

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



Dynamika obnovy vegetace po požáru lesa na katastrálním
území obce Chrást'any u Rakovníka

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Zpracovatel: Kateřina Frolíková DiS.

Vedoucí práce: Ing. Lenka Pavlů, Ph.D.

Praha 2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Lenky Pavlů, Ph.D., že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala. Souhlasím se zveřejněním bakalářské práce.

V Novém Strašecí, dne 23. 4. 2019

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala mé vedoucí práce, Ing. Lence Pavlů, Ph.D. a konzultantovi prof. Dr. Ing. Vilému Pavlů, za pomoc se zpracováním dat, cenné rady, připomínky a především za vstřícný přístup. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Jiřímu Lengyelovi, lesnímu hospodáři, za informace a čas, který věnoval mému seznámení se s problematikou obnovy lesa. Děkuji své rodině za trpělivost a podporu při vypracování této práce.

V Novém Strašecí, dne 23. 4. 2019

Podpis:

Abstrakt

Dynamika obnovy vegetace po požáru lesa na katastrálním území obce Chrást'any u Rakovníka

Požár lesa je významná disturbance, při níž dojde k úhynu většiny vegetace, ale zároveň dojde k uvolnění prostoru pro jiné rostliny a zpřístupnění živin. V České republice je lesních požárů velmi málo, a proto se ve většině případů lesní hospodáři o postižená území starají a již během několika dní po požáru mají přesné plány obnovy vegetace. V zemích, kde se katastrofické lesní požáry vyskytují pravidelně (USA, Austrálie) se zpravidla holiny nezalesňují, obnova vegetace probíhá přirozeně bez zásahu člověka.

Požár vypukl 3.8.2015 v odpoledních hodinách při sklizni obilí. Byl poničen lesní porost o rozloze 9,73 ha. V prvním roce po disturbanci 2016 zalesnil lesní hospodář část holiny kterou ošetřoval herbicidem **Roundup®** a část nechal bez ošetření. Díky tomuto postupu prací jsme mohli porovnat plochy osázené s ošetřením herbicidem, i plochy bez ošetření.

Na každé sledované ploše jsme v dubnu 2016 náhodně umístili 8 čtverců 2x2m, během let 2016-2018 jsme sledovali, vývoj vyšších rostlin na těchto plochách. Na plochách ošetřených **Roundup®**em se v prvním roce vyskytovaly především tyto druhy: třtina rákosovitá, ostružiník, šťovík kyselý a další. Na plochách neošetřovaných herbicidem byli zaznamenány krom jmenovaných zejména mochna plazivá a kopřiva dvoudomá. V dalších letech se variabilita prohlubovala. V roce 2017 byli zaznamenány rmen rolní, starček lepkavý, kostřava luční. V roce 2018 jeřáb ptačí, dub, modřín opadavý, bříza bělokorá. Herbicid již nebyl používán. Závěrem lze říci, že se po požáru les obnoví, bude bohatší na vyskytující se druhy vyšších rostlin, vliv herbicidu bude patrný pouze v prvním roce, v dalších letech jeho vliv vymizí.

Klíčová slova

vegetace, obnova, požár

Recovery dynamic of vegetation in the first year after a fire

Forest fire is always considered a great interference with vegetation, in most cases all organisms perish and it is necessary to get the affected area prepared for a new life. In our country, there is only little forest vegetation, and therefore in most cases the foresters take care of the affected areas and in the course of couple days after the fire occurs, they have exact plans for regeneration of the vegetation. In countries where the disastrous forest fires occur regularly (USA, Australia) the areas are not reafforested, the regeneration of vegetation occurs naturally without human intervention.

In our case, the forester reafforested part of the affected area in the first year and in the second year reafforests the whole area. Thanks to this work procedure we were able to compare regeneration at the places where the forester reafforested the area with tree seedlings and took an intensive care of this area and as well of places where the forester in the first year did not treat the area in any way.

In the areas where Roundup was used, the species: *Euphorbia helioscopia*, *Rubus*, *Rumex acetosa*, *Euphorbia helioscopia*, *Anthoxanthum*, *Cirsium arvense*, *Chenopodium album*, *Lolium perenne*, *Cota tinctoria*, *Artemisia vulgaris* appeared in the first year. On the contrary, in the areas where Roundup was not used, *Potentilla reptans*, *Urtica dioica*, *Rumex obtusifolius*, *Crepis*, *Hypericum perforatum*, *Populus tremola*, *Veronica chamaedrys*, *Ajuga genevensis*, *Stellaria media*, *Galium aparine* also appeared in addition to those species mentioned above. In conclusion, we can say that treatment with Roundup is not beneficial, because it decreases the diversity of the plant life which grows there.

Keywords

vegetation, recovery, fire

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíle práce	2
3. Literární rešerše – Lesní požáry, vegetace nacházející se na zájmovém území. ..	3
3.1. Lesní požáry	3
3.2. Faktory ovlivňující vznik lesního požáru.....	5
3.3. Situace lesních požárů v České republice	8
3.4. Studie o obnově borového lesa po požáru	9
3.5. Sukcese a její průběh po požárech	11
3.6 Vegetace nacházející se na zájmovém území	14
4. Experimentální část.....	21
4.1. Popis polohy.....	21
4.2. Popis události 3. 8. 2015	24
4.3. Design experimentu	25
4.4. Sběr dat.....	25
4.5 Výsledky	27
Výsledky sledování od dubna 2016 do září 2016	27
Výsledky sledování od dubna 2017 do září 2017	28
Výsledky sledování od dubna 2018 do září 2018	29
5. Diskuze	37
6. Závěr	39
7. Citovaná Literatura	41
8. Internetové zdroje	44
9. Seznam obrázků.....	45
10. Seznam tabulek.....	47
11. Seznam příloh.....	47

1. Úvod

Lesní požár je běžnou součástí suchozemských ekosystémů (může změnit biodiverzitu lesa) a je i prospěšný (vypalování porostů čistí les). K požárům dochází z přírodních příčin (sucho, blesk) nebo kvůli činnosti člověka. Požár může být založen neúmyslně nebo úmyslně (žhářství či žďáření).

Borový les se po požáru vrátí do původní podoby přibližně za 140 let. Zůstává ale o něco druhově bohatší nežli srovnatelný borový les, v němž v nedávné době nehořelo (Adámek et al. 2016).

Tato práce se snaží zmapovat obnovu vegetace na požárem zničené lesní holině, požářiště je na k.ú. obce Chrást'any u Rakovníka. Obec Chrást'any se nachází v okrese Rakovník, ve Středočeském kraji 6 km severozápadně od Rakovníka. Asi 2,5 km severně od Chrást'an prochází státní silnice I/6 Praha – Karlovy Vary. Žije zde téměř 700 obyvatel. Obec je jedním z center českého chmelařství.

Požár vypukl v odpoledních hodinách dne 3. 8. 2015 na zemědělském pozemku firmy V.K.Top Chmel s.r.o. při kosení obilí, vzhledem k nepříznivým hydrometeorologickým podmínkám (dlouhodobé sucho, vysoká teplota vzduchu a silný vítr) se během několika minut přesunul na vedlejší lesní pozemek majitele Městské lesy Rakovník s.r.o.

Během několikadenního hašení byl zničen porost smíšeného lesa na rozloze 9,73 ha. Udávaná cena za celkovou obnovu bude cca 2 600 000 Kč. Pro přípravu obnovy porostu byl vytěžen mýtní porost o ploše 2,36 ha, zbývající část porostů, tj. 7,37 ha, byla zlikvidována ve stáří cca 25 let. Během podzimu 2015 byla plocha připravena na následnou obnovu.



Obrázky 1 a 2: les po požáru, foto Kateřina Frolíková.

2. Cíle práce

Cílem této bakalářské práce bylo vypracovat rešerši a zpracovat výsledky studia dynamiky obnovy vegetace v prvních letech po požáru lesa. Dílčími cíli bylo:

- i) popsat vegetaci, která se na stanovišti vyskytne během prvních let.
- ii) porovnat vývoj vegetace po aplikaci herbicidu **Roundup®** se stanovištěm bez aplikace herbicidu.

Kladené otázky:

Je vývoj na sledovaných stanovištích stejný nebo rozdílný v závislosti na použití herbicidu?

3. Literární rešerše – Lesní požáry, vegetace nacházející se na zájmovém území.

3.1. Lesní požáry

Ničivé požáry je termín, který zahrnuje všechny nekontrolované a volně se šířící požáry. Patří sem nejen požáry, které vznikly volně v přírodě (například účinkem blesků), ale také požáry, které byly založeny člověkem, ať již úmyslně nebo v důsledku nezodpovědného jednání. Na celé planetě podlehe ročně plamenům asi 0,17 % veškeré vegetace. Ačkoli některé oblasti (například severní Amerika nebo Austrálie) jsou více náchylné k vzniku ničivých požárů, žádný kontinent s výjimkou Antarktidy není zcela prostý nebezpečí této přírodní katastrofy (Herber, 2006).

„Pro vznik ničivých požárů je obecně příznivá kombinace vysokých teplot a dlouhotrvajících období sucha, která následují po periodě vegetačního růstu. To znamená, že nejvíce ohrožené jsou oblasti, v nichž převládá středozevní nebo kontinentální klima s převládajícím xerofylním nebo sklerofylním typem vegetace. Tento typ vegetace má různé místní názvy – v Kalifornii je to chaparral, ve Francii maquis nebo garrigue a v Austrálii mallee nebo mulga. Mezi regiony, které jsou nejvíce ohrožené požáry, tedy patří oblasti při pobřeží Středozemního moře, Kalifornie a jihozápad USA a Austrálie. Australský kontinent je nejrizikovějším místem pro vznik ničivých požárů, a to díky kombinaci klimatických podmínek a charakteristice vegetačního krytu. Například v sezóně 1974–5 lehlo popelem asi 15% celkové rozlohy kontinentu, i když většinou v odlehlých a neobydlených částech země“ (Herber, 2006).

Za lesní požár je také považován každý požár, který vypukne v porostu vyšším než 1,8 m, rychle se šíří na velkých plochách, v nepřístupném terénu a často hoří pod povrchem (Šimek et al. 2004). Podle jiné definice se jedná o živelné poškození porostů včetně půdního krytu, přičemž zápalnost organického materiálu závisí na druhu rostliny a ročním období (Kulhánková 1995). Zvláštní kategorií požáru je i tzv. *wildland fire*, tj. „požár na volné ploše“, který je definovaný jako nekontrolované hoření na volné ploše. V případě vzniku takového požáru jsou ohrožené mimo jiné lesy a při plném rozvinutí ohně dochází často vlivem fyzikálních vlastností požáru k rozptylování rozžhaveného hořícího materiálu (Šimek et al. 2004; Menšíková 2006;

Kulhánková 1995; Tuček 2007) po okolí, což může zapříčinit iniciované hoření okolí bez bezprostředního přechodu požáru (Tuček, 2007).

Přestože ničivé požáry jsou řazeny mezi přírodní katastrofy, v poslední době je hlavním viníkem jejich vzniku člověk, který má na svědomí obecně asi 80 až 90 % všech ničivých požárů. V Evropě připadají na přirozené příčiny požárů dokonce pouze 2 % z celkového počtu, v Austrálii je to asi 25 %. Příčiny mohou být různé. Oheň může být založen v počátku jako kontrolovaná zemědělská činnost a následně přerůst v nekontrolovaný lesní požár. To platí obzvláště při vypalování tropických pralesních porostů. V letech 1997 až 1998 přerostlo vypalování pralesa v Indonésii, v kombinaci s povětrnostní situací, v sérii ničivých požárů, které na Kalimantanu a Sumatře zničily přes 5 milionů hektarů pralesa a vyžádaly si přibližně 1000 obětí. Další příčinou mohou být neopatrní turisté, neboť velké množství rizikových oblastí jsou zároveň vyhledávané turistické destinace. V současnosti se také množí případy zhárství. Mezi přirozené příčiny požárů patří zapálení porostů bleskem nebo důsledkem vulkanické činnosti (Herber, 2006).

Požáry lesa mají svou typologii. Např. (Nechleba 1927; Pfeffer 1961), autoři uvádějí následující druhy lesních požárů.

- Pozemní požár – vzniká po zapálení půdního krytu, nízkých lesních kultur a nárostu, kdy především hoří buřeň a klest. Následkem pozemního požáru nastává degradace půdního krytu, je zničen lesní podrost, nálet, a tenkokorých dřevin – buku, habru, mladších jedlí.
- Korunový (vrškový) požár vzniká v mlazinách, kdy ze země velice rychle přechází do korunových částí a šíří se.
- Při podzemním (těkavém) požáru hoří hrabanka, surový humus, rašelina nebo kořeny stromu, kterými se oheň šíří mezi stromy. Je velice nebezpečný, patrný u pařezů, kde se vyskytuje slabý dým.
- Požár dutého (popř. vykotlaného; (Nechleba, 1927) stromu je požár jednotlivých stromů. Hoří při něm ztrouchnivělé dřevo uvnitř stromu (Jankovská, 2004).

CHromek (2006) ve své práci z r. 2006 uvádí, že po rozsáhlém požáru dne 30. července 2005 v Tatrách (Slovensko) na ploše zasažené větrnou smrští z listopadu

2004, byl definován další typ lesního požáru, a sice tzv. požár kalamitní plochy, jehož šíření se vyznačuje odlišnými vlastnostmi od výše uvedených (CHromek, 2006).

Lesní požáry lze považovat za součást lesních ekosystémů. V historických dobách po zásahu blesku nebo samovznícení vznikaly požáry, které měly na les víceméně destruktivní vliv (Tuček, 2007). Pfeffer (1961) neřadí lesní požáry ani k abiotickým činitelům, ani mezi následky škodlivé činnosti člověka, ale vymezuje pro ně dokonce zvláštní kapitolu v ochraně lesa (Nechleba, 1927) považuje lesní požáry za krutou metlu našich lesů a hvozdů.

