

## **Bakalářská práce**

# **Rizikové faktory lesních požárů v České republice**

*Studijní program:*

B1301 Geografie

*Studijní obor:*

Aplikovaná geografie

*Autor práce:*

**Marina Pakhomova**

*Vedoucí práce:*

doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.

Katedra geografie

Liberec 2023



## Zadání bakalářské práce

# Rizikové faktory lesních požárů v České republice

<i>Jméno a příjmení:</i>	<b>Marina Pakhomova</b>
<i>Osobní číslo:</i>	P20000559
<i>Studijní program:</i>	B1301 Geografie
<i>Studijní obor:</i>	Aplikovaná geografie
<i>Zadávající katedra:</i>	Katedra geografie
<i>Akademický rok:</i>	2021/2022

### Zásady pro vypracování:

1. Analýza proběhlých požárů v České republice (klimatické podmínky, vegetační podmínky, geologický stav, lidský faktor)
2. Predikce rizikových faktorů ovlivňujících vznik lesních požárů
3. Identifikace a vizualizace rizikových oblastí náchylných k lesním požárům

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování práce: tištěná/elektronická

Jazyk práce: čeština

### Seznam odborné literatury:

KULA, E. a Z. JANKOVSKÁ. *Journal of forest science: Forest fires and their causes in the Czech Republic (1992-2004)* [online]. Brno, 2013 [cit. 2023-03-09]. Dostupné

z: <https://jfs.agriculturejournals.cz/pdfs/jfs/2013/02/01.pdf>

MOŽNÝ, Martin, Miroslav TRNKA a Rudolf BRÁZDIL. *Climate change driven changes of vegetation fires in the Czech Republic* [online]. 2020 [cit. 2023-03-09]. Dostupné

z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-020-03443-6>

MOŽNÝ, Martin a Daniel BAREŠ. *Forecast danger of vegetation fires in the open countryside in the Czech Republic* [online]. Brno, 2014 [cit. 2023-03-09]. Dostupné

z: [http://www.cbks.cz/SbornikBrno14/Mozny\\_Bares.pdf](http://www.cbks.cz/SbornikBrno14/Mozny_Bares.pdf)

GLOBAL FOREST WATCH. *Interactive World Forest Map and Tree Cover Change Data* [online]. [cit. 2023-03-09]. Dostupné z: <https://bit.ly/3Fbk119>

GREENPEACE. *Global Fire Dashboard* [online]. [cit. 2023-03-09]. Dostupné

z: <https://bit.ly/3YzIkfY>

Vedoucí práce:

doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.

Katedra geografie

Datum zadání práce:

9. června 2022

Předpokládaný termín odevzdání: 28. dubna 2023

L.S.

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.  
děkan

doc. RNDr. Kamil Zágoršek, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 3. března 2023

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

## **Poděkování**

Ráda bych v první řadě velmi poděkovala pánu docentu Zágorskovi za vedení mé práce a skvělou spolupráci po celou dobu mého studia. Jeho odborné znalosti, trpělivost a podpora mi byly velice cenné při psaní mé práce. Nakonec patří velký dík mé rodině, za velkou podporu a vytvoření zázemí pro kvalitní studium.

## **Anotace**

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou lesních požárů v České republice. Práce využívá analýzu statistických dat o požárech a meteorologických faktorů, jako je teplota a srážky, pro identifikaci oblastí s nejvyšším rizikem výskytu lesních požárů. Na základě těchto faktorů je vytvořena tematická mapa, která vizualizuje rizikové oblasti.

Výsledky práce poskytují důležité informace pro orgány ochrany před požáry a další zainteresované subjekty, které se snaží minimalizovat riziko vzniku lesních požárů. Tematická mapa a identifikované faktory mohou sloužit jako podklad pro tvorbu preventivních opatření a lepší plánování ochrany lesů. Tato práce přispívá k lepšímu porozumění problematice lesních požárů v České republice a poskytuje užitečné nástroje pro prevenci a ochranu lesů před tímto nebezpečím.

**Klíčová slova:** lesní požár, les, riziko, faktor, počet, oblast

## **Annotation**

This bachelor thesis deals with the issue of forest fires in the Czech Republic. The thesis uses the analysis of statistical data on fires and meteorological factors such as temperature and precipitation to identify areas with the highest risk of forest fires. Based on these factors, a thematic map is created to visualize the risk areas.

The results of the work provide important information for fire protection authorities and other stakeholders seeking to minimise the risk of forest fires. The thematic map and the identified factors can serve as a basis for the development of preventive measures and better forest protection planning. This work contributes to a better understanding of forest fires in the Czech Republic and provides useful tools for prevention and protection of forests from this hazard.

**Keywords:** number, forest, forest fire, risk, factor, area

# Obsah

Úvod.....	5
1. Lesní požáry.....	6
1.1. Definice lesního požáru.....	6
1.2. Charakteristika lesního požáru.....	7
1.2.1. Druhy lesních požárů.....	7
1.3. Faktory ovlivňující šíření lesního požáru.....	13
1.3.1. Meteorologické podmínky.....	14
1.3.2. Topografie.....	16
1.3.4. Antropogenní faktory.....	22
1.4. Vliv lesních požárů na životní prostředí.....	23
1.5. Lesní požáry v České republice (1992-2004).....	26
1.6. Příčiny lesních požárů v České republice a jejich vývoj (1992-2004).....	31
1.7. Největší lesní požáry v České republice (1992-2022).....	36
1.7.1. Bzenecko - 2012.....	36
1.7.2. České Švýcarsko - 2022.....	37
2. Prevence lesních požárů.....	39
2.1. Zákony a nařízení týkající se prevence lesních požárů.....	39
3. Analýza proběhlých požárů v České republice.....	40
3.1. Metodika analýzy.....	40
3.2. Statistická data o počtu lesních požárů v České republice.....	41
3.3. Analýza faktorů, které přispívají k lesním požárům v České republice.....	43
3.4. Kategorizace oblastí podle počtu výskytu požárů.....	46
3.5. Statistická data o počtu lesních požárů v jednotlivých krajích České republiky.....	48
3.6. Analýza faktorů, které přispívají k lesním požárům v jednotlivých krajích České republiky.....	52
Diskuze.....	61
Závěr.....	66
Seznam použité literatury.....	67



## Úvod

Tato bakalářská práce se zaměřuje na problematiku lesních požárů a jejich rizikové faktory v České republice. Lesní požáry představují závažný ekologický a ekonomický problém, který má negativní dopad na lesní ekosystémy, biodiverzitu a lidskou bezpečnost. Cílem této práce je prostřednictvím analýzy dat o proběhlých požárech a jejich faktorů identifikovat oblasti s nejvyšším rizikem výskytu lesních požárů a vizualizovat tyto oblasti ve formátu tematické mapy.

V úvodu práce je představena problematika lesních požárů a zdůvodněn význam výzkumu v této oblasti. Dále jsou nastíněny cíle práce, metodologie použitá při analýze dat a struktura práce.

Práce vychází z předpokladu, že pro efektivní prevenci a ochranu lesů před požáry je nezbytné identifikovat oblasti s nejvyšším rizikem výskytu požárů a porozumět faktorům, které k jejich vzniku přispívají. Analýza historických statistických dat o požárech a meteorologických faktorů umožňuje získat ucelený pohled na problematiku lesních požárů a poskytuje cenné informace pro tvorbu preventivních opatření.

V následujících kapitolách práce je podrobně popsána metodologie analýzy dat, včetně sběru dat, jejich zpracování a statistické analýzy. Dále jsou prezentovány výsledky analýzy a jejich interpretace. Na závěr práce je uvedena tematická mapa rizika lesních požárů v České republice, která slouží jako užitečný nástroj pro orgány ochrany před požáry a další zainteresované subjekty.

Věřím, že tato bakalářská práce přispěje k lepšímu porozumění problematice lesních požárů a poskytne užitečné informace pro prevenci a ochranu lesů v České republice.

# 1. Lesní požáry

## 1.1. Definice lesního požáru

Podle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. je požár v České republice definován jako nežádoucí hoření, které způsobuje usmrcení nebo zranění osob či zvířat, škody na materiálních hodnotách nebo životním prostředí. Tento termín také zahrnuje situace, kdy jsou osoby, zvířata, materiální hodnoty nebo životní prostředí vystaveny riziku poškození (Holuša, Berčák, Lukášová, 2018).

Podle ČSN EN ISO 13943 (730801) je požár v obecném smyslu definován jako hoření, které se šíří nekontrolovaně v prostoru a čase. Je to samovolné hoření, které není pod kontrolou. Existuje oficiální zákonná definice požáru a další obecné definice požáru lze také najít. Nicméně, v českých zákonech a vyhláškách není přesně stanovena definice lesního požáru. V odborné literatuře se většinou nevyskytuje definice pojmu "lesní požár", kromě jednoho případu od Stoliny (1985), kdy lesní požár definoval jako mimořádně škodlivý činitel antropogenního nebo přírodního původu, který poškozují všechny složky lesních biocenóz, a to jak biotop, tak i rostlinnou a živočišnou sféru. Tato definice je obecná a nepřesná, protože používá termín "činitel" místo "hoření". Tato definice není vhodná pro evidenci lesních požárů. Na evropské úrovni je lesní požár definován v Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 2152/2003. Podle této definice se lesním požárem rozumí požár, který vznikne a šíří se v lese nebo na jiné zalesněné ploše, nebo který se vznítí mimo les a šíří se do lesa nebo na jinou zalesněnou plochu. Tato definice nezahrnuje předepsané nebo kontrolované vypalování, které se obvykle provádí za účelem redukce nebo eliminace nashromážděného paliva na lesní půdě. (Holuša, Berčák, Lukášová, 2018)

Podle definice na stránkách hasičského záchranného sboru (HZS) je lesní požár ohněm, který se vytvořil v lesních porostech a šíří se dál do nitra lesa nebo ohněm, který se vytvořil jinde než v lese a šířením dosáhl do lesa.

V požární taktice HZS je zdůrazněno, že neexistuje žádná česká definice lesního požáru, ale po porovnání mnoha definic ne jenom českých byly přiděleny následující definice: "Přírodní požár je každý požár vegetace." a "Lesní požár je každý přírodní požár, který vznikne a šíří se v lese, nebo vznikne mimo les a rozšíří se do lesa."

## 1.2. Charakteristika lesního požáru

Nekontrolované hoření v lese může mít fatální dopad na životy zvířat a lidí, kteří se nacházejí poblíž hořící vegetace, a představuje významné riziko pro jejich bezpečí. Příčiny a faktory lesních požárů mohou být zcela různými (Zalesov, 2011).

### 1.2.1. Druhy lesních požárů

Tato klasifikace (tabulka 1) existuje již šest desetiletí a slouží jako referenční bod pro práci výzkumných pracovníků a průmyslu, pro výměnu názorů a vzájemné porozumění. Tato klasifikace existuje již několik desetiletí a slouží jako referenční bod pro výzkumné pracovníky a výrobu. V praxi se v oblasti ochrany lesa a statistiky lesních požárů používá jednodušší klasifikace. Používá se jednodušší klasifikace, podle které se požáry dělí na tři typy (pozemní, korunové, podzemní) a dva poddruhy (rychlé a vytrvalé) (Zalesov, 2011).

Pozemní	Korunový	Podzemní
Požár podrostu a humusu - rychlý	Vrcholový - rychlý - vytrvalý	Požár řašeliny - vytrvalý
Požár půdy - rychlý - vytrvalý	Rozšířený - rychlý - vytrvalý	
Požár podrostu a keřů - rychlý - vytrvalý	Požár kmenů - vytrvalý	
Požár odumřelého dřeva a pařezů - rychlý - vytrvalý		

*Tabulka 1: Klasifikace lesních požárů podle I. S. Melechova (1947)*

*(Zdroj: Zalesov, 2011)*

## Pozemní požár

Při pozemním druhu požáru hoří převážně nejnižší vegetační úroveň, tedy vrchní vrstva půdy pokrytá vegetací, která má protierozní funkci. Hlavním zdrojem požáru v této situaci je suchá tráva, nízké stromy a další odumřelá vegetace na zemi. Existují dva druhy pozemních požárů: rychlý a vytrvalý. Rychlé pozemní požáry se obvykle vyskytují na jaře a hoří pouze vrchní vrstva půdy. Vytrvalé požáry se vyskytují v letním období a šíří se i na kořeny a kůru stromů. Tyto požáry nejsou pro faunu a floru tak velkým nebezpečím, protože nedochází k dostatečnému nahromadění hořlavého materiálu pro přechod na korunový požár (Mirecki, 2018). Rychlost šíření požáru je poměrně značné – 300-600 m/h - a je přímo závislé na rychlosti větru v přízemní vrstvě. K požárům pozemním také dochází na podzim, kdy jsou v nočních hodinách pozorovány mrazy a přes den kladné teploty vzduchu, což vede k rychlému vysychání bylinné vegetace. Množství biomasy spálené při únikových požárech nížinných lesů je nevýznamné, přičemž oblasti s vysokou vlhkostí porostu zůstávají nedotčeny (Zalesov, 2011).



*Ilustrace 1: Pozemní požár (Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

Trvalý pozemní požár je obvykle druhou fází rozvoje rychlého požáru. Požár v nížinách začíná vznícením hořlavých materiálů půdního pokryvu, pokrývá určitou plochu a poté se "prohlubuje" do podrostu nebo se přibližuje k vrstvám se značným množstvím hořlavých materiálů a stává se vytrvalým. Pozemní požár je charakterizován protáhlou plochou požáru s nepravidelným klikatým okrajem podél fronty požáru. Kouř má světle šedou barvu (Zalesov, 2011).

Pokud suchá tráva a spodní části kmenů dřevin neobsahují dostatek hořlavého materiálu pro vznik korunového požáru, pozemní požáry nejsou pro přírodu ani člověka tak nebezpečné.

Pokud se pozemní požár setká s překážkou, jako je vodní tok, široká cesta, pole nebo protipožární pás, obvykle se dál nešíří a zaniká (Hlaváč, Chromek, 2016).

### **Korunový požár**

Naproti pozemnímu požáru je korunový požár nejnebezpečnějším druhem lesního požáru kvůli svému velmi rychlému šíření a náročné zvládnutelnosti. Při korunovém požáru se oheň šíří hlavně po korunách stromů (Francl, 2007).

Při korunovém požáru dospělého lesa mohou vzdušné proudy a místní větry, které jsou vyvolány vlastním požárem, ovlivnit směr šíření ohně. V tomto případě jsou umělé i přirozené protipožární překážky málo účinné. Šíření požáru je velmi rychlé a obtížně zvládnutelné a provázeno turbulencemi. Forma korunového požáru závisí zejména na složení porostů, intenzitě hoření a rychlosti větru (Francl, 2007).



*Ilustrace 2: Korunový požár (Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

Při vyšší rychlosti větru může dojít ke "skokům" ohně, které se přenášejí dál před frontou hlavního požáru. Vítr přenáší horké plyny a drobný hořící materiál do vzdálenosti desítek až stovek metrů, což způsobuje intenzivní předehřívání korun vzdálenějších stromů po směru větru. Při "skoku" se oheň může šířit rychlostí až 20 km/h, což se označuje jako rychlý korunový požár. Pokud v korunách náhle vzplanou drobné větévky, může se vytvořit ohňový val přesahující výšku 30 metrů (Francl, 2007).

Vytrvalý korunový požár se vyskytuje v prořídlých starších porostech, kde hoří drobné větvičky i silnější větve a zasažené stromy se změní na ohořelé pahýly s zuhelnatělou kůrou. Šíří se pomalu, rychlostí 5-8 km/h a postupně se přenáší do korun. Při tomto typu požáru

dochází také k vypálení vegetace až na minerální půdu a k zahájení hoření kořenů, pařezů nebo uskladněného dřeva (Francl, 2007).

V horských lesích požáry obvykle vznikají na úpatí hor a šíří se vzhůru po svahu. Čím je svah strmější, tím rychleji se požár šíří, a když dosáhne povodí, stává se ve většině případů požárem horským. V horách s pásem porostů cedrových keřů se téměř každý požár mění v požár do kopce (Zalesov, 2011).

Vrcholové požáry, které spotřebovávají značné množství biomasy, vytvářejí dlouhé chuchvalce tmavě zbarveného kouře. Při přeskoku ohně přes koruny se vytváří sloupec kouře tmavší barvy, než je barva kouřového chocholu (Zalesov, 2011).

Vznik korunového požáru závisí na dvou faktorech. Prvním faktorem je intenzita pozemního požáru a množství vyprodukovaného tepla, které vysuší olistění a tím vytvoří další potenciálně hořlavý materiál. Druhým faktorem je výška olistění. Při nižší výšce nasazení koruny může dojít ke vznícení dostatečně vysušeného materiálu a vzniku náhlého korunového požáru. Likvidace korunového požáru pomocí běžných taktických postupů je velmi složitá, protože úspěšnost zásahu závisí na změně počasí, množství hořlavé hmoty a topografii požářiště (Francl, 2007).

### **Podzemní požár**

Podzemní požáry se obvykle vyskytují v druhé polovině léta na místech s vysokou akumulací proschlého surového humusu, v ložiscích rašeliny nebo aktivního vápence. Často se šíří do spodních vrstev, kde se zastavuje až na hranici minerálního podloží, a podél doutnajících kořenů zbylých pařezů. Tyto požáry mohou poškodit kořeny zdravých stromů a zvýšit jejich labilitu, což zvyšuje riziko vývratu a úhynu. Podzemní požár je velmi obtížné lokalizovat, ale lze použít dým kolem kořenů a pařezů nebo termokameru (Hlaváč, Chromek, 2016).

Podzemní požáry nejsou příliš časté ani rozsáhlé. Jejich frekvence výskytu závisí na průběhu suchého počasí, kdy dostatečně proschnou vrstvy rašeliny. Tyto požáry jsou velmi vytrvalé a mohou hořet týdny nebo dokonce měsíce, v méně přístupných oblastech i roky. Mohou také snadno přejít do pozemního požáru. Šíří se velmi pomalu, obvykle několik mm až cm za hodinu, a jeho rychlost nepřesahuje 2-5 metrů za den (Hlaváč, Chromek, 2016).

Tvar ohně při podzemním požáru se blíží kruhu a kouř je světle šedý, stoupá nad koruny lesů v podobě šedého oparu rozmazaného větrem. Charakteristickým rysem tohoto požáru je vyvracení stromů, které padají korunami na vyhořelou část rašeliniště (Zalesov, 2011).



*Ilustrace 3: Podzemní požár (Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

### **Požár dutého stromu**

Daný typ požáru není příliš častý a jeho odstranění je obvykle poměrně snadné. Pokud však hořící strom leží uvnitř lesního porostu, může způsobit vznik jiného druhu požáru. Příčinou požáru dutého stromu může být například aktivita člověka nebo úder blesku. U hniјícího stromu může k požáru dojít i samovznícením (Hlaváč, Chromek, 2016).

### **Požár kalamitní plochy**

Větrná kalamita může změnit charakter lesního porostu a zvýšit jeho náchylnost k snadnému šíření požáru. Kalamitní plocha se od stojícího lesa liší tím, že není výškově odlišná a skládá se ze zlomů, vývrátů, stojících stromů a zbytků rozkládajících se stromů, bylinného krytu a hrabanky. Rozložení dřevní hmoty je nerovnoměrné a dřevo bývá nahromaděno v několikametrových vrstvách, přičemž části korun s asimilačním aparátem se nacházejí i v přízemních vrstvách. To vše je doprovázeno poškozenou lesní cestní sítí, což znemožňuje přístup pozemní technikou. Princip hoření hranice vzniká v celém prostoru (Hlaváč, Chromek, 2016).

Po větrných kalamitách je nezbytně nutné nejprve obnovit lesní cestní síť a přístupy ke zdrojům požární vody, až poté se přistoupí k zpracování samotné kalamity. Jednotky PO musí v případě požáru kalamitní plochy očekávat intenzivní a nekontrolovatelné hoření, zejména v případě větrného počasí, kdy se požár může vlnovitě šířit po kalamitní ploše. Pohyb hasičů a doprava vody do míst požářiště jsou značně omezeny a fyzicky extrémně náročné (Hlaváč, Chromek, 2016).



*Ilustrace 4: Požár kalamitní plochy (Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

### **Požár plochy kůrovcové kalamity**

Během kůrovcové kalamity dochází v první fázi k rychlému zaschnutí a opadnutí jehličí napadených stromů, což zvyšuje riziko korunového požáru. Povrch lesní půdy je pokrytý větším množstvím hořlavého materiálu než v případě zdravého porostu. V druhé fázi se porosty prosvětlují a začínají dominovat traviny a byliny, které v podzimních měsících zasychají a vytvářejí velmi snadno zapalitelné prostředí. Pokud dojde k zapálení, může se požár velmi snadno šířit pozemním způsobem (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

Kůrovcové kalamity bývají rozsáhlé a mohou zahrnovat plochy i desítek hektarů. V těchto porostech lze očekávat mnohem intenzivnější hoření a rychlejší šíření lesního požáru, protože se zde produkuje větší množství tepelné energie a okolní prostor se rychleji přehřívá. Dále může dojít k zapálení suchých stojících stromů, které se mohou při větrném počasí přenést do korunových požárů okolních zdravých porostů (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).



