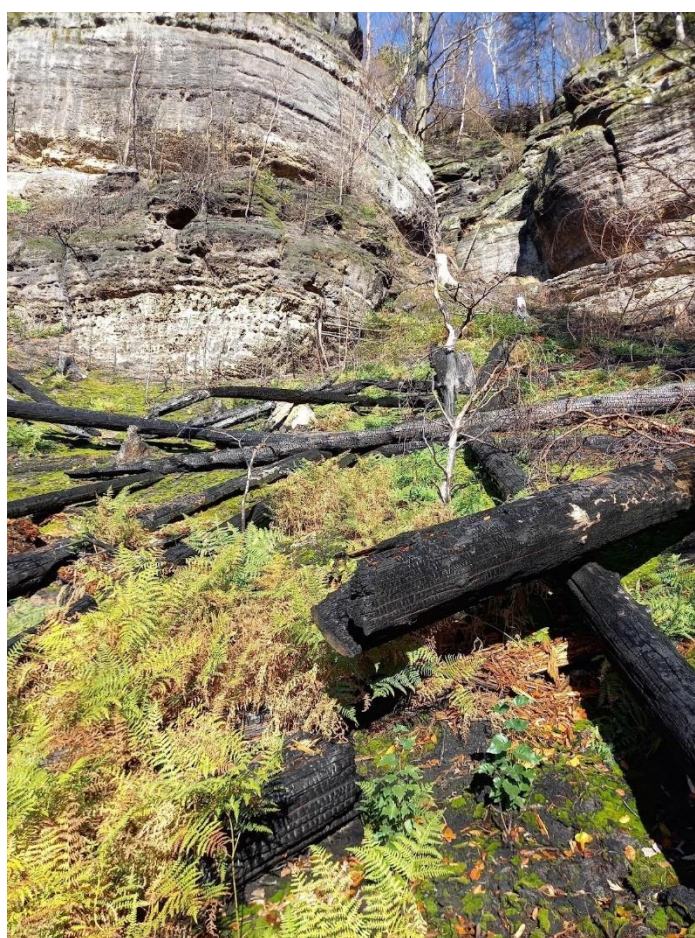


STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 8: Ochrana a tvorba životního prostředí

Řízené vypalování jako efektivní ochrannářský management a možnosti jeho využití v ČR



Markéta Elsnicová

Praha 2024

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor č. 8: Ochrana a tvorba životního prostředí

**Řízené vypalování jako efektivní ochrannářský
management a možnosti jeho využití v ČR**

**Prescribed burning as an effective management
method and the options for its use in Czechia**

Autor: Markéta Elsnicová

Škola: Křesťanské gymnázium, Kozinova 1000, 102 00 Praha

Kraj: Praha

Konzultant: RNDr. Kateřina Štajerová, Ph. D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracovala samostatně a použila jsem pouze prameny a literaturu uvedené v seznamu bibliografických záznamů.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 31. 3. 2024

Markéta Elsnicová

Poděkování

Mé první a největší díky patří mojí konzultantce, Katce Štajerové z Botanického ústavu Akademie věd, která mi nejen pomohla vybrat téma práce, radila a pomáhala mi při jeho zpracování, ale nadto snášela moje víkendové emaily a nedodržené deadliny, dodávala mi nadšení a zápal pro věc a její otevřený a optimistický přístup je víc, než si kterýkoliv student může přát. Bez ní by nic, co se možná někteří z Vás nyní chystáte číst, nikdy nevzniklo.

Další velké díky patří také paní učitelce Michale Šmídové, která mi věnovala dvě celé vyučovací hodiny, ve kterých jsem mohla pracovat s jejími studenty, a k tomu mi pomohla při úpravách podkladů pro přednášku i jejich prezentaci před studenty, to vše se vstřícností a pochopením, které se jen tak nevidí.

Díky patří i Martinu Adámkovi, který nám dokonce pomáhal se sběrem dat na větrných brdských vřesovištích, a Karolíně Pánkové, na jejíž diplomovou práci navazuji a ze které jsem na mnoha místech čerpala. Nesmím opomenout ani všechny vědecké pracovníky, kteří byli tak laskaví a vyplnili časově náročné dotazníky, a to jmenovitě Zuzaně Münzbergové, Lily Carolin Pokorné Helmbold, Pavlu Šebkovi, Mojmíru Vlašínovi, Tomáši Ditrichovi, Jaroslavu Vrbovi a Miroslavu Devetterovi.

A poslední díky patří i mé učitelce biologie Lucii Rieggerové, která nás, svoje žáky, zasvětila do tajů SOČ.

Anotace

Tato práce se zabývá možnostmi využití řízeného vypalování jako efektivního managementového nástroje při ochraně přírody na území ČR. Na základě provedeného terénního výzkumu na vřesovištích v CHKO Brdy, kde proběhlo historicky první řízené vypalování pod dohledem místního hasičského sboru a orgánů ochrany přírody, ale i výsledků z dotazníkového šetření, kterému byl podroben vzorek laické i odborné veřejnosti, předložená práce zhodnocuje možnosti použití řízeného vypalování v různých biotopech (zejména vřesovištích) na území ČR, a to v kontextu stávající legislativy.

Klíčová slova

Calluna vulgaris; dotazníkové šetření; fytocenologický snímek; legislativa; řízené vypalování.

Annotation

The present study discuss the prescribed burning as an effective management tool for nature conservation in the Czech Republic. On the basis of the field research conducted on heathland in the Brdy Protected Landscape Area, where the first ever prescribed burning was carried out under the supervision of the local fire brigade and nature protection authorities, as well as the results of a questionnaire survey (public vs. researchers), the study assess the applicability of prescribed burning in various habitats (with emphasis on heathlands) in the Czech Republic in the context of legislation in force.

Keywords

Calluna vulgaris; questionnaire survey; phytosociological relevés; legislation; prescribed burning.

OBSAH

| | |
|--|----|
| 1. ÚVOD..... | 1 |
| 2. TEORETICKÁ ČÁST | 2 |
| 2. 1 Požár jako fenomén | 2 |
| 2. 2 Požár jako disturbance..... | 3 |
| 2. 3 Strategie rostlin..... | 5 |
| 2. 4 Oheň a lidé..... | 6 |
| 2. 5 Legislativa vypalování v Česku..... | 7 |
| 3. METODIKA | 9 |
| 3. 1 Brdská vřesoviště (CHKO Brdy)..... | 9 |
| 3. 1. 1 Popis studované lokality | 9 |
| 3. 1. 2 Diagnostický druh vřesovišť – vřes (<i>Calluna vulgaris</i>) | 10 |
| 3. 1. 3 Sběr dat na Jordánu..... | 11 |
| 3. 1. 4 Analýza fytoocenologických dat | 12 |
| 3. 2 Dotazníkové šetření č. 1 (laická veřejnost) | 12 |
| 3. 3 Dotazníkové šetření č. 2 (odborná veřejnost) | 13 |
| 4. VÝSLEDKY | 14 |
| 4. 1 Analýza fytoocenologických dat | 14 |
| 4. 2 Dotazníkové šetření č. 1 (laická veřejnost) | 18 |
| 4. 3 Dotazníkové šetření č. 2 (odborná veřejnost) | 19 |
| 5. DISKUZE..... | 21 |
| 5. 1 Analýza fytoocenologických dat | 21 |
| 5. 2 Dotazníkové šetření č. 1 (laická veřejnost) | 22 |
| 5. 3 Dotazníkové šetření č. 2 (odborná veřejnost) | 24 |
| 6. ZÁVĚR..... | 27 |
| 7. POUŽITÁ LITERATURA | 28 |
| 8. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK..... | 32 |
| 9. PŘÍLOHY | 33 |

1. ÚVOD

K tématu požárů coby možného managementového nástroje, který by mohl být využitelný v praktické ochraně přírody na území ČR, mě přivedla návštěva spálenišť v portugalské *Serra da Estrella* v září 2022. Byla to jen jedna zastávka na náročné, ale nepochybně fascinující expedici pořádané Přírodovědeckou fakultou Univerzity Karlovy.

Tímto tedy „zahořel“ můj zájem o požárovou problematiku. Nejprve jsem se chtěla věnovat ekologii spálenišť jako takové, ale po pár sezeních s Katkou Štajerovou, mojí skvělou konzultantkou, jsme se rozhodly pro téma s o něco praktičtějším přesahem. Nejen, že jsem se tedy pokusila pomocí dotazníkových šetření zjistit, jak se na tuto problematiku dívá odborná i laická veřejnost (viz Příloha 2 a 3), ale v srpnu 2023 jsem podnikla společně s Martinem Adámkem a Katkou Štajerovou výjezd na vřesoviště v CHKO Brdy (viz Příloha 4), kde jsme zdokumentovali sukcesní vývoj vřesoviště sedm let po požáru. Konkrétně se jednalo o řízené vypalování části dopadové plochy Jordán, které proběhlo v roce 2016 ve spolupráci s místním hasičským záchranným sborem (dále HZS) a v podstatě představovalo první oficiální řízené vypalování v ČR. Ve své práci jsem v tomto směru navázala a zároveň mohla využít data Martinovy studentky Karolíny Pánkové, která založené trvalé plochy před zásahem a několik let po něm snímkovala (konkrétně v letech 2016–2018). Výsledky pak shrnula ve své diplomové práci (PÁNKOVÁ, 2019). V říjnu 2023 jsem se ještě zúčastnila exkurze České společnosti pro ekologii a Přírodovědecké fakulty JČU do NP České Švýcarsko (Příloha 5), kde jsme se společně podívali, jak vypadají jádrová území parku více než rok po požáru. V rámci exkurze jsem načerpala mnoho zajímavých informací týkajících se post-disturbační dynamiky lesa, jeho obnovy a sukcese, ale získala jsem i kontakty na vědecké pracovníky, které jsem pak oslovila s prosbou o vyplnění dotazníků pro účely své SOČ.

Cílem této práce je zhodnotit vliv ohně (ve smyslu řízeného vypalování) jako možného managementového nástroje pro použití v ochraně přírody na území ČR, a to na základě vyhodnocení terénních dat sebraných před a po řízeném vypalování na Brdských vřesovištích (CHKO Brdy), ale i vyhodnocení provedených dotazníkových šetření, do kterých byla zapojena laická i odborná veřejnost. Získané výsledky pak v závěru práce diskutuji v kontextu platné legislativy. Předložená práce se snaží odpovědět zejména na tyto stěžejní otázky:

- 1) Jak ovlivňuje řízené vypalování obnovu (resilienci) rostlinného společenstva na trvalých plochách Brdských vřesovišť (CHKO Brdy), zejména dominantního vřesu (*Calluna vulgaris*)?
- 2) Jaké je povědomí laické veřejnosti ohledně problematiky ohně a (řízeného) vypalování v krajině?
- 3) Jak se k řízenému vypalování, potažmo legislativě požárového managementu v ČR, staví odborná veřejnost?
- 4) Jaká je perspektiva řízeného vypalování jako managementového nástroje v ochraně přírody ČR, zejména v kontextu stávající legislativy?

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Požár jako fenomén

Aby vůbec začalo hořet, musí být splněny tři základní faktory. Těm se říká „hořlavý soubor“ a pro každé úspěšné zapálení musí být alespoň do nějaké míry splněny (FILIPÍ, 2003). Tyto tři faktory představují dostupnost hořlavé biomasy, dále zdroj ohně a příhodné klimatické podmínky (BOBEK, 2023). Pokud nějaký z nich chybí, ke kýženému chemicko-fyzikálnímu jevu, tedy hoření, nedojde. Výskyt ohně v ekosystémech třídíme podle významu jeho dopadu na okolí do čtyř kategorií (BOBEK, 2022):

- a) *plamen*
- b) *požárová událost*
- c) *požárový režim*
- d) *globální požárový režim*

Pod *plamenem* si lze představit strom, který vzplanul například po zásahu bleskem, ale oheň už se nerozšířil na další stromy v jeho okolí. Ve chvíli, kdy oheň přeskočí i na ně a šíří se dál, pak dá hovořit o *požárové události*. To, jak často, s jakou intenzitou a na jak velké ploše hoří za určitý časový úsek, je nazýváno *požárovým režimem* (ADÁMEK, BOBEK, 2020). A když jde o požárové režimy jako celek, používá se označení *globální požárový režim*. Z našeho pohledu jsou zajímavé hlavně požárové režimy, které ovlivňují dynamiku ekosystémů (BOBEK, 2022).

Jednotlivé požárové události i celé požárové režimy působí v ekosystémech disturbance (= narušení), v rámci nichž dochází k odstranění biomasy (ADÁMEK, KUNEŠ, 2023). Poté se zpravidla nastartuje ekologická sukcese neboli postupné osidlování narušené plochy organismy (SÁDLO, 1994). A protože v přírodě neustále dochází k novým disturbancím, dá se říct, že tento koloběh nikdy nekončí (GREEN, 2019).

Sukcesi lze rozdělit na dva základní druhy, a to primární a sekundární. Primární probíhá na lokalitách, kde došlo k extrémní disturbanci, která vedla k většinové nebo úplné mortalitě druhů (vymazání většiny dosud žijících druhů z lokality) a mnohdy i odstranění půdy. Takovým typem disturbance může být například lávový proud nebo ledovcový splaz (EMERY, 2010). Po disturbanci se na místě objeví nejprve organismy schopné přežít v extrémních podmínkách téměř bez jakýkoliv živin. To jsou například bakterie a jiná prokaryota, řasy nebo odolné houby (GREEN, 2019). Ty svým životním cyklem (rozrušováním podloží během života a hromaděním organické hmoty po smrti) vytváří vrstvu půdy, ve které se mohou uchytit vyšší organismy jako jsou lišejníky, mechorosty či nízké traviny (GREEN, 2019). V dalším sukcesním stadiu přijdou na řadu světlomilné keře a stromy, ze kterých se obvykle postupem času stane tzv. přípravný les (HOŠKOVÁ, 2013). Lesy jsou v ranějším stadiu většinou světlé, protože koruny těchto pionýrských druhů nejsou tak husté a objemné, čímž umožňují růst i bylinnému patru, které zase poskytuje potravu lesním býložravcům. V půdě je dost živin a všude dost místa i potravu

pro lesní faunu (SEDLÁČEK, 2022). Pionýrské dřeviny ale postupem času nahradí klimaxové druhy, které vytváří les, který je považován za finální sukcesní stádium. Takový les je považován za nejstabilnější, především díky vysoké reprodukci klimaxových druhů (HOŠKOVÁ, 2013).

Sekundární sukcese nastává po méně intenzivních disturbancích (např. orba). Probíhá rychleji než primární, neboť není zapotřebí obnovit vrstvu půdy a druhy se na disturbovanou plochu snadno dostávají z méně zasažených ploch (tzv. refugii) (EMERY, 2010).

2. 2 Požár jako disturbance

Požárové události jsou součástí dynamiky ekosystémů minimálně od prvohor (siluru), kdy se na souši rozšířily nám první známé rostliny, Rhyniophyta (DEVETTER, ADÁMEK, 2022). Patří mezi tzv. abiotické disturbance, tedy disturbance zapříčiněné neživými složkami přírody, jako jsou ledovcové splazy, sopečná činnost nebo sesuvy půdy. Tyto disturbance pomáhají utvářet v ekosystémech tzv. geodiverzitu (SÁDLO, 2021).

Jak ale proces utváření takové geodiverzity (nebo snad „pyrodiverzity“) ekosystému vypadá? A co nám umožňuje vznik takové disturbance? Jak je uvedeno v předešlé kapitole, pro vznik ohně je stěžejní dostatek hořlavé biomasy, příhodné klimatické podmínky a nějaký zdroj ohně. Právě množství nahromaděné biomasy je pravděpodobně příčinou vzniku požáru. Platí, že čím více jí je, tím má požár větší severitu (PÁNKOVÁ, 2019). Ta ovlivňuje celkový dopad na ekosystém, zejména z hlediska úbytku organické hmoty a vegetace. Při mírných požárech se například nestačí tolik ohřát půda, která mnohým živočichům a podzemním částem rostlin slouží jako útočiště (DEVETTER, ADÁMEK, 2022). Proto v ekosystémech, kde hoří častěji, nebývají požáry tak ničivé jako na lokalitách, kde jsou požáry vzácnější. Tam se totiž za delší čas stačí nashromáždit více biomasy (HORSÁK a kol. 2022). Mimo to hraje klíčovou roli i klima (DEVETTER, ADÁMEK, 2022). V tropickém deštném lese bude hořet o poznání méně často než na savanách nebo v suchých lesech Severní Ameriky (KUNEŠ, 2023). A konečně, i samotné druhové složení rostlin v ekosystému může napovědět, jak bude požár probíhat. Obecně platí, že opad jehličnanů hoří lépe než opad listnatý. To proto, že jehlice často obsahují hořlavé silice, a navíc se pomaleji rozkládají kvůli nízkému obsahu dusíku v pletivech (DEVETTER, ADÁMEK, 2022). Zůstávají na zemi ve vysokých, proschlých vrstvách, které jsou ideálním palivem. I proto jsou jehličnaté ekosystémy k požárům náchylnější než listnaté, například boreální lesy v Rusku, Skandinávii či lesy Severní Ameriky (SÁDLO, 2021).

