

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTUDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA**

1127878

OBNOVA VEGETÁCIE PO POŽIARI

2010

Miroslava Orešanská

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTUDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA**

OBNOVA VEGETÁCIE PO POŽIARI

Bakalárska práca

Študijný program:	Environmentálne manažérstvo
Študijný odbor:	4.3.3 Environmentálny manažment
Školiace pracovisko:	Katedra ekológie
Školiteľ:	prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc.
Konzultant:	prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc.

Nitra 2010

Miroslava Orešanská

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Miroslava Orešanská vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Obnova vegetácie po požiaroch“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 21.5.2010

.....
podpis

Pod'akovanie

Týmto sa chcem poďakovať svojmu vedúcemu práce pánovi prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc za pripomienky a odbornú pomoc pri vypracovaní práce. Zároveň chcem poďakovať i pracovníkom Štátnych vojenských lesov, OZ Malacky za poskytnuté informácie.

Abstrakt

Bakalárska práca vyhodnocuje vplyvy a účinky požiaru na lesné porasty a následnú prirodzenú alebo umelú obnovu poškodených plôch po požiaru na Borskej nížine. Poukazuje na dôležitosť rozhodovacieho procesu pri použití prirodzenej alebo umelej obnovy, ich výhody a nevýhody. Výskum bol spracovaný na základe súčasného stavu dvoch plôch poškodených požiarom. Na prvej výskumnej ploche pri Malackách bol požiar v roku 1992. Na tomto území následne prebehla za pomoci lesníkov umelá obnova, ktorá je už dokončená. Na druhej výskumnej ploche pri obci Horné Valy bol požiar v roku 2004. Lesníci daný poškodený porast ponechali prirodzenému vývoju, teda tam ešte i v súčasnosti prebieha prirodzená obnova. Zhodnotenie súčasného stavu poškodených plôch bolo postavené na vlastnom terénnom prieskume pomocou fytoecnologických zápisov. Výskum bol vykonaný v roku 2009. Pri fytoecnologických zápisoch bola použitá odhadová metóda na určenie jednotlivých rastlinných druhov. Zhrnutie daných výsledkov sa opiera o porovnanie prirodzenej a umelej obnovy, porovnaní jednotlivých typoch požiarov a vývoja daného porastu. Hlavné vplyv obnovy na lesné porasty, jednotlivé druhy rastlín a stav celého lesného ekosystému.

Kľúčové slová: lesný požiar, umelá obnova, prirodzená obnova, Borská nížina, vplyv požiaru, sukcesia

Abstrakt (v anglickom jazyku)

The Bachelor thesis evaluates the impact and effects of fire on forests and the subsequent natural or artificial restoration of damaged areas after a fire at Borsky lowlands. It highlights the importance of decision-making regarding the application of natural or artificial regeneration, pointing out the advantages and disadvantages of both methods. The study was prepared on the basis of the current state of two fire-damaged areas. The first research area is situated near Malacky and the fire was there in 1992. Afterwards in this territory, thanks to the help of foresters, took place artificial restoration that has already been completed. The second research area situated near the village of Upper Valy was hit by fire in 2004. In this area the damaged crop was left to natural development that hasn't been concluded yet. The assessment of the current stage of the damaged areas was based on own field surveys consisting of vegetation types of alerts. The research was conducted in 2009. During the registration of vegetation types was used the method of estimation to determine individual plant species. The summary of the results is based on the comparison of natural and artificial regeneration, compared to the various types of fires and the development of the crop. Particular attention was dedicated to the impact on forest regeneration, individual plant species and condition of the entire forest ecosystem.

Key words: forest fire, artificial restoration, natural regeneration, lowland, the impact of fire, succession

Obsah

Úvod.....	10
1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky.....	11
1.1 Lesný požiar.....	11
1.2 Typy lesných požiarov.....	12
1.3 Horenie stromov v poraste.....	13
1.4 Vplyv požiarov na lesný porast.....	14
1.4.1 Vplyv požiarov na pôdu.....	15
1.4.2 Vplyv požiarov na rastliny.....	15
1.5 Obnova lesných porastov.....	17
1.6 Prirodzená obnova po požiaroch.....	18
1.7 Umelá obnova po požiaroch.....	21
1.7.1 Realizácia umelej obnovy.....	23
1.7.2 Opatrenia v porastoch poškodených požiaroch.....	24
1.8 Protipožiarny monitoring a legislatíva.....	25
2. Cieľ práce.....	28
3. Metodika práce a materiál.....	29
3.1 Charakteristika územia – Borská nížina.....	29
3.1.1 Klimatické pomery.....	30
3.1.2 Hydrologické pomery.....	31
3.1.3 Rastlinstvo.....	31
3.1.4 Živočíšstvo.....	33

