



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Studies

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva

Bakalářská práce

**Vliv meteorologických podmínek
na příčiny vzniku požárů**

Vypracoval: Martin Petrák
Vedoucí práce: Ing. Jana Neškodná

České Budějovice 2014

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta

**Vliv meteorologických podmínek
na příčiny vzniku požárů**

Bakalářská práce

Autor práce: Martin Petrák
Studijní program: Ochrana obyvatelstva
Studijní obor: Ochrana obyvatelstva se zaměřením na CBRNE
Vedoucí práce: Ing. Jana Neškodná
Datum odevzdání práce: 5.5.2014

Abstrakt

Požáry byly, jsou a nadále budou nedílnou součástí lidského společenství, které se stále více orientuje technickým směrem. Již od svých počátků poznávání se člověk snaží o co nejefektivnější využití vlastností ohně ke svému prospěchu takovým způsobem, aby se oheň nerozšiřoval z místa svého účelu a určení a neohrožoval životy a zdraví osob. S rozvojem společnosti přišly nové technologie, postupy a činnosti, které vyžadují neustálé zvyšování odborné úrovně požární ochrany (základ PO).

Požární ochrana je obor multidisciplinární, který se stále vyvíjí, a spojují se v něm poznatky z mnoha oborů – chemie, fyzika, elektrotechnika, statika, hydrodynamika a další. Garantem odbornosti požární ochrany v České republice je především Ostravská univerzita – Fakulta bezpečnostního inženýrství, která úzce spolupracuje s Hasičským záchranným sborem České republiky (dále jen „HZS“) a jejími organizačními složkami. Mezi tyto složky patří především Technický ústav požární ochrany v Praze (dále jen „TÚPO“), Institut ochrany obyvatelstva v Bohdanči nebo Střední odborná škola požární ochrany a Vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku – Místku.

Výsledky a zkušenosti jsou aplikovány a začleňovány do právních předpisů, technických norem, odborné literatury, interních aktů, metodických listů a posléze jsou uváděny do praxe formou preventivních protipožárních opatření, stanovení postupů při lokalizaci a likvidaci požárů, takovým způsobem, aby byly následné škody co nejmenší.

Stanovení mezí vychází mnohdy z konkrétních poznatků jak samotných hasičů podílejících se na likvidaci a lokalizaci požárů, tak zkušeností získaných při zkoumání příčiny vzniku požárů. Pokud důkladně poznáme příčinu, pojmenujeme chronologii vzniku požáru, mohou být tyto poznatky přínosné pro stanovení opatření k zamezení vzniků požáru nebo alespoň můžeme snížit pravděpodobnost vzniku požáru.

V současné době je kladen velký důraz při šetření příčin vzniku požáru na zjišťování selhání technického nebo lidského faktoru, popřípadě jejich vzájemnou kombinaci. Méně se již ale hodnotí meteorologické vlivy, které v mnoha případech jsou, byť mnohdy nepřímou, příčinou vzniku technických závad. Cílem práce je posoudit možné vlivy meteorologických podmínek na příčiny vzniku požárů.

Ke vzniku procesu hoření dochází v běžných podmínkách za splnění tří základních podmínek a to hořlavé látky, oxidovadla a iniciační teploty. Základní výzkumnou otázkou je zjištění, zda může dojít ke vzniku hoření přímým nebo nepřímým působením meteorologických podmínek, jejich vztah k průběhu počasí v ročních obdobích nebo jednotlivých měsících. Přímým působením je myšleno ovlivnění iniciační teploty, nepřímým působením je ovlivnění samotné hořlavé látky a oxidovadla.

Ze statistik SSÚ vedené HZS ČR jsou ohledně přímého působení meteorologických podmínek vyhodnocovány pouze požáry vzniklé v důsledku úderu blesku. Studium odborné literatury a na základě poznatků vyšetřovatelů požárů HZS JČK je ale zřejmé, že ke vzniku požáru vlivem přímého působení slunečního záření může dojít působením poměrně jednoduchých optických prvků. Takto stanovená příčina vzniku požáru by však v poměrně nedávné době nesla punc neobornosti toho, kdo by jen vyslovil tuto příčinu ve formě možné verze. Tyto případy nejsou natolik časté, ale vyšetřovacím pokusem s různými optickými systémy, byla tato možnost ověřena a potvrzena.

Nepřímé působení meteorologických podmínek je velice široké spektrum specifických podmínek působení na hořlavou látku nebo oxidační prostředek. Z jedné strany se jedná o podmínky, které ovlivňují technické a technologické stárnutí a opotřebování, jako například extrémní teploty, a to jak v letním, tak v zimním období, srážky, vítr a podobně. Na druhou stranu meteorologické podmínky ovlivňují pracovní činnosti a chování člověka v průběhu ročního chodu počasí. Tyto činnosti jsou navázány na jednotlivá roční období, která jsou tímto charakteristická a jejich důsledky se dají v mnohých případech předvídat. Jedná se například o zahájení topné sezóny při poklesu průměrných teplot v podzimním období a s tímto souvisejícím zvýšením počtu požárů, ke kterým dojde v souvislosti s provozem tepelných spotřebičů a spalinových cest. Dalším typickým časovým úsekem je počátek jara, kdy je v SSÚ evidováno zvýšené množství požárů suché trávy a náletových dřevin v přírodním prostředí, ke kterému dochází pouze v poměrně krátkém časovém období, než nová vegetace přeroste starou uschlou vegetaci. Dalším obdobím, které je charakteristické pro specifický typ požárů jsou období déletrvajícího sucha v letním období, kde opět

v důsledku velkého množství proschlých nebo uschlých částí dřevin a travin dochází ke vzniku požárů v přírodním prostředí.

Na základě zjištění možnosti vzniku požáru v důsledku přímého a nepřímého působení meteorologických podmínek na území Jihočeského kraje ve sledovaném období pěti let od roku 2009 do roku 2013, byly vyhodnoceny možnosti předcházení požárů a uvedeny možné rozpoznávací znaky usnadňující identifikaci konkrétních podmínek vzniku požáru.

Při zpracování daného tématu byla využita odborná literatura sledující problematiku požární ochrany, odborná literatura z meteorologie a klimatologie České republiky, výstupy vyhodnocovacího modulu SSÚ a konkrétní požáry, vzniklé především na území Jihočeského kraje.

Klíčová slova:

Oheň, požár, klimatické podmínky, příčiny vzniku požáru

Abstract

Fires have been and will always be an essential part of any human community life which is technically oriented. Since the beginnings of civilization people have been trying to use fire most effectively; they have tried to make fire stay in its place and not to endanger lives of people and their health. As the society progresses, there are new technologies, methods and activities which require constant increase in professional standard of fire protection.

Fire protection is a multidisciplinary branch which is permanently making progress and combines knowledge of many different fields, such as chemistry, physics, electrical engineering, statics, hydrodynamics etc. The University of Ostrava is the guarantor of the fire protection field in the Czech Republic. The Faculty of Safety Engineering cooperates with the Fire Rescue Service of the Czech Republic and its organization bodies. These organization bodies are the Technical Department of Fire Protection in Prague, the Institute for Protection of Population in Bohdaneč or the Secondary School of Fire Protection and College of Fire Protection in Frýdek-Místek.

The results and experience are used and incorporated in the legislation, technical standards, technical literature, internal practices, methodological sheets and are put into practice in the form of fire prevention. Localization and fire disposal procedures are set so that the consequential damage is the smallest possible.

The limits are defined on the basis of specific knowledge of fire-fighters who are involved in the localization and disposal of fires as well as on the basis of the experience gained through examinations of the causes of fires. If we identify the cause and if we define the chronology of the fire, we may come to useful findings which may be beneficial for the definition of suitable fire precaution procedures or at least we can reduce the risk of fire.

At present great emphasis is put on the investigation of the causes of fire while detecting human or technical failure or the combination of the two. Meteorological influences are given less importance but in many cases they are the cause of technical failures, although often indirect. The aim of this work is to assess the possible effects of

meteorological conditions on the causes of fires (The Effect of Weather Conditions on Causes of Fire).

Under normal operating conditions, the burning process occurs when three basic conditions meet: there are flammable substances, oxidation and initiatory temperature. The basic research question is to determine whether a fire may be caused by weather conditions, directly or indirectly, how it is influenced by seasons of the year or particular months. The direct cause means the impact of the initial temperature and the indirect cause means affecting the flammable substance or material itself and oxidation.

As for the direct effects of meteorological conditions, only fires caused by lightning strikes are evaluated as the direct cause of fires in the statistics of Fire Rescue Service of the Czech Republic. Based on technical literature and findings of fire examiners from Fire Rescue Service of South Bohemia, we can easily conclude that fires can easily be started by direct sunlight and relatively simple optical elements. Not a long time ago such hypothesis about the cause of fire would be regarded as amateurish and unprofessional. However, although these cases are not very frequent, the possibility of occurrence has been proven and confirmed by an experiment with different optical systems.

Indirect impact of weather conditions means a wide range of specific conditions which may affect flammable substances or oxidizing agents. On one hand there are specific conditions that affect technical and technological ageing and depreciation, such as extreme temperatures, both in summer and winter, rainfall, wind, and so on. On the other hand, weather conditions also affect activities and behaviour of people during the year. There are activities typical for a particular season and the consequences can often be foreseen. The start of heating period may serve as an example; the average autumn temperatures fall down and heating appliances and chimneys are back in operation. This is related to an increasing number of fires. Another typical high-risk time of the year is the beginning of spring when, according to the statistics of the Fire Rescue Service, many fires of dry grass and self-seeded wood species occur in the nature. This period takes a relatively short time before new vegetation overgrows the old and dry one. Another period characterized by a specific type of fires is the prolonged heat-waves and

droughts in summer when fires occur in the nature due to a big quantity of dry or dead parts of trees and grass.

The research was based on monitoring the direct and indirect influence of weather conditions on the occurrence of fires in South Bohemia between the years 2009 and 2013. The findings were used to identify possible fire prevention strategies and to make it easier to identify certain weather conditions which may lead to a fire.

The facts used in this thesis are based on technical literature monitoring the issue of fire protection, specialized literature from meteorology and climatology of the Czech Republic, Fire Rescue Service statistics and output from real-life fires which mainly occurred on the territory of the South Bohemia region.

Key words:

Fire, blaze, meteorological influences, causes of fire

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich 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 kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 5.5.2014

.....

Martin Petrák

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat zejména lidem v mém blízkém okolí, kteří díky mému studiu přišli o část svého volného času. Manželce, dětem, kolegům v práci, kamarádům, za trpělivost a podporu. Největší dík ovšem patří mé vedoucí bakalářské práce paní Ing. Janě Neškodné, která moje počínání nasměrovala a usměrňovala, a již jsem ukrojil nemalou část volného času.

Obsah

Úvod.....	15
1 Současný stav	17
1.1 Legislativa.....	17
1.1.1 Legislativa v úrovni právních předpisů	17
1.1.2 Vnitřní předpisy.....	18
1.1.3 Spolupráce mezi HZS a Policií ČR	19
1.1.4 Odborná literatura.....	20
1.2 Základní pojmy a definice	21
1.2.1 Hoření a hořlavý soubor	21
1.2.2 Zdroj zapálení, teplota vznícení	21
1.3 Požár	22
1.4 Příčiny vzniku požáru	23
1.4.1 Úmyslné zapálení	23
1.4.2 Nedbalost.....	23
1.4.3 Samovznícení	24
1.4.4 Technické závady	25
1.4.5 Mimořádné příčiny	25
1.5 Klimatické podmínky České republiky	26
1.5.1 Rozdělení České republiky do klimatických oblastí	26
1.5.2 Český hydrometeorologický ústav	26
1.5.3 Bouřka kód V. SIVS.....	27
1.5.4 Detekce blesků.....	28
1.5.5 Požáry kód VIII. SIVS	29
1.5.6 Období mimořádných klimatických podmínek.....	29

1.6	Sluneční záření.....	30
1.6.1	Přímé a difuzní sluneční záření	30
1.7	Statistické sledování událostí.....	31
2	Cíl práce a výzkumná otázka	33
3	Metodika	34
4	Výsledky	35
4.1	Sluneční záření.....	36
4.1.1	Optické soustavy	37
4.1.2	Směry šetření	39
4.1.3	Možnosti vzniku ve vztahu k ročnímu období	39
4.2	Atmosférický výboj – blesk.....	40
4.2.1	Druhy blesků	40
4.2.2	Účinky blesku.....	41
4.2.3	Přímý a nepřímý úder blesku.....	42
4.2.4	Stopy po zásahu výboje blesku.....	43
4.2.5	Možnosti vzniku výboje blesku ve vztahu k ročnímu období	45
4.2.6	Předpokládaná místa úderu blesku	46
4.2.7	Směry šetření, preventivní opatření.....	47
4.3	Nízké teploty.....	49
4.3.1	Činnosti člověka versus nízké teploty	49
4.3.2	Možnosti vzniku ve vztahu k ročnímu období	50
4.3.3	Směry šetření, preventivní opatření.....	50
4.4	Vysoké teploty	51
4.4.1	Působení vysokých teplot.....	52

4.4.2	Možnosti vzniku požáru ve vztahu k ročnímu období	54
4.4.3	Směry šetření, preventivní opatření.....	54
4.5	Srážky	54
4.5.1	Působení srážek	55
4.5.2	Možnosti vzniku požáru ve vztahu k ročnímu období	56
4.5.3	Směry šetření, preventivní opatření.....	56
4.6	Vítr.....	57
4.6.1	Působení větru	57
4.6.2	Možnosti vzniku požáru ve vztahu k ročnímu období	58
4.6.3	Směry šetření, preventivní opatření.....	58
5	Diskuze.....	60
6	Závěr	63
7	Seznam informačních zdrojů.....	64
	Seznam fotografií, tabulek a grafů.....	68
	Přílohy.....	69

Seznam zkratek

HZS	Hasičský záchranný sbor České republiky
GŘ HZS ČR	Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR
HZS JČK	Hasičský záchranný sbor Jihočeského kraje
Policie ČR	Policie České republiky
SSÚ	Statistika sledování událostí
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
SISV	System integrované výstražné služby
PO	Požární ochrana

Úvod

Požáry patří od nepaměti mezi mimořádné události, které nejen ohrožují životy a zdraví lidí, ale také způsobují nemalé škody na majetku. Bez přispění činností člověka byl v našich zeměpisných podmínkách nejčastější příčinou vzniku požáru úder blesku. Další možností, byť velice málo pravděpodobnou, byl pád dostatečně hmotného vesmírného tělesa (meteoritu) nebo v našich podmínkách velice omezeně sopečná a vulkanická činnost. Následné požáry v přírodním prostředí byly i patrně prvními zdroji, které člověk využil pro své potřeby. V historii lidského společenství byla jedním z velkých milníků schopnost umělého vytvoření ohně. Přes nesporné výhody nového vynálezu přišla i určitá negativa ve formě ničivé schopnosti nově poznaného živlu.

Od počátku procesu využívání ohně a dalších tepelných zdrojů se člověk snaží o pochopení zákonitostí vzniku, rozvoje a šíření požáru. Od jaké doby byly příčiny vzniků požárů zkoumány, nelze s jistotou určit. V prvotní fázi byly příčiny vzniku požáru z neznalosti připisovány nadpřirozeným bytostem a jevům. Technickým vývojem společnosti a uvědomování si souvislostí nalézal člověk vysvětlení pro podmínky vzniku požárů a snažil se jim předcházet. Se vznikem staveb, ať již ve starověku či později ve středověku, jejichž stavební materiály byly přírodního charakteru, zejména dřevo a sláma, vyvstaly první otázky ochrany proti požárům. Osady, vesnice a města postavené z těchto hořlavých materiálů, podléhaly požárům s rozsáhlými následky. Důvodem vzniku požárů, mnohdy katastrofického rozsahu, byl snadný přenos požáru, nedostatek hasebních látek a neznalosti okolností vzniku a šíření požáru. Při požárech docházelo ke zranění a usmrcení velkého počtu osob a ke zničení celých částí měst a vesnic. Prakticky jedinou možností bránící šíření požáru byly meteorologické a přírodní podmínky (především směr větru, vyvýšeniny, rokle, vodní toky apod.), často docházelo k ukončení požáru až po vyhoření všech hořlavých látek.

