

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**

**Fakulta lesnická a dřevařská**

**Katedra ochrany lesa a myslivosti**



## **Diplomová práce**

**Rozbor příčin a dopadů lesních požárů, včetně používaných metod  
prevence a ochrany ve střední a jižní Evropě na příkladu  
České republiky a Španělska**

(Analysis of the cause and impacts of forest fires, methods used in the fire  
prevention in Central and Southern Europe, an example of the  
Czech Republic and Spain)

**Vedoucí diplomové práce:**

Doc. Ing. Petr Šrůtka, Ph.D.

**Autor:**

Lukáš Pleskač

2012

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ochrany lesa a myslivosti

Fakulta lesnická a dřevařská

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Pleskač Lukáš

Lesní inženýrství

Název práce

**Rozebírání příčin a dopadů lesních požárů, včetně používaných metod prevence a ochrany ve střední a jižní Evropě na příkladu České republiky a Španělska**

Anglický název

**Analysis of the causes and impacts of forest fires, methods used in the fire prevention in Central and Southern Europe, an example of the Czech Republic and Spain**

### Cíle práce

Porovnat statistické údaje o požárech v české republice a Španělsku, používané metody prevence požárů v obou zemích a další aspekty tohoto tématu

### Metodika

Excerpce dat z odborné literatury k danému tématu. .

Excerpce dat o konkrétních požárech z požární evidence a hlášení. .

Konzultace s odborníky a profesionálními hasiči. .

### Harmonogram zpracování

2010 - shromažďování podkladů a dat

2011 - vyhodnocení dat a zpracování práce

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma: **Rozbor příčin a dopadů lesních požárů, včetně používaných metod prevence a ochrany ve střední a jižní Evropě na příkladu České republiky a Španělska**, vypracoval samostatně na základě získaných znalostí při studiu nejen na domácí univerzitě, ale i v zahraničí, a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v přehledu použité literatury.

**V České Bělé dne 18. dubna 2012**

.....

**Podpis**

### **Poděkování:**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu diplomové práce Doc. Ing. Petru Šrůtkovi, Ph.D. a Dr. Francisco Rodríguez y Silva za pomoc při zpracování diplomové práce, poskytnutí velmi cenných rad a materiálů.

Plk. Mgr. Luboš Vacek, por. Luboš Beránek, Julio Rubio a Pablo Torralba Rubio jsou čeští a španělští požárníci, jenž zaslouží velké poděkování za věnované zdroje, důležité informace a konzultace.

V neposlední řadě děkuji své rodině za velikou podporu a trpělivost, kterou mi věnovali v průběhu mého studia.

## **Abstrakt**

Lesní požáry působí značné škody na produkční i mimoprodukční funkce lesa. V oblasti Mediteránu zasáhnou až 1 000 000 ha ročně. Počet, výskyt a charakter lesních požárů je ovlivňován množstvím aspektů, především klimatického, socioekonomického a přírodně porostního charakteru. Z 95 % je to činnost člověka v přírodním prostředí, zejména nedbalost při zakládání ohňů a kouření v lese. Minimalizovat škody při již vzniklém požáru přispívá včasný zásah požárníků, ať pozemními nebo vzdušnými prostředky. Na rychlé lokalizaci ohně se podílí značné rozšíření a dostupnost mobilních telefonů. Spálené plochy se mohou obnovovat přirozenou cestou mnoho let.

**Klíčová slova:** Les, oheň, lesní požáry, prevence, hašení požárů, Mediterán, obnova.

## **Abstract**

Forest fires cause of significant damage to production and non-productive functions of forests. In the Mediterranean to hit 1 000 000 ha annually. The number, occurrence and character of forest fires are influenced by a number of aspects, primarily climatic, socio-economic and natural character of the stand. The 95% is human activity in the natural environment, particularly negligent in setting fires and smoking in the forest. Minimize the damage in the fires have already occurred help early intervention of the firemans, whether ground or airborne equipment. The rapid location of the fire involved a significant expansion and availability of mobile phones. Burned areas may recover naturally for many years.

**Keywords:** Forest, fire, forest fires, prevention, firefighting, Mediterranean, regeneration.

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>2. CÍL PRÁCE .....</b>	<b>10</b>
<b>3. LITERÁRNÍ PŘEHLED .....</b>	<b>11</b>
3.1 DEFINICE LESNÍHO POŽÁRU .....	11
3.2 POŽÁRY V LESNÍCH EKOSYSTÉMECH .....	12
3.2.1 Boreální jehličnaté lesy .....	12
3.2.2 Lesy mírného pásu .....	13
3.2.3 Středozemní tvrdolisté lesy .....	14
3.2.4 Savany a tropické sezónní lesy .....	16
3.2.5 Tropické deštné lesy .....	17
3.3 PŘEHLED LESNÍCH POŽÁRŮ SVĚTA .....	20
3.4 VÝVOJ LESNÍCH POŽÁRŮ V EVROPĚ .....	21
3.5 KLIMATICKÉ PODMÍNKY EVROPY .....	22
3.6 EVROPSKÝ SYSTÉM INFORMACÍ O LESNÍCH POŽÁRECH .....	23
3.6.1 Datová základna .....	23
3.6.2 Extrémně suchý rok 2003 .....	28
3.7 CHARAKTERISTIKA LESNÍCH POŽÁRŮ .....	31
3.7.1 Podzemní požáry .....	31
3.7.2 Pozemní požáry .....	31
3.7.3 Korunové požáry .....	32
3.7.4 Oheň v dutých stromech .....	32
3.8 ROZDĚLENÍ POŽÁRŮ .....	33
3.8.1 Podle možnosti šíření .....	33
3.8.2 Podle rozsahu .....	33
3.8.3 Podle doby trvání .....	33
3.8.4 Podle zjistitelnosti .....	33
3.9 PÁSMA POŽÁRŮ .....	33
3.9.1 Pásmo hoření .....	34
3.9.2 Pásmo přípravy .....	34
3.9.3 Pásmo zakouření .....	34
3.10 FÁZE POŽÁRŮ .....	35
3.11 ŠÍŘENÍ POŽÁRŮ .....	36
3.11.1 Sdílení a vedení tepla .....	36
3.11.2 Meteorologická situace .....	37
<b>4. METODIKA .....</b>	<b>38</b>
4.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK POŽÁRŮ .....	39
4.2 PŘÍČINY LESNÍCH POŽÁRŮ .....	40
4.2.1 Nepřímé příčiny .....	40
4.2.2 Přímé příčiny .....	40
4.3 PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ .....	42
4.3.1 Informační kampaně .....	42
4.3.2 Legislativní opatření .....	42
4.3.3 Hlídkování .....	43
4.3.4 Management lesních ekosystémů .....	43
4.3.5 Rekonstrukce území .....	43
4.4 LESNÍ VEGETACE JAKO HOŘLAVÝ MATERIÁL .....	44
4.5 ANALÝZA RIZIKA .....	46
4.5.1 Strukturální riziko .....	47

4.5.2	<i>Meteorologické riziko</i> .....	47
4.5.3	<i>Systém meteorologických informací</i> .....	48
4.6	<b>SYSTÉM MONITORINGU A DETEKCE</b> .....	49
4.6.1	<i>Pevná kontrolní místa</i> .....	49
4.6.2	<i>Systém Bosque</i> .....	50
4.6.3	<i>Mobilní hlídka</i> .....	51
4.6.4	<i>Vzdušné hlídkování</i> .....	51
4.6.5	<i>Autonomní policie</i> .....	51
4.7	<b>ORGANIZACE HAŠENÍ</b> .....	52
4.7.1	<i>Nástroje určené k hašení a eliminaci ohně</i> .....	52
4.7.2	<i>Požární vozidla</i> .....	53
4.7.3	<i>Transportní vozidla</i> .....	54
4.7.4	<i>Těžká technika</i> .....	54
4.7.5	<i>Letadla</i> .....	55
4.7.6	<i>Helikoptéry</i> .....	57
4.8	<b>MANAGEMENT PREVENCE V LESNICTVÍ</b> .....	58
4.8.1	<i>Protipožární plochy a pásy</i> .....	58
4.8.2	<i>Pěstební a výchovné zásahy</i> .....	59
4.8.3	<i>Dotace a podpory</i> .....	59
4.8.4	<i>Preventivní příkazy a zákazy</i> .....	59
4.8.5	<i>Přistávací stanoviště a dráhy</i> .....	60
4.8.6	<i>Zásobárny vody a nádrže</i> .....	61
4.8.7	<i>Dopravní a cestní síť</i> .....	61
4.9	<b>PLÁN INFOCA</b> .....	62
4.9.1	<i>Historický vývoj projektu</i> .....	62
4.9.2	<i>Význam plánu</i> .....	63
4.9.3	<i>Koordinace hasebních zásahů</i> .....	64
4.9.4	<i>Koordinace vzdušných prostředků</i> .....	65
4.9.5	<i>Poplatky spojené s hašením lesních požárů</i> .....	66
4.10	<b>LESNÍ POŽÁRY V ČESKÉ REPUBLICE</b> .....	67
4.10.1	<i>Historický vývoj</i> .....	67
4.10.2	<i>Legislativa</i> .....	68
4.10.3	<i>Klimatické podmínky a meteorologické informace</i> .....	68
4.10.4	<i>Příčiny vzniku lesních požárů</i> .....	70
4.10.5	<i>Lidský faktor</i> .....	72
4.10.6	<i>Blesk</i> .....	72
4.10.7	<i>Prevence lesních požárů</i> .....	72
4.10.8	<i>Předpoklady vzniku lesních požárů</i> .....	73
4.10.9	<i>Likvidace lesních požárů</i> .....	75
4.10.10	<i>Hasební prostředky a technika</i> .....	75
4.10.11	<i>Organizace a postup hašení</i> .....	77
4.10.12	<i>Hašení podzemních požárů</i> .....	78
4.10.13	<i>Hašení pozemních požárů</i> .....	78
4.10.14	<i>Hašení korunového požáru</i> .....	78
4.10.15	<i>Hašení rozsáhlých lesních požárů</i> .....	79
4.10.16	<i>Způsoby požárních útoků</i> .....	79
4.11	<b>OBNOVA LESŮ PO POŽÁRU</b> .....	81
4.11.1	<i>Mediteránní vegetace</i> .....	81
4.11.2	<i>Dřevinná skladba České republiky</i> .....	81
4.11.3	<i>Vliv požáru na půdu</i> .....	82

4.11.4	<i>Přirozená sukcese po požárech</i> .....	83
4.11.5	<i>Požárová adaptace a mortalita dřevin</i> .....	83
<b>5.</b>	<b>VÝSLEDKY</b> .....	<b>85</b>
5.1	VLASTNÍ MĚŘENÍ PŘEŽÍVÁNÍ DŘEVIN .....	85
5.2	POROVNÁNÍ LESNÍCH POŽÁRŮ ČESKÉ REPUBLIKY A ŠPANĚLSKA .....	86
<b>6.</b>	<b>DISKUSE</b> .....	<b>90</b>
6.1	KLIMATICKÉ POMĚRY .....	90
6.2	DŘEVINNÁ SKLADBA A PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ LESŮ .....	91
6.3	ZPŮSOBY HOSPODAŘENÍ V LESE .....	91
6.4	LESNÍ CESTY A INFRASTRUKTURA .....	92
6.5	TURISMUS A NÁVŠTĚVNOST LESŮ .....	92
6.6	VLIV LIDSKÉ ČINNOSTI .....	93
<b>7.</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>95</b>
<b>8.</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	<b>96</b>
<b>9.</b>	<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>99</b>



# 1. Úvod

Sledem podivuhodných okolností jsme byli zrozeni na této Zemi. Oheň, věrný to pomocník člověka, nás tu provází po celou dobu naší existence. Avšak vzájemným působením mnoha sil evolučních procesů, stále rychlejším množением lidské populace, vývojem moderních technologií, nedomyšlených strategických plánů a zbrklých rozhodnutí, se planeta Země, náš jediný příbytek a věrný domov, ocitla na pokraji zhroutení.

Lesní požáry způsobují významné ekologické a ekonomické škody, viditelné především na lesních porostech a vegetaci. Pro lesy v jižní Evropě nejsou z hlediska ochrany lesa největším problémem hmyzí škůdci nebo fytopatogenní organismy jako je tomu v České republice, ale je to oheň, který v oblasti Mediteránu ročně zasáhne až 1 000 000 ha lesa.

Důležitým faktorem, který ovlivňuje velikost těchto čísel, je globální změna klimatu. Ta způsobuje postupné zvyšování průměrných ročních teplot, snižování množství srážek a klimatické výkyvy, které zapříčiňují dlouhá suchá období způsobující vyšší riziko výskytu požárů. Avšak hlavní příčinou vzniku lesních požárů není příroda, ale z 95 % je to činnost člověka v lesním a přírodním prostředí, zejména nedbalost při zakládání ohňů a kouření v lese.

Lesní požáry jsou stále větší hrozbou a je nutno se jim bránit. Mezi hlavní úkoly protipožární ochrany lesa patří prevence, likvidace požárů a obnova zasažených ploch. Prevence znamená provádění činností zakládání, pěstování, zpřístupňování a těžby lesů s ohledem na nebezpečí vzniku a šíření lesního požáru. Likvidace zahrnuje sérii plánovaných zákroků, které se provádějí za účelem uhašení ohně. Stále větší důraz je kladen na restauraci vyhořelých oblastí, která zahrnuje obnovení vegetačního krytu nejlépe přirozenou cestou.

V České republice nejsou lesní požáry tak závažným škodlivým činitelem, a pravděpodobně z tohoto důvodu se jimi nezabývá mnoho lidí. Je důležité se zaměřit na preventivní opatření a zvyšování vzdělanosti všech, kteří se chtějí podílet na udržení lesů a jejich využívání pro všechny jeho funkce.

## **2. Cíl práce**

Diplomová práce se věnuje problematice lesních požárů, zejména jejich dopadu na lesní ekosystém, včetně používaných metod prevence a ochrany ve střední a jižní Evropě na příkladu České republiky a Španělska. V této práci je snaha přiblížit problematiku lesních požárů a jejich možných následků na přírodní prostředí odborné i laické veřejnosti.

## 3. Literární přehled

### 3.1 Definice lesního požáru

Lesní požáry jsou významným jevem, který postihuje lesy v mnoha zemích světa. Definovat lesní požár lze mnoha způsoby, neboť každá země má různou definici lesního požáru. Obecně lze lesní požár definovat jako požár nekontrolovatelně se šířící lesem nebo lesním územím.

V § 51 vyhlášky MV č.21/96 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o požární ochraně, definuje požár takto:

„Pro účely požární ochrany se za požár považuje každé nežádoucí hoření, při kterém došlo k usmrcení či zranění osob nebo zvířat, anebo ke škodám na materiálních hodnotách. Za požár se považuje i nežádoucí hoření, při kterém byly osoby, zvířata nebo materiální hodnoty nebo životní prostředí bezprostředně ohroženy“ (Vilímek, 2008).

Podle předpisů Evropského parlamentu a Rady EU č. 2152/2003 ze dne 17. listopadu 2003 se definuje lesní požár takto:

„Lesním požárem se rozumí požár, který vypukne a šíří se v lese nebo na jiné zalesněné ploše, nebo který vznikne na jiné ploše a šíří se do lesa nebo na jinou zalesněnou plochu. Definice lesního požáru nezahrnuje předepsané nebo kontrolované vypalování, obvykle s cílem redukce nebo eliminace nashromážděného paliva na lesní půdě“ (Alemanno,Cox, 2003).

Zvláštní kategorií požáru je i tzv. „*wildland fire*“, tj. „*požár na volné ploše*“, který je definovaný jako nekontrolovatelné hoření na volné ploše. V případě vzniku takového požáru jsou ohroženy lesy a při plném rozvinutí ohně dochází často vlivem fyzikálních vlastností požáru k rozptylování rozžhaveného hořícího materiálu do okolí, což může zapříčinit iniciované hoření okolí bez bezprostředního přechodu požáru (Tuček, Majlingová, 2007).

## 3.2 Požáry v lesních ekosystémech

Pro mnohé z nás a širokou veřejnost je lesní požár neobvyklý jev. Abychom lépe pochopili tento fenomén, pohlédneme na něj z globálního měřítka. V následující části jsou nashromážděné informace o příčinách vzniku lesních požárů v lesních ekosystémech jednotlivých částí světa.

### 3.2.1 Boreální jehličnaté lesy

Severský (boreální) les, nebo-li tajga se vyskytuje pouze na severní polokouli přibližně mezi 50. – 70. rovnoběžkou, a to jednak v severní části mírného, a v některých oblastech i v jižní části subpolárního podnebného pásu v souvislém pruhu táhnoucím se v západovýchodním směru Severní Amerikou (zde pokrývá většinu území Kanady a v oblasti Skalistých hor zasahuje i na území U.S.A.) a Eurasií, kde zasahuje území Norska, Švédska, Finska, Estonska, Lotyšska, Litvy, Běloruska a Ruska.

Klima typické zóny tajgy se vyznačuje vegetační dobou trvající 1 – 4 měsíce s denní teplotou nad 10 °C. Léto je krátké, ale poměrně teplé. Zima je dlouhá a velmi chladná. V oblastech s extrémně kontinentálním klimatem, tj. na východní Sibiři byly naměřeny absolutně nejnižší teploty na severní polokouli, a díky tomu je zde roční amplituda až 100 °C. Jedním z důsledků nízkých teplot je, že část území zaujímá dlouhodobě zmrzlá půda tzv. „*permafrost*“. Dalším důsledkem je, že většinu roku (6 – 8 měsíců) se v tajze vyskytuje sněhová pokrývka. Její mocnost je v oblastech s nejnižšími srážkami okolo 30 – 50 cm, tj. v oblastech východní Sibiře, kde panuje kontinentální klima. Nejsilnější vrstvu sněhové pokrývky (až několik metrů) nalezneme v oblastech s extrémně oceánským klimatem v Severní Americe ve Skalistých horách při pobřeží Tichého oceánu. V této oblasti na Mount Rainer byl zaznamenán největší úhrn sněhových srážek za 1 rok na celém světě (31,1m) (Barnes a kol., 1997).

Protože v boreálních lesích na většině území převažují srážky nad výparem, vznikají zde podzolové půdy velmi chudé na minerální látky a humus. V některých místech se objevují dokonce bažiny, močály a rašeliniště.

Dominantní dřevinnou skladbu tvoří jehličnany, tj. dřeviny vyznačující se malým specifickým povrchem asimilačních orgánů, tlustou kutikulou a zapuštěnými průduchy. Asimilační orgány vytrvávají až na výjimky (rody *Larix* a *Pseudolarix*) řadu let. Rodová a druhová diverzita v porovnání s Eurasií je opět výrazně vyšší v případě Severní Ameriky. V euroasijské části tajgy se vyskytují ve větším měřítku jako dominantní pouze druhy

(*Picea abies*, *P. obovata*, *Pinus sylvestris*, *P. sibirica*, *Abies sibirica*) a několik druhů modřínů (*Larix sibirica*, *L. dahurica*).

V Severní Americe se vyskytuje mnohem větší množství druhů stejných rodů, tj. (*Picea glauca*, *P. mariana*, *P. rubra*, *Pinus banksiana*, rody *Abies* a *Larix*), navíc pak řada druhů, jež v Eurasii nemají ve srovnatelné zeměpisné zóně analogii (*Tsuga*, *Thuja*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*) (Podrázský, 1999).

Většina lesních požárů v Kanadě a severní oblasti Eurasie vzniká kvůli bleskům vyskytujících se během krátkého, ale poměrně teplého léta. V kanadské části Severní Ameriky se jich pak většina šíří rozlehlou neobydlenou krajinou. V těchto oblastech se nehasí, neboť se očekává, že se les obnoví přirozenou cestou. Proti požárům se zasahuje jen v obydlených částech Kanady, přibližně od 55. rovnoběžky směrem na jih, kde je vysoká hustota obyvatelstva. Naproti tomu v ruské části Eurasie, zejména na Sibiři se proti požárům zasahuje jen v zónách, kde se provádí lesní hospodaření. V oblasti Baltského moře se požáry ve velké míře nevyskytují, neboť sucha zde nejsou tak častá (Vélez, 2009).

### 3.2.2 Lesy mírného pásu

Lesy mírného pásu se dělí na listnaté, směrem k severu smíšené až jehličnaté. Na planetě Zemi pokrývají tři význačné oblasti. Předně území Evropy mimo většiny Skandinávie, SV Ruska a středomoří, dále pak oblast Sev. Ameriky a to mezi Atlantikem a 95° v.d a mezi 30° – 45° s.š. a třetí oblast ve východní Asii, která zaujímá nejvýchodnější území v Číně, Mandžusko, Koreu a severní část Japonska mezi 35° – 50° s.š.

Charakter klimatu závisí především na vzdálenosti od oceánu, zeměpisná šířka je méně rozhodující. Podnebí je vždy charakterizováno 4 – 6 teplými měsíci a průměrnou teplotou v červenci kolem 20 °C. Kontinentalita se projevuje na vzdálenosti od oceánu množstvím srážek a zimními teplotami. Průměrná roční teplota je okolo 10 °C a průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 500 – 1500 mm, jejich maximum je v letním období. Ovšem nadzemní orgány dřevin musí být adaptovány na několikátýdenní pokles teploty pod bod mrazu, při subkontinentálním podnebí pak i na několikaměsíční mrazy až - 20 °C.

Opadavé širokolisté lesy se vyskytují v rovinách až v podhůří do nadmořské výšky až 1000 m. Z půdních typů jsou charakteristické kambizemě či hnědé lesní půdy a illimerizované půdy. Pro růst a vývoj lesních dřevin opadavých širokolistých lesů je určující především roční periodicitu teploty a dále změny fotoperiody.

Dominantní životní formou jsou tedy stromy s opadavými listy, ale je zde význačný výskyt i některých jehličnanů, zejména rodů a druhů s nižší schopností konkurence. Na evropském území nalezneme lesy s převahou dubu zimního (*Quercus petraea*), buku lesního (*Fagus sylvatica*), jedle bělokoré (*Abies alba*) a smrku ztepilého (*Picea abies*). Ostatní dřeviny tvoří zpravidla příměs indikující další zvláštnosti stanoviště.

V Severní Americe je méně výrazná výšková zónace díky absenci větších pohoří. Typickým představitelem na tomto kontinentu jsou javorovo-bukové, dubovo-kaštanovníkové a dubovo-ořechovcové lesy, mezi něž patří: (*Fagus grandifolia*, *Acer saccharum*, *Betula lutea*, *Quercus borealis*, *Q.alba*, *Q.bicolor*, *Q.montana*, *Q.macrocarpa*, *Castanea dentata*, *Carya ovata*, *C.alba* aj.)

Východoasijské opadavé lesy se vyznačují mimořádně bohatou biodiverzitou. Zvlášť bujně lesy zde tvoří buk (*Fagus crenata*), dále jasan mandžuský (*Fraxinus mandshurica*) a bříza Ermanova (*Betula ermanii*). Řada zdejších druhů je v našich zemích pěstována jako okrasné dřeviny zahrad a parků jako např.: jerlín japonský (*Sophora japonica*), pajasan žlaznatý (*Ailanthus altissima*), korkovník (*Phelodendron amurense*) a celá řada druhů bříz, javorů aj. (Podrázský, 1999).

Lesy tohoto pásma jsou předmětem velkého lesnického zájmu. Evropské smíšené a listnaté lesy se vyskytují v oblasti vzniku moderního lesnictví. Je v nich nejintenzivněji hospodařeno, probíhají tu nejpodrobnější a nejrozsáhlejší studie. V horských neosídlených oblastech je nejčastější příčinou požárů blesk. V urbanizovaných místech je to z důvodů nedbalosti člověka, a také se zde objevuje fenomén zhářství. Např. v U.S.A. 25 – 30 % požárů ročně je zapříčiněno tímto způsobem (Vélez, 2009).

### 3.2.3 Středozevní tvrdolisté lesy

Pro jejich rozšíření je typický výskyt vždy na západní straně kontinentů, zejména při jejich pobřeží. Vyskytují se mezi 30° – 40° zeměpisné šířky. Ve Středozeví pokrývají Iberský, Apeninský a Balkánský poloostrov včetně všech středomořských ostrovů. Dále pak na pobřeží Francie, severního a východního Turecka, předním východě a na severu Afriky. Další významnou oblastí s výskytem těchto lesů je Kalifornie, Chile, Kapsko na jihu Afrického kontinentu a jihozápadní pobřeží Austrálie.

Klima je význačné suchým horkým létem a vydatnými zimními dešti, přičemž vlhké období trvá nejméně 5 měsíců a srážky dosahují v průměru 500 – 600 mm. Intenzivní srážky a převážně členitý terén znamenají i vysoký potenciál půdní eroze, kryt

vegetace je proto mimořádně důležitý z hlediska půdochranného. Průměrné roční teploty se pohybují okolo 15 °C. Optimální podmínky pro vegetaci jsou v zimě a na podzim, v létě se projevuje limitující vliv sucha a v zimě snížené teploty. Výskyt mrazů a sněhové pokrývky je výjimkou, neboť v zimě teploty kolísají okolo 10 °C a v létě mezi 18 – 20 °C. Tyto podmínky jsou příznivé pro vysoký výpar vody a mají za následek její nedostatek v suchém období, kde trvá zvýšené riziko požárů.

Středozevní tvrdolisté lesy se nachází převážně v geomorfologicky členitých a většinou i geologicky neklidných oblastech. Zemětřesení a vulkanická činnost jsou poměrně častým jevem. Jako matečná hornina se velice často objevují vápence s výjimkou Austrálie a jižní Afriky. Červené zbarvení půd je způsobeno sloučeninami železa.

Geografická roztržitost má tak za následek i různé druhové složení vegetace, ovšem díky konvergentnímu vývoji mají podobnou životní strategii. Klasickým příkladem je v evropských podmínkách rod *Quercus*, u něhož na sebe plynule navazují, nebo se dokonce překrývají, areály stálezelených druhů dubů jako např. *Quercus ilex* a opadavých druhů temperátní zóny např. *Quercus pubescens*. Pro vlastní Středozeví je charakteristická přítomnost olivovníku evropského (*Olea europaea*), dubu cestmínolistého (*Quercus ilex*) a borovice alpské (*Pinus halepensis*). Mezi další dominanty lze zařadit významnou dřevinu, dub korkový (*Quercus suber*), rostoucí při pobřeží od Řecka směrem na západ. Původní lesy v této oblasti byly plně zapojené a dorůstaly výšky zhruba 20 m. Přimíšené jehličnaté dřeviny vyčnívaly často nad tuto úroveň, jedná se zejména o cedr libanonský (*Cedrus libani*), cypřiš vždyzelený (*Cupressus sempervirens*) a borovici černou (*Pinus nigra*). I přes velké výkyvy v ekologických podmínkách je většina dominantních dřevin tvrdolistých lesů stálezelených (Podrázský, 1999).

V zemích mediteránu jsou hlavní příčinou ničení lesů právě lesní požáry, které zde vznikají hlavně vinou člověka. Jde o příčinu vzniku požáru z nedbalosti při využívání ohně k zemědělským a lesnickým činnostem, kvůli kterým pak vznikají neúmyslné požáry jako následek nedodržování potřebných preventivních opatření. S růstem cestovního ruchu do těchto přímořských zemí stoupl i výskyt požárů, zapříčiněných zejména od nedopalků cigaret, dále špatně uhašená ohniště, ale i odpadkové kontejnery umístěné v blízkosti lesa. Každý rok tu postihne lesy až 50 000 požárů, které zasáhnou 700 000 – 1 000 000 ha lesa (Vélez, 2009).

### 3.2.4 Savany a tropické sezónní lesy

Savana je označení pro převážně travnaté společenstvo s podřízenou složkou dřevin v podmínkách tropického klimatu. Mezi savanou a tropickým deštným lesem se vyskytují různé, plynule se měnící typy tropického sezónního lesa. Tyto ekosystémy se vyskytují přibližně po úroveň 20° severní i jižní zeměpisné šířky. Největší plochu zaujímají zejména v Africe, kde tvoří pás sahelských a súdánských savan. Dále se nachází na náhorních plošinách jižní a východní části tohoto kontinentu, význačné pásmo je také na celé západní straně Madagaskaru. V Jižní Americe bychom našli pás savan ve Venezuele a na jihu Brazílie, kde navazuje na tropické sezónní lesy s místním názvem cerradao. Savany nalezneme i v Karibské oblasti, ve vnitrozemí ostrovů Velkých Antil, v nížinách Střední Ameriky, na jihu Mexika a severovýchodě Austrálie.

Klima se pro zónu savan vyznačuje humidně-aridním tropickým klimatem s vydatnými sezónními letními dešti. Dešťové srážky člení rok na období bohatých srážek a období sucha, během kterého je častý výskyt lesních požárů. Průměrné měsíční teploty se pohybují mezi 20 – 28 °C a denní amplitudy jsou výraznější než v tropickém deštném lese.

Známým půdním jevem je výskyt tzv. kamenných čar, které vznikají činností termitů a žížal přemísťujících jemnozem k povrchu půdy. V půdním profilu převažují druhotné jílovité minerály, oxidy železa a hliníku. Ve svrchní vrstvě je relativně vysoký obsah humusu, podmíněný činností organismů a bohatými kořenovými systémy trav a rostlin. Půda savan je ve srovnání s půdou tropických deštných lesů úrodnější, je však rovněž ohrožena vodní i větrnou erozí.

Dominantní životní formou ve složce producentů jsou traviny s bohatě vytvořeným jemným kořenovým systémem. Jejich strategie přečkání období sucha je efektivnější než u dřevin. Jejich obnovovací meristémy přežívají nepříznivé období ukryty v suchých trsech a chráněných pochvách listů. Období dešťů je využito k rychlé produkci fotosynteticky aktivní biomasy, mnohé trávy tak dosahují až několika metrů výšky. Dle dostupnosti vody, délky období sucha a jeho intenzity se mění konkurenceschopnost dřevin, které vyskytují roztroušeně a dosahují výšky maximálně 10 m. Ty jsou často opadavé a opatřené trny jako obrana zejména před herbivorními savci. Obecně lze africké savany rozlišovat na: krátkostébelné, dlouhostébelné, křovité, stromovité a savanové až tropické sezónní lesy. Ve stejném gradientu se v Jižní Americe rozlišuje: campo limpo, campo sujo, campo cerrado a cerradao (Podrázský, 1999).



V oblasti Střední Ameriky a Karibiku, v podstatě vznikají téměř všechny požáry úmyslně, neboť se zde využívá stará neolitická technika zemědělství. Dokonce v Mexiku se při pěstování kukuřice používají indiánské metody až dodnes. Na počátku roku se vykácí stromy a keře, které se mezi březnem až květnem spálí společně s ostatními zbytky biomasy. Vzniklý popel se pak rozpráší po celé ploše a s příchodem prvních dešťů se seje kukuřice. Tímto způsobem odlesněná plocha se užívá 3 – 4 roky, poté už je půda vyčerpaná a rolníci tak vykácí a zúrodní novou. Jde o tzv. migrační zemědělský systém, kdy rolníci používají nejprimitivnější nářadí, neboť nemají dostatek financí. V podstatě jim jde jen o přežití a zajištění potravy pro jejich rodiny.

V mnoha případech se toto vypalování realizuje s vědomou nedbalostí, aby oheň zasáhl větší plochu, neboť cílem je les oslabit a získat tak povolení k těžbě nebo oprávnění k převodu parcely z lesní půdy na zemědělskou. Zákony v těchto zemích povolují kácení lesů z důvodu sanace, ale omezují ty, ze kterých má pak člověk nějaký zisk, jako například prodej dřevní hmoty, za ty se platí daně. Dále legislativa zakazuje přeměnu lesní půdy na zemědělskou s výjimkou zániku porostu.

Savany a pampy v Jižní Americe, africké savany a australské buše jsou každoročně zasaženy enormním množstvím požárů. Ohně zde zakládá venkovské obyvatelstvo, aby udržely travnaté formace využívané nejen hospodářským dobyt看em v podobě velkých stád ovcí a krav, ale i lesní zvěři (Vélez, 2009).

### **3.2.5 Tropické deštné lesy**

Tropický deštný les představuje zonobiom v oblastech tropického perhumidního a humidního klimatu. Používá se pro něj celá řada synonym, jako tropický prales, džungle atd. Časté je používání přívlastku vždyzelený nebo stálezelený. Hlavní rozšíření je kolem rovníku mezi 10° s.š. a j.š. (výjimečně zasahuje až po 20. rovnoběžku) v Západní a Střední Africe, na východním pobřeží Madagaskaru, v Jižní a Střední Americe, JV Asii, SV Austrálii a JZ části Indie. Celková plocha lesů byla před výrazným antropickým působením asi 12,5 mil.km<sup>2</sup>, což představuje zhruba 8,3 % pevniny. Dnes je jeho rozloha zhruba poloviční.