## **Bodový požár**

Bodové požáry vznikají, když spolu s horkými plyny z požáru unikají drobné žhavé uhlíky. Tyto uhlíky se mohou dostat do takové vzdálenosti od původního požáru, že mohou způsobit nové požáry. Existují tři základní podmínky pro vznik bodového požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021):

- Aby mohl vzniknout bodový požár, musí být v prostoru dostatek hořlavého materiálu, který mohou stoupající plyny unášet směrem vzhůru nad požářiště. Tento materiál musí být dostatečně žhavý, aby mohl být rozptýlen větrem do takové vzdálenosti, že se bude nacházet mimo požářiště a může způsobit nový požár.
- Pro unášení žhavého materiálu musí požár produkovat dostatečné množství energie.
- Žhavý materiál musí dopadnout na místo, kde se nachází dostatečné množství suchého paliva a vanutí větru, které podporuje hoření. V extrémních situacích může žhavý materiál vystoupat až do výšky 3-4 km a vytvořit bodový požár vzdálený až 30 km od původního požáru.

### **1.3. Faktory ovlivňující šíření lesního požáru**

Autoři požární taktiky ve svém konspektu uvádějí 3 základní faktory, na kterých je přímo závislé šíření lesních požárů. Jsou to:

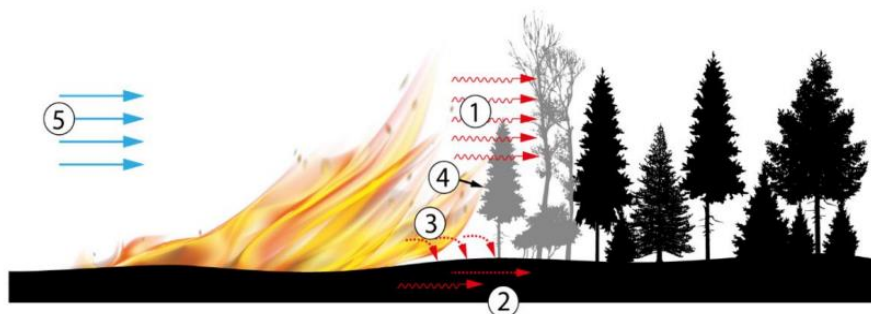
- meteorologické podmínky
- topografie terénu
- struktura paliva, která se nachází v prostoru, kde dochází k hoření

Pokud jde o rizika šíření požáru, topografii terénu lze rychle zjistit a vyhodnotit. Na druhé straně jsou meteorologické podmínky velmi těžko předvídatelné a mohou se v průběhu krátkého času změnit. Tyto podmínky mají obrovský vliv na šíření požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

### 1.3.1. Meteorologické podmínky

V přírodě se po přestání dešťů obvykle objevují příznivé podmínky pro vznik požáru zhruba třetí den, a s každým dalším bezdeštným dnem se riziko požáru neustále zvyšuje. Největší nebezpečí požáru nastává obvykle jedenáctý den po posledním dešti (Sehnalová, 2009).

Větrné podmínky mohou ovlivnit rychlost a směr šíření požáru. Pokud vanou větry, plameny se ohýbají ve směru vanutí větru a dochází k rychlejší přípravě paliva (odpařování vody) v pásmu přípravy hoření, což urychluje šíření požáru (Sehnalová, 2009).

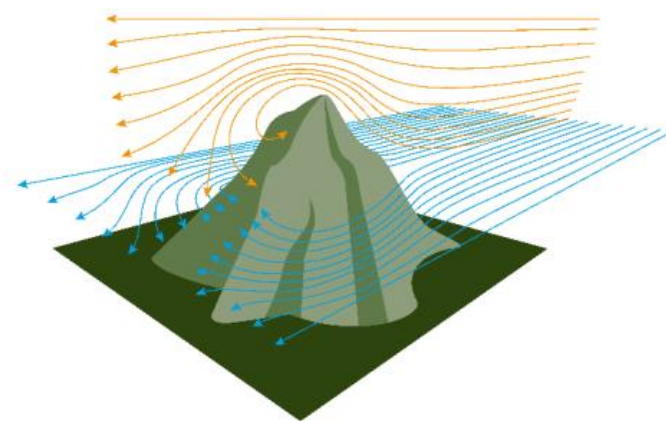


*Ilustrace 5: Přenos tepla fronty požáru při větrném počasí*

*(Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

*1 - intenzivní radiace působící na palivo a porost, 2 - vnitřní přenos tepla radiací a konvekcí,  
3 - konvekce, 4 - dotyk plamene, 5 - směr větru*

S rychlostí větru se zvyšuje rychlost šíření požáru. Při dvojnásobném zvýšení rychlosti větru se rychlost šíření požáru zvyšuje čtyřnásobně. Pokud se pozemní požár rozšíří do korun stromů, je zapotřebí větru pro další rozvoj korunového požáru. Pokud větrné podmínky ustávají, může dojít k zániku korunového požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).



*Ilustrace 6: Schéma turbulentního proudění (Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

Větrné turbulence se mohou tvořit na hřebenech, v kaňonech, údolích a jiných terénních zlomech na zemském povrchu. Tyto turbulence mají významný vliv na směr a rychlost šíření požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

Teplota vzduchu a relativní vlhkost jsou meteorologické parametry, které mohou výrazně ovlivnit pravděpodobnost vzniku požáru a jeho šíření. Pokud je relativní vlhkost vzduchu vyšší, brání proudění vzduchu a působí jako částečná protipožární látka (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

Nejnižší relativní vlhkost vzduchu bývá obvykle mezi 13. a 14. hodinou, zatímco nejvyšší je okolo půlnoci. Výrazný pokles relativní vlhkosti zvyšuje rychlost šíření požáru 5 až 6-krát (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

Průměrná vlhkost vzduchu [%]	Rychlost šíření ohně [m/h]		
	přes den	ráno a večer	v noci
30	500	300	30
50	170	100	10
70	60	30	4
90	4	2	0

*Tabulka 2: Rychlost šíření ohně v závislosti na průměrné vlhkosti vzduchu (Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

### 1.3.2. Topografie

Topografie zahrnuje konfiguraci zemského povrchu, včetně reliéfu a umístění přirozených a umělých prvků. Terénní prvky a překážky, stejně jako jejich umístění, jsou dalšími faktory, které výrazně ovlivňují směr a rychlost šíření požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

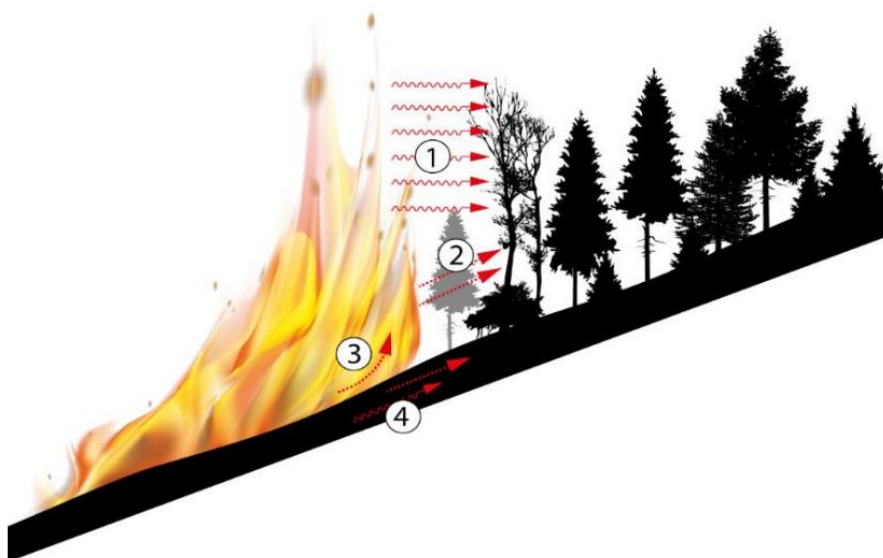
#### **Sklon**

Sklon svahu je nejdůležitějším topografickým faktorem ovlivňujícím šíření přírodního požáru. Pokud se fronta požáru nachází na svahu, teplo se intenzivněji přenáší konvekcí a radiací, což vede k rychlejšímu přehřívání prostoru a výrazně rychlejšímu šíření (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

Dalším faktorem přispívajícím k šíření požáru směrem vzhůru po svahu je vytváření průvanu (proudění vzduchu) v důsledku vzniku vrstvy teplého méně hustého vzduchu poblíž povrchu zahřátého svahu. Lehčí vzduch se pohybuje nahoru podél svahu a je nahrazován chladnějším vzduchem v nižších polohách. Tento jev obvykle způsobuje intenzivní šíření požáru směrem nahoru po svahu. Čím je sklon svahu větší, tím rychleji se požár šíří. Studie ukazují, že zvýšením sklonu o  $10^\circ$  se rychlost šíření požáru zdvojnásobí a při zvýšení sklonu o  $20^\circ$  je tato rychlost až čtyřikrát vyšší (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

Pokud se požár rozšíří směrem dolů ze svahu, může k tomu často dojít prostřednictvím valících se částí žhavého dřeva a jiných částí vegetace, které se válejí dolů svahem. Nicméně požár se může šířit směrem dolů i bez pomoci žhavého materiálu z požářiště, avšak tato rychlost šíření je mnohem pomalejší než v případě šíření směrem vzhůru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

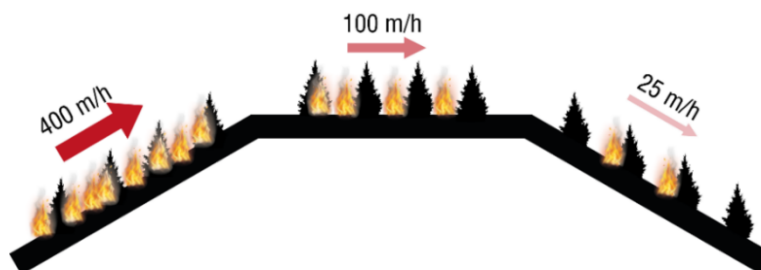
Při šíření požáru ze svahu dolů se rozšiřuje mezera mezi dostupným palivem a ohněm, což zpomaluje rychlost postupu ohně a snižuje jeho intenzitu. Podle literatury je rychlost šíření lesního požáru po  $30^\circ$  svahu dolů přibližně pětikrát pomalejší než šíření lesního požáru vzhůru po stejném svahu. Pokud požár postupuje dolů z kopce, může se dostat do bodu, kde se začne otáčet a hořet směrem nahoru do svahu. Tato změna směru může vést k náhlému zvýšení intenzity a rychlosti šíření požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).



*Ilustrace 7: Přenos tepla fronty požáru ve svahovitém terénu*

*(Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

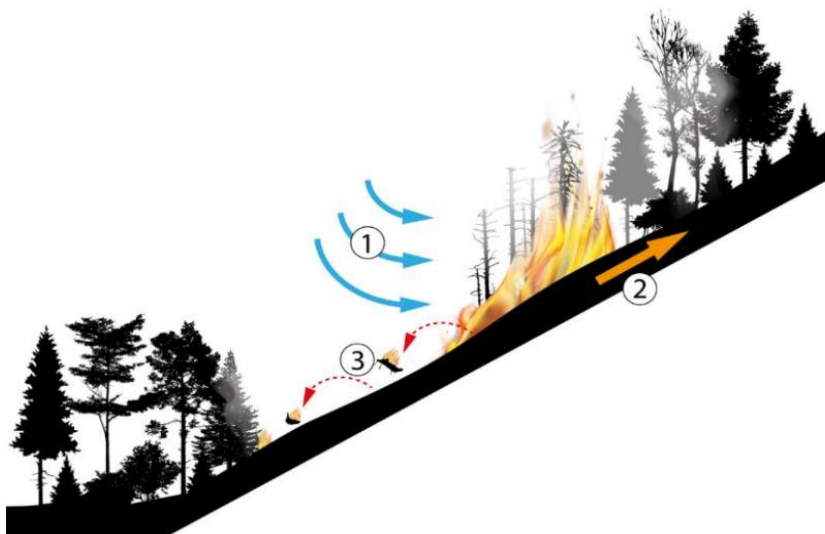
*1 - intenzivní radiace působící na palivo a porost, 2 a 3 - konvekce, 4 - vnitřní přenos tepla radiací a konvekcí*



*Ilustrace 8: Šíření lesního požáru směrem dolů ve svahovitém terénu*

*(Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

*1 - proudění vzduchu, 2 - šíření hlavního požáru po svahu, 3 - části hořícího paliva dolů ze svahu*



*Ilustrace 9: Příklad změny rychlosti šíření lesního požáru ve svahovitém terénu  
(Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

### **Expozice**

Stráně s jihovýchodní, jihozápadní a jižní expozicí mají příznivou teplotu, což ovlivňuje dřevní skladbu a půdní kryt. Zde převládají suchomilné a slunné dřeviny. Kořenová konkurence o vodu způsobuje odumírání některých jedinců, což vede k prosvětlení porostů a růstu bylinného a travního krytu, který velmi rychle zasychá. Tyto podmínky jsou ideální pro vznik a šíření požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

Naopak svahy orientované na sever mají obvykle vyšší vlhkost paliva, protože jsou méně osvětlené a dokážou zadržet více vlhkosti. Vegetace na těchto místech bývá zelenější. Severně orientované svahy tak budou pravděpodobně mít menší požární aktivitu než jižní (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

### **Terénní prvky a jejich vliv na šíření požárů**

Určité topografické prvky mohou mít vliv na rychlost a směr větru v bezprostředním okolí, nezávisle na obecných povětrnostních podmínkách. Tvar povrchu půdy také může ovlivňovat směr, rychlost a intenzitu šíření požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

Pokud vznikne požár poblíž spodní části ostrých zářezů v krajině, může dojít k podobnému jevu jako u ohně v kamnech. Vzduch se nasává ze dna údolí a vytváří velmi silný proud vzduchu (průvan) směrem vzhůru, který se drží v jedné linii v nejužším místě zářezu. Tento jev se nazývá komínový efekt a vede k velmi intenzivnímu hoření a rychlému šíření požáru směrem vzhůru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).



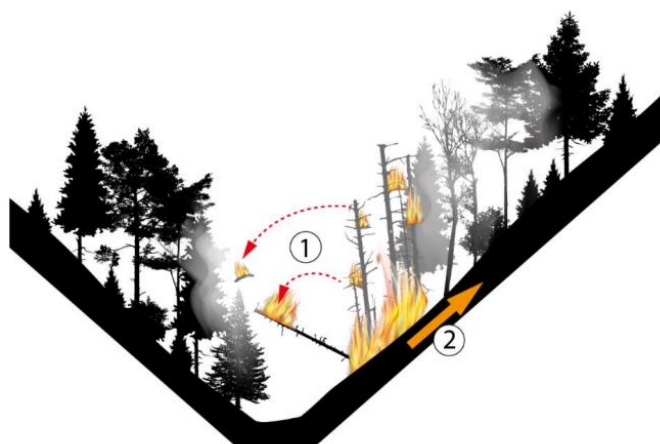
*Ilustrace 10: Komínový efekt v ostrém zářezu v krajině*

*(Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

*1 - proudění čerstvého vzduchu, 2 - šíření požáru, 3 - odtah kouře, pásmo přípravy hoření*

Požár se mění v chování i na hřebenech a vrcholech svahů. Když dosáhne hřebene a není silný vítr, obvykle se sníží jeho intenzita a rychlost šíření. Oheň se často začne šířit nepatrně do strany a přes hranu hřebene. Oheň hořící podél bočních hřebenů může změnit směr, když dosáhne bodu, kde hřeben padá do kaňonu. Sedla mohou způsobit, že procházející vítr sílí a kolísá nebo mění směr, což ovlivňuje postup požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

Pokud se požár pohybuje po jedné straně úzkého údolí nebo rokle s velmi strmými stranami, může teplo vyzařované z ohně předehřívát palivo na protilehlém svahu. Pak mohou odletující jiskry nebo zřícení hořícího stromu přenést požár na druhou stranu (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).



*Ilustrace 11: Šíření požáru v rokli, úzkém údolí (Zdroj: Pecl, Berčák, Vaněk, 2021)*

*1 - odletující části hořícího paliva přenášejí požár na protilehlý svah údolí, 2 - šíření hlavního požáru po svahu nahoru*

Pokud fouká silný vítr na vrcholech svahů, hřebenech a v sedlech, mohou se spolu s kouřem unášet drobné žhavé částice ve směru větru. Tyto žhavé částice mohou dopadat na protilehlé svahy údolí, závětrné strany hřebenů nebo vrcholy svahů, kde mohou způsobit zahorení a vznik nových, bodových požárů (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

### **Nadmořská výška**

Nadmořská výška hraje důležitou roli při stanovení podmínek a množství paliva. V nižších nadmořských výškách se palivo rychleji vysychá kvůli vyšším teplotám. Naopak ve vyšších nadmořských výškách je obvykle vyšší sněhová pokrývka, která se pomaleji topí během jarního období a množství srážek je často vyšší. Nicméně vyšší nadmořské výšky jsou často spojeny s horským prostředím, kde se může nahromadit více hořlavého paliva. Svahovité prostředí a celková topografie mohou ovlivňovat intenzitu větru. Důležitou roli hrají také hustota a sjízdnost lesních cest a dostupnost vodních zdrojů, které mohou být ve vyšších nadmořských výškách rizikové faktory (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

### **1.3.3. Palivo**

Během požáru je důležité sledovat několik základních parametrů paliva, které ovlivňují intenzitu, trvání a šíření požáru. Tyto faktory zahrnují skladbu paliva, množství paliva, vlhkost a rozložení paliva v prostoru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).



## **Skladba paliva**

Většina lesních požárů začíná a končí na povrchu lesní půdy, což jsou pozemní lesní požáry. Tyto požáry se mohou v závislosti na meteorologických a stanovištních podmínkách, rychlosti zásahu atd. přecházet v požáry korunové nebo podzemní. Palivo v lesním prostředí se skládá z různě hořlavých materiálů, které se nacházejí na povrchu lesní půdy a nazývají se pozemní lesní palivo. Pozemní palivo se dělí do čtyř segmentů - vegetace, drobné dřevo, opad a humus (zbytky organického materiálu a kořeny rostliny) (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

## **Podrost**

Lesní podrost se skládá z velkého množství travin, bylin a mečů, které jsou často zdrojem zahoření. Tyto materiály se snadno zapálí, protože jsou lehké a jemné, a potřebují jen malé množství tepla k zapálení. Jakmile jsou zapáleny, vytvářejí dostatek tepla k zapálení dalšího paliva. Hoření tohoto materiálu je zejména po zaschnutí velmi intenzivní a šíření požáru rychlé (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

## **Drobné dřevo**

Drobné dřevo se skládá především z drobných větévek, které se při růstu stromů zasychají a padají na povrch lesní půdy, a silnějších větví, které se odlamují ze stromů, a semenného materiálu stromů. Tento materiál je poměrně obtížné zapálit, protože má větší rozměry než jehličí, listí nebo vegetace a vyžaduje větší množství tepelné energie k zapálení. Nicméně, pokud již hoření probíhá, drobné dřevo slouží jako producent výrazného množství tepla a urychluje tak šíření požáru (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

## **Opad**

Opadem se označuje suchý asimilační aparát stromů (jehličí, listí), který se nachází na povrchu lesní půdy. Opad se snadno zapálí, ale hoření je velmi pomalé v porovnání s podrostem, což je způsobeno množstvím tohoto materiálu v prostoru. Podrost obvykle dosahuje výšky několika desítek centimetrů, zatímco opad tvoří vrstvu obvykle jen několika centimetrů. Plocha pokrytá pouze opadem obsahuje mnohem méně hořlavé biomasy než plocha pokrytá pouze podrostem. Ačkoli by se mohlo zdát, že opad listnatých stromů je hořlavější než jehličí, protože obvykle tvoří větší vrstvu, jehličí obsahuje látky, které podporují hoření tohoto materiálu. Množství vody a vlhkosti, které se drží v nerovnostech listového opadu, také brání rychlejšímu hoření (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

## **Humus**

I humusová vrstva může hořet, i když se to na první pohled nezdá. Tato vrstva obsahuje zbytky nerozloženého organického materiálu a kořeny rostlin. Pokud hoří lesní plocha dlouhodobě, může se prohnat i humusová vrstva. Tento segment pozemního paliva produkuje nejméně tepelné energie. Nicméně, při lesních požárech je důležité brát v úvahu i humusovou vrstvu, protože často slouží jako zdroj paliva pro skryté ohniska a podzemní lesní požáry (Pecl, Berčák, Vaněk, 2021).

### **1.3.4. Antropogenní faktory**

Antropogenní faktory, které se týkají lidské činnosti a chování, mohou přispět k vzniku lesních požárů. Mezi tyto faktory patří:

- Nevhodné používání ohně: Nedbalost při manipulaci s ohněm, neopatrné kempování nebo nelegální vypalování vegetace mohou vést k nekontrolovatelnému rozšíření požárů.
- Nezodpovědné chování: Nevhodné odhazování cigaret, používání pyrotechniky v suchých oblastech nebo nedostatečná údržba elektrických zařízení mohou způsobit požár.
- Lesní hospodaření: Chybné lesnické postupy, například nesprávná manipulace s palivem v lese, mohou zvýšit riziko vzniku požárů. (Uglič.ru, 2016)

Hlavní příčinou lesních požárů je člověk, jehož neopatrnost při používání ohně v lese během práce a odpočinku způsobuje vznik požárů. Většina požárů vzniká v místech pikniků, sběru hub a lesních plodů, při lovu kvůli vyhozené hořící zápalky nebo cigaretě. Během lovcova výstřelu může dojít k vzniku požáru, když chuchlavec, který vyletí ze zbraně, zapálí suchou trávu. Často se v lese nacházejí láhve a rozbité sklo, které mohou sloužit jako zdroj zapálení. Za slunečného počasí mohou tyto úlomky slunečními paprsky působit jako zápalné čocky. Pokud není požár řádně uhašen, může se rychle rozšířit a způsobit velké katastrofy. (Uglich.ru, 2016).

