

Univerzita Pardubice

Fakulta ekonomicko-správní

Intenzita činnosti vybrané složky integrovaného záchranného systému

Eliška Machová

**Bakalářská práce
2015**

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Eliška Machová**
Osobní číslo: **E12461**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management ochrany podniku a společnosti**
Název tématu: **Intenzita činnosti vybrané složky integrovaného záchranného systému**
Zadávací katedra: **Ústav regionálních a bezpečnostních věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je na vybraném správním území ve vybraném období (alespoň 3 roky) analyzovat vztah mezi ročním obdobím a četností zásahů provedených v integrovaném záchranném systému Hasičským záchranným sborem ČR, analýzu provést alespoň pro dva druhy zásahů sledovaných ve statistických ročenkách Hasičského záchranného sboru ČR.

Osnova:

- Integrovaný záchranný systém účel, struktura a sledování jeho výkonů.
- Analýza četnosti zásahů Hasičského záchranného systému ČR na vybraném správním území v závislosti na ročním období.
- Analýza trendu vývoje četnosti zásahů Hasičského záchranného systému ČR na vybraném správním území v závislosti na ročním období.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **cca 30 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- HORÁK, R., KRČ, M., ONDRUŠ, R., DANIELOVÁ, L.:** Průvodce krizovým řízením pro veřejnou správu. Praha : Linde, 2004. 407 s. ISBN 80-7201-471-4.
- JANATA, J., HLADÍK, V.,** Požáry v českých zemích, Praha: Professional Pub., 2009. 99 s. ISBN 8086946967.
- MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV,** Počasí: krizové situace způsobené přírodními vlivy, Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 2002. 64 s. ISBN 80-7212-189-8.
- SZASZO, Z.,** Stručná historie profesionální požární ochrany v českých zemích, Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, 2010. 306 s.
- VILÁŠEK, J., FIALA, M., VONDRÁČEK, D.:** Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století. Praha : Karolinum, 2014. 187 s. ISBN 978-80-246-2477-8.


Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Bohuslav Pernica, Ph.D.

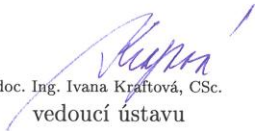
Ústav regionálních a bezpečnostních věd

Datum zadání bakalářské práce: **1. října 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2015**


doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.
děkanka

L.S.


doc. Ing. Ivana KRAFTOVÁ, CSc.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. října 2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 4. 2015

Eliška Machová

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Bohuslavu Pernicovi, Ph.D., za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Zároveň patří mé poděkování rodině a všem, kteří mě při zpracování bakalářské práce podporovali.

ANOTACE

V bakalářské práci je analyzována výzkumná otázka, zda existuje vztah mezi změnami teploty a četností zásahů Hasičského záchranného sboru ČR. Analýza je provedena pro území Pardubického kraje obsluhovaného Hasičským záchranným sborem Pardubického kraje. K analýze byla použita data ČHMÚ o průměrných měsíčních teplotách a data z ročenky Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje o počtech jeho zásahů v jednotlivých měsících v období let 2009-2014. Analýza byla provedena pro dva typy zásahů (požáry, technické zásahy) představující cca 3/4 činnosti Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje. Použitím jednoduché regresní analýzy a analýzou časových řad využívající bazické a řetězové indexy byla nalezena souvislost mezi vývojem průměrné měsíční teploty a intenzitou činnosti Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje. Tato intenzita zpravidla překračuje běžné hodnoty četnosti zásahů v případě průměrných měsíčních teplot pod $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a nad $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$.

KLÍČOVÁ SLOVA

Integrovaný záchranný systém, Hasičský záchranný sbor Pardubického kraje, jednotky požární ochrany, požár, technický zásah, teplota

TITLE

Performance Frequency of a Component inside the Integrated Rescue System

ANNOTATION

This bachelor's thesis deals with the issue of relation between temperature changes and intensity of activity performed by Fire Rescue Service (FRC) in the Czech Republic. A connection between average monthly temperatures and quantity of activity performed by FRC was proved by analyses of open-data available at the Czech Hydro-Meteorological Institute's home page and in the Yearbook on the FRC's activities in the Pardubice Region. Author put under her scrutiny a time period time beginning in 2009 and ending by 2014. She focused on two kind of activities (extinguishing of fires, providing technical support) representing circa 3/4 of activities carried out by the FRC in the Pardubice region. As the regression analyses showed whenever the average monthly temperature either risen over $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ or dropped under $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, the quantity of activities become usually extreme.

KEYWORDS

Integrated Rescue System, Fire Rescue Service in the Pardubice Region, fire service units, fire, technical support, temperature

OBSAH

ÚVOD	9
1 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM ČR	10
1.1 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM A JEHO SLOŽKY	10
1.2 HASIČSKÝ ZÁCHRANNÝ SBOR ČR A JEHO ROLE V RÁMCI INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU	11
2 DOSTUPNOST A KVALITA DAT A ZPŮSOB JEJICH ZPRACOVÁNÍ	15
2.1 STATISTICKÉ SLEDOVÁNÍ VÝKONŮ INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU A HASIČSKÝCH ZÁCHRANNÝCH SBORŮ KRAJŮ	15
2.2 METODY A ZPŮSOBY ZPRACOVÁNÍ DAT	19
3 ANALÝZA ČETNOSTI ZÁSAHŮ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU PARDUBICKÉHO KRAJE.....	23
3.1 ČASOVÉ ŘADY ČETNOSTI ZÁSAHŮ U POŽÁRŮ A TECHNICKÝCH ZÁSAHŮ	23
3.2 REGRESNÍ ANALÝZA ČETNOSTI ZÁSAHŮ U POŽÁRŮ A TECHNICKÝCH ZÁSAHŮ	36
ZÁVĚR.....	41
POUŽITÁ LITERATURA	44
PŘÍLOHY	46

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Bazické a řetězové indexy roční četnosti zásahů HZS u požárů na území Pardubického kraje v letech 2009-2014	25
Tabulka 2: Bazické a řetězové indexy roční četnosti technických zásahů HZS na území Pardubického kraje v letech 2009-2014	26
Tabulka 3: Počty požárů rozčleněné podle příčiny a činnosti při vzniku na území Pardubického kraje v letech 2009-2013	29

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Podíl jednotlivých typů události se zásahy jednotek požární ochrany na území Pardubického kraje v letech 2009-2014 (v %).....	17
Obrázek 2: Četnost zásahů u požárů v jednotlivých územních odborech Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014	17
Obrázek 3: Četnost technických zásahů v jednotlivých územních odborech Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014	18
Obrázek 4: Indexy měsíční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů HZS a průměrné měsíční teploty (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014	23
Obrázek 5: Průměrné teploty (v °C) v průběhu jednotlivých ročních období každého roku na území Pardubického kraje v letech 2009-2014.....	24
Obrázek 6: Měsíční četnost zásahů u požárů a technických zásahů HZS na území Pardubického kraje v letech 2009-2014	25
Obrázek 7: Bazické indexy roční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů HZS na území Pardubického kraje v letech 2009-2014	27
Obrázek 8: Řetězové indexy roční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů HZS na území Pardubického kraje v letech 2009-2014	27
Obrázek 9: Měsíční četnost zásahů HZS u požárů a průměrné měsíční teploty (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014	28
Obrázek 10: Procentní podíl četnosti zásahů HZS u požárů za roční období a průměrné roční teploty na území Pardubického kraje v letech 2009-2014.....	31
Obrázek 11: Měsíční četnost technických zásahů HZS a průměrné měsíční teploty (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014.....	33
Obrázek 12: Procentní podíl četnosti technických zásahů HZS za roční období a průměrné roční teploty na území Pardubického kraje v letech 2009-2014.....	35
Obrázek 13: Regresní analýza měsíční četnosti zásahů HZS u požárů a průměrných měsíčních teplot (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014	37
Obrázek 14: Regresní analýza měsíční četnosti technických zásahů HZS a průměrných měsíčních teplot (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014.....	38
Obrázek 15: Regresní analýza měsíční četnosti klíčových zásahů HZS a průměrných měsíčních teplot (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014.....	39

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Průměrné měsíční teploty na území Pardubického kraje v letech 2009-2014	46
Příloha 2: Počet zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů v letech 2009-2014	46
Příloha 3: Počet technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014.....	47
Příloha 4: Dlouhodobé denní teplotní průměry (v °C) v Praze (Klementinum).....	48

ÚVOD

Cílem práce je analyzovat vztah mezi ročním obdobím a četností zásahů u požárů a technických zásahů provedených v integrovaném záchranném systému Hasičským záchranným sborem Pardubického kraje na správním území Pardubického kraje v letech 2009-2014.

Mám za to, že důkladné a podrobné statistické zpracování číselných údajů o počtech jednotlivých typů zásahů Hasičských záchranných sborů krajů je opomíjeno a je mu věnována jen okrajová pozornost. Proto jsem se pokusila, v této mojí bakalářské práci, provést analýzu četností některých typů zásahů a tím upozornit na další možnosti zpracování dat získaných ze statistického sledování zásahové činnosti Hasičských záchranných sborů krajů. Protože žiji v Pardubickém kraji, byl vybrán Hasičský záchranný sbor Pardubického kraje a jeho dva typy zásahů.

V první kapitole byly definovány základní pojmy a některé skutečnosti, které se dále v práci vyskytují a jsou důležité pro pochopení souvislostí. Ve druhé kapitole je provedeno hodnocení kvality vstupních dat a popsán způsob jejich zpracování. Ve třetí a nejdůležitější kapitole, jsou realizovány analýzy četností zásahů u požárů a technických zásahů, pomocí časových řad, bazických a řetězových indexů, procentních podílů a regresní analýzy. Závěrem je zodpovězena výzkumná otázka, která vychází z cíle práce: *„Ovlivňuje teplota četnost zásahů u požárů a četnost technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje?“*

1 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM ČR

Tato práce se zabývá analýzou zásahové činnosti Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, ale v rámci vymezení prostoru, ve kterém se pohybujeme, je nutné zmínit také integrovaný záchranný systém ČR a Hasičský záchranný sbor ČR.

1.1 Integrovaný záchranný systém a jeho složky

Integrovaným záchranným systémem se podle § 2 písm. a) zákona č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému* a o změně některých zákonů, rozumí: „...*koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a při provádění záchranných a likvidačních prací.*“

Z oficiální definice tedy vyplývá, že integrovaný záchranný systém představuje určitou optimální spolupráci a vzájemný soulad při všech činnostech jeho základních a ostatních složek, které jsou vymezeny v § 4 zákona č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému* a o změně některých zákonů, u různých typů mimořádných událostí.

Jak, ale probíhala spolupráce jednotlivých zasahujících složek při řešení mimořádných událostí před rokem 2000, tedy před vznikem integrovaného záchranného systému? Jistá forma spolupráce hasičů, zdravotníků, policie a dalších složek, existovala vždy, ale rozdílná pracovní náplň a pravomoci jednotlivých složek byly a jsou příčinou odlišnosti některých postupů při společných zásazích. Což mohlo jistým způsobem činit tuto součinnost komplikovanější a bylo jedním z důvodů zřízení integrovaného záchranného systému. [11]

Integrovaný záchranný systém také naplňuje ústavní právo každého občana České republiky v oblasti ochrany zdraví, života, majetkových hodnot, příznivého životního prostředí, vnitřního pořádku a bezpečnosti, které je zakotveno v *Usnesení předsednictva České národní rady č. 2/1993 Sb., o vyhlášení Listiny základních práv a svobod* jako součásti ústavního pořádku České republiky.

Integrovaný záchranný systém je tvořen podle § 4 odst. 1 a 2, zákona č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému* a o změně některých zákonů, dvěma skupinami složek, a to základními a ostatními složkami.

Základní složky IZS jsou:

- Hasičský záchranný sbor ČR;

- jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany;
- poskytovatelé zdravotnické záchranné služby;
- Policie České republiky.

Ostatními složkami IZS jsou:

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil;
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory;
- ostatní záchranné sbory;
- orgány veřejného zdraví;
- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby;
- zařízení civilní ochrany;
- neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím.

Základní složky integrovaného záchranného systému, dle § 4 odst. 4 zákona č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému* a o změně některých zákonů, „...zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události...“ a ostatní složky integrovaného záchranného systému, dle § 4, odst. 2 výše uvedeného zákona, „...poskytují při záchranných a likvidačních pracích plánovanou pomoc na vyžádání.“

1.2 Hasičský záchranný sbor ČR a jeho role v rámci integrovaného záchranného systému

Hasičský záchranný sbor České republiky zřizuje zákon č. 238/2000 Sb., *o Hasičském záchranném sboru České republiky* a o změně některých zákonů, v § 1 odst. 1 je formulováno jeho základní poslání, kterým je: „...chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech.“

„Hasičský záchranný sbor ČR v nynější době hraje stěžejní roli v přípravách státu na mimořádné události.... Hasiči mají rovněž rozhodující podíl na provádění záchranných a likvidačních prací při mimořádných událostech. Hasičský záchranný sbor ČR je hlavním

koordinátorem a jakousi páteří integrovaného záchranného systému, který v případě krize slučuje všechny záchranné složky.“ [1, s. 25]

Na základě § 14 odst. 3 Vyhlášky č. 328/2001 Sb., *Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému*, „*Hasičský záchranný sbor kraje zpracovává a vede dokumentaci integrovaného záchranného systému uvedenou v odstavci 1 písm. a) až d) a poplachový plán kraje.*“ Jedná se o havarijní plán kraje, vnější havarijní plán, dohody o poskytnutí pomoci, dokumentace o společných záchranných a likvidačních pracích a statistické přehledy a dokumentace o společných školeních, instruktážích a cvičení složek. [19]

Hasičské záchranné sbory krajů a jejich činnost

Zákon č. 238/2000 Sb., *o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů*, v § 2 odst. 1 uvádí, kdo tvoří Hasičský záchranný sbor:

- generální ředitelství hasičského záchranného sboru, které je součástí Ministerstva vnitra;
- **hasičské záchranné sbory krajů;**
- záchranný útvar;
- Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku-Místku. [21]

Součástí Hasičských záchranných sborů krajů jsou **územní odbory (ÚO)**, které mají ve své struktuře územně dislokované stanice. Územní odbory vykonávají zpravidla na území bývalých okresů správní a organizační činnost a to jménem Hasičského záchranného sboru kraje. Stejně tomu tak je i na území Pardubického kraje, které je rozděleno na čtyři územní odbory: Pardubice, Chrudim, Ústí nad Orlicí a Svitavy.