Za příčinu samotného zažehnutí požáru může být mimo přírodních činitelů, jako jsou blesky, vulkanická činnost nebo meteority, považován i člověk, a to od chvíle, kdy začal oheň aktivně využívat ve svůj prospěch (ŠÍDA, 2023).

V Česku je v současné době antropogenní činnost hlavní příčinou vzniku požárů, z 68 % prokazatelně. V 29 % je příčina neznámá a čistě přírodní příčina požáru, jako je blesk s pozitivním nábojem, je u nás zodpovědný za 1,4 % vzniku požáru (SEDLÁČEK, 2022).

Jak ale požáry ovlivňují vývoj ekosystémů? A jsou to vlivy spíše pozitivní, či negativní? Oheň ovlivňuje jak ekologické, tak evoluční procesy. Většina živočichů se totiž na pravidelné požáry dokáže adaptovat, vyvine si nové strategie a z dlouhodobého hlediska mohou díky požárům vznikat i nové druhy. Každá požárová událost také vede k větší heterogenitě prostředí, která zvyšuje druhovou biodiverzitu na lokalitě (PAUSAS, KEELEY, 2019).

K pochopení, jak takový přerod ekosystému po požáru funguje v dlouhodobém horizontu, je nutné nejdříve pochopit procesy, které nastávají během a bezprostředně po požáru. Mezi ně patří nepochybně redukce biomasy a opadu (jejichž spalováním se uvolňuje CO₂ do ovzduší), zvýšení pH půdy a změna v zastoupení biogenních prvků v ní obsažených, zejména fosforu a dusíku (PÁNKOVÁ, 2019). Redukcí biomasy dojde k prosvětlení ekosystému a vytvoření mezer ve vegetaci (z angl. originálu *vegetation gap* – vznikne nika, v rámci které dojde k prosvětlení a uvolnění velkého množství volně dostupných živin (PAUSAS, KEELEY, 2019). To vytváří ideální podmínky pro klíčení a růst semenáčků z půdní banky, které nejsou tolik konkurenčně zdatné a získají tak snadno přístup ke světlu a živinám, které se po požáru vrátily zpět do půdy (DEVETTER, ADÁMEK, 2022). Podobně je to s živočichy. I když se může zdát, že je požár ohroží a připraví je o životní prostor, opak bývá pravdou. Požářiště představuje (dočasně) niku téměř bez konkurence (DEVETTER, ADÁMEK, 2022). Takové podmínky, zejména prosvětlení biotopu, vyhovují i velkému množství opylovačů, kteří ve stinných lesních ekosystémech nemají tolik potravy v podobě kvetoucího bylinného patra (PAUSAS, KEELEY, 2019).

Uvolňování CO₂ je většinou považováno za negativní jev vzhledem k současným klimatickým změnám. Vypadá to ale, že se už krátce po požáru zvyšuje kapacita ekosystému CO₂ ukládat. Za pár let se tedy dostaneme na velmi podobnou hodnotu obsahu uloženého CO₂ jako byla před požárem (PAUSAS, KEELEY, 2019).

Požáry ovlivňují i zastoupení biogenních prvků v půdě, obzvlášť významným efektem je omezování eutrofizace, tedy ukládání přílišného množství živin do půdy (zejména dusíku a fosforu), v zemědělské krajině často způsobeném hnojením (KOVÁŘÍKOVÁ, 2020). Některým rostlinám sice velké množství dusíku vyhovuje, například tzv. nitrofilním druhům, jako je kopřiva, bršlice, vlašovičník atp., ale většina našich přirozeně se vyskytujících druhů rostlin (zvláště vzácných druhů) na to doplácí. Jakmile se oheň přes půdu přežene, vyváže z ní dusík zpět do atmosféry (KOVÁŘÍKOVÁ, 2020), to ale neplatí pro slabší požáry. Také se do půdy dostane uhlík v podobě těžko rozložitelného dřevěného uhlí (PAUSAS, KEELEY, 2019).

U všech těchto výše zmíněných jevů samozřejmě vždy záleží na severitě a intenzitě požáru. Požárové režimy, ve kterých se střídají mírné, ale pravidelné požáry, jsou pro ekosystémy mnohem méně náročné ve srovnání s požárovými režimy, které mají delší časové

intervaly mezi jednotlivými požárovými událostmi. Nižší frekvence požárů totiž obvykle vede k nahromadění většího množství biomasy a tím pádem následně jejich větší severitě. Požáry o větší severitě navíc vytvářejí méně heterogenní prostředí a uvolňují více CO₂ (PAUSAS, KEELEY, 2019).

2. 3 Strategie rostlin

Rostliny, na rozdíl od živočichů, kteří se mohou před požárem schovat nebo migrovat do bezpečí, nejsou schopné aktivního pohybu a musí se tedy požárům nějakým způsobem přizpůsobit. Protože požáry ovlivňují biochemické cykly a dynamiku ekosystémů už od prvohor, stihla se za tu dobu utvořit široká škála adaptací na tuto disturbanci. (BOBEK, 2023). Obecně rozlišujeme pět hlavních strategií:

1) *Aktivní rezistence* – takové rostliny jsou na pravidelný požárový režim adaptované (SÁDLO, 2021). Mají silnou borku a ochranný korkový obal okolo vodivých pletí a vysoký kmen, který udržuje větve s listy z dosahu ohně (KLIMEŠOVÁ, 2023). Jejich slabinou jsou semena, která zpravidla nesou zahřátí půdy těžce. Patří sem některé druhy dubů nebo středomořské palmy (SÁDLO, 2021).

2) *Pasivní pyrofilie* – i když dojde k poškození dospělých jedinců a semenáčků, jsou tyto rostliny schopné zmlazovat z pupenů nebo podzemních částí, které přítomnost ohně aktivuje. Typickým příkladem je celosvětově rozšířená kapradina hasivka orličí, brusnice či oddenkaté trávy (SÁDLO, 2021).

3) *Aktivní pyrofilie* – rostliny tohoto typu umí perfektně využít podmínky, které nastávají po požárech. Proto aktivně podněcují jejich vznik (například impregnací jejich listů různými oleji, vysokému obsahu pryskyřic atp.). Jejich semena jsou schopna požár přežít prostřednictvím semenné banky v půdě, oheň (vysoká teplota) často iniciuje jejich klíčení. Sem řadíme například cypřiše, eukalypty nebo šalvěje a pinie (SÁDLO, 2021).

Některé rostliny využívají více strategií, například vřes obecný (*Calluna vulgaris*) je schopný se po požáru regenerovat jak z bazálních pupenů (vegetativně), tak ze semenné banky (generativně). Který z procesů bude převládat, to záleží především na severitě požáru (PÁNKOVÁ, 2023).

Pyrofytickým druhům oheň pomáhá zmlazovat a množit se. Jejich semena jsou požárem iniciována ke klíčení, popřípadě po požáru dojde ke kvetení dospělých jedinců. Pokud oheň z jejich habitatu zmizí nebo se jeho výskyt omezí, mají takové rostliny problém se udržet konkurenceschopnými (KLIMEŠOVÁ, 2023).

4) *Pyrofobie* – tyto rostliny na oheň, ani podmínky požářiště adaptované nejsou. Jsou typické pro oblasti s minimálním výskytem požárů, např. tropické deštné lesy (SÁDLO, 2021). Jinou

kapitolou je pak využití ohně v rámci stěhovavého zemědělství (tzv. *shifting cultivation system*), například na Papui-Nové Guineji (podrobněji ŠTAJEROVÁ a kol., 2008).

5) *Inerce* – jedná se o rostliny v ekosystémech, kde k požárům nedochází. Typicky jsou to vodní a pouštní rostliny (SÁDLO, 2021).

2. 4 Oheň a lidé

Je tedy zřejmé, že požáry ovlivňují rostlinné ekosystémy a přináší do nich změny. Jaký vliv ale mohou mít tyto změny na lidskou populaci? Jak moc je člověk ovlivňován požárovými režimy? Lidem, stejně jako kterýmkoliv jiným organismům, vyhovují ekosystémy, které jsou stabilní a dobře fungující. Ke stabilitě ekosystémů zpravidla napomáhá vysoká diverzita. K jejímu udržování a zvyšování je zapotřebí různých disturbancí, třeba právě požárů (PAUSAS, KEELEY, 2019). Tímto způsobem využíváme služeb ohně pasivně. Ale přesto, že je oheň původně přírodní fenomén, lidé ho od doby zhruba před 0,8 miliony lety začali využívat aktivně, ve svůj prospěch (BOBEK, 2023). Rané lidské společnosti využívali oheň k přípravě potravy, dezinfekci svých obydlí, k lovu i jako základ mnoha rituálů, které pravděpodobně napomohly k vývoji sociálních struktur, myšlení a řeči (PAUSAS, KEELEY, 2019). Oheň se stal významným atributem podstaty lidství a významně se podílel na evoluci moderního člověka (BOBEK, 2023). Krom toho se lidé začali významněji podílet na přetváření ekosystémů, které je obklopovaly, vytvářením tzv. lidských nik, například tím, že mezolitičtí lovci vypalovali části lesa, aby mladá a šťavnatá vegetace bohatá na živiny lákala lovnou zvěř (BOBEK, 2023). A když lidstvo přešlo od lovců a sběračů k usdlému zemědělskému způsobu života, využívali oheň jako nástroj k získávání půdy (PAUSAS, KEELEY, 2019).

I novodobý člověk těží ze služeb ohně. Například v Česku mají ochranáři často problém udržet levně a efektivně bezlesé lokality, jejichž přítomnost zvyšuje rozmanitost krajiny a její biodiverzitu a nemalým dílem přispívá i k vázání uhlíku. Travniny jsou totiž schopny vázat uhlík z atmosféry do půdy efektivněji než mnohé lesní ekosystémy (DOHNAL, 2021 b). Navíc spousta vzácných nebo ohrožených druhů naší krajiny, jako jsou některé druhy motýlů (soumračníkovití, otakárci nebo pestrobarevcovití; PRAŽÁKOVÁ, 2020), má přirozená stanoviště na stepích nebo lesostepních lokalitách, které ale bohužel v Česku nejsou zastoupené v takové míře jako tomu bývalo a stále jich ubývá (DOHNAL, 2021 b). Pokud se takové lokality udržují sečí (upřednostňována je mozaikovitá seč), jejich údržba je poměrně finančně náročná. Nehledě na to, co s posekaným materiálem, který je povětšinou potřeba z lokality odklidit (SEDLÁČEK, 2022). Mnohdy je tedy lepší zajistit potřebné občasné disturbance za využití jiných levnějších managementových nástrojů, jako je například řízené vypalování nebo pastva dobytka, ideálně jejich kombinace, které za sebou zanechá heterogenní prostředí a žádnou zbytkovou biomasu (KOVÁŘÍKOVÁ, 2020). Každý typ ekosystému také potřebuje trochu jiný poměr různých typů managementu. To ukázala i nedávná studie z italských vřesovišť (viz POLÁKOVÁ, 2016). Těm příliš časté požáry (o frekvenci nižší než jednou za deset let), nevyhovovaly, neboť vřes nestačil dobře regenerovat. Pokud byla vřesoviště jen pasena, po

nějaké době rychle zarůstala, protože dobytek dostatečně neomezoval růst dřevin (POLÁKOVÁ, 2016). Vývoj sukcese je tedy odvislý od frekvence vypalování. Vyšší frekvence vede k dominanci trav a hvězdčovitých, nižší zase podporuje bobovité a kapradiny (POLÁKOVÁ, 2016). Každý rostlinný druh má také trochu jiný hořlavý potenciál, záleží též na vlhkosti konkrétního úseku a podobně (KOVÁŘÍKOVÁ, 2020). Nastavení konkrétního požárového režimu na dané lokalitě je tedy třeba „ušít na míru“ a vyžaduje nemalý vhléd do požárové problematiky. Řízené vypalování či pastva jako managementový nástroj by ale mohlo být v budoucnosti využito i v hospodářských lesích.

V evropském více než v severoamerickém kulturním prostoru se však za poslední století vyvinula přehnaná „pyrofobie“ a v zemědělství a krajinářském managementu už na oheň téměř nikdo nespolehá (DOHNAL, 2021 a). Od té doby, co se lidé díky lepším pracovním příležitostem začali stahovat z venkova do měst, bylo stále méně lidí v kontaktu s přírodními procesy. Navíc byly požáry pro města katastrofální, stejně tak pro zemědělskou a hospodářskou krajinu, která potřebovala zásobovat stále větší populaci (DOHNAL, 2021 a). V ekosystémech s přirozeně se vyskytujícím požárovým režimem nenastávají problémy tehdy, pokud oheň v určitém intervalu přijde, ale tehdy, rozhodí-li se pravidelnost těchto intervalů (PAUSAS, KEELEY, 2019). Úzkostnou snahou o prevenci požárů se Evropa a Amerika ocitly v „požárovém dluhu“. Termín požárový dluh označuje jev, kdy se přirozený požárový režim naruší a pravidelné požáry vynechají. Tím přirozeně neodhoří napadaná hrabanka a odumřelí jedinci a hořlavý materiál se kumuluje ve stále větším množství (DOHNAL, 2021 a). To může být problém hlavně v oblastech s převahou pyrofilních druhů, jejichž obzvláště hořlavá biomasa nashromážděná ve větším množství (viz. kapitola Rostlinné strategie) může způsobovat ničivé „megapožáry“, jak tomu bylo např. v Kalifornii v roce 2020 (DOHNAL, 2021 a). Právě takovýmto typům požárů se dá předcházet pravidelným, kontrolovaným vypalováním (DEVETTER, ADÁMEK, 2022).

2. 5 Legislativa vypalování v Česku

V Česku bylo až do nedávna jakékoliv vypalování porostů, pálení hrabanky a starého listí ve větším množství zcela zakázáno prostřednictvím Zákona o požární ochraně 133/1985 Sb. (Zákony pro lidi, § 5 zákona č. 133/1985 Sb.), a to kvůli častým nehodám, které vznikaly při amatérském vykonávání těchto činností. To ale změnila novela Zákona o ochraně přírody a krajiny (dále ZOPK), která vypalování v důvodných případech umožňuje. Tato novela byla vložena do zmiňovaného zákona spolu s implementací předpisů EU v oblasti invazních druhů v roce 2021, a to následujícím způsobem: do § 90 ZOPK byl přidán nový odstavec č. 23, který říká, že pokud je to zcela nezbytné k ochraně organismů, může orgán ochrany přírody (dále OOP) potřebnou lokalitu vypálit (Zákony pro lidi, zákon č. 364/2021 Sb.). Stejný přístup může být použit i tehdy, když jde o regulaci invazních druhů rostlin. Zde jsou ale pravidla stanovena přísně, protože nevhodným vypalováním se některé druhy na určitých lokalitách mohou naopak šířit rychleji (PEŠOUT, 2021). Tím může být např. u nás expanzivní rákos, který je uváděn jako pasivně pyrofilní. Oheň pomáhá pročistit stařinu a oddenky schované hluboko ve vlhké půdě

nijak neohrozí (SÁDLO, 2021). Proto se OOP vždy musí domluvit s místním HZS (hasičským záchranným sborem) a je za celou akci plně odpovědná, a to i za předpokladu, že si k výkonu pozve někoho, kdo není jejím členem. Také je vhodné o akci vést záznam. Zmíněná „nezbytnost“ musí být obsažena v platných plánech péče o daném zvláště chráněném území (dále ZCHÚ) a nezbytná je také kontrola výskytu invazních druhů na lokalitě (PEŠOUT, 2021). Díky této novele z roku je naše legislativa týkající se vypalování na stejné úrovni, jako tomu tak je v UK, Španělsku, Portugalsku nebo v USA. Nebylo tomu tak ale vždy. Donedávna bylo i v těchto státech nahlíženo na oheň v ekosystémovém managementu spíše jako na hrozbu než pomoc. Průkopníkem v používání této metody se stala Austrálie již v šedesátých letech minulého století. (FRANCOS, ÚBEDA, 2021)

V ČR je povoleno vypalovat v bezlesí, například na sekulárních vřesovištích. V zalesněných oblastech je to zatím obtížné, nicméně někteří členové vědecké společnosti se snaží i tuto debatu otevírat. Problematické jsou i sekundární xerothermní trávníky nebo porosty vysokých ostřic a rákosin a psamofilní vegetace. K samotnému aktu vypalování se vztahují další přísná pravidla (Zákony pro lidi, zákon č. 364/2021 Sb.). Na prvním místě musí povolané osoby OOP vyhodnotit nezbytnost a aplikovatelnost tohoto typu managementu na dané lokalitě. Dále se musí celá akce pečlivě naplánovat: je nutno vybrat správnou dobu s ohledem na povětrnostní podmínky i šetrnost k živočichům, musí být splněny požadavky HZS, a především zabezpečit lokalitu proti nekontrolovatelnému šíření požáru mimo požadovanou oblast. I přes značnou komplikovanost však Agentura ochrany přírody a krajiny ČR (dále AOPK) zařadila vypalování jako standardizovaný postup pod názvem „Disturbanční management na nelesních plochách“ (PEŠOUT, 2021).