V podmínkách ČR jsou na požáry nejnáchylnější suchá chudá lesní stanoviště. Při velkých nebo častých požárech je ohrožena produkční síla lesa, snižuje se jeho význam jako činitele vodohospodářského, klimatického a rekreačního (Pfeffer, 1961). Škody lesními požáry se dělí (Pfeffer, 1961) na přímé (zničení dřevní hmoty stojící v porostu, úhyn nebo ztráty na přírůstu, zničení výsadeb, ztráty na technickém zařízení) a nepřímé (fyziologické oslabení porostu). Dle (Pfeffer, 1961) můžeme hovořit u poškození dřevin o akutním poškození, tj. okamžitý úhyn, nebo můžeme hovořit o chronickém – fyziologickém oslabení dřeviny, která je méně odolná působení dalších škodlivých činitelů. Pokud se v některých lokalitách objevují požáry častěji, popřípadě jde o větší požáry, je ohrožena reprodukční síla lesa a snižuje se jeho schopnost poskytování celospolečenských funkcí. Oheň nepoškozuje dřeviny stejně, a proto lesní požáry působí na skladbu porostů, kdy dřeviny stinné, tenkokoré podléhají ohni snadněji a rychleji než dřeviny slunné, hlubokoré. Na stanovišti, kudy proběhl požár, stinné dřeviny odumírají, porost se prosvětlí, slunné dřeviny se snadno zmlazují a vytvářejí stejnorodé, zpravidla i stejnověké porosty (Pfeffer, 1961). Mezi nepřímé škody lze dále řadit i narušení půdního krytu, a to především humusové vrstvy. Požár má v souvislosti s půdou vliv na půdní flóru, faunu a semena lesních dřevin, která jsou v půdě.

3.2. Faktory ovlivňující vznik lesního požáru

Hlavními faktory, které ovlivňují riziko vzniku požárů, jejich intenzitu, délku trvání a rozsah škod jsou typ vegetace, vlastnosti paliva (tedy materiálu, který hoří na daném území), klimatické a povětrnostní podmínky a chování ohně (Herber, 2006).

Faktory ohrožení můžeme rozdělit z hlediska času na dvě skupiny: faktory statické a dynamické. Statické faktory se mění v prostoru, ale z hlediska času se nemění – působí na území delší čas stejnou silou. Do statických faktorů patří terénní faktory (nadmořská výška, sklon, expozice), porostní faktory (dřevinné složení, věk porostu), faktory rozptýlení pohybu osob v území (vzdálenost od sídel a cest). Takové faktory jsou shodné a používají se na hodnocení zranitelnosti území vůči požáru. Dynamické faktory se mění v prostoru i čase. Řadí se sem aktuální meteorologické údaje (vyjádřené indexem požárovosti) či aktuální fenologické údaje. Tyto údaje jsou přímo spojené s aktuálním stavem vegetace a půdy (Tuček, 2007).

Z vegetačních pokryvů jsou nejvíce náchylné porosty blahovičnicku. Eukalyptus obsahuje v listech velké množství oleje, který podporuje hoření a který se při vyšších teplotách (okolo 2000 °C) může vznítit a způsobit samovolnou explozi. Tento druh také rychle obnovuje listy, takže stejné místo může již za několik let představovat stejné riziko. Porosty blahovičnicku se v současnosti nacházejí v Austrálii, dále pokrývají jako dovezené plodiny také značné plochy v Kalifornii, severní Africe, Indii a na Blízkém Východě. I zde tedy mohou představovat potenciální nebezpečí. Dalším vegetačním typem, který je velmi náchylný k požárům jsou výše zmíněné xerofylní a sklerofylní porosty. Samozřejmě, že požár může nastat i u jiných vegetačních krytů (travní porosty, jehličnaté lesy atd.), ale uvedené druhy představují největší potenciální riziko (Herber, 2006).

Vlastnosti paliva ovlivňují především intenzitu a rychlost šíření požáru. Můžeme rozlišit dvě hlavní kategorie, a to jednak travní porosty, jednak křovinaté a lesní porosty. Charakteristickou vlastností travních porostů je snadné vznícení a poměrně velká rychlost šíření, ale intenzita ohně je nízká oproti křovinatým a lesním porostům. Zde totiž jako palivo účinkují nejen rostoucí stromy a keře, ale také opad, který se hromadí v těchto porostech. Důležité je nejen množství, ale také uspořádání tohoto opadu. Materiál, který je kompaktní, není tak náchylný k vznícení a hoření jako ten, který je dobře provzdušněn. Stejně tak se bude oheň šířit lépe v lese s hustým podrostem než tam, kde byl podrost odstraněn (Herber, 2006).

„Pro vznik ničivých požárů jsou ideální takové typy klimatu, v nichž se střídají dlouhá období sucha s periodami vegetačního růstu. Ideální je kontinentální nebo středozemní klima. Převážná část srážek vypadne v zimním období a v teplém létě je

vegetace vystavena působení dlouhých období sucha. Klima ovlivňuje hlavně obsah vody v porostech. Tato závislost způsobuje, že v Austrálii se každoročně střídají oblasti s největším rizikem vzniku požárů“ (Herber, 2006).

Na celé planetě podlehe plamenům ročně asi 0,17 % veškeré vegetace, některé oblasti jsou více náchylné ke vzniku ničivých požárů, žádný kontinent s výjimkou Antarktidy není zcela prostý nebezpečí této přírodní katastrofy. V Americe, Asii a Austrálii jsou škody často katastrofální. Ročně je zničeno až 200 000 km². Mezi světové regiony, které jsou nejvíce ohrožené požáry, patří oblasti na pobřeží Středozemního moře, Kalifornie a jihozápad USA a Austrálie (Herber, 2006).

Nejrozsáhlejší zalesněné plochy mediteránu jsou tvořeny porosty borovic. *Pinus halapensis* je nejvíce rozšířena na pobřeží Španělska, Francie, Itálie, Řecka, Turecka, Maroka, Alžírsko a Tunisu; *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* a *Pinus nigra* na západě mediteránu a *Pinus brutia* na východě mediteránu (Vélez et al. 2006). Dalším příkladem jsou boreální lesy v Kanadě a na severu Eurasie, kde vznikají požáry kvůli bleskům vyskytujícím se během krátkého léta (Vélez et al. 2006).

Ve zmíněných požárem ohrožených oblastech je oheň významným ekologickým činitelem, jak v přirozené formě, tak v podobě založené člověkem. Požáry jsou ničivým faktorem především pro postižené a nestabilní lesní ekosystémy (Kulhavý et al. 2007). Odhaduje se, že do 20. století byly v oblastech náchylných na ohně požáry běžné. Požáry však nebyly tak intenzivní, nenarušovaly tolik půdu a měly minimální vliv na velké (semenné) stromy. Výsledkem takových požárů zpravidla bývá různověký porost s heterogenní strukturou (Barbour et al. 2000). Oheň plní v některých společenstvech významné regulační funkce – regenerace, přeměnu odumřelé biomasy, změnu druhové skladby apod. (Meyer, 2001). Poté, co byly tyto ekologické funkce požárům přiznány, začaly se plochy zničené požárem v chráněných územích ponechávat pro přirozenou obnovu a jsou předmětem monitoringu (Jančová, 2006).

V padesátých letech platil v USA důrazný příkaz ohně likvidovat (Meyer, 2001). Milníkem, kdy byla ohni připsána legitimní funkce přirozeného regulátora, byla tzv. Leopoldova zpráva z roku 1963. Při pozorování srovnávacích bezzásahových ploch byla zjištěna výrazně jiná struktura bližší přírodnímu lesu než na zásahových plochách, kde zásadně poklesla hustota mladých stromů a změnila se již zmíněná druhová

skladba (Phillips, 2008). Zvýšená hustota mladých porostů může vést k riziku vzniku korunových požárů, což má za následek úmrtnost starých přirozeně odolných jedinců (Barbour et al. 2000).

Od roku 1972 bylo každé ohnisko požáru klasifikováno buďto jako „ohně žádoucí“ (*prescribed fire*) nebo „ohně divoký“ (*wild fire*). V případě žádoucího ohně se nezasahuje, pokud nejsou ohroženy lidské životy a lidská sídliště a nehrozí jeho rozšíření do lesů mimo chráněného území. Pokud tyto podmínky nastanou, je požár vyhodnocen jako „ohně divoký“, proti němuž je nutné zasáhnout (Meyer, 2001).

Například v národním parku Yellowstone požár v roce 1988 vypukl a nebyl záměrně hašen z důvodu pokusu zachovat přírodní koloběh a ověření přirozené obnovy porostu po požáru. Po pár týdnech bylo pozorováno, jak začínají rašit první rostliny (Šimek et al, 2004). Na výzkumných bezzásahových plochách v severní Americe se po požáru výrazně změnila struktura i chod všech životních procesů lesa. Výrazně poklesla také hustota původních stromů a změnila se druhová skladba (Phillips, 2008). V rozmezí od 1 roku do 3 let se pokryvnost snížila přibližně o 50 % (Phillips, 2008). „Výsledky studie ukazují, že odolnost stromů vůči ohni závisí na druhovém složení lesa a na intenzitě požáru. Naproti tomu vegetace lesního podrostu neodolává ani ohni o malé intenzitě. Borový les se po požáru vrátí do původní podoby přibližně za 140 let. Zůstává ale o něco druhově bohatší nežli srovnatelný borový les, v němž v nedávné době nehořelo. Vše nasvědčuje tomu, že když v borových lesích pískovcových oblastí střední Evropy hoří nejméně jednou za 200 let, dochází tím k jejich dlouhodobému udržování v krajině“ (Adámek et al. 2016).

3.3. Situace lesních požárů v České republice

V České republice i střední Evropě převažují malé požáry do 10 ha (Křístek et al. 2002). V České republice bylo v roce 2008 evidováno 505 požárů v lese. Příčinami výskytu bylo hlavně krátké období sucha. To se v lesních podmínkách projevuje na požárech volných skládek, klestu, lesních porostů aj. požárů (Vonásek et al. 2008). V letech 1992–2004 vzniklo v ČR 15 985 lesních požárů s celkovou vyhořelou plochou 7825 ha. Od r. 1974 došlo ke zvýšení průměrného ročního počtu lesních požárů (341 událostí/rok 1974–78, 7 282 požárů/rok 1979–83, 1230 požárů/rok 1992–

2004) a ke snížení průměrné velikosti požáru (2,35 ha/požár 1974–78, 1,58 ha/požár 1979–83 a 0,49 ha/požár 1992–2004; (Jankovská, 2004)).

Podle (Šimek et al. 2004) 95 % lesních požárů vzniká vinou člověka, svůj vliv mají dlouhodobé vedro a sucho, které situaci samozřejmě zhoršuje. Bleskem je oheň způsoben pouze v 1–2 % případů. Požár lesa může také rozšiřovat vítr, jenž se může šířit až rychlostí 110 km za hodinu (Šimek et al. 2004). Rozhodující příčiny byly v letech 1992–2004 zakládání ohňů (22,8 % s vyhořelou plochou 22,3 %), kouření (22,4 %; 17,3 %), hospodaření v lese (10,1 %; 11,7 %) a kategorie „zakládání ohňů dětmi do 15 let“ (4,6 %; 3 %). Neobjasněno a dále nešetřeno zůstalo 30 % lesních požárů s vyhořelou plochou 33,3 % (Jankovská, 2004).

Množství a rozsah škod způsobených lesními požáry v podmínkách České republiky ovlivňuje: počasí (sucho, vítr), stanoviště (sklon, expozice, nadmořská výška svahu), dřevina a stáří porostu. Jehličnaté porosty jsou vždy postiženější než listnaté. Spadlé jehličí a suché větve s množstvím silic se snadno vznítí. Největší nebezpečí je v borových a smrkových porostech na suchých stanovištích. Méně hořlavý je modřín, jedle a vejmutovka. U těchto dřevin je opad suchých větví velmi malý. Listnaté porosty jsou mnohem odolnější, protože jejich listí je vodnaté a rychle po opadu zetlívá. Pozemními požáry jsou ohrožovány buky a duby, jen když si dlouho do jara drží suché listí (Forst et al. 1985).

3.4. Studie o obnově borového lesa po požáru

Adámek et al. (2016) a jeho kolegové z Botanického ústavu AV ČR v Průhonicích u Prahy studovali vliv požárů na polopřirozené lesy s převahou borovice lesní (*Pinus sylvestris*) v pískovcových oblastech střední Evropy. Podobné lesy by měly být přizpůsobeny působení ohně při častých požárech. Badatelé se zaměřili na schopnost samovolné obnovy těchto borových lesů po požáru. Sledovali vývoj druhového složení vegetace, vliv intenzity požáru, odolnost stromů vůči ohni a také to, zda požáry přispívají k udržení borových lesů v krajině“ (Adámek et al. 2016). Výzkum probíhal ve třech chráněných oblastech. A to v chráněné krajinné oblasti (dále CHKO) Labské pískovce (včetně Národního parku České Švýcarsko), CHKO Kokořínsko a CHKO Český ráj. Adámek a jeho spolupracovníci získali data o vegetaci spontánně zarůstajících míst po požárech, k nimž došlo před 1 rokem až 192 lety. Tím pokryli

celý vývoj vegetace borových lesů – od samotného požáru až po kompletní obnovení lesa. Výsledky studie ukazují, že odolnost stromů vůči ohni závisí na druhovém složení lesa a na intenzitě požáru. Naproti tomu vegetace lesního podrostu neodolává ani ohni o malé intenzitě. Borový les se po požáru vrátí do původní podoby přibližně za 140 let. Zůstává ale o něco druhově bohatší nežli srovnatelný borový les, v němž v nedávné době nehořelo (Adámek et al. 2016).

Požár jako disturbance. Limitujícím faktorem prostředí je stres jako mráz, sucho, nedostatek živin nebo nadbytek vláhy ale také disturbance – narušení, které je spojeno s přímou destrukcí biomasy. Činitelem narušení v lesním ekosystému je i požár (Jančová, 2006).

Disturbance je charakterizována jako narušování populace s přímou destrukcí biomasy (Vorel, 2008) a také jako nenadálý a opakovaný vnější škodlivý vliv, narušení vedoucí ke snížení či zániku určitého počtu jedinců a poškození vývoje společenstva vůbec (Moravec et al., 2004).