#### **1.4. Vliv lesních požárů na životní prostředí**

Lesy hrají v životě člověka obrovskou roli. Vliv lesů na životní prostředí je velmi mnohotvárný a těžko přeceňovatelný. Lesy regulují vodní toky a intenzitu tání sněhu, vyrovnávají teplotní režim snížením amplitudy výkyvů, čistí vodu a vzduch od různých nečistot, stabilizují atmosférické jevy snížením rychlosti větru, pohlcují nebo kondenzují pro člověka škodlivé látky a uvolňují kyslík, brzdí rozvoj patogenů a snižují hluk. Lesy jsou zdrojem dřeva a dalších produktů nezbytných pro rozvoj mnoha odvětví národního hospodářství (Šaragin, 2011).

Ekologické důsledky lesních požárů zahrnují znečištění atmosféry oxidem uhličitým a produkty spalování lesních materiálů, vyčerpání kyslíku a uvolňování částic sazí do ovzduší. Tyto saze obsahují uhlík a látky vznikající při nedokonalém spalování dřeva, včetně fenolických sloučenin, které mohou mít negativní vliv na zdraví a životní prostředí. Lesní požáry také ovlivňují mikroklima kouřem v ovzduší, zvyšují počet mlhavých dnů, snižují viditelnost a osvětlení a mohou mít negativní dopad na ultrafialové záření. Dokonce i malé koncentrace některých látek mohou být velmi nebezpečné (Šaragin, 2011).

Lesní požáry, které znečišťují životní prostředí, způsobují velké škody na flóře a fauně. Požáry prudce zhoršují podmínky přirozené obnovy lesů, vedou ke vzniku holin a pustin. Lesní požáry mají obzvláště silný dopad v oblastech, kde jsou rozšířeny křehké ekosystémy. Snížení potravní základny v důsledku lesních požárů způsobuje masovou migraci a snížení počtu volně žijících živočichů. Lesní požáry zhoršují hygienický stav lesů, snižují jejich odolnost vůči poškození škůdci a chorobami. Požár je nejstrašnějším nepřítelem mladých lesů, zejména těch, které se nacházejí na otevřených plochách mezi loukami a poli (Šaragin, 2011).

Negativních dopadů lesních požárů na životní prostředí je celá řada. Mezi ty hlavní ale patří:

- Zvýšené uvolňování oxidu uhličitého a oxidu dusíku. Znečištění nebo zničení konkrétního lesního ekosystému
- Poškozená vegetace se stává snadnou kořistí pro škůdce, jako je hmyz
- Snížení obsahu vody v půdě, což zvyšuje náchylnost k dalším požárům
- Odlesňování horských oblastí může zapříčinit svahové sesuvy půdy nebo v zimě častější laviny
- Odtok hasební vody

Hasební voda je základní a nejčastěji používanou hasební látkou díky své dostupnosti a vynikajícím hasicím účinkům. Hlavním způsobem, jakým hasicí voda působí, je ochlazování hořící látky pod teplotu hoření. Tato látka se nejčastěji používá k hašení požárů pevných hořlavých materiálů. Nicméně, pokud se hasicí voda dostane do kontaktu s dalšími látkami, které vznikají při hoření, může být toxická. V případě rozsáhlých lesních požárů může toxická hasicí voda značně ovlivnit půdní prostředí a vodní organismy (Mirecki, 2018).

Lesní požáry mají výrazný dopad na chemické složení půdy kvůli tvorbě popela, který vzniká během požáru. Intenzita a závažnost lesního požáru mohou způsobit zvýšení kyselosti půdy, což má negativní vliv na růst rostlin a porostů. Lesní požáry také vedou ke ztrátě uhlíku v půdě, což způsobuje nedostatek živin a vody v půdě, protože uhlík dobře váže vodu. Nedostatek uhlíku také vede k rozšíření škůdců, kteří mohou snadno přežít v půdě. Obsah dusíku v půdě je také důležitý, protože v důsledku vypařování při teplotách nad 200 °C dochází k velké ztrátě dusíku. Nedostatek dusíku má negativní vliv na růst a barvu rostlin a může vést k postupnému odumírání rostlin (Mirecki, 2018).

Lesní požáry mohou mít i několik pozitivních dopadů. Vysoké teploty, které při požáru vznikají, mohou přispět k rychlejšímu klíčení některých rostlin. Díky tomu se pak na vyhořelých místech může poměrně rychle obnovit původní vegetace a popel může působit jako hnojivo. Lesní požáry jsou také přirozeným procesem, který pomáhá pročistit les, odstranit popadané dřevo, škůdce a nemoci ze stromů (Mirecki, 2018).

## **Toxické látky**

I když chemické složení kouře a zastoupení jednotlivých toxických látek závisí na mnoha faktorech, nejvýznamnějším z nich je samotný hořící materiál. Některé materiály, jako jsou plasty nebo pneumatiky, při hoření produkují velké množství jedovatých látek. Lesní požáry, při kterých se spaluje velké množství biomasy, uvolňují do ovzduší obrovské množství škodlivých chemických látek, jako jsou oxid uhelnatý, oxid siřičitý, oxidy dusíku a mnoho dalších neznámých látek. Během fáze doutnání se uvolňují zejména acetonitril, aceton, benzén a toluen. Při velkém lesním požáru blízko Mexico City byly nalezeny i další látky, jako jsou kyanovodík, amoniak, formaldehyd, methanol, kyselina octová a mravenčí, velké množství nasyčených a nenasycených uhlovodíků, polyaromatické uhlovodíky a dusíkaté organické sloučeniny. Tyto dusíkaté organické sloučeniny mohou být příčinou vysoké akutní toxicity kouře z lesních požárů. Tyto látky jsou většinou heterocyklické sloučeniny typu alkaloidů. Spolu s nanočásticemi uhlíku vytvářejí aerosol s vysokou inhalační toxicitou (HZSCR, 2010).

Lesní požáry mohou způsobit uvolnění látek, které jsou škodlivé pro životní prostředí a zdraví lidí. Tyto látky se nazývají polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH) a jsou tvořeny uhlíkem a vodíkem. PAH jsou velmi stabilní a mohou se šířit atmosférou na velké vzdálenosti. Tyto látky mohou způsobit zdravotní problémy, jako jsou karcinogenita, mutagenita, teratogenita, genotoxicita, hepatotoxicita, nefrotoxicita a poruchy krvetvorby. Tyto látky rovněž vyvolávají zvýšení hladiny cholesterolu v krvi, potlačení imunitního systému, poruchy reprodukce a další zdravotní komplikace. Vlastní zdravotní dopad PAH se mění v závislosti na koncentraci, době působení, způsobu expozice (vdechnutí, příjem v potravě, působení na kůži apod.), věku, zdravotnímu stavu a genetické dispozici jednotlivé osoby, ale i na dalších faktorech (HZSCR, 2010).

V důsledku lesní požáry vyvolávají krátkodobé nepříznivé zdravotní problémy. Mezi zdravotní komplikace se především řadí kašel, dráždění očí, dušnost, bolesti hlavy, únava, závratě a nevolnost. Dlouhodobé nepříznivé zdravotní účinky zahrnují zhoršení dýchacích funkcí a zvýšení rizika vzniku rakoviny (HZSCR, 2010).

Meteorologické podmínky mají velký vliv na celkové negativní dopady lesního požáru. Kombinace vysoké teploty, nízké relativní vlhkosti vzduchu a silného větru usnadňuje vznik a šíření lesního požáru. Rovněž i nižší nadmořská výška je spojena s nižší vzdušnou i půdní vlhkostí, které částečně zlepšují podmínky pro vznik lesního požáru, na rozdíl od vyšší nadmořské výšky, kde vyšší vzdušná i půdní vlhkost částečně brání vzniku požáru (HZSCR, 2010).

## **1.5. Lesní požáry v České republice (1992-2004)**

V této kapitole budou charakterizovány lesní požáry vzniklé v České republice v letech 1992-2004 z hlediska četnosti, rozsahu a míst vzniku (Jankovská, Kula, 2011).

Lesní požáry představují významný antropogenní faktor, který narušuje stabilitu lesních ekosystémů. Statistiky z let 1992–2004 dokumentují vysoký počet zaznamenaných požárů (15 985) a rozsáhlou vyhořelou plochu (7 825 ha), což naznačuje, že je potřeba se věnovat prevenci. Většina požárů vzniká kvůli neopatrnosti a nedodržování platných předpisů. Klimatické podmínky přispívají k vytvoření prostředí vhodného pro vznik ohně, ale jejich hlavní vliv spočívá ve šíření a rozsahu požárů. Základní charakteristiky, jako je doba vzniku a velikost požárů, zůstávají dlouhodobě stabilní (Jankovská, Kula, 2011).

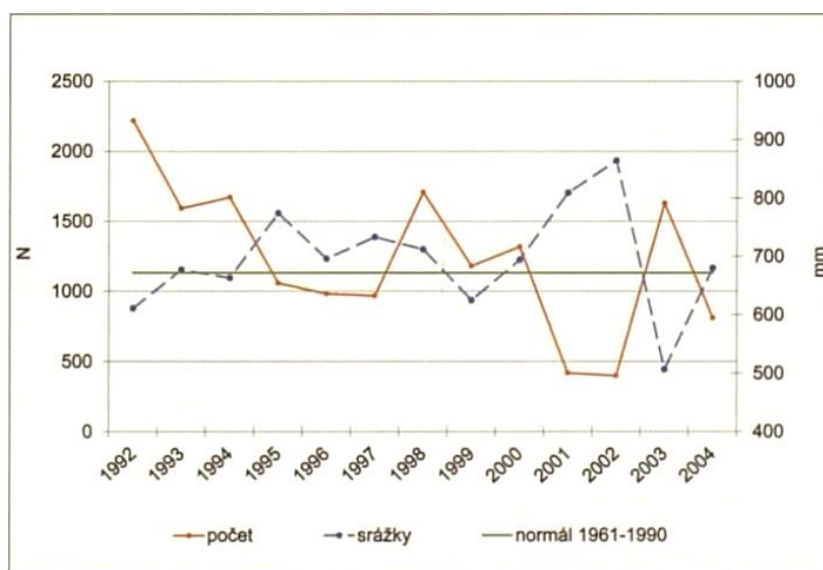
Ve středoevropských podmínkách jsou lesní požáry převážně způsobeny antropogenní činností (98,6 %) a mají negativní dopad na lesní prostředí jak přímo, tak i nepřímo. Například přímé škody způsobené lesními požáry v České republice v roce 2004 přesáhly částku 32 milionů Kč. Nepřímé škody se projevují oslabením stromů a následným napadením podkorního hmyzu, zničením epigeické fauny, narušením půdních vlastností a zvýšením eroze. Hlavními příčinami vzniku lesních požárů byla nedbalost při zakládání ohňů a kouření v lese. Prevence by měla být uplatňována na všech úrovních, včetně návštěvníků lesa. Historicky první preventivní opatření proti lesním požárům byla motivována úbytkem lesní půdy, a tj v 14.–16. století, nedostatkem dřeva a hrozbou ohrožení osídlení. To se projevilo například v roce 1552, kdy kníže Ferdinand vydal na Křivoklátsku příkaz o zakázání zakládání ohňů, nebo v roce 1754, kdy byl vydán císařský královský patent lesů a dříví (Jankovská, Kula, 2011).

### **Teplota, srážky a výskyt lesních požárů**

V období let 1992-2004 byly klimatické podmínky v České republice ve srovnání s dlouhodobým normálem srážkově velmi rozdílné. Některé roky, jako například 1992, 1999 a zejména 2003, byly charakterizovány podprůměrnými až suchými srážkami a s vysokým rizikem požárů. Naopak roky 1995, 2001 a 2002 byly srážkově velmi bohaté a jenom rok 1996 byl chladnějším než průměr (ilustrace 12) (Jankovská, Kula, 2011).

Jak již bylo zmíněno, v období let 1992-2004 došlo v České republice k 15 985 lesním požárům, při kterých shořelo 7 825 hektarů plochy. Nejhorším byl rok 1992, kdy se vyskytlo 13,9 % požárů a shořelo 14,6 % plochy. Vysoký podíl požárů byl také v roce 1998 (10,7 %), 1994 (10,5 %) a 2003 (10,2 %). Naopak roky 2001 (2,6 % a 0,9 % vyhořelé plochy) a 2002

(2,5 % a 1,6 %) byly charakterizovány jako srážkově bohaté a s nízkým počtem požárů (ilustrace 12, tabulka 3) (Jankovská, Kula, 2011).



Ilustrace 12: Četnost výskytu lesních požárů v ČR a průměrné srážky v letech 1992-2004

(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)

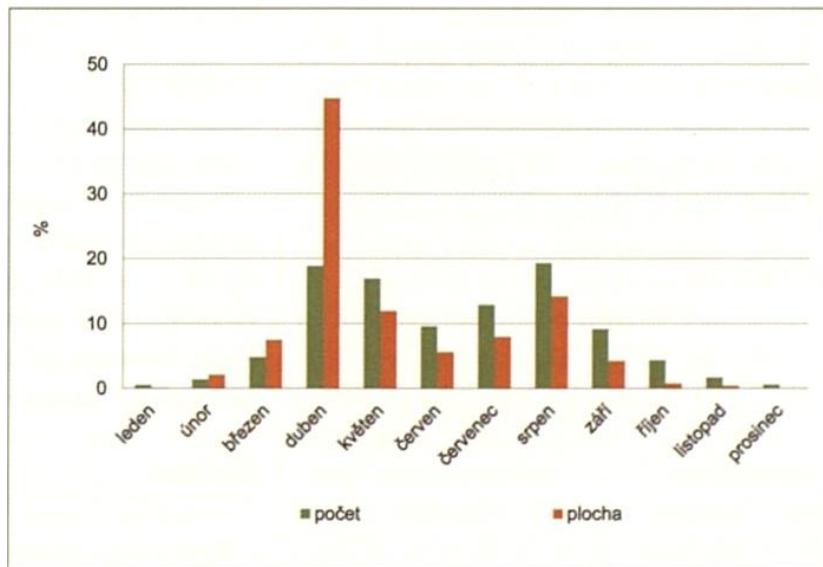
Rok	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Celkem
Počet	2220	1595	1674	1061	984	970	1710	1183	1320	421	402	1632	813	15985
%	13,89	9,98	10,47	6,64	6,16	6,07	10,7	7,4	8,26	2,63	2,51	10,21	5,09	100
Plocha (ha)	1144	1041	667	363	1713	260	786	276	352	71	127	731	294	7825
%	14,62	13,3	8,52	4,64	21,9	3,32	10,05	3,53	4,5	0,9	1,63	9,34	3,76	100
Průměr	0,52	0,65	0,4	0,34	1,74	0,27	0,46	0,23	0,27	0,17	0,32	0,45	0,36	0,49

Tabulka 3: Počet, rozsah a průměrná velikost lesních požárů v letech 1992-2004

(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)

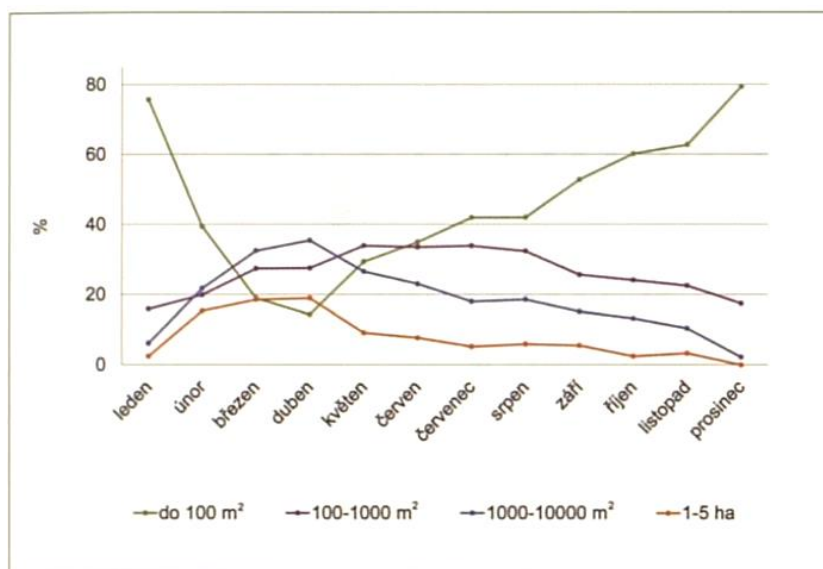
### Lesní požáry v průběhu roku a dne

Podíl jarních lesních požárů v České republice se postupně snižuje. V letech 1974-1978 tvořily jarní požáry 39,4 % z celkového počtu, v letech 1979-1983 se podíl snížil na 27,4 % a v období 1992-2004 - na 18,8 %. Naopak podíl letních požárů v červenci a srpnu se zvyšuje. Vyhořelá plocha více méně odpovídala počtu lesních požárů, kromě měsíce dubna, kdy připadá 44,8 % z celkové plochy za celé sledované období (ilustrace 13) (Jankovská, Kula, 2011).



Ilustrace 13: Sezónní dynamika lesních požárů (1992-2004) (Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)

Během jarních měsíců se snížil počet malých lesních požárů s rozlohou menší než 100 m<sup>2</sup> a zvýšil se počet větších požárů o rozloze mezi 1 000 a 10 000 m<sup>2</sup> (1-5 ha). Požáry o velikosti 100-1 000 m<sup>2</sup> se vyskytovaly během celého roku, zejména během vegetačního období (ilustrace 14) (Jankovská, Kula, 2011).



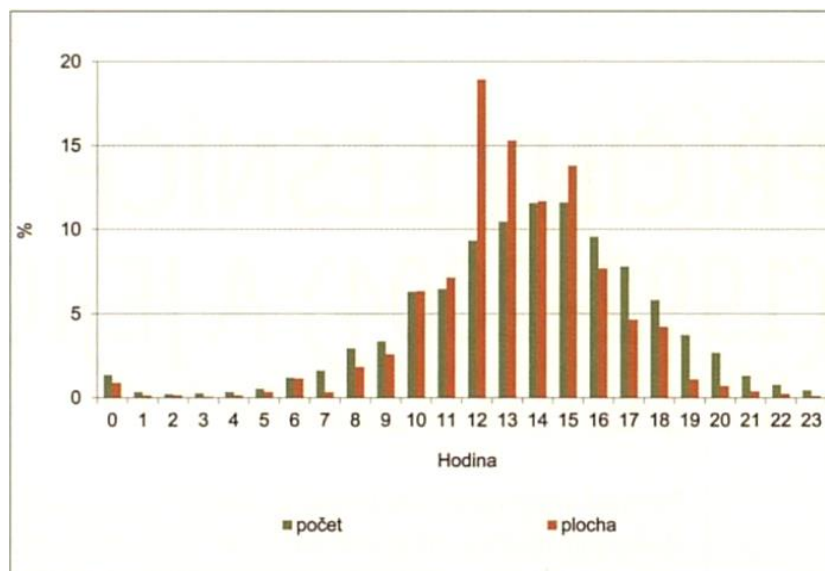
Ilustrace 14: Četnost výskytu lesních požárů podle velikosti v průběhu roku (1992-2004) (Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)

Rozložení lesních požárů během dne se také změnilo. V letech 1974-1983 byl největší počet požárů zaznamenán mezi 11:00 a 15:00 hodinou. V období 1992-2004 se tento podíl



snížil na 37,8 % a těžiště výskytu se posunulo na pozdější odpolední hodiny mezi 13:00 a 17:00 hodinou (ilustrace 15).

Největší plocha shořelých lesů byla zaznamenána u požárů, které vznikly mezi 12:00 a 13:00 hodinou (0,99 ha/požár) a mezi 13:00 a 14:00 hodinou (0,72 ha/požár) (ilustrace 15) (Jankovská, Kula, 2011).