3. METODIKA

3. 1 Brdská vřesoviště (CHKO Brdy)

3. 1. 1 Popis studované lokality

CHKO Brdy mají rozlohu 345 km² (AOPK, 2024) a rozkládají se na území Středočeského a Plzeňského kraje (VALTEROVÁ, 2021). S nadmořskou výškou 410–865 m n. m. tvoří nejvyšší pohorí středních Čech s vrcholem Tok (865 m n. m.) a dalšími devíti vrcholy nad 800 m n. m. Typickou horninou CHKO Brdy je na živiny chudý slepenec, který je velmi odolný vůči zvětrávání. Mezi další časté horniny patří kyselé a neúživné břidličné sedimenty. Z půd se vyskytují více či méně oligotrofní kambizemě (AOPK, 2024). Díky vysoké poloze a zalesněnosti je zde chladněji, s průměrnou teplotou od 5,5 na vrcholcích do 8,3 °C v údolích. Roční úhrn srážek se pohybuje okolo 800 mm ve vrcholových oblastech a 550 mm v nížinách (VALTEROVÁ, 2021).

V ČR jsou vřesoviště poměrně vzácná a obvykle málo rozsáhlá, Brdská vřesoviště však tvoří jednu z mála výjimek. Vřes se tu v takové míře vyskytuje v důsledku antropogenních vlivů (SEDLÁČEK a kol. 2023). Ve 20. a 30. letech minulého století došlo k vykácení tří ploch (Brdy, Tok, Jordán) o celkové ploše zhruba 500 ha. Díky častým požárům z odstřelování během vojenských cvičení, která tam po dlouhou dobu probíhala (na některých místech stále probíhají a zdá se, že v souvislosti s aktuální válečnou situací na Ukrajině se v dohledné době zase aktivita vojenského cvičení navýší, viz GAVENDA 2024), se vřesoviště na těchto plochách ve velké míře vyskytují až doposud (PÁNKOVÁ, 2019). Vřesoviště takového typu, tedy vyvíjející se antropogenní činností, jsou označována za „sekundární“. Mimo požárů mohou být utvářena i vytrháváním drnů, hrabáním steliva nebo pastvou. „Primární“ vřesoviště, která vznikají bez pomoci člověka, nejsou u nás nijak zvlášť rozšířena, vyskytují se maloplošně, hlavně na skalních hranách minerálně chudých hornin (PÁNKOVÁ, 2023).

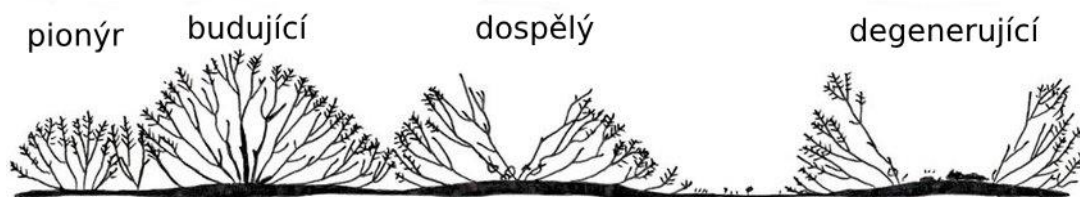
Brdská vřesoviště jsou ale krom své úctyhodné rozlohy zajímavá i v jiných aspektech. Díky vlivům těžké techniky a raket se tu nachází mělké tůňky po kráterech a bažiny po pásech tanků, které vytvářejí skvělé mikroklima a zvyšují biodiverzitu prostředí (SEDLÁČEK a kol., 2023 a fotodokumentace viz Příloha 4). Nicméně i tady se původně velmi heterogenní ekosystém kvůli stále vzácnějšímu narušování krajinného pokryvu pomalu vrací do své lesnaté podoby. Případný management by si tedy kladl za cíl udržení bezlesí, zachování různých sukcesních stádií, které by vyhovovalo nejen vřesu, ale i udržení celkové rozmanitosti vřesoviště, které patří k vzácnějším ekosystémům na území v ČR. K tomu by se dalo přispět i malými, vhodně načasovanými, ale intenzivními požáry (PÁNKOVÁ, 2019).

3. 1. 2 Diagnostický druh vřesovišť – vřes (*Calluna vulgaris*)

Vřes obecný, stálezelený keř s typickým výskytem ve střední Evropě (ŠKROTOVÁ, 2012), preferuje oligotrofní substráty (půdy s nízkým obsahem živin). Důležitý je pro něj tedy především nízký obsah dusíku a fosforu (RÁČKOVÁ, 2009). Na takto chudých půdách mu živiny z půdy pomáhají získávat mykorhizní houby prostřednictvím erikoidní mykorhizy (GRYNDLER 2004). Vzhledem k tomu, že se podloží Brd zakládá na převážně živinami chudých křemenných slepencích a pískovcích spodního kambria, není divu, že se tam vřesu daří (VALTEROVÁ, 2021). Jako acidofilnímu druhu mu vyhovuje pH okolo 3,2 –7,4. Co se klimatu týče, optimem je pro něj oceánické až suboceánské podnebí, ale nevadí mu ani jiné oblasti mírného pásu. Vřes se navíc dokáže přizpůsobit širokému rozsahu teplot (PÁNKOVÁ, 2019). Ty na Brdech dosahují ročního průměru okolo 8,3 °C a s ročním úhrnem srážek až 800 mm za rok to taktéž tvoří ideální podmínky pro jeho růst (VALTEROVÁ, 2021).

Vřes s věkem dřevnatí a rozpadá se směrem od středu na jednotlivé větve. Plodem vřesu je tobolka s hnědými semínky, která se šíří za pomoci větru (ŠKROTOVÁ, 2012). Během svého ontogenetického vývoje vřes postupně prochází několika stádii, jak můžeme vidět na obrázku č. 1 (WATT, 1955):

- 1) pionýrské: 6–10 let, porost do 30 cm, rozptýlené kvetení;
- 2) budující: 7–15 let, dosahuje maximální pokryvnosti a hustoty keře, 30–60 cm vysoké, intenzivní kvetení;
- 3) dospělé: 14–25, rozvolňování porostu, intenzivní kvetení;
- 4) degenerativní: odumírají centrální větve, začíná zhruba ve stáří 20 let (ŠKROTOVÁ, 2012).



Obr. 1: životní stádia vřesu (*Calluna vulgaris*), převzato a upraveno z (WATT, 1955).

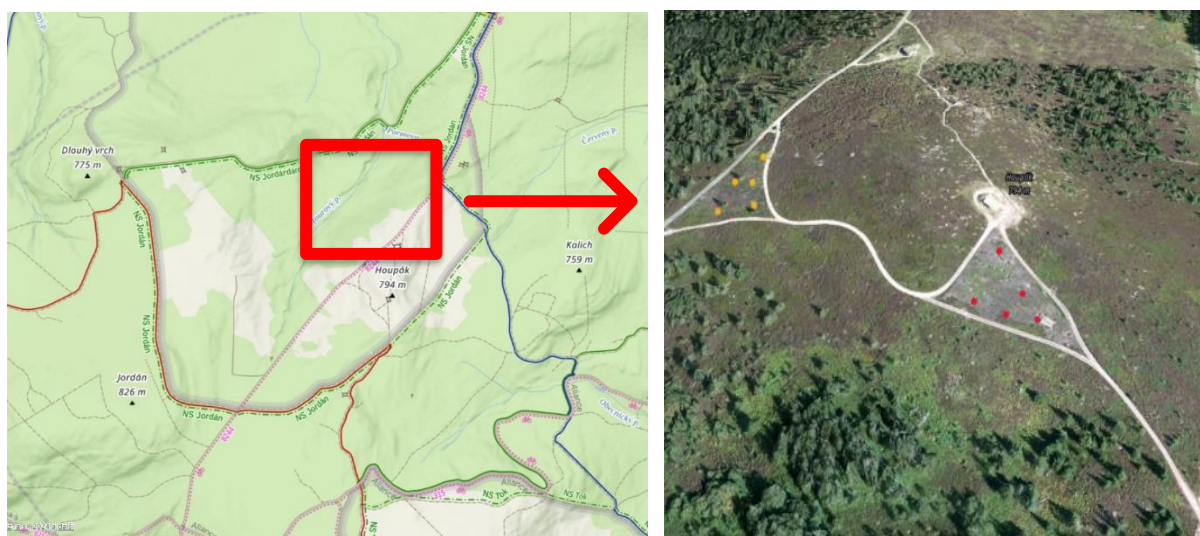
Vřes je na oheň velmi dobře adaptovaný. Pokud dojde k disturbanci, má připravené hned dvě strategie obnovy (viz PÁNKOVÁ, 2023): vegetativní (z přeživších bazálních pupenů) a generativní (ze semenné banky)– semena mají větší šanci se ujmout na obnaženém substrátu, a to předtím, než dojde ke (znovu) osídlení habitatu rostlinnými druhy z okolí a k jejich následné kompetici mezi sebou navzájem), protože vyžadují vysoký přísun světla (ŠKROTOVÁ, 2012). Stáří porostu a intenzita požáru pak mají vliv na to, která z uvedených strategií v tu chvíli na dané lokalitě převládne. Generativní fáze trvá zhruba do dvou let po požáru, pak schopnost semenáčků klíčit klesá kvůli úbytku světla a živin, které si pro sebe uzurpují dospělí jedinci. Pokud ale i oni zestárnou příliš, jen těžko regenerují z bazálních pupenů. Záleží i na teplotě při

požáru. Pokud je nízká, půda se neodhalí natolik, aby měly klíčky vřesu šanci po vyklíčení přežít (PÁNKOVÁ, 2023).

Mnozí se přou o pozitivní vliv kouře na klíčení (SÁDLO, 1994), zdá se však, že stimulace kouřem funguje hlavně u vřesovišť, které jsou na požáry dlouhodobě adaptované, u ostatních k ní nedochází.

3. 1. 3 Sběr dat na Jordánu

Na bývalé dopadové ploše Jordán blízko vrchu Houpák (CHKO Brdy) bylo před řízeným vypalováním, které bylo provedeno v roce 2016, vytyčeno celkem deset trvalých ploch o rozloze 5×5 m, rozmístěných do dvou sektorů (B a C), podrobněji viz (PÁNKOVÁ, 2019).



Obr. 2: a) vyznačení oblasti, kde byly založeny trvalé plochy na bývalé dopadové ploše Jordán, vrch Houpák, CHKO Brdy (vlevo); b) vyznačení jednotlivých trvalých ploch na bývalé dopadové ploše Jordán (vpravo). Červeně jsou vyznačeny trvalé plochy v sektoru s označením B, žlutě trvalé plochy v sektoru s označením C. (zdroj: převzato a upraveno z webu Mapy.cz)

Na všech nově založených trvalých plochách bylo před řízeným vypalováním, a to v květnu 2016, provedeno fytoecologické snímkování. Stejně tak poté (v červenci 2016), co proběhlo řízené experimentální vypálení plochy za dozoru místního HZS (podrobněji PÁNKOVÁ, 2019). V následujících letech pak byly trvalé plochy osnímkovány ještě dvakrát, a to v červenci 2017 a 2018 (PÁNKOVÁ, 2019). Tato data, která shromáždila Karolína Pánková a Martin Adámek, nám byla laskavě poskytnuta pro statistické analýzy a tvorbu několika grafů, které jsou součástí mé SOČ. V srpnu 2023 jsme tyto trvalé plochy znovu osnímkovali společně s Katkou Štajerovou a Martinem Adámkem (viz Příloha 4) – tato data byla také zahrnuta v rámci statistických analýz.

Na všech trvalých plochách byla zaznamenána pokryvnost jednotlivých druhů podle Brown-Blanquetovy škály (MORAVEC, 1994) se speciálním zaměřením na vřes (*Calluna vulgaris*), u kterého byly zvlášť započítány semenáčky (*Calluna_juv*), jedinci do 10 cm vzrůstu (*Calluna_1*) a mrtví jedinci (*Calluna_dead*). Změřena byla také procentuální pokryvnost

jednotlivých vegetačních pater (standardní kódování: E0 – mechové patro, E1 – bylinné patro, E2 – keřové patro, E3 – stromové patro) spolu s procentuální pokryvností obnažené půdy (*bare soil*), kamení (*bare rock*) a tloušťky opadu (*litter*; v cm). Nakonec byly zaznamenány i sklon svahu a jeho orientace.

3. 1. 4 Analýza fytoocenologických dat

Statistické zpracování dat bylo provedeno v programu Canoco 5 (TER BRAAK, ŠMILAUER 2012). Vstupní data byla zpracována v programu Excel: do jednoho listu byly zapsány vysvětlované proměnné (*response variables*), tj. druhová (*species*) data, a do druhého listu vysvětlující proměnné (*explanatory variables / predictors*), tj. doplňující informace, které jsme zaznamenali během fytoocenologického snímání, ale i data týkající se výskytu různých věkových skupin vřesu zastoupených na studovaných trvalých plochách, podíl obnažené půdy, množství opadu v jednotlivých letech atp. Následně byla tato data importována do programu Canoco 5, aby se s nimi dalo dále pracovat. Druhová data byla ve všech analýzách logaritmicky transformována.

Pro vytvoření prvního ordinačního diagramu (Obr. 3) byla použita přímá lineární metoda, a to parciální redunční analýza (RDA). Tato analýza umožňuje vysvětlit část variability v datech za pomoci vybraného prediktoru, či několika prediktorů. Naše RDA analýza se zaměřovala na to, kolik variability bude vysvětleno pomocí stáří studované plochy. Jinými slovy, jak se bude měnit během sukcese druhové složení rostlinného společenstva na studovaných trvalých plochách (fytoocenologický snímek byl pořízen před řízeným vypalováním v květnu 2016, poté v červenci 2016 a v dalších letech pak v červenci či srpnu 2017, 2018 a 2023).

Pro vytvoření druhého a třetího ordinačního diagramu (Obr. 4 a 5) byla použita přímá unimodální metoda, a to kanonická korelační analýza (CCA), jejímž cílem je nalézt korelační vztahy mezi dvěma skupinami proměnných. V našem případě mezi stářími studované plochy (tj. různými sukcesními stádii) a některými dalšími proměnnými, které byly do ordinačních diagramů promítnuty jako tzv. pasivní environmentální proměnné (*supplementary variables*).

3. 2 Dotazníkové šetření č. 1 (laická veřejnost)

Dalším cílem předložené práce bylo zdokumentovat povědomí laické veřejnosti týkající se vlivu požárů na přírodní ekosystémy v ČR a jejich možném využití jako jednoho z nástrojů managementu. Pro studenty byla zároveň připravena krátká informační přednáškou na studované téma a následně bylo porovnáváno, zda a případně do jaké míry se jejich odpovědi na otázky v dotaznících, které jim byly předloženy před i po přednášce, budou lišit (Příloha 1). Cílovou skupinou bylo 55 studentů tercií Křesťanského gymnázia (Praha 10), a to ve věku okolo třinácti až čtrnácti let. Bylo snadné je oslovit, neboť sama tuto školu navštěvují. Mohla jsem díky tomu i poprosit někoho z pedagogického sboru o pomoc s organizací.

Byla zvolena forma online dotazníků (ve formě Google formuláře), a to ze dvou důvodů: 1) z pozice respondentů je jednoduché s nimi pracovat – stačí si přečíst otázku a zaškrtnout odpověď, navíc je zajištěna anonymita; 2) z pozice zadavatele se snadno vyhodnocují – výsledky jsou zpracovány do přehledných grafů s vyobrazením příslušných procent, navíc je možné si data stáhnout ve formě tabulky v Excelu, kde je vidět, jak odpovídal každý respondent zvlášť, a následně lze s daty dále nezávisle pracovat. K průzkumu byly tedy vytvořeny dva krátké dotazníky v Google formulářích. První z nich obsahoval osm, druhý šest otázek (Příloha 2). V prvním dotazníku byli studenti tázáni, jak vnímají fenomén požárů přírodních ekosystémů u nás, zda v létě roku 2022 zaznamenali zprávy ohledně požáru v NP České Švýcarsko, nakolik jim tyto informace připadaly validní a nakolik se sami o toto téma zajímali. Po vyplnění následovala půlhodinová přednáška, ve které jsem mluvila o mechanismech ohně v ekosystémech, jejich vliv na ně a uvedla několik příkladů využití požárového managementu. Po jejím skončení dostali studenti k vyplnění ještě jeden dotazník. V něm byli tázáni, jestli pro ně byla přednáška přínosnou a zda se jejich pohled na témata obsažená v prvním dotazníku během přednášky rozšířil či změnil. Oba dotazníky i přednášku absolvovali studenti během ucelených 45 minut (jedné vyučovací hodiny) pod mým vedením a pod dozorem paní učitelky Michaly Šmídové během jednoho dne, a to v lednu 2023. Osnovu přednášky v podobě prezentace, kterou jsem studentům promítala, lze nalézt v Příloze 1.

3. 3 Dotazníkové šetření č. 2 (odborná veřejnost)

V tomto šetření šlo především o názory vědeckých pracovníků z oborů zoologie, botaniky, environmentalistiky, ekologie a hydrologie na současnou legislativu týkající se řízeného vypalování. Zajímalo mě, zda se odborná společnost shodne na využívání ohně jako nástroje managementu, či má-li s ním nějaké zkušenosti. Zároveň jim byly předloženy výsledky z dotazníkového šetření č. 1 ke stručnému zhodnocení. Neoslovila jsem je náhodně, kontakty jsem získala na exkurzi pořádané Českou společností pro ekologii a Přírodovědeckou fakultou JČU vedenou na požářiště v NP České Švýcarsko, která proběhla 21.–22. 10. 2023 (viz Příloha 5).