Po požáru vzniká disturbované stanoviště, tzv. požářiště či spáleniště. Na požářišti je silně nebo úplně zničena původní vegetace i listový opad, ale i svrchní vrstva půdy (Pfeffer, 1961). Disturbancí jsou odstraněny původní organismy, ale vlivem autogeneze se navracejí zpět, pokud stanovištní podmínky odpovídají nějakému druhu, který se sukcesí zase vrátí (Šamonil, 2008). Je tedy předpoklad, že původní vegetace by měla po požáru zregenerovat. V tomto případě jde o tzv. autosukcesní proces. Hanes (2006) pro tyto mechanismy vytvořil pojem „autosukcese“ na základě pozorování vegetace středomořských ekosystémů, které po požáru rychle regenerují pomocí různých mechanismů a po požáru se zpravidla zotaví bez velké změny ve složení druhů. Příkladem mohou být regenerace *Pinus halepensis* v jihovýchodním Španělsku, které byly podobné podmínkám autosukcese dle (Hanes, 2006), tj. všechny druhy původně přítomné na výzkumných plochách zregenerovaly během prvních tří let. Většina druhů se objevila již v prvním roce po požáru, uvádí (Buhka et al. 2006) ve svém výzkumu na *Pinus halepensis*.

Zvláštním druhem jsou pak regenerace spojené s nárůstem prvotní vegetace ihned po požáru, které se označuje jako „posílená autosukcese“ (Buhka et al., 2006). Podle (Buhka et al., 2006) jsou posílené autosukcese tvořeny kombinací druhů s rychlou

strategií a druhů, které se dobře přizpůsobují podmínkám po požáru. Existují naopak výjimky (Ojeda et al., 2006), které potvrzují, že vegetace po požáru nemusí nutně nesplňovat podmínky autosukcese, a potom hrají roli druhy s lepší strategií. Podle (Buhka et al., 2006) regenerují především krátkodobé druhy, které mají sníženou konkurenci a tolerují nízký obsah živin, který klesl díky mineralizaci organického materiálu, a úbytkem alelopatických činitelů. Takové rostliny mimo jiné využívají dostatek světla a živiny, aby mohly osídlit spáleniště jako první (Bond et al., 2006).

Významným faktorem je zde samozřejmě velikost disturbance. U velmi malých požárů je spáleniště osidlováno přímo původní disturbovanou vegetací, u silnějších požárů se během sukcese vystřídá třeba i několik odlišných společenstev. Výsledným stavem pak bývá úplné „vyhojení“ disturbance, tedy vyrovnání rozdílu mezi bývalým spáleništem a neporušeným okolím (Sádlo, 1994). Přirozená obnova společenstva na požářišti tedy závisí na ekologických podmínkách prostředí – mikroklimatu, reliéfu území, půdě, půdní vodě a obsahu živin a intenzitě požáru (Jančová, 2006). Buhka et al. (2006) prokázal vliv expozice svahů při vývoji lesa po požáru, kdy nastaly velké odlišnosti u severních a jižních svahů. Důvodem jevu byly právě mikroklimatické a půdní podmínky, což následně mělo nepříznivý vliv na klíčivost semen (Buhka et al., 2006).

3.5. Sukcese a její průběh po požárech

Sukcesní změny je možné chápat jako změnu celkového druhového složení či změnu zastoupení životních forem apod. Přeměnu lze také ilustrovat i pomocí různých charakteristik společenstev nebo ekosystémů, a sice změnami biomasy, produkce, množství živin vázaných v biomase či půdě, druhovou diverzitou aj. charakteristikami (Prach, 1996).

Všeobecně je sukcese rozdělována na primární a sekundární (Prach, 1996). Primární sukcese probíhá na nově vytvořených substrátech, které nebyly předtím osídleny vegetací (nejsou vytvořeny svrchní, organické půdní horizonty a neexistuje žádná primární zásoba semen v půdě (Prach, 1996). Primární sukcesi lze „přirovnat“ k vývoji ekosystémů v geohistorickém měřítku (Laštuvka et al. 2000).

Sekundární sukcese postupuje na místech, kde dříve již vegetace před změnou byla a zanechávala své stopy v podobě zásoby semen nebo vegetativních částí v půdě a v existenci organických půdních horizontů (Prach, 1996). Sekundární sukcese trvá desítky až stovky let v závislosti na narušení biocenózy (Laštůvka et al., 2000). Rozhodující vliv má množství dostupných živin a vody v půdě. Průběh často závisí na transportu diaspor dalších druhů z okolí, na změnách abiotických a biotických faktorů a na vnějších disturbancích (Prach, 1996).

V lese je možné sledovat několik druhů vývoje sukcese. Jednou je dělení na dvě fáze: fáze odkrytého prostředí vedoucí ke vzniku zapojeného lesa a fáze sukcese od jednoho typu lesa do druhého. Šanci na přežití v prvních stádiích sukcese mají jen druhy nenáročné na půdu, a i ty rostou pomalu v průběhu mnoha let. Délka většiny lesních sukcesí trvá několik století (Jančová, 2006).

Jak jsme již uvedli, pro systémové hodnocení změn dřevinného porostu přírodního lesa rozlišuje (Míchal et al. 1992) existenci dvou vývojových generačních cyklů – „velkého“, charakterizovaného tzv. sekundární sukcesí, a „malého“, probíhajícího v rámci klimaxu. Velký vývojový cyklus vychází od lesní půdy zbavené souvislého porostu dřevin jeho katastrofickým rozpadem (tj. velkoplošnou disturbancí). Sukcese začíná šířením světlomilných pionýrských dřevin (bříza, osika, jeřáb, jíva aj.) a formováním tzv. přípravného lesa. V zástinu přípravného lesa se uchylují stinnější dlouhověké dřeviny (lesa závěrečného; klimaxu), které vytlačují a nahrazují pionýrské dřeviny v porostním typu tzv. lesa přechodného, složeného zpravidla z vrstevnaté kombinace dřevin pionýrských a klimaxových. Pionýrské dřeviny s kratší životností jsou na vyspělých půdách v porostním typu lesa přechodného nahrazovány dřevinami klimaxovými, vypadávají z porostu a přirozeným vývojem se ustaluje na vyspělých půdách tzv. les závěrečný, složený převážně ze stinných dřevin ve složení, které neobyčejně citlivě odráží dané vlastnosti prostředí. Tím se velký cyklus lesa uzavírá (Míchal et al. 1992).

Někdy má oheň takový vliv, že v závěrech sukcesních stádií nedochází ke klimatickému klimaxu, ale naopak ke specifickému vzniku tzv. ohňového klimaxu (Kulhavý et al., 2007). Při změně je tak zabráněno nastolení velkoplošné homogenity společenstva, čímž se zvyšuje celková diverzita společenstev. Požár urychluje rozkladné procesy, tok energie, koloběhy látek a výrazně a intenzivně se podílí na

zmlazování porostů (Kulhavý et al. 2007). Na požářišti nastává situace, kdy je zničena nejen většina rostoucích rostlin, ale je omezena i zásoba diaspor/semenné a vegetativních rozmnožovacích orgánů, které byly přítomny především v půdě. V počátku není na požářišti konkurence mezi rostlinami a není jednoznačné, jak se bude sukcese vyvíjet. Hodně pak záleží na tom, které druhy a v jakém pořadí se na spáleništi uchytlí. Rychlé uchycení po požáru rostlinu silně zvýhodňuje v konkurenci před ostatními jedinci a druhy (Sádlo, 1994).

Obecně nejznámějšími druhy rostoucí nejdříve po požáru jsou antrakofyty a pyrofyty, představující dvě možné rostlinné strategie (Sádlo, 1994). Antrakofyty se vyznačují tím, že jejich diaspory jsou na spálené ploše mezi prvními. Tato semena, popř. výtrusy, musí odolávat toxicitě v substrátu a mají rychlý nástup jak ve vývoji, tak i v samotném generativním rozmnožování. K růstu vyžadují půdy dobře zásobené uhlíkem a velikost jejich těla je poměrně malá. Později jsou však antrakofyty konkurenčně slabé. Mezi antrakofyty se řadí především mechy a houby. Z vyšších rostlin je typickým zástupcem rulík zlomocný (*Atropa bella-dona*), kakost český (*Geranium bohemicum*) či bříza (*Betula sp.*). Pyrofyty mají dlouhé tělo, dlouhodobou životnost, dobrou odolnost proti konkurenci K-stratégům a velmi dobře snášejí oheň (Sádlo, 1994). Charakteristickými znaky těchto druhů jsou nároky na světlo, tolerance na extrémní sucho a poměrně rychlý růst po ohni (Hanley, 1997). Mají též výbornou schopnost osidlovat i extrémní stanoviště a na příznivých stanovištích jsou jejich jedinci velmi hojní (Richardson et al. 1998). Obvykle je zvyšování jejich expanzivních vlastností. K pyrofytům se řadí kupříkladu vřes obecný (*Calluna vulgaris*), válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), významná je třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*) (Sádlo, 1994).

Obnova dřevin po požáru se zpravidla děje několika způsoby: pomocí semenné obnovy ze semen vyprodukovaných jedinci, kteří požár přežili, resp. přinesených z okolních porostů (vítr, živočichové), nebo ze semen druhů, které jsou na ohni závislé (otvírají se jen za zvýšené teploty); kořenovými výhonky z dřevin, u kterých kořenový systém nebyl zničený, a mají výmladkovou schopnost; vyrostením výmladků z různých částí dřevin (kmeny, větve) a z padlých dřevin; pomocí pařezů, kdy zakoření na zemi ležící větve (Jančová, 2006).

3.6 Vegetace nacházející se na zájmovém území

Charakteristika druhů vychází z publikace „Svět rostlin“ autoři Thomas Schauer, Claus Caspari (2010).

Dřeviny cíleně na stanoviště vysázené

Dub letní



Dubem letním (*Quercus robur*) bylo na sledovaném území osázeno 0,60 ha, v prvním roce porost trpěl suchem. V dalších letech se na stanovištích vyskytlo i několik samovolně (bez sázení) vzrostlých jedinců.

Obrázek 3: Dub letní, Katka Frolíková 2018.

Dub zimní



Dubem zimním (*Quercus petraea*) na sledovaném stanovišti osázeno 1,15 ha, sucho v prvním roce školku neohrozilo. V dalších letech se objevily sazenice, ale nejsme si jisti, o který druh přesně jde – zda je to dub letní nebo zimní. Rozdíly budou patrné až v pozdějším stáří dřevin.

Obrázek 4: Dub zimní (NATURFOTO, nedatováno).

Borovice lesní



(*Pinus sylvestris*) Vysázená na 1,81 ha, během léta velké ztráty vzhledem k suchu; stanoviště, kde byla vysázena, je jižní svah s přímým sluncem.

Obrázek 5: Borovice lesní, Katka Frolíková 2016

Pozorované byliny, keře a polokeře: jejich rozšíření je člověkem omezeno jen v prvním roce a jen na některých stanovištích – viz popis výzkumu. Všechny zmiňované byliny se nacházely víceméně po celém území, hojnost je vyjádřena v grafech a tabulkách.



Třtina rákosovitá

(*Calamagrostis arundinacea*) Tato statná trsnatá tráva byla v prvním roce nejrozšířenější travinou na sledovaném území, v dalších letech ustupovala jiným bylinám, ale stále byla dominantní.

Obrázek 6: Třtina rákosovitá (Katka Frolíková 2016).

Ostružiník

(*Rubus*) Je víceletý úmorný plevel, který najdeme všude. Na sledovaném území se vyskytoval jak v místech určených k postřiku, kde v prvním roce zmizel (ale v dalších letech byl znovu sledován), tak v úvozech se sousedícím polem, na cestách, na přímém slunci i ve stínu sousedního lesíku.



Obrázek 7: Ostružiník křovitý (Katka Frolíková 2016)

Šťovík kyselý

(*Rumex acetosa*) hojně se vyskytující, středně vysoká vytrvalá rostlina, druh rodu šťovík.



Obrázek 8: Šťovík kyselý (Katka Frolíková 2016)

Pryšec kolovratec

(*Euphorbia helioscopia*) Vyskytuje se především v nižších a teplejších polohách. Jednoletá světlomilná rostlina.



Obrázek 9: Pryšec kolovratec (WIKIPEDIE, nedatováno).



Jílek vytrvalý

(*Lolium perenne*) tráva z rodu jílků *Lolium*. Nízce rostoucí rostlina, tvořící růžice, zcela nenáročný.

Obrázek 10: Jílek vytrvalý Katka Frolíková 2018



Merlík bílý

(*Chenopodium album*) je jednoletá bylina. Roste nejraději v půdě bohaté na dusík, je tedy nitrofilní rostlinou. Řadíme ji mezi ruderální plevele.

Obrázek 11: Merlík bílý (WIKIPEDIE, nedatováno).



Pcháč oset

Pcháč rolní, nebo pcháč oset, (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) je vytrvalá rostlina z čeledi hvězdnicovitých. Pcháč rolní je obtížný plevel.

Obrázek 12: Pcháč oset, Katka Frolíková 2016.



Rmen barviřský

Marunek barviřský (*Cota tinctoria*) je středně vysoká, žlutě kvetoucí, dvouletá bylina.

Obrázek 13: Rmen barviřský (WIKIPEDIE, nedatováno).



Tomka vonná

Jednoletá nebo vytrvalá tráva.

Obrázek 14: Tomka vonná (Peters, 2006).



Pelyněk černobýl

Pelyněk černobýl nebo jen černobýl (*Artemisia vulgaris*), vytrvalá léčivá bylina.

Obrázek 15: Pelyněk černobýl, Katka Frolíková 2016



Mochna plazivá

(*Potentilla reptans*) nenáročná, plazivá bylina nejběžnějších druhů z rodu mochna.

Obrázek 16: Mochna plazivá, Katka Frolíková 2016



Kopřiva dvoudomá

(*Urtica dioica*) vytrvalá dvoudomá bylina, nitrofilní druh, hojně roste na rumištích, v příkopech podél cest, lužních či vlhkých suťových lesích.

Obrázek 17: Kopřiva dvoudomá, Katka Frolíková 2016



Šťovík tupolistý

Šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) středně vysoká, vytrvalá, bujně rostoucí plevelná bylina s velkou konkurenční schopností.

Obrázek 18: Šťovík tupolistý (Porse, nedatováno).



Škarda

(*Crepis*) roste na narušených a člověkem ovlivněných stanovištích, patří mezi ruderalní plevel. lehkým půdám a světlým stanovištím.

Obrázek 19: Škarda (WIKIPEDIE, nedatováno).



Třezalka tečkovaná

(*Hypericum perforatum*) je to vytrvalá bylina se zlatožlutými květy v bohatých květenstvích.

Obrázek 20: Třezalka tečkovaná (Katka Frolíková 2017).