Ilustrace 15: Četnost výskytu a rozsah lesních požárů během dne (1992-2004)

(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)

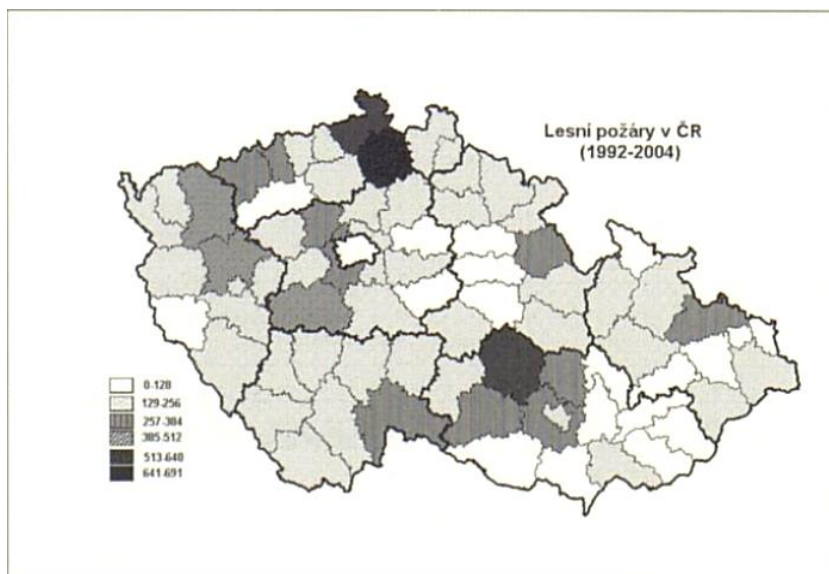
### Velikost požárů a nejohroženější oblasti

V porovnání s obdobím 1979-1983 se zvýšil podíl menších lesních požárů o rozloze menší než 1 ha z 62,5 % na 88,9 %. Velké požáry s rozlohou větší než 5 ha byly v období 1992-2004 vzácné (1,5 %), ale přesto tvořily 47,6 % z celkové plochy shořelých lesů. Největší požár měl rozlohu 400 ha (rok 1996, Kraslice, okres Sokolov; příčina kouření) (Jankovská, Kula, 2011).

Velké požáry vznikaly zejména v souvislosti s provozem železnice, protože k zahoření docházelo často v delších úsecích podél železničního tělesa v důsledku technických závad při brzdění, úletu okují nebo karbonu u dieselových lokomotiv, mimořádných událostí například při vojenských cvičeních a problémům s dopravními prostředky a lesní technikou (Jankovská, Kula, 2011).

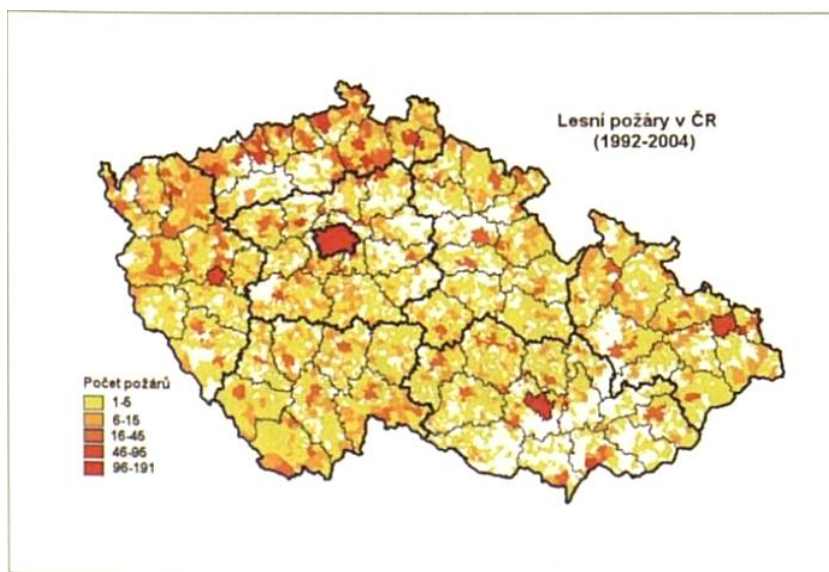
Nejvíce ohroženými kraji byly Severočeský kraj (18,7 % požárů z celkového počtu v letech 1992-2004) a Středočeský kraj (17,8 %). Nejvíce požárů bylo zaznamenáno v okresech Česká Lípa - 691 (4,3 %), Děčín - 529 (3,3 %) a Žďár nad Sázavou - 514 (3,2 %). Mezi okresy s vyšším počtem požárů (nad 2 %) patřily Plzeň sever, Příbram, Karlovy Vary,

Kladno, Most a Jindřichův Hradec (s 464-364 požáry) (ilustrace 16, 17) (Jankovská, Kula, 2011).



*Ilustrace 16: Četnost výskytu lesních požárů podle území obcí v ČR v letech 1992-2004*

*(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)*



*Ilustrace 17: Četnost výskytu lesních požárů v okresech ČR v letech 1992-2004*

*(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)*

## 1.6. Příčiny lesních požárů v České republice a jejich vývoj (1992-2004)

Většina příčin lesních požárů je neopatrnost a nedbalost návštěvníků lesa a pracovníků v lesním hospodářství. Nejčastějšími příčinami jsou zakládání ohňů v lese (32,7 %) a kouření (22,4 %), což souvisí s návštěvností lesa v letních měsících. Význam železnice jako příčiny požárů výrazně ustoupil, ale stále je nutné zachovávat prevenci na lokální úrovni. Přibližně 30 % lesních požárů zůstává neobjasněno (Jankovská, Kula, 2011).

Identifikace hlavních příčin a lokalit s vysokým rizikem požárů mohou pomoci zaměřit osvětu a preventivní opatření ke snížení rizika požárů v lese. Mezi rozhodující příčiny 15 985 lesních požárů v letech 1992-2004 patřily zakládání ohňů, kouření, hospodaření v lese a děti do 15 let. Přibližně 30 % požárů zůstává neobjasněno (tabulka 4) (Jankovská, Kula, 2011).

Příčina	Počet	%	Plocha (ha)	%	Průměrná velikost (ha/požár)
Neobjasněno	4778	29,89	2604	33,28	0,54
Úmysl, nemoc	550	3,44	165	2,11	0,3
Děti do 15 let	731	4,57	241	3,08	0,33
Kouření	3585	22,43	1350	17,26	0,38
Zakládání ohňů	3611	22,59	1732	22,13	0,48
Hospodaření v lese	1615	10,1	918	11,73	0,57
Železnice	166	1,04	312	3,99	1,88
Blesk	222	1,39	34	0,44	0,15
Jiné příčiny	727	4,55	469	5,98	0,64
Celkem	15985	100	7825	100	0,49

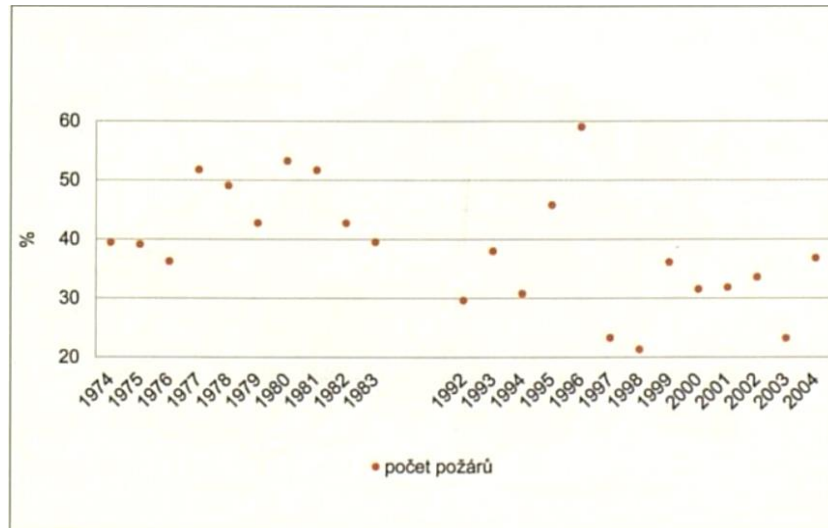
Tabulka 4: Počet, rozsah a průměrná velikost lesních požárů podle příčin vzniku (1992-2004)

(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)

### Zakládání ohňů

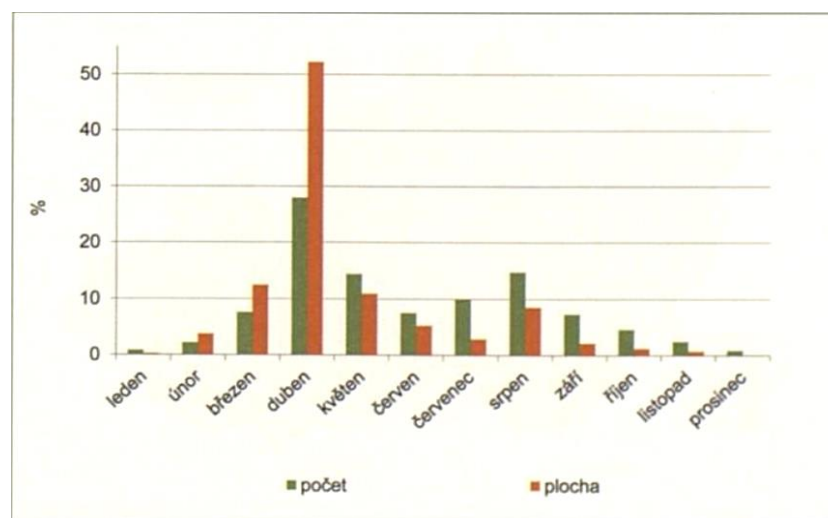
Nejčastější příčinou lesních požárů v České republice je zakládání ohňů (ilustrace 18). V 70. letech 20. století byla tato příčina ovlivněna vzestupem rekreačních aktivit. Na přelomu tisíciletí se snížilo vypalování trávy na jaře, ale zvýšila se pracovní aktivita v blízkosti lesa

(1992-2004). Nejrizikovějším měsícem v této kategorii byl duben (21,2 %) s rozsáhlou plochou shořelých lesů (46,4 %) a průměrnou velikostí požáru 1,05 ha, následovaný srpnem (18,9 %; 0,3 ha/požár) a květnem (14,9 %; 0,37 ha/požár) (ilustrace 19). Víkendy měly zvýšený podíl (34,2 %) požárů způsobených zakládáním ohňů. V průběhu dne se většina požárů vznikala mezi 11:00 a 17:00 hodinou (60 %) (Jankovská, Kula, 2011).



Ilustrace 18: Četnost výskytu lesních požárů v kategorii zakládání ohňů (1992)

(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)



Ilustrace 19: Sezónní výskyt a rozsah lesních požárů v kategorii zakládání ohňů (1992-2004)

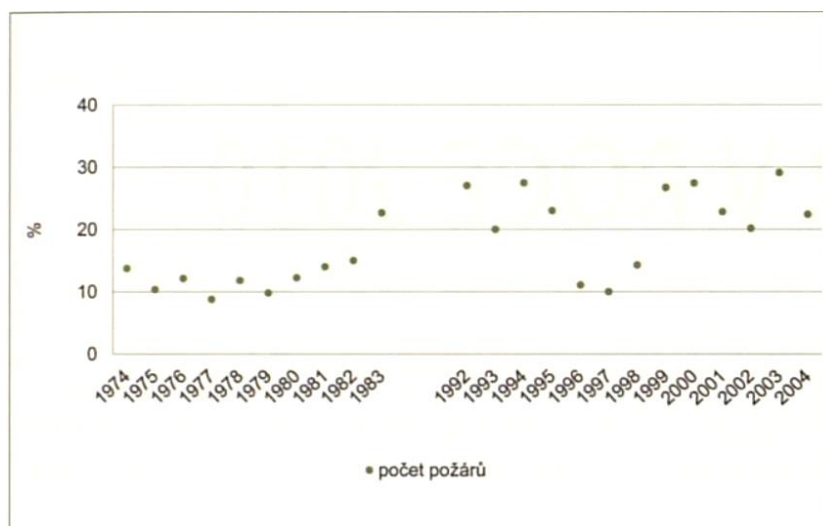
(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)

## Hospodaření v lese

V kategorii hospodaření v lese byly nejčastější příčiny požárů spojeny s technologickými postupy v lese, jako je pálení těžebního odpadu nebo jiskra od motorové pily, nebo s nedbalostí lesních dělníků, například kuřáků nebo nedostatečně uhašených ohňů. Nejvíce požárů v této kategorii se vyskytlo v dubnu (43,5 %), a počet požárů se postupně snižoval od května (13,2 %) bez výrazného srpnového maximum, které se obvykle projevuje, pokud hodnotíme celkový počet lesních požárů. Většina požárů vznikla mezi 11:00 a 16:00 hodinou (58,5 %) s velkou plochou shořelých lesů (73,3 %) (Jankovská, Kula, 2011).

## Kouření

Kouření bylo zodpovědné za 3 585 (22,4 %) lesních požárů s celkovou shořelou plochou 1 350 ha (17,3 %) (ilustrace 20). Tyto požáry byly spíše malého rozsahu (průměrná velikost 0,38 ha/požár). Trend ukazuje na nárůst výskytu těchto požárů (12-17-22 %), což souvisí s vysokou návštěvností lesa během vegetačního období v teplých a suchých měsících, jako jsou červenec-srpen (41,5 %) a květen (16,4 %), přičemž největší shořelá plocha byla v dubnu (49,2 %). Většina požárů této kategorie vznikla odpoledne mezi 13:00 a 17:00 hodinou (41,8 %), a mírně zvýšený podíl těchto požárů byl zaznamenán o víkendu (33 %) (Jankovská, Kula, 2011).



Ilustrace 20: Četnost výskytu lesních požárů v kategorii kouření (1992-2004)

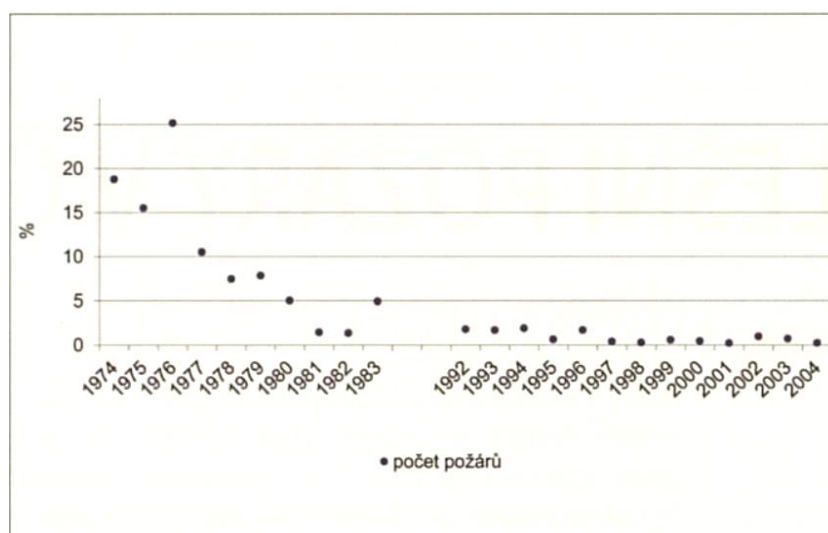
(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)

## Děti do 15 let

Děti do 15 let byly zodpovědné za požáry, které byly spíše malého rozsahu (průměrná velikost 0,33 ha/požár) a dlouhodobě se jejich podíl mírně snižuje. Tyto požáry nejčastěji vznikly při hře s zápalkami nebo dětským kouřením, zakládání ohně v lese nebo jeho blízkosti a při hře se zábavnou pyrotechnikou. Kritickým obdobím byly jarní měsíce (duben-květen; 45,6 %) a prázdniny (červenec-srpen; 25,4 %). Výskyt těchto požárů mírně stoupal ke konci týdne (pátek-neděle; 46,2 %) (Jankovská, Kula, 2011).

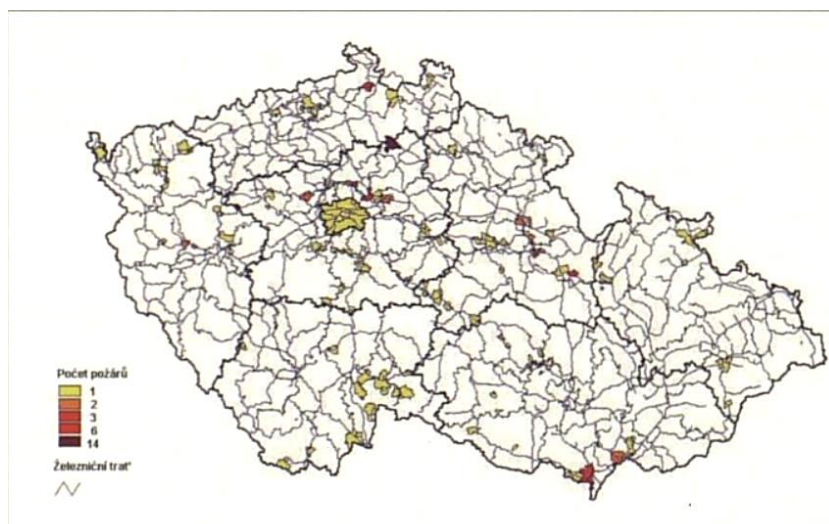
## Železnice

Změna technické úrovně železnice měla významný dopad na podíl požárů způsobených provozem železnice. V období 1974–1978 tvořily tyto požáry 19,6 % z celkového počtu, zatímco v následujícím pětiletém období se tento podíl snížil na 4,4 %. Požáry způsobené technickými závadami při brzdění představovaly pouze 1 % všech lesních požárů s 4 % velikostí vyhořelé plochy v období 1992–2004 (ilustrace 21). Předvídaní těchto požárů je obtížné, ale je výhodné udržovat ochranné pásy mezi železnicí a okrajem lesa v úsecích se zvýšeným brzděním. V minulosti byly některé železniční tratě výrazně postiženy lesními požáry, například okolí Rakovníka, Plzně, České Lípy atd. V současnosti (1992–2004) se zvýšené výskyty těchto požárů objevují pouze na trati 080 Bakov nad Jizerou-Doksy (14) v oblasti obce Bělá pod Bezdězem (ilustrace 22) (Jankovská, Kula, 2011).



Ilustrace 21: Četnost výskytu lesních požárů v kategorii úlet jisker (1992-2004)

(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)



*Ilustrace 22: Lesní požáry způsobené úletem jisker (železnici) na území obcí ČR (1992-2004)*

*(Zdroj: Jankovská, Kula, 2011)*

### **Blesk**

Blesk, jako jediná příčina nezpůsobená člověkem, způsobil pouze omezené množství lesních požárů (1,4 %) s velmi malou shořelou plochou (0,5 %). Okresy Jindřichův Hradec (8,2 %) a Třebíč (7,7 %) hlásily nejvyšší početnost požárů způsobených bleskem, následované okresy Jihlava, Trutnov a Žďár nad Sázavou (4,1 %). V jižních oblastech ČR byl bleskem vyvolán větší počet požárů (63 případů v Jihomoravském kraji a 42 případů v Jihočeském kraji) (Jankovská, Kula, 2011).

## 1.7. Největší lesní požáry v České republice (1992-2022)

### 1.7.1. Bzenecko - 2012

V čtvrtek 25. května roku 2012 došlo k rozsáhlému lesnímu požáru na revíru Bzenec, lokalitě Za střelnici, mezi Bzencem, Strážnicí a Ratíškovice. Požár zasáhl území o rozloze 200 hektarů, z toho 174 hektarů borového lesa, z toho 165 hektarů ve správě státního podniku Lesy České republiky. Tento požár byl největším lesním požárem od roku 1998. Hasičský záchranný sbor obdržel oznámení o požáru a šíření se podařilo zastavit až po několika dnech. Úplné uhašení požáru bylo dosaženo až po několika dalších dnech. Zásah hasičů trval několik týdnů (Příhoda, 2012).

V pedologicky a klimaticky extrémní lokalitě na vátých písčích došlo k lesnímu požáru. Extrémnost místa je dána základními klimatickými charakteristikami, jako je průměrná roční teplota 9 °C a průměrný roční úhrn srážek 450 mm. Toto území je charakteristické pro hospodaření kyselých stanovišť nižších poloh s převažujícím souborem lesních typů 1S. Lesy v této oblasti jsou zařazeny do kategorie lesů zvláštního určení, což je způsobeno jejich půdoochrannou funkcí (Příhoda, 2012).

Celé postižené území se nachází v Ptačí oblasti Bzenecká Doubrava – Strážnické Pomoraví. Toto území bylo v minulosti postiženo lesními požáry způsobenými provozem železniční dopravy na frekventované trase Břeclav–Přerov, provozem vojenského cvičiště se střelnicí a návštěvníky lesů. Předposlední rozsáhlý požár z roku 2003 zničil lesní porosty na výměře 28 ha a příčinou byla technická závada brzdového systému vagonu nákladního vlaku (Příhoda, 2012).

Lesní požár, který zachvátil lokalitu Za střelnici, mezi Bzencem, Strážnicí a Ratíškovice, byl způsoben kombinací různých faktorů. Hlavními příčinami rozšíření požáru byly klimatické podmínky, jako je dlouhodobý srážkový deficit, proschlá hrabanka a bylinná vegetace, vysoká teplota a silný vítr, což ztížilo úsilí hasičů při zvládnutí požáru. Přesné příčiny požáru jsou stále neznámé. Mezi možné příčiny požáru patří úmyslné zapálení nebo střelba na střelnici, která se v lokalitě nachází (Příhoda, 2012).

Vzhledem k tomu, že postižené území se nachází v Ptačí oblasti Bzenecká Doubrava – Strážnické Pomoraví, byly přijaty opatření k minimalizaci dopadů požáru na životní prostředí. Zaměstnanci Lesů České republiky se zúčastnili štábu velitele zásahu a podíleli se na koordinaci zásahu a minimalizaci dopadů požáru na lesní ekosystémy (Příhoda, 2012).



