaný záchranný systém
- KŘP - Krajské ředitelství policie
- MČ - Místo činu
- MPI - Metoda pachové identifikace
- MU - Mimořádná událost
- MV - Ministerstvo vnitra
- MV GŘ HZS ČR - Ministerstvo vnitra generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
- NV - Náhodný výběr
- NVS - Vyhledávání výbušnin a nástražného výbušného systému
- OPL - Omamné a psychotropní látky
- OSKH ŘSPP PP ČR - Odbor služební kynologie a hipologie ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky
- PČR - Policie České republiky
- PPP - Pokyn policejního prezidenta
- PŘ ŘSPP PP ČR - Pokyn ředitele ředitelství služby pořádkové policie Policejního prezidia České republiky
- PS - Pohraniční stráž
- SA - Specialista na vyhledávání akcelerantů hoření
- SaP - Síly a prostředky
- SD - Specialista na vyhledávání omamaných a psychotropních látek
- SJ - Statistická jednotka
- SM - Specialista na vyhledání lidských ostatků
- SSKČ - Skupina speciálních kynologických činností
- STČ - Soubor typových činností

StZ - Statistický znak

SV - Specialista na vyhledávání výbušnin

SZ - Specialista na vyhledávání zbraní

SZKČ - Skupina základních kynologických činností

TČ - Trestný čin

V - Výjezdový pes

VP - Veřejný pořádek

VSS - Výběrový statistický soubor

ZaLP - Záchrané a likvidační práce

ZSS - Základní statistický soubor