Topol osika

(*Populus tremula*) je strom nebo keř z čeledi vrbovítých, dorůstající výšky do 20 m, s široce rozvětvenou korunou.

Obrázek 21: Topol osika, Katka Frolíková.2016.



Rozrazil rezekvítek

(*Veronica chamaedrys*) je vytrvalá modře kvetoucí bylina.

Obrázek 22: Rozrazil rezekvítek (WIKIPEDIE, nedatováno).



Zběhovec lesní

(*Ajuga genevensis*), vytrvalá chlupatá bylina z čeledi hluchavkovitých.

Obrázek 23: Zběhovec lesní (Bilek, nedatováno).



Ptačinec prostřední

(*Stellaria media*), nebo také ptačinec žabinec, jednoletá bíle kvetoucí bylina z čeledi hvozdíkovité, jeden z nejrozšířenějších plevelům.

Obrázek 24: Ptačinec prostřední, Katka Frolíková 2016



Psineček obecný

rod trav, tedy z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*) jednoleté nebo vytrvalé byliny.

Obrázek 25: *Psineček obecný* (WIKIPEDIE, nedatováno).



Svízel přítula

(*Galium aparine*) hojná rostlina z čeledi mořenovitých, je jednoletý plevel.

Obrázek 26: *Svízel přítula*, Katka Frolíková 2016

Další druhy vegetace vyskytující se v následném období 2017–2018

Od roku 2017 se již žádné ze sledovaných území nepostríkovovalo **Roundup®**em, lesní hospodář do vegetace nezasahoval.



Rmen rolní

(*Anthemis arvensis*) je nižší, plevelná rostlina, kvete žlutobíle

Obrázek 27: *Rmen rolní* (Katka Frolíková 2018).



Starček obecný

(*Senecio vulgaris*) je krátkověký plevel kvetoucí žlutě.

Obrázek 28: *Starček obecný*, Katka Frolíková 2018



Jeřáb ptačí

(*Sorbus aucuparia*), nebo také obecný, je rostlina z čeledi růžovitých, dorůstá do výšky 5 m, kvete bíle.

Obrázek 29: *Jeřáb ptačí* (Katka Frolíková 2018).



Kostřava luční

(*Festuca pratensis*) je tmavě zelená „kulturní“ vytrvalá, poměrně vysoká tráva.

Obrázek 30: kostřava luční (Katka Frolíková 2018).



Řebříček obecný

(*Achillea millefolium* L.) vytrvalá, 10 cm až 80 cm vysoká bíle kvetoucí bylina z čeledi hvězdnicovitých.

Obrázek 31: řebříček obecný (Katka Frolíková 2018).



Brusnice borůvka

(*Vaccinium myrtillus* L.) léčivá rostlina z čeledi vřesovcovitých, rodu **brusnice**, lidově borůvka, tvoří kompaktní porost, kvete bíle a má modré plody.

Obrázek 32: Brusnice borůvka (Katka Frolíková 2018).



Modřín opadavý

(*Larix decidua*), nebo **modřín evropský**, je statný jehličnatý strom z čeledi borovicovitých. Má jehličí ve štětičkách a je opadavý.

Obrázek 33: dub a modřín (Katka Frolíková 2018).



Bříza bělokorá

(*Betula pendula*), také **bříza bradavičnatá** nebo **bříza bílá**; listnatá dřevina z čeledi břízovitých. Je to jeden z našich nejtypičtějších pionýrů, obsazuje narušené půdy.

Obrázek 34: bříza, modřín a borovice (Katka Frolíková 2018).



Jitrocel větší

(*Plantago major*) je vytrvalý plevel, který se vyskytuje převážně na neobdělávané půdě.

Obrázek 35: jitrocel větší (Katka Frolíková 2018).



Janovec metlatý

(*Cytisus scoparius*) je keř z čeledi bobovitých. Dorůstá výšky 0,5 až 2,5 metru, kvete žlutě.

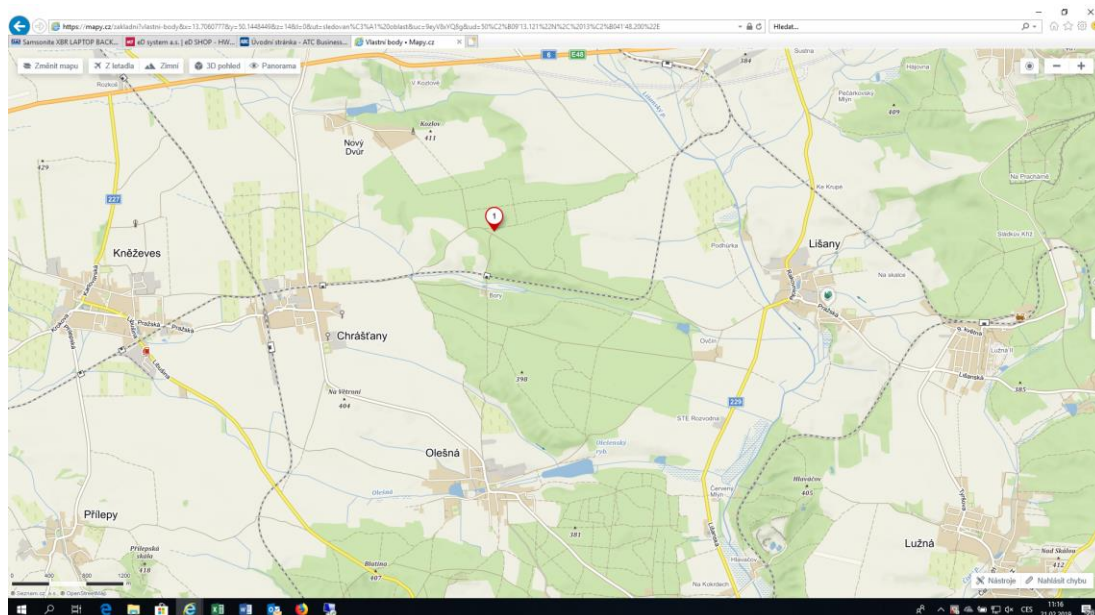
Obrázek 36: janovec metlatý (Katka Frolíková 2018).

4. Experimentální část

4.1. Popis polohy

Základem práce bylo sledování dynamiky růstu rostlin na disturbovaném území po požáru lesa. Pozorování probíhalo každý měsíc od 15. 4. 2016 až do konce září 2016, a následně ve stejném období roku 2017 a 2018. Sledovali jsme početnost druhů, jejich variabilitu, reakci na ošetřování nebo neošetřování herbicidem. Výsledná data jsou zpracována v základních grafech.

Popis polohy, základní informace o dotčeném území



Charakteristika studované oblasti

Pozorování bylo založeno na požárem vzniklé holině po lesním pozemku, poloha západní část Středočeského kraje nedaleko města Rakovník, cca 10 km od hranice CHKO Křivoklátsko. V okolí se pěstuje především chmel, řepka olejná, pšenice a kukuřice.

Popis oblasti, pedologie, klimatické poměry, hydrologické a hydrogeologické poměry; Geologie; Ložiskové poměry

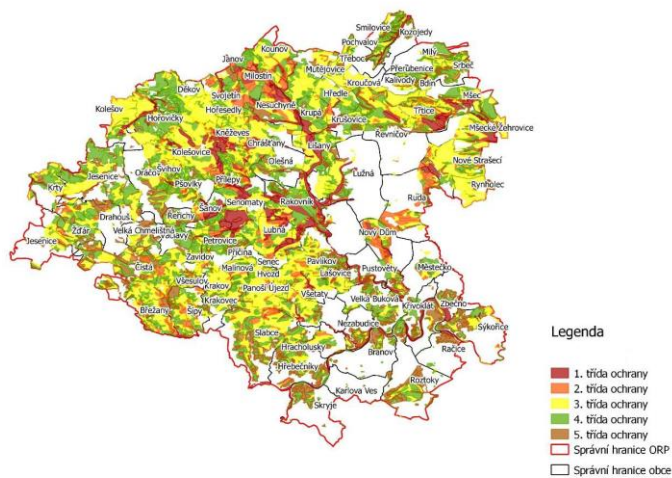
Složení půdy – půda byla na zmiňovaném území poškozena požárem, podloží tvoří vrstvy jílovců. Vodní režim území – srážkově se posuzované území pohybovalo pod normálem ve srovnání s průměrným úhrnem srážek České republiky (Smutná et al., 2016). ORP Rakovník leží na území bioregionů 1.1 Mostecký, 1.16 Rakovnicko-žlutický, 1.19 Křivoklátský a 1.17 Džbánský. Charakter rakovnické krajiny je ovlivněn zejména geomorfologickou stavbou území. Podloží tvoří zvrásněné starohorní břidlice a vyvěřelé horniny (Smutná et al., 2016). Přírodní rezervace (PR): v nedalekém okolí jsou PR Tankodrom, PR Červená louka.

Obrázek 37: Vymezení zvláště chráněných území (ZCHÚ) na území ORP (SMUTNÁ, 2016):



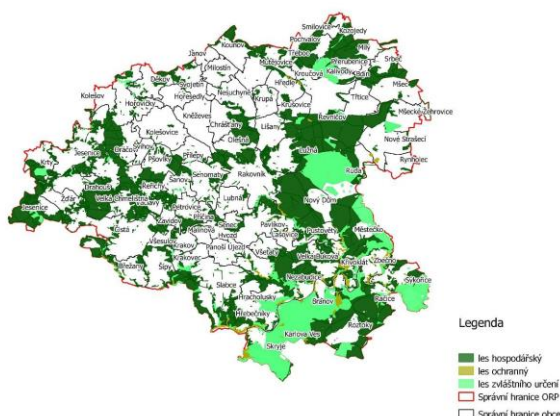
Zemědělský půdní fond, pozemky určené k plnění funkce lesa (Smutná et al., 2016):

Obrázek 38: Třídy ochrany ZPF na území ORP (Smutná et al., 2016):



V lesích na území ORP Rakovník výrazně převládá 3. lesní vegetační stupeň – dubobukový, méně je zastoupen 2. LVS – bukodubový, charakteristický pro nižší polohy a slunné expozice. Z hlediska druhové skladby lesních porostů v ORP Rakovník významně převládají jehličnaté dřeviny (63,9 %), dřeviny listnaté se v řešeném území vyskytují pouze na 35,2 % porostní plochy (Smutná et al., 2016).

Obrázek 39: Kategorizace PUPFL na území ORP (Smutná et al., 2016):



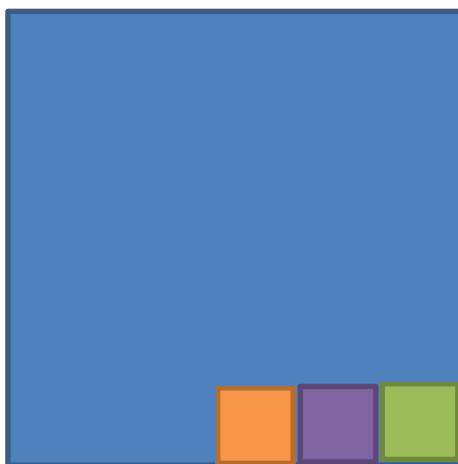
4.2. Popis události 3. 8. 2015

Dne 3.8.2015 vypukl během sklizně obilí na přilehlém poli rozsáhlý lesní požár, při kterém bylo zničeno 9,73 ha lesních porostů. Na místě zasahovalo přes 200 dobrovolných i profesionálních hasičů a byl opakovaně povolán i vrtulník na hašení ze vzduchu. Požářiště bylo lesnímu hospodáři předáno 9. 8. 2015 a dalších 14 dnů bylo třeba požářiště hlídat pro znovu zahorení kořenového systému stromů. Během požáru přišel lesní hospodář o 30letou práci, byl zcela zničen smíšený porost borovice lesní, dubů letního a zimního a ostatních listnatých stromů. Dle zákona č.289/1995 Sb. Zákon o lesích §31 Obnova a výchova lesních porostů odst. 6 (Zákon č.289/1995 Sb) je nutné holinu zalesnit nejpozději do 2 let od jejího vzniku.

Již na podzim se požářiště připravilo na jarní osázení vybraných ploch. Bylo provedeno vyklizení – likvidace zbytků porostu, vyřezání a pálení klestu, drcení pořezů a klestu, naorání před zalesněním. V březnu 2016 bylo osázeno 3,56 ha plochy. Výměru 1,15 ha zaujímá dub zimní, 0,60 ha dub letní, 1,81 ha zaujímá borovice lesní. Na jeden hektar bylo vysázeno až třináct tisíc dubů, úspěšnost zalesnění bude kvůli povětrnostním podmínkám a suchu asi 50 %. Zbývající plocha bude osázena na jaře 2017 stejnými druhy. V červenci 2016 plochy chemicky ošetřeny přípravkem **Roundup®**. Po zásahu většina vegetace postupně odumřela. Kolem nově zasázených stromků bylo potřeba postavit oplocenky, natřít kultury proti okusu zvěří atd..

4.3. Design experimentu

Pro vlastní sledování dynamiky růstu vegetace po požáru bylo použito 8 stálých čtverců o rozloze 2 m x 2 m. Čtyři čtverce (č. 1–4) byly náhodně umístěny na místa s aplikací herbicidu **Roundup®** s pravidelným ošetřováním jednoho zaměstnance, Čtyři čtverce (č. 5–8) byly náhodně umístěny na místa bez aplikace herbicidu a ošetřování. Toto sledování probíhalo jen v roce 2016, v následujících letech již žádné postřiky ani jiná opatření na sledovaném území neprobíhala.



Obrázek 40: Čtverec 2x2 m, graficky rozdělen na čtverce 20x20 cm 10 % plochy (Katka Frolíková 2018)

4.4. Sběr dat

Sběr dat probíhal v uvedených termínech návštěvou na pozorovaném území, byla zaznamenána data o výskytu a četnosti druhů rostlin. Během jara 2016 byly připraveny fixované čtverce ze dřeva a nainstalovány náhodně na místa po požáru. Ošetřená stanoviště byla připravená k osázení, území bylo naoráno, pařízky a zbytky klestu rozdrceny nebo odklizeny k cestám, kde čekaly na likvidaci. Po umístění čtverců bylo zapsáno první pozorování, poté se na stanoviště docházelo každý měsíc a zaznamenávaly se změny ve výskytu a četnosti vegetace.