3.2 Použité metódy.....	33
3.3 Postup riešenia.....	34
3.4 Charakteristika požiarov skúmaných borovicových porastov.....	35
4. Výsledky práce.....	37
4.1 Obnova porastov poškodených požiarom.....	37
4.2 Analýza súčasného stavu porastov.....	40
4.3 Porovnanie porastov na výskumných plochách.....	42
4.4 Porovnanie s požiarom v NPR Kyseľ.....	42
4.4.1 Stav územia po 10 rokoch.....	43
4.4.2 Stav územia po 25 rokoch.....	43
5. Diskusia.....	45
6. Záver.....	47
7. Použitá literatúra.....	48
8. Prílohy.....	52

Zoznam skratiek a značiek

ha – hektár

m – meter

NPR – Národná prírodná rezervácia

SR – Slovenská republika

m.n.m – meter nad morom

°C – stupeň Celzia

cm – centimeter

Z.z. – zbierka zákonov

OZ – odštepny závod

NLC – Národné lesnícke centrum

MP SR – Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky

ES – Európske spoločenstvo

PTEÚ MV SR – Požiarnotechnický a expertízny ústav Ministerstva vnútra Slovenskej republiky

SAŽP – Slovenská agentúra životného prostredia

Úvod

Lesné požiare spôsobujú každoročne na Slovensku značné škody v lesnom hospodárstve a straty na lesnom ekosystéme. Najčastejšou príčinou vzniku lesných požiarov je nedbanlivosť ľudského faktora. Ďalšou príčinou sú klimatické zmeny a časté obdobia sucha. Preto by sa zvýšená pozornosť mala venovať monitoringu lesných požiarov a prevencii, ktorá by mohla zabrániť vzniku požiarov.

Lesné požiare sa zaraďujú k abiotickým a škodlivým činiteľom, ktoré poškodzujú lesný porast a narúšajú ekologickú stabilitu. Ničia životné prostredie lesa, jednotlivé zložky lesného ekosystému, teda i druhy rastlín a živočíchov. Celkovo narúšajú štruktúru prirodzeného lesného ekosystému, pôdne vlastnosti a zásobu živín.

Obnova poškodených porastov je dôležitým opatrením, kedy sa poškodený porast nahrádza novým. Obnova lesa je dôležitá aj na zabezpečenie produkčných a mimoprodukčných funkcií lesa.

Pri rozhodovaní o spôsobe obnovy sa názory mnohých odborníkov a lesníkov rozchádzajú. Niektoré sa domnievajú, že treba čo najskôr vykonať lesohospodárske opatrenia, aby sa urýchlila obnova, teda uprednostniť umelú obnovu. Iní sa zase domnievajú, že lesný porast by sa mal ponechať svojmu prirodzenému samoobnoveniu, hlavne v chránených územiach. I keď väčšinou je uprednostňovaná prirodzená obnova, podiel umelej obnovy je stále vyšší.

Ak daný lesný porast nechajú lesníci bez zásahu, na plochách začne prebiehať prirodzená obnova. Dôležitým faktorom pri prirodzenej obnove je zachovanie prirodzených vlastností daného ekosystému, kedy sa dokáže sám ekosystém vyrovnáť s narušením a poškodením požiarom. I keď je tento druh obnovy má dlhodobý charakter z hľadiska času, je dôležitá z hľadiska udržania ekologickej rovnováhy a zachovania prirodzeného genofondu je považovaný za príпустnejší.

V prípade, ak požiar poškodí vo veľkej miere daný lesný porast a sú intenzívne dôsledky narušenia požiarom, je potrebná umelá obnova lesného porastu. Pri umelej obnove je nutný zásah lesníkov, ktorý určia dreviny, ktorými sa daný porast obnoví. Následne je územie zalesňované výsadbou sadeníc alebo semenami. Umelou obnovou stratí ekosystém svoje prirodzené zloženie, nakoľko pôvodné zloženie je nahradené lesnou monokultúrou.

1. Prehľad o súčasnom stave riešenej problematiky

1.1 Lesný požiar

Požiar je škodlivým činiteľom, ktorý mal vo všetkých etapách vývoja Zeme výrazný vplyv na les. Lesný požiar výrazne ovplyvňoval rozlohu, funkciu, zloženie a kvalitu lesov. Aj v súčasnosti spôsobujú požiare v rôznych častiach zemegule, s rôznou intenzitou a periodicitou ekonomické a ekologické škody (JANČOVÁ, 2006).