Pochopení souvislostí vedlo a vede k vytvoření určitých mezí a to tak, aby byl eliminován vznik požáru, popř. aby byly následné škody způsobené požárem co nejmenší. Tyto znalosti jsou využívány v tzv. požární prevenci. Systém požární prevence je podmíněn získáním co největšího množství kvalitních a odpovídajících informací, které se následně využívají při tvorbě nových právních předpisů, norem,

nebo při stanovení organizačních, technických či technologických opatření. Pro stanovení adekvátních opatření je nutné tzv. zjišťování příčin vzniku požárů.

Zjišťování příčin vzniku požáru patří k technickým disciplínám s velkou šíří záběru. Každoroční nárůst přímých škod způsobených požáry dokazuje statistika mimořádných událostí vedená HZS. Tyto nepříznivé skutečnosti jsou alarmující a vedou k tomu, aby byl kladen důraz nejen na samotné účinné zdolávání požáru, ale také na požární prevenci. V souvislosti s technickým a technologickým rozvojem společnosti se jedná o neustále se vyvíjející proces, ve kterém se využívají poznatky z dalších oborů jako je např. chemie, fyziky, stavebnictví, elektrotechniky a dalších. Oblast příčin vzniků požárů se s vývojem a rozvojem společnosti rozšiřovala. Od základních příčin, kterými byly výboje atmosférické elektřiny nebo přenosy požárů z otevřených ohnišť popř. z komínů, se problematika příčin vzniků požárů dostala do současného velmi širokého spektra příčin technických, technologických, přírodních, nedbalostních nebo úmyslných typů.

Výběr tématu „Vliv meteorologických podmínek na příčiny vzniku požáru“ byl dán podnětem z vlastní praxe a zkušeností vyšetřovatelů požárů HZS JČK. V současné době je kladena odbornou veřejností v oboru požární ochrany pozornost zejména na samotné technické nebo technologické řešení problému zjištění příčiny vzniku požáru, ale je opomíjeno, zda k tomuto mohlo dojít v důsledku přímého nebo nepřímého působení meteorologických podmínek.

Cílem práce je posoudit zda meteorologické podmínky mohou být příčinou vzniku požáru nebo příčiny vzniku požáru ovlivnit a pokud ano, pokusit se zmapovat rizikové oblasti a dále se pokusit navrhnout opatření k zamezení vzniku požáru nebo omezení jeho následků.

1 Současný stav

V současné době je povinnost zjišťování příčin vzniku požáru zakotvena v § 31 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o PO“) (1) uložená jednotlivým hasičským záchranným sborům krajů jako nedílná součást výkonu státního požárního dozoru. HZS JčK zajišťuje naplnění této povinnosti prostřednictvím příslušníků – vyšetřovatelů požárů, kteří jsou služebně zařazeni na oddělení nebo pracovišť prevence, ochrany obyvatelstva a krizového řízení.

Ke zjišťování příčin vzniku požárů jsou určeni příslušníci HZS JčK a to pravidelným, zpravidla měsíčním, rozpisem služeb. Výkon této služby je v nepřetržitém režimu – v řádné pracovní době na svém pracovišti a v mimopracovní době formou pohotovosti v místě bydliště. Na místo požáru vyjíždí určený vyšetřovatel požárů neodkladně, na základě informací zprostředkovaných Operačním a informačním střediskem HZS JčK.

Vybavení určeného vyšetřovatele požárů je stanovené vnitřním pokynem (2) a skládá se z komunikačních prostředků a dopravního prostředku vybaveného pro řádný výkon služby. Ke komunikaci je využíván přidělený mobilní telefon, základnová a kapesní radiostanice systému MATRA. Dopravní prostředek je vybaven předepsaným ochranným zásahovým oblekem, zásahovou obuví, izolačním dýchacím přístrojem a ochranou přilbou. Dále automobil obsahuje základní dílenské nářadí, sadu pro odběr zajištěných stop a satelitní navigační systém.

1.1 Legislativa

1.1.1 Legislativa v úrovni právních předpisů

Při šetření příčiny vzniku požáru se zjišťují okolnosti uvedené v § 50 vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) (3). Výsledky a závěry vycházející z šetření příčin vzniku požáru se uvádějí do odborného vyjádření, popř. do znaleckých posudků, které obsahují následující zjištění:

- a) Místo a doba vzniku požáru,
- b) osoba, u které požár vznikl,

- c) příčina vzniku požáru, včetně možných verzí,
- d) okolnosti mající vliv na šíření požáru včetně dodržení podmínek požární bezpečnosti stavby, vyplývající z ověřené projektové dokumentace,
- e) následky požáru, jako jsou předběžně způsobené škody, zraněné a usmrcené osoby,
- f) výše uchráněných hodnot při hasebním zásahu,
- g) porušení předpisů o požární ochraně,
- h) jiné okolnosti nezbytné pro zjištění příčiny vzniku požáru.

Odborné vyjádření je součástí spisu o požáru a zpracovatelem je základní vyšetřovatel požárů. Odborné vyjádření schvaluje služební funkcionář HZS JčK a to vedoucí pracoviště prevence, ochrany obyvatelstva a krizového řízení příslušného územního odboru nebo vedoucí oddělení stavební prevence, kontrol a zjišťování příčin požáru. Odborné vyjádření se vyhotovuje v jednom provedení. V případě potřeby se odborné vyjádření poskytuje v dalším vyhotovení pro Policii ČR, soudním nebo správním orgánům.

Veškeré činnosti v oblasti zjišťování příčin vzniku požárů se také opírají o trestně právní předpisy, především o zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákon (4).

1.1.2 Vnitřní předpisy

Činnosti v oblasti výkonu státního požárního dozoru v oblasti zjišťování příčin požáru jsou dále upraveny vnitřními předpisy. Stěžejním dokumentem je Pokyn Generálního ředitele HZS ČR částka 46 ze 7.10.2013, kterým se stanoví postup HZS ČR při zjišťování příčin vzniku požáru, vydaný ve sbírce interních aktů řízení Generálního ředitele HZS ČR (2). Na základě tohoto pokynu jsou upraveny činnosti vyšetřování příčin vzniku požáru. Na tento pokyn navazuje pokyn vydaný Krajským ředitelstvím HZS JčK číslo 20 (5).

Na pokyny navazují metodické pomůcky Zjišťování příčin vzniku požáru I (6) a Zjišťování příčin vzniku požáru II (7). Druhá z uvedených metodických pomůcek (7) je koncipována formou vložených karet. Každá karta popisuje jednotlivé příčiny vzniku požáru a je zde uvedena definice, průvodní jevy, směr šetření, důkazní řízení a odkazy na související předpisy a literaturu. V základní verzi měla publikace dvacet pět

základních karet. V současné době je publikace průběžně doplňována o další karty. Kontrolu, ukládání a aktualizaci doplňujících karet zajišťuje GR HZS ČR.

1.1.3 Spolupráce mezi HZS a Policií ČR

V souvislosti s možným spácháním trestného činu je přijata dohoda o součinnosti mezi Policií České republiky (dále jen „Policie ČR“) a HZS ČR ze dne 12. a 28.6.2005 (8). Dohoda řeší obecně koordinovaný postup obou složek při vyšetřování požárů. Na základě této „centrální“ dohody jsou konkrétní podmínky součinnosti pro území Jihočeského kraje vymezeny dokumentem „Dohoda o součinnosti mezi Krajským ředitelstvím policie Jihočeského kraje a Hasičským záchranným sborem Jihočeského kraje“ podepsané v Českých Budějovicích v prosinci 2009 (9).

Při získání informace o požáru se útvary Policie ČR a HZS vzájemně informují cestou operačních a informačních středisek. Oboustranně si sdělí bez odkladu podrobnosti, které mají v daném okamžiku k dispozici (např. kde hoří, co hoří, v jakém rozsahu atd.). Po přijetí oznámení o požáru vyšle Policie ČR na místo události příslušníky policie (na místo požáru). Jestliže zjištěné skutečnosti (rozsah, předpokládaný následek požáru atd.) nasvědčují tomu, že ve věci není vyloučeno podezření ze spáchání trestného činu, provedou policisté prvotní úkony v souladu s interními akty řízení a trestním řádem. Ohledně bezpečnosti další složky integrovaného záchranného systému – Policie ČR je zde uveden požadavek na umožnění vstupu na požářiště pouze se svolením velitele zásahu HZS. Na místě požáru policisté spolupracují s vyšetřovatelem požárů HZS, který je určen ke zjištění příčiny vzniku požáru a dalších okolností (možností šíření, porušení předpisů o PO, výše uchráněných hodnot atd.). Do doby provedení ohledání místa požáru policisté zajišťují toto místo (v čase od likvidace požáru po předání místa Policie ČR velitelem zásahu).

K některým úkonům jsou přizýváni specialisté, zejména v oboru elektrických zařízení, chemie a kynologické služby. Tito specialisté jsou z odborů Policie ČR (Kriminalistický ústav, Odbor kriminalistické techniky a expertiz). Vedoucí vyšetřovací skupiny Policie ČR, který vede vyšetřování, si může přizvat další

organizační složku HZS, a to TÚPO Praha, zejména k provedení požárně technických expertiz. Všechny odběry případných stop provádí technik Policie ČR.

Jednotlivé složky se vzájemně informují o skutečnostech nutných ke zjištění příčiny vzniku požáru. Příslušníci Policie ČR poskytují formou kopií či ověřených kopií opisy úředních záznamů, protokolů o ohledání místa činu, podaných vysvětlení, výsledků odborných zkoumání atd.

Vyšetřovatelé požárů předkládají zpracované odborné vyjádření na příslušný odbor Policie ČR v jednom vyhotovení na základě vyžádání (telefonické, ústní, písemné). Pokud příslušník Policie ČR na základě odborného vyjádření a dalšího šetření zjistí, že se nejedná o podezření z trestného činu, ale o porušení předpisů stanovených zákonem o PO, postoupí spis na příslušný územní odbor HZS.

Vyšetřovatel požárů má možnost požádat útvar Policie ČR o pomoc při zjišťování příčin vzniku požáru, zejména se jedná o zajištění osobní bezpečnosti daného příslušníka. HZS podle vzájemné dohody spolupracuje na úrovni odborného poradenství, lektorské a školicí činnosti. Pro příslušníky Policie ČR, kteří jsou ustanoveni jako metodici na požáry a příslušníky HZS na pozicích vyšetřovatelů požárů, je jednou ročně organizováno společné instruktážně metodické zaměstnání s tematikou zjišťování příčin vzniku požárů.

1.1.4 Odborná literatura

Při zjišťování příčiny vzniku požáru jsou využívány odborné publikace a technické normy. Především se jedná o odborné publikace, které vydává Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v edici SPBI Spektrum. Zárukou odbornosti a aktuálnosti vydávaných odborných publikací je úzká provázanost mezi vydavatelem a Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou Ostrava, Fakultou bezpečnostního inženýrství.

Dále lze využívat publikace technických norem, které vydává Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Dalším zdrojem odborných informací jsou technická pravidla, která zpravidla vydávají zájmové profesní komory nebo sdružení, odborné časopisy, např. pravidelné periodikum časopis 112 a další odborné články nebo publikace.

1.2 Základní pojmy a definice

Hlavní a základní podmínkou vzniku požáru je zajištění vlastního procesu hoření. Hoření je ve své podstatě chemická reakce, kterou doprovází procesy fyzikální. Z hlediska právní klasifikace mimořádné události je prvořadé, zda se jedná o požár nebo kontrolované hoření.

1.2.1 Hoření a hořlavý soubor

Hoření vzniká a poté pokračuje za definovatelných podmínek. Předpokladem vzniku procesu hoření je splnění podmínek vytvoření hořlavého souboru a přítomnosti dostatečného zdroje zapálení (10). Vlastní rozvoj hoření je ohraničen především difusními pochody, které ovlivňují tvorbu hořlavé látky a odvod produktů hoření do okolí.

Hořlavý soubor je směs hořlavé látky a oxidačního prostředí. Za hořlavé látky jsou považovány látky ve všech skupenstvích – pevném, kapalném a plynném, které jsou za definovaných podmínek schopny hořet, nebo při své látkové nebo skupenské přeměně vytvářet produkty schopné hoření. Oxidačním prostředkem je látka, která při chemické reakci odevzdává kyslík a umožňuje oxidaci. Běžným oxidačním prostředkem je kyslík vázaný v ovzduší, kterého je přibližně 21 %. V případě poklesu přítomnosti kyslíku v ovzduší pod hranici 15 % dojde u většiny hořlavých látek k přerušení procesu hoření (11).

1.2.2 Zdroj zapálení, teplota vznícení

Podmínkou pro zahájení hoření je přítomnost zdroje zapálení, který má vyšší nebo shodnou hodnotu než je teplota charakteristická pro zapalovanou látku nebo materiál.

Hoření rozdělujeme do třech fází, které na sebe navazují a navzájem se ovlivňují. Tyto fáze jsou iniciační, propagační a terminační. V iniciační fázi dojde k zapálení hořlavé látky. Propagační fáze popisuje již samotné hoření látky, můžeme zde hovořit i o době intenzivního hoření. Terminace procesu hoření nastává po propagační fázi a tato doba je charakteristická snižující se intenzitou požáru až do stádia přerušení hoření. Pro účely zjištění příčiny vzniku požáru je prvotním předpokladem prokázání přítomnosti iniciační fáze a poté možnosti přechodu požáru do propagační fáze.

Zdroj zapálení, nebo také iniciační zdroj, je dostatečný energetický zdroj schopný zahájit proces hoření. Účinný zdroj zapálení je charakterizován teplotou o dostatečné energii, schopný zahájit proces hoření hořlavého souboru. Podle typu zdroje zapálení a tepelného působení rozlišujeme tři druhy počátku procesu hoření (10):

- a) Přímé působení vnějšího zdroje zapálení. Příklad: působení otevřeného plamene, jiskrou, tepelným projevem, který vznikne při průchodu elektrického proudu přes přechodový odpor nebo v důsledku zkratu.
- b) Zapálení působením vnějšího zdroje tepla sdíleného zářením nebo vedením. Příklad: dlouhodobé působení horkých zplodin hoření ve spalinové cestě na hořlavé látky a materiály, přenos dostatečného množství tepla v materiálech schopných vedení tepla např. ocelové ingoty. Jedním z důležitých faktorů uplatňovaným tímto způsobem zapálení je doba působení vnějšího zdroje. Schopnost zapálení (vznícení) materiálu působením vnějšího tepelného zdroje je závislé na emisivitě látky (12).
- c) Zapálení bez působení vnějšího zdroje zapálení. Příklad: samovznícení nebo chemická reakce.

Pokud množství tepla ohřívané látky je větší než teplo odváděné do okolí, dojde ke vznícení hořlavé látky. Tato teplota se nazývá teplota vznícení. Vznícením je myšlena schopnost látek a materiálů uvolňovat při působení tepelného zdroje hořlavé plyny a páry, které po smíchání s oxidovadlem hoří. Převážná většina běžně dostupných hořlavých látek, kterými se člověk obklopuje v běžném životě (např. dřevo, plasty, papír) má teplotu vznícení v rozsahu 200 – 700°C, viz vybrané hořlavé látky, tabulka č. 1, str. 69. Teplota vznícení je základní údaj charakterizující hořlavé vlastnosti látky. Tento údaj se uplatňuje u všech typů skupenství hořlavých látek – plynných, kapalných a pevných.

1.3 Požár

Definice požáru je uvedena v § 1 písm. m) vyhlášky o požární prevenci. *Za požár se považuje 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. (3)

Za požár se pro potřeby HZS nepovažuje:

- a) výbuch výbušnin, pokud nedojde k dalšímu hoření po výbuchu,*
 - b) hoření vynutí elektrických točivých strojů, pokud nedojde k rozšíření mimo prostor vynutí,*
 - c) žhnutí (bezplamenné hoření) elektrické instalace, pokud nedojde k rozšíření mimo tuto instalaci,*
 - d) kontrolované hoření v rámci výrobního procesu, nebo technologického postupu.*
- (5)

1.4 Příčiny vzniku požáru

Příčiny vzniku požáru uváděné v odborné literatuře (6) jsou rozděleny do celkově dvanácti základních kategorií, a to zejména pro účely jednotného statistického sledování událostí (13). Uvedené verze příčin vzniku požáru lze podle mechanismu a charakteru vzniku zúžit na úmyslné zapálení, nedbalostní jednání, samovznícení, požáry vzniklé vlivem technických závad a požáry v důsledku mimořádných příčin.