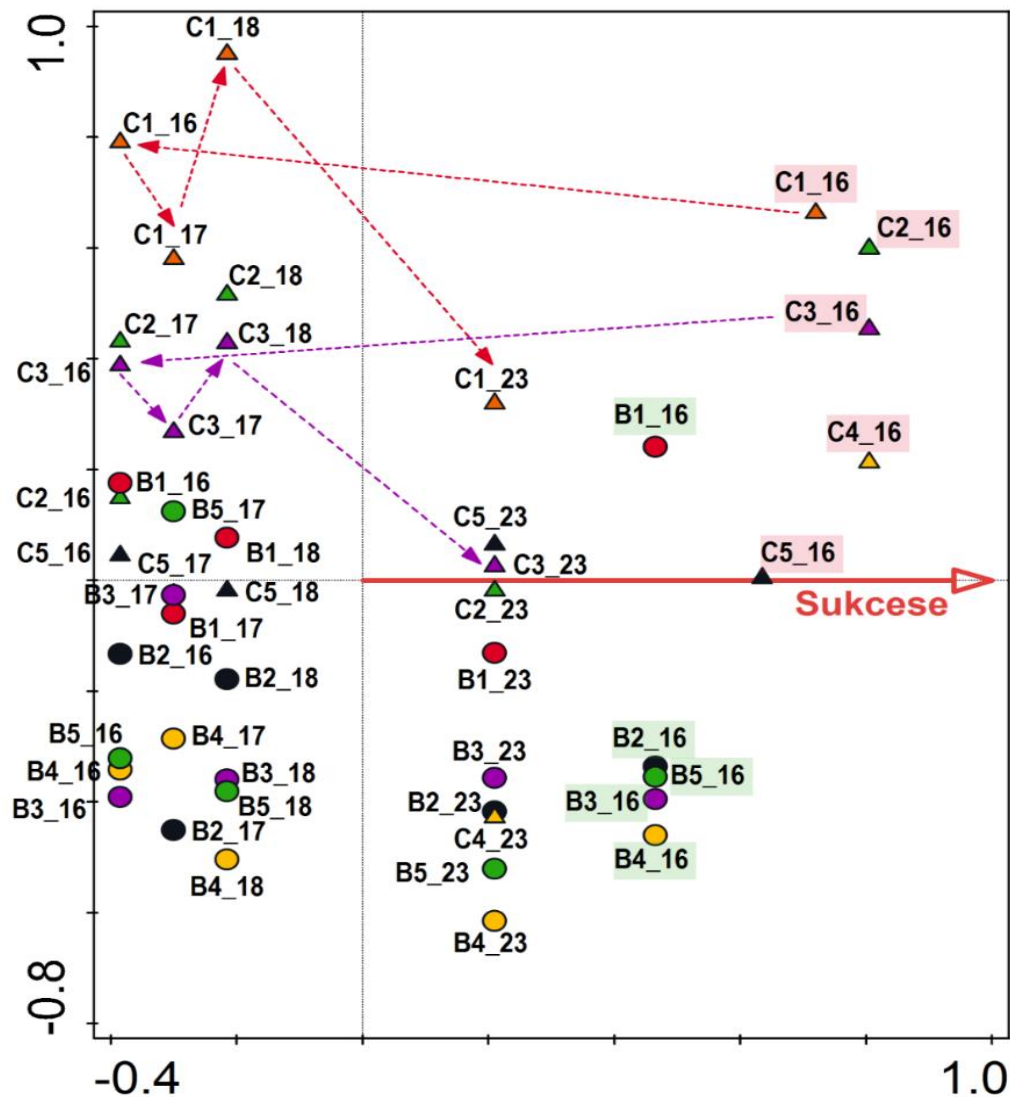
K šetření jsem opět použila Google formuláře (stejnou metodiku jako pro dotazníkové šetření č. 1). Dotazník obsahoval šest uzavřených otázek. Ty byly následně zpracovány do procentuálních grafů (Příloha 3). Další šest otázek bylo otevřených a ptaly se na doplňující informace nebo zdůvodnění zvolené odpovědi k příslušné uzavřené otázce. Dotazník byl zaslán hromadným emailem celkem 24 vědeckým pracovníkům s prosbou o vyplnění. Vyplnilo osm z nich (vědeckí pracovníci jsou vytíženou pracovní skupinou).

4. VÝSLEDKY

4.1 Analýza fytoocenologických dat

Na trvalých plochách (B1 – B5 a C1 – C5) bylo v letech 2016, 2017, 2018 a 2023 zaznamenáno celkem 117 druhů rostlin. Při snímkování v posledním roce (2023), kterého jsem se zúčastnila, bylo nejvíce druhů zaznamenáno na ploše C1 (14 rostlinných druhů), naopak nejnižší počet na snímku B2 (pět druhů); průměrně se na trvalé ploše vyskytovalo sedm druhů. V sektoru B bylo zaznamenáno více dřevin, zatímco v sektoru C byla větší diverzita travin. Pokryvnost vřesu byla na všech plochách (kromě snímku C4, který při experimentálním vypalování neshořel dobře) velmi podobná a činila ~25–50 % pokryvnosti celkové plochy. Sektory B a C se ale lišily i v počtu juvenilů (v sektoru B jich bylo o poznání více).

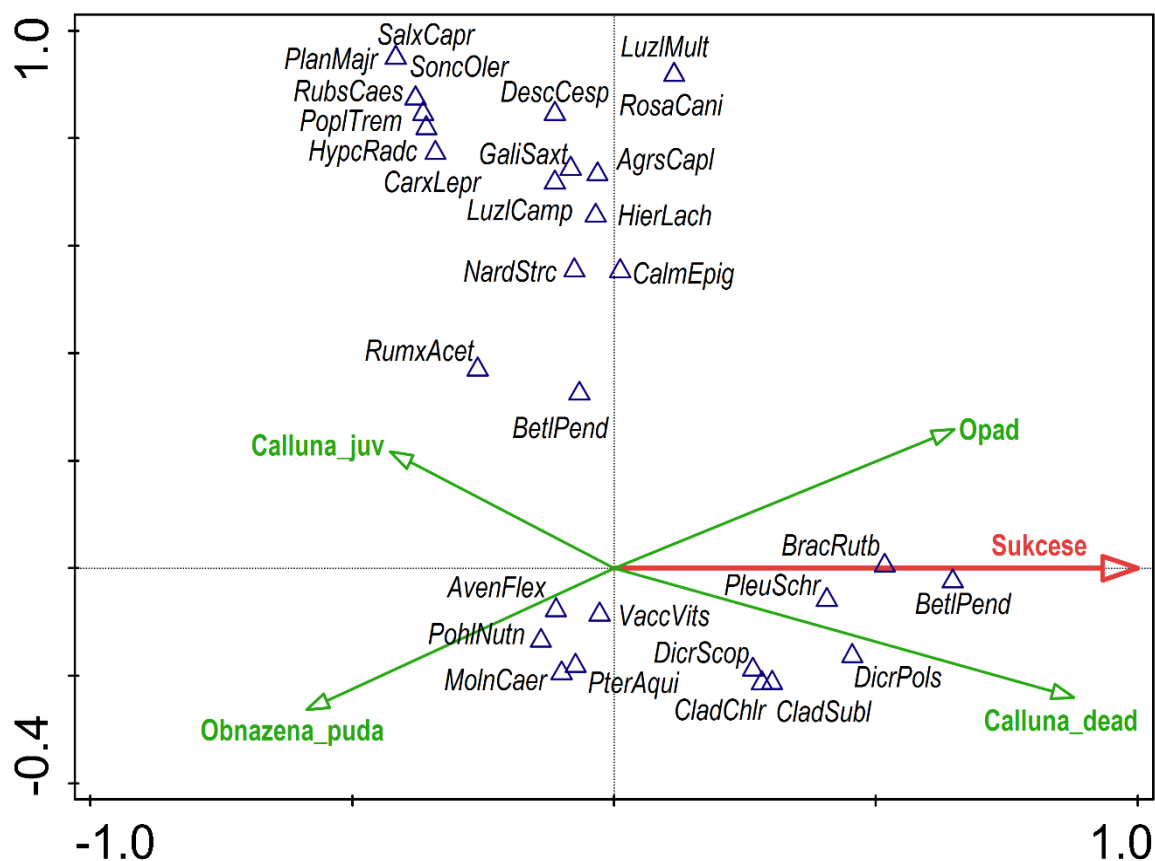
Další trendy, zejména týkající se sukcesního vývoje vegetace po řízeném vypalování, lze vyčíst z ordinačních diagramů vytvořených v programu Canoco 5. První ordinační diagram (viz obr. 3) ukazuje, že před požárem v květnu 2016 se na všech plochách už vyskytovala relativně pozdně sukcesní rostlinná společenstva. Plochy v sektoru C byly v sukcesi o něco dále než plochy v sektoru B. Plochy v sektoru B si byly vzájemně z hlediska druhového složení před požárem podobnější (s výjimkou plochy B1), stejně tak plochy v sektoru C, což je logické v důsledku prostorové autokorelace. Sukcesní vývoj po řízeném vypalování na plochách C1 a C3 až do posledního snímkování, které proběhlo v srpnu 2023, je vyznačen tečkovanými šipkami. Kromě plochy C4, která nedokonale shořela (viz PÁNKOVÁ, 2019), je trend sukcese na všech plochách obdobný. U všech ploch došlo po řízeném vypalování k obnově rostlinného společenstva, vznikla raně sukcesní stádia, která se v průběhu let čím dál více blížila pozdně sukcesním stádiím, která byla zaznamenána před řízeným vypalováním (výchozí stav před řízeným vypalováním je vyznačen červeně u ploch v sektoru C a zeleně u ploch v sektoru B). Během studovaných sedmi let se plochy v sektoru B přiblížily svému stavu před vypálením více než plochy v sektoru C.



Obr. 3: Ordinační diagram, který zobrazuje první dvě osy parciální redundanci analýzy (RDA), nám ukazuje, jaký je vztah mezi stářím studovaných ploch (proměnná Sukcese na ose x) a složením rostlinného společenstva na jednotlivých trvalých plochách studovaných během sedmi let. První osa vysvětluje 8,91 % (*adjusted explained variation*) variability (pseudo-F=5,5, P=0,002). Celkem je zobrazeno 47 snímků (plocha C4 nedokonalě shořela, proto byla snímkována pouze před vypálením v květnu 2016 a pak až v srpnu 2023). Legenda: zcela vlevo jsou snímky z července 2016 po požáru, zcela vpravo naopak snímky z května 2016 před požárem). Každý snímek je označen umístěním v daném sektoru (B = kolečko a C = trojúhelník) a rokem, kdy byl proveden fytoocenologický snímek. Červenou šipkou je vyznačena vysvětlující proměnná: sukcese (vlevo nejranější sukcesní stadia, směrem doprava pozdní sukcesní stadia). Zdroj: archiv autorky

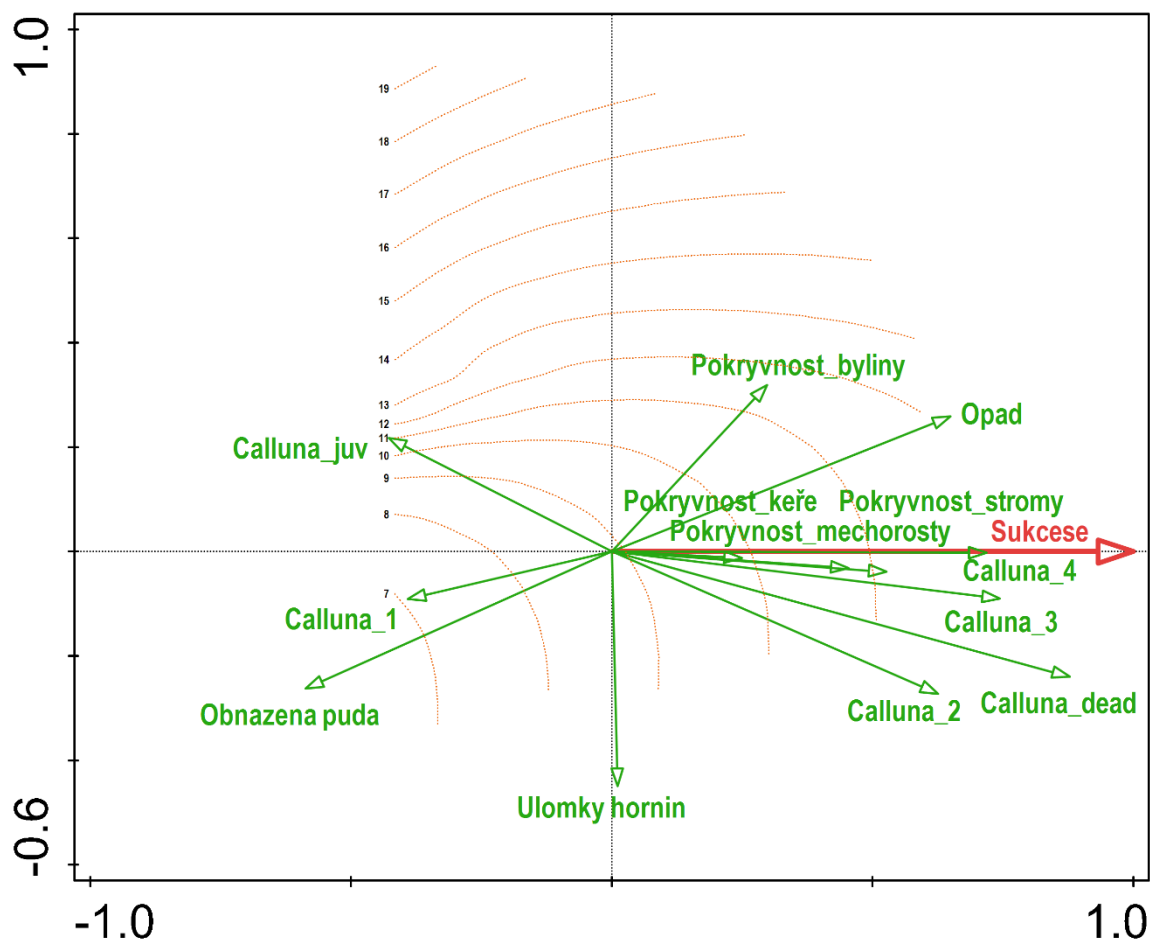
Z druhého ordinačního diagramu (obr. 4) můžeme vyčíst, že v pozdně sukcesních stádiích (na diagramu vpravo) přibývá mrtvého vřesu (*Calluna_dead*) a opadu (*Opad*), naopak semenáčky vřesu (*Calluna_juv*) najdeme pouze v raně sukcesních stádiích (na diagramu vlevo) záhy po disturbance (v našem případě šlo o řízené vypalování), neboť pro své uchycení vyžadují dostatek obnažené půdy (*Obnazena_puda*). Po požáru velmi rychle zregenerovaly i další druhy, některé z nich jsou na takové disturbance dokonce adaptované a najdeme je hlavně v levé části ordinačního diagramu (např. *Rumex acetosella* - šťovík menší, *Betula pendula* - bříza bělokorá,

Avenella flexuosa - metlička křivolaká atp.). V pozdně sukcesních stádiích se pak objevují hojně mechorosty a lišejníky, např. *Brachythecium rutabulum*.