Tropické deštné lesy vykazují přes konvergentní vývoj různou floristickou a faunistickou skladbu dle světadílů a regionů. Kromě rozdílů podmíněných geograficky a biogeograficky můžeme rozeznávat několik pedobiomů a orobiomů:

- nížinný tropický deštný les (typický zonobiom)
- horský tropický deštný les (orobiom ve výškách nad 1000 m)
- mlžný tropický les (v nadmořské výšce 2000 až 3000 m)
- aluviální tropický deštný les (pedobiom v nivách velkých řek)
- tropický bažinný les (pedobiom se specializovanými dýchacími kořeny)
- tropický rašelinný les (pedobiom v podmínkách výskytu organosolů)

Pro tento biom jsou charakteristické vysoké, rovnoměrné teploty a značné vlhko. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 25 – 28 °C a denní amplituda bývá 6 – 11 °C. Vzhledem k rovníkové poloze kolísá délka dne jen minimálně. Srážky jsou velmi vysoké, průměrně 2 000 – 3 000 mm ročně, často i více ( až 10 000 mm na svazích pohoří).

Klimatické podmínky a dlouhodobá nerušenost pedogeneze je velice příznivá pro intenzivní zvětrávání. V půdním profilu převládá druhotný jílový minerál zvaný kaolinit, dále oxidy železa a hliníku. Mimořádná je i hloubka půd, která dosahuje až několik desítek metrů. Půdy tropických deštných lesů jsou tak po odlesnění velmi náchylné k degradaci. Opad se v příznivých podmínkách velmi rychle rozkládá, na dekompozici se podílejí houby a mikroorganismy, popřípadě i celá řada živočišných destruentů, jako jsou termiti a žížaly. Zachování biogeochemického cyklu živin při úplném krytu půdy stromovou vegetací je základní podmínkou udržení, popřípadě i obnovy úrodnosti tropických půd.

Dominantní životní formou tropického deštného lesa jsou dvouděložné stromy a jednoděložné palmy. Struktura porostů je mimořádně bohatá a komplikovaná, může mít dokonce i 5 – 6 etáží. Např. jen druhů stromů s nejrůznější životní strategií se na ploše o velikosti 1 ha vyskytuje až několik set, známé je zatím maximum 400 druhů. Dominantní jedinci dosahují výšky zhruba 30 – 40 m a doba jejich života trvá v průměru 200 – 300 let. Kořenový systém a spodní části kmenů vykazují nejrůznější adaptace zvyšující stabilitu na trvale zamokřené půdě. Listy jsou vyměňovány zhruba ve 14 měsíčních intervalech. Častý je výskyt různých kloubů na řapících a kapacích špiček listů, což usnadňuje odstranění vody z povrchu asimilačních orgánů. Přízemní vrstva je poměrně chudá na vytvářenou

biomasy, aktivita fotosyntézy i extrémně bohatého živočišného života je koncentrována do horních vrstev ekosystému (Podrázský, 1999).

V současné době tropické deštné lesy ubývají. Dochází jednak k jejich kácení kvůli spotřebě dřeva jako paliva i jako výrobní suroviny. Nemalý podíl úbytku lesů zapříčiňují zemědělci a rolníci, kteří se snaží získat zemědělskou půdu vypalováním porostů. Požáry jsou v podstatě uhašeny až s příchodem vlhkých monzunů. Popel sice obohatí půdu, která je už tak velmi úrodná, nicméně díky deštům dochází k poměrně rychlé půdní erozi a živiny jsou vyplavovány, takže tímto způsobem získaná plocha se po 2 – 4 letech nedá pro účely zemědělství nadále použít. Pokud se ale příchod monzunových deštů zpozdí, dochází zpravidla k závažným katastrofám. Např. v roce 1983 na ostrově Borneo zasáhly požáry kolem 3 500 000 ha lesa, v roce 1997 pak více než 2 000 000 ha (Vélez, 2009).

Za posledních 100 let zmizelo z planety Země více než 50 % rozlohy tropických deštných lesů. Od poloviny 20. století byla většina pralesů v Africe vykácena. V devadesátých letech byl obrovským tempem ničeny lesy v Malajsii, celkově v Asii zmizela 1/3 tropických deštných lesů jen mezi lety 1960 – 1990. Ještě před 40 lety byl Amazonský prales prakticky nedotčen, dnes ho je vypáleno a zničeno kolem 15 %. Již v roce 1976 zmizelo každoročně kolem 5 500 000 ha deštného lesa v Amazonii, toto tempo vzestupně rostlo a v roce 1990 byl úbytek evidován cca 14 000 000 ha. V současné době jsou pralesy odlesňovány tempem přibližně 16 000 000 ha/rok (Rodríguez y Silva, 2010a).

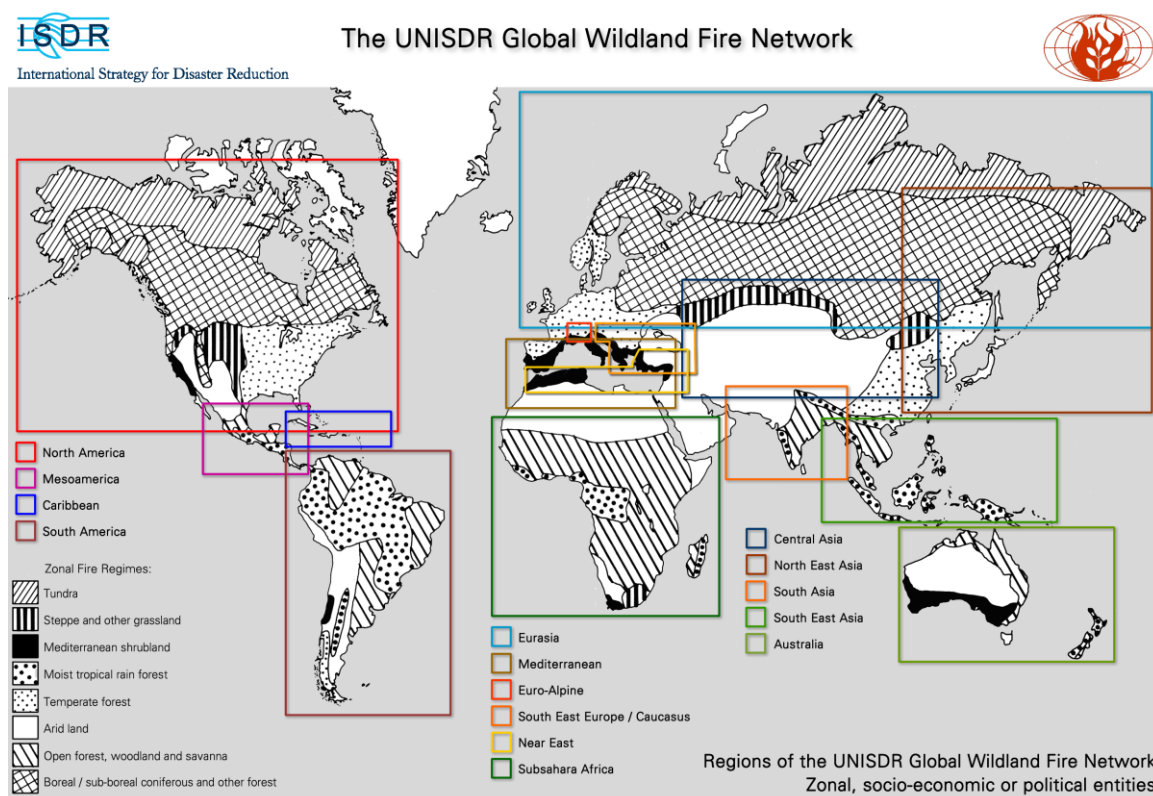
### **Eventuální řešení:**

- Zvýšení ceny dřeva a dřevěných výrobků
- Bojkot výrobků z tropického dřeva
- Zamezení slučování těžařských firem a vládních institucí
- Odpuštění dluhů rozvojovým zemím
- Demarkace území domorodých kmenů v Amazonii
- Zamezení dotování těžby dřeva
- Nasadit daně na dřevo těžené v pralesích
- Zavedení majetkových práv
- Pozemková reforma

### 3.3 Přehled lesních požárů světa

Z celosvětového měřítká jsou lesními požáry nejvíce postižena území v Austrálii, Kanadě a USA. Počet požárů velkého rozsahu každoročně roste po celém světě. To má významné dopady na ekonomický růst jednotlivých zemí, všeobecnou bezpečnost a lidské zdraví. Například roku 1997 produkty lesních požárů v Indonésii zamořili ovzduší v 8 sousedních státech, přičemž přímo zdravotně ohrozili přes 20 mil. lidí.

V dnešní době jsou zmiňované parametry srovnatelné s účinky živelných pohrom jako jsou záplavy, zemětřesení, sopečné erupce a období sucha.



Obr. 1 Mapa světa popisující regionální monitoring požárů

(URL 1)

Lesní požár, který vznikl úmyslným zapálením 2. března 1983, totálně zničil přes 800 000 ha australské buše mezi městy Melbourne a Adelaide. Celkové škody se odhadli na 450 mil. dolarů a 71 lidí přišlo o život.

Na konci dubna roku 1988, v důsledku velkého sucha na západě USA, bylo požárem zničeno 600 000 ha lesa, přičemž v Yellowstonském parku to bylo více než 200 000 ha (Cleray, 1990).

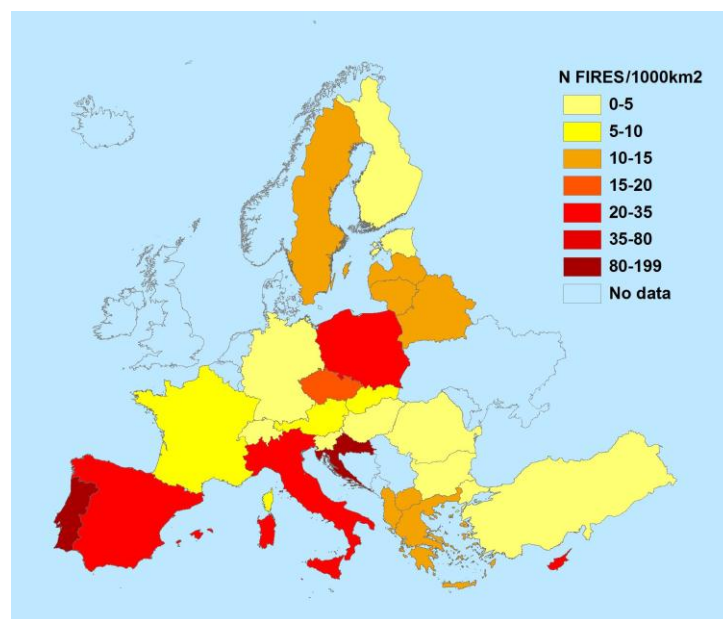
Lesní požáry, jako jeden z nejvýznamnějších projevů sucha, který vzniká v letních měsících vlivem globálních klimatických změn, se zapsaly i do počátku 21. století.

V roce 2000 plameny zničili 71 500 000 ha území Austrálie. Roku 2001 to bylo kolem 80 090 000 ha území ve státě Západní Austrálie. Na konci prosince 2002 bylo zasaženo 65 918 500 ha australské buše a okrajových částí města Canberra, kde o život přišli 4 lidé a oheň zničil 530 domů. Další požáry ničily velké plochy ve státě Victoria. Dle odhadu oheň spalil přibližně jednu desetinu australského území.

Roku 2000 v USA shořely plochy o rozloze 2 934 400 ha. Během jediného dne, 29.zář 2000, vzniklo 84 lesních požárů v 16 státech, kdy bylo celkem spáleno 667 800 ha. V tento den proti požárům zasahovalo 28 462 hasičů, 1 249 cisteren a 226 helikoptér. Zahynulo 21 hasičů, kteří ten den zasahovali (Chromek, 2006).

### 3.4 Vývoj lesních požárů v Evropě

Fenomén lesního požáru svým nebezpečím a rozsahem představoval ještě začátkem 20. století, ohrožení zejména v oblastech Severní Ameriky a Austrálie. Vliv globálního oteplování a s ním související klimatické změny, přesunuly tento problém i do prostoru starého kontinentu – Evropy. V minulosti byl i v Evropě lesní požár chápán jako jeden z nejjednodušších a nejlevnějších dostupných nástrojů získávání zemědělské půdy na úkor lesa. Postupná urbanizace celého kontinentu posunula lesní požár do kategorie jednoho z nejnebezpečnějších přírodních živlů, se kterým se tento kontinent setkává.



Obr. 2 Výskyt lesních požárů v Evropě (Adámek, 2011)

### 3.5 Klimatické podmínky Evropy

Naprosto převažující část Evropy leží v mírném pásmu, sever v subarktickém a jih v subtropickém. Mezi hlavní klimatické podmínky, které mají souvislost s lesními požáry lze zařadit teplotu, srážky a vítr.

Jak uvádí (Soukupová, 2011) nejchladnější oblasti Evropy jsou v místech, kde se uplatňuje vliv kontinentálního klimatu a zároveň vliv chladného severu, tj. v severovýchodní Evropě. Naopak nejteplejší jsou ty oblasti, kde se uplatňuje vliv kontinentálního klimatu a zároveň šířkové pásmovitosti, tj. pobřeží Kaspického moře či Andalusie.

V západní, severní a střední Evropě jsou srážky rozloženy celkem rovnoměrně v průběhu celého roku. Jižní Evropa (kromě vysokých hor) a nížiny na jihu střední Evropy mají deficit vláhy, který je nejcitelnější na jihovýchodě Pyrenejského poloostrova. Západní a severní část starého kontinentu mají vyrovnanou vláhovou bilanci až nadbytek vláhy. Nejdeštivějšími místy jsou horské oblasti postavené do cesty proudění vlhkého mořského vzduchu šířek mírného pásma. Srážkový úhrn zde dosahuje 1 000 – 2 000 mm/rok (maximum 4 500 mm/rok). Nejméně srážek vykazují oblasti podél Kaspického moře, průměrně 150 – 200 mm/rok (Soukupová, 2011).

#### **V rozložení srážek během roku jsou značné odchylky:**

- V západní Evropě spadne více srážek v chladném ročním období
- V jižní Evropě připadá nejvíce srážek na zimu, jaro a léto jsou suché
- Ve střední Evropě převažují úhrny srážek za teplý půlrok než za půlrok studený

Vlastnosti vzduchu pronikajícího nad Evropu vznikají nad Atlantským a Severním ledovým oceánem a Středozemním mořem. Cirkulace vzduchových hmot má sezónní charakter. Největřnějšími místy kontinentu jsou: Severní moře, Skotsko, Dánsko a pobřeží Norska. Naopak málo větrné oblasti jsou: Alpy, Pádská nížina a severní Apeniny (Soukupová, 2011).

### **3.6 Evropský systém informací o lesních požárech**

Lesní požáry v Evropě jsou neustále sledovány Evropským systémem informací o lesních požárech „*European Forest Fire Information System*“ (EFFIS). Tento systém zřídily Společné výzkumné středisko a Generální ředitelství pro životní prostředí, obě spadají pod Evropskou komisi.

EFFIS poskytuje aktualizované a spolehlivé informace o požárech ve volné přírodě, které využívají hasičské sbory v jednotlivých členských státech Evropské Unie, Informační a monitorovací středisko Evropské komise se sídlem v Bruselu a další organizace činné v tomto oboru. Informační systém požáry sleduje a monitoruje jejich vývoj. Kromě toho Společné výzkumné středisko nedávno přidalo novou EFFIS aplikaci, která poskytuje podrobné informace o vývoji velkých evropských požárů Informačnímu a monitorovacímu středisku, a to za použití místních informací o dotčených oblastech, které uvádí např. počet ohroženého obyvatelstva, sousedící města a obce, dopravní sítě a zdravotní střediska. Aplikace rovněž umožňuje srovnání několika současných požárů v Evropě, což napomáhá Informačnímu a monitorovacímu středisku při rozhodování a přidělení rezervních protipožárních letadel (URL 2).

#### **3.6.1 Datová základna**

Lesní požáry jsou hlavní příčinou ničení lesů v oblasti Mediteránu. Každý rok zde postihne lesy okolo 50 000 požárů, které zasáhnou až 1 000 000 ha lesa (Vélez, 2009).

Při hodnocení a srovnávání dat si můžeme Evropu rozdělit na 2 základní oblasti. Zónu jižních států (Portugalsko, Španělsko, Francie, Itálie a Řecko) a zónu ostatních států (zbylé členské země EFFIS). Hlavní rozdíl mezi těmito 2 oblastmi spočívá v tom, že v zóně jižních států je frekvence a vliv požárů výrazně vyšší než je tomu u ostatních zemí. Není ovšem snadné srovnávat data všech těchto oblastí, neboť u mnoha zemí nejsou kompletní. Nicméně získáme alespoň představu o problematice lesních požárů.

**Tab. 1 Počet lesních požárů v Evropě za období 1990 – 2010**

Rok	Bulharsko	ČR	Estonsko	Finsko	Chorv.	Kypr	Litva	Lotyšsko	Maďarsko	Německo
1990	–	–	–	–	–	–	–	604	–	–
1991	73	–	–	–	–	–	–	225	–	1846
1992	602	–	–	–	–	–	1180	1510	–	3012
1993	1196	1951	–	–	–	–	634	965	–	1694
1994	667	2052	–	–	–	–	715	763	–	1696
1995	114	1331	–	–	–	–	472	582	–	1237
1996	246	1421	–	1475	–	–	894	1095	–	1748
1997	200	1398	–	1585	–	–	565	768	–	1467
1998	578	2563	–	370	–	–	258	357	–	1032
1999	320	1402	–	1528	–	–	1022	1196	229	1178
2000	1710	1485	–	826	7797	285	654	915	811	1210
2001	825	476	–	822	4024	299	287	272	419	587
2002	402	597	356	2546	4692	243	1596	1720	382	513
2003	452	1754	111	1734	6923	427	885	900	375	2524
2004	294	876	89	816	2853	221	468	647	104	626
2005	241	619	65	1069	3368	185	301	365	150	496
2006	393	693	248	3046	3571	172	1545	1929	97	930
2007	1479	805	64	1204	5176	111	251	425	603	779
2008	582	470	71	1456	–	114	301	700	502	818
2009	314	521	47	1242	–	91	471	823	608	858
2010	222	732	30	1412	–	133	104	316	109	780

Rok	Polsko	Rakousko	Rumunsko	Slovensko	Slovinsko	Švédsko	Švýcarsko	Turecko
1990	5756	–	131	–	–	–	235	1750
1991	3528	–	42	–	–	–	148	1481
1992	11858	–	187	–	–	–	70	2117
1993	8821	–	159	–	–	–	76	2545
1994	10710	–	121	366	–	–	74	3239
1995	7681	–	62	254	–	–	87	1770
1996	7924	–	72	662	–	4854	108	1645
1997	6818	–	37	535	–	7057	135	1339
1998	6166	–	59	1056	–	2503	91	1932
1999	9820	–	138	426	–	4707	45	2075
2000	12428	–	688	824	–	4708	49	2353
2001	4480	–	268	311	–	4831	48	2631
2002	10101	–	516	570	60	6490	67	1471
2003	17088	–	203	872	224	8282	154	2177
2004	7219	–	34	153	51	4955	49	1762
2005	12803	954	64	287	73	4573	63	1530
2006	11828	912	105	237	112	4618	46	2227
2007	8305	750	478	463	140	3737	39	2829
2008	9091	–	91	182	74	5420	46	2135
2009	9161	218	190	347	120	4180	52	1793
2010	4880	192	70	127	32	3120	57	1861



**Tab. 2 Spálená plocha v (ha) v Evropě za období 1990 - 2010**

Rok	Bulharsko	ČR	Estonsko	Finsko	Chorv.	Kypr	Litva	Lotyšsko	Maďarsko	Německo
1990	–	–	–	–	–	–	–	258	–	–
1991	511	–	–	–	–	–	–	69	–	920
1992	5243	–	–	–	–	–	769	8412	–	4908
1993	18164	1155	–	–	–	–	274	570	–	1493
1994	18100	807	–	–	–	–	279	326	–	1114
1995	550	403	–	–	–	–	321	535	–	592
1996	906	2043	–	433	–	–	478	927	–	1381
1997	595	359	–	1146	–	–	226	448	–	599
1998	6967	1132	–	131	–	–	93	211	–	397
1999	8291	336	–	609	–	–	494	1544	756	415
2000	57406	375	–	266	129883	8034	352	1341	1595	581
2001	20152	87	–	187	27251	4830	113	311	–	122
2002	6513	178	2082	590	74945	2196	746	2222	1227	122
2003	5000	1236	207	666	77359	2349	436	559	845	1315
2004	1137	335	379	358	8988	1218	253	486	247	274
2005	1456	227	87	495	21407	1838	51	120	3531	183
2006	3540	405	2638	1617	18782	1160	1199	3387	625	482
2007	42999	316	292	576	63719	4483	38	272	4636	256
2008	5289	86	1280	830	–	2392	112	364	2404	538
2009	2271	178	59	576	–	885	287	646	6463	757
2010	6526	205	25	520	–	2000	22	92	878	522

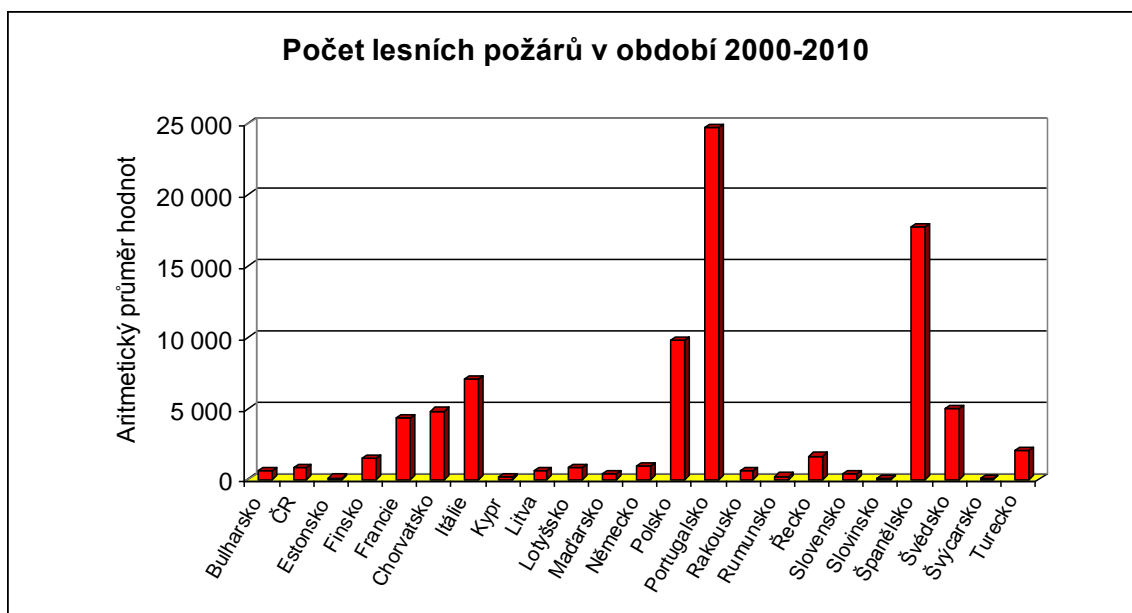
Rok	Polsko	Rakousko	Rumunsko	Slovensko	Slovinsko	Švédsko	Švýcarsko	Turecko
1990	7341	–	444	–	–	–	1705	13742
1991	2567	–	277	–	–	–	96	8081
1992	43755	–	729	–	–	–	27	12232
1993	8290	–	518	–	–	–	34	15393
1994	9171	–	312	–	–	–	404	38128
1995	5306	–	208	–	–	–	444	7676
1996	14120	–	227	–	–	1588	286	14922
1997	6598	–	68	–	–	5873	1685	6316
1998	4019	–	137	–	–	422	261	6764
1999	8307	–	379	557	–	1771	30	5804
2000	7013	–	3607	904	–	1552	68	26353
2001	3429	–	1001	305	–	1254	17	7394
2002	5593	–	3536	595	161	2626	697	8514
2003	28554	–	762	1567	2100	4002	640	6644
2004	4338	–	124	157	138	1883	23	4876
2005	7387	74	162	524	280	1562	41	2821
2006	5912	75	946	280	1420	5710	108	7762
2007	2844	48	2529	679	128	1090	282	11664
2008	3028	–	373	118	75	4280	65	29749
2009	4400	22	974	510	177	860	43	4679
2010	2126	37	206	192	121	144	26	3317

**Tab. 3 Počet lesních požárů v zóně jižních států za období 1990 - 2010**

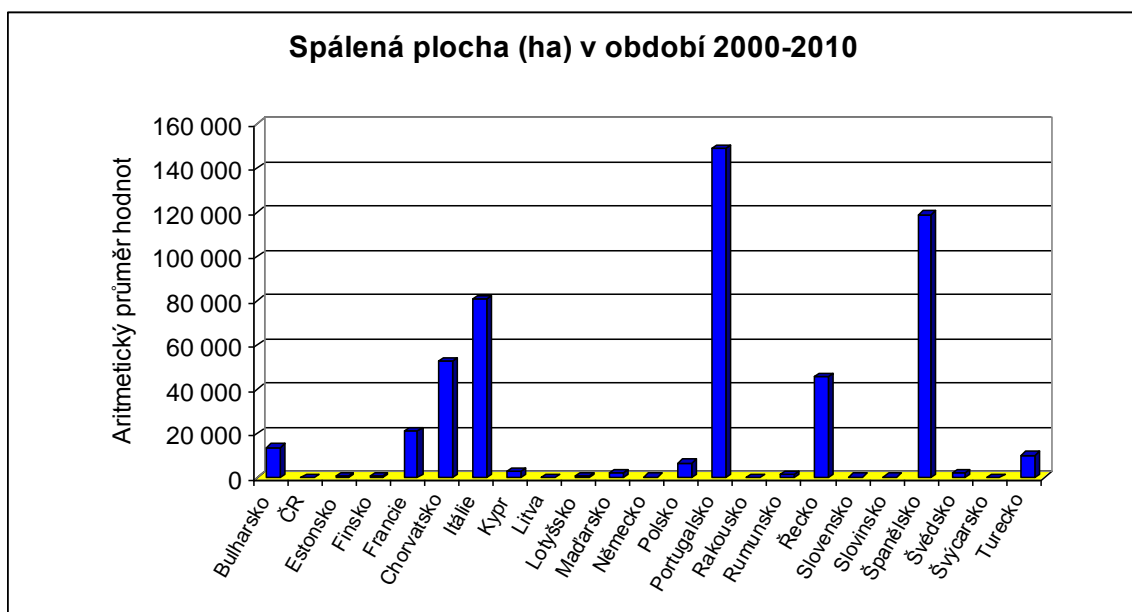
<b>Rok</b>	<b>Portugalsko</b>	<b>Španělsko</b>	<b>Francie</b>	<b>Itálie</b>	<b>Řecko</b>
1990	10 745	12 913	5 881	14 477	1 322
1991	14 327	13 531	3 888	11 965	858
1992	14 954	15 955	4 002	14 641	2 582
1993	16 101	14 254	4 769	14 412	2 406
1994	19 983	19 263	4 618	11 588	1 763
1995	34 116	25 827	6 563	7 378	1 438
1996	28 626	16 771	6 401	9 093	1 508
1997	23 497	22 320	8 005	11 612	2 273
1998	34 676	22 446	6 289	9 540	1 842
1999	25 477	18 237	4 960	6 932	1 486
2000	34 109	24 118	4 603	8 595	2 581
2001	26 533	19 547	4 309	7 134	2 535
2002	26 488	19 929	4 097	4 601	1 141
2003	26 195	18 616	7 023	9 697	1 452
2004	21 870	21 394	3 775	6 428	1 748
2005	35 697	25 492	4 698	7 951	1 544
2006	19 929	16 355	4 608	5 634	1 417
2007	18 722	10 915	3 364	10 639	1 983
2008	13 832	11 612	2 781	6 486	1 481
2009	26 119	15 391	4 800	5 422	1 063
2010	22 026	11 722	3 900	4 884	1 052

**Tab. 4 Spálená plocha v (ha) v zóně jižních států za období 1990 - 2010**

<b>Rok</b>	<b>Portugalsko</b>	<b>Španělsko</b>	<b>Francie</b>	<b>Itálie</b>	<b>Řecko</b>
1990	137 252	203 032	72 625	195 319	38 594
1991	182 486	260 318	10 130	99 860	13 046
1992	57 011	105 277	16 593	105 692	71 410
1993	49 963	89 267	16 698	203 749	54 049
1994	77 323	437 635	24 995	136 334	57 908
1995	169 612	143 484	18 137	48 884	27 202
1996	88 867	59 814	11 400	57 988	25 310
1997	30 535	98 503	21 581	111 230	52 373
1998	158 369	133 643	19 282	155 553	92 901
1999	70 613	82 217	15 906	71 117	8 289
2000	159 605	188 586	24 078	114 648	145 033
2001	111 850	93 297	20 642	76 427	18 221
2002	124 411	107 464	30 160	40 791	6 013
2003	425 726	148 172	73 278	91 805	3 517
2004	129 539	134 193	13 711	60 176	10 267
2005	338 262	188 697	22 135	47 575	6 437
2006	75 510	148 827	7 844	39 946	12 661
2007	31 450	82 048	8 570	227 729	225 734
2008	17 244	50 321	6 001	66 329	29 152
2009	87 416	110 783	17 000	73 355	35 342
2010	133 090	54 770	10 300	46 537	8 967



**Graf 1 Počet lesních požárů v Evropě za období 2000 - 2010**



**Graf 2 Spálená plocha v (ha) v Evropě za období 2000 - 2010**

Je třeba si uvědomit, že meteorologické podmínky jako sucho a převažující větry přispívají ke vzniku a šíření požárů. Ovšem požáry nevznikají pouze vlivem meteorologických podmínek, ale jsou také indikátorem socioekonomických rozdílů mezi jednotlivými zeměmi a jejich stupněm rozvoje. Tím je také dán rozdíl v množství výskytu lesních požárů a rozlohou zasažených ploch v předchozích tabulkách (Tab. 1 – 4).

### **3.6.2 Extrémně suchý rok 2003**

Zatím nejkritičtějším rokem ve vývoji množství lesních požárů v poslední době se stává rok 2003, neboť velký počet požárů se objevil i v Evropě. Důvodem bylo velmi dlouhé suché letní období. Pro ilustraci je uveden výtah informačních zpráv za období 15.07.2003 – 04.08.2003:

#### **15.7.2003**

Lesní požár na východě Arizony zničil 2 320 ha lesa, přičemž muselo být evakuovaných přes 5 000 lidí z indiánské rezervace Fort Apache. Další požár zuřil ve státě Washington, kde shořelo 800 ha lesních porostů. Celkově bylo zničeno od začátku roku okolo 400 000 ha lesa v USA.

#### **17.7.2003**

Dva požáry na jihovýchodě Francie zachvátilo 500 ha lesa. Záchranáři museli evakuovat 2 turistická letoviska. U Vidaudune, nedaleko Azurového pobřeží zachvátil oheň 400 ha borového lesa. Do akce bylo zapojeno 200 hasičů, 80 vozidel, 8 hasicích letadel a 2 vrtulníky.

#### **18.7.2003**

Na jihovýchodě Francie muselo být evakuováno již 8 000 lidí. Oheň zničil plochu 9 000 ha, několik osobních automobilů a bungalovů. S požárem bojovalo 1 300 požárníků a 300 vozidel. Oheň na pobřeží riviéry přešel vzdálenost cca 25 km.

#### **19.7.2003**

Požáry zničily celkem 10 000 ha lesa a muselo být evakuováno 10 000 osob. Z toho několik tisíc turistů z kempů a karavanů. Byl to největší požár v departmentu Var od roku 1990.

#### **20.7.2003**

Rozsáhlý požár v okolí Dubrovníka zničil 500 ha pobřežního porostu. S požárem, který úmyslně zapálil 48 letý muž, zápasilo 130 hasičů. Na ostrově Korčula byly zatknuty 2 dívky ve věku 14 a 15 let v souvislosti se zapálením lesního porostu na tomto ostrově.

### **22.7.2003**

Čtyři letadla a dva vrtulníky byly nasazené na likvidaci požáru na Korsice, kde oheň severně od Ajjacia zničil 2 300 ha lesa. V Portugalsku se podařilo uhasit oheň ničící 4 000 ha piniových porostů severně od Lisabonu. V Polsku, z důvodu dlouho trvajících sucha, zakázali vstup do 40 % lesních porostu v celém státě. V Rusku se snažili hasiči zlikvidovat 518 lesních požárů, přičemž plameny zničily již 200 000 ha, zejména na Dalekém Východě.