Jednotlivé stanice každého územního odboru mají právním předpisem č. 247/2001 Sb., *Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany*, určeny základní početní stavy jednotek a minimální vybavení vybranou požární technikou. Některé jednotky požární ochrany jsou, ale svým vybavením předurčeny pro provádění speciálních činností nad rámec své územní působnosti. [2, s. 23]

Náplní práce Hasičských záchranných sborů krajů nejsou pouze zásahy u požárů a u mimořádných událostí, ale i plnění úkolů dle § 26 odst. 2 zákona 133/1985 Sb., *České*

národní rady o požární ochraně, v oblasti stavební prevence, kontrolní činnost, zjišťování příčin požáru a činnost v oblasti ochrany obyvatelstva, krizového řízení apod.

Po roce 2000 se také významně změnilo hlavní zaměření pomoci jednotek požární ochrany. *„Původně byl systém jednotek požární ochrany vybudován pro hašení požárů. S technickým rozvojem společnosti ovšem vyvstala potřeba zasahovat nejen u požárů, ale i u dalších událostí, u dopravních nehod, havárií s únikem nebezpečných látek a ropných látek, živelných pohrom, apod...“*.[13]

Dnes už také nejsou nejčastějším typem zásahů zásahy u požárů, ale technické havárie či tzv. technické zásahy. Zásahy u požárů jsou původním typem zásahů hasičských sborů a technické zásahy jsou současným nejčetnějším typem zásahů Hasičských záchranných sborů krajů. A protože tyto dva typy zásahů, velmi dobře charakterizují intenzitu zásahové činnosti Hasičských záchranných sborů krajů, byly vybrány k analýze.

Požárem je, podle § 1 písm. m) *Vyhlášky č. 246/2001 Sb., Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru, „...každé nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení nebo zranění osob nebo zvířat, ke škodám na materiálních hodnotách nebo životním prostředí a nežádoucí hoření, při kterém byly osoby, zvířata, materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy.“*

Za požár se podle statistických ročenek Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, považují případy, které: *„...naplňují znaky požáru podle citované vyhlášky, přitom není rozhodující, zda a kým byl požár likvidován, došlo-li k samouhašení nebo byl-li požár nahlášen příslušnému Hasičskému záchrannému sboru kraje dodatečně...“* [4, s. 38]

Za požár, ty samé zdroje, nepovažují následující případy a zásah jednotek požární ochrany se v těchto případech nezařadí jako požár, ale jako technická nebo technologická pomoc:

- výbuchy výbušnin, pokud nedojde k hoření materiálu a konstrukcí po výbuchu;
- hoření vinutí elektrických točivých strojů elektrickou iniciací, pokud nedojde k rozšíření hoření mimo prostor vinutí;
- žhnutí elektrické instalace, pokud nedojde k jeho rozšíření mimo instalaci;
- vznícení, ke kterým dochází při výrobě, pokud v technologickém postupu nelze vznik těchto případů vyloučit a jejich likvidace je technicky zajištěna za předpokladu, že nedojde k rozšíření hoření mimo předpokládanou část

technologie, nebo pokud jsou specifikovány výhradně jako provozní nehody, za předpokladu, že nesplňují některý ze znaků definice požáru. [4, s. 38]

Technická havárie, jinak také *technický zásah*, „...je zásah u události vedoucí k odstranění nebezpečí nebo nebezpečných stavů.“ Podtypy událostí klasifikovaných jako technické havárie jsou dále členěny na:

- technické havárie;
- technickou pomoc;
- technologickou pomoc;
- ostatní pomoc. [4, s. 40]

Oficiální statistická ročenka [4, s. 40-41] Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje definuje podtyp **technickou havárii** jako odstranění nebezpečí nebo nebezpečných stavů velkého rozsahu či značných následků na zdraví osob, zvířat či majetku (např. destrukce objektu).

Technickou pomoc zase jako odstranění nebezpečí nebo nebezpečných stavů menšího rozsahu mimo technologický provoz závodů. Jedná se např. o: vyproštění osob z výtahu, nouzové otevření bytu, odstranění překážek z komunikací i jiných prostor, likvidace spadlých stromů, elektrických vodičů, záchranu osob a zvířat, čerpání, uzavírání a navážení vody apod.

O **technologickou pomoc** se jedná při odstranění nebezpečí nebo nebezpečných stavů v technologickém provozu závodů, např.: nouzová dodávka vzduchu, vody, požární asistence, dohašování ohnisek po pálení klestu nebo následné dohašování ohnisek požáru lesa a ochlazování briket, skládek u těch případů, které nemají znaky definice požáru.

Posledním podtypem technické havárie je **ostatní pomoc**, což může být například odvoz nebo převoz pacienta či lékaře i na vyžádání jiné služby (přímo i nepřímo poskytnutá pomoc).

2 DOSTUPNOST A KVALITA DAT A ZPŮSOB JEJICH ZPRACOVÁNÍ

Kvalitní vstupní data číselného charakteru jsou nezbytným předpokladem pro realizaci jakýchkoliv analýz. Našimi vstupními daty jsou číselné údaje o měsíčních počtech zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a průměrné měsíční teploty na území Pardubického kraje v letech 2009-2014. Jedná se o dva typy dat z různých zdrojů, které se od sebe liší svými vlastnostmi, a podle toho byly také voleny metody jejich analýz.

2.1 Statistické sledování výkonů integrovaného záchranného systému a Hasičských záchranných sborů krajů

Dokumentaci o společných záchranných a likvidačních pracích a statistické přehledy **integrovaného záchranného systému**, zpracovává Hasičský záchranný sbor kraje na základě § 14 odst. 3 Vyhlášky č. 328/2001 Sb., *Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému*.

Složky integrovaného záchranného systému zpracovávají vlastní dokumentaci o své činnosti při záchranných a likvidačních pracích. Hasičský záchranný sbor ČR zpracovává dokument o společném zásahu integrovaného záchranného systému, pokud byl zásah v prvním nebo druhém stupni poplachu a velitel zásahu byl příslušník jednotky požární ochrany. Společnou zprávu o zásahu složek integrovaného záchranného systému zpracovává velitel zásahu také v případě vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu a předává ji Hasičskému záchrannému sboru kraje k dalšímu využití. [5, s. 31]

Zprávy o zásahu jsou také využívány ke statistickým odhadům počtu zásahů integrovaného záchranného systému. Přesné počty zásahů složek integrovaného záchranného systému nejsou známy, protože jsou k dispozici jen údaje o těch zásazích složek integrovaného záchranného systému, při kterých velel příslušník Hasičského záchranného sboru ČR, případně při kterých byl vyhlášen třetí nebo zvláštní stupeň poplachu. Těchto zásahů je, ale převažující většina. „*Potvrzený (tj. spodní hranice) společný počet zásahů složek integrovaného záchranného systému se pohybuje kolem 70 tisíc ročně.*“ [5, s. 31]

Integrovaný záchranný systém, dle § 3 zákona č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů*, se: „...použije v přípravě na vznik mimořádné události a při potřebě provádět současně záchranné a likvidační práce dvěma

anebo více složkami integrovaného záchranného systému.“ Činnost integrovaného záchranného systému se aktivuje jen za určitých podmínek, výjimkou je ale jeho stálý orgán, který funguje nepřetržitě a je určen pro koordinaci složek integrovaného záchranného systému. Jeho existence je uzákoněna v § 5 odst. 1 zákona č. 239/2000 Sb., *o integrovaném záchranném systému* a o změně některých zákonů, *„Stálými orgány pro koordinaci složek integrovaného záchranného systému jsou operační a informační střediska integrovaného záchranného systému, kterými jsou operační střediska hasičského záchranného sboru kraje a operační a informační středisko generálního ředitelství hasičského záchranného sboru“.* Jednou z povinností operačních a informačních středisek je spolupráce při zpracování dokumentace integrovaného záchranného systému.

Hasičský záchranný sbor kraje podle § 26 písm. k) zákona č. 133/1985 Sb., *České národní rady o požární ochraně*, *„zabezpečuje statistické sledování požárů a mimořádných událostí se zásahy jednotek požární ochrany na území kraje“* prostřednictvím svého operačního a informačního střediska.

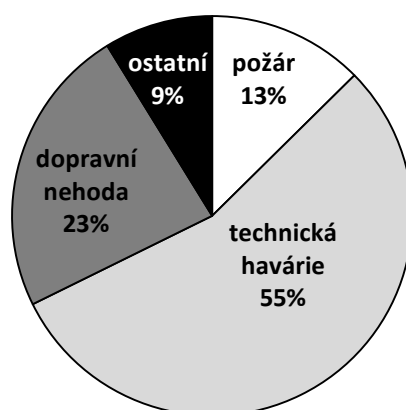
Operační a informační středisko je zřizováno Hasičským záchranným sborem kraje, na základě § 2 odst. 4 zákon č. 238/2000 Sb., *o Hasičském záchranném sboru České republiky* a o změně některých zákonů, *„...jako součást hasičského záchranného sboru kraje“*, a pro území kraje je zřizováno krajské operační a informační středisko.

V minulosti měl každý územní odbor Hasičského záchranného sboru kraje svoje vlastní operační a informační středisko, ale dnes již existuje pro každý Hasičský záchranný sbor kraje pouze jedno centrální operační a informační středisko, které vzniklo jejich sloučením.

Data o četnostech zásahové činnosti Hasičského záchranného sboru kraje získaná statistickým sledováním, jsou pak dále zpracovávána a jednotlivé zásahy rozčleněny podle typu události na požár, dopravní nehodu, technické havárie a ostatní mimořádné události.

Na obrázku 1 je zobrazen procentní podíl, základních typů zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, z celkového počtu všech zásahů v letech 2009-2014. Zásahy u požárů a technické zásahy, tedy dva typy zásahů, které byly vybrány k analýze, tvořily dohromady bezmála 70 % všech zásahů.

Obrázek 1: Podíl jednotlivých typů události se zásahy jednotek požární ochrany na území Pardubického kraje v letech 2009-2014 (v %)

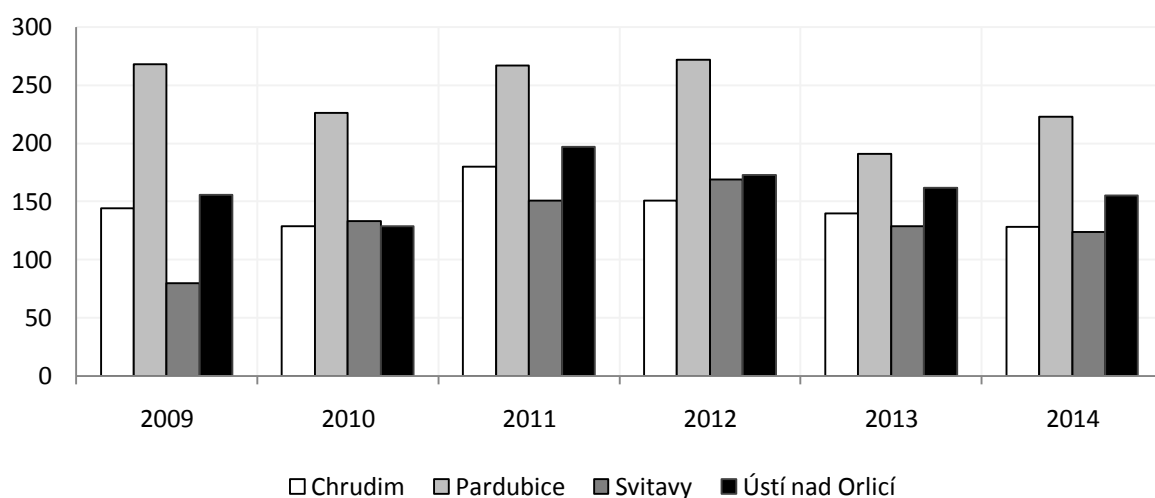


Zdroj: vlastní zpracování podle [4, 15]

Ve statistických ročenkách Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje jsou uvedeny, kromě souhrnných dat o četnostech jednotlivých typů zásahů, také četnosti zásahů v jednotlivých územních odborech (Pardubice, Chrudim, Ústí nad Orlicí a Svitavy) Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje. V práci jsou analyzovány pouze zásahy u požárů a technické zásahy Hasičského záchranného sboru Pardubického, a proto nás zajímají pouze počty těchto dvou typů zásahů, ze kterých vyplývá, že jejich četnost byla v letech 2009-2014 v jednotlivých územních odborech rozdílná.

Na obrázku 2 je zobrazena četnost zásahů u požárů v jednotlivých územních odborech Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje. V územním odboru Pardubice bylo vždy provedeno nejvíce zásahů u požárů a v ostatních územních odborech byly počty zásahů u požárů podobné, a to v průběhu celého sledovaného období.

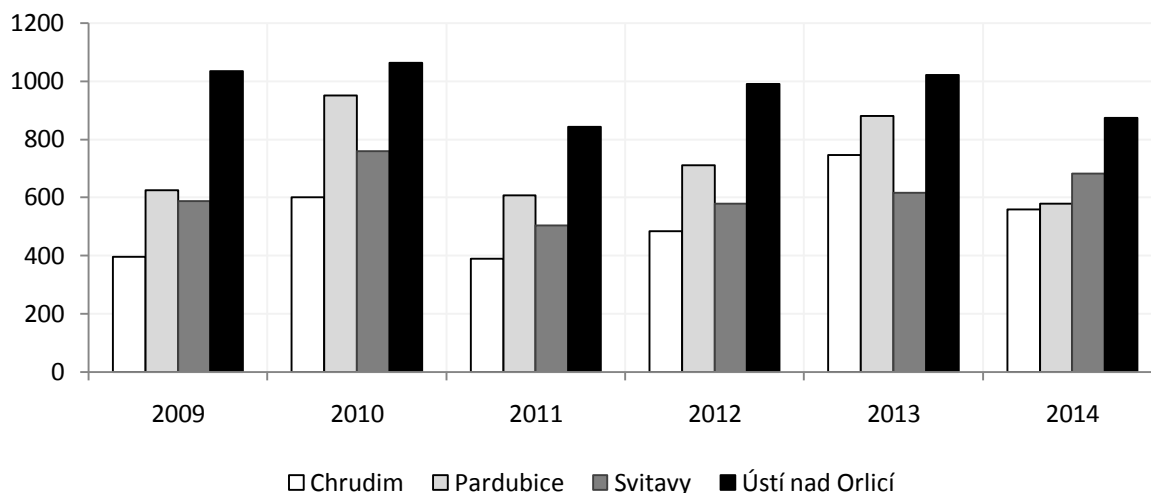
Obrázek 2: Četnost zásahů u požárů v jednotlivých územních odborech Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 15]

Na obrázku 3 zobrazujícím četnost technických zásahů v jednotlivých územních odborech Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje vidíme, že nejvíce technických zásahů bylo vždy provedeno v územním odboru Ústí nad Orlicí, a to v průběhu celého sledovaného období.