Obr. 4: Ordinační diagram, který zobrazuje první dvě osy kanonické korelační analýzy (CCA), nám ukazuje, jaký je vztah mezi stářím studovaných ploch (proměnná Sukcese na ose x) a vybraných environmentálních proměnných (prediktorů), které jsou do ordinačního diagramu promítnuty jako tzv. pasivní environmentální proměnné (*supplementary variables*). První osa vysvětluje 5,15 % (*adjusted explained variation*) variability (pseudo-F=3,5, P=0,002). Legenda: zeleně jsou promítnuty pasivní environmentální proměnné (*supplementary vars*): Calluna_juv = počet klíčících semenáčků, Opad = tloušťka opadu (v cm), Calluna_dead = mrtvý vřes (pokryvnost), Obnazena_puda = pokryvnost obnažené půdy. Legenda: AvenFlex - metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), BetlPend - bříza bělokorá (*Betula pendula*), BracRutb - baňatka obecná (*Brachythecium rutabulum*), CalmEpig - třtina křovistní (*Calamagrostis epigejos*), CarxLepr - ostrice zaječí (*Carex leporina*), CladChlr - dutohlávka asahinská (*Cladonia chlorophaea*), CladSubl - dutohlávka šídová (*Cladonia subulata*), DescCesp - metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*), DicrPols - dvouhrotec čeřitý (*Dicranum polysetum*), DicrScop - dvouhrotec chvostnatý (*Dicranum scoparium*), GaliSaxt - svízel hercinský (*Galium saxatile*), HierLach - jestřábník Lachenalův (*Hieracium lachenalii*), HycpRadc - prasetník kořenatý (*Hypochaeris radicata*), LuzlCamp - bika ladní (*Luzula campestris*), LuzlMult - bika mnohokvětá (*Luzula Multiflora*), MolnCaer - bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*), NerdStrc - smilka tuhá (*Nardus stricta*), PlanMajr - jitrocel větší (*Plantago major*), PleuSchr - travník Schreberův (*Pleurozium schreberi*), PohlNutn - paprtnka nicí (*Pohlia nutans*), PoplTrem - topol osika (*Populus tremula*), PterAqui - hasivka orličí (*Pteridium aquilinum*), RosaCani - růže šípková (*Rosa canina*), RubsCaes - ostružiník ježiník (*Rubus caesius*), RumxAcet - šťovík menší (*Rumex acetosella*), SalcCapr - vrba jíva (*Salix caprea*), SoncOler - mléč zelinný (*Sonchus oleraceus*), VaccVits - brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*). Červenou šipkou je vyznačena vysvětlující proměnná: Sukcese (vlevo nejranější sukcesní stádia, směrem doprava pozdní sukcesní stadia). Zdroj: archiv autorky

Třetí ordinační diagram (obr. 5) je v základu podobný druhému, ale navíc jsou tam promítnuty různé kategorie vřesu, který nás z pohledu obnovy (resilience) rostlinného společenstva po disturbance (v našem případě jde o řízené vypalování) nejvíce zajímá. Z diagramu lze vyvodit, že pro uchycení semenáčů (*Calluna_juv*) a následné přežití pionýrských rostlin do 30 cm (*Calluna_1*) je disturbance (např. vypalování) zásadní, protože mimo jiné vede k obnažení substrátu (Obnazena puda). S rostoucí pokrývností různých pater (bylin, keřů, stromů atp.), ale i v důsledku nárůstu opadu (Opad) pak přežívají v pozdních stádiích sukcese jen odrostlejší jedinci vřesu (*Calluna_2*, 3 a 4), zároveň ale dochází i k jeho degradaci (*Calluna_dead*). Změna druhové bohatosti v rámci sukcese naznačuje, že do určité doby druhů přibývá, ale po několika letech naopak dochází k postupnému snížení druhové diverzity, z čehož lze usuzovat, kdy je vhodné načasovat další disturbance, např. řízené vypalování. Promítnutá data reflektují změny vegetace po počáteční disturbance (řízené vypalování) v horizontu sedmi let.



Obr. 5: Ordinační diagram, který zobrazuje první dvě osy kanonické korelační analýzy (CCA), nám ukazuje, jaký je vztah mezi stářími studovaných ploch (proměnná Sukcese na ose x) a vybraných environmentálních proměnných (prediktorů), které jsou do ordinačního diagramu promítnuty jako tzv. pasivní environmentální proměnné (*supplementary variables*). První osa vysvětluje 5,15 % (*adjusted explained variation*) variability (pseudo-F=3,5, P=0,002). Navíc je do diagramu promítnuta změna druhové bohatosti v rámci sukcese, a to prostřednictvím izochar (*loess model*). Legenda: zeleně jsou promítnuty pasivní environmentální proměnné (*supplementary vars*):

Calluna_juv = počet klíčících semenáčků, Calluna_1 = výšková kategorie vřesu do 30 cm (pokryvnost), Calluna_2 = 30–60 cm (pokryvnost), Calluna_3 = 60–100 cm (pokryvnost), Calluna_4 = 100–150 cm (pokryvnost), Calluna_dead = mrtvý vřes (pokryvnost), Pokryvnost_mechorosty/byliny/keře/stromy = pokryvnost mechového/bylinného/keřového/stromového patra, Obnazena puda = pokryvnost obnažené půdy, Ulomky hornin = pokryvnost obnažené horniny. Červenou šipkou je vyznačena vysvětlující proměnná: Sukcese (vlevo nejranější sukcesní stádia, směrem doprava pozdní sukcesní stadia). Zdroj: archiv autorky

4. 2 Dotazníkové šetření č. 1 (laická veřejnost)

V této podkapitole jsou popsány výsledky prvního dotazníkového šetření. Grafy (koláčové diagramy), ke kterým se odkazují, naleznete v Příloze 2. První tři otázky, týkající se postoje studentů k požárům, se v obou dotaznících opakovaly, aby bylo možné porovnat, zda se jejich postoje během přednášky nějak změnil.

Nejlépe je rozdíl vidět u otázky č. 1, která se dotazovala, jaké emoce u studentů představa požárů v přírodních ekosystémech vyvolává. V prvním dotazníku před přednáškou 87 % studentů (48 z 55 dotazovaných) odpovědělo “negativní emoce” a pouze 13 % (sedm dotazovaných) “pozitivní emoce”. V druhém dotazníkovém šetření, tedy po absolvování přednášky, byl poměr přesně obrácený, 41 z nich tedy během přednášky pozměnilo stanovisko.

V otázce č. 2 byli studenti tázáni, zda považují požáry za přirozenou součást krajiny (přírodních ekosystémů). Odpovědi u prvního dotazníku byly tentokrát rovnoměrněji rozložené, 60 % (33 z 55) dotazovaných v něm odpovědělo kladně (tedy že požáry za přirozenou součást ekosystémů považují), ve druhém tak odpovědělo 94 % (52 z 55 dotazovaných).

Na otázku č. 2 přímo navazovala otázka č. 3, v níž byli ti studenti, kteří u druhé otázky odpověděli kladně, tázáni, jak si myslí, že krajina na požáry reaguje:

- a) požáry zde nejsou ničím prospěšné, a naopak přírodní společenstva velmi ničí; jde o jednoznačně škodlivý jev,
- b) požáry zde nejsou žádným velkým přínosem, přírodní společenstva se ale dokáží rychle vzpamatovat,
- c) požáry jsou pro přírodní společenstva v dlouhodobém měřítku přínosem; v mnohém z nich profitují.

Odpověď a) zaškrtno z oněch 60 % (vlastně o trochu víc než 60 %, protože tři studenti odpověděli u této otázky i přesto, že v předešlé odpověděli negativně) pouhých 19 % (sedm studentů). Odpověď b) zvolilo 30 % (11 studentů) a nejvyšší počet odpovědí, 51 % (19 studentů), zaznamenala odpověď c). 19 studentů z 55 si tedy bylo už před přednáškou o možných přínosech požárů vědomo. V dotazníku po přednášce vzrostl jejich počet na 90 % (47 dotazovaných z celkových 52). U možnosti b) zůstali jen čtyři dotazovaní a u možnosti a) pouze jeden.

Tímto byly vyčerpány otázky týkající se rozdílu v postojích studentů před a po přednášce.

Otázka č. 4 je z dotazníku č. 1. a zaměřovala na to, jak studenti vnímali zprávy z léta roku 2022, ve kterých se o požárech mluvilo v souvislosti s požárem v NP České Švýcarsko, který byl hodně medializován, ale především jestli vnímají, že jsou lépe informováni ohledně tématu požárů v krajině. Opět bylo na výběr z více možností:

1. ano, cítím se lépe informovaný/á
2. ne, necítím se lépe informovaný/á
3. takové zprávy jsem nesledoval/á

Procentuální zastoupení odpovědí bylo rovnoměrně rozděleno na tři téměř identické třetiny, s jedním hlasem navíc u odpovědi b). U odpovědi a), c) to tedy bylo 18 studentů, u odpovědi b) 19 studentů.

V otázce č. 5 byli studenti tázáni, jak moc se zajímali nebo zajímají o téma požáry v krajině. O téma se podle grafu zajímala/zajímá jejich menší polovina, na 47 %, tedy 26 studentů.

Stěžejní byla otázka č. 6. z druhého dotazníku, kde měli studenti ohodnotit, kolik pro ně nových informací přednáška obsahovala. Pro dvě třetiny (73 %, odpovídá 40 studentům) byla více jak polovina informací nová. Pro dalších 24 % (13 studentů) byla víc jak polovina věcí známých a jen dva dotazovaní, odpovídající zbylým 3 %, byli podle jejich mínění natolik dobře informováni, že už je téměř nic nepřekvapilo.

Co se týče délky a náročnosti, zdá se, že ve většině případů byli studenti spokojeni a pokud tomu tak nebylo, volali spíše po delší než kratší přednášce. Další, individuální komentáře od studentů jsou probrány podrobněji v diskuzi.

4. 3 Dotazníkové šetření č. 2 (odborná veřejnost)

V této podkapitole jsou shrnuty výsledky uzavřených dotazníků pro vědecké pracovníky (podrobněji v Příloze 3). Otevřené otázky jsou probrány podrobněji v Diskuzi.

Otázka č.1 zněla: „Vypalování porostů bylo až do roku 2021 v České republice plošně zakázáno podle zákona o požární ochraně z roku 1985. Souhlasíte se zněním a obsahem tohoto zákona?“ a na výběr bylo ze tří odpovědí: „ano“, „částečně ano“, „ne“.

Přímo na ni navazovala i otázka č. 2, ve které měli dotazovaní stručně odůvodnit svou odpověď na první otázku (podrobněji v diskuzi). U první uzavřené otázky se odpovědi rozložily rovnoměrně mezi 50 % pro „částečně ano“ a 50 % pro „ne“.

Otázka č. 3 a 4 se ptala, zda si dotazovaní myslí, že mezi odborníky kompetentními k posuzování problematiky legalizace a využití požárového managementu panuje obecná shoda o míře a způsobu provozování této metody. Na výběr bylo ze dvou odpovědí, „ano“ a „ne“, a následně měli dotazovaní svůj postoj obhájit v otevřené otázce, podrobněji v diskuzi. Dvě třetiny (62,5 %, tedy pět dotazovaných) zaškrtnly odpověď „ano“. Zbylí tři dotazovaní zvolili možnost b) „ne“ (37,5 %, tedy tři dotazovaní).

Otázka č. 5 byla zaměřena na zkušenosti dotazovaných s managementem řízeného vypalování v Česku nebo zahraničí. Na výběr bylo opět z možností „ano“ a „ne“. Pokud zněla odpověď „ano“, v otevřené otázce č. 6 uváděli dotazovaní, na jaké lokalitě vypalování proběhlo a také jak se tento ekosystém po zásahu vyvíjel, podrobněji v diskuzi. Odpovědi byly půl napůl, čtyři odpovídající tedy nějakou takovou lokalitu navštívili.

Otázky č. 7. a 8. měly stejný formát, od předešlých dvou se lišily pouze tím, že se ptaly na zkušenosti s vývojem ekosystémů po neřízených požárech. Požářiště po disturbanci neřízeným ohněm za účelem výzkumu navštívili tři z osmi dotazovaných (37,5 %).

Otázka č. 9 rozebírá změny v zákoně o ochraně přírody a krajiny z roku 2021, který umožňuje „...z důvodu zajištění péče o rostliny, živočichy, přírodní stanoviště, zvláště chráněná území podle § 38 nebo 38a nebo v rámci provádění opatření k regulaci nepůvodního druhu nebo křížence nezbytné, jsou orgány ochrany přírody oprávněny provádět vypalování porostů. Při vypalování jsou povinny, se zřetelem na rozsah této činnosti, stanovit opatření proti vzniku a šíření požáru. Vypalování porostů včetně navrhovaných opatření jsou povinny předem oznámit místně příslušnému hasičskému záchrannému sboru kraje, který může stanovit další podmínky.“ Odpovědi na otázku, zda s tímto zněním zákona souhlasí, ukazuje, že tři čtvrtiny (75 %, tedy šest dotazovaných) zaškrtnlo, že se obsahem zákona souhlasí. Zbytek (25 %, dva dotazovaní) zaškrtnl „částečně souhlasím“. Argumenty pro podporu jejich postojů měli dotazovaní uvést v otázce č. 10, podrobněji v diskuzi.

Otázka č. 11 zněla následovně: „Za předpokladu, že by se laická veřejnost začala o výše zmíněnou novelu aktivně zajímat, jaký postoj by podle Vás vůči ní většinově zaujala?“, přičemž bylo na výběr z odpovědí „pozitivní“, „negativní“, nebo „oba postoje rovnoměrně zastoupeny“. Přímo na ni navazovala otázka č. 12, která žádala o stručné zdůvodnění odpovědi, podrobněji v diskuzi. Tři dotazovaní (37,5 %) odpověděli, že by většinová společnost zaujala spíše negativní postoj. Většina ale odpověděla optimističtěji, tedy že oba postoje, pozitivní i negativní, by byly rovnoměrně zastoupeny.

Poslední, 13. otázka, se týkala postřehů dotazovaných k dotazníkovému šetření č. 1. Byly jim předloženy čtyři grafy k odpovědím na čtyři následující otázky:

- 1) Léto 2022 bylo u nás i jinde bohaté na lesní požáry. V médiích bylo toto téma často skloňováno. Máte díky tomu pocit, že jste o tématu "požáry" lépe informováni?
- 2) Zajímáte se, nebo jste se někdy zajímali o toto téma?
- 3) Jaké pocity ve vás vyvolává slovní spojení "požár v krajině/přírodním ekosystému"?

4) Považujete požáry za přirozenou součást krajiny?

5) Pokud jste u minulé otázky odpověděl/a "ANO", jak si myslíte, že na požár naše příroda reaguje?

Odpovědi byly tentokrát pestré, proberu je proto s dalšími individuálními komentáři, které jsem od dotazovaných dostala, v následující diskuzi.

5. DISKUZE

Diskuze je opět rozdělena do tří tematických částí, první se týká výsledků analýzy fytoocenologických dat a další dvě dvou dotazníkových šetření (laická a odborná veřejnost).

5.1 Analýza fytoocenologických dat

Z výsledků je patrné, že vřesoviště po požárových událostech velmi rychle regenerují. To je vidět i na obr. 3, sedm let po požáru se složení rostlinného společenstva na studovaných trvalých plochách čím dál více blíží stavu před požárem. Pokud se navíc podíváme na obr. 5, jak se během sukcese mění na trvalých plochách druhová bohatost, vidíme, že početnost druhů v současné době již klesá, zároveň dochází ke stárnutí, odumírání vřesu a už nedochází k jeho obnově.

V prvních dvou letech dochází nejen ke generativní obnově vřesu, ale i k vegetativní regeneraci z bazálních pupenů (PÁNKOVÁ, 2019). Postupem času ale klíčivost semenáčků vřesu v důsledku zvyšující se kompetice mezi druhy, potažmo zvyšováním záboru plochy, klesá. Ztrácí se i schopnost obnovy z bazálních pupenů u stárnoucích jedinců, kteří semenáčky s postupující sukcesí vytlačují. Více jak patnáct let po požáru schopnost regenerace (a tím i konkurenceschopnost) vřesu téměř úplně zmizí (PÁNKOVÁ, 2019). K udržení funkčního vřesoviště jako příkladu bezlesí v krajině jsou tedy zásadní opakované disturbance, například management řízeným vypalováním. Podle současné legislativy by to mělo být možné v případě, že je udržení vřesu jakožto dominantního druhu dané lokality považováno za nezbytné (PEŠOUT, 2021).

Pro generativní obnovu vřesu jsou zásadní disturbance, aby mohly semenáče vyklíčit a došlo k omlazení porostu vřesu, viz obr. 4 a 5. V důsledku požáru navíc dojde k odstranění opadu, což zajistí dostatek obnažené půdy, která je pro klíčení a další přežití semenáčků vřesu zásadní, protože semenáče potřebují k vyklíčení dostatečný přísun světla (ŠKROTTOVÁ, 2012). Jak píše Pánková (2019), generativní obnova probíhá především během prvních dvou let od požáru. Zároveň dojde k obohacení chudé minerální půdy o živiny, což nastartuje sukcesí další rostlinných druhů. Také bylo zjištěno, že po požáru dochází ke zvýšení pH půdy, což má také pozitivní vliv na klíčení (PÁNKOVÁ, 2019).

Na počátku sukcese jsme zaznamenali výkyvy v druhovém složení rostlinného společenstva mezi jednotlivými sektory a studovanými trvalými plochami, které jsou nejspíše zapříčiněné odlišným osidlováním plochy pionýrskými druhy rostlin, ale i mikrostanovištními rozdíly v severitě řízeného vypalování. Z pionýrských druhů se záhy po požáru vyskytovaly z bylin například acidofilní tráva metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*, dále *A. flexuosa*) a z dřevin třeba bříza bělokorá (*Betula pendula*, dále *B. pendula*). Jiné druhy byly schopny požárovou událost přežít ve formě oddenků (tzv. pasivní pyrofilie) a jakmile oheň odezněl, hned začaly rašit, například hasivka orličí (*Pteridium aquilinum* dále *P. aquilinum*). Jak je vidět i na obr. 4, typické vřesovištní druhy, jako jsou brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*, dále *V. vitis-idaea*) nebo expanzivní druh třtina křovistní (*Calamagrostis epigejos* dále *C. epigejos*), přežijí požár bez větších problémů a rychle regenerují. Zajímavé také bylo, do jaké míry v pozdně sukcesních stádiích přibývalo mechorostů a lišejníků, včetně některých invazních druhů, jako je mech *Campylopus introflexus*.

Je tedy zřejmé, jak ukazují tuzemské a zahraniční studie (například PÁNKOVÁ, 2019 a DAVIS a kol., 2016), že řízená vypalování, zejména maloplošné rychlé a intenzivní požáry kontrolované hasičskou technikou, mohou být vhodným managementovým nástrojem pro udržení životaschopných vřesovišť v ČR. Je však důležité zachovat jejich heterogenitu, tedy střídat plochy, které by byly řízeně vypalovány. Tento typ managementu nepředstavuje hrozbu pro jiné vřesovištní druhy, které obvykle již záhy po požáru začnou disturbovanou plochu znovu osidlovat, nebo požár přežijí ve svém vegetativním stadiu.