### **25.7.2003**

Na západě USA je rozsáhlý požár na ploše 150 000 ha. Z toho důvodu byli evakuováni občané Montany z Glacierského národního parku. Přes 400 ha shořelo v Salmon-Challickém národním parku ve státě Idaho, při boji s plameny přišli o život 2 lidé. Jiný požár v Idaho ničí Boiský národní les, kde se plameny rozšířily na 5 600 ha. Na východě ve státě Montana bylo zasaženo přes 50 000 ha lesa. Na západě USA hoří 45 rozsáhlých lesních požárů. Z dalších států bojuje s ohněm i Arizona, Kalifornie, Colorado, Nevada, Oklahoma, Oregon, Dakota, Utah, Washington či Wyoming.

### **28.7.2003**

Na 200 hasičů bojovalo s velkým požárem v okolí města Fundao, 230 km severovýchodně od Lisabonu. V jihofrancouzském pohoří Maures se našla 2 zuhelnatělá těla. Požární jednotky zasahovaly proti nově vzniklému požáru v této části Azurového pobřeží.

### **29.7.2003**

Počet obětí požáru v pohoří Maures stoupl na 4. Ve Francii v období 11. – 28. července hasiči zasahovali proti 892 lesním požárům.

### **30.7.2003**

Navzdory zdolání jednoho ze dvou rozsáhlých požárů na jihovýchodě Francie oheň zuřil dál. V oblasti Le Motte (department Var) zápasilo s ohněm 700 hasičů a 2 vrtulníky.

### **31.7.2003**

Požárními jednotkám se podařilo získat kontrolu nad požáry na jihovýchodě Francie. Do hašení bylo zapojeno 800 hasičů a 250 vozů. S ohněm dále zápasilo ještě 300 požárníků a dva z nich utrpěli těžká zranění. Zničen byl jeden hasící vůz a muselo být

evakuováno 50 domů. Za tři dny oheň zničil 2 700 ha porostů. V departmentu Var celkem shořelo 10 000 ha lesa a zemřeli 4 zahraniční turisté a jeden člověk podlehl následkům zranění na Korsice. V kanadské provincii Alberta bylo zničeno za jediný den 120 000 ha lesa. Okolo 650 hasičů se snažilo dostat pod kontrolu asi 20 požárů.

#### **1.8.2003**

Rusko poslalo do Francie 2 obří vrtulníky Mi-26. Kapacita přepravovaného hasicího média na tomto vrtulníku je 15 tun. Pomoc Francii poskytla Itálie, Belgie, Německo a Norsko. Do postižené oblasti bylo vysláno dalších 1 000 hasičů z Francie, Španělska a Řecka, aby vystřídali vyčerpané kolegy. V Portugalsku požáry zničily za tento rok 25 000 ha lesa. S ohněm zápasilo 600 hasičů a vojáků. Byla zaznamenána jedna oběť požáru.

#### **2.8.2003**

Ve španělské provincii, Kastilie – La Mancha, muselo být evakuováno 1 500 osob. Teploty dosahovaly 41 – 48 °C. Shořelo 3 000 ha plochy a oheň ničil i obytné domy. Dalších 1000 lidí bylo evakuováno z oblasti asi 100 km východně od Madridu. V kanadské provincii Britská Kolumbie, museli evakuovat 7 500 obyvatel. Požár zničil 60 domů a ohrožoval město Kanloos. S více jak 300 požáry bojovalo 2 000 ha hasičů. Oneň zničil 32 000 ha lesa, přičemž 4 000 ha bylo stále mimo kontrolu. Maroko do Portugalska vyslalo 5 hasebních letadel, z toho dvě C – 130 Hercules. Francie poskytla na pomoc 2 letadla Canadair.

#### **4.8.2003**

V Portugalsku s 72 požáry, zápasilo 2 300 požárníků a 800 vozidel. „*Čelíme tragédii, jakou Portugalsko v souvislosti s lesními požáry nikdy nezažilo*“, prohlásil premiér J.Barroso.

V Kanadě, v provincii Saskathchewan bylo hlášeno 80 požárů, 14 hlásili z provincie Manitoba. V okolí města Thomson se plameny vyskytovaly na ploše 40 000 ha. V Britské Kolumbii byl v souvislosti s lesními požáry vyhlášený výjimečný stav. Na pomoc požárníkům byly vyslány i vojenské jednotky.

Lesní požáry na chorvatském ostrově Brač byly uhašené, na ostrově Hvar jsou pod kontrolou. Ve střední Dalmácii oheň zničil 2 600 ha borových lesů. Policie zadržela několik osob podezřelých ze založení požárů. Na ostrově Biševo bylo zničeno 600 ha lesa.

Bilance lesních požárů jen pro Portugalsko v roce 2003 představovala 21 lidských životů a 480 000 ha lesů (Chromek, 2006).



Obr. 3 Letadlo Canadair CL 415

(foto: A. Marca, 2003)

### 3.7 Charakteristika lesních požárů

Lesní požár lze rozdělit dle typu lesa, ve kterém se požár šíří. Takto se rozlišují požáry na podzemní, pozemní a korunový. V závislosti na rychlosti pohybu požáru a výšce jeho plamene se dělí na slabé, střední a silné.

#### 3.7.1 Podzemní požáry

Podzemní požáry způsobují škody hlavně na kořenech stromů. Hoří rašelina nebo vrstvy humusu, uložené pod rozsáhlými lesními celky. Přitom se obnaží a ohoří kořeny stromů. V lesích dochází k těmto požárům velmi zřídka. Jejich vznik a šíření je zpravidla spojeno s pozemními požáry, při kterých oheň proniká do rašelinové vrstvy na nejsušších místech, nejčastěji u kmenů stromů, a postupně se rozšiřuje do okolí. Jejich výskyt se zvyšuje v suchých letech, kdy dostatečně proschnou vrstvy rašeliny (Francl, 2007).

#### 3.7.2 Pozemní požáry

Při pozemních požárech se oheň šíří pouze po vrchní vrstvě odumřelé vegetace (hrabanka, tráva, mech etc.), zasahuje nižší části kmenů stromů a nad povrch vystupující kořeny. Pozemní požáry lze dále rozdělit na rychlé a trvalé.

Při rychlém požáru shoří živý i mrtvý půdní příkrov, lesní podrost, spadané listí a jehličí, ohoří kůra nižší části kmene stromů a obnažené kořeny. Takový požár se šíří velmi

rychle, přičemž se vyhýbá místům se zvýšenou vlhkostí, takže některé části lesa oheň vůbec nezasáhne. K rychlým požárům dochází nejčastěji na jaře, kdy proschne pouze vrchní vrstva drobných hořlavých materiálů.

Při požáru trvalém se oheň takzvaně prohlubuje. Prohořívá vrchní vrstva půdy, značně ohoří kořeny a kůra stromů a mladý porost zcela shoří. K trvalým požárům dochází zpravidla uprostřed léta, kdy proschne vrchní vrstva půdy (Francl, 2007).

### **3.7.3 Korunové požáry**

Korunové požáry jsou charakteristické tím, že se šíří jak po lesním příkrovu, tak po korunách stromů, přičemž shoří asimilační orgány, slabé a někdy i silné větve stromů. K přechodu pozemního požáru na vzrostlé stromy dochází v porostech s nižšími korunami stromů, v porostech s rozdílným vzrůstem a též v hustém jehličnatém lese. Lesní porost následkem korunového požáru ve většině případů zcela zahyne. Tyto požáry vznikají nejčastěji v horských lesích při šíření ohně vzhůru po příkrých stráních. Do značné míry napomáhá jeho vzniku silný vítr. Korunové požáry se dále dělí na trvalé a rychlé.

Při korunovém požáru trvalém se oheň rozšiřuje po korunách v závislosti na rychlosti pohybu okraje pozemního požáru. Shoří nejvrchnější vrstva pokrývající lesní půdu, mladý porost, silné větve a značně ohoří kmeny stromů. Po takovém požáru zůstanou pouze zuhelnatělé zbytky kmenů.

Při rychlém požáru, ke kterému dochází pouze při silném větru, se oheň obvykle šíří clonami, tzv. „skoky“ a někdy výrazně předbíhá přední okraj (frontu) pozemního požáru. Při šíření ohně po korunách stromů roznáší vítr jiskry, hořící asimilační orgány a větve, které vytvářejí ohniska nových požárů, vzdálených několik desítek až stovek metrů od základního ohniska. V okamžiku „skoku“ plamene se oheň šíří po korunách stromů rychlostí 15 – 20 km/h (Francl, 2007).

### **3.7.4 Oheň v dutých stromech**

Zpravidla postihuje jednotlivé kmeny. Zapálené dřevo doutná a uhelnatí. Jestliže se doutnajícím strom rozpadne, může tak vzniknout pozemní požár. Vznícení stromu může způsobit blesk, častěji jde však o lehkomyšlnost lidí (Forst a kol., 1970)



### **3.8 Rozdělení požárů**

Existuje celá řada kritérií, dle kterých lze rozdělit požáry a každé kritérium má určitý vliv na průběh požáru, záchranu životů i na způsob hašení požáru.

#### **3.8.1 Podle možnosti šíření**

##### **a) Rozšiřující se požáry**

**b) Nerozšiřující se požáry** – šíření brání ohraničení hořlavé látky a může být časově omezeno například množstvím hořlavých látek v ohraničeném prostoru, nebo podmínkami, které brání šíření požáru.

#### **3.8.2 Podle rozsahu**

**a) Malé požáry** – jsou ohroženy jednotlivé osoby, plochy o rozloze několik m<sup>2</sup>.

**b) Střední požáry** – jsou ohroženy desítky osob, plochy o rozloze stovek m<sup>2</sup>.

**c) Velké požáry** – jsou ohroženy stovky osob, plochy v hektarech či desítkách ha.

**d) Katastrofické požáry** – jsou ohroženy tisíce lidí, plochy ve stovkách ha.

#### **3.8.3 Podle doby trvání**

**a) Krátkodobé** – řádově hodiny.

**b) Střednědobé** – řádově desítky hodin.

**c) Dlouhodobé** – více jak čtyři dny.

#### **3.8.4 Podle zjistitelnosti**

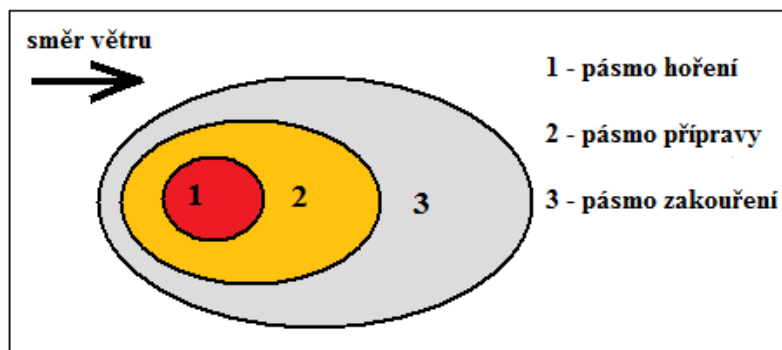
**a) Otevřené** – viditelné plameny a kouř.

**b) Skryté** – požáry, které nejsou snadno zjistitelné, jako například žhnoucí materiály, dutiny stromů, podzemní požáry etc. (Vilímek, 2008).

### **3.9 Pásma požárů**

Prostor, který požár ovlivňuje, se dělí na tři pásma. Je to pásmo hoření, přípravy a zakouření, která charakterizují rozvoj požáru a podle jeho rozvoje se v probíhajícím čase mění. V některých případech mohou být pásma prostorově shodná.

Prvořadým úkolem jednotek požární ochrany ve všech třech pásmech je záchrana ohrožených osob, zvířat a cenných materiálů.



Obr. 4 Pásma požáru

### 3.9.1 Pásma hoření

Pásma hoření je prostor, ve kterém probíhá vlastní hoření. Zahrnuje v sobě objem par a plynů, ohraničených povrchem plamene a hořícího materiálu, ze kterého páry a plyny vystupují. Teplota v pásnu hoření dosahuje nejvyšších hodnot, například u dřeva až 1 000 °C (u sazí a termitu až 3 000 °C). Činnost jednotek požární ochrany je zaměřena na vlastní hašení požáru (Vilímek, 2008).

### 3.9.2 Pásma přípravy

Navazuje bezprostředně na pásma hoření a nejsou-li zde prováděna opatření, tak postupně přechází v pásma hoření, což není nic jiného než šíření požáru. Vnější hranice pásma přípravy je obvykle vymezena působností sálavého tepla tzv. radiací. Hlavní činností jednotek v tomto pásnu je zamezení šíření požáru, například ochlazování hořlavého materiálu a jeho odstraňování (Vilímek, 2008).

### 3.9.3 Pásma zakouření

Pásma zakouření je část prostoru, ve kterém dochází k pohybu kouřových plynů v koncentracích životu nebo zdraví nebezpečných, nebo bránících činnosti hasičů sníženou viditelností či teplotou vzduchu nad 60 °C. Toto pásma je závislé na mnoha faktorech, především na podmínkách výměny plynů na požářišti. Svou vysokou teplotou může urychlovat šíření požáru. Činnost jednotek je zaměřena kromě záchrany osob, zvířat a cenných věcí především na boj s kouřem – jeho odstraňování nebo usměrnění žádoucím směrem (Vilímek, 2008).

### 3.10 Fáze požárů

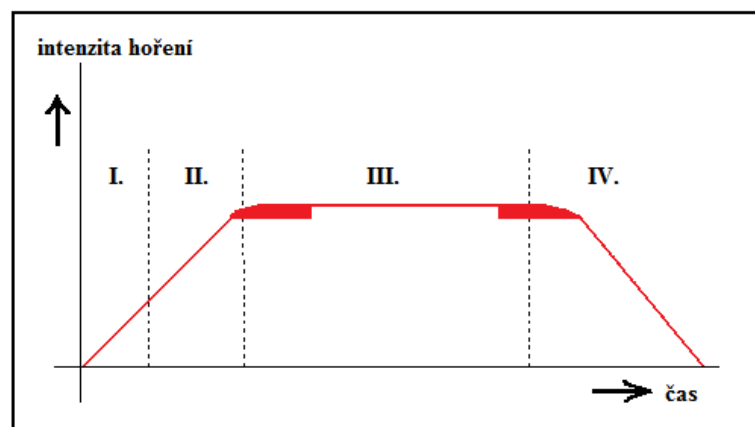
Intenzita požáru se v jeho průběhu mění. U požáru, který není hašen, je doba rozvoje požáru obvykle charakterizována čtyřmi fázemi požáru:

**I. fáze** je časový úsek od vzniku požáru až do počátku intenzivního hoření. Obvykle trvá 3 – 10 minut a je závislý na druhu hořlavých látek i podmínkách rozvoje požáru. Intenzita hoření je ještě malá a tato fáze je nejvhodnější pro zahájení hasebních prací. Likvidace bývá jednoduchou záležitostí a škody způsobené požárem jsou minimální.

**II. fáze** je úsek od počátku intenzivního hoření až do doby, kdy jsou požárem zasaženy všechny hořlavé materiály. Situace na místě požáru v této fázi již bývá velmi složitá a vyžaduje vysoké nároky na organizaci hasebních prací.

**III. fáze** je období, kdy intenzita hoření dosahuje maxima. Požárem jsou zachváčeny všechny hořlavé materiály v prostoru. Zásah jednotek se zaměřuje na ochlazování a ochranu okolí a je na rozhodnutí velitele zásahu, zda bude na hořící porost prováděn zásah, nebo bude-li vhodnější zasažený porost nechat zcela shořet. To závisí na míře ohrožení okolí a životního prostředí. Takový zásah je velmi náročný a nákladný.

**IV. fáze** časový úsek, kde dochází ke snižování intenzity hoření až do úplného vyhoření materiálu. Činnost jednotek požární ochrany se zaměřuje na odkrývání a dohašování ohnisek požáru (Vilímek, 2008).



Obr. 5 Fáze hoření

Délka jednotlivých fází může být velmi rozdílná. Závisí především na množství hořlavého materiálu, jeho požárně technických charakteristikách a podmínkách ovlivňujících šíření požáru.

### 3.11 Šíření požárů

Rychlost a směr požáru ovlivňuje celá řada faktorů vytvářejících příhodné podmínky pro jeho šíření. Rozšiřování požáru je ovlivněno zejména množstvím, chemickými a fyzikálními vlastnostmi hořlavých látek. Množství hořlavého materiálu a jeho rozmístění určuje intenzitu hoření, možné rozměry požáru a rozmístění rovněž určuje směry šíření. Z chemických vlastností ovlivňuje rychlost šíření požáru především chemická stabilita látky a obsah kyslíku v jejím molekulárním složení. Z fyzikálních mají největší vliv skupenství hořlavé látky, stupeň dělitelnosti a směsný poměr. Obecně lze říci, že nejvyšší rychlost šíření požáru je při hoření plyných látek, pak kapalin a nejmenší je u pevných látek. Pevné látky se musí do tohoto stavu teprve připravit. Stupeň dělitelnosti určuje rozměr látky, jinou rychlostí odhořívá padlý kmen než suchá klest. Směsný poměr udává stupeň promísení hořlavé látky s oxidačním činidlem a čím větší je povrch materiálu přístupný, tím je hoření rychlejší. Například usazený prach hoří jinak, než prach rozvířený.

Přítok vzduchu do pásma hoření a odvod zplodin z tohoto prostoru se nazývá výměna plynů. Protože vzduch je pro samotnou podstatu hoření nezbytný (vedle hořlavé látky a tepla), je výměna plynů na místě požáru pro jeho rozvoj nezbytná. Pokud by množství kyslíku ve vzduchu kleslo pod určitou hranici, např. 8 – 11 % objemových, mohlo by hoření některých materiálů ustát (Vilímek, 2008).

#### 3.11.1 Sdílení a vedení tepla

Jak již bylo uvedeno v kapitole 6.3.2 pojednávající o pásmu přípravy, má velký vliv na šíření požáru sdílení nebo-li předávání tepelné zdroje energie – tepla. Teplo se může předávat třemi způsoby:

- a) **Vedením (kondukcí)** – toto vedení nastává pokud vznikne v pevném tělese rozdíl teplot, nebo při styku těles při rozdílných teplotách. Důležitá je tepelná vodivost materiálu (Vilímek, 2008).
- b) **Sáláním (radiací)** – tepelná energie se ve formě elektromagnetických vln šíří prostorem na všechny směry a při dopadu na těleso jej zahřívá. Ochranou proti sálavému teplu je buď dostatečná odstupová vzdálenost, nebo nehořlavá překážka

zabraňující dopadu sálavého tepla na hořlavý materiál. Obdobným způsobem se chrání zasahující jednotky pomocí vodní clony (Vilímek, 2008).

- c) **Prouděním (konvekci)** – tepelná energie se předává mechanickým pohybem částic kapalin nebo plynů při jejich styku s hořlavou látkou. Při požáru mají kouřové plyny značnou teplotu a zahřívají materiály v pásmu přípravy nebo zakouření. Jednotlivé způsoby sdílení tepla se u požáru obvykle vyskytují současně (Vilímek, 2008).

### **3.11.2 Meteorologická situace**

Na šíření požáru obzvláště na otevřeném prostranství mají značný vliv srážky ve formě deště nebo sněhu, vítr i teplota sněhu. Při velkém suchu se požár samozřejmě šíří rychleji, totéž platí i pro jeho šíření podporované větrem. Naopak v deštivém období je toto šíření podstatně omezeno, někdy může dojít i k vlastnímu uhašení požáru vlivem srážek. Za mrazivého počasí vzniká vysoký rozdíl teplot mezi pásmem hoření a pásmem přípravy. Dochází zde k rychlejší výměně plynů a tím ke zvýšení intenzity hoření. Pro likvidaci rozsáhlých lesních požárů nejvhodnější doba k uhašení kolem půlnoci – nejvyšší vzdušná vlhkost, nejnižší teplota, zpravidla ustává vítr (Vilímek, 2008).

## 4. Metodika

Excerpce informací týkajících se problematiky lesních požárů započala při studiu v zahraničí na „*Universidad de Córdoba*“, která se nachází v Andalusii. Dr. Francisco Rodríguez y Silva, velmi uznávaný odborník a specialista na lesní požáry ve Španělsku, poskytl mnoho cenných rad a materiálů.

Statistická data byla získána z požární evidence Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, španělského Ministerstva zemědělství, potravin a životního prostředí „*Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*“ a Evropského systému informací o lesních požárech „*European Forest Fire Information System*“, který poskytuje aktualizované a spolehlivé informace o požárech ve volné přírodě jednotlivých členských států Evropské Unie. Dále byly použity meteorologické informace získané z Českého Hydrometeorologického Ústavu v Praze, které poukazují na klimatický vývoj České republiky.

Po teoretickém nastudování materiálů byly nezbytnou součástí konzultace s odborníky a profesionálními hasiči, kteří poskytli své poznatky z praxe a doporučili další odbornou literaturu týkající se daného tématu.

K dosažení ostatních cílů bylo nutné provést terénní měření, které probíhalo na spáleništích v oblasti NP České Švýcarsko, kde bylo pozorováno přežívání dřevin zasažených požárem celkem na 75 zkusných plochách o rozměrech 20 x 20 m.

#### **4.1 Faktory ovlivňující vznik požárů**

Klimatické podmínky oblasti Mediteránu jsou pro lesní požáry velmi důležitým faktorem. Léta jsou dlouhá, prakticky bez srážek a průměrné denní teploty často vyšší jak 30 °C, které snižují vlhkost mrtvé rostlinné hmoty pod 5 %. V těchto podmínkách stačí jen jedno malé ohnisko tepla (jiskra, blesk, nedopalek cigarety etc.) k rozpoutání velkého požáru. Spolu s teplem a chybějící vlhkostí je rozhodujícím klimatickým faktorem vítr. Letní vnitrozemní větry, které jsou charakteristické svou rychlostí a schopností vysušovat, snižují atmosférickou vlhkost pod 30 % a přispívají tak k šíření ohně (Vélez, 2009).

Dalším důležitým faktorem, který má vliv na zvýšení rizika požárů, je socioekonomický vývoj regionu, který zapříčinil obecný zánik pastevectví a odstraňování křovin a mrtvé dřevní hmoty z lesa. Následkem toho vzrůstá hořlavost lesů, ve kterých se tak nachází dostatek hořlavého materiálu. Toto je velký problém soukromých lesů s nízkou rentabilitou, které jsou zanedbávány po celou dobu jejich růstu.

Odchod lidí z venkova a koncentrace obyvatelstva do měst má rovněž úzkou souvislost s výskytem lesních požárů. Urbanizace zapříčiňuje opouštění velkých ploch s úrodnou půdou, zejména v horách, které jsou pak spontánně kolonizovány křovitými formacemi a přirozenými porosty borovic. Tradiční využívání lesů k pastvě a jako zdroje primárních produktů klesá. Avšak narůstá rekreační využití lesů nejen pro turismus, ale i lov a rybolov. Nepřetržitý je i nárůst konfliktů na rozhraní městských sídel, lesních a zemědělských pozemků.

##### **Konflikty lesní pozemek v.s. městská sídla:**

- Obsazování lesních půd městskými sídly
- Nárůst využívání lesů k rekreačním účelům
- Spalování odpadků v malých a středních městech

##### **Konflikty lesní pozemek v.s. zemědělský pozemek:**

- Přeměna lesní půdy na zemědělskou
- Využívání ohně při pastevectví
- Pálení zemědělských zbytků
- Zakládání a pěstování lesů

Mezi další konflikty, které nemusí mít přímou souvislost s využitím půdy, lze zařadit žhářství ze msty a zločinnost. V případě msty se oheň stává nástrojem ke způsobení škody určité osobě z nějakého důvodu. Například pokud lovec nedostane povolení k lovu, může se pomstít se tím, že zapálí les. Při zločinném jednání se požár používá k zamaskování jiného zločinu. Tento způsob používají pytláci nebo vlastníci lesů, kteří zapálí les, aby získaly dotace na opětovné zalesnění tohoto pozemku.

## 4.2 Příčiny lesních požárů

Znalost a analýza příčin lesních požárů vytváří základní nástroj pro určení preventivních opatření vedoucích k zamezení vzniku a šíření požárů.

### 4.2.1 Nepřímé příčiny

Vlivem těchto faktorů nevznikají lesní požáry přímo, ale mohou výrazně ovlivnit jejich vývoj, chování a závažnost tohoto problému. Patří mezi ně klimatické a meteorologické podmínky regionu, geomorfologické a orografické podmínky, akumulace a charakteristika vegetace v lesích, tlak turistiky na lesní prostředí, velké teritoriální rozprostření zóny lesů, absence podpůrných infrastruktur (protipožární pásy a plochy), sezónnost lesních požárů etc.

### 4.2.2 Přímé příčiny

Jsou to takové příčiny, které způsobují vznik lesních požárů přímo. Lze je rozdělit na antropogenní a přírodní. Z přírodních příčin na Pyrenejském poloostrově se jedná pouze o blesk, který zasáhne les a zapálí vegetaci. Antropogenních je mnohem více, které můžeme klasifikovat ve čtyřech kategoriích:

- a) **Úmysl** – jedná se o požáry, které někdo založil s cílem poškodit nebo zcela zničit lesní vegetaci. Tyto požáry působí velké škody, neboť jsou zakládány zejména v obtížně přístupných oblastech, kde jsou ztížené podmínky pro likvidaci požáru.
- b) **Nedbalost** – k těmto příčinám se řadí využívání ohňů v lesích a zemědělství, které zapříčiní neúmyslný vznik požárů jako následek nedodržení potřebných preventivních



opatření. Například vypalování pastvin a využití ohně k jiným zemědělským a lesnickým činnostem, rekreace a táboření v lesích, nedopalky cigaret etc.

- c) **Nehoda** – pokud výše uvedené příčiny dají vzniknout požáru i přes dodržení potřebných preventivních opatření stanovených platnou normou, hodnotí se tyto důsledky jako nehoda a nejsou hodnoceny jako trestný čin.
- d) **Neznámá příčina** – pokud se během určitého vyšetřovacího období neurčí příčina vzniku požáru, pak se klasifikuje tato příčina jako neznámá.

Na rozdíl od jiných částí světa, kde je vysoké procento požárů způsobeno přírodní příčinou (nejčastěji blesk), je oblast Pyrenejského poloostrova charakteristická vysokým výskytem požárů, jejichž příčinou je člověk. Přírodní příčiny požárů zde tvoří pouze malé procento (1 – 5 %) a to nejspíše vlivem absence suchých bouří (Alexandrian a kol., 1999).

Pokud ale požár vznikne důsledkem blesku v nějaké odlehle oblasti, následné škody bývají velmi vysoké. Jak uvádí (Vélez, 2009) například požár roku 1979 ve Španělsku, způsobený bleskem v hornaté oblasti mezi městy Ayora a Enguera, zničil 30 000 ha lesa.

Ovšem mezi nejčastější známé příčiny požárů patří nedbalost a nehody. Některé jsou spojeny v souvislosti pevných zařízení jako jsou železniční dráhy nebo elektrická vedení. Jiné mají zase přímý vztah k lidské činnosti (Alexandrian a kol., 1999).

Pravděpodobně nedbalost způsobila roku 2005 obrovský požár ve španělské provincii Guadalajara. Uhlíky ze špatně uhašeného ohně zapálili 8 000 ha porostu národního parku. Do boje s plameny byli nasazeni kromě hasičů a dobrovolníků, také armáda a policie. Úřady museli evakuovat stovky lidí do provizorních ubytoven, které pro postižené obyvatele připravila vláda. Silný vítr, který požár rychle šířil, obrátil plameny proti hasičům. Celkem zahynulo 11 dobrovolných hasičů a shořela 2 požární vozidla. Do akce byla vyslána další letadla a helikoptéry (Gogola, 2005).

Významnou příčinou požárů jsou také pastevcí, kteří vypalují pastviny pro podporu růstu trávy pro jejich dobytek. Zemědělci zase spalují odpad ze sklizní. Pokud se tyto tradiční činnosti provozují v období zvýšeného nebezpečí požárů, pak se riziko jejich vzniku zvyšuje (Rodríguez y Silva, 2010a).

V současné době jsou celkem významnou příčinou lesních požárů turisté, kteří v lese rozdělávají oheň i přes stanovený zákaz, za účelem pikniků a následné zbavování odpadků. Dostí častou příčinou jsou také kuřáci a jejich nesprávně uhašené zbytky cigaret.

Ironické je také zvyšování počtu lesních požárů způsobených pracovníky, kteří se účastní hašení. Vede je k tomu především zvýšení platu, ke kterému dochází v případech jejich účasti při samotném hašení (Vélez, 2009).

### **4.3 Preventivní opatření**

Prevence je soustava opatření, která mají předcházet nějakému nežádoucímu jevu, například sociálním konfliktům, ekologickým katastrofám nebo lesním požárům etc.

#### **4.3.1 Informační kampaně**

Veřejné informační kampaně se provádějí zejména v zemích Mediteránu s využitím médií jako jsou internet, televize, rádio a tisk. Ve většině případů jsou určeny pro obyvatele měst během letního období a poukazují na nebezpečí lesních požárů z nedbalosti a jejich možné následky.

Klíčem k realizaci informačních kampaní na venkově je provádění sociologických výzkumů, které by měly zjistit znalosti a postoje venkovanů k tomuto problému. Například ve Španělsku se ze studií prováděných v roce 1987 zjistilo, že verbální kampaně (z úst do úst) mohou být účinnější než ty mediální. Na základě toho se od roku 1988 se na venkovech promítají audiovizuální materiály, které popisují negativní účinky požárů na pole a pastviny, a jaký dopad mohou mít na jejich zemědělskou činnost do budoucna (Vélez, 2009).

Na počátku těchto kampaní na vesnicích i ve městech měl propagační materiál v lidech vyvolat strach z požárů, později byl ale kladen důraz na informovanost o ekologickém riziku požárů. V současné době je důraz zaměřen na to, jak se zachovat, když někde v blízkosti člověka vypukne požár (Alexandrian a kol., 1999).

#### **4.3.2 Legislativní opatření**

Legislativa jasně specifikuje, že zakládat požár v lesích je trestné a stanovuje tresty v poměru ke způsobeným škodám (u případů úmyslných požárů jsou tresty přísnější). V některých případech se tresty zvyšují během období zvýšeného výskytu požárů. Avšak

lze vypozařovat, že čím je trest vyšší, tím je složitější prokázat, že požár byl založen úmyslně. Tresty jsou různé, od nucených prací až po doživotní vězení. Ve Španělsku se může pachatel dostat do vězení až na 20 let (Alexandrian a kol., 1999).

#### **4.3.3 Hlídkování**

Všechny Středomořské státy mají k dispozici detekční sítě, jejichž základem jsou pevná hlídkovací místa a mobilní hlídky. V poslední době dochází k automatizaci těchto činností pomocí využití infračervených paprsků a videokamer. V období zvýšeného rizika požárů se ve Španělsku také využívá finančně nákladné letecké hlídkování. V každém případě ale pokrokové technologie nemohou nahradit pozemní hlídky, které velmi dobře znají terén. Pracovník s velkými zkušenostmi bude vždy hlavním pilířem činností týkajících se detekce požárů (Vélez, 2009).

#### **4.3.4 Management lesních ekosystémů**

Pěstování lesů zahrnuje různé techniky jako je vyvětřování, probírky, štěpkování nebo pálení klestu, kontrolované pastevectví či výběr druhů dřevin při obnově lesa. Pro výběr vhodné techniky je třeba brát v úvahu okolní fyzické, ekonomické a sociální podmínky.

Ochrana lesů před požáry je v celé oblasti Španělska prováděna na zakládání cest, požárních ploch, pásů a zásobáren vody. Velmi důležitá je i údržba této infrastruktury, která by měla být podporována dotacemi (Vélez, 2009).

#### **4.3.5 Rekonstrukce území**

Na územích postižených požárem nejsou vždy všechny stromy zcela zničeny, proto se jako první opatření provádí okamžité hodnocení pravděpodobnosti přežití zbývajících dřevin. Mnoho specialistů doporučuje závlahu a mlžení oslabených stromů ihned po požáru. Poté se provádí vyhodnocení a kontrola eroze. Pokud by byl vegetační kryt silně narušen, zvýšilo by se riziko půdního sesuvu. V takových případech se zbylé ohořelé a odumřelé kmeny pokácí a položí ve směru vrstevnic, aby se zabránilo možnému sesuvu půdy a kamení.

Kácení stromů zasažených požárem se zvyšuje v posledních letech. Důvody mohou být různé:

- Kácení je vhodné pro efektivitu obnovy
- Podpora stability půdy a zabránění erozi
- Možné zpeněžení zbylé dřevní hmoty v podobě paliva
- Z estetických důvodů v blízkosti lidských sídel a obydlených zón
- Z bezpečnostních důvodů v blízkosti chodníků a cest – nebezpečí pádu

Politika Evropské unie již nespočívá v obnově lesa jeho původní dřevinnou skladbou, ale především v hodnocení schopnosti přežití porostů, které mohou být zasaženy, a to zejména z pohledu zápalnosti vegetace (Alexandrian a kol., 1999).

#### **4.4 Lesní vegetace jako hořlavý materiál**

Stanovení modelů lesní vegetace jako hořlavého materiálu a znalost její hořlavosti umožňuje lepší odhad rizika požáru. Pomocí speciálních simulačních programů lze znázornit chování ohně a vytvořit tak potřebné plány útoku proti požáru.