Zpracovaná data byla sebrána v období duben až září 2016, 2017, 2018 na sledovaném území vzniklém po požáru lesa dne 3. 8. 2015. Byl porovnán rozdíl mezi částí, kde lesní hospodář obnovu vegetace ovlivňuje, a částí, kde se vegetace obnovuje bez zásahu člověka. Druhové složení bylo zaznamenáváno % odhadem ve fixovaných čtvercích o rozměru 2 m x 2 m; pokud rostlina pokryla plochu čtverce 20x20 cm, odpovídalo to 10 % celé plochy. Data byla analyzována standardními statistickými

metodami statistické analýzy byli zpracováni pomocí ANOVA(GLM), zobecněné lineární modely v programu Statistika 9. V dalších letech bylo pozorováno především druhové složení vegetace na sledovaném území, vše zaznamenáno v grafech a tabulkách.

H - Sledované plochy ošetřené herbicidem Roundup®

Plochy osázeny dubem letním, dubem zimním, borovicí lesní, pozorování probíhalo jednou měsíčně, od počátku dubna do konce září. Místa jsou v různých částech pozorovaného území, na nekrytém jižním svahu, kde je málo vody celý den slunce, velmi sucho, nebo je částečně kryto vyšším porostem pozůstatků vyhořelého lesa.

0 - Sledované plochy bez ošetření herbicidem

Neosázené plochy, na některých plochách proběhlo jen naorání, mulčování a ostatní příprava a úklid požářiště, osázené bude až na jaře 2017. Nebyl zde použit Roundup®. Plochy jsou částečně kryty sousedním porostem křovin, nebo částečně umístěny do úvozu sousedícího pole.

4.5 Výsledky

Výsledky sledování od dubna 2016 do září 2016

H - Sledované plochy ošetřené herbicidem Roundup®

Bylo zaznamenáno následující průměrné složení vyšších rostlin: 42,5 % trávy třtiny rákosovité (*Calamagrostis arundinacea*) a 10 % ostružiníku (*Rubus*), 10 % šťovíku kyselého (*Rumex acetosa*), 3,75 % pryšce kolovratce (*Euphorbia helioscopia*), 5 % jílku vytrvalého (*Lolium perenne*), 2,5 % merlíku bílého (*Chenopodium album*), 6,25 % pcháče oseta (*Cirsium arvense*), 1,25 % rmenu barvířského (*Athemis tinctoria*), 1,25 % pryšce okrouhlého (*Euphorbia peplus*), 2,5 % tomky vonné (*Anthoxanthum odoratum*), 2,5 % pelyňku černobýlu (*Artemisia vulgaris*). Po postřiku Roundup® rostliny uschnuly na stojato, nebylo třeba je kosit. Zůstalo zde 10 % holiny. Z grafů je zřejmé, že nejvíce byly ve skupině 1 zastoupeny třtina rákosovitá, ostružiník, šťovík kyselý, pryšec kolovratec; další druhy se vyskytovaly jen v malém procentu zastoupení. Dále výsledky ovlivnilo použití postřiku Roundup®: všechny plodiny krom vysázených sazenic uhynuly.

0 - Sledované plochy bez ošetření herbicidem Roundup®

Bylo zaznamenáno následující průměrné složení vyšších rostlin: 31,25 % třtiny rákosovité, 15 % ostružiníku, 2,5 % pelyňku černobýlu (*Artemisia vulgaris*), 1,25 % pcháče osetu (*Cirsium arvense*), 10 % šťovíku kyselého (*Rumex acetosa*), 2,5 % mochny plazivé (*Potentilla reptans*), 7,5 % kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), 5 % šťovíku tupolistého (*Rumex obtusifolius*), 1,25 % škardy (*Crepis*), 3,75 % třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), 3,75 % topol osika (*Populus tremula*), 1,25 % tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), 3,75 % jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), 1,25 % rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), 1,25 % zběhovec lesní (*Ajuga genevensis*), 3,75 % ptačinec prostřední (*Stellaria media*), 3,75 % psineček obecný (*Agrostis tenuis*), 2,5 % svízel přítula (*Galium aparine*). Holina zarostla.

Výsledky sledování od dubna 2017 do září 2017

H - Sledované plochy původně ošetřené herbicidem Roundup®

Bylo zaznamenáno následující průměrné složení vyšších rostlin: 22,5 % trávy třtiny rákosovité (*Calamagrostis arundinacea*), 15 % ostružiníku (*Rubus*), 3,75 % šťovíku kyselého (*Rumex acetosa*), 2,5 % pryšce kolovratce (*Euphorbia helioscopia*), 2,5 % jílku vytrvalého (*Lolium perenne*), 2,5 % merlíku bílého (*Chenopodium album*), 3,75 % pcháče oseta (*Cirsium arvense*), 1,25 % rmenu barvířského (*Athemis tinctoria*), 1,25 % tomky vonné (*Anthoxanthum odoratum*), 1,25 % pelyňku černobýlu (*Artemisia vulgaris*), 5 % kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), 2,5 % rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), 1,5 % ptačinec prostřední (*Stellaria media*), 2 % svízel přítula (*Galium aparine*), 2,5 % rmen rolní (*Anthemis arvensis*), 2,5 % starček lepkavý (*Senecio viscosus* L.), 2,5 % zimostrázek alpský (*Polygala chamaebuxus*), 5 % kostřava luční (*Festuca pratensis*), 2,5 % suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*), 5 % řebříček obecný (*Achillea millefolium* L.), 3,75 % brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), 5 % jitrocel větší (*Plantago major*), 3,75 % janovec metlatý (*Cytisus scoparius*). Je patrný vyšší podíl druhů rostlin, ústup dominantní třtiny rákosovité. Vliv herbicidu již není patrný.

0 - Sledované plochy původně bez ošetření herbicidem Roundup®

Bylo zaznamenáno následující průměrné složení vyšších rostlin: 20 % trávy třtiny rákosovité (*Calamagrostis arundinacea*), 15 % ostružiníku (*Rubus*), 6,25 % šťovíku kyselého (*Rumex acetosa*), 2,5 % jílku vytrvalého (*Lolium perenne*), 1,25 % tomky vonné (*Anthoxanthum odoratum*), 1,25 % pelyňku černobýlu (*Artemisia vulgaris*), 1,25 % mochna plazivá (*Potentilla reptans*), 3,75 % kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), 2,5 % šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), 1,25 % škarda (*Crepis*), 3,75 % třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), 2,5 % topol černý (*Populus nigra*), 2,5 % rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), 2,5 % ptačinec prostřední (*Stellaria media*), 3,75 % svízel přítula (*Galium aparine*), 5 % rmen rolní (*Anthemis arvensis*), 2,5 % starček lepkavý (*Senecio viscosus* L.), 2,5 % zimostrázek alpský (*Polygala chamaebuxus*), 2,5 % kostřava luční (*Festuca pratensis*), 2,5 % suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*), 3,75 % řebříček obecný (*Achillea millefolium* L.), 3,75 % brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), 5 % jitrocel větší (*Plantago major*), 2,5 % janovec metlatý (*Cytisus scoparius*).

Výsledky sledování od dubna 2018 do září 2018

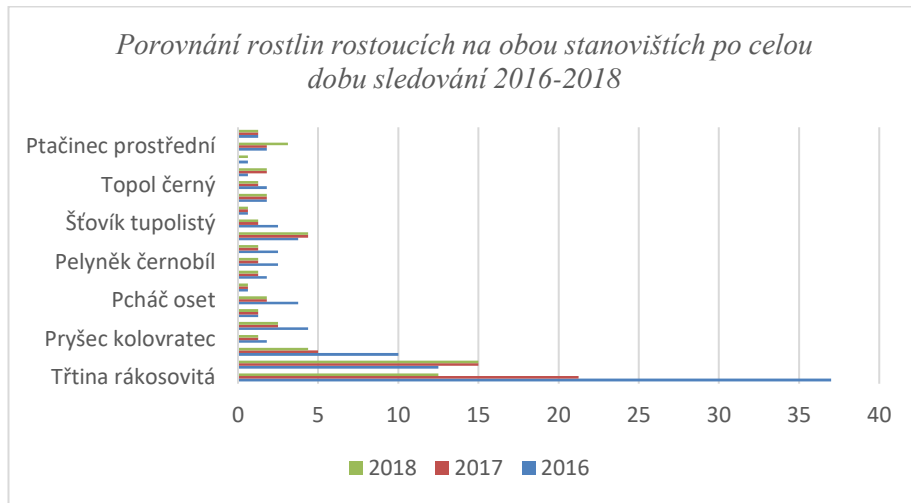
H - Sledované plochy původně ošetřené herbicidem Roundup®

Bylo zaznamenáno následující průměrné složení vyšších rostlin: 12,5% trávy třtiny rákosovité (*Calamagrostis arundinacea*), 15 % ostružiníku (*Rubus*), 3,75 % šťovíku kyselého (*Rumex acetosa*), 2,5 % pryšce kolovratce (*Euphorbia helioscopia*), 2,5 % jílku vytrvalého (*Lolium perenne*), 2,5 % merlíku bílého (*Chenopodium album*), 3,75 % pcháče oseta (*Cirsium arvense*), 1,25 % rmenu barvířského (*Athemis tinctoria*), 1,25 % tomky vonné (*Anthoxanthum odoratum*), 1,25 % pelyňku černobýlu (*Artemisia vulgaris*), 5 % kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), 1,25 % rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), 2,5 % ptačinec prostřední (*Stellaria media*), 1,25 % svízel přítula (*Galium aparine*), 2,5 % rmen rolní (*Anthemis arvensis*), 2,5 % starček lepkavý (*Senecio viscosus* L.), 2,5 % zimostrázek alpský (*Polygala chamaebuxus*), 5 % kostřava luční (*Festuca pratensis*), 5 % suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*), 2,5 % řebříček obecný (*Achillea millefolium* L.), 3,75 % brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), 5 % jitrocel větší (*Plantago major*), 5 % janovec metlatý (*Cytisus scoparius*), 2,5 % jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), 2,5 % dub (*Quercus*), 2,5 % modřín opadavý (*Larix decidua*), 2,5 % bříza bělokorá (*Betula pendula*).

0 - Sledované plochy původně bez ošetření herbicidem Roundup®

Bylo zaznamenáno následující průměrné složení vyšších rostlin: 12,5% trávy třtiny rákosovité (*Calamagrostis arundinacea*), 15 % ostružiníku (*Rubus*), 5 % šťovíku kyselého (*Rumex acetosa*), 2,5% jílku vytrvalého (*Lolium perenne*), 1,25% pelyňku černobýlu (*Artemisia vulgaris*), 1,25 % mochna plazivá (*Potentilla reptans*), 3,75 % kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica*), 2,5 % šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), 1,25 % škarda (*Crepis*), 3,75 % třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), 2,5 % topol černý (*Populus nigra*), 1,25 % tomky vonné (*Anthoxanthum odoratum*), 1,25 % rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), 1,25 % zběhovec lesní (*Ajuga reptans* L.), 2,5 % ptačinec prostřední (*Stellaria media*), 3,75 % svízel přítula (*Galium aparine*), 2,5 % rmen rolní (*Anthemis arvensis*), 2,5 % starček lepkavý (*Senecio viscosus* L.), 2,5 % zimostrázek alpský (*Polygala chamaebuxus*), 5 % kostřava luční (*Festuca pratensis*), 2,5 % suchopýrek trsnatý (*Trichophorum cespitosum*), 3,75 % řebříček obecný (*Achillea millefolium* L.), 3,75 % brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), 5 % jitrocel větší (*Plantago major*), 2,5 % janovec

metlatý (*Cytisus scoparius*), 2,5 % jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), 1,25 % dub (*Quercus*), 2,5 % modřín opadavý (*Larix decidua*), 2,5 % bříza bělokorá (*Betula pendula*).



Obrázek 41: Srovnání rostlin na obou stanovištích po celou dobu sledování. Katka Frolíková

Níže byl sledován výskyt třtiny rákosovité na obou sledovaných plochách po celou dobu sledování 2016-2018, je patrné že na obou plochách dochází ke snížení početnosti, na ploše s postřikem je to způsobeno herbicidem, na ploše bez použití herbicidu začal tento druh ustupovat silnějším druhům rostlin, byl vytlačován silnějšími druhy (Obr.č.42).

Obrázek 42: Vývoj třtiny rákosovité, ostružníku, šťovíku kyselého na obou sledovaných plochách v období od 4/16-9/18: Katka Frolíková



Statistické analýzy byly zpracovány pomocí ANOVA (GLM), zobecněné lineární modely v programu Statistika 9. Řešili jsme analýzy 3 hlavních dominant.

Výsledky analýzy ANOVA jsou uvedeny v Tab.č.1. Sledovali jsme vývoj ve variantách H a 0 v interakci s roky 2016-2018 a jednotlivými měsíci u dominantních druhů.