1.4.1 Úmyslné zapálení

Úmyslné zapálení je založení požáru osobou nebo skupinami pachatelů se zřejmým úmyslem poškození věci, zdraví nebo života zvířat či osob. Patří do kategorie trestných činů a u většiny nelze proti této příčině stanovit preventivní opatření. Vznik, rozvoj a průběh požáru nemají charakteristické znaky na rozdíl od požárů vzniklých spontánně. Je zde zpravidla snaha o rychlé dosažení co největší plochy požáru v co nejkratším časovém úseku. Charakteristickým znakem je přítomnost několika kriminalistických ohnisek, použití akceleračních hoření často s využitím vhodné noční doby k eliminaci zjištění požáru náhodnými svědky.

1.4.2 Nedbalost

Nedbalost je jednou z nejčastějších příčin vzniku požáru podle statistického sledování událostí (13). Vzniká činností člověka v důsledku nerespektování stanovených pravidel požární bezpečnosti. Příčiny, průběh a následky požáru

v důsledku nedbalosti lze úspěšně omezit nebo vyloučit při dodržení podmínek požární bezpečnosti, návodů k použití, technických a technologických postupů apod. Vznik, rozvoj a průběh požáru má podle typu nedbalostního jednání charakteristické znaky. Příkladem vzniku požáru v důsledku nedbalosti je např. kouření, manipulace s hořlavými kapalinami, nedbalost při obsluze a používání tepelných spotřebičů, zakládání ohňů v přírodním prostředí atd.

1.4.3 Samovznícení

Samovznícení je komplexní proces probíhající samovolně od prvního okamžiku nárůstu teploty až k dosažení teploty samovznícení dosažením teploty vznícení. Zdrojem energie při samovznícení je samozahřívání látky (11). Podmínkou pro samovznícení, stejně jako u vznícení je, aby teplo vznikající při tomto procesu bylo větší než teplo od látky odváděné. K samozahřívání látky může docházet v důsledku fyzikálních, chemických nebo biologických pochodů. Podle pochodů vznikajících při počátcích zvyšování teploty dělíme samovznícení:

- a) Fyzikálně chemické samovznícení způsobené adsorpcí plynů a par a tepelné samovznícení.
- b) Chemické samovznícení způsobené stykem s kyslíkem, oxidovadlem nebo vodou.
- c) Biologické samovznícení v počátcích způsobené biologickými procesy u rostlinných materiálů.

Jsou dva typy fyzikálně chemického samovznícení, ke kterému dochází v důsledku adsorpce plynů a par a samovznícení tepelné. Příkladem fyzikálně chemického samovznícení je samovznícení uhlí, kde adsorpčním činidlem je uhlík. Kromě jiných činitelů ovlivňují proces samovznícení přítomnost vlhkosti (např. v uhlí). Tepelné samovznícení vzniká v důsledku omezeného odvodu tepla od látky, kde se kumuluje až na teplotu vznícení dané látky. Náchylné na samovznícení jsou dále přírodní látky, které obsahují celulózu.

K chemickému samovznícení dochází při styku dvou a více látek, které vyvolá exotermickou reakci. Samovznícení rozdělujeme podle povahy látky na způsobené v důsledku kontaktu s kyslíkem, vodou nebo s oxidovadlem. Do samovznícení

způsobeného stykem látky s kyslíkem patří na vzduchu samozápalné látky např. fosfor, silany, kovové prášky apod. Do této skupiny patří dále některé tuky a oleje, které obsahují nenasycenou vazbu, zejména přírodního původu. Typickým příkladem je reakce lněné fermeže a tkaniny v prostředí s omezeným odvodem tepla. Samovznícení způsobené vodou způsobují látky, které reagují při styku s vodou exotermicky. Patří sem např. sodík, draslík, cesium, vápník, karbid vápenatý. Typickým zástupcem je reakce nehašeného vápna s vodou, při které může dojít k vývinu tepla schopného zapálení okolních hořlavých látek. Samovznícení způsobené stykem látky s oxidovadlem je způsobeno mechanismem přítomnosti oxidovadla v látce, které způsobuje snížení teploty vznícení. Typickým příkladem je reakce kyslíku s látkou potřísněnou ropnými tuky a oleji.

Velice častým typem je samovznícení biologické. K samovznícení jsou náchylné rostlinné látky – seno, sláma, piliny. Podmínky pro samovznícení jsou: vlhkost, určité množství látky, omezený odvod tepla od vzniku procesů samovznícení.

Příčiny, průběh a následky požáru v důsledku samovznícení lze úspěšně omezit nebo vyloučit při respektování podmínek požární bezpečnosti. Vznik, rozvoj a průběh požáru má charakteristické znaky.

1.4.4 Technické závady

Požáry vzniklé v důsledku technických závad vznikající jako vedlejší nežádoucí produkt technické (technologické) společnosti. Problematika příčin vzniku požáru v důsledku technických závad spočívá ve velmi složité, a mnohdy ne zcela účinné prevenci před požáry. Zjištění příčiny vzniku požáru je vázáno na vysoké odborné znalosti složitých technologií strojů, zařízení, dopravních prostředků apod. Vyšetřovatelé požárů zpravidla využívají znalců dané problematiky technického nebo technologického zařízení.

1.4.5 Mimořádné příčiny

Pod pojmem mimořádné příčiny jsou myšleny příčiny vzniku požáru především v důsledku přímého a nepřímého působení přírodních procesů, lze zde zařadit tyto podkategorie:

- a) Atmosférický výboj – blesk,
- b) dešťové srážky,
- c) vítr.

Jedná se o příčiny, kterým předcházejí charakteristické meteorologické podmínky. Vznik, rozvoj a průběh požáru mají specifické znaky, které budou rozvedeny níže.

1.5 Klimatické podmínky České republiky

Česká republika se nachází ve středu Evropy, ve střední části mírného severního pásu. Podnebí je zde mírné, přechodné mezi oceánským a kontinentálním. Typické pro tuto oblast je pravidelné střídání čtyř ročních období. S ohledem na převažující směr proudění vzduchu od západu, je podnebí ovlivněno Atlantským oceánem, odkud i přichází většina dešťových srážek. Vliv oceánského proudění směrem k východu postupně slábne, ale tento pokles je s ohledem k rozloze České republiky zanedbatelný. Daleko více je podnebí ovlivňováno reliéfem krajiny a nadmořskou výškou. Kromě těchto stálých vlivů působí na podnebí proměnné faktory, které určuje momentální povětrnostní situace nad Evropou. Tyto proměnné faktory způsobují velkou proměnlivost počasí v průběhu roku. Každý rok dojde k přechodu padesáti až šedesáti atmosférických front, které způsobují náhlé změny počasí nejčastěji v intervalu šesti až osmi dnů (14).

1.5.1 Rozdělení České republiky do klimatických oblastí

Česká republika je rozdělena na tři základní klimatické oblasti a to na teplou oblast, mírně teplou oblast a chladnou oblast. Všechny tři oblasti jsou zatříděny podle teplot dosahovaných v průběhu letního období. Teplá oblast je vymezena výskytem padesáti dny s maximální teplotou nad 25°C. Mírně teplá oblast je vymezena výskytem padesáti dny s maximální teplotou nad 25°C a současně průměrnou teplotou dosaženou v červenci ve výši 15 °C. Chladná oblast je vymezena průměrnou teplotou dosaženou v červenci s hodnotami pod 15 °C.

1.5.2 Český hydrometeorologický ústav

Ústředním orgánem pro obor meteorologie, klimatologie a hydrologie je Český hydrometeorologický ústav (dále jen „ČHMÚ) (15). Jedním z úkolů ústavu je

poskytování povětrnostní informace, včetně předpovědi počasí, a vodních stavů na území České republiky. K zajištění tohoto úkolu je zřízena síť stanic, observatoří a jiných zařízení, které slouží ke sběru meteorologických dat.

Součástí úkolů ČHMÚ je i zajištění Systému integrované výstražné služby (dále jen „SIVS“) (16). Tato služba je zajišťována ve spolupráci s Odborem hydrometeorologického zabezpečení geografického a hydrometeorologického úřadu Armády České republiky. Výstražné informace SIVS vydává centrální předpovědní pracoviště ČHMÚ v Praze po konzultacích s regionálními předpovědními pracovišti ČHMÚ.

Výstražná informace se vydává v případě vzniku, nebo předpokladu vzniku, nebezpečného meteorologického prvku nebo jevu. V rámci SIVS se vydává na celkově třicet dva typů nebezpečných jevů, které jsou rozděleny do osmi skupin. Tyto skupiny jsou teplota, vítr, sníh, námraza, bouřka, déšť, povodeň a požáry. Ve vztahu k přímé možnosti vzniku požáru jsou sledovány především výstražné informace typu Bouřka kód V. a typ Požár kód VIII. SISV (16).

1.5.3 Bouřka kód V. SIVS

Podle vzniku se bouřky dělí (17):

- a) Z tepla, v důsledku silného ohřátí zemského povrchu slunečním zářením dochází k pohybu ohřátého vzduchu vzhůru.
- b) Frontální, při postupu studené fronty, kdy studený vzduch vytlačuje teplý vzduch směrem vzhůru.
- c) Orografické, které vznikají vytlačením spodní ohřáté vrstvy vzduchu následkem terénního vyvýšení větrem vzhůru.

Ve výše uvedených případech dochází ke vzniku bouřkových buněk v mracích, protože pohyb vzduchu je následně zesilován v důsledku spolupůsobení několika souběžných jevů. Vzestupný proud vzduchu je ochlazován na teplotu nasycení vodních par, dojde k vytvoření vodních kapek a při kondenzaci se vzduch opět ohřeje a začne stoupat. V důsledku dalšího postupného ochlazování dojde k poklesu okolní teploty pod bod mrazu 0 °C, opětovně dojde k uvolnění tepla a následnému zvyšování vzestupné rychlosti vzduchu až k hodnotám 100 km.h⁻¹. V našich klimatických podmínkách

bouřky vznikají především koncem jara a v létě, kdy dochází k intenzivnímu ohřevu zemského povrchu slunečním zářením v odpoledních nebo večerních hodinách.

Při tomto procesu dochází ke vzniku a akumulaci elektrického náboje, který se rozděluje podle polarit v bouřkových mracích. Bouřkový mrak se často vypíná do výšky deseti kilometrů a spodní okraj tohoto mraku se zpravidla nachází ve výšce jeden až dva kilometry nad zemí. Teplota bouřkového mraku klesá s jeho výškou. Spodní část mraku může nabývat hodnot teploty půdy okolo 25 °C, horní část mraku až hodnot minus 50 °C.

Ke vzniku výboje dojde v případě překročení elektrické pevnosti vzduchu mezi mrakem a zemí. Každá bouřková buňka je schopná emitovat dva až čtyři blesky za jednu minutu o intenzitě v řádech několika desítek $\text{kV}\cdot\text{m}^{-1}$ (17).

Na území České republiky je evidováno mezi dvaceti až čtyřiceti bouřkovými dny v kalendářním roce, při hustotě výskytu dvou až čtyř blesků na km^2 .

Výstražné informace vzniku bouřkového jevu jsou vydávány systémem SIVS okolo šesti až třiceti šesti hodin před vznikem jevu. Současně s bouřkovým jevem je zpravidla uváděna výstražná informace s kódem II. Vítr a VI. Dešťové srážky, popř. s kódem VII. Povodňové jevy.

1.5.4 Detekce blesků

V souvislosti s potřebou detekce a lokalizace bleskových výbojů vznikla ve střední části Evropy síť Central European Lightning Detection Network (dále jen „CELDN“) (18) sdružující tyto státy: Česká republika, Slovenská republika, Polsko a Maďarsko. Síť CELDN je součástí celoevropského sdružení European Cooperation for Lightning Detection (dále jen „EUCLID“).

V rámci podsystemu CELDN bylo na dotčeném územním celku střední Evropy instalováno celkově dvacet radarových čidel systému výrobce Siemens AG a Global Atmospheric, Inc.

Centrální zpracování dat ze systému EUCLID je prováděno v Německém Karlsruhe, včetně zajištění výstupních dat ze sítě CELDN. V aktuálním čase se zde provádí vyhodnocení měření s výslednými hodnotami času, polohy, typu, špičkového výkonu proudu ve výboji v kiloampérech (kA), popřípadě polarita výboje (záporná či

kladná). Tyto údaje jsou distribuovány zákazníkům v České republice prostřednictvím ČHMÚ. ČHMÚ získané údaje zpracuje a ukládá v obrazové formě na svém internetovém serveru. Aktualizace dat se provádí v intervalu jedenkrát za deset minut v rozlišení jeden a dva kilometry. Systém detekce blesků je schopný lokalizovat místo úderu blesku s přesností do padesáti metrů.

1.5.5 Požáry kód VIII. SIVS

S počasím bez srážek s vyššími teplotami vzduchu, je spojené s obdobím sucha především v přírodním prostředí. Podmínkou sucha je nedostatek srážek. K vysoušení půdy, vedle vyšších teplot, přispívá i vítr. V důsledku sucha dochází ke snižování půdní vlhkosti, množství vody v potocích a řekách, dochází k postupnému vysychání pramenů a při déletrvajícím suchu dochází i k poklesu hladiny spodních vod. Následné sucho negativně ovlivňuje vegetační cyklus, a to snižováním obsahu vody v rostlinách a dřevinách.

Výstražná informace na nebezpečí požárů, popřípadě na vysoké nebezpečí požárů se vydává, pokud index nebezpečí požárů dosáhne hodnoty čtyři nebo pět, alespoň tři dny po sobě. Výstražná informace je zveřejněna na internetovém serveru ČHMÚ.

1.5.6 Období mimořádných klimatických podmínek

V Jihočeském kraji je požární ochrana v období mimořádných klimatických podmínek řešena na základě § 27 odst. 1 písm. f) bod 1. zákona o PO Nařízením Jihočeského kraje č. 3/2005 ze dne 3.5.2005, kterým se stanoví podmínky k zabezpečení požární ochrany v době zvýšeného nebezpečí vzniku požáru (19).

Za období mimořádných klimatických podmínek se považuje období déletrvajícího sucha, v důsledku čehož vzniká zvýšené nebezpečí vzniku požáru v přírodním prostředí. Období sucha vyhláší hejtman kraje na základě návrhu HZS JČK.

Období déletrvajícího sucha vyhláší hejtman na úřední desce krajského úřadu, ve které se stanoví omezení, opatření a povinnosti v rozsahu s přihlédnutím k závažnosti situace.

1.6 Sluneční záření

Zdrojem záření jsou termonukleární reakce na Slunci při látkové přeměně vodíku na hélium. Elektromagnetické záření se šíří od slunce ve formě elektrických a magnetických vln rychlostí světla. Pod pojmem sluneční záření chápeme šíření elektromagnetického vlnění nebo toku hmotných částic atmosférou země. Tato záření se na zemském povrchu přeměňuje na jiné formy energie, zejména na tepelnou a elektrickou. Podle vlnové délky se jedná o rentgenové a ultrafialové záření, až po metrové délky radiového záření. Před vstupem slunečního záření do atmosféry země je jeho střední energie okolo $1373 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. Jedná se o množství energie vztažené na jednotku plochy, kolmou ke slunečním paprskům a označuje se jako sluneční konstanta. Sluneční záření pronikající k povrchu země můžeme rozdělit na záření přímé a záření rozptýlené (14).

Přímé sluneční záření, které přichází ze Slunce, se nám jeví jako svazek rovnoběžných paprsků. Rozptýlené, někdy také nazývané jako difuzní, vzniká následkem rozptylu přímého slunečního záření na molekulách plynu, vodních kapkách a ledových krystalech a dalších aerosolů v ovzduší.