Všechny materiál rostlinného původu může hořet, ale jeho zápalnost se mění zejména v závislosti na vlhkosti, na struktuře a hustotě, v jaké je uspořádán v terénu.

Hořlavost je náchylnost vegetace ke vznícení a její chování při hoření. Uvolňuje se dostatek energie k vlastnímu shoření a k šíření ohně zapálením sousední vegetace.

Zápalnost se definuje jako tepelná energie, při které je hořlavý materiál schopen produkovat plyny, které zároveň při kontaktu s primárním termickým pramenem vytvářejí plamen (Vélez, 2009).

Pro rozdělení lesní vegetace jako hořlavého materiálu se využívá klasifikace vegetace, která se skládá ze 13 modelů rozdělených do čtyř hlavních skupin. Tyto skupiny jsou charakterizovány prostředím, ve kterém se oheň šíří. První skupina se vyznačuje travnatým porostem, kde celkové množství hořlavého materiálu, nebo-li sušiny, nepřesahuje 10 t/ha. Druhá skupina zahrnuje křovité formace, ve kterých se požár šíří různými způsoby a množství sušiny již přesahuje 10 t/ha. Třetí skupinu tvoří lesy, v nichž jsou hlavním hořlavým podkladem spadané a suché asimilační orgány stromů, jejich celkové kvantum je obdobné množství materiálu v křovitých formacích. Poslední skupinu charakterizují lesy v nichž byly prováděny pěstební, výchovné a těžební zásahy. V těchto lesích často převažuje množství hořlavých zbytků nad samotnými živými stromy. Jejich kvantita může mít při těžebních zásazích až 150 t/ha. Každá skupina obsahuje 3 – 4

modely, které se mezi sebou liší množstvím hořlavého materiálu, složením a celkovou strukturou vegetace.

**Tab. 5 Modely vegetace jako hořlavé materiály pro Španělsko**

Skupina	Model	Charakteristika
Pastviny	<b>1</b>	Tráva jemná, tenká, suchá, nízká, zcela pokrývá půdu. Lze spatřit několik rozptýlených dřevnatých rostlin, které pokrývají méně jak 1/3 plochy. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 1-2 t/ha.
	<b>2</b>	Tráva jemná, tenká, suchá, nízká, zcela pokrývá půdu. Lze spatřit několik rozptýlených dřevnatých rostlin, které pokrývají 1/3 – 2/3 plochy. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 5-10 t/ha.
	<b>3</b>	Tráva silná, hustá, suchá a vysoká (> 1 m). Lze spatřit několik rozptýlených dřevnatých rostlin. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 4-6 t/ha.
Křoviny	<b>4</b>	Křoviny nebo mladý porost, velmi hustý, vyšší jak 2 m. Šíření požáru korunami dřevin. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 25-35 t/ha.
	<b>5</b>	Křoviny husté a zelené, nižší jak 1 m. Šíření požáru trávou a spadlým listím. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 5-8 t/ha.
	<b>6</b>	Křoviny husté a zelené, vyšší jak 1 m. Šíření požáru středně silnými větry. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 10-15 t/ha.
	<b>7</b>	Křoviny vysoce hořlavé, výška (0,5 – 2 m). Tvoří podrost v jehličnatých lesích. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 10-15 t/ha.
Spadlé listí pod stromy	<b>8</b>	Hustý les, bez křovin. Šíření požáru spadlým listím. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 10-12 t/ha.
	<b>9</b>	Hustý les, bez křovin. Šíření požáru spadlým velkým listím a jehličím. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 7-9 t/ha.
	<b>10</b>	Les s velkým počtem padlých stromů a dřeva. Vliv větrných disturbancí, hmyzích a houbových škůdců. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 10-12 t/ha.
Zbytky po pěstebních a těžebních zásazích	<b>11</b>	Les čistý, silně prořezaný. Zbytky po pěstebních zásazích. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 25-30 t/ha.
	<b>12</b>	Převaha zbytků nad živými stromy. Zbytky po pěstebních zásazích zcela pokrývají půdu. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 50-80 t/ha.
	<b>13</b>	Velké množství těžebních zbytků. Zbytky po těžebních zásazích zcela pokrývají půdu. Množství hořlavého materiálu (sušiny): 100-150 t/ha.

U travinatých modelů 1 – 3 je rychlost šíření požáru střední až vysoká, jeho intenzita je však nízká až střední. Tyto hodnoty jsou dány malým množstvím hořlavého materiálu, které jsou ale závislé na hustotě vegetace.



Obr. 6 Model č. 3 (foto: L. Pleskač 2010)



Obr. 7 Model č. 7 (foto: L. Pleskač 2010)

Skupina křovitých formací, zahrnující modely 4 – 7, obsahuje velké množství živé hmoty. Oproti travinatým formacím tento typ vegetace disponuje vlhkostí, ale i přesto její větší množství hořlavého materiálu způsobuje, že rychlost a intenzita požáru je střední až vysoká. Z fotografie (Obr. 7) je patrné, že tento les je dlouho neobhospodařován. Křoviny zestárlý a mají zvýšený obsah odumřelých částí, které zvyšují intenzitu požáru.

Ve zbylých skupinách, které jsou tvořeny zpravidla dospělými lesy, je intenzita a rychlost šíření požáru nízká až střední v závislosti na charakteristice a vlastnostech hořlavého materiálu.

#### 4.5 Analýza rizika

Stanovení rizika možných požárů se podílí na vyvinutí preventivních programů a vede k lepšímu plánování využití disponibilních prostředků k hlídkování nebo samotnému hašení. Riziko požárů se definuje jako pravděpodobnost vzniku požáru v určité zóně, v nějakém časovém intervalu a závisí na základních faktorech, které působí na chování ohně. Mezi tyto faktory patří: charakteristika vegetace jako hořlavého materiálu, orografické podmínky, klimatické a meteorologické podmínky (Vélez, 2009).

Lze stanovit různé typy rizik požárů a jejich indexy v závislosti na různých faktorech. Indexy rizika se dělí do dvou základních skupin: statické a dynamické. Statické se určují s působností na delší časový úsek, zpravidla na několik let. Mezi nejdůležitější statické indexy patří index strukturálního rizika. Dynamické se určují s jistou periodicitou, např.: denní, týdenní, měsíční etc. Mezi nejdůležitější patří index meteorologického rizika. Další indexy jako index rizika hydrického stresu a index rizika frekvence požárů se zařazují mezi indexy dynamické i statické, záleží na délce periody, pro kterou se stanovují (Vélez, 2009).

Obecně se hodnotí:

- Riziko strukturální – charakterizováno orografií terénu a typem vegetace.
- Riziko meteorologické – odvozeno z meteorologických podmínek (vítr, teplota, srážky a vlhkost).
- Riziko hydrického stresu – podmínky stresu vegetace, odvozené z vývoje meteorologických podmínek.
- Riziko frekvence požárů – zohledňuje počet předchozích požárů a je vázáno na jejich příčiny.

Dynamické indexy rizika se používají jako nástroje pro rozhodování okamžité nebo v krátkém časovém úseku. Statické indexy rizika umožňují plánování prevence a boje proti lesním požárům delší časové intervaly.

#### **4.5.1 Strukturální riziko**

Index strukturálního rizika se získá kombinací dvou následujících indexů:

- Index teritoriálního rizika – zahrnuje seskupení indexů svahu a hořlavosti vegetace
- Index typu lesních ekosystémů – kombinace indexu typů formací vegetace, indexu typu chráněného přírodního prostředí a indexu typu souvislé lesní plochy.

Analýza strukturálního rizika požárů se aplikuje při navrhování a plánování sítě protipožárních ploch a pásů ve Španělsku (Vélez, 2009).

#### **4.5.2 Meteorologické riziko**

Znalost meteorologického rizika je velmi důležitá nejen pro předpověď možného vzniku lesních požárů, ale také pro stanovení vývoje předpokládaného chování požáru. Do meteorologických faktorů, které mají vliv na pravděpodobnost vzniku lesních požárů se zahrnují: srážky, relativní vlhkost vzduchu, teplota vzduchu, sluneční radiace, rychlost a směr větru.

Pro stanovení indexu meteorologického rizika se užívají předpovědi počasí a data z Pomocného Informačního Meteorologického Servisu. K určení indexu slouží: teplota, relativní vlhkost vzduchu, rychlost a směr větru. Tyto hodnoty se zjišťují přesně ve 12:00 hodin, kdy je sluneční radiace nejsilnější, neboť v tento moment jsou nejideálnější podmínky pro vznik požáru. Výpočet probíhá automaticky a výstupní hodnoty se

oznamují klimatickým regionů, které jsou určeny pro prevenci a boj s lesními požáry. Výstupní hodnoty jsou:

- Zápálnost – vyjádřená v (%), která určuje s jakou pravděpodobností po dopadu jiskry na hořlavý materiál (modely vegetace) dojde k jejímu hoření.
- Index rizika – je kategorické vyjádření, které se hodnotí jako nízké až vysoké, a znázorňuje rozdílné úrovně meteorologického rizika lesních požárů. Získá se kombinací zápálnosti a rychlosti větru. Tento index se v Regionálním Operačním Centru vypočítává každý den a to pro každou znázorněnou plochu na mapě, která má velikost 500 m<sup>2</sup> ve skutečnosti.

Dle hodnot vyjádřených tímto indexem se hodnotí eventualita plánování a rozdělení operačních prostředků pro boj s lesními požáry. Při kalkulaci rizika se musí také přistupovat k jeho korekci vlivem srážek. Srážky toto riziko redukuje (Vélez, 2009).

#### **4.5.3 Systém meteorologických informací**

Převážná část Pyrenejského poloostrova spadá do subtropického pásma. Samotné Španělsko se dělí na 17 autonomních oblastí, z nichž je nejteplejší Andalusie. Jak uvádí (Vélez, 2009) jedná se o semiaridní oblast, kde je průměrný úhrn dešťových srážek okolo 650 mm/rok, s nízkou relativní vlhkostí vzduchu pod 30 %. Vyskytují se zde dlouhá období sucha, zpravidla během letních měsíců, doprovázené vysokými teplotami vzduchu, které jsou často vyšší než 40 °C. Průměrná roční teplota v Andalusii je kolem 16 °C. Tyto podmínky zejména v období letních měsíců zvyšují riziko vzniku lesních požárů.

V lesích je umístěna síť automatických meteorologických stanic. Tyto stanice měří extrémní a průměrné hodnoty veličin jako jsou: relativní vlhkost vzduch, teplota vzduchu a jeho tlak, sluneční radiace, dešťové srážky, sluneční radiace, vlhkost hořlavého materiálu, rychlost a směr větru. Tyto hodnoty jsou měřeny každých 10 minut a jsou automaticky přenášeny do Regionálních Operačních Center po každých šesti hodinách, čtyřikrát denně. Údaje se pak zadávají do programu „*Mevis*“ s jehož pomocí se tvoří simulace lesních požárů. Dále existují Teritoriální Meteorologická Centra, která poskytují předpovědi o minimálních a maximálních teplotách a relativní vlhkosti vzduchu, o rychlosti a převládajícím směru větru, a možném výskytu bouřek do 24 hodin. Při nepříznivých podmínkách se do terénu umisťují mobilní meteorologické stanice (Rodríguez y Silva, 2010b).



## 4.6 Systém monitoringu a detekce

Důležitou součástí v boji proti lesním požárům je systém hlídkování a detekce. Tyto systémy jsou zaváděny v zónách lesů, kde je velké riziko vzniku požárů. Hlavním cílem je hlídkovat a zachytit vznikající požár co nejdříve. Systémy jsou založeny na pozorování lesních zón hlídkami, které vykonávají funkci buď z pevných míst jako jsou budovy nebo monitorovací věže, anebo se pro mobilní hlídkování používají motocykly, automobily, letadla a v některých případech i lodě. V poslední době se začaly používat pomocné technologie, které využívají infračervených paprsků, a monitorovací kamery instalované na pevných nebo mobilních prvcích.

Mezi hlavní cíle patří:

- Preventivní hlídkování v lesních zónách a případné zamezení vzniku požáru
- Detekce požáru v co nejkratším časovém intervalu od okamžiku jeho vzniku
- Získat kompletní informace o lokalizaci a charakteristice požáru
- Včasný přenos informací do příslušného regionálního centra
- Vývoj lesního požáru, jeho intenzita a rychlost šíření
- Odhalení osob, které požár mohli zapříčinit
- Detekce přístupných cest k místu požáru
- Charakteristika zasažené vegetace
- Aktivace prostředků hašení

### 4.6.1 Pevná kontrolní místa

Pozemní hlídkování se vykonává z pevných monitorovacích míst. Tato místa se nachází ve velkých výškách odkud je dobrý výhled na rozsáhlé lesní plochy. Pozorování probíhá v podstatě nepřetržitě během celé periody monitoringu. Tato síť poskytuje celkem 231 pevných kontrolních míst.

V rovinných terénech se budují pozorovací věže kovové konstrukce. V členitém terénu se na vyvýšených místech staví pouze kontrolní budovy. V každém případě musí být zajištěna maximální viditelnost ve všech směrech. Monitorovací věže projektují ve třech standardních modelech o výšce 9, 14 a 19 metrů, přičemž výběr věže je dán výškou okolních porostů. Při volbě množství a instalaci kontrolních věží a budov, je kladen zřetel na lesnický a ekologický význam v dané oblasti, orografické podmínky a možné riziko vzniku požáru.



**Obr. 8 Kontrolní budova** (foto: J. Rubio 2008)    **Obr. 9 Kontrolní věž** (foto: L. Pleskač 2010)

Sít pevných monitorovacích míst lze rozdělit na primární a sekundární. Primární síť tvoří 60 pevných míst prvního řádu, které fungují 24 hodin denně. Sekundární je tvořena 171 pevnými místy druhého řádu, které jsou činné v době sluneční radiace. Obecně jsou všechna kontrolní místa aktivní od 1. června do 15. října, mohou se však používat v případech, kdy to riziko požáru vyžaduje. Každé takové místo má určitý počet pracovníků, kteří pracují na čtyři směny denně v primární síti a na dvě směny denně v sekundární síti. Věže i budovy jsou vybaveny mapami oblastí určených k monitorování s topografickými informacemi, mapou vegetace, mapou cestní sítě, dalekohledem, radiovou vysílačkou, stolem a knihou s registrem požárů (Vélez, 2009).

#### **4.6.2 Systém Bosque**

Hlavním účelem systému je automatický monitoring a detekce lesních požárů pomocí infrakamer a televizních kamer. Systém je schopen detekovat požár v počáteční fázi, přičemž jeho dosah je do 10 km u ohně o velikosti 1 m<sup>2</sup>. U větších ohňů, například o velikosti 10 m<sup>2</sup>, je dosah až 20 km (Vélez, 2009).

Výhodou tohoto systému je rychlost lokalizace ohniska tepla, efektivnější noční vidění, eliminace chyb alarmu způsobených záměnou prachu za kouř. Velkou předností kamer je aktuální sledování požáru v reálném čase, které napomáhá při rozhodování o plánu boje s lesním požárem, potřebě technického vybavení a počtu hasičů schopných se dostat na zasažené místo co nejrychleji. V současné době je vytvořena síť o šesti instalovaných systémech „Bosque“.

### **4.6.3 Mobilní hlídka**

Mobilní pozemní hlídku tvoří 2 – 4 osoby, které mají k dispozici terénní vůz. Jejich úkolem je pravidelně projíždět přidělené trasy a hlídkovat v lesních terénech. Dále detekovat požáry či dokonce zasahovat v počáteční fázi požáru, a hlídkovat po obvodech požáru, kde již zasahují specialisté.

Posádka je vybavena mapami lesních zón, přenosnou vysílačkou, dalekohledem a pomůckami pro osobní ochranu. Terénní vozidla jsou rovněž vybavena radiovou vysílačkou a navíc nástroji, které slouží z k primárnímu útoku na požár (lehlé motyky, lopaty, hrábě, sekery etc.). Pro mobilní pozemní hlídkování jsou stanoveny pracovní směny a pro jednotlivé posádky se určují zóny a trasy, ve kterých se vykonávají výše uvedené funkce. Při určování tras se hodnotí lesnická a ekologická hodnota zóny, výskyt požárů a zvýšená frekvence návštěvníků.

### **4.6.4 Vzdušné hlídkování**

Mobilní vzdušné hlídkování se realizuje pomocí lehkého letadla, ve kterém letí pilot a operační technik. Mimo této funkce také koordinují vzdušné prostředky při hašení lesních požárů. Operační technik musí dokonale znát cíl pozorování, modely vegetace jako hořlavého materiálu a chování ohně, aby mohl zajistit požadované operace.

Letadlo je vybavenou GPS, kartografickou dokumentací a vysílačkami. Vzdušné hlídkování má důležitý význam pro podporu pozemních mobilních hlídek, neboť letadla mají z výšky komplexnější přehled nad danou situací. Letecký monitoring se provádí během hodin vyššího nebezpečí, zpravidla v intervalu od 13:00 do 17:00 každý den, v období od 1. června do 15. října po určitých letových drahách.

### **4.6.5 Autonomní policie**

Každá autonomní oblast Španělska má svou policii, která plní pomocnou funkci při hlídkování a prevenci v lesních zónách. Rovněž se zapojuje do vyšetřování možných příčin vzniku lesních požárů, zajištění stop a zadržení podezřelých osob či konkrétních pachatelů. Hlídky se pohybují v oblastech s vysokým rizikem výskytu požáru, kde identifikují každou osobu, která se zde pohybuje. Dohlíží i na aktivity v lesnictví, zemědělství či pastevectví, kde se jako pracovní nástroj používá oheň. Všeobecně vykonávají dohled nad dodržováním platných zákonů o lesních požárech. Při vyšetřování příčin lesních požárů úzce spolupracují s agenty životního prostředí.

## 4.7 Organizace hašení

Během letních období se v oblastech Mediteránu účastní boje proti lesním požárům okolo 30 000 osob. V případech velkých katastrof se účastní akce až dvojnásobný počet lidí, za doprovodu a pomoci policejních a armádních sil. Nejvyššího stupně obrany se dosáhne organizací, ve které se kalkuluje se stálými základními zdroji, jenž jsou v kritickém období posilovány doplňkovými pracovníky a prostředky. Potřebný počet materiálních prostředků a lidských zdrojů je zjišťován indexem rizika. Všeobecně je nepostradatelný jeden pracovní oddíl čítající 6 – 7 osob na každých 10 000 ha plochy při středním riziku.

V zemích s velkým výskytem požárů jsou pozemní jednotky hašení podporovány vzdušnými prostředky, které tvoří helikoptéry a letadla. V průměru na každých 100 000 ha lesních ploch je k dispozici 1 letadlo nebo helikoptéra. Během letních období se v oblasti Mediteránu využívá přes 300 vzdušných prostředků, ale nejsou v jednotlivých zemích rozděleny poměrem, a proto je velmi důležitá mezinárodní spolupráce v tomto sektoru. Například v Portugalsku je k dispozici 30 vzdušných letadel či helikoptér, Španělsko má okolo 140 takových prostředků (Alexandrian a kol., 1999). V současné době roste význam helikoptér, a to především pro přemísťování pracovního personálu do těžko přístupných oblastí a terénů (Vélez, 2009). Vzdušné prostředky nelze klasifikovat jako náhradu za mobilní pozemní prostředky určené k hašení, a to hlavně v ohledu na vysoké finanční náklady a výdaje.

V boji proti lesním požárům je důležitá dobrá znalost místního terénu. V zemích, které zažívají silnou vlnu urbanizace, je zcela nezbytné vypracovat topografické mapy blízkého okolí vesnic. Vyhotovení topografických informací a map je dotováno Evropskou unií.

### 4.7.1 Nástroje určené k hašení a eliminaci ohně

Nástroje používané k samotnému hašení nebo eliminaci musí splňovat platné normy. Mezi nejčastěji používané náčiní patří: sekera, mačeta, rýč, lehká motyka, sekeromotyka, speciální hrábě a zářadový hasící přístroj. Pro odklizení většího množství suché vegetace a dřevin se používají křovinořezy a motorové pily.

Proti vzniku požárů se také využívají úmyslně zapálené ohně, které slouží k prevenci. Toto kontrolované vypalování vegetace má eliminovat možné riziko vzniku požárů a jeho šíření. K zapálení vegetace se nejčastěji používá speciální kapací hořák.

Tyto hořáky se také používají k zakládání ofenzivních požárů, které mají zabránit další šíření již vzniklých požárů.

Každý požárník má pracovní úbor ze speciálního textilu, který je specifický zvýšenou odolností proti vzplanutí. Vysoké boty, pevné v kotníku, musí být pohodlné a odolávat náročným terénním podmínkám. Pracovní rukavice musí svou délkou přesahovat část rukávu, aby byl zamezen kontakt žhavých létajících uhlíků s pokožkou. Na hlavě řádně nasazená ochranná přilba s ochrannými brýlemi. Zadní strana přilby je vybavena textilem chránící krk před žhavými uhlíky. Kolem krku mají pracovníci šátek pro případnou ochranu dýchacích cest před kouřem. Na opasku mají připevněnou polní láhev s vodou proti dehydrataci při výkonu práce, kompas, osobní lékárničku, vysílačku a speciální tenkou fólii, která ochraňuje osoby před požáry. Ta se používá v nejkrajnějších případech, kdy už není cesty úniku. Požárník přes sebe tuto fólii přehodí, přitiskne se k zemi a čeká, až se největší žár přes něj přežene. Při těchto procesech jsou v mnoha případech utrženy popáleniny až třetího stupně. Nejdůležitější je zachránit lidský život.



Obr. 10 Požárníci Andalusie

(foto: L. Pleskač 2010)

#### 4.7.2 Požární vozidla

Požární vozidla jsou vybavena stálým pohonem všech kol. To zvyšuje lepší průchodnost terénem. Vozy mají cisternu s čerpadlem, nástroje určené k hašení, lékárničku, pevnou a přenosnou vysílačku, mapy a GPS navigaci. Každá autonomní oblast Španělska disponuje různým počtem těchto vozů. Například v Andalusii je takových vozidel kolem 100 kusů, nejčastěji značky Mercedes - Benz a Renault.

Základní hasební látkou je voda a dle objemu cisterny se vozidla dělí na lehká a těžká. Lehká mají kapacitu cisterny do 3 000 litrů vody a těžké velkokapacitní vozy pojmu až 12 000 litrů vody. Posádku tvoří 1 řidič a 1 operátor, který pracuje s čerpadlem a hadicemi při samotném hašení (Rodríguez y Silva, 2010b).

### 4.7.3 Transportní vozidla

Pro rychlý transport pracovníků se využívají terénní vozy typu „Off-road“ s pohonem všech kol, jenž přepravují tým o 5 osobách. Nejčastěji se jedná o terénní vozidla značek Land Rover a Toyota. V oblibě jsou také speciálně upravené čtyřdvéřové modely „Pick-up“ od značek Nissan a Mitsubishi, ve kterých je 5 míst pro pracovní personál a v zadní části vozu je umístěna nádrž na vodu o kapacitě až 500 litrů, sloužící pro primární hašení. Celkem se v Andalusii používá přes 1 000 takových vozidel.

### 4.7.4 Těžká technika

Pro prevenci i samotné hašení se využívá těžká technika, která je použitelná v různých situacích, jako je například vytváření protipožárních pásů a jejich údržba, nebo u samotného hašení přehazováním ohně půdou. Nejvíce se používá pásový traktor vybavený radlicí a rypadlem, nebo různé typy dozerů rovněž na pásovém podvozku. Tento typ podvozku zajišťuje průchodnost i tím nejnáročnějším terénem. Dále se používají lesní kolové traktory typu Skider pro nepřímé útoky proti lesním požárům a penetraci lesních cest. Těžké pracovní stroje se na místa určení přepravují na kamionech. Charakteristika a rozdílné vlastnosti těžkých pracovních strojů jsou poznamenány v níže uvedených tabulkách (Tab. 6 – 7).

**Tab. 6 Výhody a nevýhody dozeru na pásovém podvozku**

Výhody	Nevýhody
Velký výkon při práci	Pomalá mobilizace
Bezpečnost operátora	Závislost na transportních kamionech
Práce na strmém svahu	Omezený pohyb radlice
Otevření linky 4 metry	Velké rozměry pro úzké cesty
Vlastní ochrana proti požárům	Omezené práce na skalnatých výchozech
Dobrá ovladatelnost	Vysoká spotřeba pohonných hmot
Zpřístupnění cest pro požární vozidla	Pomalá adaptace na změny plánu útoku
Rychlé budování obranných linií	Doba pohybu od kamionu k místu požáru
Kontinuita práce v noci	Náročnost na servis a údržbu

**Tab. 7 Výhody a nevýhody lesního kolového traktoru typu Skider**

Výhody	Nevýhody
Vyšší rychlost pohybu (až 30 km/h)	Menší rozměry otevírané linky
Zvýšená průchodnost terénem	Menší výkonnost při práci
Lepší pohyb na skalnatých výchozech	Možnost proražení pneu
Agilnější silniční doprava a transport	Horší ovladatelnost v těžkém terénu
Vybavení vodní cisternou (až 4 000 litrů)	Nedostatečná ochranná opatření



**Obr. 11 Dozer** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 12 Skider** (foto: J. Rubio 2008)

Jak již bylo zmíněno, dozery na pásovém podvozku se využívají zejména u přímých bojů proti lesním požárům, například hašením ohně přehazováním půdy, zatímco lesní kolové traktory se používají u nepřímých útoků. Pod nepřímým útokem si lze představit úkon, při kterém pracovní stroj nepřichází ke kontaktu se samotným požárem, například při penetraci lesních cest nebo tvorbě obranných linií před dalším šířením požáru. Při tvorbě protipožárních pásů se také využívají zemědělské traktory vybavené diskovými bránami, které vláčí půdu.

#### **4.7.5 Letadla**

První letadla s cisternami pro shazování vody na lesní požáry se ve Španělsku začala používat na konci 60. let zejména jako podpora pozemních mobilních prostředků při rozsáhlých požárech. Od 80. let minulého století se začaly používat také helikoptéry k rychlejšímu přesunu pracovníků. Do 90. let počet vzdušných prostředků narůstal. V současné době jen v Andalusii je k dispozici více než 30 letadel a helikoptér. Technický vývoj směřuje neustále kupředu a vzdušné prostředky a jejich technické vybavení se neustále zdokonaluje.

Hlavním úkolem letadel je hlídkování a detekce požárů, a shazování vody a hasebních látek na místo požáru. Hlídkování probíhá pomocí lehkých letadel, které létají nad oblastmi se zvýšeným rizikem vzniku požáru po pravidelných letových trasách. Lehká letadla slouží také pro vzdušnou koordinaci při boji proti lesním požárům, při které rovněž pořizují snímky a informace o aktuální situaci, které radiovým spojením předávají do Regionálních Operačních Center. Pro shazování vody se využívají zejména obojživelná letadla, která jsou schopna nabírat vodu i za letu.

Dle účelu se dělí letadla na 2 skupiny:

- Cisternová letadla pro shazování vody, která se dále rozdělují dle možnosti čerpání vody na pevné zemi (modely Air-Tractor) nebo přímo za letu, jenž se nazývají obojživelná (modely Canadair).
- Hlídková letadla (modely Cessna) určená pro monitoring, detekci, získávání snímků, koordinaci zásahů, přenos aktuálních informací etc.

Letecký způsob hašení je finančně velmi nákladný. Ne každá země má dostatek finančních prostředků na pořizování vzdušných prostředků určených k boji proti lesním požárům. Například v U.S.A a Kanadě se při hašení požárů v katastrofálních měřítcích používá speciálně upravené cestovní letadlo Boeing 747 pod názvem „*Evergreen Supertanker International*“, které je schopno dopravit při jednom letu na zasažené místo až 90 000 litrů vody nebo hasební látky.



Obr. 13 Evergreen Supertanker (foto: B. Ross 2009)

Tab. 8 Nejčastěji používané modely letadel pro hašení lesních požárů ve Španělsku

Model	Typ	Max. náklad (l)	Spotřeba paliva (l/h)	Pracovní doba (plná nádrž)	Cest.rych. (km/h)	Prac.rych. (km/h)
A-T 502	pozemní	2 900	200	5	280	225
A-T 503	pozemní	3 000	210	4	280	225
A-T 508A	pozemní	3 500	250	4	330	320
A-T 802A	pozemní	3 000	250	5	310	260
S-2R T-15	pozemní	1 800	180	4	190	160
S-2R T-34	pozemní	2 100	195	4	195	160
Canso	obojživelné	4 000	700	4	300	145
CL-215 P	obojživelné	5 500	730	4,5	305	145
CL-215 T	obojživelné	5 500	840	4,5	380	145
Dromader	pozemní	2 200	160	3	205	170
164-B	pozemní	1 500	180	2	210	165
164-C	pozemní	1 800	200	2	240	210
Cessna 337	hlídkovací	-	190	5,5	320	310



#### 4.7.6 Helikoptéry

Hlavní úlohou těchto vzdušných prostředků je rychlý transport pracovního personálu na místo zásahu. Dále přeprava a záchrana zraněných osob, vybavení určené k hašení, pořizování snímků a měření rozlohy spálených oblastí. Helikoptéry hasí shozem vody, kterou převáží v tzv. „*Helikoších*“, nebo v cisternách.

Helikoptéry lze dělit na:

- Lehké – určené pro transport pracovního personálu, shazování vody funguje prostřednictvím vnější nádrže (model Bell-206).
- Středně těžké – slouží pro přepravu specializovaných brigád BRICA a BRIF, vybavené „*helikošem*“ pro transport a shoz vody (modely Bell-412, Sokol a Puma).
- Těžké – nejsou vybaveny pro transport pracovních sil, disponují velkým „*helikošem*“ o kapacitě 4 500 litrů (model Kamov).

**Tab. 9 Nejčastěji používané helikoptéry pro hašení lesních požárů ve Španělsku**

Model	Typ	Počet osob	Max. náklad (l)	Spotřeba paliva (l/h)	Cestovní rychlost (km/h)
Bell 47	monoturbína	1	-	70	135
Bell 206 LR	monoturbína	5	-	300	205
Bell 204	monoturbína	9	800	330	200
Bell 205	monoturbína	11	1 500	325	200
Bell 212	biturbína	13	1 500	360	260
Bell 214 B	monoturbína	14	2 400	360	220
Bell 214 ST	biturbína	18	2 400	400	240
Bell 412	biturbína	14	1 500	360	240
Alquette	monoturbína	6	500	210	200
Ecuriel	monoturbína	5	500	130	220
BK 117	biturbína	8	500	240	230
Sokol	biturbína	11	1 500	325	235
Mi-8	biturbína	22	2 500	750	200
Kamov 32	biturbína	16	4 500	970	230

Velmi oblíbené modely helikoptér jsou: Bell 205, Bell 412 a Sokol pro svou schopnost přemístit poměrně velký počet pracovního personálu a množství vody. Mohou vzlétat a přistávat prakticky kdekoliv, ale jejich použití za nepříznivého počasí je podstatně omezenější než u letadel. Pro vhodnější použití konkrétních prostředků se provádí různé analýzy. Hodnotí se nejen rychlost a účinnost při zásahu, ale také provozní náklady. Obecně platí, že náklady na provoz letadel jsou několikanásobně nižší než u helikoptér. Pouze nedostatečná infrastruktura pro letouny může obrátit rozhodnutí ve prospěch helikoptér.

## 4.8 Management prevence v lesnictví

Preventivní lesnictví vychází ze skutečnosti, že vznik a šíření lesních požárů je závislé na prostorovém uspořádání a složení lesní vegetace na daném území, a proto se ve velkých a rozsáhlých porostech vytváří protipožární plochy a pásy. Jejich budování a údržba je velmi důležitá, neboť zamezují další šíření ohně a při boji slouží jako klíčová opora pro požárníky. Významný vliv na šíření lesních požárů mají pěstební zásahy v porostech, které ovlivňují strukturu a množství lesní vegetace jako hořlavého materiálu.

### 4.8.1 Protipožární plochy a pásy

Jedná se o preventivní prvky v krajině, které rozčleňují lesní porosty a tím narušují souvislost lesní vegetace v horizontální i vertikálním směru. Při boji proti lesním požárům rovněž slouží hasičům jako linie kontroly a obrany.

- Protipožární pásy – jsou zbavené veškeré vegetace až na minerální půdu a musí mít tyto minimální rozměry: šířka linie musí být min. 2,5 krát větší, než je průměrná výška dominantních stromů, ovšem šířka nesmí klesnout pod 15 m. Pokud se pásy tvoří v návaznosti na křovité formace, pak je min. šířka 10 m. V případě přechodu na travnatou vegetaci je šířka pásu minimálně 5 metrů.
- Pomocné pásy – jedná se o pásy, které se tvoří při okrajích silnic, dálnic, železnic, chodníků a lesních cest. Jejich minimální šířka musí být 5 m.
- Obvodové protipožární pásy a plochy – jsou plochy nebo pásy, které jsou vedeny kolem celého lesního pozemku. Tvoří hranice mezi sousedními lesními pozemky a mají klíčový význam ochrany proti lesním požárům.
- Protipožární plochy – jde o plochy, na kterých se redukuje množství vegetace, zejména suché vysoké trávy, křovin a výjimečně i stromů (Vélez, 2009).