### 1.7.2. České Švýcarsko - 2022

Dne 24. července 2022 došlo v Národním parku České Švýcarsko k ničivému požáru, jehož rozsah bude mít dlouhodobé důsledky nejen pro toto významné zvláště chráněné území, ale i pro celou historii. Více než 1000 hektarů lesní plochy bylo zasaženo, přičemž většinu zasažených porostů tvořily suché smrkové monokultury, které již byly postiženy kůrovcovou kalamitou. Avšak nejen tyto porosty utrpěly škody, ale také cenné ekosystémy a část obce Mezná. Před vznikem požáru panovalo suché a teplé počasí s rekordními teplotami dosahujícími až 36 °C (HZSCR, 2022).

Nicméně již nyní je patrné, že tato událost musí sloužit jako zlomový bod v našem přístupu k lesům. Je nezbytné přehodnotit a přeformulovat aktuální lesnické strategie a opatření, aby se podobné katastrofy nedostaly do budoucna. Udržitelný a ekologicky zodpovědný přístup ke správě lesů se stává naléhavou prioritou, která musí být řádně adresována a realizována (HZSCR, 2022).

Pro správné hodnocení příčin a následků nedávného požáru v Národním parku České Švýcarsko je nezbytné zaujmout nezaujatý postoj a pečlivě zhodnotit všechny souvislosti. Je důležité vyhnout se jakémukoliv zveličování nebo zmenšování těchto souvislostí, aby byla nalezena správná řešení pro budoucnost a aby se zabránilo opakování podobných chyb. Je pravděpodobné, že požáry takového rozsahu nebyly v minulosti běžnou součástí přirozeného vývoje lesů, zejména těch převážně listnatých. Nicméně, pozitivním signálem je vývoj na Havraní skále, kde se podařilo vytvořit nový les po požáru z roku 2006 (HZSCR, 2022).

V případě nedávného požáru v Národním parku České Švýcarsko předcházelo shoření již suchých smrkových monokultur, které byly postiženy kůrovcovou kalamitou. Požár tak zničil i nově vznikající podrosty semenáčků, což znamená, že plodící stromy na velkých plochách byly velmi vzácné. Je tedy nutné doufat, že další přírodní disturbance jako jsou přívalové deště s erozí se nevyskytnou v předpokládané míře podle klimatických modelů. Nicméně, i za těchto nepříznivých okolností je jisté, že les se bude samovolně obnovovat. V podmínkách České republiky by se to mohlo stát prakticky kdekoliv a požářiště vytvářejí obzvláště vhodné podmínky pro růst trávy a kapradin, které již lze pozorovat během hašení požáru (HZSCR, 2022).

Je zcela zřejmé, že urychlená obnova lesů v ČR s převahou listnatých dřevin je nezbytná a již byla pozdě. Typologické mapování, i když korigované faktorem klimatické změny, musí být závazným podkladem pro lesnické plánování a další výsadba místně nepříslušných dřevin musí být minulostí (HZSCR, 2022).

Absolutní prioritou se musí stát obnova zadržování vody v lesích, rušení meliorací, obnova rašelinišť a dalších mokřadů. Návrat k tradici budování požárních nádrží může být užitečným řešením. V případě Národního parku České Švýcarsko bude důležité řešit negativní vliv vysokých stavů zvěře na vznikající les. Nové požářiště nebude tak snadno oplotit jako u Havraní skály v roce 2006. Přinejmenším u jedle bělokoré lze předpokládat, že její samovolná obnova nenastane, pokud si na ni nechceme počkat nejspíše až tisíce let. Striktně spoléhat pouze na samovolnou obnovu požářiště v Národním parku České Švýcarsko nemusí být neoptimálnější přístup, i když to může být lákavé. Dnes jsou zásahy do přírody mnohem více ovlivněny globálními faktory, jako jsou klimatické změny a invaze nepůvodních druhů. Tyto vlivy je nutné čelit i v národních parcích, včetně Národního parku České Švýcarsko (HZSCR, 2022).

V budoucnosti lze očekávat další požáry na území národního parku, i když pravděpodobně nebudou mít takový rozsah. Východní část parku má příznivější vlhkostní podmínky a terénní konfiguraci. Je však důležité odmítnout požadavky na odstranění veškerých souší z celého parku, protože by to nepřineslo žádné pozitivní výsledky. Toto je však nutné srozumitelně vysvětlit. Zcela nezasahovat do přírodních procesů není možné. Je nutné přijmout opatření zejména v okolí osad a infrastruktury, kde se vždy nepočítalo s úplnou neporušeností přírody. Přírodní procesy by neměly být vnímány jako hrozba, protože samovolný vývoj neznamená nečinnost tam, kde je to nutné (HZSCR, 2022).

## **2. Prevence lesních požárů**

### **2.1. Zákony a nařízení týkající se prevence lesních požárů**

S narůstajícím počtem obyvatel na Zemi se zvyšuje i riziko vzniku lesních požárů způsobených lidskou neopatrností. Větší počet lidí v přírodě přináší vyšší riziko vzniku požárů, ať už kvůli neopatrnému zacházení s ohněm nebo kvůli jiným lidským aktivitám, které mohou vést k požáru. Stále je spousta lidí, kteří neví jak se správně chovat v lese a jaké mohou mít důsledky jejich činnosti. Pro prevenci lesních požárů a boje proti nim existují zákony a nařízení, které se mohou lišit v závislosti na zemi nebo regionu. Dále následují příklady zákonů o požární prevenci, které jsou stanoveny v České republice: Základní předpisy, které jsou stanoveny v České republice i aktuálně řeší problematiku s lesními požáry jsou (Zákony pro lidi, 2023):

- Zákon č. 289/1995 Sb. - Lesní zákon. Cílem zákona o lesích je stanovit podmínky pro zachování, péči a obnovu lesa jako národního bohatství a nenahraditelné složky životního prostředí. Zákon má za úkol zabezpečit plnění všech funkcí lesa a podporu trvale udržitelného hospodaření v něm.
- Zákon č. 133/1985 Sb. - Zákon České národní rady o požární ochraně. Cílem zákona je tvorba podmínek pro ochranu života, zdraví občanů a majetku před požáry. A to je tím, že stanovuje povinnosti ministerstev, jiných správních úřadů, právnických a fyzických osob v oblasti požární ochrany.
- Vyhláška č. 246/2001 Sb. - Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). V jedné z podmínek požární bezpečnosti je zamezení vzniku hořlavých látek v určitých místech, a tj. staveniště, volné prostranství, lesní porosty apod.

Požární ochrana se dále dělí na:

- Vyhláška č. 247/2001 Sb. - Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.
- Nařízení vlády č. 172/2001 Sb. - Nařízení vlády k provedení zákona o požární ochraně.

### **3. Analýza proběhlých požárů v České republice**

Analytická část obsahuje analýzu počtu lesních požárů ve vybraných územích v letech 2010 až 2022.

#### **3.1. Metodika analýzy**

Tato studie je zaměřena na problematiku lesních požárů a analýzu rizikových oblastí ve spojitosti s lesními požáry na základě rizikových faktorů podporujících či způsobujících vznik a šíření lesních požárů.

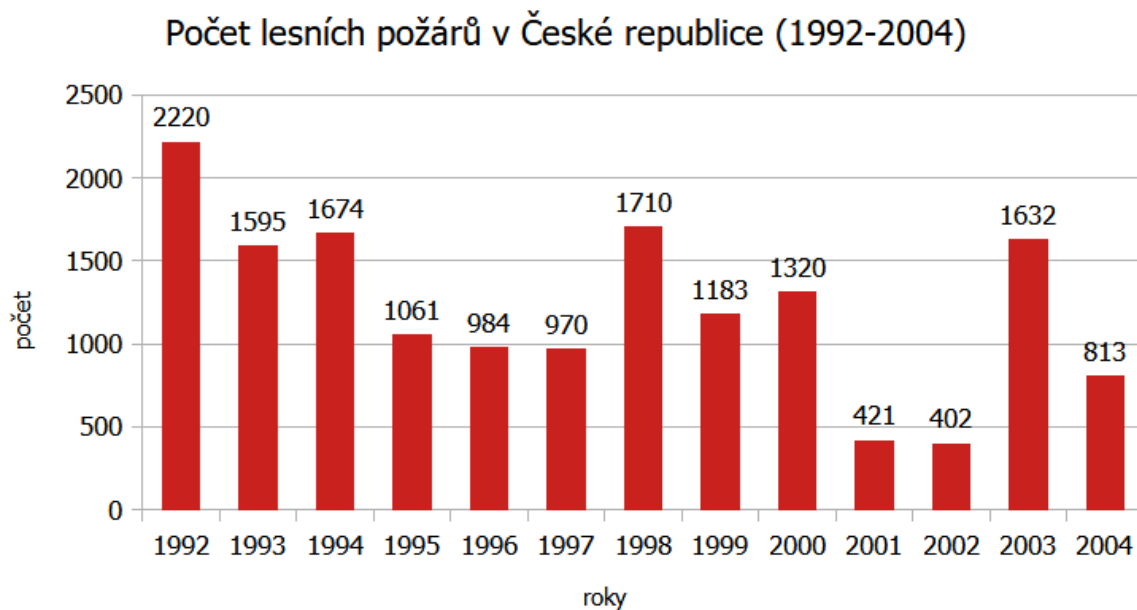
Pro lepší pochopení problému lesních požárů je důležité sledovat a analyzovat vývoj počtu lesních požárů v vybraných oblastech v závislosti na určitých rizikových faktorech. V této kapitole jsou prezentována statistická data o počtu lesních požárů, které mi pro zpracování této studie poskytlo Generální ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky (MV-GŘ HZS ČR). Získaná data jsem nadále zpracovala ve formě tabulek, grafů a tematických map, které slouží k lepšímu pochopení přehlednosti uspořádání a interpretace získaných dat. Jedná se o data počtu evidovaných lesních požárů v daném roce a území. Data jsou vedena od roku 2010 do roku 2022, rozdělena na území dle krajů ČR.

Data jsem obdržela ve formě zpracované tabulky, pomocí které byly vypracovány následující grafy a tematické mapy.

První graf se věnuje celkovému počtu lesních požárů v České republice v jednotlivých letech zkoumaného období. Graf číslo dva prezentuje průměrný počet lesních požárů v jednotlivých krajích České republiky za období 2010 až 2022.

Grafy číslo 3 až 5 zobrazují porovnání dat počtu lesních požárů v jednotlivých letech od roku 2010 až 2022 v jednotlivých krajích, které jsou rozděleny do čtyř kategorií. Tyto kategorie jsem rozdělila na základě průměrného počtu lesních požárů v jednotlivých krajích za období 2010 až 2022, viz graf číslo 2, přičemž do 1. kategorie jsou zahrnuty kraje, které za zkoumané období dosáhly průměrného počtu lesních požárů více než 150. Kategorie 2 zahrnuje kraje s průměrným počtem lesních požárů za zkoumané období v rozmezí 101 až 150. K další kategorii patří kraje s průměrným počtem lesních požárů za zkoumané období v rozmezí 51 až 100. Do poslední kategorie jsou zahrnuty kraje s průměrným počtem lesních požárů za zkoumané období 50 a méně.

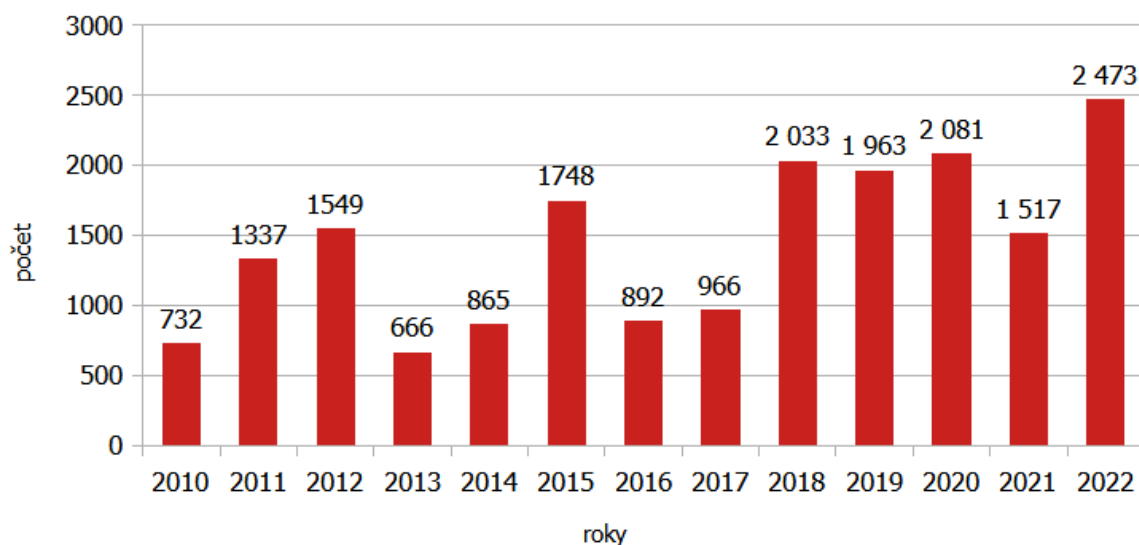
### 3.2. Statistická data o počtu lesních požárů v České republice



Graf 1: Počet lesních požárů v České republice v letech 1992 až 2004 (Zdroj: ČHMÚ)

Pomocí tabulky, která byla použita v teoretické části této studie (viz Tabulka 3), byl vytvořen daný graf, který zobrazuje vývoj lesních požárů v České republice v letech 1992 až 2004. Na první pohled se počet požárů celkem snížil o více než 100 % ke konci daného období od jeho začátku. Velmi výrazný růst můžeme pozorovat v roce 2003, kdy hodnoty se zvýšily o 1000. Nejvyšší počet lesních požárů byl zaznamenán v roce 1992, s hodnotou přesahující 2000. V letech 2001 a 2002 počet lesních požárů nepřesahoval ani 500. Celkově se v průběhu daných třinácti let roční hodnoty pohybují kolem 1000 a 1500.

## Počet lesních požárů v České republice (2010-2022)



Graf 2: Počet lesních požárů v České republice v letech 2010 až 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

Tento graf ukazuje vývoj počtu lesních požárů v České republice v letech 2010 až 2022. Z grafu je patrné, že celkem se počet lesních požárů v České republice pohybuje mezi 500 a 2500, přičemž nejvyšší počet požárů byl zaznamenán v roce 2022, s počtem téměř dosahujícím 2500. Oproti tomu nejnižší počty lesních požárů byly registrovány v letech 2010, 2013, 2014 a 2016 až 2017, s počtem méně než 1000. Od roku 2010 do roku 2012 se počet lesních požárů postupně stoupá, ale následující rok 2013 došlo k výraznému poklesu o více než 50 % od počtu kolem 1500 do počtu kolem 600. V dalších třech letech, konkrétně 2013 až 2015, také můžeme pozorovat stoupající počet požárů. Avšak v roce 2016 následoval opět výrazný pokles počtu požárů. Poté počet požárů znovu začal stoupat, a to výrazně. V letech 2018 až 2022 se počet lesních požárů kontinuálně pohyboval kolem 2000. Mezi roky 2018 až 2022 je rok 2021, kdy počet lesních požárů byl zaznamenán nejméně, a to s počtem 1500. Dále v roce 2022 také došlo k výraznému růstu o 1000.

### 3.3. Analýza faktorů, které přispívají k lesním požárům v České republice

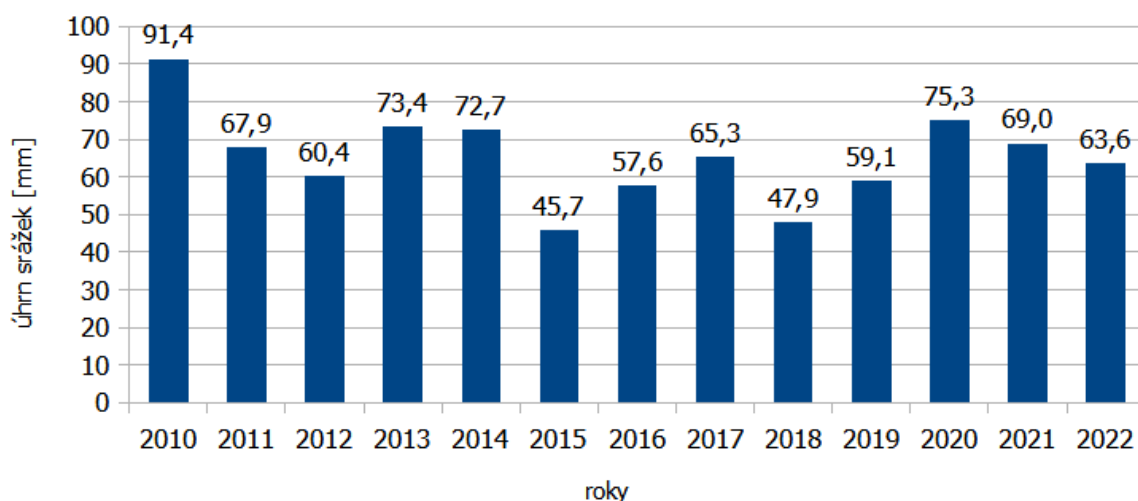
Lesní požáry jsou komplexní jev, který je ovlivněn různými faktory. V této kapitole se zaměříme na analýzu vybraných faktorů, jako jsou územní úhrn srážek a územní teplota vzduchu a jejich vliv na počet lesních požárů.

Níže se nachází tabulky s daty měsíčních průměrných úhrnů srážek a teplot. Z vybraných dat se dále vytváří grafy průměrných úhrnů srážek a teplot za určité měsíce v daném roce.

Měsíční územní teplota [°C] v měsících březen až září (2010-2022)							
	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
2010	2,7	8,1	11,5	16,6	20	17	11,3
2011	3,9	10,5	13,3	16,9	16,3	17,9	14,6
2012	5,2	8,4	14,4	16,9	18,2	18,2	13,2
2013	-0,7	8,1	12	15,8	19,4	17,7	11,8
2014	6,2	9,8	12,1	16	19,2	15,7	14
2015	4	7,8	12,4	16,1	20,2	21,3	13,1
2016	3,3	7,7	13,4	17,2	18,6	17	15,8
2017	5,9	6,9	13,8	18,2	18,5	18,8	11,8
2018	0,8	12,7	16,2	17,5	19,7	20,6	14,5
2019	5,6	9,4	10,7	20,7	18,8	18,9	13,3
2020	3,9	9,2	10,9	16,4	17,7	18,8	14
2021	2,6	5,4	10,6	18,8	18,8	16	14,2
2022	3,1	6,4	14,3	18,7	18,6	19,1	12

Tabulka 5: Průměrné úhrny srážek za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

### Průměrný úhrn srážek v České republice za měsíce březen až září (2010-2022)



Graf 3: Průměrné územní úhrny srážek za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022  
(Zdroj: ČHMÚ)

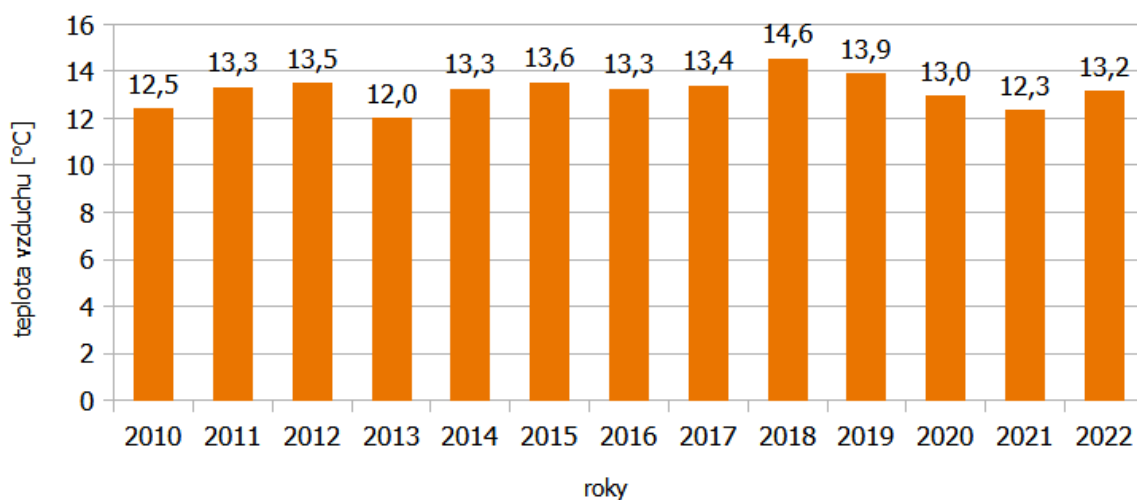
Graf číslo 3 zobrazuje průměrný úhrn srážek za vybrané měsíce v jednotlivých letech 2010 až 2022. Můžeme vidět, že dané hodnoty jsou poměrně rozdílné. Nejvyšší úhrn srážek můžeme pozorovat v roce 2010, a to s hodnotou 91,4 mm. Nejnižší úhrn srážek s hodnotou 45,7 mm byl zaznamenán v roce 2015. Největší výkyv hodnot úhrnu srážek můžeme sledovat mezi lety 2014 a 2015, kdy se průměrná hodnota snížila o 27 mm. Celkově průměrný úhrn srážek za určité měsíce v daném období není stabilní a průběžně kolísá.