Obrázek 3: Četnost technických zásahů v jednotlivých územních odborech Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 15]

Jednotlivé územní odbory Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje se od sebe lišily četností zásahů u požárů i četností technických zásahů, jelikož se liší také svojí rozlohou, hustotou zalidnění, infrastrukturou, průmyslem, rizikovými objekty, geografickými a přírodními podmínkami atd. Každému katastrálnímu území je proto přiřazen určitý stupeň nebezpečí, na základě kterého je příslušné katastrální území zajištěno odpovídajícím počtem a typem jednotek požární ochrany.

Jelikož rozmístění jednotek požární ochrany zohledňuje stupeň nebezpečí katastrálního území, není na všech územních odborech Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje dislokován stejný počet a typ jednotek. Nehledě k tomu, že jednotky požární ochrany z jednoho územního odboru, automaticky zasahují i v jiných územních odborech, pokud je tak uvedeno v požárním poplachovém plánu. Hasičský záchranný sbor Pardubického kraje může, pokud je to nezbytně nutné zasahovat i mimo území Pardubického kraje, a to nejen z kapacitních důvodů, ale i z důvodu specializace jednotky, protože např. jednotkou potápěčů nedisponují všechny územní odbory.

V této práci byly sledovány celkové četnosti zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje na celém území Pardubického kraje v letech 2009-2014 s předpokladem relativně rovnoměrného rozložení těchto dvou typů zásahů.

Zdrojem číselných dat o četnostech zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů (příloha 2) a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje (příloha 3) na území Pardubického kraje, byly statistické ročenky Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje od roku 2009 do roku 2014.

Průměrné měsíční teploty, byly vybrány, aby reprezentovaly jednotlivá roční období. Průměrnými měsíčními teplotami se od sebe jednotlivá roční období poměrně dobře odlišují, s výjimkou jara a podzimu. Podzimní měsíce jsou v průměru jen o +0,9 °C teplejší než jarní měsíce. Ale nebyl nalezen jiný vhodnější měřitelný parametr.

Pro rozdělení měsíců každého kalendářního roku do jednotlivých ročních období, bylo zvoleno meteorologické časové vymezení, dle kterého např. jaro začíná 1. března a končí 31. května. V této práci představují měsíce březen, duben a květen jaro, léto zase měsíce červen, červenec a srpen atd. a zimu měsíce prosinec, leden a únor toho samého roku.

Číselné údaje o průměrných měsíčních teplotách jsou uvedeny ve stupních Celsia (°C). Data průměrných měsíčních teplot pochází z měření Českého hydrometeorologického ústavu, který je představitelem národní hydrometeorologické služby. Jeho základním účelem je vykonávat funkci ústředního státního ústavu České republiky pro obory čistota ovzduší, hydrologie, jakost vody, klimatologie a meteorologie, jako objektivní odborné služby poskytované přednostně pro státní správu. [8]

Zdrojem číselných dat o průměrných měsíčních teplotách (příloha 1) na území Pardubického kraje od roku 2009 až do roku 2014 byly webové stránky Českého hydrometeorologického ústavu.

2.2 Metody a způsoby zpracování dat

Časová řada je běžným nástrojem, který se používá ve statistických analýzách, a proto byla vybrána jako základní způsob zpracování četností zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014.

Časová řada je posloupnost určitého statistického ukazatele uspořádaného z hlediska času ve směru od minulosti do přítomnosti. Ukazatel musí být věcně a prostorově shodně vymezen po celé sledované období. Analýzou časových řad se pak rozumí soubor metod, které slouží k popisu těchto řad. [3, s. 246]

Časových řad je více druhů a zpravidla se liší svým obsahem a specifickými vlastnostmi ukazatelů. V důsledku odlišných vlastností časových řad je nutné volit diferencované i prostředky analýzy. Časové řady můžeme rozlišovat:

- podle rozhodného časového hlediska na časové řady intervalové a na časové řady okamžikové;
- podle periodicity, s jakou jsou údaje v řadách sledovány, na časové řady roční (dlouhodobé) a na časové řady krátkodobé, čtvrtletních, měsíčních aj.;
- podle druhů sledovaných ukazatelů na časové řady primárních (prvotních) ukazatelů a na časové řady sekundárních (odvozených) charakteristik. [3, s. 246]

Časové řady vytvořené z číselných dat o počtech zásahů u požárů a technický zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje jsou časové řady intervalové, krátkodobého charakteru s délkou intervalu jeden měsíc. Časová řada, která vznikla z údajů o průměrných měsíčních teplotách na území Pardubického kraje, je časovou řadou okamžikovou. Podle typu sledovaného ukazatele můžeme všechny tři časové řady označit jako časové řady primárních, tedy neodvozených ukazatelů.

Časové řady intervalové je možné sčítat a tím z nich vytvářet **kumulativní časové řady**, okamžikové časové řady nikoliv. Z intervalových časových řad měsíční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, byly vytvořeny kumulativní časové řady ročních četností zásahů, které vznikly postupným načítáním měsíčních četností jednotlivých typů zásahů.

Jedním ze základních prostředků prezentace a rozboru časových řad je jejich grafická analýza formou grafu. Intervalové časové řady vytvořené z číselných údajů o počtech zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje byly spolu s průměrnými měsíčními teplotami znázorněny formou spojnicových grafů.

Pro časové nebo prostorové srovnávání veličin v časových řadách mohou být také použity indexy, které jsou potom také řazeny do časových řad. Intervalové časové řady zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje byly z důvodu přehlednosti a lepší porovnatelnosti převedeny na časové řady indexů. Tím byly vytvořeny z časových řad primárních ukazatelů časové řady sekundárních ukazatelů.

Indexy obvykle vyjadřují srovnání určité veličiny v čase, získáme je podílem dvou hodnot téhož ukazatele. Index je bezrozměrné číslo, ale pokud ho vynásobíme číslem 100, dostaneme

jeho hodnotu v procentech (%), potom nám index udává o kolik procent je jedna hodnota ukazatele větší nebo menší než jiná. [3, s. 346]

Jednoduché indexy srovnávají dvě hodnoty téhož ukazatele a často se vyskytují sdružené do delších časových řad. V případě, že jsou příslušné indexy počítány vždy ke stejnému základu, jedná se o **bazické indexy**. A pokud jsou počítány k proměnlivému základu, kdy jsou srovnávány vždy dvě za sebou jdoucí hodnoty v časové řadě, se jedná o **řetězové indexy**. [3, s. 349]

Bazické a řetězové indexy slouží k analýze a k porovnávání časových řad. Bazický index je index se stejným základem a řetězové indexy porovnávají hodnoty po sobě následující. Řetězové indexy nebo také koeficienty růstu vyjadřují, o kolik procent vzrostla hodnota časové řady v okamžiku t_i ve srovnání s hodnotou řady v čase t_{i-1} . Kumulativní časové řady ročních četností zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje byly převedeny na bazické a řetězové indexy.

Regresní analýza je nejpoužívanější metodou k popisu vývoje časové řady. Pomocí této metody, ale také zjišťujeme existenci závislosti mezi sledovanými veličinami a stanovujeme její konkrétní formu. Korelační analýza slouží k měření a hodnocení intenzity dané závislosti.

Regresní analýza se zabývá jednostrannými závislostmi. Jedná se o situaci, kdy proti sobě stojí vysvětlující (nezávisle) proměnná v úloze „příčin“ značená symbolem x a vysvětlovaná (závisle) proměnná v úloze „následků“ značená symbolem y . Vzájemnými (většinou lineárními) závislostmi se zabývá korelační analýza. V korelační analýze se klade důraz více na intenzitu (sílu) vzájemného vztahu. Z výpočetních a interpretačních hledisek však dochází ke značnému prolínání obou přístupů. [3, s. 170-171]

V práci byla použita metoda regresní analýzy dvou proměnných, protože byl zkoumán vztah pouze dvou kvantitativních znaků, a to mezi průměrnými měsíčními teplotami na území Pardubického kraje a četností měsíčních zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje.

Jelikož nebyl sledován jiný další faktor počasí, např. množství srážek, který také mohl ovlivňovat četnost zásahů u požárů a technických zásahů, nebyla použita metoda vícenásobné (mnohonásobné) regrese, ve které je rozšířen počet vysvětlujících proměnných, jimiž je možné vysvětlit chování závisle proměnné. [3, s. 213]

Nejčastějším typem používaných regresních funkcí jsou jednoduché lineární modely. Lineární regresní funkce jsou lineární z hlediska parametrů. Tento typ regresních funkcí lze zapsat ve tvaru (1) [3, s. 183]:

$$\eta = \beta_0 + \beta_1 f_1(x) + \dots + \beta_p f_p(x) \quad (1)$$

kde: $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ jsou neznámé parametry;

f_1, f_2, \dots, f_p jsou známé parametry funkce nezávisle proměnné x .

Pro zjištění kvality regresní funkce existuje široká škála hodnotících ukazatelů, ale jedním z neoblíbenějších a nejběžněji používaných je index determinace. **Index determinace** se v případě lineární regrese značí jako koeficient R^2 . Tento parametr vypovídá o těsnosti závislosti regresní funkce a nabývá hodnot od 0 do 1. V případě funkční závislosti bude hodnota indexu determinace rovna 1 a v případě nezávislosti nabude hodnoty 0. Čím více se bude blížit jedné, tím je závislost silnější a naopak čím více se bude blížit nule, tím považujeme danou závislost za slabší a regresní funkci za méně výstižnou. [3, s. 204] Vhodnější je model s vyšším indexem determinace.

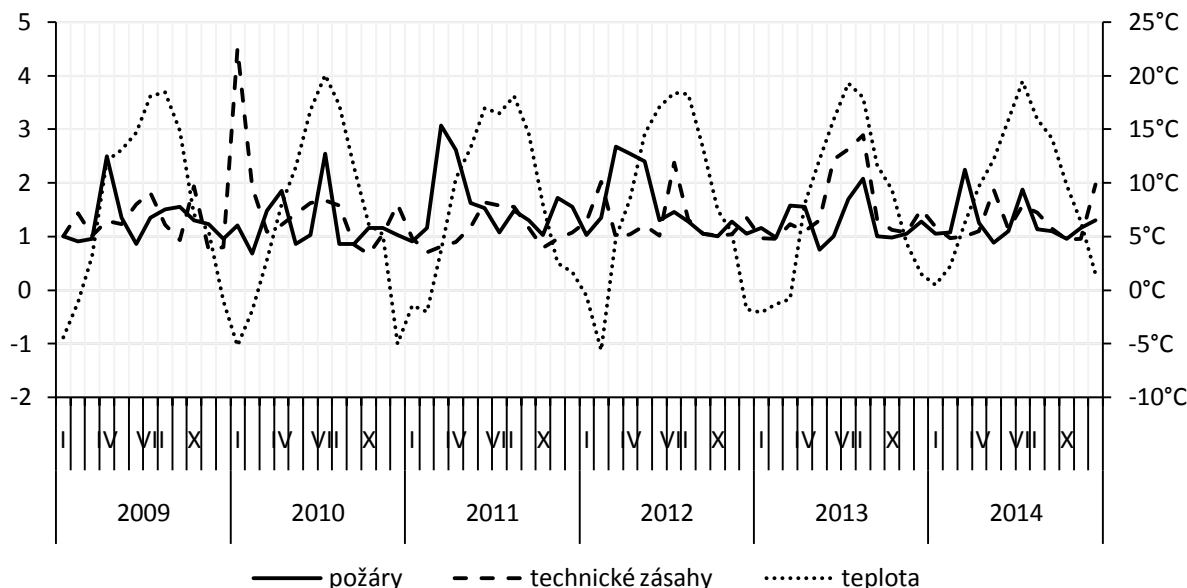
3 ANALÝZA ČETNOSTI ZÁSAHŮ HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU PARDUBICKÉHO KRAJE

Má-li být zodpovězena výzkumná otázka práce: „Ovlivňuje teplota četnost zásahů u požárů a četnost technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje?“, musí být uskutečněny analýzy časových řad četností zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a provedeny regresní analýzy.

3.1 Časové řady četnosti zásahů u požárů a technických zásahů

Časové řady vytvořené z údajů o měsíčních počtech zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje byly z důvodu přehlednějšího znázornění do jednoho obrázku převedeny na indexy. Z časových řad indexů těchto dvou typů zásahů a z časové řady průměrných měsíčních teplot byl vytvořen obrázek 4. Na hlavní svislé ose y jsou znázorněny indexy počtu požárů a technických zásahů v jednotlivých měsících, na vedlejší svislé ose y jsou znázorněny průměrné měsíční teploty (v °C) a hlavní vodorovná osa x je osou časovou.