Preventivní zásahy se musí provádět ve všech lesích, nejen ve státních, ale i v soukromých, jenž tvoří 67 % všech lesních ploch celého Španělska. Na takové zákroky jsou poskytovány finanční dotace a podpory.



Obr. 14 Protipožární pásy (foto: J. Rubio 2009)

#### **4.8.2 Pěstební a výchovné zásahy**

Jedná se o takové zásahy, které zajistí nejen plnění produkční funkce lesa, ale i ostatních funkcí, které vyžaduje společnost. Mezi hlavní zásahy se zahrnuje čištění, vyvětvování, prořezávání a vyklizování lesních porostů. To je velmi důležité pro snížení strukturálního rizika požáru. Výchovné zásahy se provádějí tak, aby bylo podpořeno smíšení druhů dřevin v porostech.

Při činnostech preventivního lesnictví se musí respektovat floristická stanoviště, které představují úkryt pro zvěř nebo přispívají k biodiverzitě. Při plánování zásahů je nutno brát ohled na periody hnízdění a období rozmnožování chráněných druhů živočichů.

#### **4.8.3 Dotace a podpory**

Vlastníci na svých pozemcích umožňují budovat potřebnou infrastrukturu sloužící k prevenci a boji proti lesním požárům. Jedná se zejména o budování lesních cest, přistávacích drah a ploch pro požární letadla a helikoptéry, zásobáren vody, monitorovacích věží a protipožárních pásů. Za podporu preventivních opatření a činností proti vzniku lesních požárů jsou vlastníkům veřejných a soukromých lesních pozemků udělovány dotace. Tyto podpory jsou určeny pro vytváření, zdokonalování a udržování protipožárních ploch, pásů, zásobáren vody a lesních cest.

#### **4.8.4 Preventivní příkazy a zákazy**

Jak již bylo zmíněno, klimatické podmínky ovlivňují vznik lesních požárů. V letním období je nebezpečí vzniku požáru nejvyšší. Obecně lze nebezpečí vzniku rozdělit na 3 období:

- Období vysokého nebezpečí: 1. července – 30. září
- Období středního nebezpečí: 1. května – 30. června a 1. října – 31. října
- Období nízkého nebezpečí: 1. ledna – 30. dubna a 1. listopadu – 31. prosince

Ve všech výše uvedených obdobích, čili během celého roku jsou zakázány činnosti spojené s rozděláváním ohně v lesích pro jakékoliv využití, kromě přípravy pokrmů na místech k tomu určených. Je zakázáno odhazovat zápalky, cigaretové nedopalky a jiné hořící nebo doutnající předměty. Totéž platí i pro zahazování papíru, plastů, skla nebo jiných odpadků, které mohou způsobit požár v přírodě.

Používání motorových vozidel se zakazuje, v soukromých lesích během období středního a vysokého nebezpečí, mimo lesní cesty. Ve státních lesních porostech se zakazuje jezdit mimo lesních cest k tomu určených. Výjimku užívání ostatních cest mají jen agenti životního prostředí, ochránci přírody, výzkumní pracovníci a lesní pracovníci při pěstebních zásazích či těžbě.

Během období vysokého a středního nebezpečí se využívání ohně pro pálení zemědělských zbytků nebo pastvin musí přesně prokonzultovat s příslušnou veřejnou správou a všemi vlastníky okolních pozemků. Pokud bude pálení realizováno na pozemku ve vzdálenosti do 400 m od nejbližšího lesního porostu, je vyžadováno administrativní povolení, ve kterém se uvádějí podmínky pro konkrétní vypalování. V žádosti o takové povolení je nutno uvést hranice města, situaci a možnosti přístupových cest k pozemku, lokalizace vypalované plochy a odhadované množství zbytků k pálení. To vše musí být obsaženo v plánu o měřítku 1:10 000. Rovněž musí být uvedeno datum a přesný čas pálení, identifikační data vlastníka pozemku a osob, které se na pálení podílí. Dále musí být uvedeny prostředky a opatření, použité pro kontrolu ohně a zamezení jeho šíření. Pokud se na takovém pozemku vyskytují skupiny stromů či keřů, musí se k jejich ochraně vytvořit obvodový protipožární pás o minimální šířce 5 m před samotným užitím ohně.

Například pro použití ohňostrojů při slavnostech a podobných událostech se rovněž musí žádat o povolení, a to minimálně 30 dní předem. V povolení jsou uvedeny bezpečnostní opatření, která je nutno dodržet, aby se zamezilo vzniku požáru. Do žádosti se uvádí osobní údaje pořadatele, místo, datum a čas konání. Dále pak typ a množství pyrotechnického materiálu (Vélez, 2009).

#### **4.8.5 Přistávací stanoviště a dráhy**

Tzv. „*Heliport*“ je malá letištní plocha, která slouží k přistávání a vzletání helikoptér, a na rozdíl od letišť mohou být umístěny blíže k městu nebo dokonce v samotném centru města. To sebou nese značné výhody při transportu pracovního personálu, ale také při přepravě raněných osob, které byly zasaženy lesním požárem. Někdy bývají „*heliporty*“ zřízeny i na střeších některých výškových budov, které ale musí být pro tyto účely konstrukčně odolné. V lesních porostech jsou tvořeny jako kruhové plochy, které mají okolo 20 m v průměru. Ty musí být rovné, pevné, zbaveny veškeré vegetace a zpravidla jsou zřetelně označeny velkým písmenem H v kruhu.

Pro vzletání a přistávání letadel s čerpáním vody na zemi slouží letadlové dráhy, které umožňují čerpání paliva a vody v boji proti lesním požárům. Hlavní dráhy jsou konstruovány jako pás kompaktního terénu o šířce 60 m a délce až 1 400 m, z toho vlastní dráha zpevněná asfaltem je o šířce 20 m a délce 900 – 1 200 m. V blízkosti hlavní dráhy je ubytování pro pracovní personál a piloty, jídelna, sociální zařízení, sklad náhradních dílů, hasebních materiálů, nádrž s palivem a nádrž na vodu s čerpadlem. Nepostradatelnou součástí je komunikační věž a rukáv pro znalost směru větru.

#### 4.8.6 Zásobárny vody a nádrže

Voda je při hašení lesních požárů velmi důležitá, proto je nezbytné disponovat zásobárnami vody, které slouží k čerpání vody letadly a helikoptéry, požárními vozidly, a nebo k využití vody pomocí čerpadel a vedení hadic přímo. Za zásobárny vody lze považovat jak specifická místa, která k tomu byla vytvořena uměle v podobě vodních nádrží, tak přirozená místa jako jsou stojatá místa řek a potoků, jezera, moře etc.

Požární jednotky a operační centra mají k dispozici seznam těchto míst. Inventář obsahuje souřadnice místa, kapacitu zásobárny či množství vody a její odhadovanou hloubku, možnost využití helikoptérou, požárním vozidlem nebo dokonce obojživelným letadlem. Dále může být doplněn o další informace jako jsou překážky na dané lokalitě nebo stavby, které by třeba mohli bránit při klesání vzdušných prostředků nad hladinu vody.



Obr. 15 Zatopený lom jako zásobárna vody (foto: L. Pleskač 2010)

#### 4.8.7 Dopravní a cestní síť

Existence silnic a lesních cest v porostech je nepostradatelnou součástí při prevenci a boji proti lesním požárům. Lesní cesta je termín vyhrazený pro komunikace sloužící primárně lesnímu hospodářství, zatímco silnice se nepovažuje za součást lesa. Rozsáhlá cestní síť usnadňuje práci při hlídkování a pomáhá k lepší efektivitě a koordinaci

pozemních hasebních prostředků. Lesní cesty slouží rovněž jako protipožární pásy, zejména v letním období, kdy se k nim z každé strany přidávají pásy pomocné o minimální šířce 5 m.

## 4.9 Plán INFOCA

Cílem plánu je ochrana lesů a obyvatelstva v autonomní oblasti Andalusie před lesními požáry. Projekt obsahuje soubor aktivit a preventivních opatření proti lesním požárům, jejich boji a návrhy pro obnovu poškozených lesů a restauraci krajiny.

### 4.9.1 Historický vývoj projektu

Vznik plánování boje proti lesním požárům a jejich regulace ve Španělsku zasahuje do 80. let minulého století. Každá autonomní oblast této země si postupem času začala vytvářet plán prevence a boje proti lesním požárům. V Andalusii vzniká první plán pod názvem „*IFOCA*“ roku 1985. V samotných počátcích projektu se ukázala slabá úroveň přípravy pracovního personálu, nedostatek hasebních prostředků a nesprávná koordinace zásahů při požárech. Z tohoto důvodu probíhala různá setkání různých expertů a jednání zástupců organizací pro ochranu přírody, lesnických, zemědělských a dalších institucí. Z hlediska závěrečných výsledků těchto jednání byl v roce 1993 vytvořen nový plán INFOCA z podnětu instituce „*Junta de Andalucía*“, ve které se politicky organizuje vláda autonomní oblasti Andalusie. Modernizace plánu byla směřována zejména na zvyšování profesionality pracovníků, kteří se účastní při zásazích proti lesním požárům.

Pro zvýšení profesní úrovně pracovníků se začaly zřizovat Centra Ochrany Lesa „*CEDEFO*“, ve kterých probíhá výcvik a další vzdělávání stálého pracovního personálu. V té době pracovali pouze 4 měsíce v roce, ale během dalších let se pracovní doba prodlužovala. V roce 2003 se vyšplhala na dobu 8 měsíců, z čehož 4 měsíce se věnují prevenci a 4 měsíce se zabývají samotným ničením požárů. To přineslo zvýšení stability zaměstnání a kvalitnější realizaci prevence v lesnictví.

Díky modernizaci plánu došlo také k lepšímu vybavení materiálními prostředky a zvýšení počtu vzdušných prostředků. Do popředí se dostává podpora pro obecné využívání helikoptér ke kombinovaným úkolům shazování vody, transportu pracovního personálu a zraněných osob. Zastaralá letadla s pístovým motorem byla nahrazena modernějšími turbínovými letadly a navýšení počtu vzdušných prostředků si také vyžádalo zapojení systému vzdušné koordinace pomocí malého lehkého letadla typu

Cessna. Tento systém vzdušné koordinace vznikl jako první ve Španělsku díky novému plánu INFOCA.

#### 4.9.2 Význam plánu

Před započítím plánování a následného rozhodování je nutností disponovat základními informacemi. Velmi důležité jsou klimatické podmínky a meteorologické údaje. Dále jsou nepostradatelné informace o vegetaci a jejich modelech jako hořlavého materiálu, případně výskyt chráněných území. Poté se hodnotí různé typy rizika požárů pomocí příslušných indexů. Rovněž se vyhodnocují statistické informace o lesních požárech za období posledních 10 let, kde se eviduje jejich počet, rozloha, období a příčina vzniku.

Plánování preventivních opatření spočívá v regulování činností, které by mohli způsobit vznik požáru. Konají se informativní kampaně pro venkovské obyvatelstvo, kde jsou lidé poučováni o možných následcích při používání ohně a dalších možnostech realizace preventivních opatření, na které mohou lidé žádat podpory a dotace.

Management plánu přísluší Radě Životního Prostředí, která vznikla roku 1994 při modernizaci projektu INFOCA. Agenti životního prostředí nahradili lesní stráž a vykonávají práci v plné kompetenci. Rada disponuje orgány na provinciální a regionální úrovni, které vykonávají příslušné funkce. Takovými orgány jsou Provinciální Operační Centrum COP, Regionální Operační Centrum COR, jenž mají funkci kontroly a koordinace, dále pak Centrum Ochrany Lesa CEDEFO, kde je sídlo operačního a pracovního personálu. Existují také Centra Speciálních Brigád, v nichž se nachází vysoce kvalifikovaný personál v oblasti boje proti lesním požárům. Brigády fungují jako posila při hašení požárů v enormních měřítcích. V Andalusii je 1 specializovaná brigáda BRICA náležící Radě Životního Prostředí a dvě specializované brigády BRIF spadající pod Ministerstvo Životního Prostředí. Při vyšetřování příčin lesních požárů autonomní policii pomáhá také zcela unikátní policejní sbor Španělska pod názvem „SEPRONA“, která se také nazývá jako zelená policie, jediná svého druhu v Evropě. Věnuje se hlavně ochraně přírodního prostředí, národních parků, chráněných území, fauny, flóry a kvality vody. V terénu se pohybují hlídky na silných terénních motocyklech a snaží se předcházet trestným činům.

Plán disponuje systémem „Bosque“ pro automatickou detekci požáru, systémem monitoringu a detekce, která zahrnují pevná místa v podobě kontrolních věží a budov.

Dále pak dopravní a cestní sítě, po kterých se pohybují nejen pozemní mobilní hlídky, ale také požární vozidla, vozy pro transport pracovního personálu, speciální meteorologické vozy a těžká technika. Nechybí ani síť vzdušných tras po kterých se pohybují monitorovací letadla, seznam letových drah a „*Heliportů*“.

**Tab. 10 Vzdušné prostředky plánu INFOCA**

Provincie	Letadlo	Počet	Helikoptéra	Počet
Almería	A-T 802	1	Bell 205	2
Cádiz	Cessna 337	1	Bell 205	2
Córdoba	A-T 502	2	Bell 205	2
			Bell 206	1
Granada	A-T 802	1	Bell 205	2
	Cessna 337	1	Bell 412	1
Huelva	A-T 802	1	Bell 205	2
			Puma	1
Jaén	-	-	Bell 205	2
			Kamov 32	1
Málaga	CL-215 T	2	Bell 205	2
			Sokol	1
Sevilla	Cessna 337	1	Bell 205	1
			Bell 412	1
			Kamov 32	1

Disponibilní vzdušné prostředky plánu INFOCA určené k prevenci a boji proti lesním požárům v Andalusii dosahuje počtu 31, z toho je 10 kusů letadel a 21 helikoptér. Na prvním místě se koncentruje každodenní připravenost disponibilních prostředků v závislosti na indexu rizika vzniku lesních požárů a aktuálnímu stavu situace. Denně se v každém operačním centru provádí revize stavu různých zařízení a prostředků určených pro dané centrum.

#### **4.9.3 Koordinace hasebních zásahů**

Pokud je lesní požár detekován, mobilizují se nejbližší posádky hasičů nebo oddíly specialistů. Pokud hoří v období, kdy jsou k dispozici vzdušné prostředky, dochází k jejich automatické aktivaci. Při každém požáru je 1 osoba, která přebírá funkci technického vedoucího zásahu, kterému náleží koordinace zúčastněných prostředků a pracovního personálu. V případě detekce požáru se mobilní pozemní prostředky, které se nachází v nejbližším okolí, ihned vydají směrem k požáru a komunikují přitom s příslušným Centrem Ochrany Lesa CEDEFO. Pro helikoptéry a letadla znamená



automatickou aktivaci okruh o poloměru 40 km od ohniska požáru, ve kterém jsou prostředky ihned k dispozici. Povelů jsou přijímány z příslušného Provincionalního Operačního Centra COP.

Zásahy záleží na vedoucím technikovi, který po příslušném centru vyžaduje potřebné materiální prostředky a pracovní personál určené plánem. Zákroky musí být vedeny tak, aby byly optimálně zajištěny všechny činnosti vedoucí k uhašení požáru a ochraně osob, kterým hrozí zasažení požárem. V závislosti na charakteru požáru a dostupných prostředků, může technik žádat o pomoc a spolupráci osoby, které nejsou určené plánem INFOCA pro realizaci úkolů, které ale nepředstavují přímou účast při hašení. Stejně tak může mobilizovat materiální prostředky v soukromém vlastnictví, jako je nářadí, vozidla, traktory a další techniku. V nezbytných případech je oprávněn nařídít vstup na soukromý pozemek, využít přiléhajících soukromých cest a zřídit ochranné protipožární pásy.

Při rozsáhlých a silných požárech dlouhého trvání se zřizují základní tábory v bezpečné vzdálenosti od epicentra. Cílem je příjem a dočasné umístění hasebních prostředků a materiálu, stravování, odpočinek a zdravotnický servis pracovního personálu.

#### **4.9.4 Koordinace vzdušných prostředků**

Hlavním úkolem je zvýšit bezpečnost a účinnost vzdušných prostředků při operacích. Koordinace se provádí pomocí lehkého letadla typu Cessna, na jehož palubě je pilot a technik určený centrem COR. Technik komunikuje s vedoucím zásahu a přijímá instrukce o dalších postupech, jako je vstup dalších letadel a helikoptér do zóny požáru za účelem transportu pracovního personálu nebo shoz vody. Technik z letadla informuje vedoucího zásahu o vývoji požáru a dalších okolnostech.

Pokud vypukne požár, u kterého se předpokládá, že zasáhne velkou oblast, pracovníci začnou v příslušném operačním centru COR kalkulovat analýzy a hodnotit situaci. V programu „*Visual Cardin*“ lze nasimulovat předpokládané chování ohně v prvních hodinách.

Ve vzdušném prostoru se také pohybuje helikoptéra přímo nad územím, které je zasaženo požárem a měří jeho obvodové rozměry. Jsou mapovány okolní, ale i vnitřní plochy vegetace, které ještě oheň nezasáhl. Výsledky jsou sdělovány vedoucímu zásahu. On poté hodnotí situaci a organizuje další nezbytné zákroky během hašení.

**Tab. 11 Cena letových hodin některých vzdušných prostředků plánu INFOCA**

Prostředek	Model	Cena letové hodiny (€/h)	Spotřeba paliva (l/h)
Letadlo	Cessna 337	300 – 500	190
Letadlo	A-T 802	1 000 – 1 500	250
Helikoptéra	Ecuriel	1 800 – 2 000	130
Helikoptéra	Bell 412	2 500 – 3 000	360
Helikoptéra	Sokol	2 500 – 3 000	325
Helikoptéra	Kamov 32	4 000 – 5 000	970

Jak již bylo zmíněno, i přes vysoké finanční náklady na provoz helikoptér, jsou často používané pro své vícestranné využití. Na rozdíl od letadel je možno helikoptéry přepřavit pracovní personál i hasební materiál na určité místo, bez ohledu na výskyt letištní plochy.

#### 4.9.5 Poplatky spojené s hašením lesních požárů

Ve Španělsku, dle zákona o prevenci a boji proti lesním požárům, jsou vlastníci soukromých pozemků, na kterých byl hašen lesní požár, povinni zaplatit poplatky spojené s hašením, které ale mohou být za určitých podmínek prominuty až do výše 100 %. Pro představu jsou v níže uvedených tabulkách (Tab. 12 – 13) uvedeny zaokrouhlené tarifní hodnoty poplatků za hašení ve Španělsku.

**Tab. 12 Tarifní poplatky za hašení**

Třída a kapacita (l)	Částka (€)
Mobilní posádka	65
Oddíl specialistů	120
Požární vůz < 3 000	160
Požární vůz > 3 000	170
Letadlo < 3 000	150
Letadlo > 3 000	380
Helikoptéra	460

**Tab. 13 Maximální hodnoty poplatků za hašení**

Rozloha plochy (ha)	Částka (€)
Do 1 ha	150
1 – 25	1 500
25 – 100	3 000
100 – 500	6 000
500 – 1 000	9 000
Nad 1 000 ha	12 000

Pokud zasáhne požár pozemky více vlastníků, celkový poplatek se mezi ně dělí v poměru zasažené plochy. Za účelem motivace účasti majitelů lesních a zemědělských pozemků při prevenci a boji proti lesním požárům jsou poskytovány slevy na poplatek za hašení. Členství v asociaci pro ochranu lesa umožňuje slevu 25 % a při řádném plnění všech preventivních činností obsažených v projektu INFOCA jsou poskytovány slevy až do výše 75 % (Rodríguez y Silva, 2010b).

## 4.10 Lesní požáry v České republice

Lesní požáry jsou významným jevem, který postihuje lesy v mnoha zemích světa a působí velké materiální škody. Požáry ohrožují osoby, produkční, ale i mimoprodukční funkce lesa. Česká republika nemá tak velké problémy s lesními požáry jako je tomu ve Španělsku a jiných částech Evropy.

### 4.10.1 Historický vývoj

S lesními požáry jsou spojeny již počátky osidlování českých zemí. Úmyslně zakládaný požár byl pomocníkem, který klučením a zdařením získával zemědělskou půdu, louky a pastviny. Potřeba rozšíření bezlesých území se začala objevovat zejména od 10. století s klášterní kolonizací (Nožička, 1957).

S rostoucím úbytkem lesní půdy ve 14. – 16. století se začaly vydávat řády a nařízení k ochraně lesa. Lesní požáry vznikaly zejména při velmi rozšířeném pálení dřevěného uhlí v lesích. Další hlavní příčinou bylo pálení kletí a těžebních zbytků v porostech. Proto se v nařízení různých panství začala objevovat různá preventivní opatření proti vzniku lesních požárů. Například v roce 1552 z nařízení knížete Ferdinanda na Křivoklátsku byl vydán zákaz rozdělávání ohně pastevcí a obyvatelé všech blízkých měst a vesnic byly povinni se na hašení požáru lesa podílet (Chadt, 1913).

Roku 1754 byl vydán „Císařský královský patent lesů a dříví v Království Českém“, který zakazoval rozdělávat ohně v lesích v období od sv. Jiří (24. dubna) do sv. Havla (16. října) a při vzniku požáru se museli ihned k požářišti dostavit fořti, myslivci a rychtáři s lidmi. Společnými silami měli zabránit šíření požáru vykopáním hlubokých izolačních příkopů (Nožička, 1957).

Jak uvádí (Kunt, 1967) v roce 1769 byla v Praze, z iniciativy Marie Terezie, založena „Vlastenecko – Hospodářská společnost“ do níž členové zasílali své zprávy. Lesní úředníci zde posílali také informace o lesních požárech. Například velký lesní požár, který vypukl 31. srpna 1842 na panství Býnovec u Děčína, trval až do 16. září téhož roku. Císařským patentem z roku 1852 č. 250 říšského zákoníku byl vydán důkladný lesní zákon, který se v celém 30. oddílu věnoval lesním požárům. Bylo nařízeno, že pochodně musí být uhašeny před vstupem do osad, lesů a na dřevěné mosty. Lesní zákon každému ukládal povinnost uhasit opuštěný nebo vzniklý oheň v lese, ohlásit požár v osadě ve směru jeho šíření a obyvatelé byli povinni informovat představeného obce, lesní pracovníky nebo vlastníka lesa. Vyzvaní občané se museli neprodleně dostavit

k hašení i s potřebným náčiním a co nejúčinněji při hašení pomáhat. Hašení řídil nejvyšší představený obce, ke které dle katastru les patří nebo služebně nejvyšší lesník. Po uhašení požáru se na požářišti ponechávala hlídka 1 – 2 dny.

S vynálezem parního stroje a budováním železnic v 19. století přibyl významný původce vzniku lesních požárů. Jeho vliv byl výrazně snížen až koncem 70. let 20. stol. zrušením parního pohonu a elektrifikací železnic. Závažnou příčinou bylo také pastevectví, kde byly porosty vypalovány za účelem zvětšení nebo vytvoření pastvin. Například na území Slovenska a Podkarpatské Rusi probíhalo vypalování lesů ještě v 1. polovině 20. století (Pfeffer, 1938).

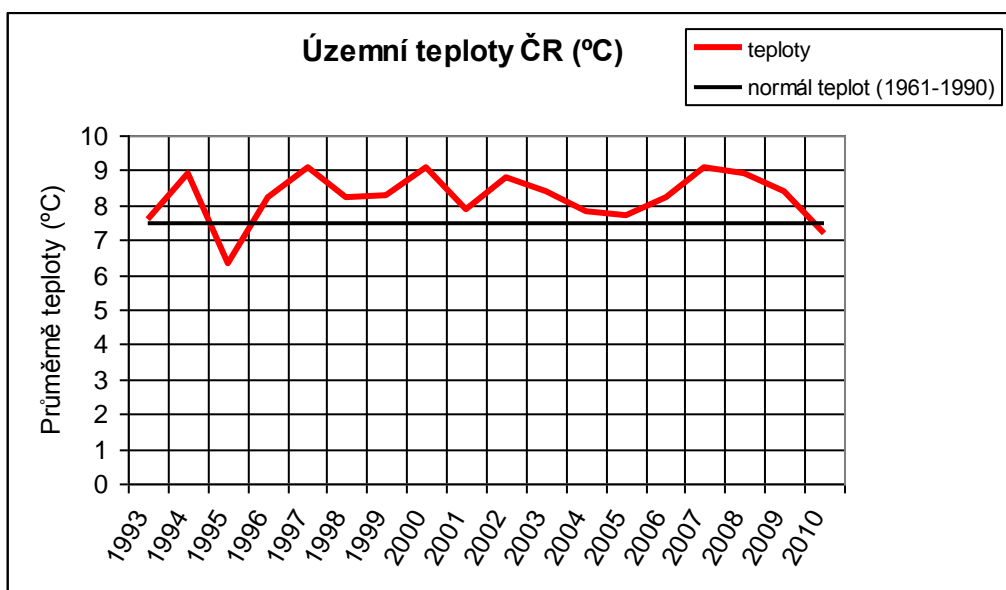
#### **4.10.2 Legislativa**

Právní předpisy, které se zabývají problematikou lesních požárů v České republice, jsou zahrnuty v zákoně č. 289/1995 Sb. Zákon ze dne 3. listopadu 1995 o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon) a č. 133/1985 Sb. Zákon České národní rady ze dne 17. prosince 1985 o požární ochraně. Požární ochranu dále specifikují některé vyhlášky Ministerstva Vnitra a Zemědělství:

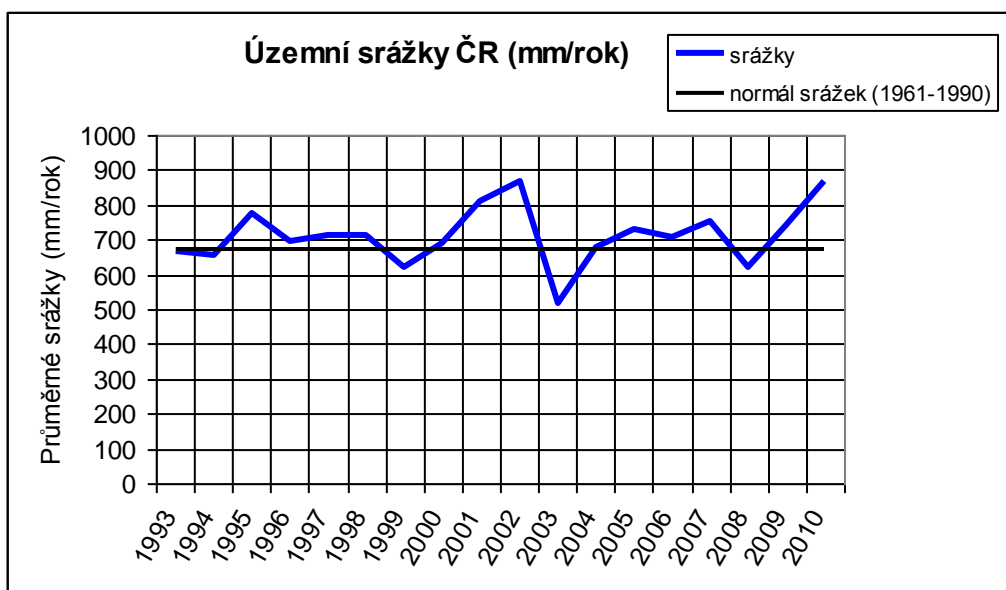
- MV č.246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- MV č.247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany
- MZe č.55/1999 Sb. o způsobu výpočtu výše újmy nebo škody způsobené na lesích

#### **4.10.3 Klimatické podmínky a meteorologické informace**

Česká republika leží uprostřed Evropy, ve střední části mírného pásu severní polokoule, a její podnebí je proto mírné s typickým střídáním čtyř ročních období. Vzhledem k převládajícímu západnímu proudění vzduchu ovlivňuje podnebí ČR zejména Atlantský oceán, odkud přichází většina srážek. Oceánické vlivy slábnou směrem k východu a naopak sílí vlivy kontinentální. Vzhledem ale k malé rozloze našeho státu nejsou rozdíly podnebí výrazné. Daleko výrazněji je klima ovlivňováno členitostí terénu a nadmořskou výškou. Krušné hory, Šumava a Český les jsou příčinou srážkového stínu, který lze pozorovat na jejich závětrné straně. S rostoucí nadmořskou výškou klesá teplota vzduchu o 0,65 °C na každých 100 m, zvyšuje se množství dešťových srážek a zmenšují se roční rozdíly teplot vzduchu (Soukupová, 2011).



**Graf 3 Průměrné roční teploty ČR za období 1993-2010**



**Graf 4 Průměrný roční úhrn srážek ČR za období 1993-2010**

Výše uvedené grafy (Graf 3 – 4) znázorňují meteorologická data Českého Hydrometeorologického Ústavu, které poukazují na klimatický vývoj v ČR. Za poslední decennium byl zaznamenán velmi nízký úhrn dešťových srážek v roce 2003, který zapříčinil velmi suchý rok, jenž má na svědomí vysoký počet lesních požárů na území České republiky viz. (Tab. 1 – 4).

Obecně je známé, že nejvýznamnějším abiotickým činitelem, který narušuje lesní porosty na našem území, je vítr. V porostech způsobuje nejen disturbance, ale také zvyšuje intenzitu hoření a šíření lesních požárů. Při vyšších stupních síly větru hrozí přenos žhavých a hořících kusů hořlavého materiálu na velké vzdálenosti, čímž mohou vznikat další nová ohniska. Silný vítr rovněž snižuje hasicí efekt při hašení, neboť určitá část hasební látky je větrem unášena. K odhadu rychlosti větru podle snadno pozorovatelných projevů slouží Beaufortova stupnice.

**Tab. 14 Beaufortova stupnice**

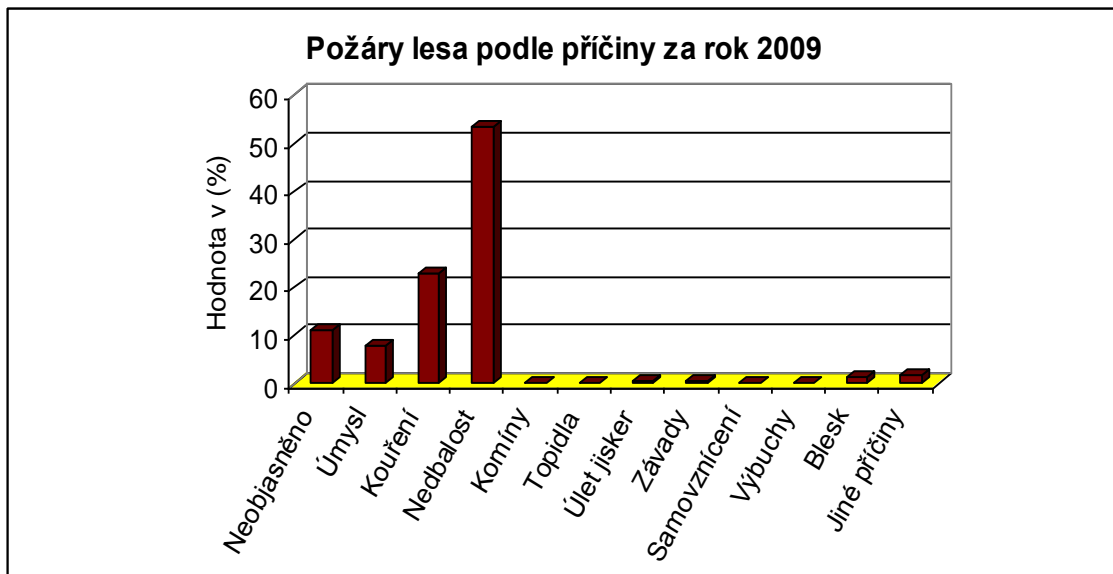
Stup.	Název	Rychlost větru		Rozpoznávací znaky síly větru
		m/s	km/h	
0	Bezvětří	< 0,5	< 1	kouř stoupá kolmo vzhůru
1	Vánek	~ 1,25	1 – 5	směr větru je pozorovatelný podle pohybu kouře
2	Slabý vítr	~ 3	6 – 11	listí stromů se pohybuje, vítr je cítit ve tváři
3	Mírný vítr	~ 5	12 – 19	listy stromů a větvičky v trvalém pohybu, čeří se vodní hladina
4	Poměrně čerstvý vítr	~ 7	20 – 28	zdvihá se prach a útržky papíru, pohyb slabých větví keřů a stromů
5	Čerstvý vítr	~ 9,5	29 – 38	pohyb silnějších větví, tvoří se menší vlny se zpevněnými hřebeny
6	Silný vítr	~ 12	39 – 49	pohybují se slabší stromy, nesnadné použití deštníku
7	Prudký vítr	~ 14,5	50 – 61	pohybují se celé stromy, chůze proti větru je nesnadná
8	Bouřlivý vítr	~ 17,5	62 – 74	pohybují se silné stromy, ulamují se větve, chůze proti větru je nemožná
9	Vichřice	~ 21	75 – 88	lámou se silné větve, vítr strhává komíny a tašky ze střech
10	Silná vichřice	~ 24,5	89 - 102	vyvrací a lámou se stromy, působí škody na stavbách
11	Mohutná vichřice	~ 29	103-117	působí rozsáhlé škody v lesích a na stavbách
12	Orkán	> 30	> 117	ničivé účinky, odnáší střechy domů, hýbe těžkými předměty

#### 4.10.4 Příčiny vzniku lesních požárů

Lesní porosty jsou vystaveny vlivu mnoha stresových faktorů, jako je zmiňovaný vítr, dlouhodobější teplotní a srážkové odchylky, ale i nedostatek minerálních živin, znečištění atmosféry imisemi, lesní požár etc.