Celková intenzita slunečního záření (I) je složena ze záření přímého (I_p) a ze záření difuzního (I_d) a je možná vyjádřit vztahem:

$$I = I_p + I_d \text{ (W/m}^2\text{)} \quad (20)$$

1.6.1 Přímé a difuzní sluneční záření

Intenzitu přímého slunečního záření ovlivňuje absorpce plynů, především vodních par, oxidu uhličitého a ozónu. Dále se uplatňuje rozptyl sluneční energie po odrazu od částic dalších plynů a prachů. Absorpce a rozptyl je vyjádřen faktorem znečištění označovaném „ Z “ v následující výši (20):

$Z = 2$ pro místa položená nad 2 000 metrů nad mořem

$Z = 2,5$ pro místa položená nad 1 000 metrů nad mořem

$Z = 3$ venkov bez znečištění průmyslovými exhalacemi

$Z = 4$ města a průmyslová centra

$Z = 5 - 8$ silně znečištěné ovzduší

Intenzitu přímého slunečního záření na plochu kolmou k dopadajícím paprskům I_{PN} vyjadřujeme jako součin intenzity slunečního záření I_0 a součinitele A^{-Z} . Součinitel A závisí na výšce Slunce nad obzorem. Pro výpočet intenzity dopadajícího slunečního záření na všeobecně položené plochy platí vztah $I_{PN} = I_{PN} \cdot \cos \gamma$ (W/m^2). Úhel dopadu γ svírají sluneční paprsky s osluněnou plochou, a tedy závisí na výšce Slunce nad horizontem.

Difusní záření dopadá na zemský povrch o stejné frekvenci jako přímé sluneční záření. Intenzita difuzního záření vzrůstá s velikostí součinitele Z , většinou nepřekročí hodnotu 100 při $Z = 3$. S rostoucím znečištěním atmosféry celková intenzita záření klesá. Teoretická intenzita energie dopadajícího slunečního záření na osluněnou plochu je dána roční dobou, zeměpisnou šířkou, orientací ke světovým stranám, a součiniteli znečištění atmosféry Z (20).

1.7 Statistické sledování událostí

Statistické sledování požárů a mimořádných událostí zásahů jednotek požární ochrany zajišťuje HZS ČR podle § 24 odst. 1 písm. p) zákona o PO. K zabezpečení jednotného postupu při zadávání dat v rámci České republiky je vydán Pokyn generálního ředitele HZS České republiky a náměstka ministra vnitra č. 10 z 13.3.2006.

Statistické sledování událostí je zadáváno elektronicky do programu Statistické sledování událostí (dále jen „SSÚ“) s provázaností s výjezdovým modulem „Alarm“ a v rámci HZS JČK mimořádné události zadává Operační a informační středisko. Autorem softwarového programu SSÚ je společnost RC Kladno s.r.o., která zajišťuje chod programu a jeho aktualizace.

Do zadávacího modulu SSU se zadávají údaje o činnosti jednotek požární ochrany, které zaznamenává velitel zásahu. Základní vyšetřovatelé požárů garantují úplnost údajů v SSÚ v případě událostí typu požár, u ostatních typů událostí garantuje věcnou správnost velitel zásahu jednotlivé události.

V základních údajích programu SSÚ se uvádí majitel a uživatel požárem zasaženého objektu, adresa, základní časy požáru – vznik, ohlášení, lokalizace a likvidace, výše škod a uchráněných hodnot. Dále se zde uvádí stručný popis typu požáru v krátké slovní formulaci např. „požár osobního automobilu Škoda Rapid“, „požár

odpadků v ocelovém kontejneru“, „požáru kuchyně v bytě rodinného domu“. V části stavebního provedení objektu se zde uvádějí údaje o základním stavebním provedení tj. počet podlaží, druh stavebních konstrukcí, stupeň jejich poškození, účel objektu, a zda je dotčený objekt pojištěn proti škodám způsobeným požárem.

Dalším důležitým parametrem jsou identifikační údaje hořlavé látky, která se podílela na hoření s uvedením, zda měla vliv na vznik požáru.

V úvodní části programu SSÚ jsou uvedeny základní údaje zadokumentované při zjišťování příčin vzniku požáru a zaznamenává se zde jméno, časy příjezdu a přijetí informace určeného vyšetřovatele požárů na místo události. Uvede se zde stručný popis provozované činnosti, při které došlo k požáru a základní výčet nedostatků v organizačním zabezpečení požární ochrany. Dalším ze sledovaných znaků je popis iniciátoru a iniciace zařízením a určení příčiny vzniku požáru. V případě, že byl při požáru zpracován znalecký posudek, popř. odborné vyjádření, uvede se zde, o jaký dokument se jedná společně se základními identifikačními znaky tohoto dokumentu.

Vyhodnocovací modul SSÚ je softwarový program, který pracuje s daty zadanými do zadávacího programu SSÚ. Výstupy vyhodnocovacího programu je možné v případě mimořádných událostí – požárů diferencovat podle časového období, druhu objektů nebo prostorů, typů příčin vzniku požárů, provozované činnosti, výše škod, uchráněných hodnot, zraněných a usmrcených osob, atd. V rámci HZS JČK jsou k dispozici data z mimořádných událostí, ke kterým dojde na území Jihočeského kraje.

Na úrovni ústředního orgánu státní správy na úseku požární ochrany vydává GŘ HZS ČR na začátku kalendářního roku statistickou ročenku za uplynulý kalendářní rok. V elektronické formě je statistická ročenka volně dostupná v elektronickém formátu pdf. na internetových stránkách ministerstva vnitra (21). Statistická ročenka, vypracovaná pro území Jihočeského kraje, je pro uplynulý rok volně ke stažení na internetových stránkách HZS JČK v elektronické podobě. V tištěné verzi vychází statistická ročenka v odborném časopise 112. Tato příloha vychází zpravidla v březnovém vydání uvedeného odborného časopisu.

2 Cíl práce a výzkumná otázka

Cílem práce je vyhodnocení sledovaných příčin vzniku požárů ve vztahu k meteorologickým podmínkám na území Jihočeského kraje a navržení opatření ke snížení nebo eliminaci nežádoucího jevu požáru. Především se jedná o příčiny vzniku požárů v důsledku vysokých a nízkých teplot a bouřkové aktivity.

V průběhu řešení výzkumné otázky byly meteorologické podmínky doplněny o vliv slunečního záření a srážek, tak aby byly prací obsaženy všechny povětrnostní jevy přicházející v úvahu na území Jihočeského kraje.

Jako základní výzkumnou otázkou bylo stanoveno následující: Ovlivňují meteorologické podmínky vznik požárů, a jaké jsou možnosti prevence.

3 Metodika

Metodika zpracování této práce spočívá v analýze dostupné odborné literatury, právních předpisů a elektronických informací, které souvisejí se zvoleným tématem, které se zabývá možnostmi ovlivnění meteorologických podmínek na vznik požárů a možnosti prevence. Důležitým prvkem je sběr informací z konkrétních požárů evidovaných HZS JčK a vlastní poznatky a zkušenosti jako vyšetřovatele požárů HZS JčK.

Hlavním zdrojem informací pro samotné vyhodnocení výzkumné otázky byly metodické pomůcky HZS, které se věnují problematice zjišťování příčin vzniku požárů. Dále byly využity poznatky z celého spektra odborné literatury, která se věnuje dané problematice, a to především z Edice SPBI SPEKTRUM. Dalším zdrojem, již ve vztahu k výskytu předpokládané mimořádné události – požáru, jsou výstupy dat ze statistického programu SSÚ vedeného HZS JčK.

Ve vztahu k meteorologickým podmínkám byla využita odborná literatura (14) (17) a výsledky měření sledovaných meteorologických jevů ČHMÚ.

Výsledky a působení u konkrétních meteorologických jevů jsou analyzovány a následně syntézou zjištěny jejich vzájemné vztahy k příčinám vzniku požárů ve sledovaném období. Zjištěné rezultáty jsou uvedeny do výsledkové části práce.

U každého sledovaného meteorologického jevu jsou uvedeny možnosti preventivních opatření k eliminaci nebo omezení vzniku jevu formou preventivních opatření technického nebo organizačního charakteru, popřípadě jejich vzájemnou kombinací. Dále jsou u každého meteorologického jevu uvedeny charakteristické příznaky vzniklé v důsledku přímého tak nepřímého působení.

4 Výsledky

Je zřejmé, že meteorologické podmínky jsou součástí životního prostředí člověka a jako takové budou mít vždy vliv nejenom na vznik požárů, ale také na jejich průběh a rozvoj. V důsledku častých, většinou pravidelných, změn ročního chodu počasí v České republice dochází ke vzniku vhodných podmínek pro vznik požárů.

Podmínky nutné ke vzniku požáru jsou v zásadě tři: hořlavá látka a oxidační prostředek (označované také termínem hořlavý soubor) a iniciační teplota. Hořlavými soubory jsme v našem životním prostředí obklopeni prakticky neustále. Jedná se jak o prostředí přírodní, tak prostředí uměle vytvořená člověkem. Hořlavým souborem může být lesní prostředí s dostatkem hořlavého materiálu – dřeva nebo suchých travin, pole s dozrávající zemědělskou plodinou, domovní vybavení, pracovní prostředí s celou škálou materiálů a látek, které jsou více či méně hořlavé, atd. Taktéž přítomnost dostatečného oxidačního zdroje je v podmínkách České republiky a v nadmořské výšce vymezující životní oblast člověka zastoupena cca 21% podílem kyslíku v ovzduší (22), který je zcela dostatečný k zajištění podmínek vytvoření hořlavého souboru u všech běžných hořlavých látek.

Máme zde hořlavý soubor složený s hořlavé látky a oxidovadla. K úspěšnému zapálení schází pouze vhodný iniciační zdroj. U většiny látek a materiálů se jedná o teploty, které se pohybují v řádech několika stovek stupňů Celsia. Má příroda takové vhodné iniciační zdroje? Pomineme-li, v podmínkách Jihočeského kraje velice nepravděpodobné, přírodní jevy typu sopečná činnost, pád vesmírného tělesa a podobně, odpověď na tuto otázku nalezneme v požárně technických charakteristikách látek a materiálů (23) v hodnotách teplot vznícení nebo samovznícení látek a materiálů.

Jediným zdrojem poskytujícím přehled o druhu příčin vzniku požáru a jejich počtu za sledované časové období od roku 2009 do roku 2013 jsou výstupy ze statistického programu SSÚ. Tyto druhy příčin vzniku požáru jsou: neobjasněno a nešetřeno, úmysl a děti, nedbalost, komíny, topidla, závady, samovznícení, výbuchy, manipulace s hořlavou kapalinou, mimořádné.

Níže budou samostatně uvedeny základní sledované meteorologické podmínky vztahující se k podmínkám České republiky a následně bude vyhodnocena možnost

vlivu těchto meteorologických vlivů na příčiny vzniku požáru. Tyto základní meteorologické podmínky jsou:

- sluneční záření,
- atmosférický výboj – blesk,
- nízké teploty,
- vysoké teploty,
- srážky,
- vítr.

4.1 Sluneční záření

Jedním z přírodních zdrojů tepla je sluneční záření. Nejvyšší teploty v České republice dosahují hodnot okolo 40 °C ve stínu (14). Na přímém slunečním svitu, ale tato teplota může nabývat i vyšších hodnot. U slunečního záření se projevuje přenos tepla zářením. Při dopadu slunečního záření na povrch látky se mění část zářivé složky energie na energii tepelnou. Schopnost přijímat tepelné sluneční záření závisí na emisivitě ohřívané látky (24).

Schopnost absorbovat sluneční záření a následné zahřátí ohřívané látky souvisí s barvou povrchu látky a schopnosti absorpce tepla. Účinek slunečního záření bude tedy záviset na úhlu dopadu slunečních paprsků a na povrchu ozařované látky. Hladký a leštěný povrch bude lépe odrážet sluneční záření a tím se i méně zahřívát, drsný a tmavý povrch je schopný absorpce záření a následného zahřívání látky (25).

Ukázkovým příkladem prakticky zastupujícím neoptimalnější podmínky ohřátí cíleného materiálu je plynový zapalovač položený na palubní desce osobního automobilu v letním období, orientovaný způsobem umožňujícím ideální dopad slunečního záření (6). Vyšetřovacím pokusem byly naměřeny teploty palubní desky ve výši 80 °C a vždy došlo k mechanickému roztržení pláště nádoby plynového zapalovače v důsledku tlaku par uvolňované hořlavé kapaliny, ale při procesu vyvržení hořlavého obsahu nedošlo k iniciaci – zapálení hořlavého média. Tato teplota nebyla schopná zapálení par hořlavé kapaliny. Vyšší teploty v našich zeměpisných podmínkách, než teploty uvedené v příkladě palubní desky osobního automobilu, nelze

prakticky očekávat. Tyto teploty nejsou schopné zapálení prakticky žádné běžně dostupné hořlavé látky, viz tabulka č. 1 str. 69.

Podle zkušeností vyšetřovatelů požárů HZS, kteří prováděli vyšetřovací pokusy (26) je možností zvýšení intenzity slunečního záření vložení vhodné optické soustavy mezi zdroj slunečního záření a ozařovanou plochu. Vhodnou optickou soustavou je myšlena taková soustava, u které dojde k soustředění toku slunečních paprsků.

4.1.1 Optické soustavy

Optické prvky, kterými lze soustředit tok slunečních paprsků, jsou různé typy optických čoček (27). K největší intenzitě soustředěného toku slunečních paprsků procházejících optickou soustavou dochází v ohnisku této soustavy: mluvíme zde o ohniskové vzdálenosti čočky „ f “. Ohnisková vzdálenost čočky závisí na indexu lomu materiálu čočky, na indexu lomu prostředí a na poloměrech křivosti (vydutí) optických ploch. Tyto optické prvky jsou charakteristické průstupem světelného záření optickým prvkem. Může se jednat o čočky dvojbypuklé, ploskovypuklé nebo dutovypuklé. Z předmětů denní potřeby se jedná o zvětšovací lupy, dioptrické brýle, ale mohou to být i další předměty vytvářející na vhodném materiálu tvar čočky. Vhodným materiálem je sklo, čiré plasty nebo broušené čiré minerály, které umožňují co nejdokonalejší průstup slunečního záření.

Dalším optickým prvkem schopným soustředit tok slunečních paprsků jsou dutá zrcadla. U těchto optických prvků dochází k odrazu světla od dopadající plochy a podle tvaru zakřivení zrcadla k soustředění slunečních paprsků do optického ohniska. Závisí zde na schopnosti účinného odrazu slunečních paprsků a tvaru vydutí zrcadla. Z předmětů denní potřeby se může jednat o paraboly osvětlovacích těles, paraboly solárních pecí nebo velice rozšířená, a zejména u žen oblíbená kosmetická zvětšovací zrcátka.

Ukázkovým příkladem zapálení hořlavé látky – papíru, je slunoměr (Campbell – Stokesův heliograf), který se využívá k měření doby trvání slunečního svitu. Konstrukčně se jedná o skleněnou kouli o průměru 100 mm, která se chová jako čočka. Ve spodní části je umístěna podložka z tvrdého papíru se stupnicí, na které dojde v závislosti na intenzitě slunečního záření k jejímu propálení.

Dalším možným způsobem zapálení povrchu vhodných hořlavých materiálů je kosmetické zrcátko. Ve veřejné obchodní síti jsou běžně dostupná kosmetická zrcátka v oboustranném provedení. Jedna strana zrcátka je plochá, s normálním nezkresleným obrazem, druhá strana poskytuje zvětšený obraz, který je způsoben zakřivením – vydutím zrcadla. V souvislosti s požárem v bytovém domě ze dne 6.9.2008 v Táboře byl proveden vyšetřovací pokus k ověření možnosti zapálení hořlavé látky pomocí tohoto optického prvku, viz fotografie č. 1. Ve slunečních podmínkách jasné a bezmračné oblohy bylo provedeno nasměrování toku slunečních paprsků odrazem od vyduté plochy zrcadla na lehčený polyuretan (tzv.“molitan“). Ve vzdálenosti 600 mm od zrcadla došlo prakticky okamžitě k zapálení materiálu. Teploty vznikající při zapálení nebyly měřeny z důvodu nedostatečného technického vybavení, ale při znalosti požárně technických charakteristik lehčeného polyuretanu se jednalo o hodnoty v min. výši 330°C (28).