Ačkoliv Pánková (2019) ve své diplomové práci vyvozuje, že by frekvence jednotlivých požárových událostí mohla být mezi 10 až 15 lety, my bychom tento interval na základě zhodnocení našich dat pro aplikaci řízeného vypalování na vřesovištích v ČR klidně zkrátili na polovinu. Je však třeba se neunáhlit a celou situaci zhodnotit v mnohem širším kontextu, protože v případě vypalování v kratším intervalu by mohlo například dojít k přílišné dominanci trav (POLÁKOVÁ, 2016), což na základě našich dat (pouze z jedné lokality) v tuto chvíli nedokážeme rigorózně zhodnotit a vyžadovalo by to další výzkum se zahrnutím dalších lokalit. Naopak při vyšší frekvenci vypalování by mohlo docházet k nežádoucímu zarůstání vřesoviště dřevinami. To je dobře vidět na málo ohořelém snímku C4, kde byla pokryvnost vřesu o poznání nižší než u ostatních snímků.

Vhodné by také bylo vypalování kombinovat s jinými typy disturbančních managementů, např. s pastvou (POLÁKOVÁ, 2016). Tento přístup podporuje i naše pozorování, které jsem učinili v srpnu 2023 při snímkování trvalé plochy C5, kde byla zhruba desetina plochy disturbována divokými prasaty, což mělo kladný vliv na zvýšení pokryvnosti vřesu.

5. 2 Dotazníkové šetření č. 1 (laická veřejnost)

Na první otázku v prvním dotazníku, zda studenti vnímají požáry jako pozitivní či negativní, odpovědělo 48 studentů „negativní“. To bylo v souladu s očekáváním vzhledem ke kulturní pyrofobii euro-amerického prostoru (DOHNAL, 2021a), ve které je evropská a americká

civilizace vychovávána. Překvapivých bylo proto spíše zbylých sedm studentů, kteří zaškrtili odpověď „pozitivní“. Tak či onak, v druhém dotazníku po přednášce byl poměr přesně obrácený. To je pozitivní zjištění, neboť negativní pohled veřejnosti by se podle těchto výsledků dal vysvětlit malou informovaností. To podporují i výsledky z otázky č. 6, kde dvě třetiny studentů uváděly, že pro ně byla víc jak polovina faktů v přednášce nová. To není překvapivé, studenti byli seznámeni i s odbornou terminologií, se kterou se na nižším stupni gymnázia ještě nemohli ve vyučování setkat (např. biodiverzita, eutrofizace...). Navíc téma ani úhel pohledu, kterým bylo v přednášce představeno, se také nedá označit v rámci neodborné veřejnosti za „mainstreamové“. Je možné, že kdyby bylo téma více zaměřeno na obecnou ekologii a dotazníkovému šetření by byli podrobeni starší studenti, byly by výsledky jiné. Průzkum na středních školách z roku 2015 (CINCERA, ŠTĚPÁNEK, 2007), zaměřený na ekologickou gramotnost žáků středních škol, byl, co se rozsahu znalostí studentů týče, o něco optimističtější. Zároveň ale poukazyval na to, že studenti nejsou schopni své teoretické znalosti propojit s každodenní praxí.

Jak ukázaly výsledky druhé a třetí otázky prvního dotazníku, více než polovina studentů (33 z 55) požáry za přirozenou součást krajiny považovala. Je zarážející, jak velký je rozdíl mezi tím, co považovali za „pozitivní“ a co za „přirozené“. Je možné, že si studenti správně přiřadili požáry k dalším přírodním disturbancím jako jsou polomy, bahnotoky nebo povodně. Nebo by mohlo jít o stejný problém, na který narazili i pánové Cincera a Štěpánek (CINCERA, ŠTĚPÁNEK, 2007). Pokud jde o teoretický, abstraktní pojem, studenti vykazují slušné znalosti. Pokud se ale otázka posune více k praxi, studenti si ji s teorií nepropojí.

U otázky č. 5 zaškrtilo 47 % studentů, tedy skoro polovina, že se o téma požárů aktivně zajímali. To není špatný výsledek na to, o jak komplexní problematiku se jedná. Samozřejmě, dotazník už nám neprozrazuje, jak do hloubky studenti šli nebo z jak důvěryhodných zdrojů čerpali. Je možné, že někteří z nich do škatulky „zajímám se o problematiku požárů“ zahrnuli i sledování veřejnoprávních médií. V těch nebylo po létě 2022 těžké na zprávy o požárech narazit. Jak ale ukazuje graf otázky č. 4, minimálně třetina studentů by v médiích ráda viděla přesnější informace a lepší vysvětlení. Proto je škoda, že požáry byly nejvíce aktuální v létě 2022, kdy měli studenti prázdniny. Učitelé tudíž nedostali moc prostoru se tomuto téma věnovat. Když se studenti po prázdninách vrátili do lavic, největší „vlna senzace“ už opadla a nikdo z učitelů už se k nim ve výkladu nevracel (pozorování v rámci Křesťanského gymnázia). Možná, že kdyby to lépe časově vyšlo, učitelé by mohli minimálně na hodinách přírodních věd poskytnout studentům zajímavé informace navíc. Nejlepší by samozřejmě bylo, kdyby bylo základním a středním školám umožněno se na lokality, kde v létě 2022 požár zuřil, provádět exkurze, třeba i doprovodem odborníka. Tak jsem lokalitu navštívila i já na podzim 2023 v rámci exkurze pořádané PřF JU a Českou společností pro ekologii. Uznávám však, že by to bylo časově, logisticky i finančně náročné.

Co se týče zpětné vazby studentů k celému programu, byla až na pár výjimek pozitivní. Téměř všichni studenti psali, že byl výklad zajímavý (a to i přesto, že ne všichni téma přednášky

samo o sobě za zajímavé považovali), do soukromých komentářů také psali, že cizí slova byla vysvětlena a že přednáška délkou ani a náročností ve většině případů nepřesáhla jejich limity.

Žádné podobné dotazníkové šetření, se kterým bych své výsledky mohla porovnat, bohužel nejspíš neexistuje, pouze pár odborných příruček. Jedna pojednávala o možnostech vzdělávání dětí od předškolního věku po vysokoškolské studenty v oblastech zabývajících se vlivem ohně na ekosystémy (DENK, WALTRIP, 2003). Jejich postřehy k výchově k povědomí o základních zákonitostech ekosystémů rozhodně stojí za zmínku. Věnují se především požárovému managementu a obecně vlivu ohně na krajinu, v úvodu práce ale poskytují přehled základních a obecně platných principů ekologie a ochrany přírody, např. „nezasahování do ekosystémů má své následky, pro člověka pozitivní i negativní“, „člověk je součástí ekosystémů, měl by jejich fungování rozumět, než se pustí do jejich údržby“ nebo (zvláště trefný v kontextu mé práce) „oheň je přirozenou součástí ekosystémů“. Dále navrhuje, jak tyto principy, samozřejmě se zaměřením na požárový management, pomocí zábavných lekcí, náročností uzpůsobených věku a znalostem, dětem a studentům předávat. Například pro předškolní děti je připraven příběh o „Dobré“ a „Špatné“ ohni, pro žáky středních škol je nachystán experiment a podklady k tématu „Role chemie při požárovém managementu“ (DENK, WALTRIP, 2003).

5.3 Dotazníkové šetření č. 2 (odborná veřejnost)

U první otázky, zda dotazovaní souhlasí se starou verzí zákona (PEŠOUT, 2021), se odpovědi rozložily rovnoměrně mezi „částečně ano“ a „ne“. Argumenty, kterými svoji odpověď zdůvodňovali, ale zněly velmi podobně. Ti, kteří odpověděli „ne“, poukazovali na to, že oheň je potencionální managementový nástroj, který nejenže pomáhá předcházet katastrofálním, neřízeným požárům, ale také zvyšuje biodiverzitu. To koneckonců potvrzují domácí i zahraniční studie (VEGA-MARZINES a spol., 2023). Navíc se ukazuje, že odborníci mají často výhrady k současné legislativě týkající se ochrany přírody a životního prostředí, jak například ukazuje práce z roku 2022 (KOLLROSSOVÁ, 2022). Odborníci v ní mluví o zastaralosti zák. č. 167/2008 Sb, tedy Zákona o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů.

Ti, kteří u první otázky odpovídali „částečně ano“ připouštěli, že zákon skýtá ochranu proti neprofesionálnímu, rizikovému vypalování, na druhou stranu omezuje ty, kteří by byli schopni oheň využít k ochraně a udržování ekosystémů. Problém starší verze zákona tedy spočívá v celoplošného zákazu. Ze stejných důvodů podpořilo nový zákon z roku 2021 (PEŠOUT, 2021) šest z osmi dotazovaných. Zbývající dva, kteří vyjádřili jen částečný souhlas, by dokonce byli pro rozšíření zákona, a ještě větší uvolnění toho, kde všude se dá tento typ managementu použít.

Z předešlých dvou otázek by se tedy zdálo, že mezi odborníky panuje relativní shoda o tom, zda oheň jako jeden z managementových nástrojů využívat. To ukazuje i graf č. 2. Skoro dvě třetiny dotazovaných jsou podle něj stejného názoru. Když ale přišlo na obhajobu tohoto

názoru, uváděly, že shoda panuje spíše na teoretické rovině, v praxi je však věc složitější. Spory mohou být o rozsahu, způsobu provedení či vhodných lokalitách. I zapojení neodborných pracovníků národních parků a chráněných krajinných oblastí může být problém. Velmi podobné argumenty měli i ti, kteří na otázku č. 3 odpověděli „ne“.

Dá se tedy říct, že panuje „shoda o neshodě“, alespoň mezi odborníky. Co ale neodborná veřejnost? Na otázku, jak by mohla reagovat na povolení odborníkům provádět požárový management, odpověděli tři dotazovaní „negativně“. To odůvodnili především malou informovaností veřejnosti o tomto typu managementu, ale také nedávnými negativními zkušenostmi s masivními požáry a možného strachu ze ztráty kontroly při vypalování. Většina ale odpověděla optimističtěji, tedy že oba postoje, pozitivní i negativní, by byly rovnoměrně zastoupeny. Jako obhajobu svého názoru poukazovali na rozpor mezi kulturní pyrofobií a znalostmi tohoto typu managementu předávanými generacemi. Na malé informovanosti a jednostranné a neodborné prezentaci v médiích se ale shodli všichni. Byla ovšem vyjádřena naděje, že kdyby se o tomto tématu více vědělo a více mluvilo, společnost by se pravděpodobně přiklonila k pozitivnímu vnímání tohoto typu managementu. O větší participaci laické veřejnosti uvažovali i odborníci z práce N. Kollrossové (KOLLROSSOVÁ, 2022). Ti měli zájem informovat občany o současném stavu Českých ekosystémů a také o tom, kam se ekologové snaží trendy posunout. Že by větší informovanost laické veřejnosti nemohla být na škodu, nasvědčují i výsledky mého dotazníku se studenty tercií. Když byly vědeckým pracovníkům předloženy, polovina z nich jimi byla příjemně překvapena. Zřejmě také čekali horší výsledky kvůli zmíněnému „pyrofobnímu“ kulturnímu dědictví v euro-americkém prostoru (DOHNAL, 2021 a). Poukazovali však na to, že se jedná o poměrně specifickou skupinu (gymnázium v hlavním městě), navíc příliš malou na seriózní studii. V tom mají nepochybně pravdu a uznávám, že je třeba na obojí brát zřetel při vyhodnocování obou provedených dotazníkových šetření.

Na otázku, zda někdy navštívili požářiště po řízeném i spontánním požáru, odpovědělo kladně pět z nich. Po řízeném vypalování odpověděli kladně čtyři z nich. Dále měli specifikovat, o jaké lokality se jednalo, kdy je navštívili a jaký měl oheň na lokalitu vliv. První čtyři lokality, uvedeny jako požářiště po řízeném vypalování, byly a) boreální lesy Severní Ameriky (datum neuvedeno), jako dopady uváděl dotazovaný „jednoznačně pozitivní vliv, více semenáčků, více bylin, celkové oživení porostu, rychlejší růst stromů“, b) suché trávníky (lokality a datum neuvedeny), jako dopad bylo uvedeno „rozvolnění porostu, potlačení dominantních trav, navýšení druhové diversity“, c) vřesoviště Jordán v CHKO Brdy v r. 2021 (exkurze PřF JU), kde se podle slov dotazovaného ekosystém po požáru rychle a bez pomoci obnovoval, d) rákosina (datum a lokalita neuvedeny), kde nebyl vliv jednoduše určitelný, neboť se na této lokalitě kombinoval požárový management s kosením.

Požářiště po disturbanci neřízeným ohněm navštívili jen tři z osmi dotazovaných. Jejich zkušenosti byly však velmi podobné. Jako lokality uvedli a) NP České Švýcarsko v roce 2022, kde je výzkum primárně směřován do různě shořelých borových a bukových lesů a okrajově i do shořelých kůrovcových smrkových porostů, b) Havraní skála (NPČŠ) v r. 2009 tři roky od požáru v roce 2006 (exkurze pro ČNK MaB), c) boreální lesy Severní Ameriky.

Jejich zkušenosti se shodovaly s pozorovateli řízeného vypalování, což vzhledem k pyrofilnímu charakteru většiny lokalit není překvapivé. Podobné efekty (rozvolnění prostoru, povzbuzení klíčivosti semenáčků a zvýšení biodiverzity v prvních fázích sukcese) se opakuje u dalších prací zabývajících se vlivem ohně na disturbance milující ekosystémy, třeba právě u K. Pánkové (PÁNKOVÁ, 2019), nebo v zahraničních studiích (VEGA-MARTINES, 2023).

6. ZÁVĚR

Na základě našeho terénního výzkumu jsme zjistili, že řízené vypalování podporuje obnovu (generativní i vegetativní) dominantního druhu vřesovišť, a to vřesu (*C. vulgaris*), ale i dalších typických vřesovištních druhů. Řízené vypalování navíc podporuje mozaikovitost (heterogenitu) stanovišť v rámci vřesoviště, což následně zvyšuje druhovou diverzitu rostlin i živočichů.

Z našich dat dále vyplývá, že by řízené vypalování bylo dobré provádět častěji než každých 10–15 let, jak se běžně uvádí v literatuře, protože již po sedmi letech dochází k značné degradaci vřesu a snižování druhové diverzity, zejména bylinného společenstva. Naopak dochází k nárůstu pokryvnosti mechorostů (včetně invazních druhů, jako je *Campylopus introflexus*) a lišejníků. Na některých trvalých plochách jsme také po sedmi letech od řízeného vypalování pozorovali narůstající pokryvnost několika spíše nežádoucích druhů, například kosmopolitně rozšířené hasivky orličí (*P. aquilinum*), metličky křivolaké (*A. flexuosa*) či třtiny křovištní (*C. epigejos*). Jak ale tyto druhy v pozdně sukcesních stádiích redukovat, to by bylo předmětem dalšího výzkumu. Možná by bylo vhodné řízené vypalování kombinovat i s jinými druhy managementových zásahů, například pastvou.

Co se týká provedeného dotazníkového šetření, tak byl vzhledem ke kulturní pyrofobii náhled na oheň v krajině mezi studenty spíše negativní a obecné povědomí o možných pozitivních efektech požárového managementu malé. Jak se ale ukázalo, studenti jsou novým informacím otevření a pokud se o této problematice dozvědí více, jejich názory se mění. Je proto důležité informovanost veřejnosti ohledně požárové problematiky zvednout, zejména u mladé generace, která bude v budoucnosti odpovědná za vývoj krajiny. Naopak vědecká společnost se shodne na tom, že oheň, potažmo řízené vypalování, může být jedním z praktických nástrojů managementu v ochraně přírody. O rozsahu, vhodných lokalitách a přesném postupu sice není úplná shoda, ale na nutnosti profesionality a odbornosti provedení takových zásahů nepochybuje nikdo. Vzhledem k dobrým zkušenostem s tímto typem managementu v různých částech světa (většinou s pyrofilními či slabě kompetičními druhy) všichni podporují novelu Zákona o ochraně přírody a krajiny z roku 2021, někteří by ji dokonce ještě rozšířili.

Celkově vzato naše výsledky z terénního šetření, ale i odborná veřejnost podporuje využití řízeného vypalování na vřesovištích. Další výzkum je ale potřeba k vyladění detailů ohledně severity řízeného vypalování, rozsahu atp. Bylo by zároveň vhodné podrobněji informovat laickou veřejnost o současné legislativě řízeného vypalování a navázat na osvětu okolo požárové ekologie jako takové, aby nedocházelo k nedorozumění mezi ní a pracovníky OOP při vykonávání managementu. Toho by se právě mohli ujmout právě odborníci a pracovníci OOP nebo AOPK, kteří problematice dobře rozumí, potažmo učitelé ve školách. Zároveň by se mohli pokusit i o otevřenější debatu se zákonodárci a spolu s nimi pracovat na legalizaci tohoto typu managementu na další zájmová území, jako jsou některé lesnaté ekosystémy.