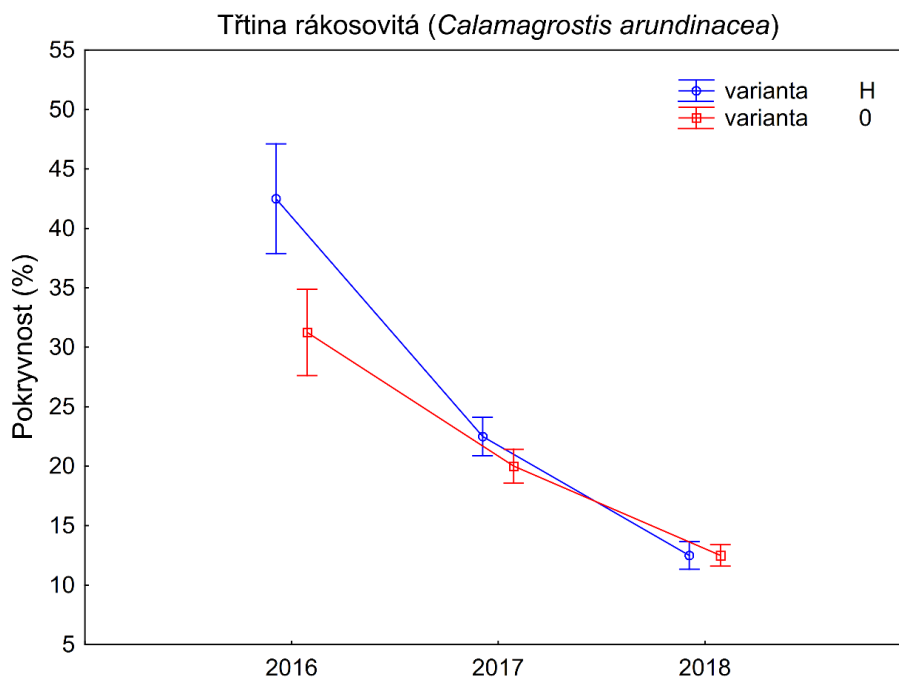
Tab.č.1.: Výsledky analýzy ANOVA pokryvnosti v %

M (zobecněné lineární modely)			
třtina rákosovitá	DF	F	P
varianta	1	24,3	<0.001
rok	2	235,1	<0.001
varianta*rok	2	13,5	<0.001
měsíc	5	64,2	<0.001
varianta*měsíc	5	8,2	<0.001
varianta*rok*měsíc	20	12,6	<0.001

ostružiník	DF	F	P
varianta	1	12,4	0.001
rok	2	12,4	<0.001
varianta*rok	2	12,4	<0.001
měsíc	5	195	<0.001
varianta*měsíc	20	1,9	0.024
varianta*rok*měsíc	5	1,4	0,216

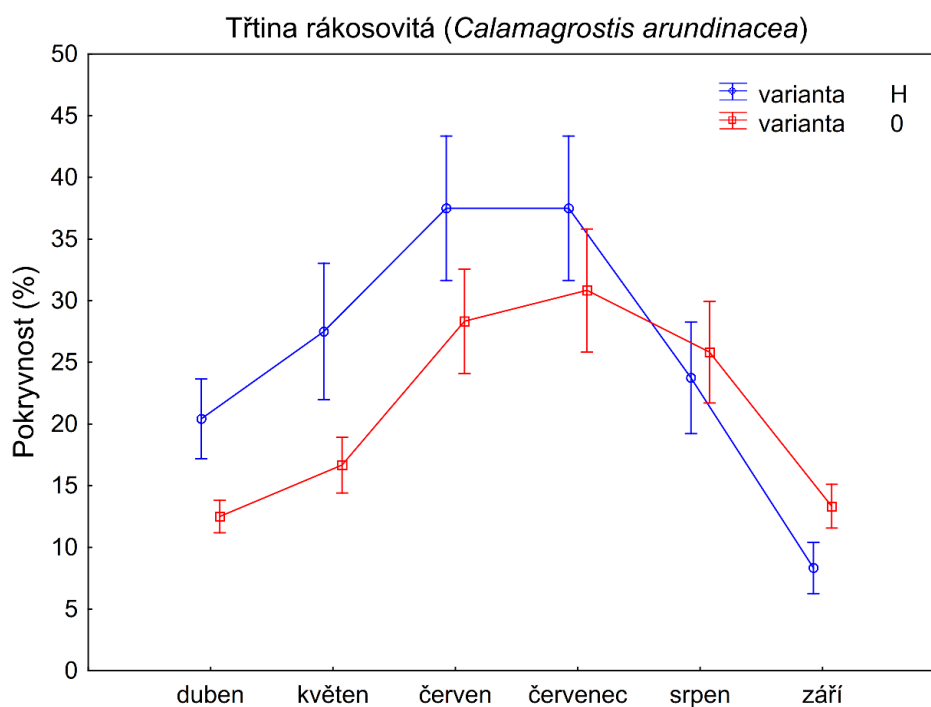
šťovík kyselý	DF	F	P
varianta	1	10,5	0.002
rok	2	43,97	<0.001
varianta*rok	2	4,59	0.012
měsíc	5	68,16	<0.001
varianta*měsíc	20	7	<0.001
varianta*rok*měsíc	5	10,41	<0.001

(StatSoft)



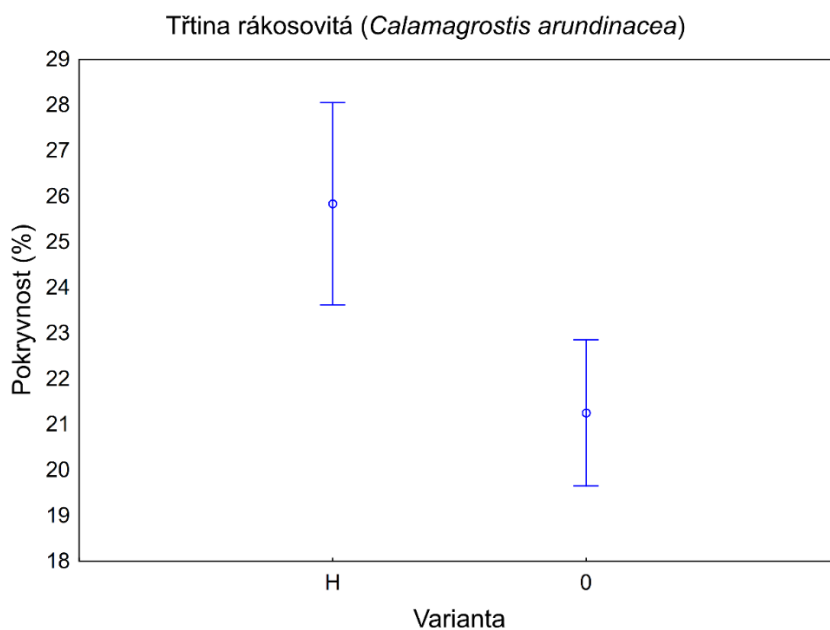
Obrázek 43: Srovnání dominanty třtiny rákosovité v obou variantách H i 0 po celou dobu sledování 2016-2018.. Katka Frolíková

Po celou dobu sledování byl patrný postupný ústup třtiny rákosovité na obou sledovaných plochách (Obr.č.43). Postupně se výskyt třtiny rákosovité na sledovaných plochách vyrovnal.



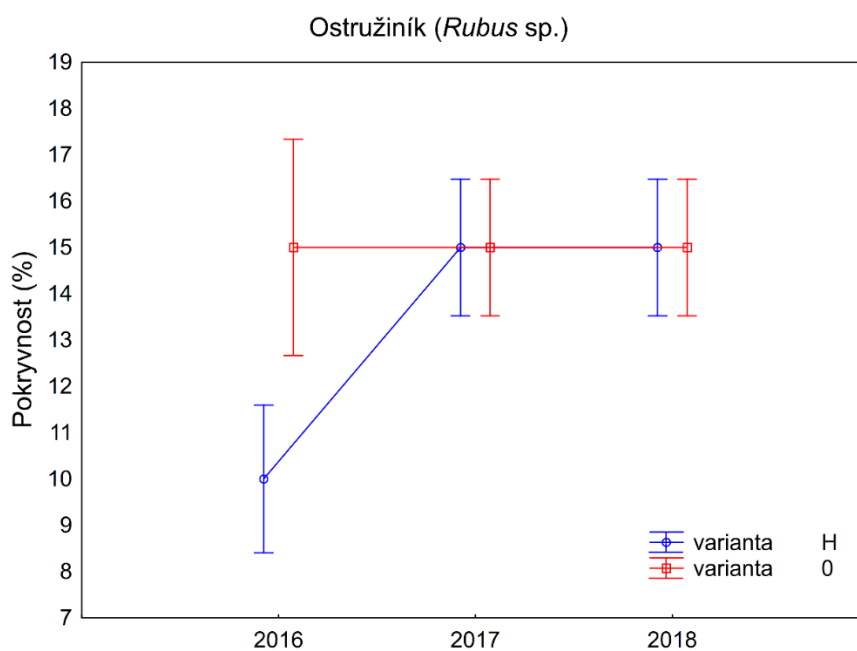
Obrázek 44: Srovnání dominanty třtiny rákosovité v obou variantách H i 0 během roku 2016. Katka Frolíková

Po ošetření herbicidem v červenci 2016 pokryvnost třtiny rákosovité strmě klesá, na plochách neošetřených herbicidem pokryvnost klesá také, ne tak strmě (Obr.č.44).



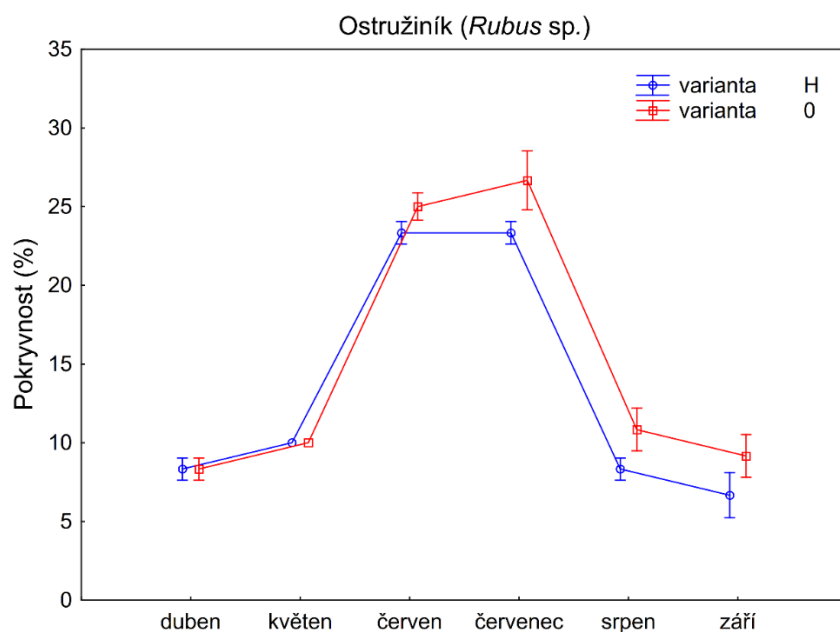
Obrázek 45: Srovnání dominanty třtiny rákosovité v obou variantách H i 0 graf znázorňuje maxima a minima v obou variantách. Katka Frolíková

Celková pokryvnost třtiny rákosovité je na ošetřovaných plochách vyšší (Obr.č.45).



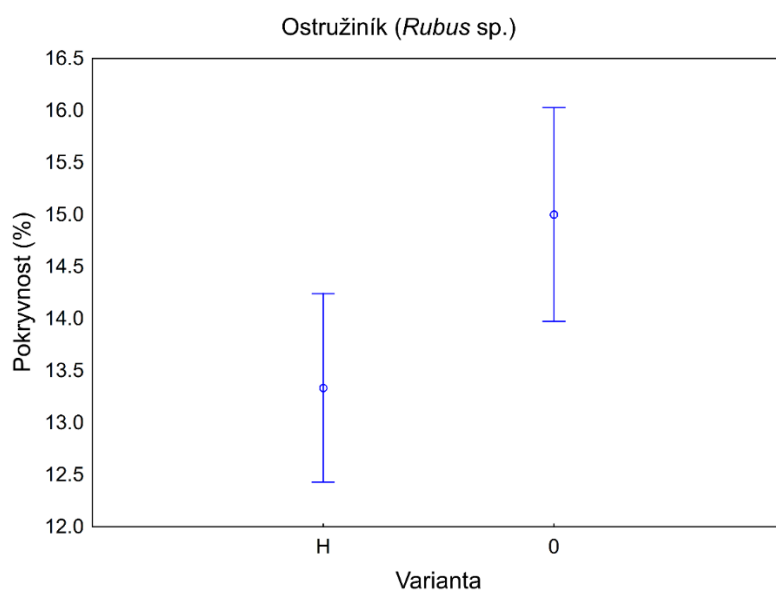
Obrázek 46: Srovnání dominanty ostružiníku na obou plochách H i 0 po celou dobu sledování.. Katka Frolíková

Ostružiník byl zaznamenán v prvním roce více na ploše bez ošetření herbicidem, během roku 2017 se rozdíl v pokryvnosti vyrovnal a ostružiník byl zaznamenán se stejným pokrytím (Obr.č.46).



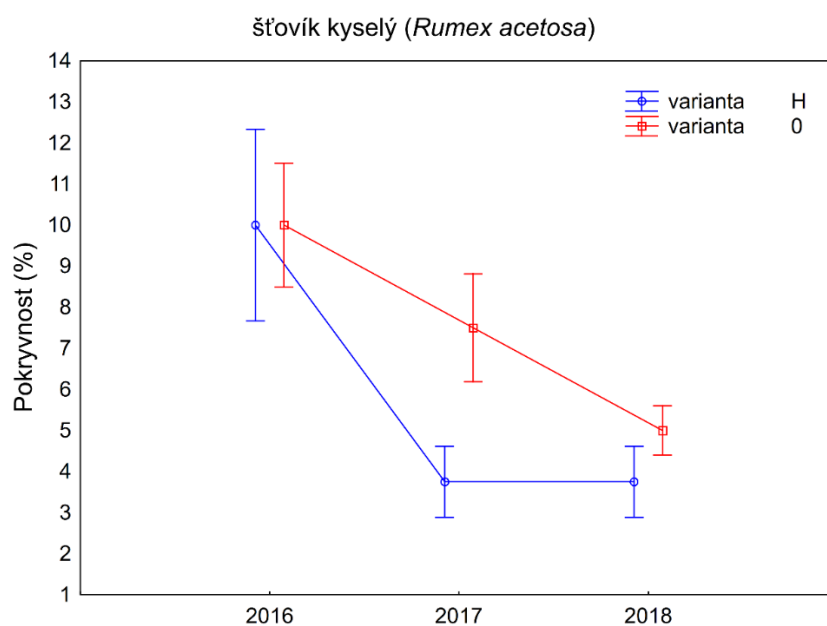
Obrázek 47: Srovnání dominanty ostružiníku na obou plochách H i 0 během roku 2016. Katka Frolíková

Po ošetření herbicidem v červenci 2016 pokryvnost ostružiníku klesá, stejně tak klesá i na herbicidem neošetřovaných plochách (Obr.č.47).