Obrázek 4: Indexy měsíční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů HZS a průměrné měsíční teploty (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



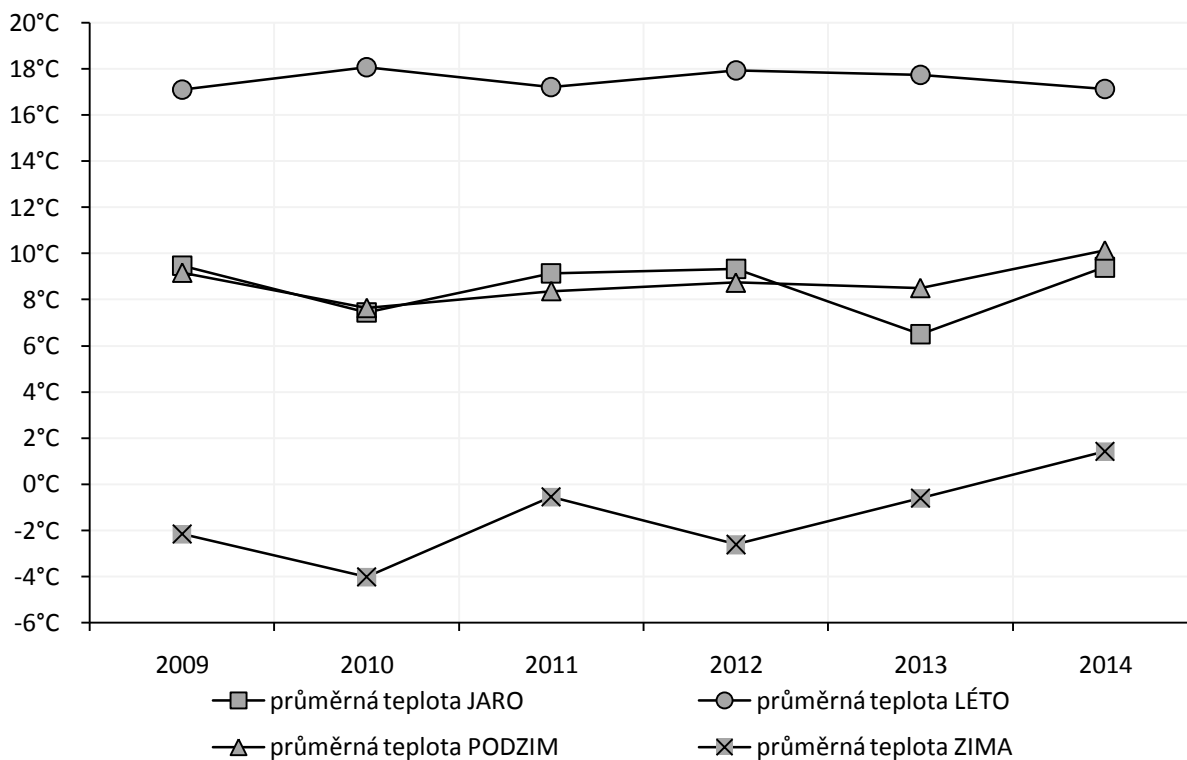
Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 6, 15]

Křivka (tečkovaná čára) znázorňující průměrné měsíční teploty na obrázku 4, má ve sledovaném období v každém kalendářním roce odlišný průběh. Jednotlivé roky a jejich roční

období se ve sledovaném období od roku 2009 do roku 2014 od sebe svými průměrnými měsíčními teplotami odlišovaly.

Pokud bychom se zaměřili pouze na některé nejvýraznější odchylky teplotní křivky na obrázku 4, tak vidíme, že zimy roku 2010 a 2013 byla delší než zimy v ostatních letech sledovaného období, a proto také byly v těchto letech velmi nízké jarní teploty. Zimy roku 2011, 2013 a 2014 byly ve srovnání s ostatními zimami ve sledovaném období velmi mírné. Létu roku 2010 a 2013 bylo kratší, a proto také byly nízké podzimní teploty a v létě roku 2009, 2011 a 2014 byly průměrné teploty nižší než v ostatních letech ve sledovaném období. Některá tato tvrzení je možné si ověřit na obrázku 5, na kterém jsou znázorněny průměrné teploty v průběhu jednotlivých ročních období.

Obrázek 5: Průměrné teploty (v °C) v průběhu jednotlivých ročních období každého roku na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



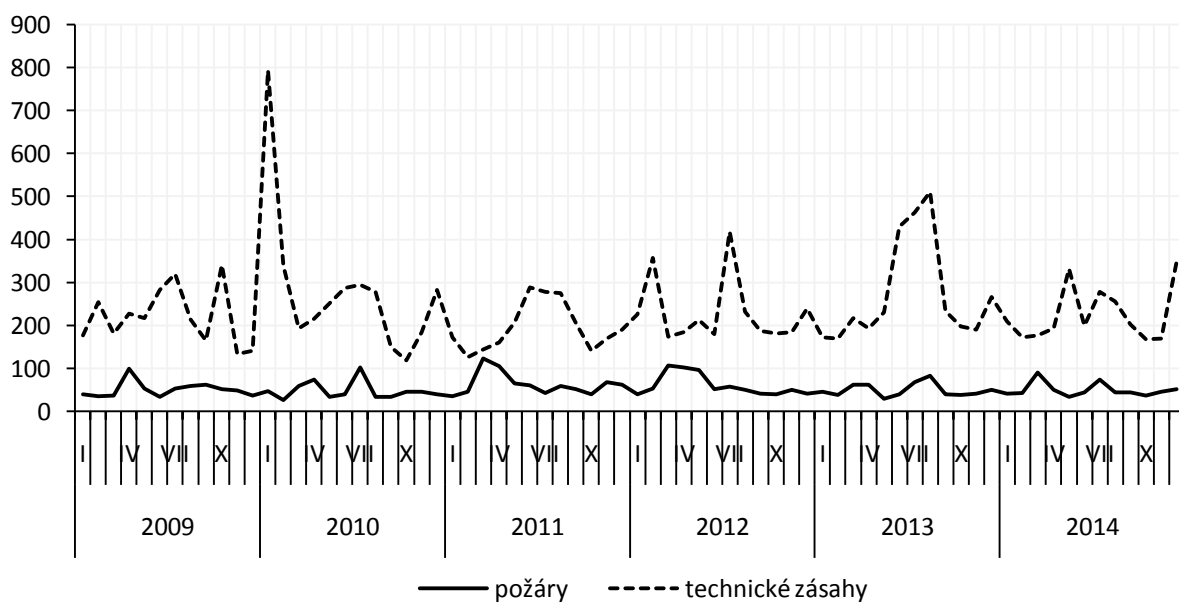
Zdroj: zpracování vlastní podle [6]

Celkově byly roky 2010 a 2013 hodnoceny vzhledem k průměrným ročním teplotám jako roky teplotně pod průměrem. Roky 2009, 2011 a 2012 byly celkově hodnoceny jako roky teplotně průměrné. Rok 2014 byl podle zprávy Českého hydrometeorologického ústavu ze dne 29. 1. 2015 teplotně mimořádně nadnormální a stal se nejteplejším od roku 1961, kdy jsou průměry pro ČR připravovány. [9]

Tvary jednotlivých křivek (plná a přerušovaná čára) na obrázku 4, které představují vývoj četnosti zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, jsou při vzájemném porovnání většinou odlišné. Rozdílnost rostoucího nebo klesajícího trendu četnosti zásahů u požárů a technických zásahů můžeme pozorovat v průběhu téměř celého sledovaného období, ale od června roku 2012 do konce roku 2013 je průběh obou křivek téměř identický. V tomto období docházelo současně k nárůstu a poklesu těchto dvou sledovaných typů zásahů. Jedná se pouze o stejnou vývojovou tendenci ne o stejnou četnost zásahů.

Z obrázku 6, na kterém je zobrazena reálná měsíční četnost zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje vyplývá, že průměrná četnost zásahů u požárů byla přibližně 4krát menší než průměrná četnost technických zásahů, a to v průběhu celého sledovaného období.

Obrázek 6: Měsíční četnost zásahů u požárů a technických zásahů HZS na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 15]

Vývoj četnosti zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje zobrazuje tabulka 1 a 2, ve které jsou uvedeny řetězové a bazické indexy roční četnosti jednotlivých typů zásahů za celé sledované období.

Tabulka 1: Bazické a řetězové indexy roční četnosti zásahů HZS u požárů na území Pardubického kraje v letech 2009-2014

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
bazický index	1,00	0,95	1,24	1,19	0,98	0,98
řetězový index	-	0,95	1,30	0,97	0,82	1,00

Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 15]

Z hodnoty bazického indexu v tabulce 1 se stálým základem v roce 2009 vyplývá, že v roce 2014 došlo k poklesu počtu zásahů u požárů o 2 % oproti roku 2009. Nemůžeme z toho, ale vyvozovat, že počet zásahů u požárů měl klesající trend, jelikož v roce 2011 a 2012 byl oproti roku 2009 zaznamenán nárůst počtu zásahů u požárů.

Řetězové indexy zaznamenávají meziroční přírůstek nebo úbytek počtu zásahů. V roce 2010 poklesl počet zásahů u požárů o 5 % oproti roku 2009, v roce 2011 došlo k nárůstu počtu zásahů u požárů oproti předchozímu roku o 30 %. V roce 2012 a 2013 byl, zaznamenán pokles počtu zásahů u požárů oproti předchozím rokům. V roce 2014 byl počet zásahů u požárů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje stejný jako v roce 2013.

Tabulka 2: Bazické a řetězové indexy roční četnosti technických zásahů HZS na území Pardubického kraje v letech 2009-2014

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
bazický index	1,00	1,28	0,89	1,05	1,23	1,02
řetězový index	-	1,28	0,69	1,18	1,18	0,83

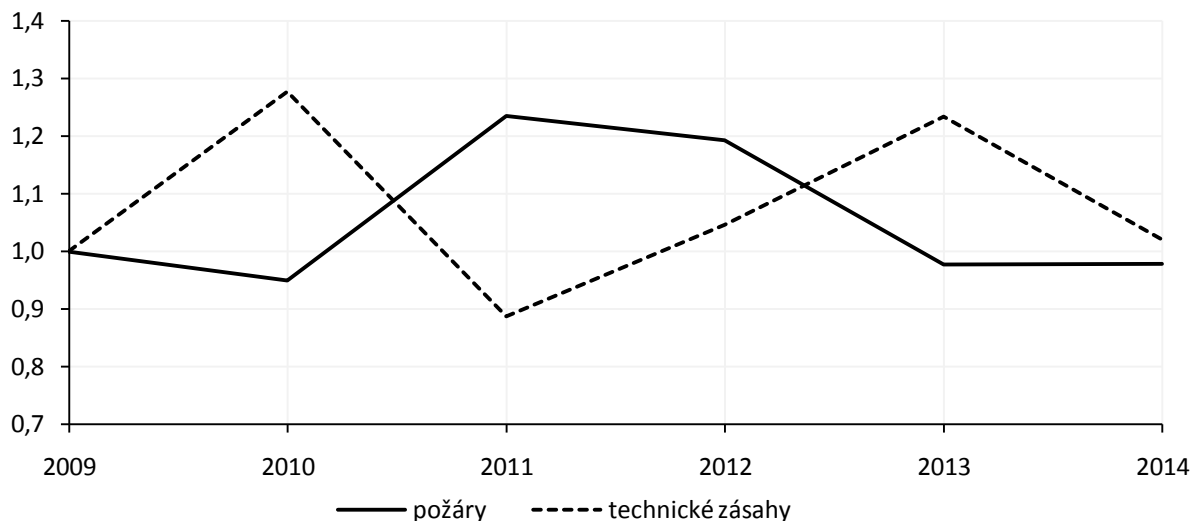
Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 15]

Z hodnoty bazického indexu, v tabulce 2, se stálým základem v roce 2009 vyplývá, že v roce 2014, tedy na konci sledovaného období byl počet technických zásahů větší o 2 % ve srovnání s prvním rokem sledovaného období. Nemůžeme, ale s jistotou tvrdit, že počet technických zásahů měl rostoucí trend.

Hodnoty řetězových indexů ukazují, že v roce 2011 a 2014 nastal pokles počtu technických zásahů oproti předchozímu roku, v ostatních letech byl vždy zaznamenán nárůst počtu technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje ve srovnání s předchozím rokem.

Z bazických indexů roční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje z tabulky 1 a 2 byl vytvořen obrázek 7 a z řetězových indexů roční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje také z tabulky 1 a 2 byl vytvořen obrázek 8.

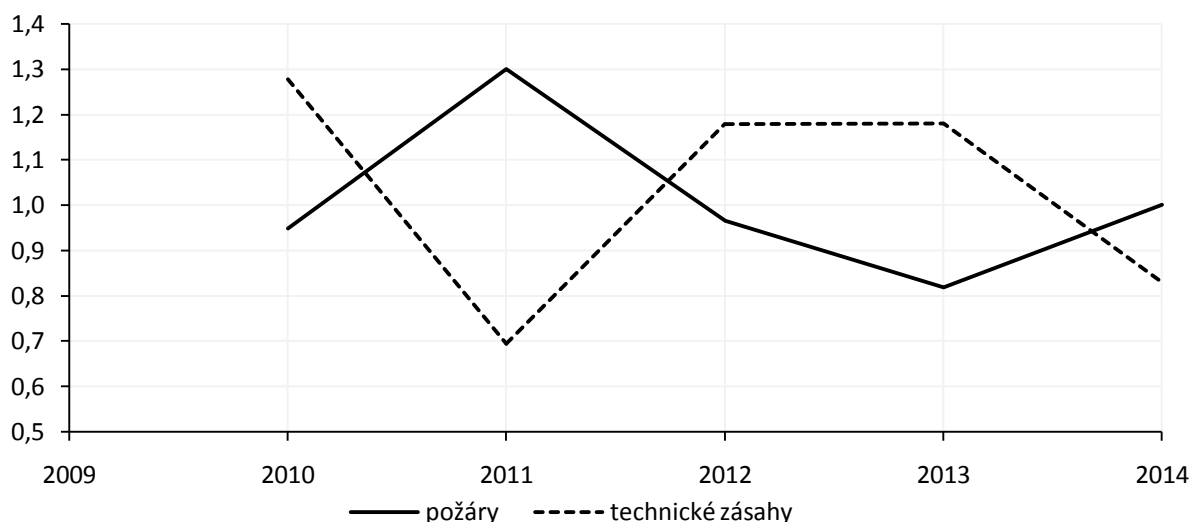
Obrázek 7: Bazické indexy roční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů HZS na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 15]

Křivky popisující vývoj bazického indexu roční četnosti zásahů u požárů a roční četnosti technických zásahů na obrázku 7 mají inverzní charakter. V roce, ve kterém byl zaznamenán nárůst počtu technických zásahů oproti základnímu roku 2009, se zároveň snížil počet zásahů u požárů vzhledem k roku 2009 a pokud došlo, ke zvýšení počtu zásahů u požárů zároveň v tom samém roce se počet technických zásahů snížil.