7. POUŽITÁ LITERATURA

ADÁMEK, Martin, BOBEK, Přemysl. Oheň v naší krajině. Živa. [online]. Nakladatelství Academia, SSČ AV ČR, v. v. i., 2020. Str. 222-224. [cit.: 2023-02-12]

ADÁMEK, Martin, KUNEŠ, Petr. Oheň v přírodě z dlouhodobé perspektivy. Přednáška v rámci exkurze Jihočeské univerzity na požářiště NP Českého Švýcarska [21. 10. 2023]

AOPK ČR. Charakteristika oblasti CHKO Brdy. In: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: Správa CHKO Brdy, Plán péče o CHKO Brdy. 2024 [online]. [cit.: 2024-03-29]

BOBEK, Přemysl. Oheň, klima a lidé – holocenní variabilita požárového režimu v temperátních lesích. YouTube: Ústav botaniky a zoologie, PřF, Masarykova univerzita. záznam přednášky [11. 11. 2022] [online]. [cit.: 2023 02. 12.]

BOBEK, Přemysl. Požárový režim temperátních ekosystémů: současný stav poznání. Živa 5|2023. str. 215-217. [12. 10. 2023]. [cit.: 2023-09-17]

ČINČERA, Jan, ŠTĚPÁNEK, Petr. Výzkum ekologické gramotnosti studentů středních odborných škol. *Envigotika*. Vol 2 no 1. 2017. [2024-03-06]

DAVIES GM, KETTRIDGE N, STOOF CR, GRAY A, ASCOLI D, FERNANDES PM, MARRS R, ALLEN KA, DOERR SH, CLAY GD, MCMORROW J, VANDVIK V. The role of fire in UK peatland and moorland management: the need for informed, unbiased debate. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. [6. 2016]. [cit.: 2024-02-17]

DENK, Jackie, WALTRIP, Sharon, Kaibab National Forest. Fire ecology curriculum – USDA Forest Service Southwestern Region. USDA. [1. 2003]. [online] [cit.: 2024-01-20]

DEVETTER, Miloslav, ADÁMEK, Martin. Oheň lesu pomáhá. *Vesmír*. [online]. 101. [12. 2022]. Str. 755-758. [cit.: 2023-10-24]

DOHNAL, Radomír. Americký západ musí rychle pochopit, že proti ohni musí bojovat ohněm. *Jinak shoří*. *ekolist.cz*. publicistika. příroda [21. 7. 2021] [online]. [cit.: 2023-02-12]. a

DOHNAL, Radomír. Travnaté ekosystémy mizí rychleji než pralesy. I kvůli naší chuti sadit stromy. *ekolist.cz*. publicistika. příroda [18. 10. 2021] [online]. [cit.: 2023-02-12]. b

EMERY, S. (2010) Succession: A Closer Look. *Nature Education Knowledge*. Nature Education. 2010. [cit.: 2024-03-08]

FILIPÍ, Bohdan. *Nauka o materiálu*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2003. ISBN 80-86634-11-6. [cit.: 2023-01-23]

FRANCOS, Marcos, ÚBEDA, Xvier. Prescribed fire management. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, Volume 21. [2021]. [cit. 2024-02-17]

GAVENDA, Jaroslav. Do Brd se vrací ostrá střelba z děl. „Zvažuji, že se odstěhuji,“ říká místní. *Seznam Zprávy*. Reportáže. [9. 3. 2024]. [online]. [cit.: 2024-03-31]

GREEN, Hank ve spolupráci s CRASH COURSE. Ecological succession: Change is good. YouTube: Khan Academy Partners. [26. 4. 2019]. [online]. [cit.: 2023-02-12]

GRYNDLER, Milan, et al. Mykorhizní symbióza: o soužití hub s kořeny rostlin. *Academia*, [2004]. [online]. [cit.: 2023-12-18]

HORSÁK, Michal, CHYTRÝ, Milan, JUŘIČKOVÁ, Lucie, MACHÁČEK, Jiří, ROLEČEK, Jan, POKORNÝ, Petr. Člověk a krajina v proměnách věků. YouTube: Časopis Vesmír. Diskuse časopisu Vesmír, záznam přednášky Diskuze časopisu Vesmír, Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a CEITEC MU [7. 11. 2022] [online], [cit. 2024-02-17].

HOŠKOVÁ, Jana. Udržitelné pěstování lesních ekosystémů – indikátory biodiverzity. Bakalářská práce, vedoucí Boháč Jaroslav. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, Katedra rostlinné výroby a agroekologie. 2013. [cit.: 2024-03-07]

KLIMEŠOVÁ, Jitka. Zajímavé adaptace rostlin na požáry. *Živa* 5|2023. str. 239-241. [12. 10. 2023]. [cit.: 2024-03-17]

KOLLROSSOVÁ, Nikol. Legislativní úprava ochrany přírody a krajiny v České republice. Diplomová práce, vedoucí Kouba Vojtěch. Západočeská Univerzita v Plzni, Fakulta Právnická, Katedra veřejné správy. 2022. [cit.: 2024-03-07]

KOVÁŘÍKOVÁ, Zdeňka. Našim lesům a krajině by oheň prospěl, říká entomolog Lukáš Čížek. *ekolist.cz*. publicistika. rozhovory [4. 5. 2020] [online]. [cit.: 2023-02-12].

KUNEŠ, Petr. Ohňová země. *Živa* 5|2023. str. 212-215. [12. 10. 2023]. [cit.: 2024-02-17]

MORAVEC, J. (1994). *Fytcenologie*. Academia. Praha. [cit.: 2024-02-17]

PAUSAS, Juli G a KEELEY, Jon E. Wildfires as an ecosystem service. [online]. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2019, roč. 17, č. 5, s. 289-295. ISSN 1540-9295. [cit. 2024-02-03]

PÁNKOVÁ, Karolína. Vliv požáru na vegetaci vřesovišť na dopadových plochách v CHKO Brdy. Diplomová práce, vedoucí Adámek, Martin. Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky. 2019. [cit.: 2023-09-16]

PÁNKOVÁ, Karolína. Někdo to rád horké. Oheň na brdských vřesovištích. *Živa* 5|2023. str. 212-215. [12. 10. 2023]. [cit.: 2024-02-17]

PEŠOUT, Pavel. Legalizace vypalování porostů v ČR. *Ochrana přírody* 6. [online]. [17. 12. 2021]. [cit.: 2023-01-03]

POLÁKOVÁ, Simona. Oheň do české krajiny patří, jen se bojíme ho do ní pustit. *ekolist.cz. publicistika. příroda* [22. 1. 2016] [online]. [cit.: 2024-02-18]

PRAŽÁKOVÁ, Michaela. Denní motýli (Lepidoptera: Rhopalocera) vybraných oblastí v severovýchodních Čechách. Bakalářská práce, vedoucí Čelechovský, Alois. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky. 2020. [cit.: 2024-3-23]

RÁČKOVÁ, Marie. Vliv globálních změn prostředí na minerální složení rostlinné biomasy v alpínských vřesovištích. Bakalářská práce, vedoucí Zeidler, Miroslav. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie a životního prostředí. 2009. [cit.: 2024-03-17]

SÁDLO, Jiří. Život na spáleništi: antrakofyty a pyrofity. *Vesmír* 73. str. 556. [5. 10. 1994]. [online]. [cit.: 2024-01-12]

SÁDLO, Jiří. Požáry v krajině. *Vesmír* 100. str. 446. [12. 7. 2021]. [online]. [cit.: 2023-10-27]

SEDLÁČEK, Ondřej. Vidět hořet Říp a zemřít – Ekologie ohně v ČR. YouTube: Pátečníci Sisyfos, záznam přednášky [4. 11. 2022] [online]. [cit.: 2023 02. 12.]

SEDLÁČEK, Ondřej, PAVLICOVÁ, Lucie, TROPEK, Robert. Brdy – jak oheň a další vojenské disturbance zachovaly významné centrum diverzity hmyzu. *Živa* 5|2023. str. 212-215. [12. 10. 2023]. [cit.: 2023-02-17]

ŠÍDA, Petr. Člověk, ohně pán. *Živa* 5|2023. str. 218-220. [12. 10. 2023]. [cit.: 2023-11-18]

SLEPIČKA, Jaroslav. Environmentální postoje žáků na vybraných středních odborných školách. Bakalářská práce, vedoucí Horácková Marie. Mendelova univerzita v Brně, Institut celoživotního vzdělávání. 2015. [2024-03-08]

ŠKROTOVÁ, Pavlína. Vliv zvýšené teploty, srážek a zásobení dusíkem na fenologii alpínských keříků brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*) a vřesu obecného (*Calluna vulgaris*). Diplomová práce, vedoucí Banaš, Marek. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie a životního prostředí. 2012. [cit.: 2024-03-29]

ŠTAJEROVÁ, Kateřina, KOLÁŘ, Filip, LUČANOVÁ, Magdalena, SEKERKA, Lukáš, MOLEM, Kenneth, LEPS, Jan. Role nepůvodních druhů během sukcese na opuštěných políčkách na Papui Nové Guineje [The role of alien plants in succession in shifting agriculture of Papua New Guinea]. 23. 63-72. [2008/10/01] [cit.: 2023-02-04]

TER BRAAK, Carl Johan Frederik, ŠMILAUER, Petr. CANOCO reference manual and user's guide: software for ordination (version 5.0). Ithaca: Biometris, 2012. [cit.: 2024-02-17]

VALTEROVÁ, Bára. Využití CHKO Brdy ve výuce přírodopisu a biologie. Diplomová práce, vedoucí Andreska, Jan. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií, 2021. [cit.: 2024-02-17]

VEGA-MARTÍNEZ, Elisa, MOLINA, Juan Ramón, BARRÓN, Vidal, Y SILVA, Francisco Rodríguez, DEL CAMPILLO, María del Carmen, SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ Antonio Rafael. Spatio-temporal assessment of soil properties immediately and eight months after a high intensity-controlled burn in the south of Spain. Science of The Total Environment. Volume 898. 2023. [cit.: 2024-03-07]

WATT, A. S. 1955. Bracken versus heather, a study in plant sociology. Journal of Ecology, v. 43, p. 490-506

§ 5 zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně – znění od 01.01.2024. web Zákony pro lidi. [online]. [cit.: 2024-02-17]

Fragment #f7275650 zákona č. 364/2021 Sb. zákon, kterým se mění některé zákony v souvislosti s implementací předpisů Evropské unie v oblasti invazních nepůvodních druhů – znění od 01.01.2024. web Zákony pro lidi. [online]. [cit.: 2024-02-17]

8. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

| | |
|---|----|
| Obr. 1: životní stádia vřesu (<i>Calluna vulgaris</i>) | 10 |
| Obr. 2: a) vyznačení oblasti, kde byly založeny trvalé plochy na bývalé dopadové ploše Jordán, vrch Houpák, CHKO Brdy (vlevo); b) vyznačení jednotlivých trvalých ploch na bývalé dopadové ploše Jordán (vpravo)..... | 11 |
| Obr. 3: Ordinační diagram, který zobrazuje první dvě osy parciální redunční analýzy (RDA), nám ukazuje, jaký je vztah mezi stářím studovaných ploch (proměnná Sukcese na ose x) a složením rostlinného společenstva na jednotlivých trvalých plochách studovaných během sedmi let.. | 15 |
| Obr. 4: Ordinační diagram, který zobrazuje první dvě osy kanonické korelační analýzy (CCA), nám ukazuje, jaký je vztah mezi stářím studovaných ploch (proměnná Sukcese na ose x) a vybraných environmentálních proměnných (prediktorů), které jsou do ordinačního diagramu promítnuty jako tzv. pasivní environmentální proměnné (<i>supplementary variables</i>) | 16 |
| Obr. 5: Ordinační diagram, který zobrazuje první dvě osy kanonické korelační analýzy (CCA), nám ukazuje, jaký je vztah mezi stářím studovaných ploch (proměnná Sukcese na ose x) a vybraných environmentálních proměnných (prediktorů), které jsou do ordinačního diagramu promítnuty jako tzv. pasivní environmentální proměnné (<i>supplementary variables</i>) | 17 |

9. PŘÍLOHY

Příloha 1. Prezentace k přednášce pro studenty tercií Křesťanského gymnázia ze dne 31. 1. 2023, kterou studenti zhlédli v rámci dotazníkového šetření č. 1 (laická veřejnost).



PROČ PŘEDNÁŠKA?

- SOČ - Středoškolská odborná činnost
- aktuální téma
- málo známá fakta



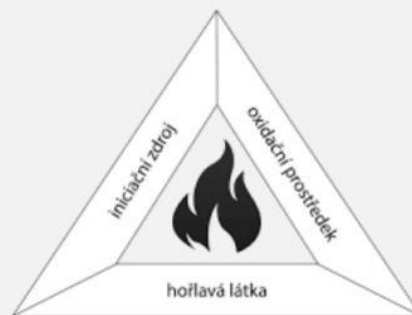
MALÝ DOTAZNÍK NA ÚVOD :)

- váš názor na problematiku
- 5 minut
- anonymní
- žádná odpověď není špatně ;)



POŽÁR JAKO FENOMÉN

- hořlavý soubor
- typy přírodních požárů:
 - 1) plamen
 - 2) požárová událost
 - 3) požárový režim
 - 4) globální požárový režim



- kde nejčastěji hoří
 - pískovce
 - borové a březové lesy
 - nížiny
- důvody vzniku požáru
 - člověk
 - příčina neznámá
 - blesk



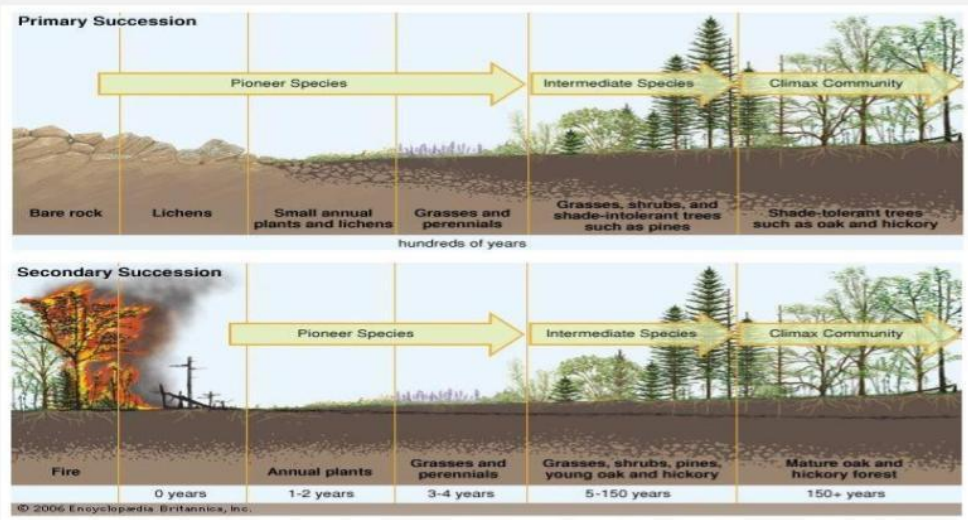
2

EKOLOGICKÁ SUKCESE PO POŽÁRU

- co je ekologická sukcese?
 - popisuje vývoj a změny v zastoupení druhů v čase na určité lokalitě
- vrácení živin do půdy
- prostředí bez konkurence



3



4

MOŽNOSTI VYUŽITÍ POŽÁRU

- udržování **biodiverzity**
- zpomalení eutrofizace
 - vázání přebytečného dusíku v půdě



High Biodiversity



vs. Low Biodiversity

5

- růst ekonomicky atraktivnějších druhů
 - zmlazování buku
 - zamezení zarůstání náletovými druhy



6

POŽÁR: NAČ TA PANIKA?

- dřív oheň využíván běžně
 - lov, žďáření, prosvětlování lesa pro chov dobytku a včel...
- evropská pyrofobie
 - urbanizace
 - průmyslová revoluce



7

- požárový dluh
 - přerušení přirozeného požárového režimu
- Českosaské Švýcarsko
- oblast Kalifornie
 - pyrofyty, krajina požárům přizpůsobena
 - 100 let požárový dluh



8

MALÝ DOTAZNÍK NA ZÁVĚR :)

- rozšířila přednáška obzory?
- 10 minut
- anonymní
- žádná odpověď není špatně ;)



PROSTOR PRO OTÁZKY

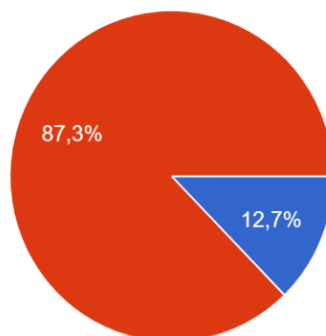
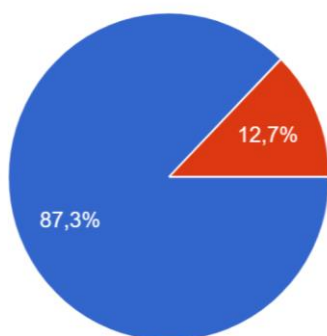


DĚKUJI ZA POZORNOST!