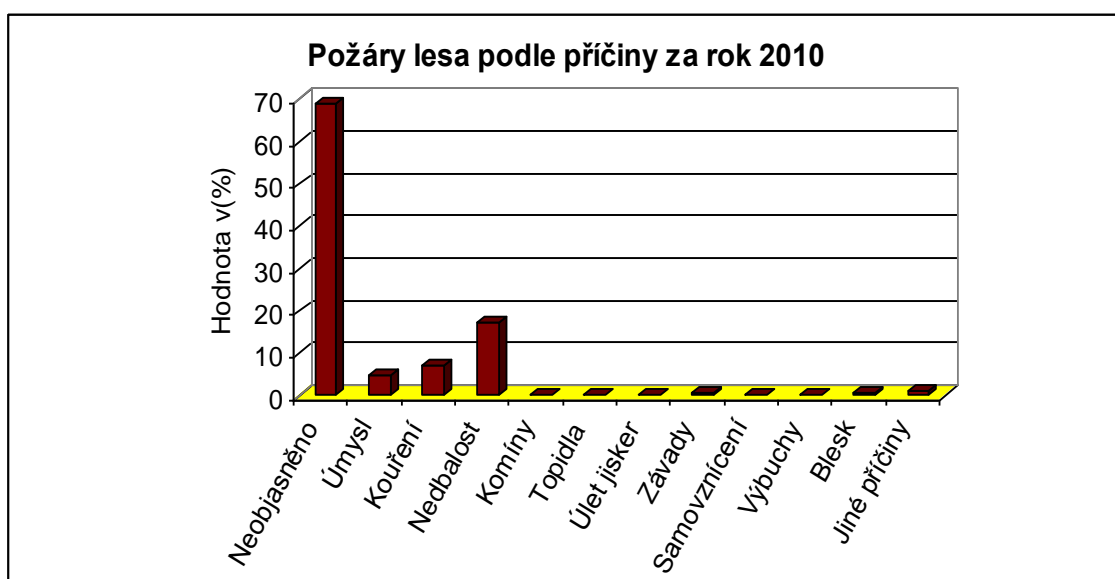
Dle statistických šetření lze jako hlavní příčiny vzniku lesních požárů uvést především nedbalost, která je příčinou více než poloviny požárů v ČR a dále kouření

v lese, na něž připadá okolo 20 %. Úmyslné žhářství se pohybuje pod hranicí 10 % a ostatní zbylé příčiny zřídka dosahují hranici 1 %.



Graf 5 Příčiny lesních požárů za období od 1.1.2009 – 31.12.2009

Dříve, nejčastější příčinou vzniku lesních požárů, bylo zapálení jiskrou z parní lokomotivy. Od zrušení parní trakce a zavedením elektrifikace železnic nebezpečí vzniku požáru tímto způsobem bylo eliminováno na minimum. Oheň již vzniká jen v důsledku brzdění vlakové soupravy. Jak ukazuje níže uvedený graf (Graf 6), u řady případů lesních požárů však není zjištěn pachatel.



Graf 6 Příčiny lesních požárů za období od 1.1.2010 – 31.12.2010

#### **4.10.5 Lidský faktor**

Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, téměř veškeré požáry jsou způsobeny vlivem člověka, a to přímo i nepřímo. Právní předpisy ČR umožňují vstup do lesa na vlastní nebezpečí. Lesy jsou díky tomu hojně navštěvovány bez ohledu na vlastnické poměry. Všichni návštěvníci se pohybují nejen po lesních a turistických cestách, ale i přímo lesním porostem. Návštěvnost lesů tak zvyšuje riziko vzniku lesních požárů, ale zároveň výrazně snižuje jeho šíření v případě vzniku. Je to dáno zejména velkým rozšířením mobilních telefonů, které přispívají k rychlosti a účinnosti hasebních zásahů. Dalším možným faktorem eliminující šíření je velká hustota osídlení, hlavně na venkově, která napomáhá včasné lokalizaci požárů.

#### **4.10.6 Blesk**

Mezi přírodní příčiny, které nejčastěji způsobují lesní požáry, lze zařadit blesk. Při jeho úderu vzniká elektrické napětí dosahující stovky milionů voltů. Jeho rychlost dosahuje až 140 000 km/s teplota okolního vzduchu může být až 30 000 °C. Zemi zasáhne přibližně 40 % všech výbojů, ostatní proběhnou uvnitř oblaku nebo mezi oblaky navzájem (Soukupová, 2011).

Podle statistik jsou bleskem nejvíce ohroženy stromy rostoucí jako solitéry na volné ploše nebo předrůstavé dřeviny v porostu s velkým obsahem vody ve dřevě, hladkou kůrou, špičatým habitem koruny, s kulovitým kořenem sahajícím až do spodních vod nebo rostoucím na půdě s obsahem železných rud, či mokré půdě.

Středoevropská síť pro detekci a lokalizaci blesků vznikla v roce 2002 v souvislosti s poptávkou meteorologických služeb a univerzit z východní Evropy na bleskový detekční systém. Na území České republiky, Slovenska, Polska a Maďarska byla nainstalována blesková detekční čidla. Na základě dat ze senzorů se vypočte čas, poloha a hodnota proudu ve výboji a Český Hydrometeorologický Ústav generuje mapy výskytu, které jsou volně dostupné na internetových stránkách ČHMÚ. Tyto informace mohou sloužit k zajištění preventivních opatření před možným vznikem a šířením požáru.

#### **4.10.7 Prevence lesních požárů**

Prevence lesních požárů znamená trvalé snižování rizika jejich vzniku. Předpokladem úspěšnosti je znalost příčin vzniku lesních požárů a výši možného rizika v jednotlivých porostech. Za součást prevence je nutné považovat i znalost správného



postupu hašení požáru po jeho vzniku a vytvoření příhodných podmínek pro úspěšné hasební zásahy, které významně snižují rozsah škod.

Pro vlastníky lesů je nezbytné důkladně dodržovat zásady ochrany lesů před vznikem požárů. Pravidla vycházejí z právních předpisů zákonných ustanovení o požární ochraně a v mnohých případech jejich zásady aplikují okresní a obecní úřady ve svých vyhláškách.

Ze zákona o lesích je návštěvníkům lesa zakázáno kouřit, rozdělovat nebo udržovat otevřené ohně a tábořit mimo vyhrazená místa. Dále je v lese zakázáno odhazovat hořící nebo doutnající předměty, což se vztahuje i na vlastníky lesa, nájemce nebo toho, kdo les užívá z jiného právního důvodu.

Pálení klestu a jiného materiálu v lesích lze provádět výlučně po ohlášení a vyrozumění příslušného obecního nebo městského úřadu a ohlašovny požárního útvaru. V hlášení se uvede den, čas, místo a odpovědná osoba. Při takovém pálení je potřeba zajistit nezbytně nutná protipožární opatření, včetně seznámení pracovníků s technologií práce, základními požárními předpisy a způsobem přivolání pomoci. Místo určené pro pálení musí být izolováno pásem, kde se odstraní veškerý možný hořlavý materiál a vegetace až na minerální půdu. Pracoviště je možné opustit až po úplném uhašení ohniště, kdy musí být zbytky zuhelnatělého dřeva shrnuty do středu ohniště. Místa, kde se provádělo pálení klestu, musí být následně alespoň jedenkrát denně kontrolovány. Kontrola by měla probíhat alespoň 3 – 5 dní nebo do doby vydatného deště. Při pálení v zimním období za sněhové pokrývky tato povinnost odpadá.

#### **4.10.8 Předpoklady vzniku lesních požárů**

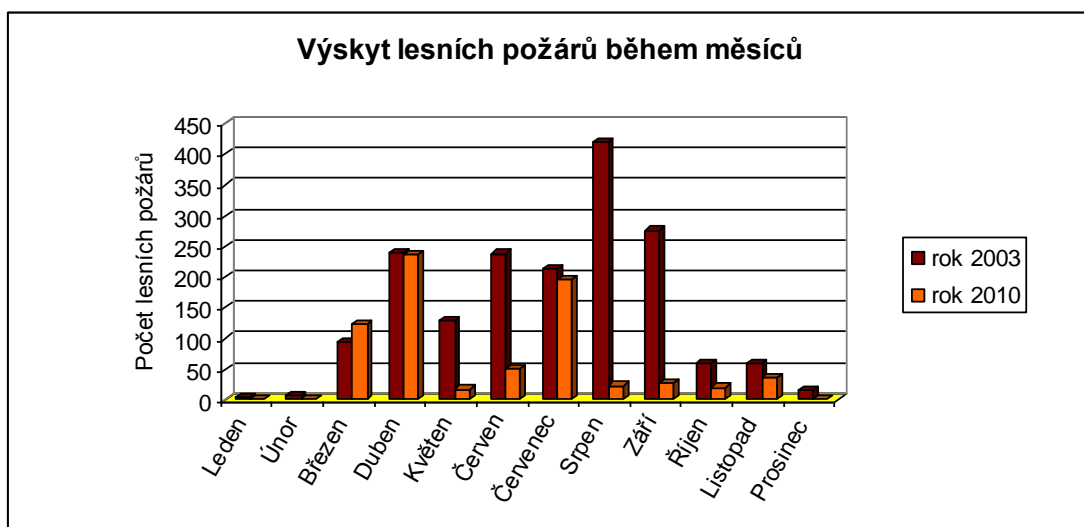
Důležitými faktory ovlivňující vznik lesních požárů jsou klimatické a povětrnostní podmínky. Se zvýšeným nebezpečím vzniku požárů je třeba počítat při:

- Suchém větru
- Dlouhodobém nedostatku srážek
- Dlouhodobých vysokých teplotách vzduchu
- Snižující se vzdušné vlhkosti (< 50 %)
- Přibývajícím délkám slunečního záření (> 8 h/den)
- Ubývajícím půdní vlhkosti (začátek nebezpečí asi od 15 % obsahu vody v půdě)
- Velké četnosti suché vegetace, klestu a hořlavého materiálu

Zvláště velké nebezpečí vzniku požáru je při snížení atmosférického tlaku a suchém větru. Středně silný vítr velmi napomáhá šíření lesních požárů (Pohořelý, Vilhelm, 1996).

Nebezpečí vzniku lesních požárů je závislé na denní a roční době, které přes den stoupá asi od 10. hodiny dopoledne, největší je potom mezi 12. – 16. hodinou odpoledne a klesá pak až do 19. hodiny večer. V noci, zvláště při výskytu rosy, je riziko minimální. Během roku lze v zásadě rozlišit několik období s různou úrovní nebezpečí:

- Velmi vysoké: 2. polovina března – květen
- Velké: červen – srpen
- Střední: 1. polovina května a 1. polovina září
- Malé: 2. polovina září – říjen
- Nepatrné: listopad – únor



Graf 7 Výskyt lesních požárů během měsíců za rok 2003 a rok 2010

Nejvyšší riziko vzniku lesních požárů během roku se vyskytuje v jarním období. Velké množství suché přizemní vegetace a klestu po zimě, zejména bez sněhové pokrývky, zvyšuje riziko požárů. Naopak nejnižší nebezpečí připadá na zimní období, především při sněhové pokrývce. Vysoké riziko se vyskytuje i v letních měsících, a to v případech delších období bez srážek, charakterizovaných jako letní sucho.

#### **4.10.9 Likvidace lesních požárů**

Postup při hašení a likvidaci lesních požárů vychází z obecných požárních směrnic, klimatických a terénních podmínek. Rozhodující je přitom konfigurace terénu, přístupnost a množství dostupných vodních zdrojů pro hašení. V neposlední řadě také druhové složení a rozdělení lesních porostů. Znalost problematiky rizika vzniku lesních požárů a způsobů jejich likvidace by měla patřit k základním preventivním opatření.

Nejdůležitějším hasebním prostředkem při zdolávání požárů je voda. Různorodé chemické přípravky přidávané do vody mohou zvýšit účinnost při hašení, ale vždy se musí brát ohledy na případné problémy znečištění vodních zdrojů. Jedním z předpokladů úspěšné prevence lesních požárů a především možnosti úspěšného hašení je znalost výskytu vodních zdrojů v podobě přehrad, rybníků, řek, vodních nádrží, koupališť etc. Měly by být dobře přístupné pro případný transport vody.

V terénu lze místo vody, pro zneškodnění jednotlivých doutnajících ložisek požárů, použít písek nebo sypkou písčitou půdu, neboť použitelnost hasících prášků či pěny je v případech lesních požárů velmi omezená. Doutnající ložiska nebo drobné požáry lze zastavit pomocí manuálního nářadí jako jsou rýče, lopaty a hrábě, kterými se přesypá nebo pohazuje písek či sypká zemina na oheň. Často se improvizovaně používají čerstvé větve k zamezení šíření nebo utlčení ohně. Na zbylé žhnoucí uhlíky je nezbytné použít vodu, která se na místa zásahu dopravuje pomocí hadic nebo v nádobách k tomu určených. Tlakové hadice o různých průměrech se skládají z přírodních nebo syntetických vláken. Při dálkovém vedení vody je nutné kalkulovat s tlakovými ztrátami, které vznikají v hadicovém vedení. Členitý lesní terén a délka vedení tyto ztráty znásobují.

#### **4.10.10 Hasební prostředky a technika**

Hašení lesních požárů, kde se v bezprostřední blízkosti nenalézá dostatečný vodní zdroj, lze zajistit organizovanou dodávku vody pomocí dopravních prostředků s cisternou. Jde o cisterny nejrůznějších typů, které především slouží k dopravě vody od vodních zdrojů k požárům. Jednotka požární ochrany má k dispozici nejčastěji cisternové vozy na podvozku Tatra, Man a Scania.

Pro zajištění dopravy hasebních prostředků a materiálu mohou být potřebné také traktory a vlečné vozy, případně i jiné dopravní prostředky. Některé vozy disponují výsuvnými žebříky, které lze v některých případech použít i jako pozorovatelný ke zjištění rozsahu a šíření lesních požárů.

**Tab. 15 Porovnání cisternových vozů**

Vůz	Man	Scania	Tatra
Model	TGM 13.240 4x4 BL	P 340 4x4 CP 28	T 815-230 R 55
Typ motoru	naftový	naftový	naftový
Výkon motoru	177 kW/2 300 min	250 kW/1 800 min	325 kW/1 800 min
Pohon	4x4	4x4	4x4
Převodovka	9 st.vpřed, 1 st. vzad	12 st.vpřed, 1 st. vzad	14 st.vpřed, 2 st. vzad
Max. rychlost	100 km/h	100 km/h	100 km/h
Palivová nádrž	140 l	150 l	210 l
Kabina	sklopná	sklopná	sklopná
Počet míst k sezení	1+5	1+5	1+5
Nádrž na vodu	3 200 l	3 400 l	3 400 l
Nádrž na pěnidlo	210 l	210 l	210 l
Provozní hmotnost	8 950 kg	11 500 kg	11 800 kg
Celková hmotnost	14 000 kg	18 000 kg	18 000 kg
Světlá výška	330 mm	280 mm	290 mm

Předností vozidel Man a Scania je jednoduchý a moderní podvozek. Při transportu vody za ztížených terénních podmínek je ale omezena ovladatelnost a boční stabilita vozu vlivem naklánění cisternové nástavby. U vozidel Tatra je díky odlišné konstrukci podvozku naklánění nástavby eliminováno na minimum a tím je dána mimořádná boční stabilita i v nejnáročnějším terénu (Kratochvíl, Kratochvíl, 2007).

Hlídkování a hašení lesních požárů pomocí vzdušných prostředků je realizováno prostřednictvím Letecké hasičské služby. Tuto službu tvoří sdružení leteckých provozovatelů:

- Air-Special a.s. – Praha
- Reas a.s. – Brno
- Abas s.r.o. – Plasy
- Jas s.r.o. – České Budějovice
- Agrolet s.r.o. – Jindřichův Hradec
- Moravan a.s. – Otrokovice

Letecká hasičská služba zajišťuje v rámci smlouvy uzavřené mezi leteckými provozovateli a vlastníky lesů, především letecké hlídkování a hašení lesních požárů. V současné době zajišťuje Leteckou hasičskou službu Ministerstvo zemědělství jako nadstandardní službu.

Jako první se k hašení lesních požárů začalo využívat letadlo Let Z-37 zvaný „Čmelák“, který byl vyroben v kooperaci společností Let Kunovice a Moravan Otrokovice. Jde o československý jednomotorový letoun, vyvinutý jako zemědělské letadlo, které sloužilo a dodnes ještě slouží i k řadě dalších účelů jako je monitorování a hašení lesních požárů. Například v roce 1994 bylo při hlídkování odlétáno více než 500 hodin při celkem 387 letech a bylo zjištěno přibližně 130 požárů. Při leteckých zásazích proti lesním požárům bylo uhašeno asi 50 km fronty lesního požáru. K tomu bylo provedeno přes 1 400 operačních letů (Pohořelý, Vilhelm, 1996).

**Tab. 16 Vzdušné prostředky Letecké hasičské služby**

Typ	Model	Počet osob	Max. náklad (l)	Dolet (h)	Cest. rychl. (km/h)	Prac. rychl. (km/h)
Letoun	Antonov An-2	2	1 500	4	250	190
Letoun	Z-37 „Čmelák“	1	1 500	3,5	180	110
Letoun	Dromader M18	1	2 200	3	205	170
Helikoptéra	Bell 412	14	1 500	-	240	220

#### 4.10.11 Organizace a postup hašení

Organizace a postupy při hašení lesních požárů spočívají zejména v zajištění co nejefektivnějšího transportu potřebných prostředků a materiálu k ohni. Jejich nasazení by mělo být takové, aby fronta požáru byla co nejkratší a tím se jeho rozsah zmenšoval. Centrum hasebních zásahů musí být soustředěno do míst, kde se předpokládá postup požáru a jeho další šíření. Postup hašení by měl vycházet z těchto zásad:

- Zajištění potřebných kapacit a prostředků, včetně leteckých, dle rozsahu požáru
- Průběžné aktualizování kapacit a prostředků dle situace vývoje požáru
- Zajistit hlídky ke zjišťování směru šíření a dalšího vývoje požáru
- Opatřit mapové podklady a dopravní síti a lesních porostech
- Zaopatřit účast místních lesníků a dalších odborníků
- Obstarat možnosti zdravotnické první pomoci
- Zajistit telefonické nebo radiové spojení
- Sledovat povětrnostní situaci
- Dokumentace průběhu

Při zpozorování vzniku požáru v lese je velmi důležité pasivně nečekat na jeho další vývoj a neutíkat pryč. V dnešní době téměř každý disponuje mobilním telefonem, a proto

není obtížné a je celkem podstatné vzniklý požár co nejrychleji ohlásit. Do okamžiku, než budou moci být nasazeny potřebné hasební prostředky, se doporučuje improvizovaně likvidovat oheň čerstvými větvemi. Další alternativou je pohazování písku nebo zeminy, zatímco dušení požáru pomocí oděvu se nedoporučuje, neboť převážně jde o oblečení ze syntetických vláken, které mohou snadno vzplanout. Vždy je praktické a účelné se zaměřit především na malá ložiska ohně.

#### **4.10.12 Hašení podzemních požárů**

Podzemní lesní požár lze účinně hasit v případě, když je k dispozici velké množství vody. Je doporučeno odstranit veškerý hořlavý materiál jako jsou suché větve, dřevní odpad, klest etc. Dále je zapotřebí usilovat o zamezení dalšího šíření požáru zaléváním ohnisek vodou nebo zasypat pískem, ovšem nejúčinnější je vykopání izolačních příkopů, které je vždy nezbytné provést při půdních požárech o větších rozlohách

#### **4.10.13 Hašení pozemních požárů**

Pozemní požáry je nutné u věkově rozdílných porostů hasit s ohledem na možnosti dalšího šíření ohně. Preferenčně je zapotřebí zabránit šíření požáru na lesní kultury, pak mlaziny a postupně starší porosty. U pozemních požárů je důležité soustředit těžiště prací na přední frontu, a po jejím zastavení následuje likvidace požáru po stranách. V případě dostatečného počtu pracovního personálu a hasebního materiálu lze postupovat v plném rozsahu na všech stranách fronty. Při hašení vodou se hasí především okraje pozemního požáru, totéž platí i v případě hořících mlazin. Dále je doporučeno postříkovat porosty na okrajích cest a průseků, aby se zamezilo šíření požáru. Na prudkých svazích mají přednost horní hrany svahu. Tím se brání rozšíření ohně mimo hořící svah, přičemž je nutné kontrolovat i padající stromy.

#### **4.10.14 Hašení korunového požáru**

U korunového požáru, který vzniká především z pozemního požáru, se doporučuje likvidovat přednostně ten přízemní. Likvidace korunového je podstatně složitější, a to hlavně s ohledem na vysoké teploty hoření, proto je nutné se snažit o jeho maximální omezení. V tomto případě je zapotřebí velké množství vody, proto se přednostně doporučuje hasit pomocí vzdušných prostředků. V případě hoření jednotlivého stromu,

k němuž dochází nejčastěji při zásahu bleskem, je nejefektivnější hořící strom co nejrychleji skácet a oheň pak jednoduše uhasit.

#### **4.10.15 Hašení rozsáhlých lesních požárů**

Při lesních požárech velkých rozměrů se doporučuje zakládat izolační pásy v určité vzdálenosti od ohně. To je vždy nutné konzultovat ve spolupráci s lesním personálem. Po takovém úkonu je naléhavé zajistit odtažení poražených stromů co nejrychleji. Pro tento zákrok je však potřebné nasadit i těžké dopravní a mechanizační prostředky.

Jednoznačně nejefektivnějším způsobem hašení rozsáhlých požárů je pomocí vzdušných prostředků, neboť se dají využít i u požárů v nepřístupných terénech, kde je postup běžnými hasicími prostředky velmi komplikovaný a problematický. Jde například o požáry v horách, chráněných území nebo oblastech s velmi řídkou infrastrukturou, kde je obtížné zajistit dopravu vody.

Při leteckém hašení se nejlépe osvědčuje vypouštění vody z výšky 15 metrů (max. 30 m) při rychlostech 120 – 180 km/h a spotřebě vody 1,8 – 5 litrů vody na 1 m<sup>2</sup> (Pohořelý, Vilhelm, 1996).

#### **4.10.16 Způsoby požárních útoků**

Z předcházejícího popisu druhů lesních požárů vyplývá, že pozemní a korunový požár se rozšiřuje elipsovitě při nepřetržitém větru. Různý hořlavý materiál a terénní podmínky může tvar elipsy ovlivnit a požár se tak může pohybovat i proti větru. Ve svažitém terénu je směr požáru vždy po svahu nahoru, přičemž platí, že korunový požár může způsobit pozemní, ale bez pozemního nemůže vzniknout korunový. Boj proti lesním požárům by měl být soustředěn v místech, kde se oheň rozšiřuje nejrychleji.

Nejúčinnější je obchvatný útok, který ale vyžaduje více pracovních sil a prostředků, neboť se jím obklídí požár nejméně ze 3 stran a pokud možno najednou. Rozložení pracovních sil nemusí být symetrické, nejvíce se obsadí fronta v jejímž směru se předpokládá šíření požáru, a nejméně pak strana, ze které vane vítr.

Čelní útok se vede proti směru šíření požáru tak, že požárníci jsou za sebou nastoupeny v řadě nebo mírném klínu, v závislosti na povaze požáru. Čelem řady nebo klínu se postupuje až k ohniskům požáru a jednotlivě se likvidují.

Boční útok je veden v případech, kdy vítr a kouř neumožňují čelní útok. Zákrok se vede v linii s větším důrazem na křídlech. Tento útok lze podstoupit ze 2 stran současně.

Ukončení hasicích činností a prací u lesních požárů je možné provést až po velmi důkladném uhašení všech zasažených lokalit. Je doporučeno na určitou dobu ponechat na místě dostatečné množství vody a zajistit požární hlídku, která bude každý den provádět kontrolu požářiště. Doutnající ložiska lze dobře pozorovat zejména v noci a v ranních hodinách, kdy jsou snadno viditelná. Tuto kontrolu lze také provést monitorováním pomocí letadel nebo helikoptéry s termokamerou.

Po samotné likvidaci lesního požáru je potřeba odstranit shořelé zbytky především kultur a mlazin. U starších porostů je třeba zvážit, zda je možné porosty nebo jejich části ponechat, či je celé smýt. Při takovém rozhodnutí je nutné úzce spolupracovat s odborným lesním hospodářem. Při zalesňování holin vzniklých po požáru je třeba postupovat v souladu se zákonem o lesích.



**Obr. 16 Lesní požár na Havraním vrchu** (foto: L. Pleskač 2012)

Dne 22. července roku 2006 vypukl, okolo Havraního vrchu v Národním parku České Švýcarsko, téměř týden trvající požár, který byl kombinací korunového a pozemního požáru, a zasáhl přibližně 17 ha lesa. Většina stromů, jejichž kořeny a kmeny byly zasaženy ohněm, postupně odumřela. Na celé ploše vyrůstají v hojném počtu dřeviny, zejména pionýrské druhy, ale i jiné zajímavé druhy rostlin, lišejníků a hub vyskytujících se pouze po požáru. Poškozené lesní porosty jsou ponechány přirozeným přírodním procesům bez dalších zásahů, s výjimkou kácení nebezpečných stromů v okolí turistických stezek a případných opatření proti sesuvům půdy.



## 4.11 Obnova lesů po požáru

Ačkoliv některé oblasti jsou náchylnější ke vzniku lesních požárů, žádný kontinent s výjimkou Antarktidy není zcela zbaven této přírodní katastrofy. Na celé planetě ročně podlehnou plamenům miliony hektarů vegetace.

### 4.11.1 Mediteránní vegetace

Většina druhů mediteránní vegetace je dobře přizpůsobena k přežití požárů. Poškozené nebo shořelé větroví dřevin je záhy nahrazeno výmladky z epikormických pupenů, které se aktivují v oblasti kambia na kmenech, větvích i kořenech. Mediteránní dřeviny se ovšem reprodukují také generativně, často z velmi početných semen, která se z plodů uvolňují jen po ohřátí ohněm, uchovávají si klíčivost i několik desítek let a přežívají opakované požáry pod povrchem půdy.

Také bylinná vegetace se v mediteránní lesích obnovuje krátce po skončeném požáru. Velké je zastoupení keříčků, vytrvalých bylin, hemikryptofytů a geofytů, ale typické jsou také tzv. „ohňové jednoletky“, které vyklíčí pouze po požáru a neobjeví se v letech bez něj. Konkurence druhů při sukcesi na požářišti je ovlivněna především rychlostí výškového růstu, objemem zaujímaného prostoru a složitými allelopatickými vztahy, které jsou zprostředkovány buď toxickými, nebo stimulačními látkami. Některé byliny, houby i bakterie vyskytující se výhradně na požárem zasažených plochách, se označují jako „pyrofytické organismy“ (Jeník, Pavliš, 2011).

Na Pyrenejském poloostrově jsou nejrozsáhlejší zalesněné plochy tvořeny porosty dubu korkového (*Quercus suber*), dubu cesmínového (*Quercus ilex*), buku lesního (*Fagus sylvatica*), z jehličnatých dřevin jsou nejvíce zastoupeny: borovice přímořská (*Pinus pinaster*), borovice halepská (*Pinus halepensis*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), borovice pinie (*Pinus pinea*) a borovice černá (*Pinus nigra*), která je pěstována za účelem cenné pryskyřice. V poslední době stoupl v oblibě pěstování borovice Montereyské (*Pinus radiata*) pro svůj rychlý přírůst a zakládání eukalyptových plantáží.

### 4.11.2 Dřevinná skladba České republiky

Riziko vzniku lesních požárů je po klimatickým podmínkách také výrazně ovlivňováno druhovou skladbou porostu a jeho stavem. Za nejrizikovější porosty lze považovat jehličnaté kultury do věku 10 let a jehličnaté mlaziny ve věku 10 – 40 let. Velmi ohrožené jsou i porosty střední věkové třídy od 40 do 80 let, a to zejména borové,

bez příměsi listnatých dřevin s velkým množstvím suchého a odumřelého materiálu. Vysoký podíl suché trávy v kulturách, suchá a písčítá stanoviště stupeň ohrožení dále zvyšují (Pohořelý, Vilhelm, 1996).

Smíšené jehličnaté a listnaté lesy středního stáří představují menší riziko vzniku požáru. Ohrožení takových porostů požárem připadá v úvahu prakticky jen na jaře, a to v případě výskytu většího množství suché vegetace nebo klestu. Porosty bez půdní flory nebo na zamokřených stanovištích jsou ohroženy jen nepatrně. Vegetace a půdní pokryv mají velký vliv na možnost vzniku a šíření lesních požárů, a proto je důležité omezování přízemní vegetace na minimum jako jeden ze základních aspektů pěstební činnosti.

V České republice jsou lesy zastoupeny z více jak 50 % smrkem ztepilým (*Picea abies*), poté následuje borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a modřín opadavý (*Larix decidua*). Z listnatých dřevin se nejvíce pěstuje dub zimný (*Quercus petraea*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*). Ostatní jehličnaté a listnaté dřeviny nepřesahují více jak 2 % z celkové současné skladby lesů.

#### **4.11.3 Vliv požáru na půdu**

Následné změny na spáleništích se netýkají jen druhové skladby dřevin a vegetace, ale i půdy. Velká část živin obsažených v jemném popílku se hned odplaví s příchodem dešťových srážek nebo se rozloží v půdě. Jak uvádí (Begon a kol., 1996) oheň dokonce může zapříčinit ztrátu dusíku prostřednictvím těkavých plynů a rychle změní uhlík na oxid uhličitý. Podstatnou složkou pro růst vegetace v ekosystému je substrát, který se obnovuje prvními populacemi rostlin a dřevin. Podklad tvořený popelem neobsahuje humusové látky.

Byly zjištěny rozdílné hodnoty organické hmoty na půdě zasažené požárem a na půdě nezasažené. V oblasti, kde hořelo, bylo zjištěno zastoupení organické hmoty 5,8 %, na ohněm nezasažených místech jen 2,4 %. Zvýšený obsah organického materiálu po požáru je jedním z příznivých faktorů přirozené obnovy. Dále bylo dokázáno, že sklon svahu má vliv na výskyt organické hmoty, kdy nejnižší hodnoty se objevily v horní části svahu, a směrem dolů se zvyšovaly. Nejvíce hmoty bylo patrné v nejnižších částech svahu, což zapříčinila také skutečnost, že se semena vlivem dešťových srážek přemisťovala po svahu směrem dolů společně s jemným popelem a na živiny bohatou půdou. V místě nahromadění takového materiálu bývají půdy hlubší a vlhčí. Na prudkých svazích může po požáru dojít také k půdní erozi (Tsitsoni, 1997).

#### 4.11.4 Přírozená sukcese po požárech

Sukcesi lze chápat jako změnu zastoupení životních forem a jejich vývoj na určitém místě za určitý čas. V lese je možné sledovat několik druhů vývoje sukcese, které mohou trvat i několik století. Vliv na přírozenou obnovu má především množství dostupných živin a vody v půdě, dále pak biotické a abiotické faktory.

Na lokalitách zasažených požárem nastává situace, kdy je zničena nejen většina rostlin, ale je ovlivněna i zásoba semen a vegetativních rozmnožovacích orgánů. Z počátku není na spáleništích konkurence mezi rostlinami, a proto není jednoznačné jak se bude sukcese vyvíjet. Zpravidla ale začíná postupným šířením světlomilných pionýrských dřevin. Přírozená obnova dřevin po požáru se děje několika způsoby:

- Pomocí semen z jedinců, jenž požár přežili nebo z okolních nezasažených porostů
- Šířením semen pomocí zoochorie nebo anemochorie
- Výmladností pařezovou nebo kořenovou, někdy i kmenovou

#### 4.11.5 Požárová adaptace a mortalita dřevin

Je obecně známé, že některá rostlinná společenstva jsou přímo vázána na požáry a jejich schopnost dalšího rozmnožování je na nich bezprostředně závislá.