Obrázek 8: Řetězové indexy roční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů HZS na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 15]

Křivky popisující vývoj řetězového indexu roční četnosti zásahů u požárů a roční četnosti technických zásahů na obrázku 8 mají také inverzní charakter. Ve sledovaném období platilo, že v letech, ve kterých došlo k meziročnímu nárůstu počtu zásahů u požárů, zároveň nastal meziroční pokles počtu technických zásahů a naopak.

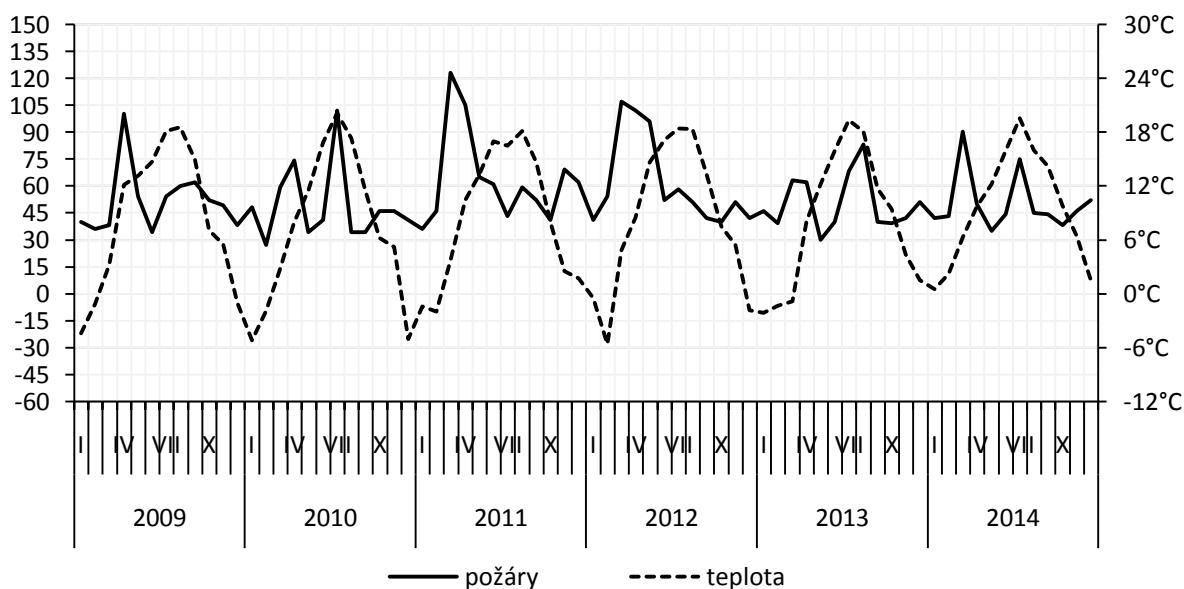
Dále je z obrázků 7 a 8 patrné, že procentní roční přírůstky a úbytky jednotlivých typů zásahů jsou přibližně stejné. Jelikož se, ale jedná o indexy vždy dvou různých typů zásahů, neplatí toto o jejich počtech. Průměrný měsíční počet zásahů u požárů byl přibližně 4krát menší než průměrný měsíční počet technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014.

Pokud byl v některém roce v letech 2009-2014 zaznamenán nárůst počtu zásahů u požárů, byl zároveň v tom samém roce zaznamenán pokles počtu technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a naopak. Můžeme se proto domnívat, že inverzní chování roční četnosti zásahů u požárů a technických zásahů mělo pozitivní vliv na vytíženost jednotek požární ochrany.

Časové řady četnosti zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů

Na obrázku 9, jsou na hlavní svislé ose znázorněny počty zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů v jednotlivých měsících, na vedlejší svislé ose jsou znázorněny průměrné měsíční teploty (v °C) na území Pardubického kraje a na hlavní vodorovné ose jsou jednotlivé měsíce a roky v letech 2009-2014.

Obrázek 9: Měsíční četnost zásahů HZS u požárů a průměrné měsíční teploty (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 6, 15]

Na tvaru křivky (plná čára) popisující měsíční četnost zásahů u požárů na obrázku 9 si můžeme všimnout určité závislosti mezi počtem zásahů u požárů a ročním obdobím v průběhu celého sledovaného období.

Zpravidla na začátku každého roku (leden, únor) dosahoval počet zásahů u požárů minimálního počtu. V jarním období (březen, duben) se počet zásahů u požárů prudce zvýšil a obvykle dosáhl maxima v každém jednotlivém roce. V následujících dvou měsících (květen, červen) nastal pokles počtu zásahů u požárů. V letním období (červenec, srpen) se opět počet zásahů u požárů prudce zvýšil a následně došlo znovu k poklesu. Začátkem zimy se počet zásahů u požárů zvýšil, ale již ne tak výrazně jako na jaře anebo v létě. V průběhu každého kalendářního roku docházelo obvykle třikrát k nestejně intenzivnímu zvýšení počtu zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů.

Zjišťování příčin vzniku požárů, které dnes již také patří k činnosti profesionálních hasičů, nám pomůže najít některé z konkrétních příčin nárůstu počtu zásahů u požárů v jednotlivých obdobích. V tabulce 3 vytvořené na základě dat ze statistických ročenek Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje od roku 2009 až do roku 2013 jsou uvedeny příčiny vzniku požárů, u kterých byl proveden zásah jednotkami požární ochrany.

Tabulka 3: Počty požárů rozčleněné podle příčiny a činnosti při vzniku na území Pardubického kraje v letech 2009-2013

příčiny vzniku požáru	2009	2010	2011	2012	2013
závady	136	123	137	128	155
nedbalost	111	104	118	125	106
úmysl, děti	46	60	67	62	35
komíny	9	15	8	12	6
topidla	10	9	5	9	11
mimořádné	14	13	11	5	12
samovznícení	5	6	7	8	3

Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 15]

V tabulce 3 nejsou uvedeny počty požárů, jejichž příčina byla v den vydání statistické ročenky neobjasněná anebo nedošetřená. První a druhou nejčastější objasněnou příčinou vzniku požáru jsou závady, konkrétně technické závady jako vada materiálu, konstrukce apod., a nedbalost, a to především kouření, zanedbání bezpečnostních předpisů, zakládání ohňů v přírodě, vypalování trávy atd.

Nejčastější příčinou zvýšeného počtu požárů v jarním období, v měsíci březnu nebo dubnu, jsou nedbalostní příčiny, konkrétně vypalování staré suché trávy. A to i přesto že, podle slov V. Horákové tiskové mluvčí Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje je:

„...pálení staré trávy i ostatních porostů v souvislých plochách zákonem č. 133/1985 Sb. o požární ochraně zakázáno. Hrozí nebezpečí přenesení požáru na jiný objekt nebo plochu podobnou té spalované...“. [14]

K dalšímu zvýšení počtu zásahů u požárů docházelo v letním období, a to v měsíci červenci anebo v srpnu. Vysoké letní teploty, menší množství srážek a zvýšený pohyb osob ve volné přírodě vytváří velmi příhodné podmínky, které každoročně přináší požáry v lesích, lesoparcích, na lukách, polích a dalších volných prostranstvích [16]. Hlavní příčinou zvýšeného počtu letních požárů potom bývají technické závady na zemědělských strojích při sklizení obilí, při sušení sena, apod. Dle tabulky 3 se tyto příčiny řadí mezi závady a nedbalost. Dalšími také nedbalostními příčinami jsou aktivity spojené s létem, kouření a rozdělování ohňů ve volné přírodě a děti.

„Každoročně dojde při požárech, které byly způsobeny hrou dětí se zápalkami či zapalovači, ke zraněním a značným majetkovým škodám. Oblíbenou zábavou teenagerů je tajné kouření ve stohu či v seníku, což již mnohokrát skončilo požárem. Snad stojí za to upozornit, že na základě zákona o požární ochraně (§ 78 zákona č. 133/1985 Sb.) jsou rodiče (potažmo všichni, kteří mají děti v danou chvíli na starosti) povinni dbát toho, aby jejich ratolesti nezpůsobily požár“. [10] V tabulce 3 je příčina požárů dětí nebo úmysl na třetím místě.

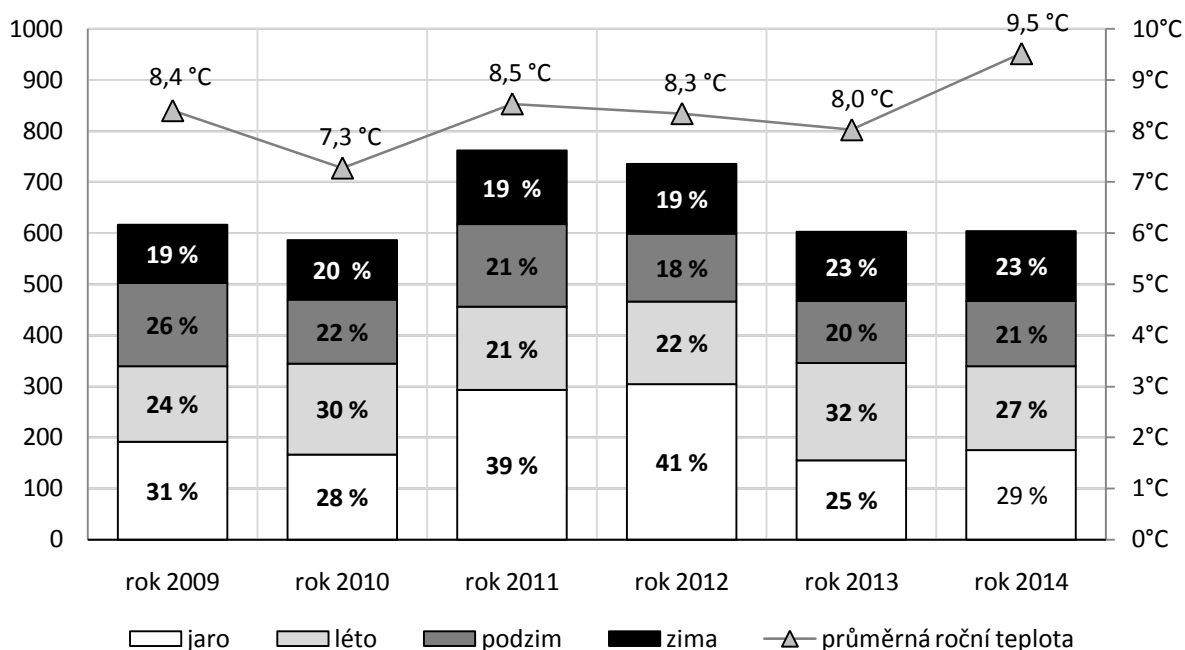
Poslední zvýšení počtu zásahů u požárů v průběhu každého kalendářního roku, bylo zaznamenáno začátkem zimního období, tedy v čas, kdy začíná topná sezóna. Nejčastější příčinou požárů v tomto zimní období bývá nesprávná obsluha topidla a jeho nevhodné užití, manipulace se žhavým popelem, umístění hořlavých látek v blízkosti topidla, apod. Jedná se o nedbalostní příčiny.

Můžeme se domnívat, že existuje závislost mezi měsíční četností zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů a jednotlivými měsíci v průběhu každého roku ve sledovaném období.

Dále také můžeme tvrdit, že měsíční četnost zásahů u požárů v průběhu každého roku nebyla stejná, ale četnost zásahů u požárů v průběhu jednotlivých ročních období každého roku, byla relativně velmi podobná. Toto tvrzení o poměrně rovnoměrném rozložení počtu zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů do jednotlivých ročních období v průběhu každého roku v letech 2009-2014 je možné si ověřit na obrázku 10.

Na obrázku 10 jsou znázorněny procentní podíly četností zásahů u požárů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje za jednotlivá roční období v průběhu každého roku a na vedlejší svislé ose jsou znázorněny průměrné roční teploty.

Obrázek 10: Procentní podíl četností zásahů HZS u požárů za roční období a průměrné roční teploty na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 6, 15]

Hodnoty procentních podílů četností zásahů u požárů za jednotlivá roční období na obrázku 10 byly, s výjimkou jara 2011 a 2012, téměř v každém roce velmi podobné. Na jaře roku 2011 a 2012 byl proveden větší počet zásahů u požárů oproti ostatním ročním období v každém roce.

Teplotní křivka na obrázku 9 měla na jaře roku 2011 a 2012 jiný průběh ve srovnání se stejnými ročními obdobími v ostatních letech. V těchto dvou letech byl měsíc únor neobvykle chladný, jaro bylo s normálními jarními teplotami a měsíc červen byl zase teplejší oproti ostatním roků ve sledovaném období. V měsíci únoru a v měsíci červnu roku 2011 a 2012 byly průměrné měsíční teploty výrazně odlišné od dlouhodobých teplotních průměrů, a i když tyto dva měsíce nejsou součástí jara, mohly být příčinou zvýšeného počtu zásahů u požárů v průběhu jara roku 2011 a 2012.

Můžeme se domnívat, že pokud byla průměrná měsíční teplota v průběhu některého měsíce odlišná od dlouhodobých průměrů na území ČR, kterými jsou jednotlivé měsíce charakteristické, došlo k nerovnoměrnému rozložení zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů do jednotlivých ročních období v letech 2009-2014.

Dále je na obrázku 10 vidět, že v letech, ve kterých byla průměrná roční teplota vyšší, byl také vyšší celkový počet zásahů u požárů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a naopak. Výjimkou byl rok 2014, který byl rokem s teplou zimou a chladnějším létem. Dle obrázku 5, na kterém jsou znázorněny průměrné teploty v průběhu každého ročního období, byly v roce 2014 průměrné teploty za jednotlivá roční období v teplotním intervalu, který byl oproti ostatním rokům ve sledovaném období užší, a to od +1,4 °C do +17,1 °C.