Obrázek 48: Srovnání dominanty ostružiníku na obou plochách H i 0 graf znázorňuje maxima a minima v obou variantách. Katka Frolíková

Celková pokryvnost ostružiníku je vyšší na plochách bez ošetření herbicidem (Obr.č.48)

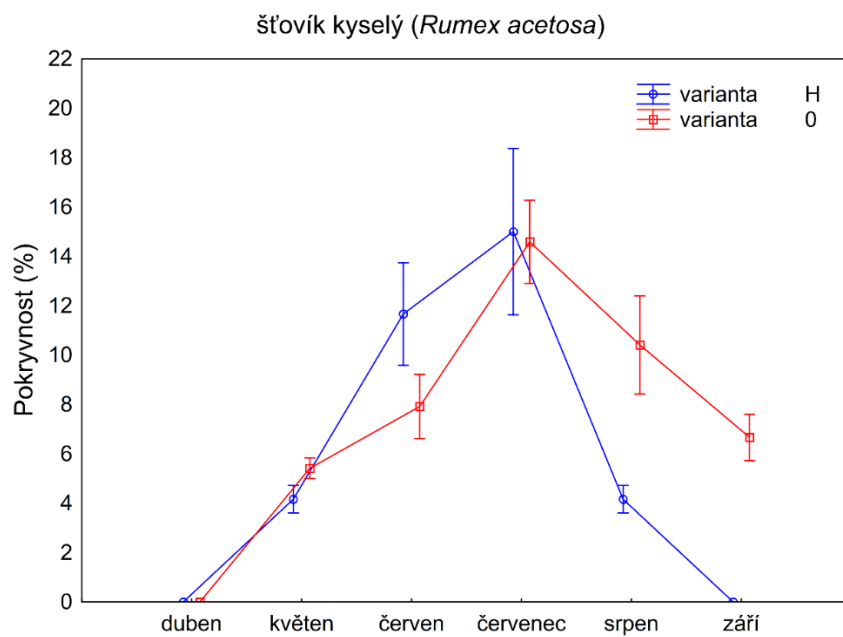


Obrázek 49: Srovnání dominanty šťovíku kyselého v obou variantách H i 0 po celou dobu sledování.. Katka Frolíková

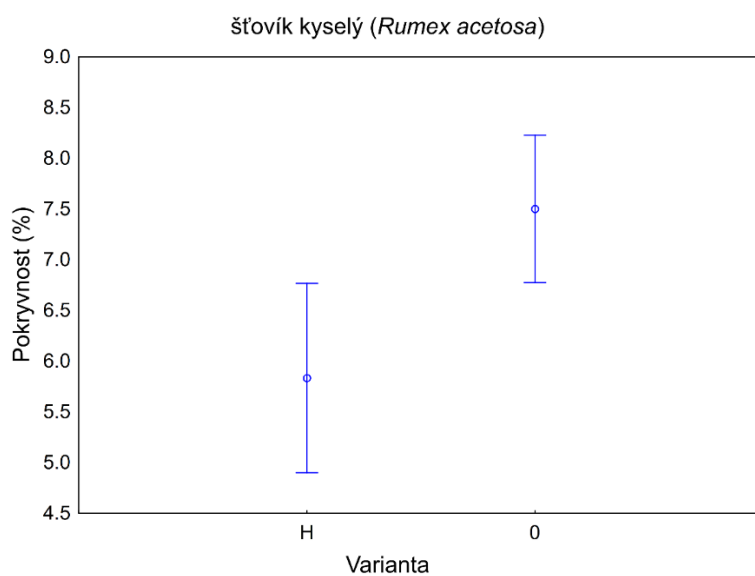
Šťovík kyselý byl zaznamenán v prvním roce na obou sledovaných plochách stejnou měrou, během roku 2017 se na ošetřované ploše výskyt prudce snížil a poté zůstal na stejné úrovni až do konce sledování (Obr.č.46). Na ploše neošetřované herbicidem se pokryvnost postupně snižovala.

U šťovíku kyselého byl po postřiku herbicidem zaznamenán prudký pokles pokryvnosti, na plochách neošetřených byl pokles mírnější (Obr.č.50).

Šťovík kyselý byl po celou dobu sledování zaznamenán se stejnou měrou pokryvnosti na obou plochách (Obr.č.51).



Obrázek 50: Srovnání dominanty šťovíku kyselého v obou variantách H i 0 během roku 2016. Katka Frolíková



Obrázek 51: Srovnání dominanty šťovíku kyselého v obou variantách H i 0 graf znázorňuje maxima a minima v obou variantách. Katka Frolíková

5. Diskuze

Během pozorování byla zpracována data výskytu vyšších rostlin na sledovaném území. Na obou zájmových územích se v průměru nejvíce vyskytovala třtina rákosovitá: v roce 2016 73,75 %, v roce 2017 42,5 % a v roce 2018 25 %, ostružník: v roce 2016 25 %, v roce 2017 30 % a v roce 2018 30 % a šťovík kyselý: v roce 2016 20 %, v roce 2017 10 % a v roce 2018 8,75 %. Dle Sádla (1994) se obvykle vyskytují byliny, které využívají expanzivních vlastností. K pyrofytům patří kupříkladu vřes obecný (*Calluna vulgaris*), válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), významná je třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*) (Sádlo, 1994). Oproti předchozím údajům nebyl zaznamenán vřes, ani válečka, ale jiné rostliny s podobnými vlastnostmi, např. již jmenované třtina rákosovitá, ostružník a šťovík kyselý ale i další merlík bílý, pcháč oset, kopřiva dvoudomá, pelyněk černobýl atd. Třtina rákosovitá byla sledována v prvním roce na obou stanovištích; na stanovišti ošetřeném herbicidem bylo sledováno průměrně 42,5 % pokrytí, na stanovišti bez ošetření herbicidem bylo průměrně 31,25 % pokrytí. V dalších letech se pokrytí postupně snižovalo: v roce 2017 na plochách původně s postřikem herbicidu 22,5 %, na plochách bez původního použití herbicidu 20 % a v roce 2018 na plochách s původním postřikem herbicidu 12,5 % a na plochách bez původního použití herbicidu také 12,5 %; je patrné snížení zastoupení a postupné srovnání rozdílů mezi skupinami s použitím herbicidu a bez použití herbicidu. Naopak ostružník byl v prvním roce více pozorován na stanovištích bez postřiku herbicidem, průměrně bylo sledováno 15 % pokrytí na pozemcích s použitím postřiku a jen 10% pokrytí v dalších letech. V roce 2017 se rozšířil na pozemcích, kde byl původně použit postřik herbicidem, na 15 % a na pozemcích, kde postřik použit nebyl, také na 15 %, v roce 2018 bylo na pozemcích, kde původně byl použit postřik herbicidem, pozorováno 15 % a na pozemcích, kde postřik použit nebyl, 15% pokrytí, zde se rozdíl srovnal již v druhém roce sledování. Šťovíku kyselého bylo v roce 2016 pozorováno na obou stanovištích stejně 10 %, v roce 2017 se na pozemcích kde původně probíhalo ošetření snížilo pokrytí na 3,75 % a na původně neošetřovaných pozemcích na 6,25 %, v roce 2018 zůstalo na původně ošetřovaných pozemcích 3,75 % na původně neošetřovaných pozemcích poklesl výskyt na 5 %. U ostatních druhů, které se vyskytly na obou stanovištích nad 10 % pokrytí, bylo % zastoupení srovnatelné.

Výsledky studie Botanického ústavu v Praze (Adámek et al. 2016) ukazují, že odolnost stromů vůči ohni závisí na druhovém složení lesa a na intenzitě požáru. Naproti tomu vegetace lesního podrostu neodolává ani ohni o malé intenzitě. Borový les se po požáru vrátí do původní podoby přibližně za 140 let. Zůstává ale o něco druhově bohatší nežli srovnatelný borový les, v němž v nedávné době nehořelo. (Adámek et al., 2016). S tímto názorem musím souhlasit, již během prvního roku jsme zjistili, že na místech minimálně ošetřovaných lesním hospodářem je druhová skladba mnohem bohatší než na místech, kde lesní hospodář ošetřoval porost; na místech ošetřovaných sice rostla vysazená plodina, ale bohužel ostatní rostliny byly ošetřením zcela zlikvidovány. V dalších letech sledování se tato tvrzení potvrdila především skladbou druhů nových rostlin: objevily se některé druhy keřů jako janovec metlatý, ale i nové byliny – řebříček obecný, zimozrázek alpský, suchopýrek trsnatý, brusnice borůvka, jitrocel větší atd.

Míchal et al. (1992) uvádí, že sukcese začíná postupným šířením světlomilných pionýrských dřevin (bříza, osika, jíva) (Míchal et al., 1992); topol osika se nám již v prvním roce objevuje na stanovišti bez zásahu hospodáře, v dalších letech se objevila bříza bělokorá, modřín, dub, jeřáb ptačí, takže lze konstatovat, že je zde sukcese nastartována.

Podle Buhka et al. (2006) regenerují především krátkodobé druhy, které mají sníženou konkurenci a tolerují nízký obsah živin, který klesl díky mineralizaci organického materiálu, a úbytkem alelopatických činitelů. Takové rostliny mimo jiné využívají dostatek světla a živiny, aby mohly osídlit spáleniště jako první (Bond et al., 2006). Sledovaná třtina rákosovitá i ostružník, ale i topol osika, bříza bělokorá, merlík bílý, šťovíky, kopřiva dvoudomá, pelyněk černobýl, jitrocele, mochna plazivá, kopřiva dvoudomá a pcháč oset patří mezi výše popisované druhy, využívají nízkou konkurenci, jsou světlomilné.

Z pozorování v dalších letech po události 2017–2018 bylo patrné rozšíření dalších druhů rostlin, snížila se četnost původních, ale zvýšila se variabilita. Sukcese začíná šířením světlomilných pionýrských dřevin (bříza, osika, jeřáb, jíva aj.) a formováním tzv. přípravného lesa. V zástinu přípravného lesa se uchylují stinnější dlouhověké dřeviny (lesa závěrečného; klimaxu), které vytlačují a nahrazují pionýrské dřeviny v porostním typu tzv. lesa přechodného, složeného zpravidla z vrstevnaté kombinace

dřevin pionýrských a klimaxových (Míchal et al., 1992). Již v druhém roce se objevily jeřáb, osika i bříza, dub, modřín navíc keře jako janovec.

Například v národním parku Yellowstone požár v roce 1988 vypukl a nebyl záměrně hašen z důvodu pokusu zachovat přírodní koloběh a ověření přirozené obnovy porostu po požáru. Po pár týdnech bylo pozorováno, jak začínají rašit první rostliny (Šimek et al., 2004). Na výzkumných bezzásahových plochách v severní Americe se po požáru výrazně změnila struktura i chod všech životních procesů lesa. Výrazně poklesla také hustota původních stromů a změnila se druhová skladba (Phillips, 2008).

6. Závěr

Sledováním obnovy vegetace bylo zjištěno, že na území poškozeném požárem v prvním roce převažují na podmínky méně náročné pionýrské rostliny, spíše expanzivní, které mají vysoké živinové nároky. Z bylin to byla třtina rákosovitá, ostružiník, merlík obecný, pcháč oset, šťovíky a další rumištní byliny, merlík bílý, rmen barvířský, pelyněk černobýl, kopřiva dvoudomá, škarda, třezalka tečkovaná, svízel přítula. Z keřů a stromů jsme zaznamenali topol osiku a vysazené borovici lesní, dub zimní a letní. V dalších letech se, k již popsaným druhům přidávají další méně náročné druhy rostlin na živiny: jitrocel větší, rmen rolní, jeřáb ptačí, kostřava luční, řebříček obecný, brusnice borůvka, modřín opadavý, bříza bělokorá atd.

Na plochách ošetřovaných herbicidem **Roundup®** byli rumištní byliny (výživově a světelně náročné druhy) zlikvidovány postřikem herbicidu, zůstaly zde jen mladé stromky borovice lesní a dubu letní a zimního. Na plochách, kde postřik nebyl proveden, byla pokryvnost vegetací vyšší než na pozemcích s postřikem herbicidu. Na stanovištích s použitím herbicidu zůstalo 10 % bez vegetačního pokryvu (holiny), kde se vegetace nezapojila, na stanovištích bez použití herbicidu se vegetace zcela zapojila již v roce 2016. V dalších letech 2017 a 2018 se na obou stanovištích porost zacelil, počali se rovnat rozdíly mezi plochami s herbicidním ošetřením a bez něj. Na všech sledovaných plochách rostly většinou stejné druhy s podobným zastoupením, ale stále byl patrný rozdíl mezi variabilitou druhů, která byla u stanovišť bez použití herbicidu bohatší. Některé druhy rostlin postupně vymizely (psineček obecný, rmen barvířský, pryšec okrouhlý, zběhovec lesní).

Vysazené stromky borovice a dubu v dalších letech kdy nebyl herbicid používán rostli bez omezení, naopak okolní porost je zastínil a nebylo zaznamenáno tak vysoké procento uschlých stromků jako v prvním roce, stromky byli již silnější a konkurence ostatních bylin je nelimitovala.

Ze získaných poznatků je zřejmé, že pokud se požárem poškozené území ponechá svému osudu, nebude se do obnovy nijak zasahovat, vyroste druhově zajímavější porost. Je třeba se zamyslet nad tím, za jakým účelem se daný les pěstuje, pokud jde o les zvláštního určení můžeme nechat obnovu na přírodě, pokud ale obnovujeme les hospodářský, který je pěstován za účelem těžby dřeva k dalšímu zpracování, musí s obnovou lesa pomoci hospodář, který výsadbou sazenic urychlí růst.

Na námi kladenou otázku „Je vývoj na sledovaných stanovištích stejný nebo rozdílný v závislosti na použití herbicidu?“ lze konstatovat, že v prvním roce sledování byl rozdíl mezi oběma sledovanými stanovišti patrný, po postřiku na ošetřovaných stanovištích nežádoucí porost uhynul, na neošetřovaných stanovištích rostla vegetace bez omezení. V dalších letech se však vegetace zapojila na všech stanovištích, na původně neošetřovaných stanovištích byla vegetace rozmanitější, bylo zde sledováno větší množství druhů bylin a keřů.