Fotografie č.1, vyšetřovací pokus se zapálením lehčeného polyuretanu v ohniskové vzdálenosti, archiv HZS JČK, autor fotografie Martin Petrák

Ke zcela shodnému výsledku došli nezávisle příslušníci HZS Libereckého kraje (26), kteří provedli vyšetřovací pokus se zapálením textilní látky. Opět se jednalo o kosmetické zrcátko, tentokrát v provedení s ohniskovou vzdáleností 1 200 mm. Uvedení příslušníci provedli i další pokus k ověření příčiny vzniku požáru v důsledku soustředění slunečních paprsků přes optický prvek dvojbvypuklé čočkové spojky. Jednalo se o skleněnou kouli o průměru 220 mm. Při průchodu slunečních paprsků

došlo v ohniskové vzdálenosti 50 mm k zapálení novinového papíru. Teplota vznícení novinového papíru je 330°C (28).

4.1.2 Směry šetření

Jedním ze základních předpokladů je zjištění, zda v inkriminované době předpokládaného vzniku požáru byla dostatečná intenzita slunečního svitu dopadající na optický prvek, zda slunečnímu záření nebránila překážka, zda byla jasná nebo oblačná obloha. Dalším důležitým bodem je stanovení ohniskové vzdálenosti a současně přítomnost hořlavých materiálů v tomto bodě, tzn. poloha optického prvku a zapalované látky. Je možné, že dojde k tepelné devastaci a poškození všech důkazných materiálů, a proto je vhodná následná rekonstrukce vzájemné polohy optických prvků a hořlavých materiálů na základě podaného vysvětlení od zúčastněných osob užívajících daný prostor. Jak bylo výše uvedeno, optické soustavy jsou schopné zapálení na poměrně malé ploše – v bodě ohniskové vzdálenosti „f“. Ve všech provedených vyšetřovacích pokusech se jednalo o plochu o průměru v řádech několika jednotek milimetrů. V případě zjištění požáru v první fázi rozvoje je pravděpodobné nalezení tohoto ohniskového příznaku ve formě hloubkově vypálených hořlavých materiálů. S ohledem na měnící se polohu slunečních paprsků se může v případě delšího časového působení jednat o vypálení nejenom bodové, ale i ve formě drážky.

4.1.3 Možnosti vzniku ve vztahu k ročnímu období

Možnosti vzniku požáru jsou omezeny pouze na dostatečný sluneční svit a s ohledem na zapálení hořlavých látek vhodnou optickou soustavou v krátkém časovém úseku několika sekund je toto možné prakticky po celý rok.

Možnost výskytu tohoto jevu je dána intenzitou slunečního záření a počtem slunečních dní ve sledovaném období. Aktuální a dva dny zpět staré informace o orientační hodnotě slunečního svitu lze, pro potřeby získání prvotních informací, nalézt ve formě grafu na internetových stránkách ČHMÚ. Pro území Jihočeského kraje lze data získat na internetové adrese <http://old.chmi.cz/PR/praha/grafy/cb/grafy-ams.htm>. Výskyt tohoto jevu jako příčiny vzniku požáru není v programu SSÚ zmapován a není zde jako samostatná položka evidován.

4.2 Atmosférický výboj – blesk

Blesk jako příčina vzniku požáru je jedna z mála příčin, jejíž četnost na území Jihočeského kraje lze ověřit a analyzovat ve vyhodnocovacím modulu SSÚ. Na území Jihočeského kraje došlo ve sledovaném období let 2009 až 2013 k 31 požárům v důsledku úderu blesku. Z celkového počtu požárů na dotčeném území se jednalo o 1,06% podíl, ale již z procentního podílu způsobených škod se jednalo o 7,86% podíl.

Blesk je silný elektrostatický výboj vznikající během bouřky. Výboj vzniká mezi elektricky nabitou částí mraku a zemí, v tomto případě mluvíme o zemním blesku. Pokud dojde k výboji mezi dvěma nebo více mraky vzájemně, nebo mezi částmi jednoho mraku, mluvíme o mračných blescích. Výboje zemních blesků jsou méně časté jako výboje mračné (17). Mračné výboje jsou zdrojem možného ohrožení pro leteckou a kosmickou dopravu a v rozsahu této práce nebudou tyto výboje dále hodnoceny. V případě zásahu leteckého prostředku jsou příčiny vzniku mimořádné události, včetně možného požáru, v kompetenci Úřadu pro civilní letectví, zřízeného ministerstvem dopravy České republiky, HZS zde státní správu formou zjišťování příčin vzniku požáru nevykonává. Z tohoto důvodu budou hodnoceny pouze výboje zemních blesků.

4.2.1 Druhy blesků

Výboje zemních blesků lze rozdělit podle hodnoty náboje na negativní a pozitivní. Negativně nabitý výboj je imitován ze spodní části mraku, pozitivní náboj je imitován z horních částí mraku. Podle mechanismu vzniku výboje lze dále dělit na:

- sestupný negativní výboj,
- sestupný pozitivní výboj,
- vzestupný negativní výboj,
- vzestupný pozitivní výboj.

U výškových budov převažují vzestupné výboje, u pozemních objektů převažují sestupné výboje (17).

V podmínkách České republiky je nejčastějším případem úderu blesku sestupný negativní výboj, který představuje cca 80 % všech výbojů. Dále můžeme zemní blesky rozdělit podle tvaru na čárové a kulové blesky.

Čárový blesk má podobu čáry nebo úzkého pásu. Barvu má nejčastěji bílou nebo růžovou. Délka blesku, daná místem vzniku a místem dopadu, je od několika stovek metrů do třech kilometrů. Jedná se o výboj tvaru protáhlého válce o průměru několika desítek metrů, která má ve středu plazmové jádro o průměru okolo 10 mm. Dráha blesku bývá klikatá a někdy i rozvětvená z důvodu odlišné vodivosti okolního prostředí.

Kulový blesk. Některé odborné zdroje tuto formu výboje neuvádějí (17), jiné ji připouštějí (17) (6). Složení kulového blesku, ani podmínky vzniku nejsou do současné doby dostatečně vědecky známé a prokazatelně podložené. Podle očitých svědků jsou tyto blesky doloženy v kulových formách o průměru deset až dvacet centimetrů a větším. Barvu kulového blesku uvádějí některé odborné zdroje červenou (6), jiné přidávají oranžovou, červenou, bílou, nebo žlutou (14). Vyskytuje se za bouřkové aktivity, nejčastěji po úderu blesku. Zánik blesku je tichý, někdy zaniká výbuchem.

Z důvodu kusých a rozdílných informací v odborné literatuře ohledně fenoménu kulového blesku, má zásadní význam pro zjišťování příčin vzniku požáru čárový blesk mezi oblakem a zemí.

4.2.2 Účinky blesku

V důsledku elektromagnetického impulzu vyvolaného při úderu blesku dojde ke vzniku tepelných, mechanických, elektrodynamických, elektromagnetických a akustických projevů. Uvedené účinky blesku se projevují společně.

Tepelné účinky vznikají při úderu blesku do elektricky vodivého předmětu. Výše tepelných účinků je dána vrcholovou hodnotou proudu, průřezem a elektrickým odporem vodiče a dobou působení (trvání) výboje. Teplota vzduchu v okolí výboje se může zvýšit až na 30 000 °C. Doba působení u negativních blesků je cca 250 ms, doba působení pozitivních blesků je až 2 s. Hodnota elektrického proudu může být v závislosti na typu blesku od 30 kA do 300 kA. Spodní hodnota elektrického proudu je u negativních blesků, naopak daleko vyšší hodnoty elektrického proudu jsou u pozitivních blesků. V místě úderu blesku, nebo jeho bezprostředním okolí, může dojít k tavení nebo zapálení materiálů a látek, často i k vyvržení roztaveného kovu do okolí místa úderu. Z výše uvedeného je patrné, že výboje s pozitivním nábojem mají vyšší hodnoty elektrického proudu a dobu působení až desetinásobnou oproti výbojům

s negativním nábojem. Všeobecně lze říci, že projev elektrického výboje blesku není pouze tepelný, ale vyznačuje se i přítomností dalších složek, které jsou jeho nedílnou součástí.

Mechanická složka výboje je závislá na maximální hodnotě a délce doby působení elektrického proudu a na mechanických vlastnostech cílového materiálu – především na jeho pružnosti. Příkladem působení mechanické složky výboje je například vytržení elektroinstalačních kabelů ze zdí, destrukce kmene stromu, ohnutí kovových masivních konstrukcí, apod. Příkladem působení mechanické složky z konkrétních požárů je deformace hlavice vynášecího sloupu zastřešení fermentoru bioplynové stanice při požáru v Malšicích ze dne 22.6.2011, kdy došlo vlivem tlaku k ohnutí ocelového plátu o tloušťce 5 mm, viz fotografie č. 2.



Fotografie č.2, příklad mechanického působení na ocelový prvek, který byl součástí zastřešení fermentoru bioplynové stanice, archiv HZS JČK, autor fotografie Martin Petrák

4.2.3 Přímý a nepřímý úder blesku

Přímým úderem blesku je případ, kdy elektrický proud výboje blesku přímo proteče zasaženým objektem, člověkem nebo zvířetem.

Za nepřímý úder blesku se považuje případ, kdy objekty nejsou prvotně zasaženy výbojem elektrického proudu blesku, ale část výboje přejde vedením v zemi nebo kovovým vedením na cílový objekt.

4.2.4 Stopy po zásahu výboje blesku

V této části budou popsány charakteristické stopy zjištěné po úderu blesku, a to jak z odborné literatury, tak z konkrétních požárů, ke kterým došlo na území Jihočeského kraje. Stopy po zásazích blesku jsou charakteristické, většinou zanechávají specifické příznaky ve formě mechanické devastace, silného místního poškození, tavení kovů, apod.

Jedním z velmi častých cílů úderu blesků jsou stromy. Jedná se jak o samostatně stojící stromy, tak stromy v souvislých lesních porostech nebo stromy v městské zástavbě. Po úderu blesku do koruny stromu je možné nalézt stopy ve formě podélné pukliny vytvořené v borce stromu. Ke vzniku trhliny dojde v důsledku průchodu velkého množství elektrické energie, která se přemění na tepelnou energii a způsobí místní zahřátí lýka obsahující velký podíl vody. Prudkým odpařením vody dojde ke zvětšení objemu a puknutí borky, která nemá takovou elasticitu, protože se již jedná o odumřelou, statickou dřevní hmotu. V některých případech může dojít k podélnému prasknutí v celé délce stromu, odlomení hlavního kmene, nebo při extrémní hodnotě elektrického výboje podpořené mechanickou složkou blesku k úplné destrukci kmene. Někdy ovšem mohou být tyto mechanické změny nepatrné a znatelné pouze v horní části stromu v místě vstupu blesku ve formě nepatrných prasklin, někdy tyto stopy mohou i zcela chybět. V případě objektu nebo dalšího stromu umístěného poblíž stromu zasaženého bleskem je možné, že dojde k přeskočení elektrického výboje na objekt sousední. Toto byl i případ požáru rodinného domu v obci Malšice ze dne 13.7.2011 po úderu blesku, který přeskočil z jedle stojící u obvodové zdi, viz fotografie č. 3. Příznak ve formě praskliny vytvořené na borce stromu byl zřetelný pouze ve výšce cca 15 m nad zemí v délce 500 mm.

Místem úderu mohou být i volně stojící stohy, nebo samostatné balíky zemědělských úsušků. HZS JČK eviduje požár samostatně stojícího lisovaného balíku na poli, do kterého udeřil blesk a následkem průchodu velkého množství elektrického proudu došlo k vytvoření prohořelého otvoru o průměru cca 150 mm v celém průměru lisovaného balíku slámy, viz fotografie č. 4.



Fotografie č. 3, tepelný účinek blesku viditelný na borci kmene jedle ve formě podélné trhliny, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JČK



Fotografie č. 4 pohled na lisovaný balík slámy, patrně vypálené místo napříč balíkem ve formě černé „kaverny“, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JČK

Markantní stopy po úderu blesku lze nalézt na elektroinstalacích, kdy může dojít k vytržení elektroinstalačních vodičů z omítek, včetně instalačních krabiček. Na hromosvodných jímačích se mohou na špičkách objevit podélné vypálené rýhy nebo tvary ve formě svařence – spečeného kovu, viz např. fotografie č. 5.



Fotografie č. 5, pohled na koncovou část jímací tyče vynášecí hlavice fermentoru bioplynové stanice s patrným tepelným poškozením nerezové oceli, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JčK

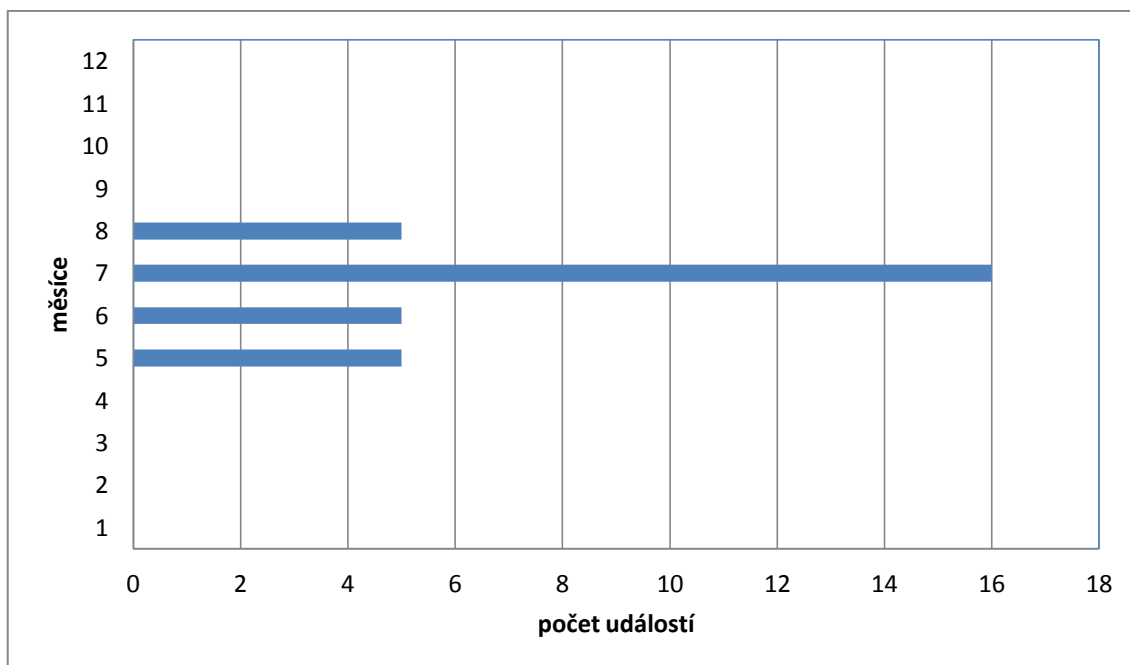
Po úderu blesku do krytiny střešního pláště může dojít i k proražení např. betonové tašky ve formě několikamilimetrového otvoru bez dalšího poškození. Možnost vypálení otvoru v betonové krytině jako následek po úderu výboje blesku byla prokázána při požáru hospodářského objektu v obci Ústrašice ze dne 10.7.2011.

Charakteristické jsou stopy úderu blesku na člověku. Blesk díky vysokému odporu v ideálním případě sjede po povrchu lidské kůže bez vážnějšího poranění. Pokud jsou ovšem na těle kovové – vodivé materiály, např. náušnice, řetízky, piercing apod., představují tyto předměty snadnou cestu k vniknutí proudu k vnitřním orgánům. Zde mohou narušit srdeční rytmus, poškodit centrální nervovou soustavu nebo způsobit termická zranění – popáleniny. S tímto souvisí vznik popálenin jak vnějších, tak vnitřních. U vnějších dochází zpravidla k místním popáleninám na místech, kde se nacházely vodivé, kovové předměty, někdy k vytvoření stigmatu kopírujícího tvar kovového předmětu.

4.2.5 Možnosti vzniku výboje blesku ve vztahu k ročnímu období.

Výboje blesku jsou obvyklé pro bouřkovou činnost. Podle informací z odborných zdrojů (14) vznikají bouřky především v letním období, a to od června do září.

Ojedinele může dojít k výskytu bouřky i mimo toto období. Tomuto odpovídá i výstup ze statistického programu SSU, který za sledované období let 2009 až 2013 uvádí 31 událostí typu požár se stanovenou příčinou vzniku požáru v důsledku výboje blesku v následujících měsících, viz graf č. 1. Z uvedeného počtu událostí je zřejmé, že k nejvíce požárům dojde v letním období v měsíci červenci, kdy ve sledovaném období došlo k více jak polovině všech událostí daného typu.