Měsíční úhrn srážek [mm] za měsíce březen až září (2010-2022)							
	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
2010	33	48	133	75	118	149	84
2011	30	34	67	82	145	69	48
2012	15	39	48	84	113	75	49
2013	36	26	113	146	34	85	74
2014	32	39	111	38	102	91	96
2015	48	30	49	58	36	67	32
2016	30	40	58	82	115	41	37
2017	42	77	44	69	90	68	67
2018	32	20	62	76	42	37	66
2019	48	25	91	53	58	77	62
2020	36	18	75	152	61	111	74
2021	28	32	99	88	107	106	23
2022	16	42	50	102	63	91	81

Tabulka 6: Měsíční teploty [°C] v měsících březen až září v letech 2010 až 2022 (Zdroj: ČHMÚ)



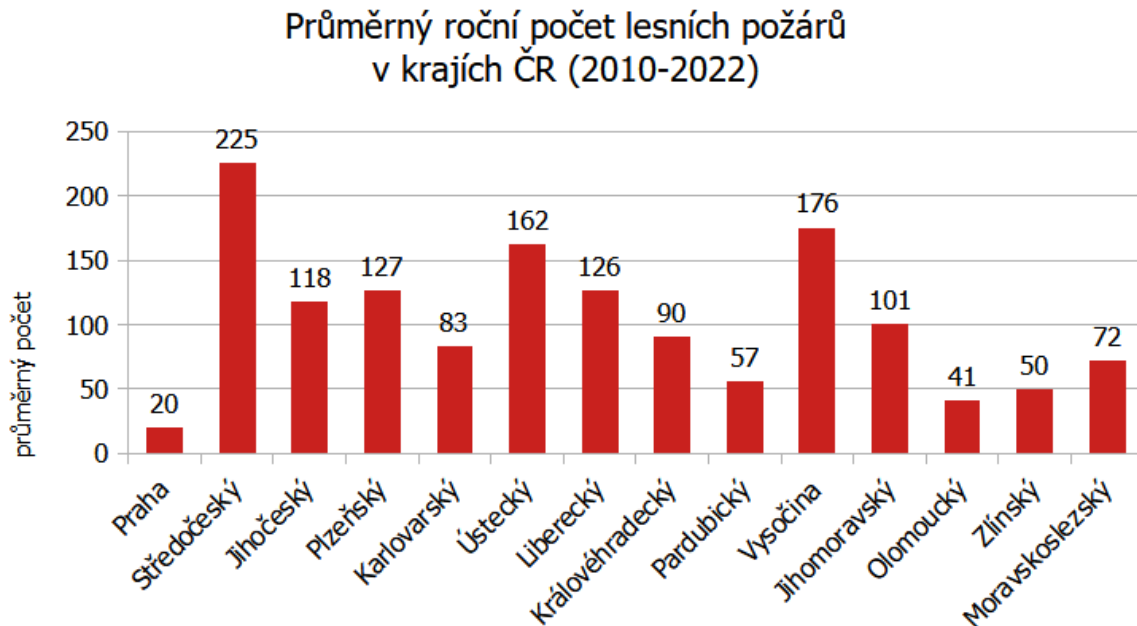
### Průměrné územní teploty v České republice za měsíce březen až září (2010-2022)



Graf 4: Průměrné územní teploty v České republice za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

Čtvrtý graf zobrazující průměrné územní teploty vzduchu za měsíce březen až září nám ukazuje, že nejvyšší průměrná teplota ve vybraných měsících byla zaznamenána v roce 2018 s průměrnou hodnotou 14,6 °C. Nejnižší průměrná teplota byla zaznamenána v roce 2013, a to s hodnotou 12 °C. Největší teplotní výkyv byla zaznamenána mezi lety 2012 a 2013, kdy se průměrná teplotní hodnota snížila o 1,5 °C. Ve většině případů se průměrné teploty za určité měsíce pohybují nad 13 °C.

### 3.4. Kategorizace oblastí podle počtu výskytu požárů



*Graf 5: Průměrný roční počet lesních požárů v jednotlivých krajích České republiky za období 2010 až 2022 (Zdroj: ČHMÚ)*

Pátý graf je vytvořen na základě průměrného počtu za období let 2010 až 2022. Díky danému grafu můžeme porovnávat počet lesních požárů v jednotlivých krajích a zjistit, v kterých konkrétních krajích se vyskytují nejvyšší počty lesních požárů a v kterých nejnižší.

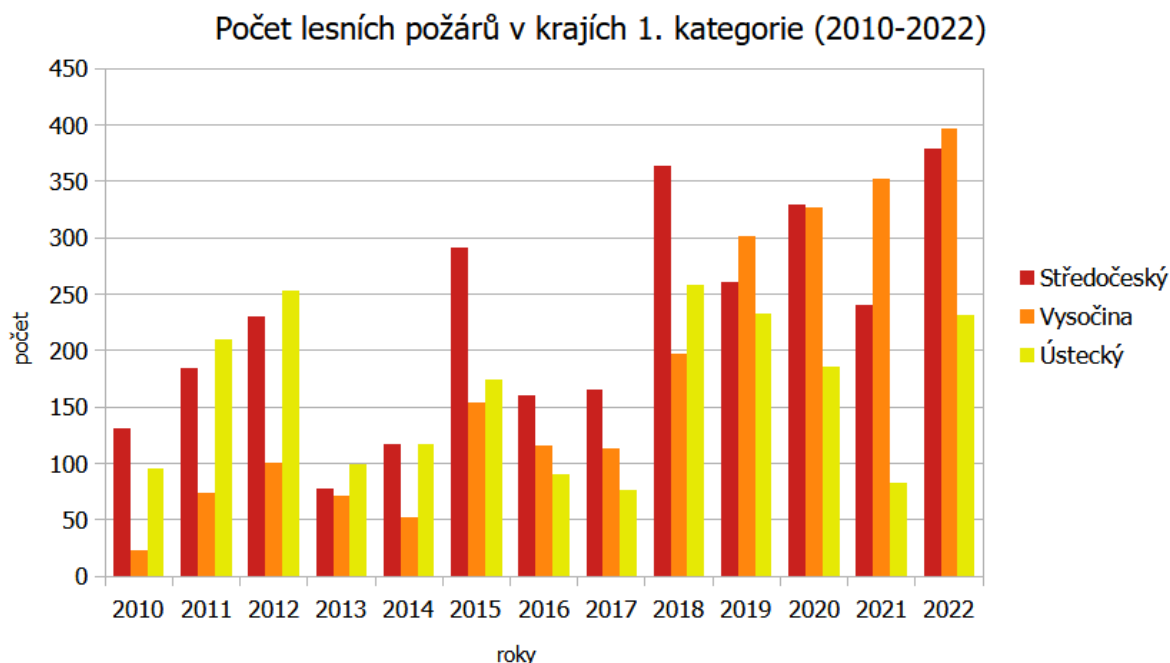
První, čeho si můžeme všimnout je to, že s nejvyšším průměrným počtem lesních požárů za určité období je Středočeský kraj, kdy průměrný počet dosáhl 225. Nelze si nevšimnout i Prahy, která má nejnižší průměrný počet lesních požárů za daný úsek času. Další kraje, jako Jihočeský, Plzeňský, Ústecký, Liberecký a Vysočina mají také vysoké průměrné počty požárů za určité období. U ostatních krajů můžeme pozorovat, že se průměrné počty pohybují kolem 50 a kolem 100.

<b>1. kategorie</b>	<b>2. kategorie</b>	<b>3. kategorie</b>	<b>4. kategorie</b>
Středočeský	Plzeňský	Královéhradecký	Zlínský
Vysočina	Liberecký	Karlovarský	Olomoucký
Ústecký	Jihočeský	Moravskoslezský	Praha
	Jihomoravský	Pardubický	

*Tabulka 7: Čtyři kategorie krajů České republiky dle průměrného počtu lesních požárů za období 2010 až 2022*

Pomocí grafu číslo 5 jsem roztřídila kraje do čtyř kategorií podle jejich průměrných počtů lesních požárů za 13 let. Do 1. kategorie se rozmístili kraje s průměrným počtem vyskytlých požárů více než 150, to jsou Středočeský, Ústecký kraje a Vysočina. Do 2. kategorie jsem přiřadila Plzeňský, Liberecký, Jihočeský a Jihomoravský kraje s průměrným počtem požárů v rozmezí 101 až 150. Další kategorie číslo 3 zahrnuje Královéhradecký, Karlovarský, Moravskoslezský a Pardubický kraje s průměrným počtem v rozmezí 51 až 100. Do poslední kategorie číslo 4 se rozmístili kraje s průměrným počtem 50 a méně, a to jsou Zlínský, Olomoucký kraje a Praha.

### 3.5. Statistická data o počtu lesních požárů v jednotlivých krajích České republiky

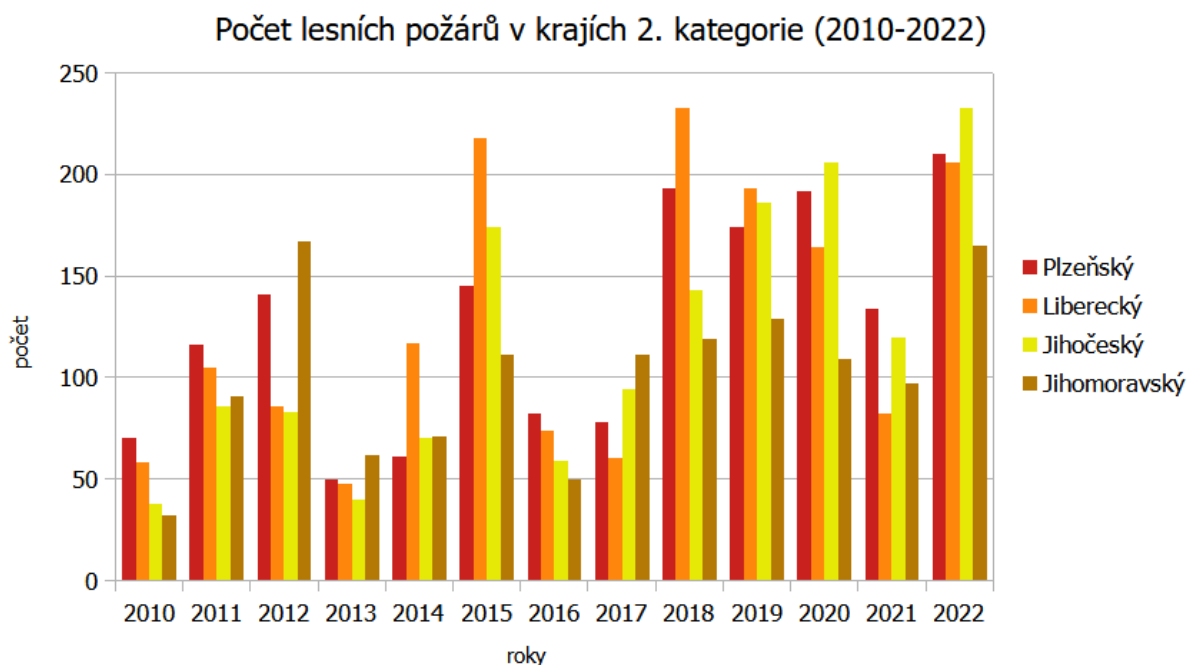


Graf 6: Porovnání počtu lesních požárů v krajích 1. kategorie v letech 2010 až 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

V tomto grafu jsou prezentována data o počtu vyskytlých lesních požárů v jednotlivých letech krajů České republiky první kategorie. Do dané kategorie spadají kraje s nejvyššími průměrnými počty požárů za určité období. Díky tomuto grafu znázorňujeme porovnání počtu lesních požárů v průběhu celých 13 let.

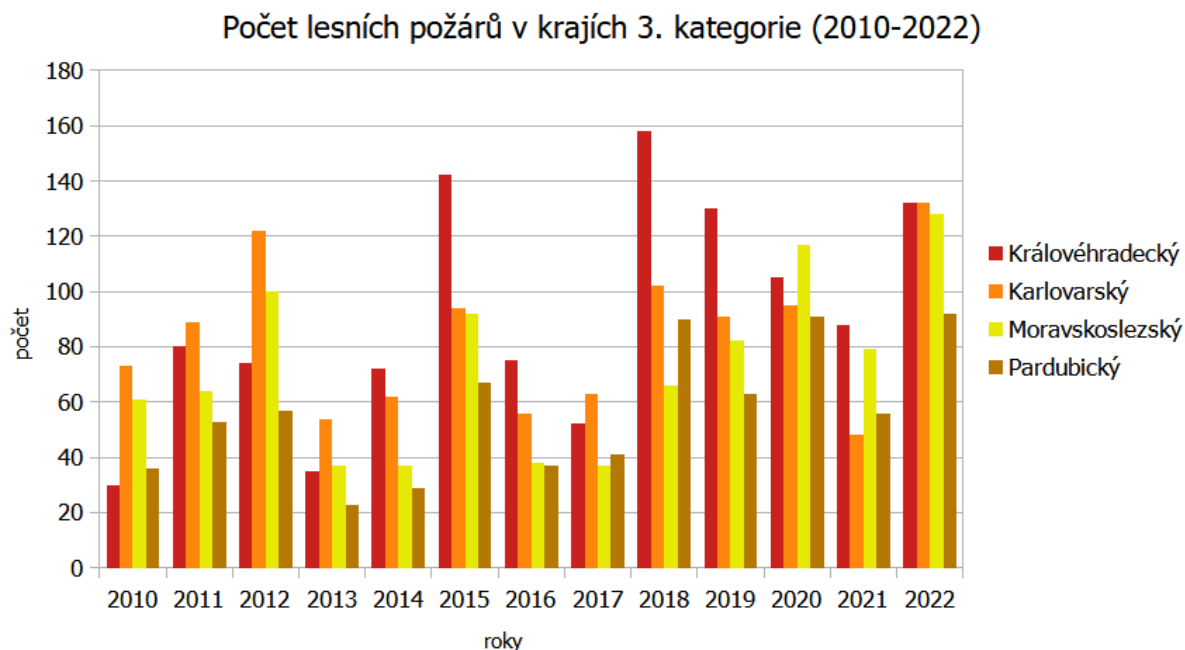
V grafu je patrné, že Středočeský kraj vykazuje extrémní vrcholové hodnoty požárů v letech 2015 a 2018. Tyto píky jsou spojeny s výrazným nárůstem počtu požárů, a to dokonce o přibližně 100 %. Nejnižší počty lesních požárů byly registrovány v letech 2010, 2013 a 2014, kdy se hodnota počtu požárů pohybovala kolem 100. Pokud se zaměříme na kraj Vysočina, můžeme pozorovat celkem postupné stoupání počtu požárů s dosažením nejvyššího počtu v roce 2022, kdy hodnota dosáhla téměř 400. Přitom jsou zaznamenány i drobné poklesy v letech 2013 a 2016. Od roku 2017 do roku 2022 počet požárů kontinuálně stoupal bez žádných poklesů. V případě Ústeckého kraje lze pozorovat nestabilní vývoj, kdy v následujících devíti letech dochází k tříletému stoupání s výraznými poklesy od roku 2010

do roku 2018. Od roku 2018 pak nastává postupný pokles až do roku 2021, po kterém se opět objevuje výrazný růst.



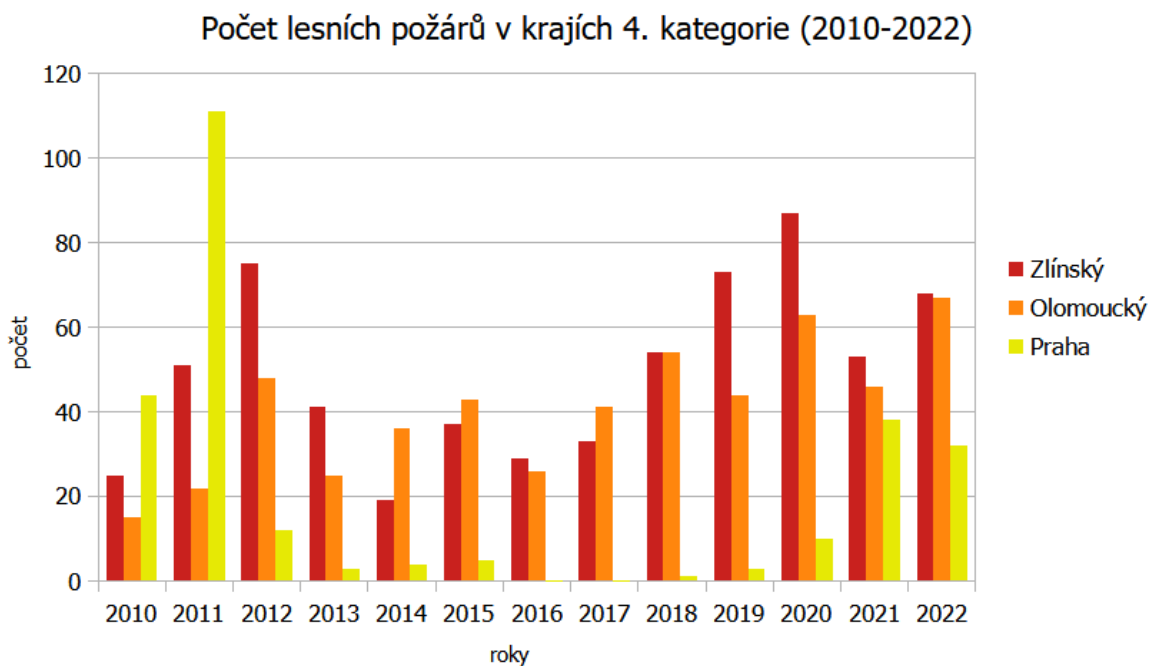
Graf 7: Porovnání počtu lesních požárů v krajích 2. kategorie v letech 2010 až 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

Graf číslo 7 prezentuje porovnání dat o počtu lesních požárů v letech 2010 až 2022 u krajů druhé kategorie, do které se vztahují kraje také s vysokým průměrným počtem lesních požárů za určité období, jako jsou Plzeňský, Liberecký, Jihočeský a Jihomoravský kraje. Zajímavým jevem je, že v Plzeňském kraji se vyskytly několik extrémních píků s výrazným růstem počtu lesních požárů v letech 2015, 2018 a 2022. Zároveň byly roky, kdy se počty požárů pohybovaly kolem 50 a 100. Podobný jev lze pozorovat i v případě Libereckého kraje, kde se extrémní píky vyskytly v letech 2015, 2018 a 2022, přičemž počty lesních požárů přesahují hodnotu 200. Co se týče Jihočeského kraje, lze pozorovat pravidelné stoupání a poklesy, přičemž extrémní píky dosahují stále vyšších hodnot. Nejvyšší počet lesních požárů byl zaznamenán v roce 2022. Podobným způsobem se vyvíjí i Jihomoravský kraj, kde byl nejvyšší počet požárů zaznamenán v roce 2012, přičemž číslo přesáhlo 150. Nicméně existují také roky, kdy se počet lesních požárů pohybuje kolem 50 a většinou se stabilně drží kolem 100.



Graf 8: Porovnání počtu lesních požárů v krajích 3. kategorie v letech 2010 až 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

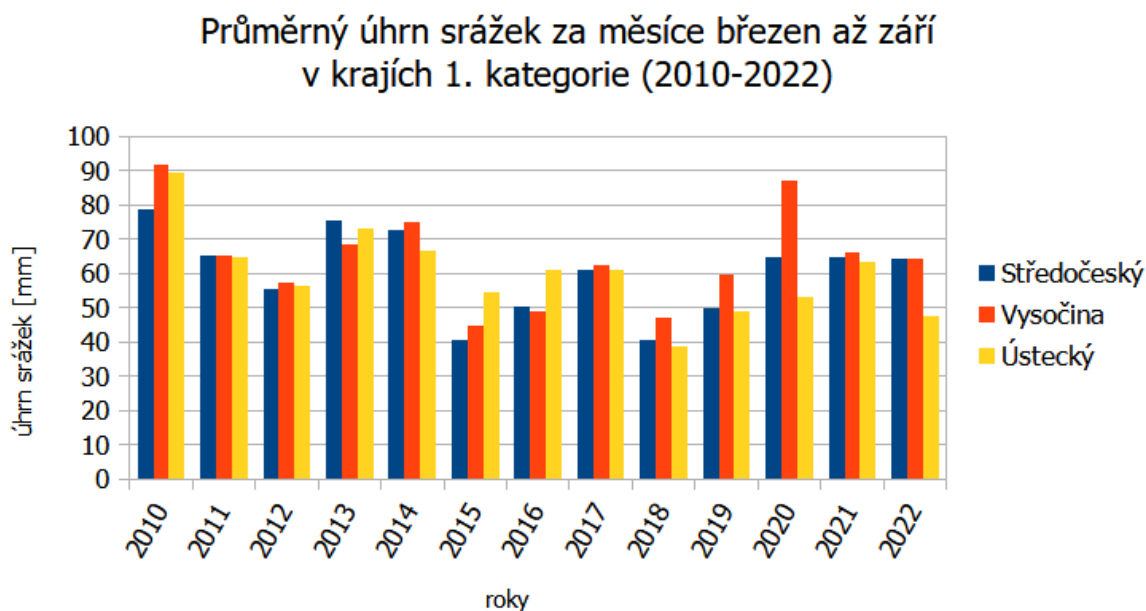
Osmý graf zobrazuje porovnání počtu lesních požárů mezi Královéhradeckým, Karlovarským, Moravskoslezským a Pardubickým krajem, které spadají do 3. kategorie s průměrným počtem lesních požárů v letech 2010 až 2022. Největší počet lesních požárů byl zaznamenán v Královéhradeckém kraji, kdy číslo téměř dosáhlo hodnoty 160 v roce 2018. Další významné píky byly pozorovány v letech 2015, 2019 a 2022. V Karlovarském kraji se celkový počet lesních požárů pohybuje v rozmezí 50 a 100, přičemž nejvyšší hodnota 120 byla dosažena v roce 2012. V Moravskoslezském kraji lze také pozorovat několik výrazných poklesů počtu lesních požárů po třech nebo čtyřech letech stoupání. Vývoj počtu lesních požárů v Pardubickém kraji není kontinuální a každoročně se střídají poklesy a růsty.