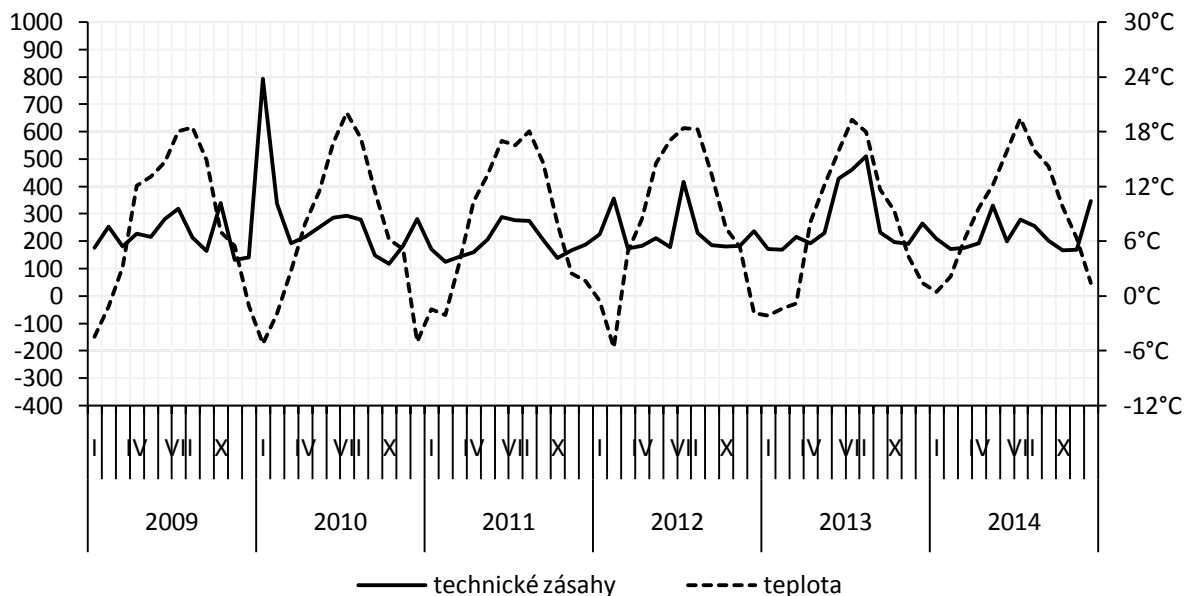
V roce 2010 a také v roce 2013 byl proveden celkově menší počet zásahů u požárů ve srovnání s ostatními roky v průběhu sledovaného období. Zároveň, ale v těchto letech byl zaznamenán větší počet technických zásahů v porovnání s ostatními roky ve sledovaném období.

Snížení roční četnosti zásahů u požárů většinou znamenalo zvýšení roční četnosti technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014. Opět můžeme zmínit vytíženost jednotek požární ochrany, kdy v letech, ve kterých byl menší celkový počet zásahů u požárů, byl zároveň větší celkový počet technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje.

Časové řady četnosti technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje

Na obrázku 11 jsou na hlavní svislé ose znázorněny měsíční počty technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, na vedlejší svislé ose jsou znázorněny průměrné měsíční teploty (v °C) na území Pardubického kraje a na hlavní vodorovné ose jsou jednotlivé měsíce a roky v letech 2009-2014.

Obrázek 11: Měsíční četnost technických zásahů HZS a průměrné měsíční teploty (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 6, 15]

Dle průběhu křivky (plná čára) znázorňující počty technických zásahů na obrázku 11 je patrné, že mezi počtem technických zásahů a ročním obdobím existovala závislost v průběhu celého sledovaného období. V průběhu každého roku docházelo k nárůstu počtu technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje zpravidla dvakrát ročně, a to obvykle ve stejném období, v průběhu léta a na přelomu kalendářního roku.

K prvnímu zvýšení počtu technických zásahů docházelo obvykle v červenci a v srpnu, jednou z příčin mohly být letní aktivity volnočasového charakteru, jako jsou koupání, cestování, návštěvy nebezpečných míst apod. Mezi další příčiny, které jsou nezávislé na lidské činnosti, patří např. silné bouřky, prudké deště, způsobující zaplavení domů, pád stromů do vozovky a dále také nebezpečný hmyz, jako včely, vosy a sršni.

Ke druhému zvýšení počtu technických zásahů docházelo na přelomu kalendářního roku, tedy v měsíci prosinci anebo lednu. Větší počet technických zásahů v těchto zimních měsících pravděpodobně nejčastěji souvisel s počasím, které je pro zimní měsíce typické, a to náledí, ledovka, silný vítr a sníh. Technické pomoci je v tomto zimním období potřeba především při odstraňování překážek z komunikací, likvidaci spadlých stromů, elektrických vodičů apod. Do tohoto období také patří vánoční svátky, pro které je příznačná konzumace většího množství alkoholu, odpalování zábavné pyrotechniky což mohlo být příčinou vzniku situací, k jejichž zvládnutí bylo třeba technické pomoci Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje.

Na křivce, která zobrazuje četnost technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje na obrázku 11, jsou vidět dva výrazné extrémy. První v měsíci lednu 2010 a druhý dlouhodobějšího rázu je v měsíci červnu, červenci a srpnu roku 2013.

V lednu roku 2010 se podle údajů ze statistické ročenky Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje jednalo při zvýšeném počtu technických zásahů převážně o technickou pomoc. Také v souhrnných statistikách Hasičského záchranného sboru ČR byl počet technických zásahů na území celé České republiky v lednu roku 2010 podstatně vyšší než jiné roky. Můžeme tedy vyloučit příčiny lokálního charakteru, jelikož mimořádné události, které vyžadovaly technické pomoci Hasičských záchranných sborů krajů, byly po celém území ČR. Leden 2010 byl teplotně podprůměrný a srážkově nadprůměrný se souvislou sněhovou pokrývkou. Jednou z příčin vysokého počtu technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v lednu roku 2010 bylo počasí, konkrétně velmi nízké teploty a velké množství srážek.

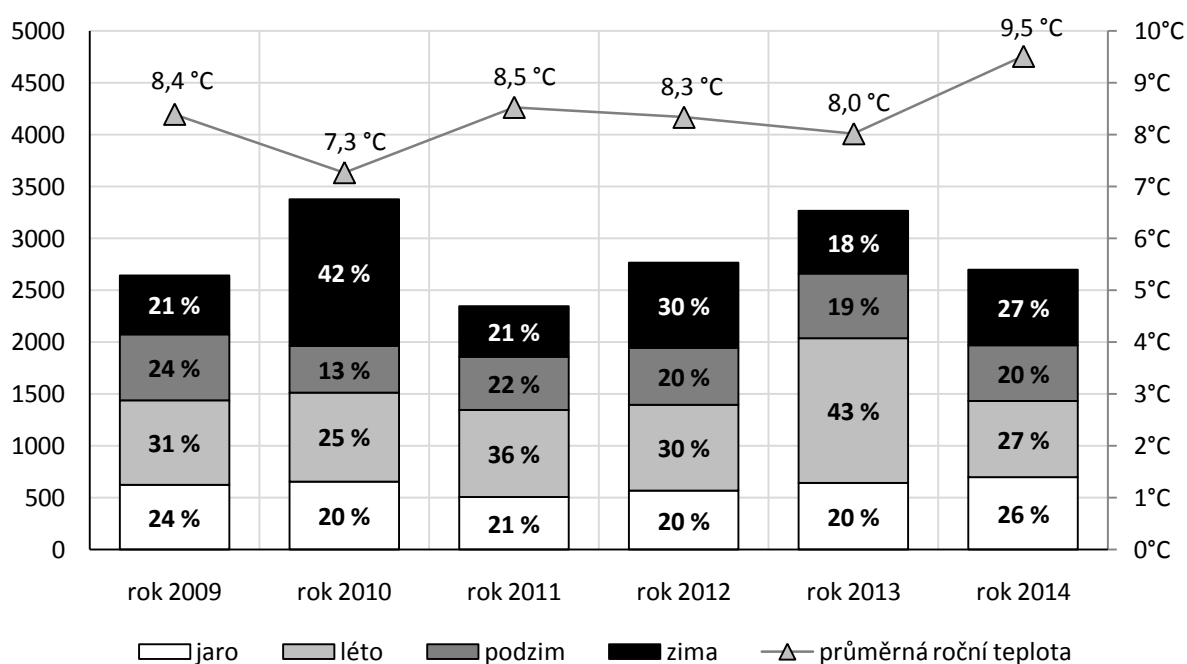
Hlavní příčinou zvýšeného počtu technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v létě roku 2013, byla povodeň, která probíhala s různou intenzitou od konce května až do konce června a zasáhla také Pardubický kraj. V tomto případě se pravděpodobně nejčastěji jednalo o technickou pomoc, typu evakuace obyvatel, výstavba protipovodňových hrází, záchrana osob a majetku, čerpání vody atd., a to buď přímo na území Pardubického kraje, anebo v případě potřeby pomoci např. specializované jednotky i v kraji jiném.

Můžeme se domnívat, že existuje závislost mezi měsíční četností technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a jednotlivými měsíci v průběhu každého roku v letech 2009-2014.

Můžeme, ale tvrdit, že měsíční četnost technických zásahů a četnost technických zásahů v průběhu jednotlivých ročních období každého roku nebyla stejná. Četnost technických zásahů v průběhu jednotlivých ročních období každého roku byla, s výjimkou léta, velmi podobná. Toto tvrzení o rozložení četnosti technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje do jednotlivých ročních období v průběhu každého roku v letech 2009-2014 si můžeme ověřit na obrázku 12.

Na obrázku 12 jsou znázorněny procentní podíly četností technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje za jednotlivá roční období v průběhu každého roku a na vedlejší svislé ose jsou znázorněny průměrné roční teploty.

Obrázek 12: Procentní podíl četnosti technických zásahů HZS za roční období a průměrné roční teploty na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 6, 15]

Na obrázku 12 jsou znázorněny procentní podíly četností technických zásahů za jednotlivá roční období, můžeme si všimnout, že v průběhu jara, podzimu a zimy každého kalendářního roku byl vždy proveden velmi podobný počet technických zásahů. V průběhu léta byl, ale procentní podíl technických zásahů vždy vyšší, než v ostatních ročních obdobích každého roku. Opět jsou zde výjimky, a to zima roku 2010 a léto roku 2013.

V zimě roku 2010 a v létě roku 2013 byly hodnoty procentních podílů četnosti technických zásahů oproti ostatním ročním obdobím příslušného roku vyšší. Zima roku 2010 byla, charakteristická nízkými teplotami, které nejsou typické pro hodnoty dlouhodobých průměrů zimních teplot na území ČR. V létě roku 2013 byla na území České republiky povodeň, která zasáhla také Pardubický kraj. Vyšší četnost technických zásahů v zimě roku 2010 a v létě roku 2013 byla způsobena jevy a událostmi, které nejsou zcela obvyklé a běžné.

Můžeme se domnívat, že pokud byly průměrné měsíční teploty v průběhu některého měsíce odlišné od dlouhodobých průměrů na území ČR, kterými jsou jednotlivé měsíce charakteristické. Anebo nastala mimořádná událost většího rozsahu s dlouhodobějším trváním, došlo k výrazně nerovnoměrnému rozložení technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje do jednotlivých ročních období v letech 2009-2014.

Dále je na obrázku 12 vidět, že v letech, ve kterých byla průměrná roční teplota vyšší, byl proveden nižší celkový počet technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a naopak.

V roce 2010 a 2013 bylo proveden největší celkový počet technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a v těchto samých letech bylo provedeno nejméně zásahů u požárů, v roce 2011 byl proveden nejmenší celkový počet technických zásahů a největší celkový počet zásahů u požárů v průběhu sledovaného období.

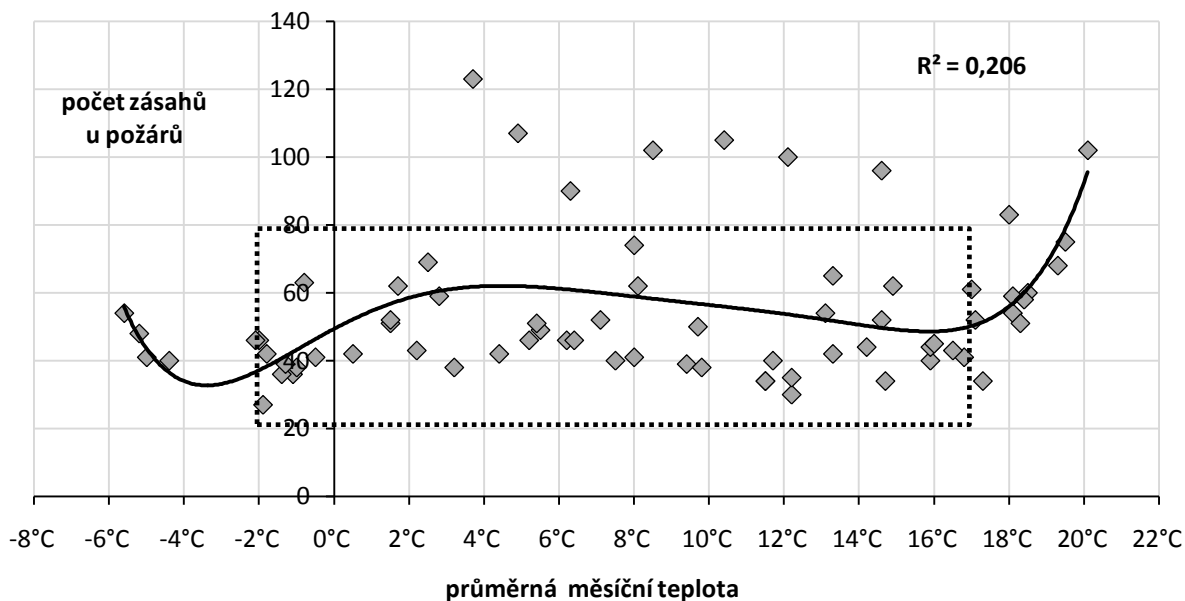
3.2 Regresní analýza četnosti zásahů u požárů a technických zásahů

Údaje o průměrných měsíčních teplotách na území Pardubického kraje byly ve všech třech provedených regresních analýzách použity jako vstupní data ovlivňující proměnné x a údaje o měsíčních četnostech zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje byly vždy použity jako vstupní data závisle proměnné y . Regresní analýzy byly provedeny za účelem zjištění existence závislosti nebo nezávislosti mezi vstupními daty.

Regresní analýza četnosti zásahů u požárů a průměrných měsíčních teplot

Z počtu měsíčních zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů a z průměrných měsíčních teplot na území Pardubického kraje byl vytvořen regresní model na obrázku 13. Jako regresní model, který nejlépe vystihuje závislost vstupních dat, byl vybrán model s nejvyšší hodnotou indexu determinace (R^2).