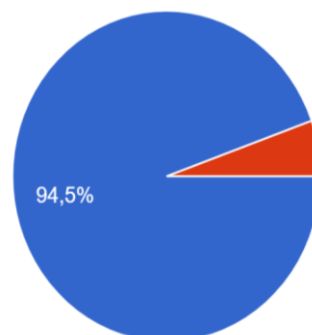
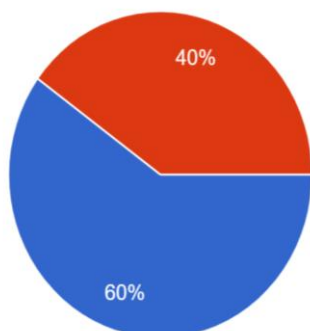


Příloha 2. Grafy (koláčové diagramy) k dotazníkovému šetření č. 1 (laická veřejnost).

- 1) Jaké pocity ve Vás vyvolává slovní spojení „požár v krajině/přírodním ekosystému“?
Celkem se zúčastnilo 55 respondentů; vlevo jsou odpovědi před vyslechnutím přednášky, vpravo po přednášce (modře = negativní a oranžově = pozitivní pocit).

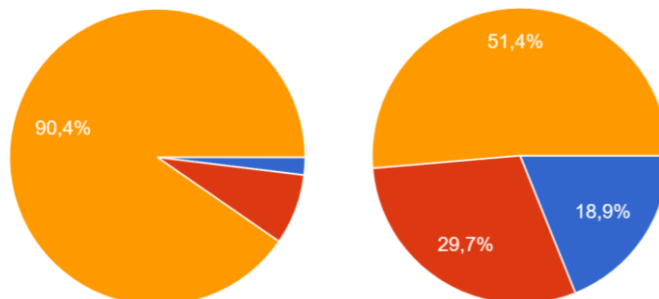


- 2) Považujete požáry (požárové události) za přirozenou součást krajiny?
Celkem se zúčastnilo 55 respondentů; vlevo jsou odpovědi před vyslechnutím přednášky, vpravo po přednášce (modře = ano a oranžově = ne).

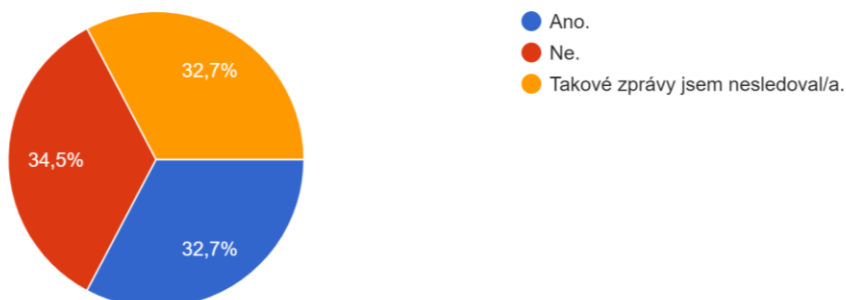


- 3) Pokud jste u minulé otázky odpověděl/a „Ano“, jak myslíte, že na požár příroda reaguje?
Celkem se zúčastnilo 52 vs. 37 respondentů; vlevo jsou odpovědi před vyslechnutím přednášky, vpravo po přednášce.

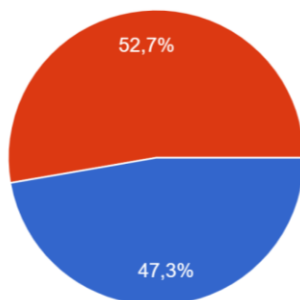
- Je to jednoznačně škodlivý jev, zasažené místo je požárem znehodnoceno a potřebuje mnoho času na regeneraci a obnovu druhové rozm...
- Je to převážně škodlivý jev, příroda si ale s poškozením způsobeným ohněm dokáže rychle poradit.
- Z dlouhodobého hlediska je oheň pro přírodní společenstva spíše přínosem, z požárů v mnohém profitují (je to pro ně dlouhodobě výhodné).



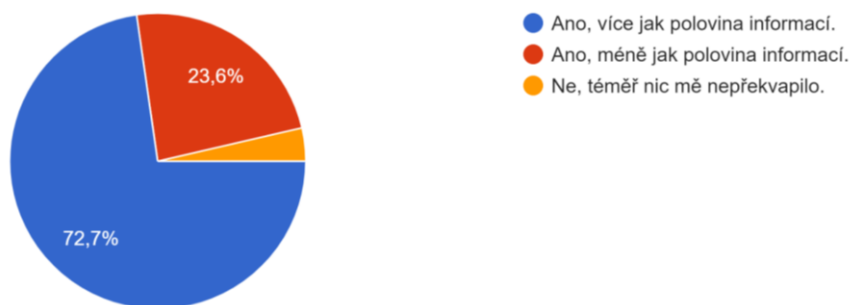
- 4) Léto 2022 bylo u nás i jinde v Evropě bohaté na lesní požáry. V médiích bylo tedy toto téma často skloňováno. Máte díky tomu pocit, že jste o tématu „požáry“ lépe informováni?
Celkem se zúčastnilo 55 respondentů.



- 5) Zajímáte se, nebo jste se někdy zajímal/a o toto téma?
Celkem se zúčastnilo 55 respondentů (modře = ano a oranžově = ne).

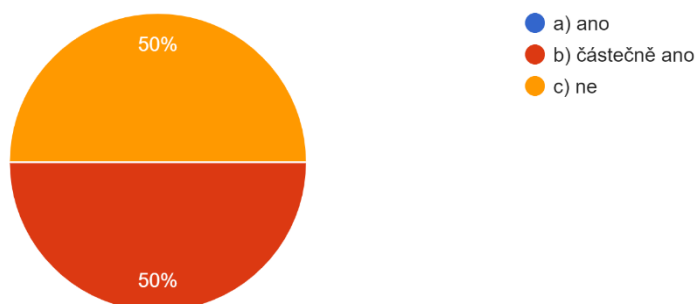


6) Bylo pro Vás v přednášce něco nového?
Celkem se zúčastnilo 55 respondentů.

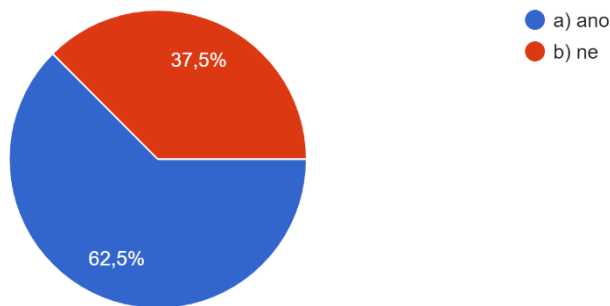


Příloha 3. Grafy (koláčové diagramy) k dotazníkovému šetření č. 2 (odborná veřejnost).

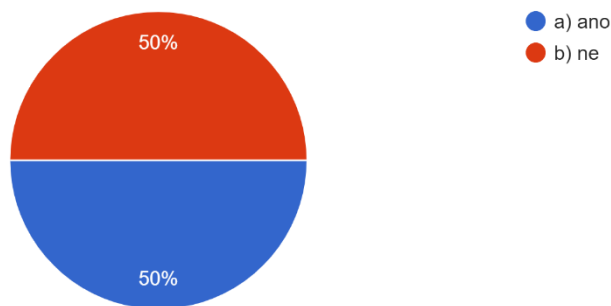
1) Vypalování porostů bylo až do roku 2021 v ČR plošně zakázáno podle zákona o požární ochraně z roku 1985. Souhlasíte se zněním a obsahem tohoto zákona?
Celkem se zúčastnilo 8 respondentů.



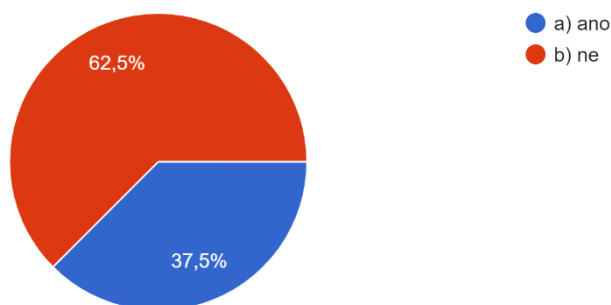
- 2) Myslíte si, že v odborné společnosti panuje o tomto tématu shoda?
Celkem se zúčastnilo 8 respondentů.



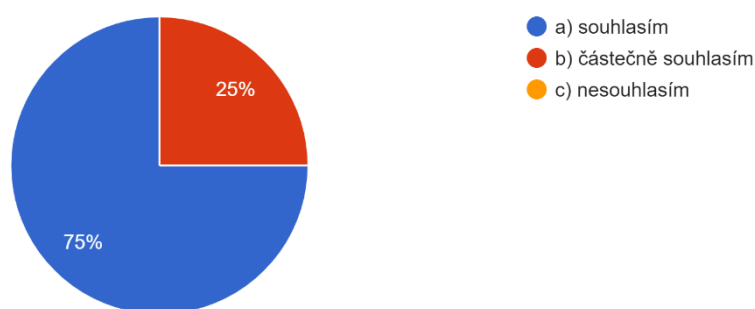
- 3) Byli jste v někdy svědky aplikaci managementu řízeným vypalováním (v ČR či zahraničí)? *Celkem se zúčastnilo 8 respondentů.*



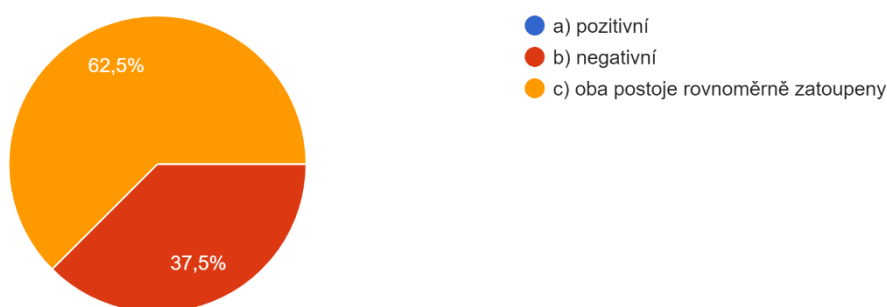
- 4) Navštívili jste někdy za účelem výzkumu nějakou lokalitu, na které došlo ke spontánnímu požáru (v ČR či zahraničí)? (Výprava do NP České Švýcarsko, pořádaná Českou společností pro ekologii a Přírodovědeckou fakultou JČU, která proběhla 21.–22. 2023, se bohužel nepočítá). *Celkem se zúčastnilo 8 respondentů.*



- 5) V roce 2021 byl do zákona č. 364/2021 Sb. přidán nový odstavec, který říká, že „*Je-li to z důvodu zajištění péče o rostliny, živočichy, přírodní stanoviště, zvláště chráněná území podle § 38 nebo 38a nebo v rámci provádění opatření k regulaci nepůvodního druhu nebo křížence nezbytné, jsou orgány ochrany přírody oprávněny provádět vypalování porostů. Při vypalování jsou povinny, se zřetelem na rozsah této činnosti, stanovit opatření proti vzniku a šíření požáru. Vypalování porostů včetně navrhovaných opatření jsou povinny předem oznámit místně příslušnému hasičskému záchrannému sboru kraje, který může stanovit další podmínky.*“ Souhlasíte se zněním tohoto zákona? Celkem se zúčastnilo 8 respondentů.



- 6) Za předpokladu, že by se laická veřejnost začala o výše zmíněnou novelu aktivně zajímat, jaký postoj by podle Vás vůči ní většinově zaujala? Celkem se zúčastnilo 8 respondentů.



Příloha 4. Fotografie ze sběru dat v na Brdských vřesovištích (CHKO Brdy).



Dopadová plocha Jordán, fytoocenologický snímek provedeným v srpnu 2023 na trvalé ploše C5 – na snímku jsou dobře vidět *Pteridium aquilinum*, *Calluna vulgaris* a *Picea abies* (archiv autora: Markéta Elsnicová 2023)



Dopadová plocha Jordán, fytoocenologický snímek provedený v srpnu 2023 na trvalé ploše B1 – na snímku jsou dobře vidět *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium myrtillus* a *Pteridium aquilinum*. (archiv autora: Markéta Elsnicová 2023)



Dopadová plocha Jordán, fytoocenologický snímek provedeným v srpnu 2023 na trvalé ploše B4 – na snímku kvetoucí *Calluna vulgaris* (archiv autora: Markéta Elsnicová 2023)

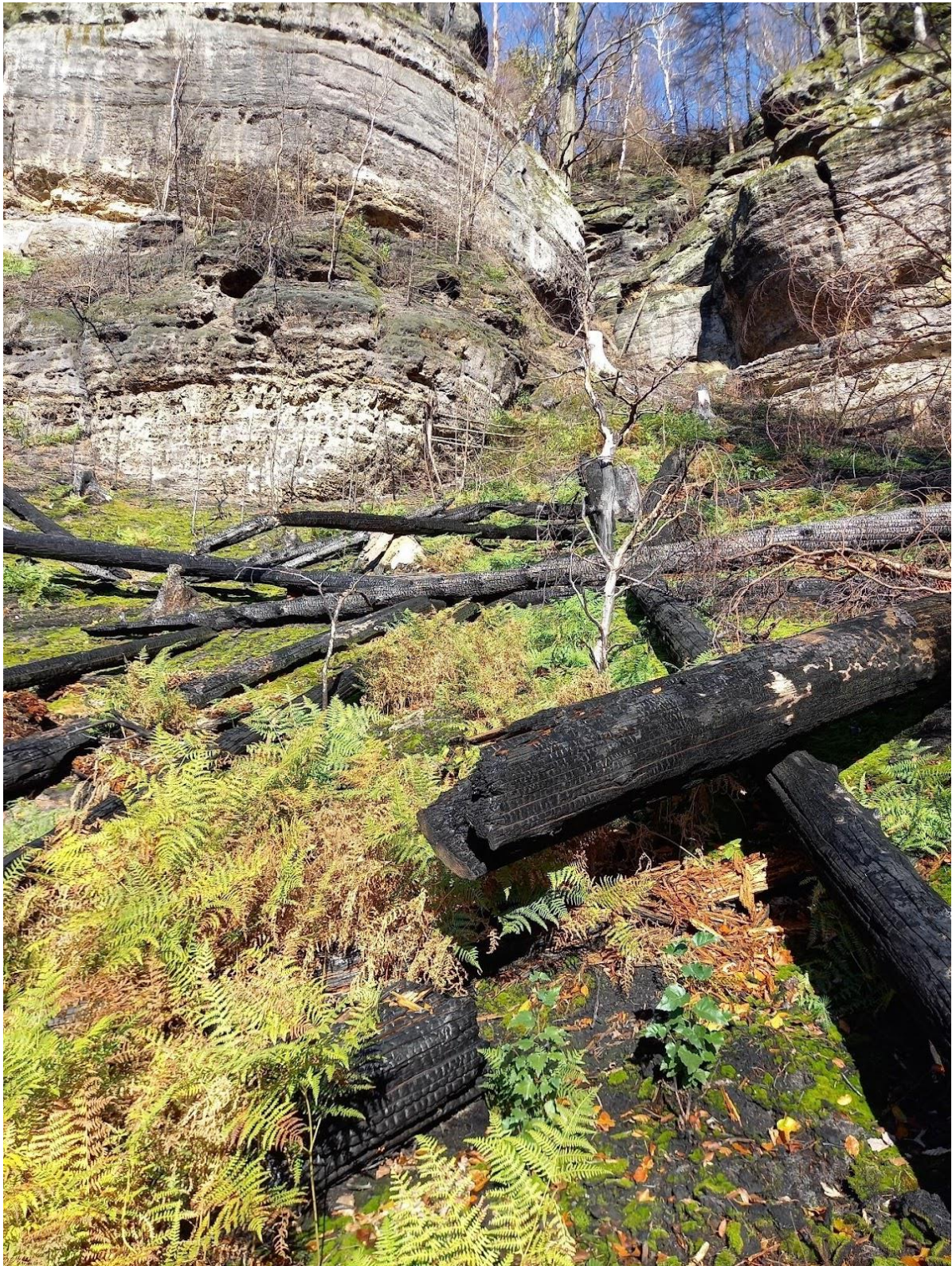


Dopadová plocha Jordán, fytoocenologický snímek provedeným v srpnu 2023 na trvalé ploše C2 – na snímku *Calluna vulgaris* a *Avenella flexulosa* (archiv autora: Markéta Elsnicová 2023)

Příloha 5. Fotografie z exkurze do NP České Švýcarsko, které jsem se zúčastnila a byla pořádaná Českou společností pro ekologii a Přírodovědeckou fakultou JČU (21.–22.10. 2023).



Obnova vegetace po požáru v létě 2022 (Gabrielina stezka, NP České Švýcarsko) – na snímku *Pteridium aquilinum*, která je schopna přežít požár prostřednictvím svých podzemních oddenků, které po jeho odeznění začínají velmi rychle obrázet (archiv autora: Markéta Elsnicová 21. 10. 2023)



Obnova vegetace po požáru v létě 2022 (Gabrielina stezka, NP České Švýcarsko) – na snímku pionýrské druhy *Pteridium aquilinum* a *Betula pendula* mezi ohořelými kmeny *Picea abies*.
(archiv autora: Markéta Elsnicová 21. 10. 2023)



Obnova vegetace po požáru v létě 2022 (Gabrielina stezka, NP České Švýcarsko) – na snímku juvenilní *Betula pendula* (archiv autora: Markéta Elsnicová 21. 10. 2023)