Graf č. 1, grafické znázornění počtu požárů se stanovenou příčinou úder blesku na území Jihočeského kraje ve sledovaném období 2009-2013, zdroj: statistický program SSÚ HZS JčK

4.2.6 Předpokládaná místa úderu blesku

Nebezpečné jsou zejména objekty, které jsou vyvýšené nad okolní terén. Jedná se o holé vrcholy v kopcovité krajině, osamělé stromy nebo okrajové části souvislého zalesnění, osamělé budovy, stožáry, sloupy vysokého napětí. Místem výboje blesku může být i ohřátý vzduch z komína, čerstvě naskladněné seno a sláma, které vytvoří příznivé podmínky pro výboj blesku (29). Bezpečnější jsou místa uvnitř lesního celku, než na jeho okraji (17), domy v městské zástavbě nebo v ochranném pásmu výškových budov apod.

4.2.7 Směry šetření, preventivní opatření

Prvotním předpokladem při šetření příčiny vzniku požáru je zjištění, zda v dané lokalitě byla ve sledované době bouřková aktivita. Ne vždy může dojít ke vzniku charakteristických stop po úderu blesku takovým způsobem, aby měly dostatečnou, odpovídající a vypovídající úroveň.

Jedním z prvotních cenných zdrojů jsou informace od nezávislých a nezaujatých svědků události, kteří mohou doložit bouřkovou aktivitu, přímo viditelný blesk, který udeřil do objektu, u kterého došlo v zápětí k požáru. Může se jednat i o sluchový vjem o velké intenzitě, jako doprovázející efekt při výboji blesku.

Dalším již nezávislým odborným zdrojem, mohou být prvotní informace z internetového portálu ČHMÚ, který zveřejňuje aktuální orientační radarová data na odkazu http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/blesk/data_jsceldnview.html. Je nutné poznamenat, že tato data jsou k dispozici pouze dva dny po zájmovém časovém úseku, poté již není on-line dostupný. Tento údaj je pouze orientační a slouží pouze ke hrubé orientaci a k nasměrování dalších kroků prováděných v šetření. Údaje uváděné jako součást grafické a mapové informace neuvádějí polaritu výboje blesku, zda se jednalo o výboj zemní nebo oblačný a nejsou zde uváděny vrcholové hodnoty elektrického proudu.

Nalezené charakteristické stopy musí odpovídat i možnostem šíření požáru. Pokud např. dojde k nálezům destruktivních změn na kmeni stromu, který se nachází ve velké vzdálenosti od požárem zasaženého lesního celku, nemusí být vždy zcela jisté, zda k požáru došlo vlivem úderu blesku, a to i pokud budeme mít svědecké ověření o úderu blesku na dané lokalitě.

Na druhé straně, je třeba důkladně posoudit okolí místa požáru, zda nemohlo dojít k přenesení elektrického výboje zemí nebo elektrickým vzdušným vedením. Jistým vodítkem mohou být vybavené (tzv. „shozené“) jističe elektrického proudu, poškozené elektrospotřebiče, poškození blízkých rozvodů nebo třeba jen zápach po spálenině zaznamenaný svědky události.

Při výpadech elektrické energie ve veřejné distribuční síti vlivem proudového přetížení nebo v důsledku mechanické destrukce vzdušného vedení elektrické energie

mohou být využity informace o době výpadku od příslušného správce distribuční soustavy. Preventivní opatření proti případnému úderu blesku lze spatřovat ve dvou rovinách: v aktivní a pasivní ochraně.

Aktivní ochranou jsou myšlena opatření již těsně před blížící se bouřkou a skládají se z několika neodkladných opatření v takovém rozsahu, aby se snížily případné následky účinku úderu blesku hlavně na zdraví a životě osob. Pro osoby pohybující se ve venkovním prostředí platí pravidlo ukrytí na bezpečných nebo bezpečnějších místech. Osoby používající dopravní prostředky jsou v relativním bezpečí. Nebezpečí ale mohou představovat anténní systémy, nebo automobily, které mají části konstrukce automobilu z nevodivých dílů. Jsou to automobily s plátěnou střechou nebo používající laminátové prvky v karosérii. Vyšší stupeň bezpečnosti ovšem představuje opuštění automobilu a přečkání bouřky na bezpečném místě uvnitř budovy. Pokud toto není možné, je vhodné zastavit na bezpečném místě, vypnout motor, demontovat střešní anténu a zavřít okna. V průběhu probíhající bouřky je nutné se nedotýkat kovových dílů automobilu. V budově je potřeba uzavřít okna, včetně střešních oken, vypnout hlavní vypínač elektrické energie, odpojit vidlice přívodů elektrické energie ke spotřebičům, včetně anténních systémů od televizních přijímačů, kabelové televize nebo internetových připojení, případně uhasit oheň ve spotřebičích. V průběhu bouřky je vhodné se zdržovat uprostřed místností nebo středové dispozice objektu, rozhodně je nebezpečné místo u oken a dveří. Nezdržovat se v blízkosti kovových rozvodů topení a vody z důvodu možnosti „přeskoku“ výboje blesku.

Pasivní ochrana objektů a technologií je složená z vlastní hromosvodní ochrany a ochrany před účinky přepětí v síti. Pasivní ochrana objektů se skládá z technických opatření na elektrické instalaci, např. svodiče přepětí v síti. Vlastní hromosvodní ochrana u stávajících objektů musí být udržována po celou dobu životnosti takovým způsobem, aby bylo zabezpečeno spolehlivé svedení výboje blesku. Tento požadavek je zabezpečen pravidelnou údržbou a ověření způsobilosti bezpečného provozu hromosvodní ochrany je dokládáno pravidelnou revizí. U objektů uvedených do provozu před 1.2.2009 se revize provádějí ve lhůtách podle české technické normy ČSN 33 1500, Elektrotechnické předpisy, revize elektrických zařízení. Podle typu

objektu a prostředí jsou periodické lhůty dva nebo pět let. V objektech uvedených do užívání po 1.2.2009 se kontrola hromosvodní ochrany provádí podle ČSN EN 62 305, Ochrana před bleskem (30). Podle této normy je návrh a provoz hromosvodní ochrany založen na principu výpočtu řízeného rizika.

Na závěr lze konstatovat, že odpovídající hromosvodní ochrana objektů a bezpečné chování osob při bouřce minimalizuje riziko případného nežádoucího účinku blesku. Toto riziko ovšem nelze plně vyloučit. Tento úsudek je i podpořen syntézou dat SSÚ. Ve sledovaném období došlo k 31 požárům v důsledku výboje blesku. Z tohoto počtu se jednalo o 20 objektů (rodinných domů, technologických budov, skladů), zbylý počet tvořily stromy, stožáry, hranice dřeva apod., které nebyly vybaveny hromosvodní ochranou. Z tohoto celkového počtu bylo pouze 6 objektů vybaveno hromosvodní ochranou.

4.3 Nízké teploty

Na území Jihočeského kraje se pohybují průměrné teploty vzduchu pod bodem mrazu 0°C v rámci celého měsíce v zimním období v prosinci, lednu a únoru. Např. v Českých Budějovicích jsou na stanici měření meteorologických dat ČHMÚ evidovány v kalendářním roce průměrně tři arktické dny (teploty klesne pod -10°C), a dvacet čtyři mrazových dnů (teplota klesne pod 0°C). K poklesu teplot pod bod mrazu může dojít již počátkem měsíce října, především v ranních hodinách ve formě přízemních mrazíků. Je zřejmé, že tyto teploty nejsou schopné zapálení. Prakticky všechny běžné látky, kterými se obklopujeme, mají teplotu vznícení daleko vyšší, viz tabulka č. 1, str. 69.

4.3.1 Činnosti člověka versus nízké teploty

Běžná teplota, kterou si člověk udržuje v místech bydlení nebo pracovišť se pohybuje standardně okolo 20°C. S poklesem teploty vzduchu, a to již na počátku podzimu, je spojen začátek topné sezóny. K zajištění adekvátní teploty v objektech slouží různé druhy topných systémů a to na plynná, kapalná, pevná paliva nebo na elektrickou energii, popř. jejich vzájemnou kombinaci. Analýzou dat ze statistického programu SSÚ ve sledovaném období 2009 až 2013 v Jihočeském kraji

byly filtrovány události ve vztahu k používání spalinových cest s následujícími příčinami požárů: nevhodná konstrukce komínů a odvod spalin, zazděný nebo přizděný trám v komíně, spáry v komíně, nezajištěná komínová dvířka, jiskry z komína a zažehnutí sazí v komíně, viz tabulka č. 2, str. 70. Z uvedené tabulky je zřejmé, že k nárůstu počtu událostí spojených s používání spalinových cest a současně tepelných spotřebičů dochází v měsíci říjnu, což je současně měsíc, kdy dochází k pozvolnému poklesu průměrných teplot, které se mohou v ranních hodinách pohybovat i pod bodem mrazu. Počty požárů dále kulminují v zimních měsících lednu, únoru a březnu. Z celkového počtu požárů dojde v zimním období k více než 60 % událostí sledovaného typu. Rozborem požárnosti v souvislosti s poklesem teplot mohou být na základě poznatků konkrétních případů vzniku požáru i takové případy, kdy byly používány tepelné spotřebiče nebo otevřené zdroje zapálení za účelem rozmrazení zamrzlých rozvodů vody, tak jak k tomu došlo např. dne 31.12.2008 v obci Hamr při použití elektrického přímotopu.

4.3.2 Možnosti vzniku ve vztahu k ročnímu období

Analýzou výskytu mimořádné události z vyhodnocovacího programu SSÚ dochází k požárům v souvislosti s nízkými teplotami především v období od měsíce října do dubna. K největšímu množství požárů dochází v zimním období od ledna do března.

Dalším obdobím zvýšeného rizika požáru mohou být krátkodobé poklesy teplot v důsledku přechodu atmosférických front, které si vynutí používání tepelných spotřebičů, a to i v letním období.

4.3.3 Směry šetření, preventivní opatření

Skutečnost, že v průběhu ještě poměrně slunných a teplých dnů dojde k náhlému poklesu teploty, může být v případě požáru určitým signálem, který nasměruje šetření příčiny vzniku požáru.

Prvotní je zjištění, zda byly používány tepelné spotřebiče a spalinové cesty komínových těles, a to jak na základě ústní informace, tak na základě skutečností na místě požáru. Nejčastěji se jedná o nález markantů hoření a ohniskové příznaky na nosných i nenosných stavebních konstrukcích, vnitřním vybavení, podlah v blízkosti

tepelných spotřebičů a komínových těles. Jedná se o degradaci hořlavých látek s odlišným a výrazným poškozením požárem, které se nacházejí v blízkosti tepelného spotřebiče – např. odlišné poškození hořlavých konstrukcí v důsledku požáru v blízkosti spalinových cest, typicky komínových výměn přizděných v konstrukci stropu, popř. horkovzdušných topných rozvodů.

Dalším možným vodítkem je samotné mechanické poškození tepelných spotřebičů nebo komínových těles např. ve formě porušené celistvosti opláštění.

Stanovení příčiny vzniku požáru od tepelného spotřebiče nebo komínového tělesa by se mělo opírat o soulad časový a prostorový, všech zjištění v následujícím pořadí:

- a) doba zjištěného používání spotřebiče a komínového tělesa,
- b) nalezené markanty a ohniskové příznaky,
- c) mechanické poškození a defekty,
- d) technický stav spotřebičů a komínových těles.

Při šetření může být přihlédnuto i ke stavu v okolí tepelných spotřebičů a komínových těles. Nepořádek a hořlavé materiály umístěné v nedostatečné vzdálenosti, provádění pravidelného čištění a kontroly spalinových cest komínových těles jsou měřítkem přístupu uvědomění si možných rizik ze strany majitele nebo uživatele.

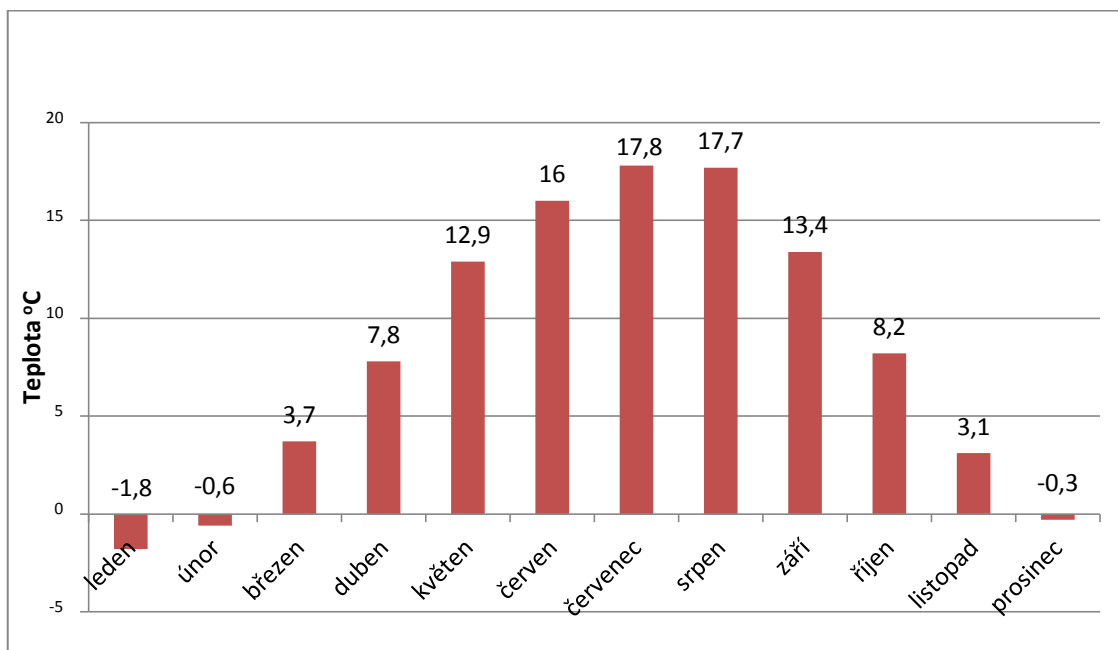
Preventivně lze velice snadno předcházet požárům v důsledku poklesu teploty a následného používání tepelných spotřebičů, komínových těles a zdrojů zapálení. Především se jedná o dodržování bezpečných vzdáleností tepelných spotřebičů od hořlavých látek uvedených v právních předpisech a návodech k používání (31), provádění pravidelných kontrol a čištění spalinových cest (32) a manipulaci se zdroji zapálení v dostatečné vzdálenosti od hořlavých látek.

4.4 Vysoké teploty

Na území Jihočeského kraje dojde prakticky každoročně k výskytu tropických dní, což jsou dny, kdy maximální teplota vzduchu přesáhne hranici 30 °C (měřeno ve stínu). Průměrný počet takovýchto dnů během roku např. pro České Budějovice je 8, ale např. v roce 2003 došlo k výskytu celkem 30 tropických dnů. Průměrné měsíční teploty za sledované období, které uvádí ČHMÚ pro České Budějovice, jsou graficky znázorněny v grafu č. 2. Jak bylo uvedeno v předešlé kapitole a v části pojednávající o slunečním

zařízení je zřejmé, že tyto teploty nejsou schopné zapálení. Prakticky všechny běžné látky, kterými se obklopujeme, mají teplotu vznícení daleko vyšší, viz strana 69.

Analýzou tohoto stavu je zřejmé, že ke vzniku požáru nemůže dojít přímým působením. Mohou vysoké teploty nepřímo ovlivnit příčiny vzniku požáru?



Graf č. 2 průměrné měsíční teploty pro město České Budějovice, zdroj ČHMÚ

4.4.1 Působení vysokých teplot

Vliv vysokých teplot není jako příčina vzniku požáru v systému kategorizace podle SSÚ zavedena. Z konkrétních požárů, které eviduje HZS Jihočeského kraje je ale zřejmé, že k požárům v důsledku vysokých teplot občas dochází. Zpravidla se jedná o období s výskytem tropických dnů s teplotami nad 30 °C. Působením vysoké teploty okolí na materiály, látky a technologie může docházet ke změnám jejich chování ve vztahu k možnosti vytvoření ideálních podmínek pro vznik požáru. V důsledku působení vysokých teplot a následně obtížného odvodu tepla, může docházet k podpoření rozvoje procesu samovznícení (11), vzniku technologických a technických závad v důsledku přehřátí teplotně namáhaných součástí nebo vytvoření neočekávaných podmínek negativně ovlivňujících bezpečný provoz. V technických a technologických postupech může vysoká okolní teplota negativně ovlivňovat správný chod zařízení, může být příčinou jeho nedostatečného ochlazování s postupným překročením provozních parametrů, přehřátí a vzniku požáru.