Obrázek 13: Regresní analýza měsíční četnosti zásahů HZS u požárů a průměrných měsíčních teplot (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 6, 15]

Tvar regresní křivky na obrázku 13 je v teplotním rozmezí od -2 °C do +17 °C podobný přímce rovnoběžné s osou x, a tzn., že pokud byly průměrné měsíční teploty v tomto teplotním rozmezí, byl počet měsíčních zásahů u požárů relativně stabilní. Jejich četnost se pohybovala od 40 do 60 zásahů u požárů v měsíci. Nad touto přímkou, která proložila body v teplotním intervalu od -2 °C do +17 °C, je několik samostatných bodů, které se nacházejí mimo regresní křivku a představují měsíce, ve kterých byl proveden výrazně větší počet zásahů u požárů.

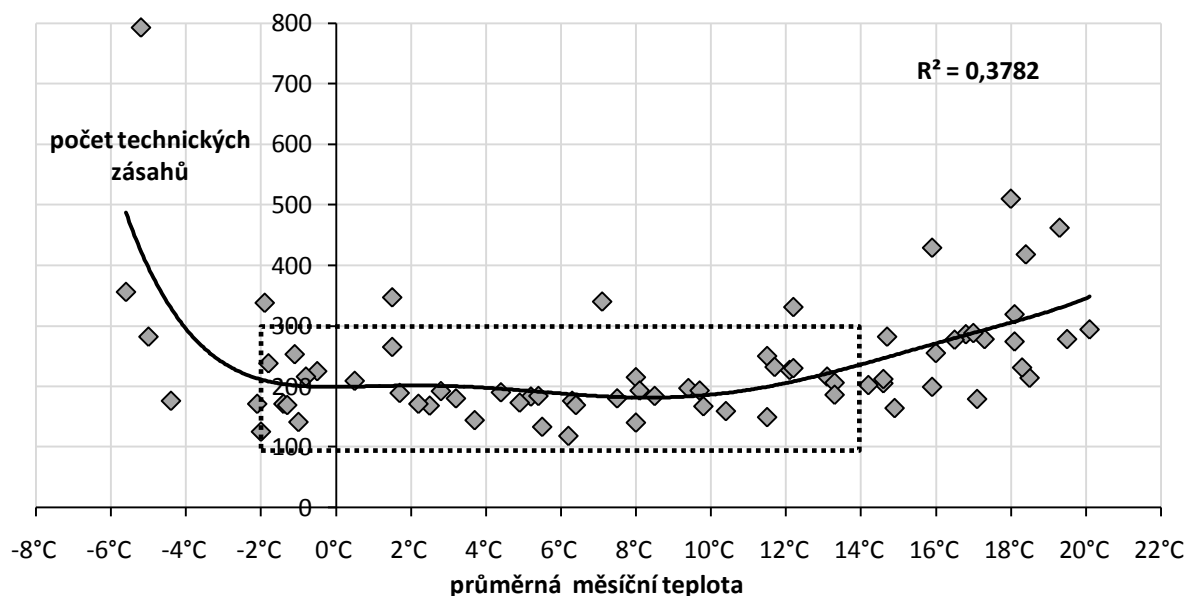
Pokud byly teploty nižší než -2 °C, začal se postupně zvyšovat počet zásahů u požárů a pokud byly teploty vyšší než +17 °C, počet zásahů u požárů také vzrostl, ale tentokrát prudce. Podle shluku bodů můžeme tvrdit, že to nebyly ojedinělé případy, ale že došlo k podstatnému zvýšení počtu měsíčních zásahů u požárů.

Na základě výsledků regresní analýzy mezi četností zásahů u požárů a teplotami, se domníváme, že pokud byly průměrné měsíční teploty v teplotním rozmezí od -2 °C do +17 °C, byl většinou uskutečněn relativně stabilní počet zásahů u požárů. Občas, i přestože byly průměrné měsíční teploty ve výše uvedeném teplotním intervalu, byl proveden extrémně vysoký počet zásahů u požárů. Ale pokud byly průměrné měsíční teploty, mimo výše uvedený teplotní interval, docházelo téměř vždy ke zvýšenému počtu zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů v letech 2009-2014.

Regresní analýza četnosti technických zásahů a průměrných měsíčních teplot

Z počtu měsíčních technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a z průměrných měsíčních teplot na území Pardubického kraje byl vytvořen regresní model na obrázku 14. Byl vybrán model s nejvyšší hodnotou indexu determinace (R^2).

Obrázek 14: Regresní analýza měsíční četnosti technických zásahů HZS a průměrných měsíčních teplot (v °C) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 6, 15]

Dle velikosti hodnoty indexu determinace (R^2) na obrázku 14 usuzujeme, že mezi vstupními daty existuje mírná závislost. Regresní křivka má v teplotním rozmezí od -2 °C do +14 °C tvar přímky rovnoběžné s osou x, a tzn., že pokud byly průměrné měsíční teploty v tomto teplotním rozmezí, byl počet měsíčních technických zásahů relativně stabilní. Jejich četnost se pohybovala od 150 do 250 technických zásahů v měsíci. Nad touto přímkou, v teplotním intervalu od -2 °C do +14 °C, je několik ojedinělých bodů, které představují měsíce, ve kterých byl realizován větší počet technických zásahů.

Při teplotě nižší než -2 °C obvykle docházelo k prudkému nárůstu počtu technických zásahů a při teplotě vyšší než +14 °C také docházelo ke zvýšení počtu technických zásahů, ovšem podle strmosti regresní křivky, byl tento nárůst počtu technických zásahů pozvolný.

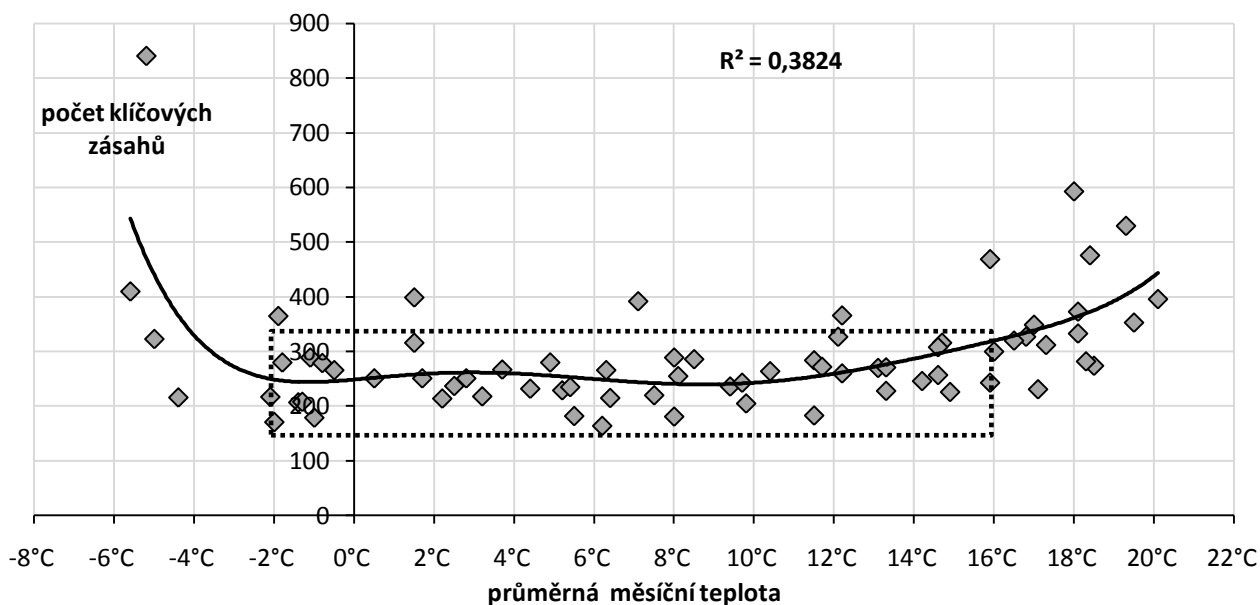
Na základě výsledků regresní analýzy provedené mezi četností technických zásahů a teplotami se domníváme, že pokud byly průměrné měsíční teploty v teplotním rozmezí od -2 °C do +14 °C, byl uskutečněn relativně stabilní počet technických zásahů. Velmi ojediněle byl v některých měsících, i přestože patřily podle teplot do výše uvedeného teplotního intervalu, proveden vyšší počet technických zásahů. Ale pokud byly průměrné měsíční teploty

menší než $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a větší než $+14\text{ }^{\circ}\text{C}$, téměř vždy docházelo ke zvýšenému počtu technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014.

Regresní analýza četnosti klíčových zásahů a průměrných měsíčních teplot

Součty četností zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje za jednotlivé měsíce v průběhu celého období byly pro potřeby této regresní analýzy označeny jako klíčové zásahy. Z počtu měsíčních klíčových zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a z průměrných měsíčních teplot na území Pardubického kraje byl vytvořen regresní model na obrázku 15. Jako nejvhodnější regresní model byl vybrán model s nejvyšší hodnotou indexu determinace (R^2).

Obrázek 15: Regresní analýza měsíční četnosti klíčových zásahů HZS a průměrných měsíčních teplot (v $^{\circ}\text{C}$) na území Pardubického kraje v letech 2009-2014



Zdroj: zpracování vlastní podle [4, 6, 15]

Podle hodnoty indexu determinace (R^2) na obrázku 15 usuzujeme na existenci určité závislosti mezi vstupními daty. Regresní křivka má v teplotním rozmezí od $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$ tvar přímky rovnoběžné s osou x , a tzn., že pokud byly průměrné měsíční teploty v tomto teplotním rozmezí, byl většinou měsíční počet klíčových zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje relativně stabilní, od 200 do 300. Při teplotě nižší než $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ nastal prudký nárůst počtu klíčových zásahů a při teplotě vyšší než $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$ také docházelo ke zvýšení počtu klíčových zásahů, ale podle tvaru křivky, k pozvolnému ve srovnání s nárůstem počtu klíčových zásahů při minusových teplotách.

Důvodem proč tomu tak je, může být i tzv. průběh teplot během roku, který je na území ČR v intervalu od $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pokud se teploty pohybovaly v tomto teplotním intervalu, na které jsou dimenzovány stroje, zařízení a budovy na území ČR, docházelo k relativně stabilnímu počtu měsíčních klíčových zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, který byl nižší, než pokud se teploty začaly pohybovat mimo tento teplotní interval.

Pro konkrétnější představu o počtu dní v průběhu každého kalendářního roku, ve kterých je průměrná denní teplota mimo teplotní interval $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$, a ve kterých by proto mohlo docházet k většímu počtu klíčových zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, byla vytvořena příloha 4.

V příloze 4 jsou uvedeny dlouhodobé denní průměry získané při měřeních na pražské klementinské hvězdárně v letech 1961-1990, které můžeme použít pro Pardubický kraj, pro něž tyto konkrétní hodnoty nemáme k dispozici. Praha a Pardubický kraj patří dle mapy charakteristik klimatu uvedené na webových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu do stejné teplotní zóny.

V příloze 4 jsou zvýrazněny průměrné denní teploty, které jsou menší než $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a větší než $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Z přílohy 4 vyplývá, že ke zvýšenému počtu klíčových zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje, docházelo především v měsíci červnu, červenci a v srpnu a v měsících lednu a září občas.

Můžeme se domnívat, že přibližně v jedné čtvrtině každého kalendářního roku, a to především v létě, docházelo ke zvýšenému počtu klíčových zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a tím i k větší vytíženosti jednotek požární ochrany než v ostatních ročních obdobích.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo analyzovat vztah mezi ročním obdobím a četností zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje na území Pardubického kraje v letech 2009-2014.

Časové řady měsíčních četností zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje byly převedeny na indexy a s průměrnými měsíčními teplotami na území Pardubického kraje znázorněny do grafu. Takto byl vytvořen prvotní podklad pro analýzu chování dat v celém sledovaném období, ze kterého vyplynulo, že průměrné měsíční teploty nebyly v průběhu jednotlivých ročních období každého roku stejné.

Průměrné měsíční teploty byly přepočítány na průměrné teploty za jednotlivá roční období a na průměrné roční teploty a bylo zjištěno, že jednotlivé roky se v průběhu celého sledovaného období od sebe svými průměrnými teplotami jak v jednotlivých ročních obdobích tak celkovými odlišovaly. Roky 2010 a 2013 byly vzhledem k průměrným ročním teplotám teplotně pod průměrem, roky 2009, 2011 a 2012 byly teplotně průměrné a rok 2014 byl teplotně mimořádně nadnormální. Podle průměrných teplot za jednotlivá roční období bylo v roce 2010, 2012 a 2013 teplejší a v roce 2009 a 2014 studenější léto. V roce 2009, 2010 a 2012 studenější a v roce 2014 teplejší zima. V roce 2010 studenější a v roce 2014 teplejší podzim a v roce 2010 a 2013 studenější jaro ve srovnání s ostatními roky ve sledovaném období. Z čehož vyplývá, že i když byl například některý rok celkově hodnocen jako mimořádně teplý, mohly být jeho průměrné letní teploty pod dlouhodobým průměrem.

Při analýze časových řad četností zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v průběhu celého sledovaného období bylo zjištěno, že ke zvýšenému počtu zásahů u požárů docházelo obvykle třikrát ročně, zpravidla v průběhu jednoho měsíce v jarním, letním a začátkem zimního období. Ke zvýšenému počtu technických zásahů docházelo zpravidla dvakrát ročně, a to v průběhu dvou letních měsíců a v měsíci lednu.

Z intervalových časových řad měsíčních četností zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje byly vytvořeny kumulativní časové řady s roční periodou. Tyto kumulativní časové řady jednotlivých typů zásahů byly převedeny na bazické a řetězové indexy. Bazické indexy zásahů u požárů a technických zásahů byly znázorněny do jednoho grafu a řetězové indexy do druhého. Tvary křivek bazických indexů zásahů u požárů a technických zásahů měly inverzní charakter, stejně tak i křivky řetězových

indexů. Ve sledovaném období platilo, pokud měl bazický index roční četnosti zásahů u požárů klesající trend, tak bazický index roční četnosti technických zásahů měl rostoucí trend a naopak. To samé platilo i pro řetězové indexy.