Graf 9: Porovnání počtu lesních požárů v krajích 4. kategorie v letech 2010 až 2022 (Zdroj: ČHMÚ)

Graf číslo 9 zobrazuje porovnání vývoje lesních požárů v poslední kategorii krajů s nejnižšími průměrnými počty lesních požárů za určité období. První věcí, která padá na oči, je extrémní pík počtu lesních požárů v roce 2011 v Praze, přičemž většina hodnot se pohybuje kolem 10 nebo 20 a méně. V letech 2016, 2017 a 2018 se hodnoty dokonce blížili k nule. V Olomouckém kraji lze sledovat postupný růst počtu lesních požárů s menšími poklesy v letech 2013, 2016, 2019 a 2021. Většinou se hodnoty počty požárů pohybují v rozmezí 20 a 50. Nejvyšší počet lesních požárů v Zlínském kraji byl zaznamenán v roce 2020. Od roku 2016 do roku 2020 lze pozorovat stoupající trend počtu požárů. Zároveň můžeme sledovat i výrazné poklesy v letech 2013 a 2016.

### 3.6. Analýza faktorů, které přispívají k lesním požárům v jednotlivých krajích České republiky

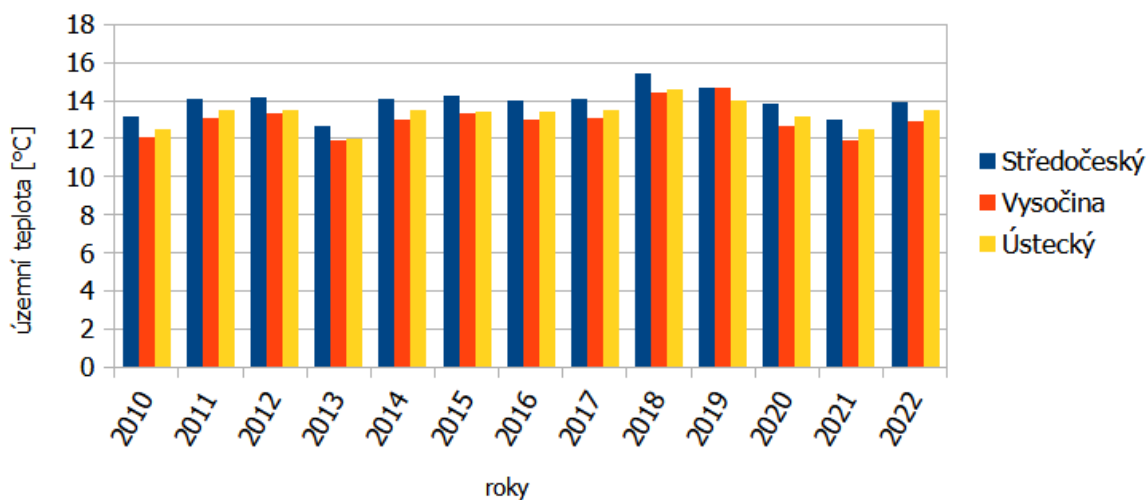


Graf 10: Průměrný úhrn srážek za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022 krajů 1. kategorie (Zdroj: ČHMÚ)

Tento graf znázorňuje průměrný úhrn srážek za vybrané měsíce v letech 2010 až 2022 v krajích 1. kategorie. Nejvyšší zaznamenaný úhrn srážek můžeme sledovat v kraji Vysočina v roce 2010. Nejnižší vidíme v Ústeckém kraji v roce 2015. Při sledování dlouhodobějšího trendu si můžeme všimnout, že nejvyšší průměrný úhrn srážek za zkoumané období spadne v kraji Vysočina. Průměrně nižší hodnoty úhrnu srážek má Středočeský kraj.



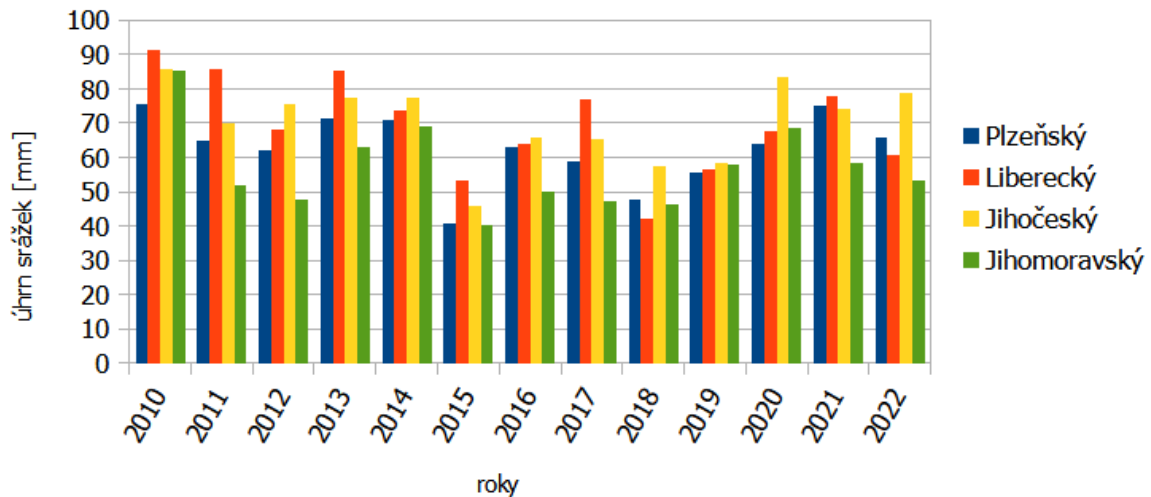
### Průměrná územní teplota za měsíce březen až září v krajích 1. kategorie (2010-2022)



Graf 11: Průměrná územní teplota za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022 krajů 1. kategorie (Zdroj: ČHMÚ)

Daný graf zobrazuje průměrné územní teploty za vybrané měsíce v období let 2010 až 2022. Nejvyšší naměřená průměrná teplota za zkoumané období můžeme pozorovat ve Středočeském kraji v roce 2018. Územní průměrné teploty bývají většinou vyšší o 0,5 až 1 °C ve Středočeském kraji. Celkově nejnižší průměrné teploty pozorujeme v případě kraje Vysočina.

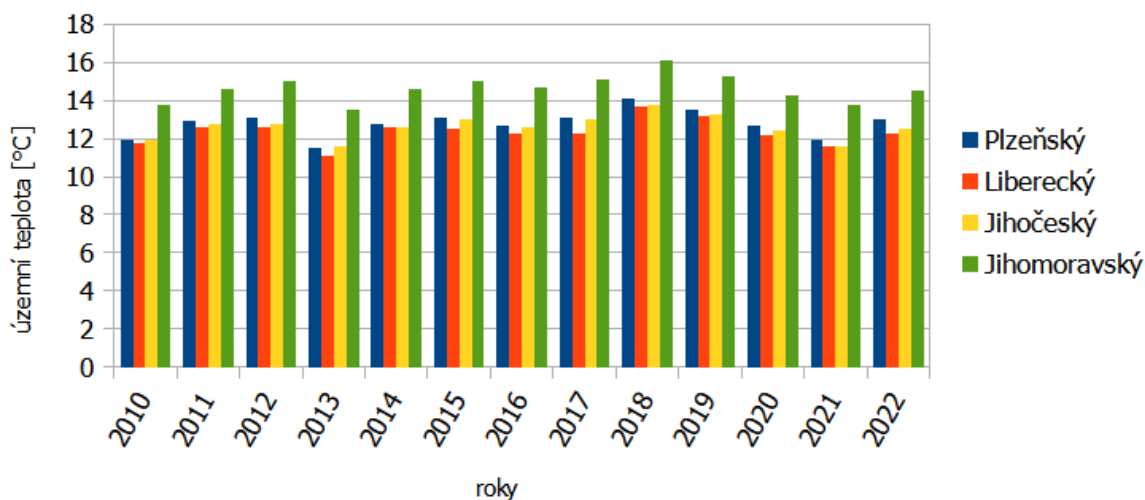
Průměrný úhrn srážek za měsíce březen až září  
v krajích 2. kategorie (2010-2022)



Graf 12: Průměrný úhrn srážek za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022 krajů 2. kategorie (Zdroj: ČHMÚ)

Zde vidíme graf znázorňující průměrný úhrn srážek za určité měsíce v krajích 2. kategorie. Nejvyšší zaznamenaná hodnota je v Libereckém kraji v roce 2010. Nejnižší průměrný počet byl zaznamenán v Jihomoravském kraji v roce 2015. Celkově průměrný úhrn srážek v daných krajích v průběhu třinácti let není stabilní a rok od roku se liší. Nejvyšší hodnoty můžeme téměř každý rok pozorovat v Libereckém a Jihočeském krajích.

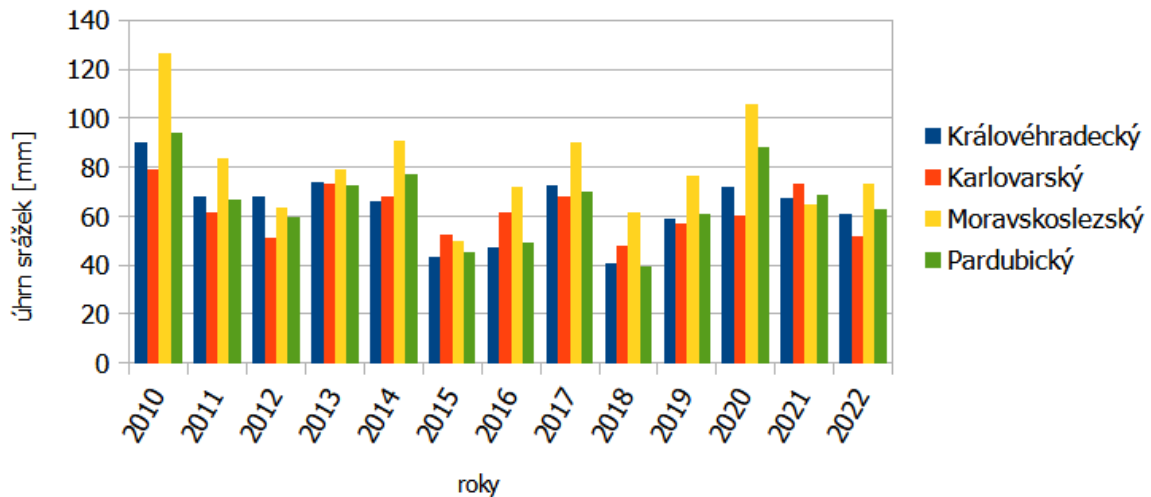
### Průměrná územní teplota za měsíce březen až září v krajích 2. kategorie (2010-2022)



Graf 13: Průměrná územní teplota za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022 krajů 2. kategorie (Zdroj: ČHMÚ)

Nejvyšší naměřenou teplotu můžeme sledovat v Jihomoravském kraji v roce 2018. Nejnižší průměrná teplota byla zaznamenána v Libereckém kraji v roce 2013. Každoročně můžeme vidět v Jihomoravském kraji převážně o více než stupeň vyšší teploty. Naopak celkově nejnižší hodnoty spadají do Libereckého kraje.

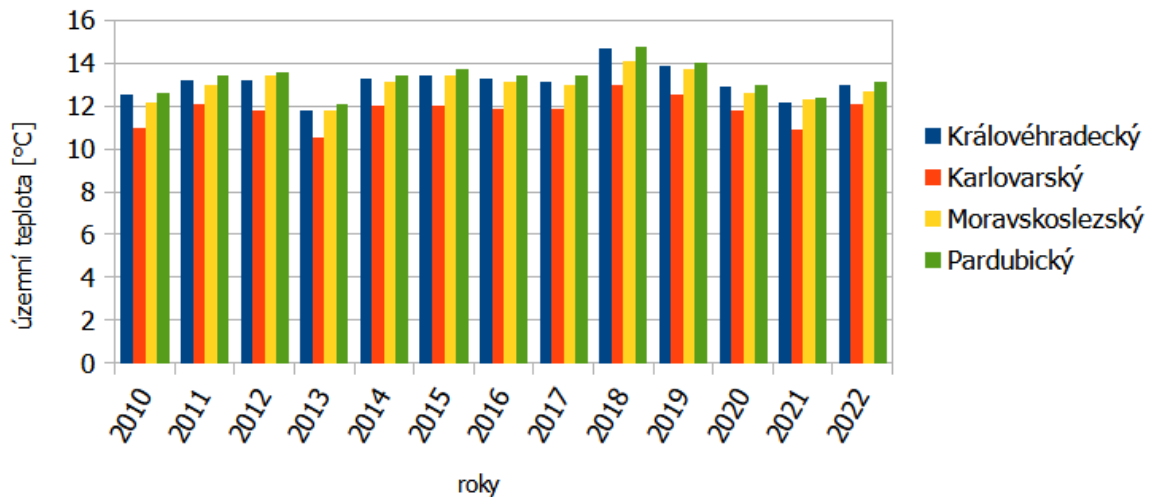
### Průměrný úhrn srážek za měsíce březen až září v krajích 3. kategorie (2010-2022)



Graf 14: Průměrný úhrn srážek za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022  
krajů 3. kategorie (Zdroj: ČHMÚ)

Zde můžeme vidět, že nejvíce srážek bylo zaznamenáno v Moravskoslezském kraji v roce 2010. Naopak nejnižší hodnoty jsou v Pardubickém kraji v roce 2018. Většinou vyšší úhrny srážek jsou v Moravskoslezském kraji. Nejvyšší průměrný úhrn srážek byl zaznamenán v Moravskoslezském kraji v roce 2010, kdy hodnota dosáhla přes 120, přičemž se nejnižší hodnota tohoto kraje pohybuje kolem 50.

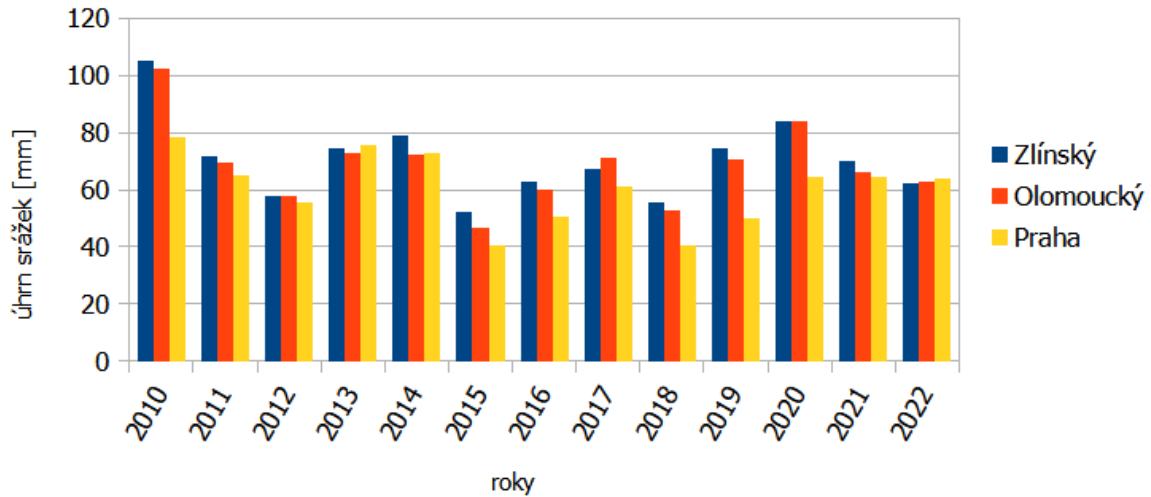
Průměrná územní teplota za měsíce březen až září  
v krajích 3. kategorie (2010-2022)



Graf 15: Průměrná územní teplota za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022  
krajů 3. kategorie (Zdroj: ČHMÚ)

V tomto grafu vidíme, že nejvyšší průměrná teplota byla v Pardubickém kraji v roce 2018. Nejnižší průměrná teplota byla zaznamenána v Karlovarském kraji v roce 2013. Každoročně byly nejnižší průměrné teploty zaznamenány v Karlovarském kraji, kde byla teplota nižší průměrně o 1 °C.

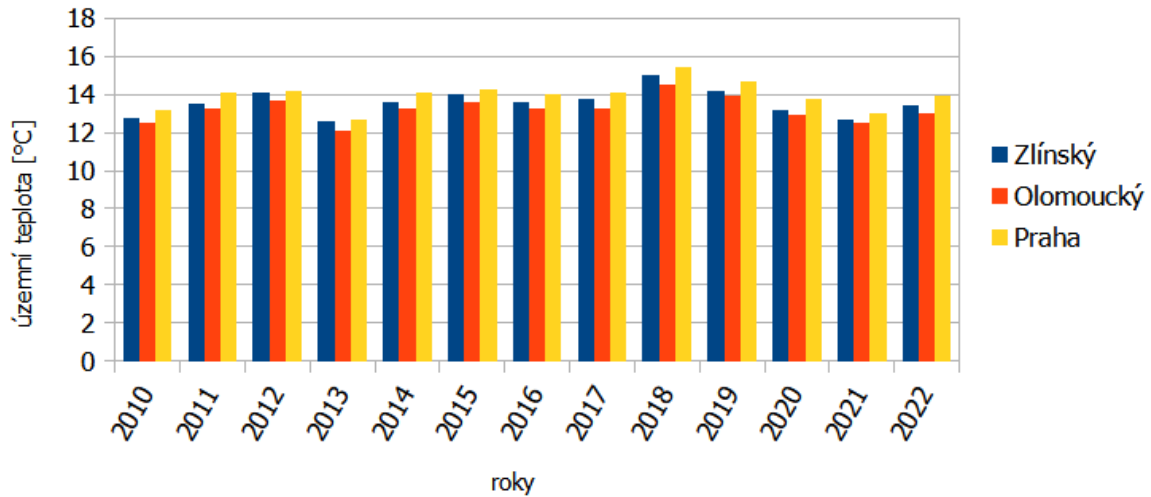
Průměrný úhrn srážek za měsíce březen až září  
v krajích 4. kategorie (2010-2022)



Graf 16: Průměrný úhrn srážek za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022  
krajů 4. kategorie (Zdroj: ČHMÚ)

V tomto grafu poslední kategorie vidíme, že nejvyšší úhrn srážek byl v Zlínském kraji v roce 2010, kdy můžeme zaznamenat, že oproti ostatním rokům byl průměrný úhrn srážek vyšší o minimálně 20 mm. Nejnižší úhrny zaznamenáváme v kraji Praha.

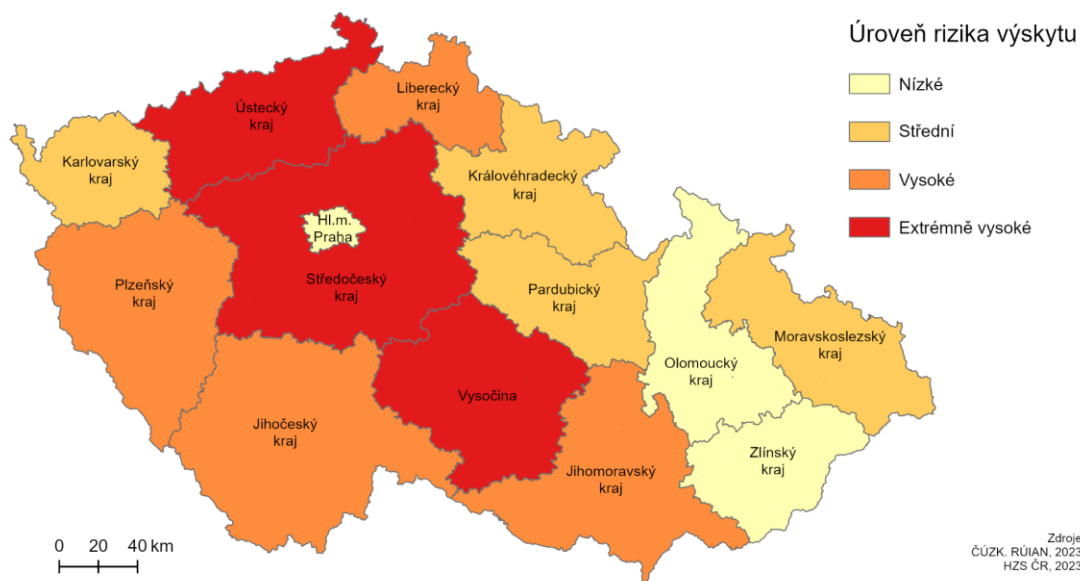
### Průměrná územní teplota za měsíce březen až září v krajích 4. kategorie (2010-2022)



Graf 17: Průměrná územní teplota za měsíce březen až září v letech 2010 až 2022 krajů 4. kategorie  
(Zdroj: ČHMÚ)

Poslední graf ukazuje, že nejvyšší průměrné územní teploty se vyskytují v Praze, nicméně v této kategorii jsou teploty poměrně stabilní u všech krajů. Nejnižší teplotu můžeme vidět v Olomouckém kraji v roce 2013, kdy průměrná teplota za určité měsíce byla kolem 12 °C. Celkově v Olomouckém kraji pozorujeme nižší průměrné teploty než u ostatních krajů této kategorie.