Podle odborné literatury (33) jsou vyjmenované rostlinné materiály náchylné k samovznícení za splnění určitých podmínek. Např. v případech naskladnění sena a slámy dojde při překročení teploty 45 °C ke vzniku procesů, které vyústí ve vznícení rostlinné hmoty. Příkladem může být požár trávy umístěné v polyetylenových pytlích černé barvy, umístěné na jižní straně objektu rodinného domu v Sezimově Ústí dne 20.6.2009. K požáru došlo v důsledku vzniku procesu samovznícení po uložení trávy do pytlů. Hlavní roly zde hrála teplota vzduchu, ideálně ohříváný černý povrch pytlů vystavených slunečnímu záření a aplikace hnojiva s obsahem dusíku před vlastním sečením trávy. Tyto faktory, za přispění vysokých teplot vzduchu, způsobily zahájení procesu samovznícení s následným požárem.

V důsledku působení vysokých teplot vzduchu mohou být ovlivněny podmínky nutné k zahájení procesu hoření u hořlavých kapalin, a to vytvořením výbušné koncentrace. Hořlavé kapaliny jsou rozděleny do čtyř tříd nebezpečnosti podle ČSN 65 0201 (34) podle stanovené teploty vzplanutí. Výše teplot je dána na základě laboratorní zkoušky. První třída nebezpečnosti má bod vzplanutí do 21°C, druhá třída od 21°C do 55°C a třetí třída od 55°C do 100°C. Příkladem vzniku výbušné koncentrace je požár rekreační chaty v Blatinách ze dne 22.8.2012, kde došlo k výbuchu hořlavých par s následným požárem. Jednalo se o ocelový sud se zbytky asfaltu se směsí nátěrových hmot a laků, které se na místě nacházely přes dvacet let, viz fotografie č. 6.



Fotografie č.6, pohled na požár rekreační chaty jako důsledek výbuchu par hořlavých kapalin umístěných v ocelovém sudu, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JčK

Působením vysoké teploty vzduchu a ohřívání povrchu nádoby slunečním zářením došlo k uvolnění hořlavých par, které byly do této doby navázány na zbytkovém množství produktů v sudu. Ke vzniku požáru stačila nepatrná iniciace – jiskra.

4.4.2 Možnosti vzniku požáru ve vztahu k ročnímu období

Podle ročního průběhu počasí (14) jsou nejvyšší průměrné teploty vzduchu v letním období a to v měsíci červenci a srpnu. Toto období je z hlediska možného vzniku požáru v důsledku působení vysokých teplot rizikovější v porovnání s ostatními měsíci roku, kde teploty nedosahují takovýchto hodnot.

4.4.3 Směry šetření, preventivní opatření

Určitým signálem, který nasměruje šetření příčiny vzniku požáru, je teplota vzduchu v místě události před požárem a zjištění, zda a v jaké míře docházelo k zahřívání za přítomnosti dalších podmínek, jako např. slunečního záření nebo větru. Nelze jednoznačně stanovit, jestli dojde k vytvoření charakteristických příznaků, protože teplota pouze ovlivní podmínky nutné k zahájení procesu hoření. Příznaky budou charakteristické pro danou příčinu vzniku požáru.

Preventivní opatření musí vycházet z předpokladu znalostí o problematice vztahu působení vysokých teplot a možnosti jejího ovlivnění vlastního procesu hoření. Preventivní opatření se mohou skládat z organizačních opatření ve formě častějších kontrol uskladněných rostlinných produktů nebo látek, které jsou náchylné k samovznícení, zamezení kontaktu látek s přímým slunečním zářením, apod.

Technicky je možné určitým způsobem snížit pravděpodobnost vzniku požáru instalací prvků schopných odolávat okolním vysokým teplotám, navržením možností účinného chlazení přehřívavých prvků nebo včasným zjištěním zvyšování teploty nad přípustné limity.

4.5 Srážky

Srážky jsou vždy tvořeny svojí složkou – vodou ve formě pevné, kapalné nebo ve formě aerosolu. Voda, v případě požárů, se používá jako dostupné a účinné hasivo a ve spojení se smáčedly a pěnidly se její účinnost zvyšuje. Z tohoto je zřejmé, že voda

nemůže být přímou příčinou vzniku požáru. Může dojít nepřímým působením srážek ke vzniku požáru?

4.5.1 Působení srážek

Vliv srážek není jako příčina vzniku požáru v systému kategorizace podle SSÚ zavedena. Z konkrétních požárů, které eviduje HZS Jihočeského kraje je zřejmé, že k požárům v důsledku působení srážek občas dochází. Jednou z možností, která je uvedena i v odborné literatuře (11) jsou různé typy samovznícení, a to chemické, biologické a fyzikální, kde je v mnoha případech voda důležitým aktivátorem samovznícení.

Další možností ovlivnění příčiny vzniku požáru je působení vody v elektrických zařízeních. V elektrické instalaci může voda způsobit elektrický zkrat, nebo může způsobit korozi kovů s následným vznikem rzi.

Podle zkušeností z požárů evidovaných na území Jihočeského kraje se jedná o události spojené s přívalovými dešti. Voda z dešťových srážek působí jako vodič elektrického proudu a v případě zatečení do elektrické instalace může způsobit vznik mezifázového elektrického zkratu, který se projevuje teplotami ve výši až 4 000 °C (6), což je teplota, která je schopná zapálení prakticky všech běžně dostupných hořlavých látek. Názorně tuto možnost dokazuje případ požáru, ke kterému došlo v průběhu letních povodní v roce 2013 na území Jihočeského kraje v kotelně rodinného domu v Táboře. V důsledku spadu velkého množství dešťových srážek, které nebyla schopna kanalizační síť bezpečně odvést, došlo k vytopení sklepních prostor rodinného domu. Ve sklepním prostoru se nacházel tepelný spotřebič na pevná paliva, jehož součástí byly elektrické ovládací a měřicí prvky. Voda v tomto prostoru vystoupala do úrovně elektrických přípojení a způsobila zde vznik elektrického zkratu s následným požárem okolního zařízení z plastických látek, viz fotografie č. 7.



Fotografie č. 7, pohled do zatopené kotelny rodinného domu a následky požáru elektroinstalace spotřebiče na pevná paliva, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JČK

Kromě tohoto okrajového případu, jsou zcela běžné požáry elektroinstalace v typových panelových bytových domech s plochou střechou v důsledku zatečení vody z přívalových srážek instalační šachtou, ve které jsou vedeny svazky elektrických vodičů a nacházejí se zde i ovládací a jistící prvky.

4.5.2 Možnosti vzniku požáru ve vztahu k ročnímu období

Podle ročního průběhu počasí dochází k největšímu množství srážek v letním období zejména v měsíci červnu a červenci. Toto období je z hlediska možného vzniku požáru v důsledku srážek rizikovější v porovnání s ostatními měsíci roku.

Dalším rizikovým obdobím ve vztahu velkého množství srážek může být období tání sněhu v měsících, kdy dojde k prudkému zvýšení teploty vzduchu.

4.5.3 Směry šetření, preventivní opatření

Prvotním předpokladem je zjištění, zda v době před vznikem požáru došlo ve sledovaném časovém úseku v dotčené lokalitě ke srážkám a zda voda mohla

spolupůsobit na procesy hoření. Mechanismus zatečení vody do objektů, technologií nebo technických zařízení může být různý a následky se nemusejí projevit okamžitě, ale s určitým časovým zpožděním. Vhodné je zjistit technický stav střešní krytiny, odvodnění skladovacích ploch, kanalizační vpusti v objektech nebo dešťové svody apod.

Hlavním preventivním opatřením je účinná ochrana technického zařízení, objektů a technologií takovým způsobem, aby nedošlo k nežádoucímu kontaktu s vodou ze srážek. V případě předpokládaného působení srážek na elektrická zařízení je nutné provedení elektrické instalace vhodným způsobem s ohledem na okolní prostředí tak, aby byla zajištěna bezpečná funkce daného zařízení v prostředí zvýšené vlhkosti nebo trvalého kontaktu s vodou.

4.6 Vítr

Vítr je pohyb vzduchu v ovzduší (35). Vzduch působí na překážky tlakem, na které naráží a podle povahy těchto předmětů je jimi vychylován ze své pozice. Vítr ovlivňuje výměnu plynů při požáru jak v přírodním prostředí, tak v objektech. Především v přírodním prostředí má mnohdy zásadní vliv na rychlost šíření požáru. Může být příčinou vzniku požáru?

4.6.1 Působení větru

Vliv větru není jako příčina vzniku požáru v systému kategorizace SSÚ zavedena. Z hlediska možné přímé iniciace hoření je vítr shodný meteorologický jev jako jev uvedený v kapitole 3.4 „Vysoké teploty“, popř. 3.5 „Nízké teploty“ tzn., že jeho působení není možné označit jako přímý iniciátor hoření, jeho teplota nedosahuje takové výše schopné zapálení běžných materiálů a je daná teplotou vzduchu.

Z dostupných odborných zdrojů problematiky požární ochrany a poznatků vyšetřovatele požárů HZS JČK nebyly nalezeny konkrétní události, u kterých bylo jednoznačnou příčinou vzniku požáru působení větru. Možnost vzniku požáru vlivem působení větru lze odvodit z případného mechanismu působení větru pouze teoreticky. V důsledku působení tlaku na překážku může dojít ke změně polohy této překážky, a pokud by se v trajektorii následného pádu nacházelo např. vedení elektrické energie,

může dojít k vzájemnému spojení jednotlivých fází a vzniku elektrického zkratu. Teplota zkratu dosahuje teploty až 4 000 °C, což je teplota schopná zapálení prakticky všech hořlavých látek. Nemusí se jednat pouze o dráty vedení elektrické energie, může dojít i k poškození dalších technologií v důsledku mechanického porušení vlivem působení tlaku větru.

Podle analýzy statistiky SSÚ dojde k největšímu počtu požárů v zemědělství a lesnictví v měsíci dubnu, kdy na území Jihočeského kraje došlo v období 2009 až 2013 ke sto pěti požárům, což představuje cca 21,7 % všech událostí v zemědělství a lesnictví za sledované období, viz tabulka č. 3, na str. 70. Nejvyšší počet požárů v měsíci dubnu je ovlivněn především počty požárů suché trávy v přírodním prostředí, kdy dojde k oschnutí trávy z předešlého roku v důsledku odtání sněhů a působením větru a zvyšováním intenzity slunečního záření a teploty vzduchu. Nárůst počtu požárů v dubnu je způsoben požáry travních a lesních porostů, otevřených přírodních prostředí s dostatečným množstvím přírodních hořlavých látek, kde se více projevuje působení větru (35).

4.6.2 Možnosti vzniku požáru ve vztahu k ročnímu období

Vítr lze očekávat v průběhu celého roku. Podle odborné literatury (14) dochází k velkým rychlostem větru při bouřkách v letním období, zejména v měsíci červenci a srpnu.

Ve vztahu ke zjištěnému největšímu počtu požárů v přírodním prostředí v dubnu se vítr projevuje jako veličina, která způsobuje vysychání vody vázané v těle rostlin a dřevin a má vliv na vlhkost půdy.

4.6.3 Směry šetření, preventivní opatření

Stanovenou příčinu lze odvodit od nálezu např. vyvrácených stromů, spadlých větví nebo změn polohy (převrácení) technologií. Je zřejmé, že i v okolí místa případného požáru se budou nacházet stopy působení větru na stromech nebo budovách.

Dále může dojít ke vzniku požáru v objektech, u kterých je požárem zasaženo i přírodní okolí, především suchá tráva a náletové dřeviny. Při šetření je nutné zohlednit

možnost přenosu požáru z přírodního prostředí na objekt na základě zjištěného směru větru.

Preventivní opatření se skládají v adekvátním odhadu možnosti působení větru v dané oblasti. Především se jedná o statické zajištění technologie nebo objektů takovým způsobem, aby odolávaly síle větru. Nebo se jedná o zajištění a odstranění objektů, které by svým pádem ohrožovaly sousední objekty nebo technologie.

S ohledem na požáry v přírodním prostředí v měsíci dubnu je vhodné provést preventivní opatření ve formě sečení trávy a odstraňování náletových dřevin již na konci vegetačního období v předešlém roce. Především se jedná o technologická zařízení umístěná v přírodním prostředí – nadzemní zásobníky s hořlavými plyny, fotovoltaické panely a související technologie, nadzemní vedení hořlavých produktů nebo technologických kontejnerů. Nebezpečím jsou i výletní jízdy parních lokomotiv, které jsou mnohdy iniciátorem požárů suchých porostů v okolní železniční trati.

Při stanovování krátkodobých opatření je možné i sledování vyhlášení výstrahy SIVS a Informační zprávy hlásné a předpovědní povodňové služby ČHMÚ, které jsou zveřejněny ve sdělovacích prostředcích a na internetových stránkách ČHMÚ.

5 Diskuze

Analýzou dostupné odborné literatury, rozborem vybraných požárů na území Jihočeského kraje o možném vlivu meteorologických podmínek na příčiny vzniku požáru bylo zjištěno, že meteorologické podmínky ovlivňují a mohou být příčinou vzniku požáru. Tyto příčiny byly rozděleny podle mechanismu působení do dvou základních kategorií na přímé a nepřímé. Rozdělení bylo provedeno na základě možnosti iniciace přírodního zdroje, a to přítomnosti dostatečného množství tepelné energie nutné k zahájení procesu hoření. Přímé vlivy jsou takové, které vlastním působením zapříčiní vznik požáru. V podmínkách České republiky se jedná o výboje blesků a sluneční záření. Naopak nepřímé vlivy meteorologických dějů nemají dostatečnou energii na zahájení procesu hoření, ale podílí se na podmínkách, které jsou v příčinné souvislosti se vznikem požárů. Nepřímé vlivy jsou nízké a vysoké teploty, srážky a vítr.

V dostupných zdrojích jsou poměrně obsáhle popsány pouze přímé příčiny vzniku požáru v důsledku výboje blesku i díky dvěma požárům bioplynových stanic, ke kterým došlo ve sledovaném období. Druhá uvedená přímá příčina vzniku požáru, ke které dojde vlivem účinků slunečního záření v kombinaci s vhodným optickým prvkem zařazeným mezi zdroj záření a zapalovaný předmět, byla popsána na základě vyšetřovacích pokusů provedených v Táboře v roce 2008 příslušníky HZS JčK a nezávisle na sobě v roce 2013 příslušníky HZS Libereckého kraje. Výsledky obou vyšetřovacích pokusů jsou součástí metodických materiálů vedených GŘ HZS ČR. Do této doby nebyla tato možnost vzniku požáru v České republice v odborných zdrojích dostatečně publikována.

Oproti přímým příčinám stojí příčiny nepřímé, které nemusejí mít charakteristický projev a mohou být mnohdy zaměňovány s jinými příčinami požárů. Obtížnou zjištělnost těchto veličin komplikuje v mnoha případech časově pozdní nástup účinku. V této kategorii se jedná zejména o vliv meteorologických podmínek na zahájení procesu samovznícení a negativní ovlivňování stavu technických a technologických zařízení. U technických zařízení dochází vlivem působení extrémních vysokých a nízkých teplot a srážek, a jejich střídání, k předčasnému stárnutí a opotřebením. U takto

zatěžovaného technického zařízení je samozřejmě vyšší pravděpodobnost vzniku požáru oproti obdobným zařízením, která nejsou těmto vlivům vystavena. V důsledku působení meteorologických jevů u nepřímých příčin vzniku požáru nešlo o úplný výčet všech předpokladů, charakteristických stop a projevů, protože může jít o vzájemnou kombinaci dvou a více meteorologických jevů.