Odolnost proti požárům zabezpečují různé adaptace. Například silná kůra stromů, která chrání kambium před žářem, je považována za adaptaci vůči pozemním požárům. U mnoha druhů borovic, zejména borovice halepské (*Pinus halepensis*), jsou šišky adaptovány na intenzivní působení korunových požárů. Jedná se o tzv. „serotinní“ typ šišek, které se otevírají až po velkém působení tepla, např. při požárech. Po otevření se uvolní značné zásoby semen do předem připravené mineralizované půdy, která je zbavena vegetace a podrostu, a jsou tak vytvořeny ideální podmínky pro klíčení. Podobná situace je známa u sekvojí (Vélez, 2009).

Nejen některé druhy jehličnatých dřevin jsou dobře adaptovány na lesní požáry, ale i listnaté dřeviny se během evolučního vývoje přizpůsobily vůči ohni. Jak uvádí (Vélez, 2009) středomořské, neopadavé listnaté stromy jako jsou například duby, zejména dub korkový (*Quercus suber*) a dub cesmínový (*Quercus ilex*) jsou rovněž vybaveny silnou vrstvou kůry, která účinně chrání kambium. Kromě toho mají i spící pupeny, které vyraší v případě, že dojde vlivem požáru k poškození vnější části stromu. Tyto adaptace však

nefungují nepřetržitě. Po opakovaných požárech jsou duby postupně oslabovány a postupem času odumírají.

V Kalifornii bylo u smíšených duboborvých porostů prokázáno, že po požáru do druhého roku mladší jedinci zregenerují a starší duby jen dožívaly. Při korunových požárech starší stromy neodumřou ihned, ale oslábnu a postupem času do tří let zcela odumřou (Franklin, 2006).

Roku 1976 v Národní přírodní rezervaci Kysel' na Slovensku vypukl požár a poškodil plochu o velikosti 29,22 ha. V období 1980 – 2003 zde proběhlo šest měření, během kterých byly zjištěny různé poznatky. Nejméně byly poškozeny listnaté dřeviny, které se vyskytovaly na vlhčím stanovišti. Relativně odolné vůči pozemním požárům se projeví modřiny a borovice, zatímco smrky a jedle byly nejméně rezistentní. Jejich nízká odolnost je podmíněna tenkou kůrou, mělkým kořenovým systémem a lehce zápalným jehličím. Po 10 letech od požáru docházelo postupně k přirozené obnově porostu tam, kde byly vytvořeny pro růst semenáčků alespoň minimální životní podmínky. Obnova závisela zejména na přítomnosti plodných stromů, vhodném stavu půdy pro klíčení semen a růst jedinců, a v neposlední řadě na větru a klimatických podmínkách (Jančová, 2006).

Před požárem v NPR Kysel' bylo v porostech následující zastoupení dřevin: smrk ztepilý (*Picea abies*) 60 %, borovice lesní (*Pinus sylvestris*) 30 % a jedle bělokorá (*Abies alba*) 10 %. V nepatrném množství se dále vyskytoval modřín opadavý (*Larix decidua*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) (Jančová, 2006).

Při měření v roce 1993 bylo zjištěno 4,8 % borovice, 90,3 % modřínu, 3,3 % smrku, 1,2 % buku a 0,3 % jedle. Při posledním výzkumu roku 2003 bylo zaznamenáno zastoupení borovice 7,9 %, modřínu 47,5 %, smrku 7,7 %, buku 2,4 %, jedle 2,6 % a objevil se i javor 13 % a bříza 7,1% (Jančová, 2006).

## 5. Výsledky

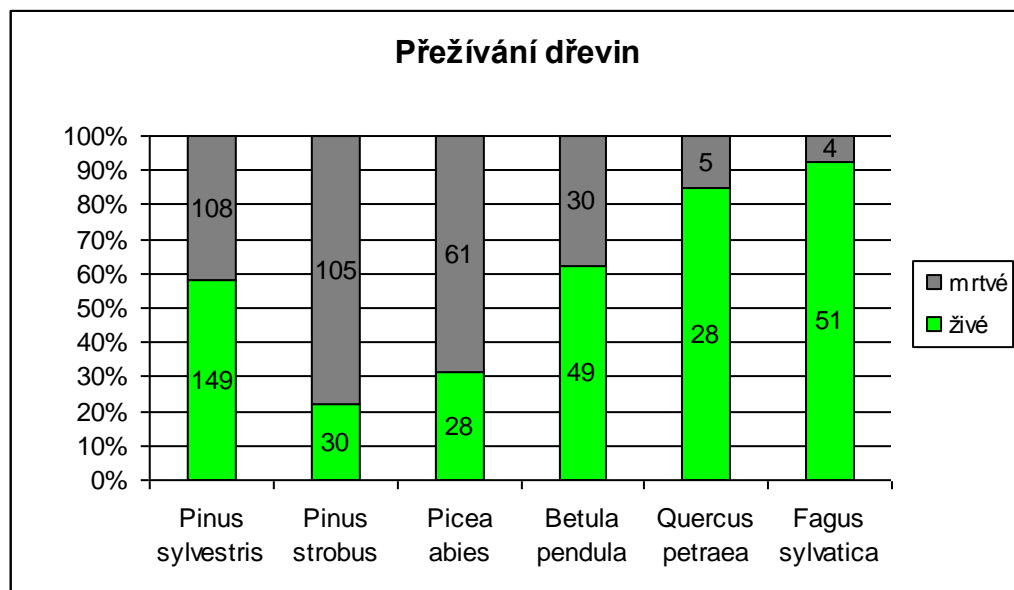
### 5.1 Vlastní měření přežívání dřevin

NP České Švýcarsko je místem, kde se takřka nejčastěji vyskytují lesní požáry na území České republiky. Při svém měření, přežívání dřevin po zasažení požárem, jsem si vybral na lokalitě spálená místa, na kterých jsem vyznačil 75 zkusných ploch o velikosti 20 x 20 m označených bílou páskou. Na každé ploše jsem spočítal živé a mrtvé stromy zasažené požárem a došel jsem k překvapivým výsledkům, jenž zobrazuje níže uvedený graf (Graf 8).



Obr. 17 Zkusná plocha (foto: L. Pleskač 2012)

Složení flóry v parku je kromě geomorfologie ovlivněno klimatickými poměry, složením substrátu a vysokým stupněm zalesnění. Velkým problémem jsou nepůvodní dřeviny, které zde byly uměle vysazovány. Zejména borovice vejmutovka (*Pinus strobus*) svým silným přirozeným zmlazením působí v oblastech svého rozšíření rozpad místních ekosystémů.



Graf 8 Přežívání lesních dřevin na spáleništích v NP České Švýcarsko

Z uvedených výsledků vyplývá, že listnaté dřeviny vyskytující se na spáleništích jsou odolnější vůči lesním požárům, než dřeviny jehličnaté. Při porovnání borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a introdukované borovice vejmutovky (*Pinus strobus*) je dán výsledný rozdíl tloušťkou kůry, která tak chrání dřevinu před pozemním požárem. Nízké procento přežití požáru u smrku ztepilého (*Picea abies*) je rovněž charakterizováno slabou vrstvou kůry. U listnatých dřevin jako je dub zimní (*Quercus petraea*) je odolnost vůči požáru dána díky silné kůře. Vyšší odolnost, kterou má buk lesní (*Fagus sylvatica*), je v důsledku hladké kůry, vysoké hustoty dřevní hmoty a vyššímu obsahu vody. Bříza bělokorá (*Betula pendula*) se proti požárům brání svou bělavou odlupčivou kůrou, která se při hoření na kmeni vlivem tepla stáčí až odpadne, a dohoří mimo kmen stromu.

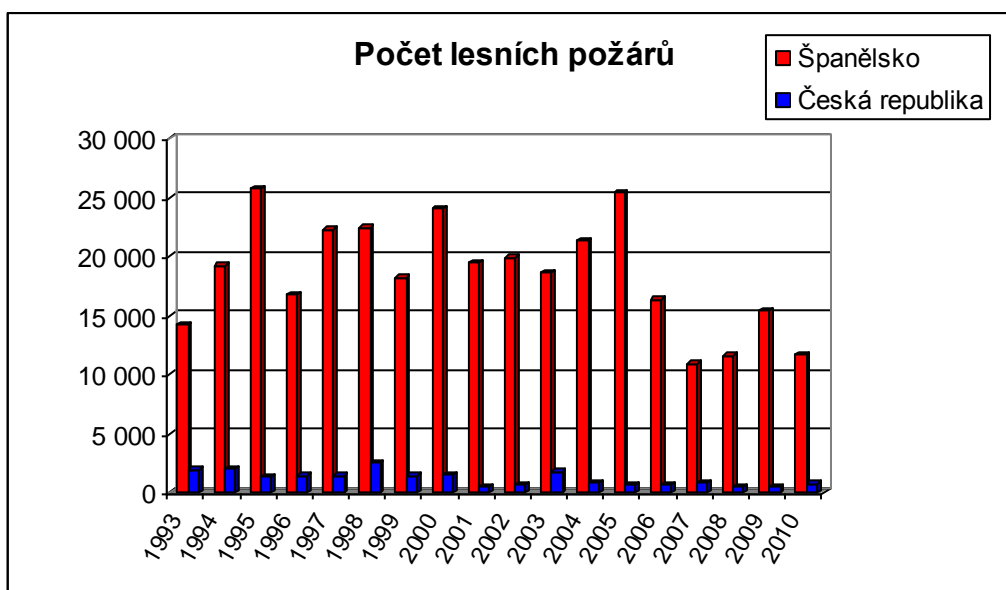
Obecně lze říci, že listnaté stromy jsou odolnější vůči lesním požárům vlivem vyššího obsahu vody v dřevní hmotě, zatímco většina jehličnatých dřevin obsahuje hořlavou pryskyřici nejen ve dřevě, ale i v asimilačních orgánech. Některé druhy jehličnatých dřevin ve své pryskyřici navíc obsahují vysoce hořlavé a těkavé látky, převážně terpeny.

## 5.2 Porovnání lesních požárů České republiky a Španělska

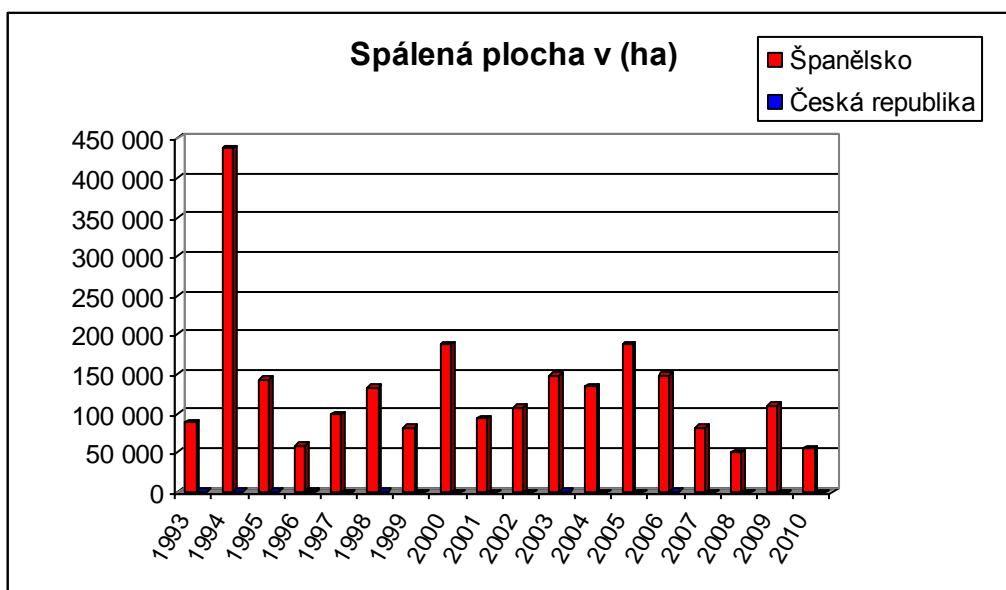
Na základě získaných dat z požární evidence Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky a španělského „*Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*“ jsem vytvořil grafy, které znázorňují problematiku lesních požárů obou zemí. Při kompletaci dat jsem zvolil kontrolu získaných statistických údajů z požární evidence s daty Evropského systému informací o lesních požárech „*European Forest Fire Information System*“, který poskytuje aktualizované a spolehlivé informace o požárech ve volné přírodě.

Pracovní personál systému EFFIS se nesoustřeďuje pouze na požární evidenci, ale také se snaží předpovídat riziko jejich vzniku na určitých místech. Pracovníci nedokáží samozřejmě určit konkrétní den a kde přesně oheň vznikne, ale jsou schopni vyhodnotit pravděpodobnost vzniku a vydat varování hasičským sborům jednotlivých členských států Evropské Unie.

Na základě získaných údajů jsou v Evropě nejrizikovější státy u Středozemního moře. V České republice se také vyskytují lesní požáry, ale v mnohem menším rozsahu než ve Španělsku.

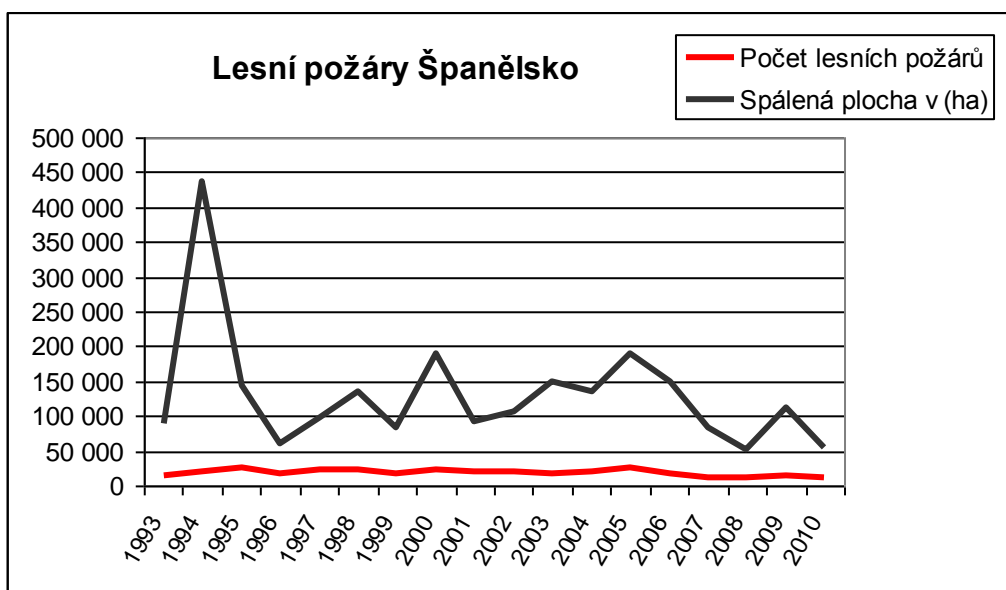


Graf 9 Počet lesních požárů ve Španělsku a v České republice za období 1993 - 2010

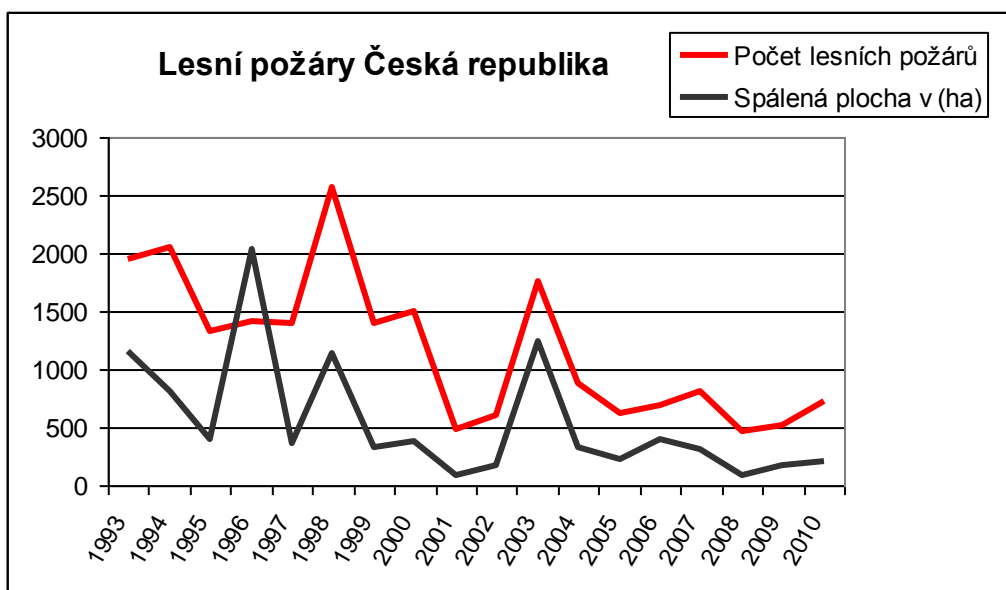


Graf 10 Spálená plocha ve Španělsku a v České republice za období 1993 - 2010

Rozdílnost ve výskytu lesních požárů a množství spálené plochy ve Španělsku a v České republice je dána především klimatickými, geomorfologickými a orografickými podmínkami jednotlivých zemí. Urbanizace, tlak turistiky na přírodní prostředí, velké rozptřeni a druhové složení lesů, charakteristika lesní vegetace, zejména absence podpůrných infrastruktur a socioekonomický rozvoj ve Španělsku dává tento stát do popředí evropské statistiky lesních požárů.



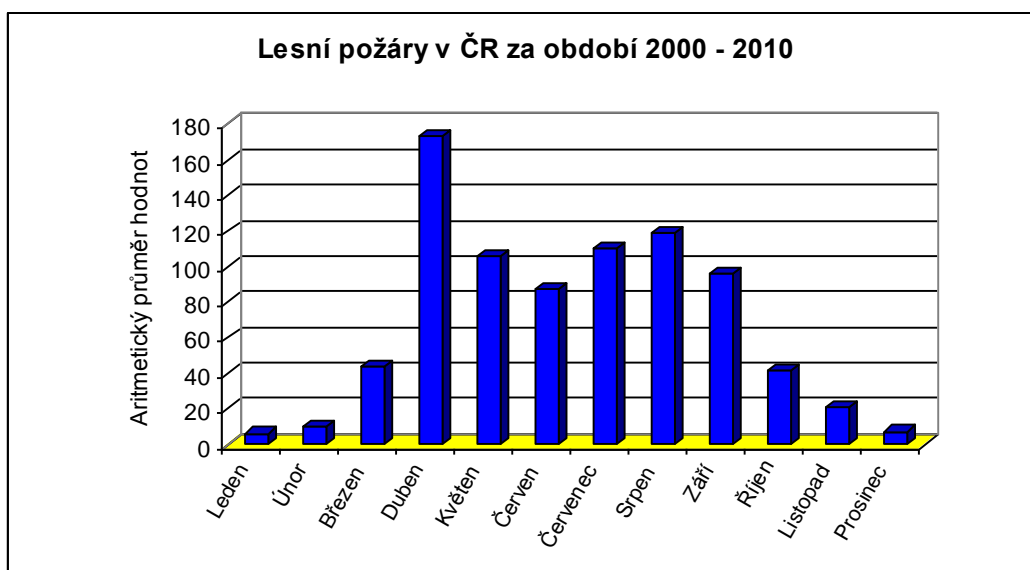
Graf 11 Lesní požáry a spálená plocha ve Španělsku za období 1993 - 2010



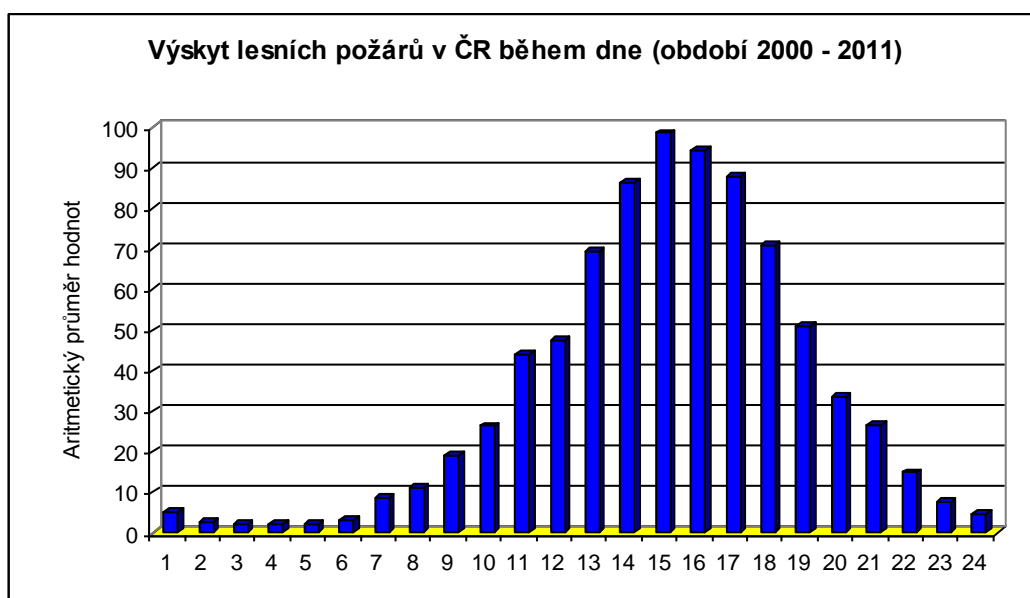
Graf 12 Lesní požáry a spálená plocha v České republice za období 1993 - 2010

Vzhledem k husté dopravní infrastruktuře, lesní cestní síti a vynikající činnosti hasičského záchranného sboru jsou lesní požáry v České republice likvidovány včas, a nemohou tak napáchat katastrofální škody jako ve Španělsku. Velmi vzácné jsou situace, kdy v českých lesích stihne požár zasáhnout plochu větší jak 1 ha. Klesající počet lesních požárů v posledních letech, i přes rostoucí globální změny klimatu, je v důsledku efektivní informovanosti a lokalizaci ohně díky dostupnosti mobilních telefonů.





Graf 13 Výskyt lesních požárů během roku v České republice za období 2000 - 2010



Graf 14 Výskyt lesních požárů během dne v České republice za období 2000 - 2010

Největší výskyt lesních požárů během roku je zaznamenán v jarním období od poloviny března až do konce května. Je to zapříčiněno velkým množstvím suché vegetace a klesu po zimě, která v posledních letech bývá často bez sněhové pokrývky. Během dne začíná stoupat počet lesních požárů od dopoledních hodin, největší je potom mezi 12. až 17. hodinou odpoledne a klesá pak ve večerních hodinách. V noci, kdy je vzduch chladný, je výskyt výrazně nižší. Důvodem toho je i minimální vliv antropogenních činností.

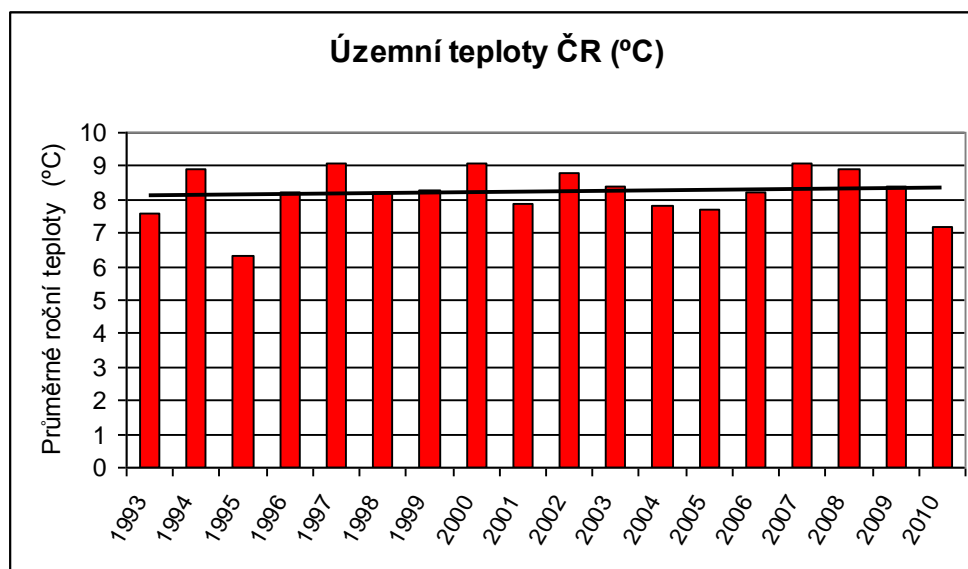
## 6. Diskuse

Výskyt a charakter lesních požárů je ovlivňován mnoha aspekty, zejména klimatického, socioekonomického a přírodně porostního charakteru. V různých zemích je závažnost uvedených aspektů a faktorů působících na riziko vzniku lesních požárů, jejich vývoj a finální likvidaci různá.

### 6.1 Klimatické poměry

Ačkoliv klimatické podmínky, zejména sucho a vítr, jsou v oblasti Mediteránu pro lesní požáry velmi důležitým faktorem, v případě České republiky lze konstatovat, že zdejší klimatické podmínky zřejmě nehrají v celém souboru vlivů nejvýznamnější roli. Lesní požáry zde nejsou principiálně závislé na klimatických faktorech, ale spíše na aspektech společenských a socioekonomických.

Vzhledem k malé rozloze našeho státu nejsou rozdíly podnebí tak výrazné jako je tomu ve Španělsku. Na našem území je klima daleko výrazněji ovlivňováno členitostí terénu a nadmořskou výškou, s jejíž růstem klesá teplota vzduchu o 0,65 °C na každých 100 m, zvyšuje se množství dešťových srážek a zmenšují se roční rozdíly teplot vzduchu.



Graf 15 Průměrné roční teploty v České republice

Ani globální změny klimatu, které zapříčiňují postupný růst teplot v České republice, nemají na našem území přímou souvislost s lesními požáry.

## 6.2 Dřevinná skladba a prostorové uspořádání lesů

Hlavní vliv na vznik a šíření požáru má věk, dřevinná skladba a prostorové uspořádání lesních porostů. Obecně lze říci, že v podmínkách České republiky je riziko vzniku a šíření lesního požáru vysoké především u nejmladších věkových stupňů a monokulturních porostů jehličnatých dřevin. Smíšené lesy jehličnatých a listnatých dřevin představují riziko nižší. Větší rychlost šíření, již vzniklého požáru, je pravděpodobnější u různověkových porostů, neboť je zde možnost přechodu pozemního požáru ke korunovému. Zasažením starších stromů se může urychlit energie hoření, neboť v korunách je větší množství snadno hořlavého materiálu v podobě slabých, někdy i odumřelých větví. Stejnověké porosty s nezavětvenými kmeny mohou rychlost šíření lesních požárů snížit.

Rozhodující je i čistota lesů a půdy od těžebních zbytků, dřeva, klestu a lesní vegetace, která může sloužit jako hořlavý materiál při pozemním požáru. Eliminací těchto prvků se výrazně snižuje riziko vzniku a rychlého šíření lesních požárů. Významný vliv mají i průseky, lesní cesty, typ stanoviště a terénní podmínky. Na vysychavých stanovištích s písčitou půdou a prudkých svazích se požáry šíří rychleji.

## 6.3 Způsoby hospodaření v lese

Významný může být i podrostití a pasečný hospodářský způsob. Při podrostitím vznikají porosty o několika etážích, jenž mohou zesilovat šíření požárů a zvyšovat pravděpodobnost přechodu pozemního požáru na korunový. V situaci pasečného způsobu vznikají stejnověké, jednoetážové porosty zpravidla s plným zkameněním. Půda je tak kryta před přímým dopadem slunečních paprsků a nevzniká tak zřejmý podrost a vegetační kryt, v němž se velmi dobře šíří pozemní požár. V tomto případě je zde minimální riziko přechodu požáru pozemního v korunový.

Pravidelné hospodaření v lesích má souvislost s preventivní činností, neboť častý pohyb lesního a pracovního personálu v lesích má za důsledek jejich relativní čistotu. Jde především o vyvětvování a čistění kmenů, ožínání vegetace, eliminace zbytků po těžbě, údržba průseků a lesních cest etc. Pracovní personál je velmi často vybaven vysílačkami nebo mobilními telefony, což umožňuje při zpozorování požáru efektivně podniknout zásadní opatření k jeho postupné likvidaci. Rovněž častý provoz na lesních cestách a jejich pravidelná údržba přispívají k dobré dostupnosti lesních porostů a rychlý zásah moderní požární techniky.

## 6.4 Lesní cesty a infrastruktura

Existence husté sítě silnic a lesních cest v porostech umožňuje transport požární techniky a materiálu téměř až k ohnisku požáru. Při zvýšeném pohybu motorových vozidel a jiných prostředků po silnicích a lesních cestách roste i riziko vzniku požáru. Naproti tomu samotná silniční a cestní síť slouží obdobně jako úmyslně tvořené protipožární pásy ve Španělsku, a díky své konstrukci zabraňuje šíření nejen pozemnímu požáru, ale také podzemnímu. Hustota sítě lesních cest výrazně přispívá k účinnosti a rychlosti boje proti lesním požárům.

Bohužel existuje několik typů lesních cest a ne všechny jsou vhodné pro průjezd těžké požární techniky. S rostoucím počtem úrazů při práci v lese poslední dobou by stálo za úvahu rozpracovat a zdokonalit traumatologické plány, které by mohli být propojeny s hasičským záchranným sborem. Bylo by zapotřebí, aby v příslušných mapách cestní sítě byly vyznačeny u typů cest také jejich únosnosti, z důvodu možného průjezdu požární techniky. Zatím takové podklady nebyly zpracovány v potřebné kvalitě a často se hasičské záchranné sbory na místa lesních požárů dostávají nekoordinovaně.

Železniční síť v České republice je v porovnání se Španělskem velmi hustá. Vzhledem k členitosti terénu jsou železnice často vedeny skrz lesy, což zvyšuje riziko vzniku lesních požárů. Je statisticky dokázáno, že od elektrifikace železnic koncem 70. let 20. stol. výrazně klesl výskyt požárů v této oblasti, ale stále zde požáry vznikají úletem jisker při brzdění vlakové soupravy. Proto je nezbytné v lesních úsecích zbavovat okolí kolejnic od hořlavé vegetace v období s vysokým rizikem výskytu lesních požárů.

## 6.5 Turismus a návštěvnost lesů

Turistický ruch na pobřeží Pyrenejského poloostrova neustále roste a rozmach městských aglomerací bezpochyby na mnoha místech poškodily životní prostředí. V minulém století byl nastartován nekontrolovatelný trend pobřežních letovisek, vyvolaný skupováním pozemků, zalesněných i nezalesněných, a následnou výstavbou letních sídel bohatými cizinci. Vlivem přibývání nových členských států Evropské Unie, díky otevřenosti hranic a volnému pohybu osob, na území Španělska roste počet ilegálních přistěhovalců, kteří přišli za novým životem a les jim tak zpočátku slouží jako domov a úkryt. Pohyb těchto lidí v lesích má za následek zvýšené riziko vzniku požáru, neboť zpravidla využívají oheň pro své potřeby.

Vlivem chladnějšího klimatu v podmínkách České republiky se s tímto problémem téměř nesetkáme, ale na druhou stranu je zde velká návštěvnost lesů bez ohledu na vlastnické poměry. Návštěvnost lesů je odlišná v závislosti na jejich atraktivitě v jednotlivých oblastech, turistických stezkách a vzdálenosti od městských sídel. Společenský fenomén jako „tramping“ a houbaření spočívají v chození a pobytem v přírodě, zejména v letním období. Zvýšený pohyb v lese tak ovlivňuje riziko vzniku lesních požárů vlivem neadekvátního chování lidí, ale zároveň tak může minimalizovat jejich šíření a následné škody způsobené na porostech při včasném zásahu. K tomu výrazně přispívá rychlá lokalizace vzniklého požáru vlivem značného rozšíření mobilních telefonů, které v současné době vlastní téměř každý.