7. Citovaná Literatura

- Adámek, M. H. (08 2016). <http://www.ibot.cas.cz/cs/blog/2017/01/23/jaky-je-dlouhodoby-vliv-pozaru-na-borove-lesy/>. Načteno z Botanický ústav AV ČR: <http://www.ibot.cas.cz/cs/blog/2017/01/23/jaky-je-dlouhodoby-vliv-pozaru-na-borove-lesy/>
- Šimek et al. (2004). *Katastrofy aneb Jak přežít lesní požáry*. Načteno z Sféra: <<http://sfera.wz.cz/index.html>>
- Barbour, M. G. (2000). Impact of a high-intensity fire on mixed evergreen and mixed conifer forests in the Peninsular Ranges of southern California. *Forest Ecology and Management* 235, 18-19.
- Begon, M., Townsend, C. R., Harper, J. L. (1997). *Ekologie: jedinci, populace a společenstva*. (B. e. Grygová, Překl.) Olomouc: Univerzita Palackého Olomouc.
- Bond, W. J., van Wilgen, B. W. (2006). Post-fire regeneration in a Mediterranean pine forest with historically low fire frequency. *Acta oecologica* 30, 288-298.
- Brockway, D. G., Wolters, G. L., Pearson, H. A., Thill, R. E., Baldwin, V.C. (2008). Changes in vegetation structure and composition in response to fuel reduction treatments in the South Carolina Piedmont. *Forest Ecology and Management*, 255, 3107-3116.
- Buhka, C. et al. (2006). Post-fire regeneration in a Mediterranean pine forest with historically low fire frequency. *Acta oecologica* 30, 288-298.
- Forst, P. et al. (1985). *Ochrana lesů a přírodního prostředí*. Praha: SZN.
- Hanes, T. L. (2006). Post-fire regeneration in a Mediterranean pine forest with historically low fire frequency. *Acta oecologica* 30, 288-298.
- Hanley, M. E. (1997). Regeneration dynamics of a mixed Mediterranean pine forest in the absence of fire. *Forest Ecology and Management* 256, 1552–1559.

- Herber, V. (19. Května 2006). *Přírodní katastrofy a environmentální hazardy – multimediální výuková příručka*. Načteno z World Wide:
<<http://www.sci.muni.cz/~herber/fire.htm>>
- CHromek, I. (2006). *Lesní požáry v ČR (1992–2004) – příčina, dopady, prevence*.
Brno: MZLU Brno.
- Jančová, G. (2006). *Prirodzená obnova lesa na plochách poškodených požiarom na príklade národnej prírodnej rezervácie Kysel'*. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene.
- Jankovská, Z. (2004). *Lesní požáry v ČR (1992–2004) – příčiny, dopady a prevence*.
Brno: MZLU Brno.
- Křístek, J. e. (2002). *Ochrana lesů a přírodního prostředí*. Písek: Matice lesnická.
- Kulhánková, E. (1995). *Lesnický naučný slovník Díl.2 P-Ž*. Praha: Agrospoj.
- Kulhavý, J. e. (7. červen 2007). *Ekologie lesa – Doplnkový učební text*. Načteno z World Wide:
http://www.uel.cz/download/Multimedialni_ucebni_text/multi_media_main.htm
- Laštůvka, Z. e. (2000). *Ekologie*. Brno: Konvoj.
- Memšíková, O. (2006). *Systémy protipožární ochrany lesa v jižní Evropě na příkladu Andalusie*. Brno: MZLU Brno.
- Meyer, M. (leden 2001). *O katastrofách trochu jinak*. Načteno z Nationalpark:
<http://www.sedmagerace.cz/index.php?art=clanek&id=166>
- Míchal, I. e. (1992). *Obnova ekologické stability lesů*. Praha : Academia.
- Moravec, J. e. (2004). *Pionýrské rostliny v zahradní a krajinářské tvorbě*. Lednice: MZLU v Brně.
- Nechleba, A. (1927). *Lesní požáry: se zvláštním zřením k požárům, vzniklým v souvislosti s provozem železnic*. Praha: Akademie Zemědělská.

- Ojeda, F. T. (2006). Post-fire vegetation succession in Mediterranean gorse shrublands. *Acta oecologica* 30, 54-61.
- Pfeffer, A. e. (1961). *Ochrana lesů*. Praha: SZN.
- Philips, R. J. (2008). *Changes in vegetation structure and composition in response to fuel reduction treatments in the South Carolina Piedmont*. USA: Forest Ecology and Management.
- Porse, S. (nedatováno). *WIKIPEDIE*. Načteno z Wikipedie:
https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0%C5%A5ov%C3%ADk_tupolist%C3%BD#/media/File:Rumex-obtusifolius-foilage.JPG
- Prach, K. 1. (1996). *Úvod do vegetační ekologie*. Ostrava: Vysoká škola báňská.
- Rak, L. (7. červenec 2007). *Botany CZ*. Načteno z Botany.cz:
<http://botany.cz/cs/ajuga-genevensis/>
- Richardson, D. R. (1998). Regeneration dynamics of a mixed Mediterranean pine forest in the absence of fire. *Forest Ecology and Management* 256, 1552–1559.
- Sádlo, J. (1994). Život na spáleništi: antrakofyty a pyrofyty. *Vesmír*.
- Smutná, J. D. (31. prosinec 2016). *ÚZEMNĚ ANALYTICKÉ PODKLADY*. Praha 5: GEPRO, spol. s r.o. Načteno z Obecní úřad Rakovník: www.murako.cz
- Šamonil, P. (28. březen 2008). *Disturbance – 1. část*. Načteno z Prezentace do předmětu Dynamika a management přirozených lesů temperátní zóny Evropy: http://www.nature.cz/publik_syst2/files/07_Disturbance_1.pdf
- Trailin, V. (nedatováno). *BioLib.cz*. Načteno z BioLib.cz:
<https://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id72395/>
- Tuček, J. e. (2007). *Lesné požiare v Národnom parku Slovenský raj: Aplikácia geoinformatiky*. Zvolen: Technická univerzita Zvolen.
- Vélez, e. al. (2006). *Systémy protipožární ochrany lesa v jižní Evropě na příkladu Andalusie*. Brno: MZLU Brno.

Vonásek, V. e. (19. leden 2008). *Statistické informace o událostech se zásahem jednotek požární ochrany a požárech v roce 2008*. Načteno z World Wide: www.pozary.cz/priloha/498060ae6bea3/tz-zarok-08-statistika-498061a11b584.doc

Vorel. (26. Březen 2008). *Disturbance – I. část*. Načteno z Prezentace do předmětu Dynamika a management přirozených lesů temperátní zóny Evropy: http://www.nature.cz/publik_syst2/files/07_Disturbance_1.pdf

Zákon č.289/1995 Sb, o. l. (nedatováno). Načteno z <http://www.zakony.cz/zakony/1995/201/zakon-289-1995-Sb-SB1995289>

8. Internetové zdroje

Bartz, R. (nedatováno). *WIKIPEDIE*. Načteno z Wikipedie:

Bílek, I. (nedatováno). *NATURFOTO*. Načteno z Naturfoto: <http://www.naturfoto.cz/zbehovec-lesni-fotografie-8646.html>

Blassuto, E. (nedatováno). *WIKIPEDIE*. Načteno z Wikipedie: https://cs.wikipedia.org/wiki/Mochna_plaziv%C3%A1#/media/File:Potentilla_reptans_ENBLA06.jpg

Botany.cz. (nedatováno). Načteno z <https://botany.cz>.

Cibulka, R. (26. červen 2014). *Botany.CZ*. Načteno z Botany.cz: <http://botany.cz/cs/crepis-tectorum/>

Grulich, V. (15. 7 2011). *CALAMAGROSTIS ARUNDINACEA (L.) Roth – třtina rákosovitá / smlz trst'ovníkovitý*. Načteno z Botany CZ: <https://botany.cz/cs/calamagrostis-arundinacea>

Plánička. (14. 08 2012). *ORSO*. Načteno z Oro: http://www.orso.cz/foto/foto_40042/img00001.htm

Porse, S. (nedatováno). *WIKIPEDIE*. Načteno z Wikipedie:
https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0%C5%A5ov%C3%ADk_tupolist%C3%BD#/media/File:Rumex-obtusifolius-foliage.JPG

Cibulka, R. (26. červen 2014). *Botany.CZ*. Načteno z Botany.cz:
<http://botany.cz/cs/crepis-tectorum/>

NATURFOTO. (nedatováno). Načteno z Naturfoto:
<http://www.naturfoto.cz/dub-zimni-fotografie-24138.html>

Peters, K. (2006). *WIKIPEDIE*. Načteno z Wikipedie:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Tomka#/media/File:Anthoxanthum_odoratum.jpg

Plánička. (14. 08 2012). *ORSO*. Načteno z Oro:
http://www.orso.cz/foto/foto_40042/img00001.htm

Porse, S. (nedatováno). *WIKIPEDIE*. Načteno z Wikipedie:
https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0%C5%A5ov%C3%ADk_tupolist%C3%BD#/media/File:Rumex-obtusifolius-foliage.JPG

Rak, L. (7. červenec 2007). *Botany CZ*. Načteno z Botany.cz:
<http://botany.cz/cs/ajuga-genevensis/>

SMUTNÁ, J. D. (31. Prosinec 2016). *ÚZEMNĚ ANALYTICKÉ PODKLADY*. Praha 5: GEPRO, spol. s r.o. Načteno z Obecní úřad Rakovník: www.murako.cz

Zákon č.289/1995 Sb, o. l. (nedatováno). Načteno z
<http://www.zakony.cz/zakony/1995/201/zakon-289-1995-Sb-SB1995289>

9. Seznam obrázků

<i>Obrázky 1 a 2: les po požáru, foto Kateřina Frolíková</i>	2
<i>Obrázek 3: Dub letní, Katka Frolíková 2018</i>	14
<i>Obrázek 4: Dub zimní (NATURFOTO, nedatováno)</i>	14
<i>Obrázek 5: Borovice lesní, Katka Frolíková 2016</i>	14
<i>Obrázek 6: Třtina rákosovitá (Katka Frolíková 2016</i>	15
<i>Obrázek 7: Ostružiník křovitý (Katka Frolíková 2016)</i>	15
<i>Obrázek 8: Šťovík kyselý (Katka Frolíková 2016)</i>	15
<i>Obrázek 9: Pryšec kolovratec (WIKIPEDIE, nedatováno)</i>	15
<i>Obrázek 10: Jílek vytrvalý Katka Frolíková 2018</i>	16
<i>Obrázek 11: Merlík bílý (WIKIPEDIE, nedatováno)</i>	16

Obrázek 12: Pcháč oset, Katka Frolíková 2016.....	16
Obrázek 13: Rmen barviřský (WIKIPEDIE, nedatováno).....	16
Obrázek 14: Tomka vonná (Peters, 2006).....	16
Obrázek 15: Pelyněk černobýl, Katka Frolíková 2016.....	17
Obrázek 16: Mochna plazivá, Katka Frolíková 2016.....	17
Obrázek 17: Kopřiva dvoudomá, Katka Frolíková 2016.....	17
Obrázek 18: Šťovík tupolistý (Porse, nedatováno).....	17
Obrázek 19: Škarda (WIKIPEDIE, nedatováno).....	17
Obrázek 20: Třezalka tečkovaná (Katka Frolíková 2017).....	18
Obrázek 21: Topol osika, Katka Frolíková.2016.....	18
Obrázek 22: Rozrazil rezekvítek (WIKIPEDIE, nedatováno).....	18
Obrázek 23: Zběhovec lesní (Bílek, nedatováno).....	18
Obrázek 24: Ptačinec prostřední, Katka Frolíková 2016.....	18
Obrázek 25: Psineček obecný (WIKIPEDIE, nedatováno).....	19
Obrázek 26: Svízel přítula, Katka Frolíková 2016.....	19
Obrázek 27: Rmen rolní (Katka Frolíková 2018).....	19
Obrázek 28: Starček obecný, Katka Frolíková 201.....	19
Obrázek 29: Jeřáb ptačí (Katka Frolíková 2018).....	19
Obrázek 30: kostřava luční (Katka Frolíková 2018).....	20
Obrázek 31: řebříček obecný (Katka Frolíková 2018).....	20
Obrázek 32: Brusnice borůvka (Katka Frolíková 2018).....	20
Obrázek 33: dub a modřín (Katka Frolíková 2018).....	20
Obrázek 34: břiza, modřín a borovice (Katka Frolíková 2018).....	20
Obrázek 35: jitrocel větší (Katka Frolíková 2018).....	21
Obrázek 36: janovec metlatý (Katka Frolíková 2018).....	21
Obrázek 37: Vymezení zvláště chráněných území (ZCHÚ) na území ORP (SMUTNÁ, 2016).....	23
Obrázek 38: Třídy ochrany ZPF na území ORP (Smutná et al., 2016):.....	23
Obrázek 39: Kategorizace PUPFL na území ORP (Smutná et al., 2016):.....	24
Obrázek 40: Čtverec 2x2 m, graficky rozdělen na čtverce 20x20 cm 10 % plochy (Katka Frolíková 2018).....	25
Obrázek 41: Vývoj třtiny rákosovité, ostružníku, šťovíku kyselého na obou sledovaných plochách v období od 4/16-9/18: Katka Frolíková.....	30
Obrázek 42: Srovnání rostlin na obou stanovištích po celou dobu sledování.. Katka Frolíková	30
Obrázek 43: Srovnání dominanty třtiny rákosovité na obou plochách H i 0 po celou dobu sledování.. Katka Frolíková.....	32
Obrázek 44: Srovnání dominanty třtiny rákosovité na obou plochách H i 0 během roku 2016. Katka Frolíková	32
Obrázek 45: Srovnání dominanty třtiny rákosovité na obou plochách H i 0 graf znázorňuje maxima a minima v obou variantách. Katka Frolíková.....	33
Obrázek 46: Srovnání dominanty ostružníku na obou plochách H i 0 po celou dobu sledování. Katka Frolíková.....	33
Obrázek 47: Srovnání dominanty ostružníku na obou plochách H i 0 během roku 2016. Katka Frolíková.....	34
Obrázek 48: Srovnání dominanty ostružníku na obou plochách H i 0 graf znázorňuje maxima a minima v obou variantách. Katka Frolíková.....	34
Obrázek 49: Srovnání dominanty šťovíku kyselého na obou plochách H i 0 po celou dobu sledování.. Katka Frolíková.....	35

<i>Obrázek 50: Srovnání dominanty šťovíku kyselého na obou plochách H i 0 během roku 2016. Katka Frolíková.....</i>	<i>36</i>
<i>Obrázek 51: Srovnání dominanty šťovíku kyselého na obou plochách H i 0 graf znázorňuje maxima a minima v obou variantách. Katka Frolíková.....</i>	<i>36</i>

10. Seznam tabulek

Tab.č.1. Výsledky analýzy ANOVA pokryvnosti v %.....	31
--	----

11. Seznam příloh

Příloha 1: Tabulkové podklady