Z výsledků jednotlivých zkoumaných veličin bylo zjištěno, že prvotním signálem, který může nasměrovat další šetření konkrétního požáru, mohou být extrémní projevy počasí. Na rozdíl od složitějšího dokazování míry zavinění a skutečného stavu na požářišti není zjištění meteorologických podmínek na místě události problematické. ČHMÚ poskytuje na základě písemné žádosti informace o všech zaznamenávaných meteorologických podmínkách na dané lokalitě. Pro potřeby úkonů při zjišťování příčin požárů jsou tyto informace poskytovány ČHMÚ zatím zdarma.

S ohledem na poměrně velký počet odborných zdrojů popisujících problematiku vlivu meteorologických podmínek bylo druhořadým úkolem práce sjednotit poznatky a závěry do kompaktního útvaru a poskytnout především pro potřeby zjišťování příčin vzniku požárů, ale i odborné veřejnosti, ucelený pohled na dopady působení určitých meteorologických jevů ve vztahu k požární ochraně.

Posledním cílem práce bylo nastínit možnosti prevence před požáry v důsledku působení meteorologických jevů. U každé z příčin je zjevné, že pravděpodobnost výskytu nežádoucího jevu lze vhodnými preventivními opatřeními snížit, ne však plně vyloučit. Preventivní opatření lze spatřovat v údržbě technických zařízení a technologických celků a dodržování podmínek bezpečného provozu a požární bezpečnosti. Pouze v případě výboje blesků v přírodním prostředí nelze stanovit vhodná opatření takovým způsobem, aby výsledný efekt nebyl vyšší než vynaložené náklady. Přesto i zde jsou možnosti aktivních preventivních opatření pro ochranu člověka a minimalizace možnosti jeho zranění nebo smrti v důsledku výboje blesku v přírodním prostředí.

V krátkodobém časovém horizontu lze provést preventivní požární opatření na základě informací vyhlášení výstrahy SIVS a Informační zprávy hlásné a předpovědní

povodňové služby ČHMÚ, které jsou zveřejněny ve sdělovacích prostředcích a na internetových stránkách ČHMÚ.

Určitým negativem byly pro řešení výzkumné otázky nedostatečné výsledky z programu SSÚ, ve kterých nejsou většiny příčin, které vzniknou v důsledku působení meteorologických podmínek zavedeny. Z tohoto důvodu proto bylo převážně čerpáno z konkrétních požárů evidovaných HZS JčK a z dostupné odborné literatury, která se dané problematice věnuje. Zavedení nových veličin příčin vzniku požárů do statistického programu SSÚ by bylo velice problematické z důvodů značeného rozsahu sledovaných událostí. V případě Jihočeského kraje by se jednalo pouze za sledované období roku 2009 až 2013 o 5103 události typu požár. Řešením by bylo zavedení určitého příznaku k již stanovené příčině, který by neovlivnil celkové počty již zavedených druhů příčin vzniku požárů a tvořil by jejich dílčí podkategorii.

6 Závěr

V průběhu řešení výzkumné otázky bylo zjištěno, že meteorologické podmínky mohou mít vliv na příčinu vzniku požárů. Vlivy byly rozděleny podle mechanismu působení na přímé vlivy a vlivy nepřímé.

Nepřímé vlivy jsou svým působením schopné vznícení nebo zapálení hořlavých látek. V podmínkách Jihočeského kraje se jedná o výboje blesků a sluneční záření. Mezi nepřímé vlivy byl zařazen vliv vysokých a nízkých teplot, srážky a působení větru. Nepřímé podmínky nejsou přímým iniciátorem hořlavého souboru, ale svým působením jsou schopny nastartovat procesy, které vyústí v hoření nebo požár. Na rozdíl od přímých vlivů jsou nepřímé vlivy mnohdy neskadno zjistitelné zejména z důvodu časového odstupu od počátku působení daného vlivu a možné záměny s jinými druhy příčin vzniku požárů.

Zjištěným negativem při řešení zadání práce byla omezená dostupnost údajů o jednotlivých příčinách vzniku požáru. Především v případě nepřímého působení meteorologických podmínek nelze vycházet z výstupních údajů SSÚ, protože v mnoha případech se jedná o dlouhodobé působení daných meteorologických vlivů, nebo následek tohoto vlivu se může projevit s delším časovým odstupem, mnohdy komplikovaným dalšími okolnostmi. U těchto příčin nebylo cílem výčet všech možných okolností a následků meteorologických vlivů, cílem bylo nasměrování směru šetření příčin vzniku požárů v případech zjištění výskytu, především meteorologického jevu s extrémními projevy.

Nespornou výhodou pro práci zjištění výše uvedených příčin vzniku požárů je dostupnost údajů všech zde popsaných meteorologických jevů, které zaznamenává a eviduje ČHMÚ. Tyto údaje mají pro samotné šetření výhodu ve své nestrannosti a spolehlivosti. Informace lze získat pro události na celém území České republiky i s delším časovým odstupem.

S ohledem na poměrně malou rozlohu České republiky a do jisté míry shodného průběhu a projevu meteorologických podmínek, lze aplikovat výsledky práce na prakticky celé území státu.

7 Seznam informačních zdrojů

- (1) Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. In: Portál veřejné správy. Ministerstvo vnitra, 2014. [Online] 2014. [Citace: 7. 4 2014.] <http://portal.gov.cz/app/zakony/?path=/portal/obcan/>
- (2) Pokyn Generálního ředitele HZS České Republiky částka 46 ze 7.10.2013, kterým se stanoví postup Hasičského záchranného sboru ČR při zjišťování příčin vzniku požáru, vydaný ve sbírce interních aktů řízení Generálního ředitele HZS České republiky.
- (3) Vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) In: Portál veřejné správy. Ministerstvo vnitra, 2000. [Online] 2014. [Citace: 7. 4 2014.] <http://portal.gov.cz/app/zakony/?path=/portal/obcan/>
- (4) Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákon, ve znění pozdějších předpisů, In: Portál veřejné správy. Ministerstvo vnitra, 2009. [Online] 2014. [Citace: 7. 4 2014.] <http://portal.gov.cz/app/zakony/?path=/portal/obcan/>
- (5) Pokyn ředitele Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje, částka 20 ze dne 31.3.2011, který upravuje některé úkoly a činnosti při zjišťování příčin vzniku požárů v rámci HZS Jihočeského kraje. místo neznámé : Sbírká interních aktů řízení ředitele Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje.
- (6) **Kolektiv autorů.** Zjišťování příčin vzniku požárů I. [editor] Alena Snášelová. Praha : Ministestvo vnitra - ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2000. Sv. I. ISBN 80-902852-1-X.
- (7) **Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR.** *Zjišťování příčin vzniku požáru II.* Praha : Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2005. ISBN není.
- (8) **Hasičský záchranný sbor ČR, Policie České republiky.** Dohoda o součinnosti mezi Policií České republiky a Hasičským záchranným sborem České republiky. Praha : autor neznámý, 2005. Sv. č.j. PO-157/PRE-2005.
- (9) **Krajské ředitelství Hasičského záchranného sboru Jihočeského kraje.** Dohoda o součinnosti mezi Krajským ředitelstvím policie Jihočeského kraje a

- Hasičským záchranným sborem Jihočeského kraje. České Budějovice : autor neznámý, 2009.
- (10) **Kvarčák, Miloš.** *Základy požární ochrany.* Ostrava : Sdružení bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2005. str. str. 3. ISBN 80-86634-76-0.
- (11) **Brumovská, Irena.** *Speciální chemie pro požární ochranu, učební texty.* Praha : Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2008. ISBN 978-80-86640-88-4.
- (12) **Blahož, Vladimír, Kadlec, Zdeněk.** *Základy sdílení tepla.* SPBI SPEKTRUM 2. Ostrava : Sdružení bezpečnostního inženýrství, 1996. stránky 8,9. ISBN 80-902001-1-7.
- (13) **Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky.** Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR a náměstka vnitra ze dne 13.3.2006, kterým se stanoví pravidla statistického sledování událostí a dokumentace o vedení zásahů. Praha : Ministerstvo vnitra České republiky, 2006. částka 10.
- (14) **Soukupová, Jana, Ing.** *Atmosférické procesy (základy meteorologie a klimatologie).* Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2009. ISBN 978-80-213-1895-3.
- (15) Vládní nařízení č. 96/1953 Sb., o Hydrometeorologickém ústavu, In: Portál veřejné správy. Praha, 1953. [Online] 2014. [Citace: 7. 4 2014.] <http://portal.gov.cz/app/zakony/?path=/portal/obcan/>
- (16) Systém integrované výstražné služby (SIVS) a Informační zprávy hlásné a předpovědní povodňové služby ČHMÚ. URL: <http://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/sivs.html> (cit.2014-4-4).
- (17) **Kutáč, Jiří, Meravý Ján.** *Ochrana před bleskem a přepětím z pohledu soudních znalců.* Praha, Trenčín : SPBI Ostrava, 2010. stránky 9-15. ISBN 978-80-7385-081-č.
- (18) CELDN - Central European Lightning Detection Network. Radarové oddělení, zpracování dat. [Online] [Citace: 7. 4 2014.] <http://old.chmi.cz/meteo/rad/blesk/celdn.php>.

- (19) Nařízení Jihočeského kraje č. 3/2005, ze dne 3.5.2005, kterým se stanoví podmínky k zabezpečení požární ochrany v době zvýšeného nebezpečí vzniku požáru. České Budějovice : Jihočeský kraj, 2005. [Online] 2014. [Citace: 7. 4 2014.] http://www.kraj-jihocesky.cz/10/legislativa_kraje.htm
- (20) **Jiricek, Ivo.** Sluneční energie - úvod. http://www.vscht.cz/ktt/studium/predmety/AZE_I/7AZE_I_2012.pdf. [Online] 7_AZE1, 1. 10 2012. [Citace: 7. 4 2014.] http://www.vscht.cz/ktt/studium/predmety/AZE_I/7AZE_I_2012.pdf.
- (21) **Ministerstvo vnitra.** Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru ČR. *Hasičský záchranný sbor České republiky*. [Online] 2014. [Citace: 7. 4 2014.] <http://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>.
- (22) **Schreiber, Hans, Porst Peter.** *Hasební látky, chemicko-fyzikální pochody při hoření a hašení, díl I.* [překl.] Ladislav Adámek. Praha : Československý svz požární ochrany, celostátní výbor, 1972. stránky 146-147. Sv. svazek 29.
- (23) **Steinleitner, Hans-Dieter.** *Tabulky Hořlavých a nebezpečných látek.* [překl.] Vlastislav, Benda, Eduard Novotný. české vydání. Praha : Svaz požární ochrany ČSSR, 1980. ISBN není.
- (24) **Smutka, Josef.** *Fyzika Ib, Nauka o teple.* Ostrava : Brigáda socialistické práce Editačního střediska VŠB Ostrava, 1978. stránky 138-139. č.j.Š-1069/64.
- (25) **Pokojný, Pavel.** *Zisťovanie príčin vzniku požiarov.* [editor] Dušan Michale. Bratislava : Alfa, vydavateľstvo technickej a ekonomickej literatury, n.p., 1975. stránky 25-26. 63-134-75.
- (26) **Ondráček, Jan.** Sluneční záření jako zdroj zapálení. [editor] Jaroslav Vykoukal. *Časopis 112.* 3 2013, stránky 6-7.
- (27) **Všetečka, Martin.** Optika. *Enyklopedie fyziky.* [Online] Licence CC, 2006-2014. [Citace: 10. 4 2014.] <http://fyzika.jreichl.com/>.
- (28) **GŘ HZS ČR - Technický ústav požární ochrany.** Katalogové listy vznětlivosti pevných látek. *Web.grh.izscr.cz.* [Online] 21. 1 2014. [Citace: 7. 4 2014.] <http://web.grh.izscr.cz/dalsi-servery/sbornik-tupo/3194-3>. ISBN není.

- (29) **Burda, Václav.** *Elektrotechnická příručka pro pracovníky požární ochrany.* Praha : Československý svaz požární ochrany, 1965. str. 37. ISBN 06-093-65.
- (30) **Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.** *Česká technická norma ČSN EN 62305-1 ed.2, Ochrana před bleskem - část 1: Obecné principy.* Praha : Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. ČSN EN 62305-1 ed.2.
- (31) Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb In: Portál veřejné správy. Praha, 8. 2 2008. Sv. částka 10. [Online] 2014. [Citace: 7. 4 2014.] <http://portal.gov.cz/app/zakony/?path=/portal/obcan/>
- (32) **Vláda České republiky.** Nařízení vlády č. 91/2010 Sb., o podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv In: Portál veřejné správy. [Online] 2014. [Citace: 7. 4 2014.] <http://portal.gov.cz/app/zakony/?path=/portal/obcan/>
- (33) **Balog, Karol.** *Samovznietenie, samozahrevanie, vznietenie, vzplanutie.* Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 1999. str. 76. ISBN 80-86111-43-1.
- (34) **Český normalizační institut.** *Hořlavé kapaliny - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci.* Praha : Český normalizační institut, 2003. str. 17. ČSN 650201.
- (35) **Šenovský, Michael, Prokop, Pavel, Bebčák, Petr.** *Větrání objektů.* EDICE SPBI SPEKTRUM 12. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 1998. ISBN 80-86111-23-7.

Seznam fotografií, tabulek a grafů

Fotografie č.1, vyšetřovací pokus se zapálením lehčeného polyuretanu v ohniskové vzdálenosti, archiv HZS JčK, autor fotografie Martin Petrák	str. 38
Fotografie č.2, příklad mechanického působení na ocelový prvek, který byl součástí zastřešení fermentoru bioplynové stanice, archiv HZS JčK, autor fotografie Martin Petrák	str. 42
Fotografie č. 3, tepelný účinek blesku viditelný na borce kmene jedle ve formě podélné trhliny, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JčK	str. 44
Fotografie č. 4 pohled na lisovaný balík slámy, patrné vypálené místo napříč balíkem ve formě černé „kaverny“, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JčK	str. 44
Fotografie č. 5, pohled na koncovou část jímací tyče vynášecí hlavice fermentoru bioplynové stanice, s patrným tepelným poškozením nerezové oceli, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JčK.....	str. 45
Fotografie č. 6, pohled na požár rekreační chaty jako důsledek výbuchu par hořlavých kapalin, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JčK.....	str. 53
Fotografie č. 7, pohled do zatopené kotelny rodinného domu a následky požáru elektroinstalace spotřebiče na pevná paliva, autor fotografie Martin Petrák, archiv HZS JčK	str. 56
Tabulka č.1 základních požárně technických charakteristik běžných látek denní potřeby zdroj: (23) a (28)	str. 69
Tabulka č. 2, počet požárů v souvislosti s provozem spalinových cest v období let 2009 až 2013 na území Jihočeského kraje, zdroj: statistický program SSÚ	str. 69
Tabulka č. 3, počet požárů v lesnictví a zemědělství v období let 2009 až 2013 na území Jihočeského kraje, zdroj: statistický program SSÚ.....	str. 70
Graf č. 1, grafické znázornění počtu požárů se stanovenou příčinou úder blesku na území Jihočeského kraje ve sledovaném období 2009-2013, zdroj: statistický program SSÚ HZS JčK	str. 46
Graf č. 2 průměrné měsíční teploty pro město České Budějovice, zdroj ČHMÚ	str. 52

Přílohy

Tabulka č.1 základních požárně technických charakteristik běžných látek denní potřeby zdroj: (23) a (28)

Druh látky	Teplota vznícení (°C)
Smrkové dřevo	397
Seno	333
Sláma	310
Novinový papír	460
Dřevotřískové desky	310 - 340
Lehčený polyuretan (molitan)	370
PVC (granulát)	465
Polyetylén (folie mikrotén)	395
Polyester (příze)	475
Polypropylén (vlasec)	400

Tabulka č. 2, počet požárů v souvislosti s provozem spalinových cest v období let 2009 až 2013 na území Jihočeského kraje, zdroj: statistický program SSÚ

Měsíce v roce	Počet požárů
Leden	26
Únor	25
Březen	26
Duben	6
Květen	2
Červen	1
Červenec	2
Srpen	1
Září	2
Říjen	9
Listopad	7
Prosinec	13

Tabulka č. 3, počet požárů v lesnictví a zemědělství v období let 2009 až 2013 na území Jihočeského kraje, zdroj: statistický program SSÚ

Měsíce v roce	Počet požárů
Leden	14
Únor	10
Březen	65
Duben	105
Květen	46
Červen	22
Červenec	52
Srpen	76
Září	34
Říjen	21
Listopad	23
Prosinec	16