## Rizika výskytu lesních požárů v ČR (2010-2022)



Pro lepší přehlednost a prezentaci statistických dat jsem vytvořila tuto mapu. Mapa prezentuje kraje České republiky rozdělené do kategorií 1 až 4 podle rizika vzniku lesních požárů na základě jejich počtu v předešlých letech.



## Diskuze

Teoretická část bakalářské práce o lesních požárech je klíčovou částí, která má za úkol přiblížit čtenáři problematiku lesních požárů. V této části práce se zaměřujeme na definici a charakteristiku lesních požárů, abychom mohli lépe porozumět tomu, co jsou lesní požáry a jaký mají dopad na životní prostředí.

Další kapitoly teoretické části se pak věnují druhům lesních požárů a faktorům, které mají vliv na výskyt a šíření lesních požárů. Zde se dozvíme, jaké jsou hlavní příčiny vzniku lesních požárů a jak se mohou šířit v závislosti na povětrnostních podmínkách a topografii dané oblasti.

Důležitou součástí teoretické části jsou také kapitoly věnované dopadům lesních požárů na životní prostředí. Zde se dozvíme, jaké jsou hlavní ekologické důsledky lesních požárů a jaký mají dopad na biodiverzitu a ekosystémy.

Pro lepší porozumění problematice lesních požárů se teoretická část práce následně věnuje historickému vývoji lesních požárů v letech 1992 až 2004. Dále se věnuje popisu příčin vzniku lesních požárů a uzákoněné prevenci lesních požárů. Zde se dozvíme, jaké jsou hlavní opatření pro prevenci lesních požárů a jakým způsobem mohou být tyto opatření účinné.

Všechny zmíněné kapitoly teoretické části slouží k bližšímu pochopení problematiky lesních požárů a umožňují plynulý přechod do analytické části práce. Díky této části práce si čtenář osvojí základní znalosti o lesních požárech, které jsou klíčové pro porozumění následujícím kapitolám.

Analytická část bakalářské práce se zaměřuje na popis metodiky analýzy, která slouží k vytvoření tabulek a grafů. V této části práce jsou vysvětleny jednotlivé kroky a metody, které byly použity k získání dat a jejich následnému zpracování. Díky těmto tabulkám a grafům můžeme provádět analýzu a vyvozovat určité závěry.

První dva grafy v analytické části se zaměřují na vývoj lesních požárů v letech 1992 až 2004 a 2010 až 2022. Komparativním pohledem na tyto dva grafy je patrné, že v období 1992 až 2004 docházelo spíše k poklesu počtu lesních požárů. To může být způsobeno zvýšenou informovaností a lepší prevencí, která byla implementována po zaznamenaných vysokých číslech požárů v minulosti.

Na druhém grafu, který zobrazuje vývoj počtu lesních požárů v období 2010 až 2022, je vidět spíše vzestupný trend. Tento nárůst může být ovlivněn různými faktory, jako je změna klimatu, sucho a lidská činnost. Pokud se zaměříme na lidskou činnost, tak je možné uvažovat nad tím, že mohlo dojít k zpopularizování horské turistiky či kempování v českých lesích skrze

propagaci přes sociální sítě. Toto mohlo zapříčinit větší koncentraci lidí navštěvujících les, kteří nemají tak velký přehled o bezpečném chování v lese. Co se týče změny klimatu, je důležité si uvědomit, že se v posledních letech potýkáme se suchem, s problémem rozpoložení vody v krajině, případně s jejím nedostatkem v některých oblastech, a to zapříčinilo vysychání půd a lesů, čehož se chytil známý kůrovec. Přítomnost kůrovce v kombinaci se špatným lesním hospodářstvím, jako je vysazování jehličnatých monokultur, či nedostatečné a nepohotové jednání při nalezení ložiska kůrovce, způsobí jeho následné masové šíření. Tyto stromy napadeny kůrovcem, které jsou vyschlé, daleko hůře odolávají riziku vzplanutí. Je důležité provést další analýzu a zhodnotit tyto faktory, aby bylo možné přijmout vhodná opatření k prevenci a řízení lesních požárů.

V roce 2022 byl dokonce překonán dosavadní vrchol z roku 1992, kdy bylo zaznamenáno 2220 lesních požárů. V roce 2022 bylo zaznamenáno celkem 2473 požárů. Tento nárůst může signalizovat zvýšenou zranitelnost lesních ekosystémů a potřebu dalšího posílení preventivních opatření.

Dále je pozorovatelné, že od roku 2018 se počet lesních požárů pohybuje nad hranicí 1900, přičemž ve třech letech přesáhl hranici 2000. Toto je zajímavé, protože od roku 1992 do roku 2018 se toto nestalo. Z tohoto srovnání lze vyvodit, že existuje trend nárůstu počtu lesních požárů v posledních letech. Toto může být samozřejmě následkem probíhající kůrovcové kalamity s problémem špatného rozpoložení vody v krajině, v kombinaci se špatným lesním hospodářstvím a s případnou propagací kempování či pobytu v lese na sociálních sítích.

Celkově lze tedy konstatovat, že analýza vývoje lesních požárů ukazuje na různé trendy v průběhu let.

Dále srovnáme hodnoty, které zobrazuje graf 2, 3 a 4. Grafy zobrazují data v letech 2010 až 2022, jako je roční počet požárů, průměrný úhrn srážek za měsíce březen až září, průměrné teploty za období březen až září. Pokud se zaměříme na rok 2010, kde se vyskytuje poměrně nízký počet lesních požárů a porovnáme jej s úhrnem srážek sledovaném ve stejném období, zjistíme, že úhrn srážek byl nejvyšší za zkoumané období. Přihlédneme-li ještě k faktoru teploty sledované na území ČR v daném roce, zjistíme, že byla spíše pod průměrem. V dalších dvou letech 2011 a 2012 pozorujeme úbytek srážek a nárůst teplot a s tím spojené zvýšení počtu lesních požárů. Tyto údaje naznačují, že nižší srážky a vyšší teploty mohou přispět k vytvoření příznivých podmínek pro vznik a šíření lesních požárů. V roce 2013 opět sledujeme pokles počtu lesních požárů v závislosti na růstu úhrnu srážek a poklesu teplot. Tento trend naznačuje, že vyšší srážky a nižší teploty mohou mít pozitivní vliv na snižování rizika lesních požárů. Za to v roce 2014 sledujeme nárůst počtu požárů o cca 200 a velice mírný

pokles srážek, ale zvýšení teploty o 1,3 °C. Tento vývoj naznačuje, že i malé změny v srážkách a teplotách mohou mít vliv na vznik lesních požárů. Následující rok 2015 došlo k dvojnásobnému růstu požárů, kdy ale byl zaznamenán nejnižší průměrný úhrn srážek za zkoumané období. V letech 2016 a 2017 sledujeme podobný trend, jako v předešlých letech, a to prokazatelný pokles či nárůst lesních požárů v závislosti na hodnoty srážek a teplot. Co je zajímavé při porovnání těchto dat je srovnání roku 2011 a 2021, přičemž v roce 2021 byly srážky srovnatelné s hodnotami z roku 2011 a průměrné teploty o 1 °C nižší, ale počet požárů v roce 2021 je vyšší o 180. Může hrát roli i jiné faktory jako lidská činnost nebo změny ve vegetaci. Zajímavé je také porovnání let 2018 a 2022, kde ze zobrazených dat vyčteme, že v roce 2018 byla zaznamenána nejvyšší průměrná teplota za zkoumané období (14,6 °C), úhrn srážek byl druhý nejnižší za zkoumané období (47,9 mm) a počet požárů byl 2033. Přičemž v roce 2022 sledujeme rekordní počet lesních požárů s počtem 2473, při průměrné teplotě 13,2 °C a s průměrným úhrnem srážek 63,6 mm. Tyto údaje ukazují, že i přes mírně vyšší úhrn srážek v roce 2022 byly teploty stále poměrně vysoké a mohly být jedním z faktorů, které přispěly k vysokému počtu lesních požárů, ještě k tomu s kombinací antropogenní činnosti, špatného zadržování vody v krajině, problémy se suchem a s ním spojenou kůrovcovou kalamitou.

Dále byl vytvořen graf, zobrazující průměrný počet lesních požárů za zkoumané období v jednotlivých krajích České republiky. Podle průměrného počtu jsem kraje rozdělila na čtyři kategorie, kde do první spadají kraje s nejvyššími hodnotami počtu lesních požárů a do poslední naopak kraje s nejnižšími hodnotami.

Když se podíváme na graf číslo 6 a zaměříme se na kraj Vysočina, tak je zřejmé, že na začátku zkoumaného období je počet požárů výrazně nižší než u Středočeského a Ústeckého kraje. Od roku 2015 začínáme pozorovat vzrůst počtu lesních požárů v kraji Vysočina a v letech 2021 a 2022 se dostává na první příčku. V roce 2010 pozorujeme v kraji Vysočina cca 25 lesních požárů, ale v roce 2022 jich zaznamenáváme necelých 400. Nárůst počtu lesních požárů sledujeme i ve Středočeském kraji, avšak ne natolik extrémní, jako právě u kraje Vysočina. Hodnoty v Ústeckém kraji neustále kolísají a nejsou příliš stabilní. Zajímavé také je, že když porovnáme průměrný úhrn srážek, územní teploty a počet požárů, tak si všimneme roku 2020, kdy v kraji Vysočina zaznamenáváme vysoký počet požárů (cca 325) v kombinaci s vysoce nadprůměrným úhrnem srážek a průměrnou teplotou pro daný kraj. Dalším faktorem je přítomnost smrkového kůrovcového dříví, které je v kraji Vysočina nejvíce zaznamenáno. Kůrovec napadá oslabené nebo odumřelé stromy a vytváří tak palivový materiál pro požáry, což by mohl být také jeden z důvodů, proč je kraj Vysočina zařazen do ohrožení 1. kategorie.

Dále se podíváme na graf číslo 7, kde jsou zobrazeny data ročního počtu požárů v krajích druhé kategorie za roky 2010 - 2022. Hned na první pohled si můžeme všimnout výrazného výkyvu u Libereckého kraje v letech 2015 a 2018, kdy vidíme vysoký nárůst požárů. Při porovnání těchto let s údaji o teplotách a srážkách zjišťujeme, že v těchto letech není pozorován výrazný teplotní výkyv, ale zato dochází ke snížení úhrnu srážek. Tato souvislost, potvrzuje hypotézu z předešlých grafů, že nižší úhrn srážek může být jedním z faktorů, které přispívají k nárůstu počtu lesních požárů. Další zajímavý jev je, že skladba lesů v Jihomoravském kraji je z velké míry listnatá, ale stejně patří do druhé kategorie. Toto může být způsobeno vyššími teplotami v tomto kraji. Ještě zaznamenáváme v části kraje podstatně vysokou kůrovcovou těžbu. U libereckého kraje vnímáme vysokou hustotu zalesnění, kde se v kombinaci s převážně jehličnatou skladbou lesů zvyšuje riziko vzniku požáru, i přes nižší průměrné teploty a poměrně vysoký průměrný úhrn srážek.

V grafu kategorie 3 sledujeme podobné trendy, které jsou závislé na hodnotách úhrnu srážek a průměrných teplotách. Tento vzorec opět ukazuje, že vyšší teploty a nižší srážky mohou vést ke zvýšení rizika lesních požárů. V těchto oblastech vnímáme poměrně nižší přítomnost kůrovcové kalamity než ve zbytku krajů, což může být důvodem, proč se tyto kraje nacházejí v kategorii 3.

Zajímavé jsou grafy znázorňující data krajů 4. kategorie, kde pozorujeme nejnižší hodnoty lesních požárů. U kraje Praha je tento fakt očekávatelný, jelikož je rozlohou oproti ostatním krajům podstatně menší a co se týče zalesněnosti, tak ta je v souladu s nadměrnou zástavbou podstatně nižší. Ale v případě Zlínského a Olomouckého kraje toto neplatí, protože jejich zalesněnost je dokonce vyšší než u krajů, které mají s lesními požáry podstatně větší problém. Zde mohou hrát roli další faktory, jako je přítomnost protipožární infrastruktury a úsilí kraje v prevenci a ochraně před lesními požáry, jako například pravidelné sklizení vysušené vegetace, efektivní průběh kůrovcové těžby, který může přispět ke snížení počtu lesních požárů. Dále nám může hrát roli lesní ekosystém, jelikož je známo, že různé druhy lesních ekosystémů mají jinou odolnost vůči vzplanutí a šíření požáru. Například některé druhy stromů mohou mít vyšší přirozenou schopnost odolávat ohni, zatímco jiné jsou hořlavější. Ve Zlínském a Olomouckém kraji evidujeme zvýšený podíl listnatých stromů ve skladbě lesů. Dalším faktorem, který může ovlivnit vznik lesních požárů je hustota porostu.

Pokud budeme pozorovat kolísání počtu lesních požárů v jednotlivých letech, tak zjistíme, že hodnoty nejsou příliš vázány na změny úhrnů srážek a je možné pozorovat určité vazby na lehčí změny teplot. Zajímavý jev je viditelný nárůst lesních požárů v kraji Praha v roce 2011, kde přesáhl počet 100 požárů, přičemž v některých letech má skoro nulové

hodnoty, a také nepřesahuje v žádném roce zkoumaného období více jak 50 požárů. Tyto odchylky mohou být způsobeny různými faktory, jako jsou lidské aktivity, suché období nebo změny ve strategiích protipožární ochrany.

Na závěr této kapitoly bych ráda navrhla několik možných aktivit, které by mohly do budoucna pomoci při snižování počtu lesních požárů v České republice. Tyto aktivity jsou zaměřeny na osvětu, prevenci, dozor, infrastrukturu požární ochrany, boj proti kůrovcové kalamitě a boj proti nedostatku vody v krajině.

Osvěta a informovanost: Je nezbytné zvýšit povědomí obyvatelstva o rizicích lesních požárů prostřednictvím školení a informačních materiálů. Je důležité začít již v raném věku a seznámit děti s pravidly bezpečného chování v lese. Osvěta by měla zahrnovat také problematiku odpadů, které lidé nechávají v lese, a podporovat odpovědné nakládání s nimi.

Prevence, dozor a kontrola: Důležitou aktivitou je provádění preventivních opatření, jako je kontrola ohně na označených místech s dodržováním předepsaných pravidel. Je také nezbytné zajistit dostatečný dozor a kontrolu ve spolupráci s požárními jednotkami a lesní správou. Pravidelné prohlídky lesů a monitorování možných ohnisek jsou klíčové pro rychlé zásahy v případě požáru.

Infrastruktura požární ochrany: Zlepšení infrastruktury požární ochrany je také důležitým krokem. To zahrnuje výstavbu a údržbu hasičských cest, hydrantů, požárních nádrží a dalších zařízení, která usnadňují přístup k ohniskům a umožňují rychlou reakci.

Boj proti kůrovcové kalamitě: Kůrovcová kalamita je jedním z faktorů zvyšujících riziko lesních požárů. Proto je důležité provádět preventivní opatření, jako je monitorování a likvidace napadených stromů, a podporovat obnovu lesních porostů.

Boj proti nedostatku vody v krajině: Nedostatek vody v krajině může zvyšovat riziko lesních požárů. Proto je důležité provádět opatření ke zvýšení zadržování vody v krajině, jako je výsadba lesních pásů, zalesňování erodovaných ploch a úprava vodních toků.

Implementace těchto aktivit ve spolupráci s vládními orgány, neziskovými organizacemi, obcemi a veřejností může přispět k efektivnímu snižování rizika lesních požárů a ochraně naší přírody pro budoucí generace.

## Závěr

V této bakalářské práci jsem se zaměřila na problematiku lesních požárů. Díky této studii jsem měla příležitost podrobně zkoumat vývoj lesních požárů, jejich charakteristiku a rizikové faktory spojené s tímto jevem.

Cílem této práce bylo pomocí analýzy dostupných dat o proběhlých požárech v České republice a analýzy faktorů, které měly vliv na výskyt požárů, identifikovat oblasti s nejvyšším rizikem výskytu lesních požárů na území České republiky. Kromě toho jsem se také zaměřila na vizualizaci těchto oblastí ve formátu tematické mapy.

Pro analýzu lesních požárů jsem využila historická statistická data, která obsahovala informace o místě a čase požárů v jednotlivých krajích. Dále jsem se zaměřila na meteorologické faktory, které mohou ovlivnit vznik a šíření požárů, jako jsou územní teplota a úhrn srážek.

Během analýzy jsem identifikovala klíčové faktory, které mají vliv na výskyt lesních požárů v České republice. Mezi tyto faktory patří například suché a horké období, přítomnost zdrojů zapálení a hustota vegetace. Na základě těchto faktorů a dat o už proběhlých požárech v ČR v období 2010 až 2022 jsem byla schopna identifikovat oblasti s nejvyšším rizikem výskytu lesních požárů.

Na závěr jsem vizualizovala výsledky mé analýzy ve formě tematické mapy, která jasně ukazuje oblasti s nejvyšším rizikem výskytu lesních požárů v České republice. Tato mapa může sloužit jako důležitý nástroj pro plánování preventivních opatření a lépe zaměřenou ochranu před lesními požáry.

Celkově tato bakalářská práce přináší nové poznatky o problematice lesních požárů a poskytuje užitečné informace pro další výzkum a prevenci tohoto závažného přírodního jevu.

Pokud bych chtěla dále rozšířit tuto práci, mohla bych se zaměřit na další faktory, které mohou ovlivnit výskyt lesních požárů, jako je například geografická poloha, nadmořská výška, intenzita těžby, druhové složení lesa nebo typ půdy. Dále bych mohla zkoumat vliv změn klimatu na výskyt lesních požárů v České republice a snažit se navrhnout opatření, která by pomohla minimalizovat riziko vzniku požárů v budoucnu.

Další možností by bylo provést srovnání s jinými zeměmi a analyzovat, jak se faktory ovlivňují v různých regionech. Tím bychom mohli získat ucelenější pohled na problematiku lesních požárů a přispět k lepšímu porozumění této problematice na celosvětové úrovni.

## Seznam použité literatury

- [1] BERČÁK, R., HOLUŠA J., LUKÁŠOVÁ, K., HANUŠKA, Z., AGH, P., VANĚK, J., KULA, E., CHROMEK, I. *Lesní požáry v České republice - charakteristika, prevence a hašení*. Zprávy lesnického výzkumu (63), 2018. [cit. 2023-11-28].
- [2] FRANCL, R. *Lesní požáry v České republice z pohledu hasičů*. Lesnická práce, 2007. [online]. [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://bitly.ws/33ALp>
- [3] *Historická data*. Český hydrometeorologický ústav, 2023. [online]. Dostupné z: <https://bitly.ws/33AFi>
- [4] HLAVÁČ, P., CHROMEK, I. *Lesné požiare a integrovaný systém ochrany lesov pred požiarmi*. Technická univerzita ve Zvolene, 2016. [cit. 2023-11-28].
- [5] JANKOVSKÁ, Z., KULA, E. *Lesní požáry v ČR (1992-2004)*. Lesnická práce, 2011. [cit. 2023-11-28].
- [6] *Kůrovcová kalamita*. Silvarium. [online]. [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://bitly.ws/34s2o>
- [7] *Lesní požáry: preventivní opatření, pravidla chování, správní odpovědnost*. Uglich.ru, 2016. [online]. [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://bitly.ws/33BCo>
- [8] *Lesní požáry. Definice*. Hasičský záchranný sbor, 2023. [online]. [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://bitly.ws/33BY5>
- [9] MIRECKI, J. *Lesní požáry a jejich vliv na životní prostředí*. Technická univerzita v Ostravě, 2018. [cit. 2023-11-28].
- [10] *Největší lesní požár v ČR, Národní park České Švýcarsko - červenec 2022*. Lesnická práce, 2022. [cit. 2023-11-28].
- [11] *O lesích*. Czech forest. [online]. [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://bitly.ws/34rXz>
- [12] PECL, J., BERČÁK, R., VANĚK, J. *Lesní požáry*. Požární taktika. Praha, 2021. [cit. 2023-11-28].
- [13] *Požár Národního parku České Švýcarsko*. Hasičský záchranný sbor, 2022. [online]. [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://bitly.ws/33BGp>
- [14] PŘÍHODA, J. *Největší lesní požár za 15 let Bzenecko - 24. 5. 2012*. Lesnická práce. Praha, 2012. [cit. 2023-11-28].
- [15] SEHNALOVÁ, P. *Meteorologické faktory ovlivňující riziko lesních požárů v ČR*. Praha, 2009. [cit. 2023-11-28].

- [16] ŠARAGIN, A. *Vliv lesních požárů na ekologickou situaci*. Pokroky moderních přírodních věd. Moskva, 2011. [cit. 2023-11-28].
- [17] *Toxické látky*. Hasičský záchranný sbor, 2010. [online]. [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://bitly.ws/33BFL>
- [18] ZALESOV, A. *Klasifikace lesních požárů*. Ekaterinburg, 2011. [cit. 2023-11-28].
- [19] *Zákony pro lidi*, 2023. [online]. [cit. 2023-11-28]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/9>