Z hodnot procentních podílů četností zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje za každé roční období z celkového počtu ročních zásahů bylo zjištěno, že četnost zásahů u požárů byla v průběhu všech ročních období každého roku relativně velmi podobná a četnost technických zásahů, s výjimkou léta, také.

Při hodnocení celkového počtu ročních zásahů v závislosti na průměrné roční teplotě bylo zjištěno, že v letech, ve kterých byly průměrné roční teploty vyšší, byl proveden větší počet zásahů u požárů a menší počet technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a naopak. Výjimkou byl rok 2014, který byl hodnocený jako teplotně nadprůměrný, ale v jeho průběhu nebyl proveden zvýšený počet zásahů u požárů. Na roční četnost zásahů měly vliv, kromě průměrné roční teploty, také průměrné teploty za jednotlivá roční období.

Dále bylo při porovnání ročních četností jednotlivých typů zásahů zjištěno, že v letech, ve kterých byl proveden větší počet zásahů u požárů oproti ostatním rokům ve sledovaném období, byl proveden menší počet technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a naopak.

Účelem realizovaných regresních analýz bylo zjistit, jak průměrná měsíční teplota ovlivňovala četnost zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v průběhu sledovaného období.

Při regresní analýze zásahů u požárů bylo zjištěno, že pokud se průměrné měsíční teploty pohybovaly v teplotním rozmezí od -2 °C do $+16\text{ °C}$, byl měsíční počet zásahů u požárů relativně stabilní, od 40 do 60. Při regresní analýze technických zásahů bylo zjištěno, že pokud se průměrné měsíční teploty pohybovaly v teplotním rozmezí od -2 °C do $+14\text{ °C}$, byl měsíční počet technických zásahů také většinou stabilní, od 150 do 250. Ke zvýšenému počtu zásahů u požárů docházelo, pokud byly teploty menší než -2 °C a větší než $+16\text{ °C}$, a ke zvýšenému počtu technických zásahů pokud byly teploty menší než -2 °C a větší než $+14\text{ °C}$.

Jako poslední byla provedena regresní analýza součtu měsíčních četností zásahů u požárů a technických zásahů, tyto zásahy byly označeny jako klíčové. Bylo zjištěno, že pokud se průměrné měsíční teploty v průběhu sledovaného období pohybovaly v teplotním rozmezí od -2 °C do $+16\text{ °C}$, byl měsíční počet klíčových zásahů většinou stabilní, od 200 do 300.

K nárůstu četnosti klíčových zásahů docházelo, pokud byly teploty nižší než $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ anebo vyšší než $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$.

V úvodu byla formulována výzkumná otázka, „*Ovlivňuje teplota četnost zásahů u požárů a četnost technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje?*“. Na základě všech provedených analýz můžeme konstatovat, že teplota ovlivňuje četnost zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje.

Měsíční četnost zásahů u požárů a technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje a četnost za jednotlivá roční období ovlivňovala nejen teplota příslušného období, ale i teplota předchozího měsíce. Roční četnost obou typů zásahů byla ovlivněna roční průměrnou teplotou a také průměrnou teplotou svých jednotlivých ročních období.

Při teplotách nižších než $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ a vyšších než $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$ docházelo téměř vždy k nárůstu počtu zásahů u požárů i k nárůstu počtu technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje. Podle hodnot současných denních průměrů dochází ke zvýšenému počtu obou typů zásahů zhruba v 1/4 každého kalendářního roku. V případě, že by nastaly teplejší léta a studenější zimy, dá se očekávat, že se toto období zvýšeného počtu zásahů u požárů i technických zásahů prodlouží.

POUŽITÁ LITERATURA

Tištěné zdroje:

- [1] FIALA, M., VONDRÁŠEK, D., VILÁŠEK, J. *Integrovaný záchranný systém na počátku 21. Století*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2014. 189 s. ISBN 978-80-246-2477-8
- [2] HANUŠKA, Z., ŠENOVSKÝ, M. *Organizace požární ochrany a integrovaný záchranný systém*. Vyd. 3. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. 41 s. ISBN 80-86634-03-5
- [3] HINDLS, R., HRONOVÁ, S., SEGER, J. *Statistika pro ekonomy*. Vyd. 4. Praha: Professional Publishing, 2003. 415 s. ISBN 80-86419-52-5
- [4] Kolektiv příslušníků KOPIS. *Statistická ročenka HZS Pardubického kraje 2009*. Pardubice: Hasičský záchranný sbor Pardubického kraje, 2010. 41 s.
- [5] SKALSKÁ, K., HANUŠKA, Z., DUBSKÝ, M. *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana, Modul 1*. Vyd. 1. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. 44 s. ISBN 978-80-86640-59-4

Internetové zdroje:

- [6] Český hydrometeorologický ústav. *Historická data. Počasí. Územní teploty*. [online]. [cit. 2014-10-12]. Dostupné na www: http://www.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_4_Uzemni_teploty&last=false
- [7] Český hydrometeorologický ústav. *Historická data. Praha Klementinum*. [online]. [cit. 2015-03-19]. Dostupné na www: http://portal.chmi.cz/portal/dt?action=content&provider=JSPTabContainer&menu=JSPTabContainer/P4_Historicka_data/P4_1_Pocasi/P4_1_6_Praha_Klementinum&nc=1&portal_lang=cs#PP_Praha_Klementinum
- [8] Český hydrometeorologický ústav. *O nás. Historie ústavu*. [online]. [cit. 2015-03-28]. Dostupné na www: http://portal.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P5_0_O_nas/P5_2_Historie_ustavu&last=false
- [9] Český hydrometeorologický ústav. [online]. [cit. 2015-04-07]. Dostupné na www: http://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/mes_zpravy/Rocni_zprava_2014.pdf
- [10] Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje. *Desatero bezpečného prožití léta aneb na co bychom si měli dát z pohledu hasičů pozor*. [online]. [cit. 2014-11-26]. Dostupné na www: <http://www.firebrno.cz/desatero-bezpecneho-proziti-leta-aneb-na-co-bychom-si-meli-dat-z-pohledu-hasicu-pozor>

- [11] Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje. *Integrovaný záchranný systém*. [online]. [cit. 2014-03-27]. Dostupné na www: <http://www.hzscr.cz/clanek/hzs-libereckeho-kraje-menu-integrovaný-zachranny-system-o-izs-integrovaný-zachranny-system.aspx>
- [12] Hasičský záchranný sbor Moravskoslezského kraje. *Statické sledování událostí v kraji*. [online]. [cit. 2014-03-22]. Dostupné na www: <http://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-sledovani-udalosti-v-kraji.aspx> [28]
- [13] Hasičský záchranný sbor Pardubického kraje. Jednotky požární ochrany. Systém jednotek požární ochrany. [online]. [cit. 2014-03-28]. Dostupné na www: <http://www.hzscr.cz/clanek/jednotky-po-961839.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- [14] Hasičský záchranný sbor Pardubického kraje. *Pozor na pálení suché trávy*. [online]. [cit. 2014-11-25]. Dostupné na www: <http://www.hzscr.cz/fotogalerie/pozor-na-paleni-suche-travy.aspx>.
- [15] Hasičský záchranný sbor Pardubického kraje. *Statistická ročenka 2010-2013*. [online]. [2014-11-07]. Dostupné z www: <http://www.hzscr.cz/statistica-rocenka.aspx>.
- [16] Hasičský záchranný sbor. *Informační servis. Zpravodajství červenec 2010*. [online]. [cit. 2014-03-29]. Dostupné na www: <http://www.hzscr.cz/clanek/vysoke-teploty-prinasi-nebezpeci-vzniku-pozaru-724982.aspx>

Zákony:

- [17] Předpis č. 246/2001 Sb., ze dne 29. června 2001, Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001.
- [18] Předpis č. 247/2001 Sb., ze dne 22. června 2001, Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001.
- [19] Předpis č. 328/2001 Sb., ze dne 5. září 2001, Vyhláška Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2001.
- [20] Zákon č. 133/1985 Sb., ze dne 17. prosince 1985, České národní rady o požární ochraně. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1985.
- [21] Zákon č. 238/2000 Sb., ze dne 28. června 2000, o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000.
- [22] Zákon č. 239/2000 Sb., ze dne 28. června 2000, o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2000.

PŘÍLOHY

Příloha 1: Průměrné měsíční teploty na území Pardubického kraje v letech 2009-2014

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
leden	-4,4	-5,2	-1,4	-0,5	-2,1	0,5
únor	-1,1	-1,9	-2,0	-5,6	-1,3	2,2
březen	3,2	2,8	3,7	4,9	-0,8	6,3
duben	12,1	8,0	10,4	8,5	8,1	9,7
květen	13,1	11,5	13,3	14,6	12,2	12,2
červen	14,7	16,8	17,0	17,1	15,9	15,9
červenec	18,1	20,1	16,5	18,4	19,3	19,5
srpen	18,5	17,3	18,1	18,3	18,0	16,0
září	14,9	11,5	14,6	13,3	11,7	14,2
říjen	7,1	6,2	8,0	7,5	9,4	9,8
listopad	5,5	5,2	2,5	5,4	4,4	6,4
prosinec	-1,0	-5,0	1,7	-1,8	1,5	1,5

Příloha 2: Počet zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje u požárů v letech 2009-2014

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
leden	40	48	36	41	46	42
únor	36	27	46	54	39	43
březen	38	59	123	107	63	90
duben	100	74	105	102	62	50
květen	54	34	65	96	30	35
červen	34	41	61	52	40	44
červenec	54	102	43	58	68	75
srpen	60	34	59	51	83	45
září	62	34	52	42	40	44
říjen	52	46	41	40	39	38
listopad	49	46	69	51	42	46
prosinec	38	41	62	42	51	52

Příloha 3: Počet technických zásahů Hasičského záchranného sboru Pardubického kraje v letech 2009-2014

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
leden	176	793	171	225	171	209
únor	253	338	125	356	169	171
březen	180	192	144	173	216	176
duben	227	215	159	184	193	193
květen	216	250	206	212	230	331
červen	282	286	288	179	429	199
červenec	319	294	277	418	462	278
srpen	214	278	274	231	510	255
září	164	149	205	186	232	202
říjen	340	118	140	180	197	167
listopad	133	183	168	184	190	169
prosinec	141	282	189	238	265	347

Příloha 4: Dlouhodobé denní teplotní průměry (v °C) v Praze (Klementinum)

	průměrné denní teploty v °C											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0,8	1,4	2,2	8,4	12,5	16,9	18,6	20,9	17,1	12,7	7,6	1,9
2	0,9	1,6	2,2	8,7	12,7	16,5	19,0	20,7	17,2	12,6	7,9	2,3
3	1,0	1,5	2,3	8,6	12,5	17,2	19,6	20,6	17,4	12,7	7,4	2,4
4	0,0	1,3	2,6	8,1	13,7	17,5	18,9	20,2	17,2	12,5	7,2	2,8
5	-0,6	1,5	3,2	8,7	14,3	17,6	19,5	20,3	17,0	12,3	6,6	2,5
6	-0,7	2,1	3,3	9,1	14,1	17,7	19,6	20,4	16,5	12,9	6,3	2,1
7	-1,5	2,0	3,6	9,4	13,9	18,1	19,3	20,3	15,9	13,2	5,9	2,0
8	-1,6	2,0	3,5	9,3	13,5	17,4	19,4	19,9	16,0	12,3	6,5	1,8
9	-1,8	1,8	4,0	8,4	13,8	17,5	19,4	19,6	16,2	11,9	7,1	2,1
10	-2,1	1,4	4,3	8,5	14,3	17,3	19,1	19,7	16,1	12,0	6,4	2,5
11	-1,6	1,7	4,4	9,2	14,0	17,3	20,0	19,7	15,9	11,6	5,6	2,6
12	-1,3	1,3	4,1	9,2	14,5	17,6	20,3	19,7	15,9	11,2	5,6	1,5
13	-1,7	1,2	4,1	8,6	15,3	18,2	20,3	19,5	15,4	11,5	5,3	1,3
14	-1,4	0,8	4,4	8,9	15,2	18,4	19,9	20,3	15,7	10,7	4,3	1,4
15	-0,7	0,3	4,7	9,8	15,1	17,8	19,6	20,1	15,6	10,5	4,4	1,8
16	-0,8	0,3	5,5	9,8	15,9	17,3	20,0	20,2	15,2	10,0	4,9	1,8
17	-0,3	0,7	5,4	9,8	15,7	18,0	19,5	19,2	15,2	10,1	4,6	0,9
18	-1,1	1,1	5,2	10,0	16,1	18,4	19,4	18,4	15,1	9,6	4,8	1,6
19	-0,8	1,7	4,7	10,5	15,8	17,9	19,0	18,6	15,0	9,6	4,8	1,1
20	-0,9	1,7	5,4	11,2	15,3	18,3	19,4	18,6	14,8	8,9	4,5	1,3
21	-0,3	1,4	6,3	11,6	14,9	18,3	19,1	18,3	14,6	8,2	3,8	1,4
22	0,4	1,7	6,1	11,5	14,5	19,4	19,5	18,0	14,6	8,5	4,1	1,4
23	1,5	1,3	5,9	10,9	15,0	19,1	20,4	17,4	13,9	8,9	4,3	1,2
24	1,3	1,6	6,7	10,7	15,3	19,3	20,1	17,6	13,5	9,0	4,0	1,1
25	1,8	1,9	7,4	10,2	15,7	19,5	19,7	17,4	13,6	8,4	3,8	0,9
26	1,6	1,6	7,8	10,6	16,1	20,2	19,5	17,5	13,5	8,0	3,5	1,1
27	1,0	1,2	7,7	10,2	16,8	20,0	19,8	17,7	13,3	7,6	3,7	1,5
28	0,6	1,8	7,8	10,3	16,0	19,0	20,0	17,3	13,2	8,0	3,3	1,4
29	0,7	3,0	7,8	11,5	16,0	18,3	20,6	17,9	13,0	7,9	3,2	1,2
30	0,9	-	8,1	11,7	15,4	18,5	20,7	17,5	13,6	7,5	2,2	1,2
31	1,2	-	8,5	-	16,0	-	21,0	17,3	-	7,2	-	0,9