## 6.6 Vliv lidské činnosti

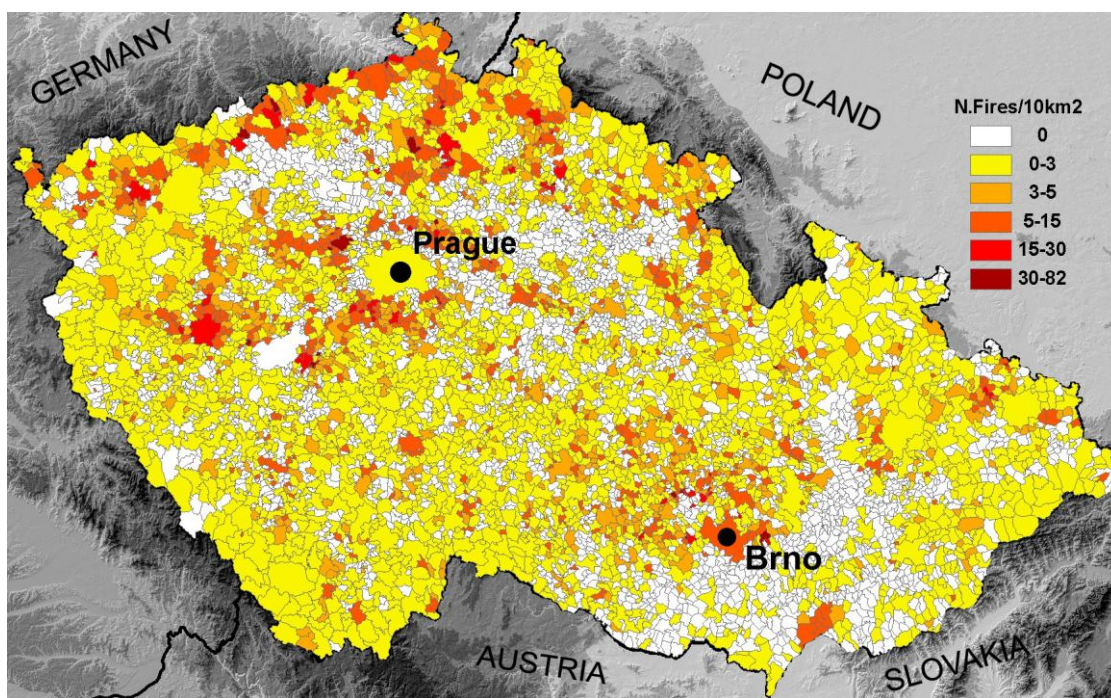
S příchodem jara většina lidí zahajuje jarní práce na svých zahrádkách a letních sídlech v podobě chatek a chalup. Při takových činnostech často využívají oheň na spálení různého materiálu v podobě odpadků nebo organické hmoty. Zejména tradiční vypalování staré suché trávy na mezích a v příkopech souvisejících s okrajem lesa, je sice ze zákona zakázáno, ale z vlastní zkušenosti mohu potvrdit, že toto vypalování probíhá i nadále. Pálení organického materiálu v aglomerovaných sídlech upravuje obecní vyhláška, která důsledně dbá na dodržování pokynů při práci s ohněm.

Pro mnoho Čechů je chata či chalupa synonymem pro volný víkend nebo dovolenou, a obliba této rekreační činnosti v posledních letech opět silně vzrůstá. Nejen velké množství chatových objektů využívá často jako topivo dřevo, ale k tomuto způsobu vytápění domů se navracejí i lidé z venkova. Je to dáno stále rostoucí cenou fosilních paliv. Dřevo je obnovitelný zdroj a slouží velmi dobře jako palivo. Tento způsob využívání ohně lze vyloučit jako významnou příčinu lesních požárů, ale poptávka po dřevě má za následek větší návštěvnost lesů.

Nejen chataření, ale i houbaření je v naší zemi silně zakořeněnou tradicí. Češi jsou považováni za nejvášnivější houbaře na světě. Alespoň jednou ročně vyrazí na houby více jako polovina obyvatel České republiky, což nemá na světě obdoby. Podle dosavadních poznatků jsou významnou příčinou vzniku lesních požárů právě lidé, kteří navštěvují les za účelem rekreace, turistiky, ale i sběru lesních plodů a hub. Jejich chování v přírodním prostředí není mnohdy dostatečné zodpovědné a lidé si často neuvědomují možné následky při rozdělávání ohňů a kouření v lese. Důsledkem bezohlednosti těchto

návštěvníků jsou také záměrně odhozené odpadky všeho druhu, někdy i zakázané lesní skládky.

Jak již bylo zmíněno, v zemích Mediteránu probíhají v rámci prevence proti lesním požárům veřejné informační kampaně s využitím médií v podobě internetu, televize, rádia a tisku. Tyto kampaně poukazují na nebezpečí lesních požárů z nedbalosti a jejich možné následky. V České republice zatím nic podobného neexistuje, ale roste zde na popularitě tzv. „lesní pedagogika“. Jde o environmentální vzdělávání o vztazích a procesech probíhajících v lesích, které je založeno na prožitku nejlépe přímo v lese. Je to jedna z cest, jak přiblížit široké veřejnosti prostředí lesa se všemi jeho funkcemi. Dle mého názoru, právě zde v lesní pedagogice, by se mohli zavést školící programy, které by dětem, mládeži, ale i dospělým přiblížily možné důsledky lesních požárů.



Obr. 18 Výskyt lesních požárů v České republice

(Adámek, 2011)

Z mapy je patrné, že lesní požáry se v České republice vyskytují častěji v urbanizovaných oblastech, než v krajinách s bohatými lesními porosty a nízkým počtem obyvatel. Přesto lze konstatovat, že se v porovnání s ostatními zeměmi obyvatelé a návštěvníci lesů v České republice chovají s ohledem na nebezpečí vzniku lesních požárů poměrně zodpovědně.

## 7. Závěr

V lesních ekosystémech jsou požáry příčinou změny vegetačního krytu, dřevinné skladby, struktury porostů a evolučních procesů. Mohou tak zapříčinit úplné vymizení některých druhů, pokles biodiverzity nebo úplnou ztrátu půdního krytu, jehož obnova přirozenou cestou může trvat mnoho let.

Počet, výskyt a charakter lesních požárů je ovlivňován množstvím aspektů, především klimatického, socioekonomického a přírodně porostního charakteru. Z klimatických faktorů se jedná konkrétně o vlhkost vzduchu, sílu a směr vanoucího větru, méně pak o solární intenzitu. Charakterem porostu se rozumí jeho věk, dřevinná skladba, prostorové uspořádání, typ stanoviště, členitost terénu a hustota lesní cestní sítě. Za socioekonomické faktory lze považovat legislativní předpisy, urbanizaci, chování obyvatel, hospodaření v lesích, vzdělanost, technickou vybavenost a organizaci požárních jednotek.

Ze statistických poznatků obecně vyplývá, že počet a výskyt lesních požárů je ovlivňován výrazněji socioekonomickými faktory, než klimatickými u obou zkoumaných států. Především samotní návštěvníci lesů a přírody jsou nejvýznamnější příčinou vzniku lesních požárů. Přesto lze konstatovat, že ve většině případů se obyvatelé a návštěvníci přírodních krás, luhů a hájů chovají s ohledem na nebezpečí vzniku požárů relativně zodpovědně. K tomu napomáhá zvyšování informovanosti a vzdělanosti lidí o možných důsledcích této problematiky, neboť lesní požár je globálně považován za přírodní katastrofu, proti které se musí lidé bránit především preventivně.

V zemích, kde se s požáry lidé setkávají častěji než u nás, se realizují různé plány prevence a následných zásahů proti lesním požárům. Porušování legislativních opatření, které usměrňuje využívání ohně, je přísně trestáno, neboť les je chápán mnoha obyvateli nejen jako hmotný majetek, ale rovněž velmi cenný environmentální objekt, jenž poskytuje domov a útočiště nejen lidem, ale i živočichům a rostlinám.

Ještě se neumíme vymrštít do jiného vesmírného prostoru a osídlit tak novou zázračně obyvatelnou planetu, na které bychom mohli začít znovu a své chyby odčinit. Své skutky musíme napravovat zde na Zemi. To je mravenčí práce, která vyžaduje hluboký, citlivý a vnímavý pohled do jemných zákonitostí přírody, principů a funkcí tohoto žijícího a fungujícího systému. A tak musíme mít stále na paměti, že oheň může být dobrý sluha, ale je zlý pán.

## 8. Použitá literatura

- ADÁMEK, M., 2011: Prezentace na konferenci České botanické společnosti. Doktorandské inspirace v botanice II. Praha 26 – 27. listopadu 2011.
- ALEMANNI, G., COX, P., 2003: *Concerting monitoring of forest and environmental interactions in the Community (Forest Focus)*. Brussels, Regulation (EC) No 2152/2003 of the European Parliament and of the Council of 17. November 2003
- ALEXANDRIAN, D., ESNAULT, F., CALABRI, G., 1999: *Incendios forestales en el área del Mediterráneo*. Roma, Unasyuva, vol. 50 č. 197, s: 35 – 41.
- BARNES, B.V., ZAK, D.R., DENTON, S.R., SPURR, S.H., 1997: *Forest ecology*. New York: John Wiley and sons, 774 s.
- BEGON, M., HARPER, L.J., TOWNSEND, C.R., 1996: *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. Oxford, Blackwell Science Publications, 1068 s.
- CLEARY, M.K., 1990: *Velké katastrofy 20. století*. Bratislava, Columbus, 90 s.
- FORST P. a kol., 1970: *Ochrana lesů*. 2. vyd. SZN Praha, 423 s.
- FRANCL, R., 2007: Lesní požáry v České republice z pohledu hasičů. *Lesnická práce*, č.8, s: 16 – 19.
- FRANKLIN, J., 2006: *Impact of a high-intensity fire on mixed evergreen and mixed conifer forest in the Peninsular Ranges of southern California, USA*. Forest Ecology and Management, vol. 235, s: 18 – 29.
- GOGOLA, P., 2005: Alarmujúca bilancia. *Lesník*, č. 9, s: 4 – 17.
- CHADT, J.E. (Ševětínský), 1913: *Dějiny lesů a lesnictví v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Na vlastní náklady, Písek, 1121 s.
- CHROMEK, I., 2006: *Využitie leteckej techniky pri hasení lesných požiarov*. 1. vyd. Zvolen, Katedra protipožární ochrany, Technická univerzita Zvolen, 120 s.
- JANČOVÁ, G., 2006: *Prirodzená obnova lesa na plochách poškodených požiarom na príklade národnej prírodnej rezervácie Kysel'*. 1. vyd. Zvolen, Technická univerzita Zvolen, 66 s.
- JENÍK, J., PAVLIŠ, J., 2011: *Terestrické biomy – Lesy a bezlesí země*. 1. vyd. Brno, Mendelova univerzita v Brně, 238 s.
- KRATOCHVÍL, M., KRATOCHVÍL, V., 2007: *Technické prostředky požární ochrany*. 1. vyd. Praha, Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 152 s.



- KUNT, A., 1967: *Lesní požáry*. Praha, Československý svaz požární ochrany, 313 s.
- NOŽIČKA, J., 1957: *Přehled vývoje našich lesů*. 1. vyd. SZN Praha, 459 s.
- PFEFFER, A., 1938: *Lesní požáry v Československé republice v r.1934*. Státní výzkumný ústav pro ochranu lesů v Praze, 43 s.
- PODRÁZSKÝ, V., 1999: *Ekologie lesa*. Skripta. Katedra pěstování lesů, Lesnická fakulta, ČZU Praha, 80 s.
- POHOŘELÝ, M., VILHELM, V., 1996: *Lesní požáry a prevence*. 1. vyd. Praha, Česká Pojišťovna a.s. Praha 1, 83 s.
- RODRÍGUEZ Y SILVA, F., 2010a: *Protección y defensa contra incendios forestales*. Poznámky z přednášek, ETSIAM, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba.
- RODRÍGUEZ Y SILVA, F., 2010b: *Incendios forestales*. Poznámky z přednášek, ETSIAM, Campus de Rabanales, Universidad de Córdoba.
- SOUKUPOVÁ, J., 2011: *Atmosférické procesy (základy meteorologie a klimatologie)*. Skripta. 6.vyd. Česká zemědělská univerzita v Praze, 193 s.
- TSITSONI, T., 1997: *Conditions determining natural regeneration after wildfires in the Pinus halepensis (Miller, 1768) forests of Kassandra Peninsula (North Greece)*. Forest Ecology and Management, vol. 92, s: 199 – 208.
- TUČEK, J., MAJLINGOVÁ, A., 2007: *Lesné požiare v Národnom parku Slovenský raj: Aplikácie geoinformatiky*. 1.vyd. Zvolen, Technická univerzita Zvolen, 172 s.
- VÉLEZ, R., 2009: *La defensa contra los incendios forestales, fundamentos y experiencias*. 2.vyd. Madrid: Mc Graw Hill, 842 s.
- VÉLEZ, R., 1990: *Los incendios forestales en el Mediterráneo: perspectiva regional*. Roma, Unasyuva, vol. 41 č. 162, s: 3 – 9.
- VILÍMEK, M., 2008: *Nežádoucí hoření – požár*. Konspekty odborné přípravy jednotek požární ochrany. 2.vyd. Ostrava, Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 11 s.
- Vyhláška MV č.246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).
- Vyhláška MV č.247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.
- Vyhláška MZe č.55/1999 Sb. o způsobu výpočtu výše újmy nebo škody způsobené na lesích.
- Zákon č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon).

Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně.

Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2010. Mze, 126 s.

### **Webové odkazy**

URL 1 [oline] 2012, poslední revize 10.4.2012, dostupné z: <  
<http://www.fire.uni-freiburg.de/> >

URL 2 [oline] 2012, poslední revize 10.4.2012, dostupné z: <  
<http://effis.jrc.ec.europa.eu/> >

URL 3 [oline] 2012, poslední revize 10.4.2012, dostupné z: <  
<http://vyskovsky.denik.cz/galerie/pozar-lesa-u-bucovic.html> >

URL 4 [oline] 2012, poslední revize 10.4.2012, dostupné z: <  
<http://www.veslavkove.cz/cerna-kronika/je-jaro-hasici-likviduji-pozary-travy.aspx> >

<http://franciscorodriguezysilva.com/>

<http://www.magrama.gob.es/>

<http://www.hzscr.cz/>

<http://www.chmu.cz/>

## 9. Přílohy

Tab. 17 Porovnání parametrů vzdušných prostředků

	Vírník ultralehký	Helikoptéra	Letadlo ultralehké	Letadlo motorové	Letadlo malé	Letadlo velké
Bezpečnost	Maximální	Riziko v nízkých výškách	Riziko při nárazovém větru	Dobrá	Dobrá	Riziko v členitém terénu
Cena stroje (€)	9 000 – 21 000	600 000 – 1 800 000	6 000 – 24 000	30 000 – 60 000	60 000 – 180 000	2 400 000 – 9 000 000
Letová hodina (€)	15 – 30	1 200 – 1 800	12 – 14	60 – 120	180 – 480	1 200 – 3 500
Údržba	Jednoduchá	Komplik. a nákladná	Jednoduchá	Jednoduchá	Relativně jednoduchá	Nákladná
Ovladatelnost	Dobrá	Velmi dobrá	Průměrná	Průměrná	Dobrá	Průměrná
Rychlost (km/h)	30 – 150	0 – 220	50 – 100	100 – 200	130 – 250	150 – 300
Min. vzlet. dráha (m)	50	0	100	100	800	1 500
Max. hmot. stroje (kg)	20 (1 os.) 110 (2 os.)	200 – 1 300	30 (1 os.) 130 (2 os.)	60 (1 os.) 230 (2 os.)	500 – 2 500	3 000 – 5 500
Pilotování	Snadné (amatér)	Velmi slož. (profes.)	Snadné (amatér)	Snadné (amatér)	Snadné (profes.)	Složité (profes.)

Tab. 18 Přehled provedených letů LHS České republiky

Rok	Hlídkové lety			Hasební zásahy		
	Zjištěné požáry	Počet letů	Počet hodin	Počet požárů	Počet letů	Počet hodin
2000	70	743	723	10	196	37
2001	4	287	306	8	78	19
2002	8	388	415	3	43	10
2003	31	464	700	54	541	169
2004	21	221	290	6	18	21
2006	34	168	301	12	129	22
2007	15	140	238	1	3	1
2008	15	242	379	4	24	5
2009	7	13	30	13	188	24
2010	7	222	357	5	50	11

**Tab. 19 Výskyt lesních požárů v ČR v měsících**

<b>Měsíc</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Celkem</b>
Leden	1	5	4	4	1	10	4	27	7	4	0	<b>67</b>
Únor	18	19	17	6	28	0	1	8	12		1	<b>110</b>
Březen	20	15	65	94	75	25	6	36	14	6	124	<b>480</b>
Duben	264	61	85	240	213	188	64	307	28	222	236	<b>1908</b>
Květen	340	113	119	128	62	61	66	139	59	58	17	<b>1162</b>
Červen	248	44	63	238	27	92	59	63	50	26	50	<b>960</b>
Červenec	95	85	113	213	62	43	233	91	68	10	196	<b>1209</b>
Srpen	238	92	58	421	186	24	24	90	91	60	23	<b>1307</b>
Září	156	8	50	276	172	57	105	25	85	95	28	<b>1057</b>
Říjen	71	24	12	59	40	76	81	10	37	24	20	<b>454</b>
Listopad	24	7	7	60	3	37	23	6	15	15	37	<b>234</b>
Prosinec	10	3	4	15	7	6	27	3	4	1	0	<b>80</b>
<b>Celkem</b>	<b>1485</b>	<b>476</b>	<b>597</b>	<b>1754</b>	<b>876</b>	<b>619</b>	<b>693</b>	<b>805</b>	<b>470</b>	<b>521</b>	<b>732</b>	<b>9028</b>

**Tab. 20 Výskyt lesních požárů v ČR během dne**

<b>Hodina</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Celkem</b>
<b>1</b>	9	10	3	2	2	6	8	3	4	4	6	<b>57</b>
<b>2</b>	4	0	0	8	2	5	6	3	0	1	2	<b>31</b>
<b>3</b>	7	0	2	5	2	1	1	2	0	2	1	<b>23</b>
<b>4</b>	6	2	1	4	1	1	2	2	2	1	3	<b>25</b>
<b>5</b>	4	0	0	9	3	0	1	2	0		4	<b>23</b>
<b>6</b>	5	2	4	5	2	2	2	5	3	3	3	<b>36</b>
<b>7</b>	16	4	8	17	14	6	6	5	10	4	4	<b>94</b>
<b>8</b>	27	8	11	26	12	9	9	8	6	5	3	<b>124</b>
<b>9</b>	48	11	12	45	21	16	18	17	8	9	6	<b>211</b>
<b>10</b>	49	15	25	55	36	12	20	22	27	16	12	<b>289</b>
<b>11</b>	89	31	33	111	55	25	27	46	24	17	26	<b>484</b>
<b>12</b>	80	25	33	110	51	36	42	55	25	34	33	<b>524</b>
<b>13</b>	130	49	49	164	71	47	52	55	40	52	57	<b>766</b>
<b>14</b>	146	46	59	178	99	69	80	78	52	64	81	<b>952</b>
<b>15</b>	170	46	72	201	125	87	93	103	56	62	70	<b>1085</b>
<b>16</b>	185	57	75	195	97	65	70	112	44	46	91	<b>1037</b>
<b>17</b>	152	50	61	185	77	73	82	84	54	60	91	<b>969</b>
<b>18</b>	135	53	46	135	70	53	61	81	35	54	57	<b>780</b>
<b>19</b>	88	19	39	106	62	37	40	48	33	34	53	<b>559</b>
<b>20</b>	54	22	22	78	28	28	28	29	20	20	40	<b>369</b>
<b>21</b>	42	11	15	60	28	22	23	18	17	18	40	<b>294</b>
<b>22</b>	21	12	13	27	6	7	8	19	7	9	34	<b>163</b>
<b>23</b>	13	2	10	15	6	6	7	5	3	5	11	<b>83</b>
<b>24</b>	5	1	4	13	6	6	7	3	0	1	4	<b>50</b>
<b>Celkem</b>	<b>1485</b>	<b>476</b>	<b>597</b>	<b>1754</b>	<b>876</b>	<b>619</b>	<b>693</b>	<b>805</b>	<b>470</b>	<b>521</b>	<b>732</b>	<b>9028</b>

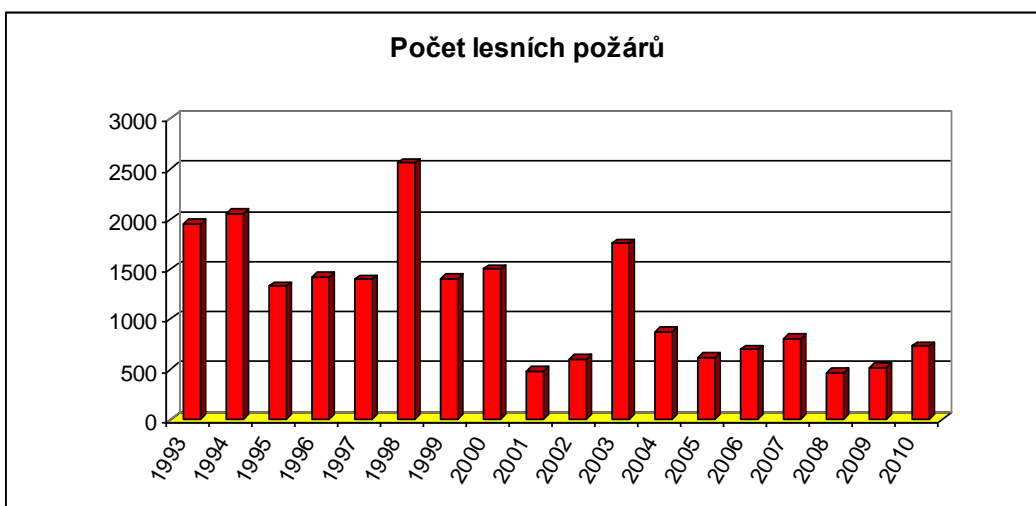
Tab. 21 Statistika lesních požárů

Rok	Španělsko		Česká republika		
	Počet požárů	Plocha (ha)	Počet požárů	Plocha (ha)	Škody mil. Kč
1993	14 254	89 267	1 951	1 155	45,5
1994	19 263	437 635	2 052	807	36,9
1995	25 827	143 484	1 331	403	12,4
1996	16 771	59 814	1 421	2 043	34,2
1997	22 320	98 503	1 398	359	35,5
1998	22 446	133 643	2 563	1 132	24,5
1999	18 237	82 217	1 402	336	10,8
2000	24 118	188 586	1 499	375	26,4
2001	19 547	93 297	483	87	18,3
2002	19 929	107 464	604	178	27,2
2003	18 616	148 172	1 754	1 236	38
2004	21 394	134 193	873	335	32,1
2005	25 492	188 697	619	227	21,1
2006	16 355	148 827	697	405	8,2
2007	10 915	82 048	805	316	16,4
2008	11 612	50 321	470	86	3,1
2009	15 391	110 783	514	178	6,3
2010	11 722	54 770	732	205	4,7
<b>Celkem</b>	<b>334 209</b>	<b>2 351 721</b>	<b>21 168</b>	<b>9 863</b>	<b>401,6</b>

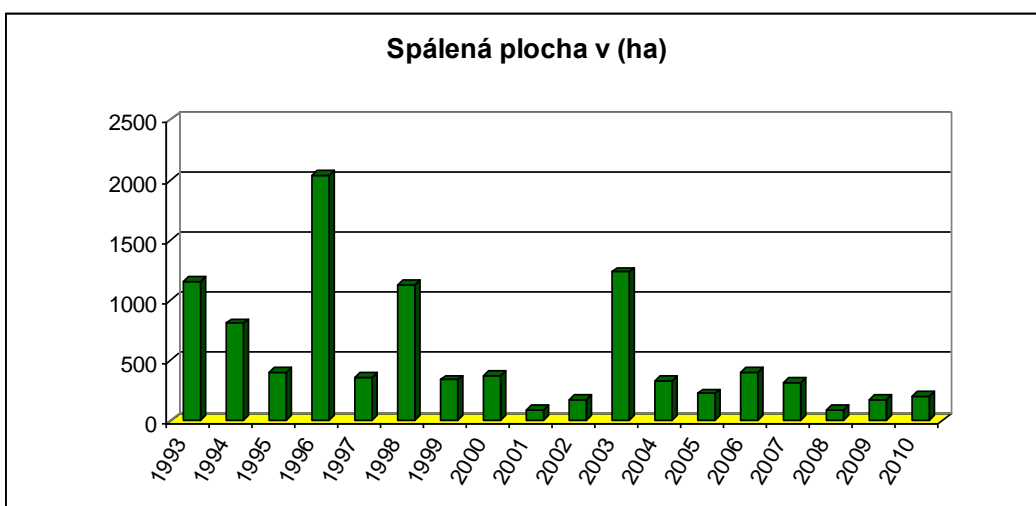
Tab. 22 Výskyt lesních dřevin na spáleništích v NP České Švýcarsko

Plocha	<i>Pinus sylvestris</i>		<i>Pinus strobus</i>		<i>Picea abies</i>		<i>Betula pendula</i>		<i>Quercus petraea</i>		<i>Fagus sylvatica</i>	
	živé	mrtvé	živé	mrtvé	živé	mrtvé	živé	mrtvé	živé	mrtvé	živé	mrtvé
č.1	9	1	0	1	-	-	1	0	1	0	1	0
č.2	4	2	1	6	-	-	-	-	-	-	2	2
č.3	6	2	0	8	-	-	-	-	-	-	3	0
č.4	0	2	0	7	-	-	-	-	-	-	-	-
č.5	-	-	0	10	-	-	1	1	-	-	-	-
č.6	-	-	0	5	-	-	1	3	-	-	-	-
č.7	3	0	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-
č.8	1	2	0	7	-	-	1	2	-	-	-	-
č.9	3	0	6	1	-	-	1	2	-	-	0	1
č.10	1	3	0	11	-	-	0	4	-	-	-	-
č.11	1	0	0	13	-	-	2	1	-	-	-	-
č.12	6	2	0	2	-	-	1	1	-	-	-	-
č.13	4	2	-	-	4	2	-	-	-	-	2	0
č.14	5	1	-	-	1	1	-	-	-	-	1	0
č.15	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-
č.16	5	1	0	2	1	4	-	-	-	-	-	-
č.17	1	0	-	-	1	2	-	-	1	0	7	0
č.18	-	-	-	-	3	5	3	1	4	1	3	1
č.19	-	-	-	-	-	-	4	2	5	1	3	0
č.20	3	0	-	-	-	-	6	1	-	-	6	0
č.21	3	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-
č.22	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-

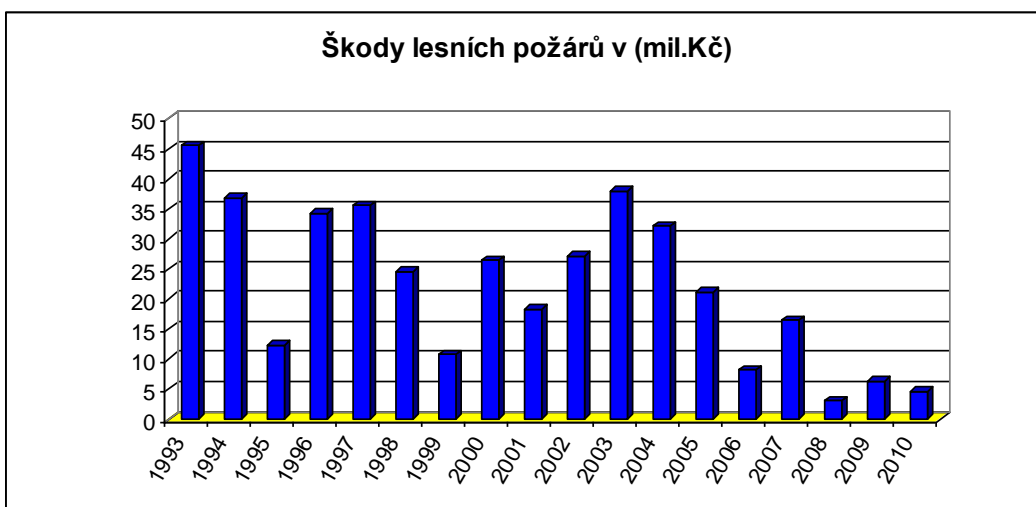
č.23	1	0	-	-	-	-	4	1	-	-	1	0
č.24	12	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
č.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č.26	2	2	-	-	1	3	-	-	1	0	-	-
č.27	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-
č.28	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	0
č.29	1	2	-	-	-	-	-	-	1	0	-	-
č.30	0	5	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-
č.31	1	0	-	-	0	3	-	-	0	1	-	-
č.32	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	0
č.33	0	5	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
č.34	-	-	-	-	1	7	-	-	-	-	-	-
č.35	-	-	-	-	0	5	-	-	-	-	-	-
č.36	2	3	-	-	0	1	-	-	-	-	-	-
č.37	3	2	-	-	0	3	-	-	-	-	-	-
č.38	-	-	-	-	1	1	-	-	3	0	2	0
č.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0
č.40	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č.41	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č.42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0
č.43	3	0	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
č.44	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č.45	6	0	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-
č.46	-	-	-	-	-	-	1	1	1	0	-	-
č.47	4	1	-	-	3	2	1	0	-	-	1	0
č.48	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č.49	-	-	0	5	-	-	0	1	1	1	-	-
č.50	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č.51	3	2	-	-	1	0	-	-	-	-	1	0
č.52	2	1	-	-	1	0	4	0	2	0	-	-
č.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č.54	3	5	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-
č.55	1	2	-	-	-	-	2	0	-	-	1	0
č.56	1	2	-	-	-	-	1	0	1	0	2	0
č.57	3	2	-	-	-	-	-	-	1	0	1	0
č.58	1	3	-	-	-	-	-	-	2	0	2	0
č.59	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
č.60	2	3	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-
č.61	1	3	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-
č.62	-	-	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-
č.63	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-
č.64	1	2	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
č.65	3	3	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-
č.66	3	4	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-
č.67	4	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
č.68	3	2	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-
č.69	5	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
č.70	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-
č.71	2	1	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-
č.72	2	1	7	0	-	-	-	-	-	-	-	-
č.73	1	0	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-
č.74	-	-	1	4	1	0	-	-	-	-	-	-
č.75	2	3	-	-	-	-	1	0	-	-	-	-
<b>Celkem</b>	<b>149</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>105</b>	<b>28</b>	<b>61</b>	<b>49</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>5</b>	<b>51</b>	<b>4</b>



Graf 16 Počet lesních požárů v České republice



Graf 17 Spálená plocha v (ha) v České republice



Graf 18 Škody lesních požárů v (mil.Kč) v České republice



**Obr. 19 Terénní cvičení** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 20 Ukázka hoření** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 21 Požárníci** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 22 Praktický výcvik** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 23 Helikoš** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 24 Heliport** (foto: L. Pleskač 2010)





**Obr. 25 Pracovní náčiní** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 26 Vozy Land Rover** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 27 Požární vůz** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 28 Vůz s cisternou** (foto: J. Rubio 2008)



**Obr. 29 Helikoptéra** (foto: J. Rubio 2008)



**Obr. 30 Kokpit helikoptéry** (foto: J. Rubio 2008)



**Obr. 31 Pozemní požár** (foto: J. Rubio 2008)



**Obr. 32 Buldozer** (foto: J. Rubio 2008)



**Obr. 33 Korunový požár** (foto: J. Rubio 2009)



**Obr. 34 Požár u Almerie** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 35 Shoz vody** (foto: J. Rubio 2007)



**Obr. 36 Obojživelné letadlo** (foto: J. Rubio 2009)



**Obr. 37 Pracovní oděv** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 38 Realizace pásu** (foto: J. Rubio 2008)



**Obr. 39 Silný kouř** (foto: J. Rubio 2007)



**Obr. 40 Spáleníště** (foto: J. Rubio 2007)



Obr. 41 Požární vůz značky Tatra

(foto: J. Dermíšek 2009)



Obr. 42 Antonov An-2 (foto: I. Procházka 2008)



Obr. 43 Z-37 „Čmelák“ (foto: D. Rybka 2009)



Obr. 44 Plnění helikoptery

(URL 3)



Obr. 45 Hasiči ČR

(URL 4)



**Obr. 46 Požářiště** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 47 Spálený porost** (foto: J. Rubio 2009)



**Obr. 48 Kokořínsko** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 49 Obnova borovicí** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 50 České Švýcarsko** (foto: L. Pleskač 2010)



**Obr. 51 Obnova břízou** (foto: L. Pleskač 2010)



UNIVERSIDAD  
DE  
CÓRDOBA

E.T.S. Ingenieros Agrónomos y de Montes

Departamento de Ingeniería Forestal  
Laboratorio y U.D. de Defensa contra Incendios Forestales

**Francisco Rodríguez y Silva.** Dr. Ingeniero de Montes. Profesor Titular de Universidad de Defensa contra Incendios Forestales, adscrito al Departamento de Ingeniería Forestal, informa que el alumno: don **Lukas Pleskac**, nacido el 6 del 10 de 1986, se encuentra matriculado en las asignaturas de las que soy profesor responsable:

1.- PROTECCIÓN Y DEFENSA CONTRA INCENDIOS FORESTALES

2.- INCENDIOS FORESTALES

Ambas asignaturas se desarrollan en el segundo cuatrimestre del curso académico 2009-10, desde finales del mes de febrero hasta la primera semana del mes junio.

Dicho alumno ha asistido regularmente a las clases programadas, ha mantenido un correcto aprovechamiento y manifestado un gran interés en el aprendizaje y participación en las actividades formativas.

Lo que se firma a petición del interesado, en Córdoba a 21 de mayo del 2010