Lesné požiare spôsobuje na našom území väčšinou človek, zriedkavo aj blesk (Tab. 1.). Lesné požiare patria medzi najškodlivejšie činitele, ktoré poškodzujú les a jeho zložky. Následky požiaru spôsobujú lesnému hospodárstvu priame (obhorenie dreva a porastovej zásoby, strata prírastku, kvality kultúr a prirodzeného nárastu) i nepriame (pôsobením následných škodlivých činiteľov v porastoch poškodených, zvýšenie nákladov na odstraňovanie následkov) škody (STOLINA, 2001).

Tab. 1. Základné informácie o lesných požiaroch v rokoch 2002 až 2008 v SR

Skupina lesných požiarov	Počet [ks]							Výmera [ha]						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
A. Základné informácie														
Počet požiarov	570	852	155	286	237	463	182	595	1567	157	503	280,07	680,1	118
1. Príčina														
1.1 Ľudský faktor														
(a) Podpaľáčstvo	18	31	8	7	8	11	7	19,94	96,36	1,18	0,71	0,14	4,56	2,79
(b) Nedbalosť	525	780	138	261	201	416	154	561,5	1414	154,2	495	252,06	640,38	107,99
1.2 Prírodné príčiny – blesk	4	3	1	2	3	6	1	0,04	0,13	0,08	0,02	0,06	22,64	0
2. Neznáme príčiny	23	38	8	16	25	26	20	13,5	56,68	1,56	7,27	27,54	12,64	7,22

Zdroj: PTEÚ MV SR, 2008

Všeobecná definícia požiaru hovorí, že je ním každé horenie, ku ktorému dochádza mimo určeného priestoru. Požiar prírodný je požiar, ktorý vznikol z akéhokoľvek zdroja v prírodnom prostredí. Analýza prírodných požiarov poukazuje na skutočnosť, že pre ich vznik denne vzniká množstvo podmienok. Jedným z najzávažnejších druhov prírodných požiarov sú požiare lesné. Ich vznik je spojený s niekoľkými základnými parametrami, medzi ktoré patrí okrem samotného zdroja požiaru najmä meteorologická situácia charakterizovaná vzdušnou a pôdnou vlhkosťou, silou a smerom vetra (MIHÁLIK, 2004).

1.2 Typy lesných požiarov

Požiare sú veľkou hrozbou pre existenciu lesov na Slovensku, ale aj v ostatných častiach Zeme. Rozlišujeme nasledovné typy požiarov v lesných ekosystémoch:

- **Podzemný požiar** – šíri sa obvykle sieťou korenných ciest. Veľmi dobré podmienky má v rašeliniskách a ihličnatých lesných porastoch. Je takmer bezplamenný, tlejú len vrstvy rašelinísk, lesnej podstielky a koreňov pod povrchom zeme. Rýchlosť podzemného požiaru je niekoľko metrov za deň ale je ťažko určiť jeho smer a hĺbku preniknutia pod povrch zeme. Nezriedka pri podzemných požiaroch prepadajú stromy pod ktorými prehoreli korene (MIHÁLIK, 2004).
- **Pozemný požiar** – rozširuje sa pozdĺž pôdy, kde horí pôdny kryt (suché lístie a konáre, suchá tráva, malé stromy). Nebezpečný je pre borovicové lesy, kde je oheň rozširovaný na vrchnej vrstve lesnej pôdy.
- **Korunový požiar** – horí koruna stromov a kry, môže byť prenášaný na väčšie vzdialenosti. Môže byť následkom neprerušeneho povrchového, teda pozemného požiaru. Je obzvlášť veľmi nebezpečný v ihličnatom lese, pretože živcový materiál horí zúrivo. Ak sa požiar začne dole pod svahom, začne sa rozširovať ohriaty vzduch priliehajúci ku svahu smerom nahor a spolu s ním sa rýchlo šíri nahor i požiar. Ak však požiar začína hore na svahu, je menšia pravdepodobnosť jeho rozširovania nadol (WAGNER, 2010).

- **Požiar dutého stromu** – postihuje jednotlivé stromy. Najčastejšie vzniká v dôsledku úderu blesku alebo úmyselného zapálenia. Dutý strom predstavuje komín, v ktorom oheň zachvacuje hnilobou napadnuté drevo. Považuje sa len za potenciálne nebezpečný typ požiaru z dôvodu možného prenosu požiaru na vedľajšie stromy. V našich klimatických podmienkach býva veľmi zriedkavý.
- **Požiar kalamitnej plochy** – často nebezpečný z hľadiska zlej dostupnosti terénu. Je charakterizovaný nerovnomerným rozložením drevnej hmoty, výškovo nediferencovanou plochou požiaroviska, veľkým množstvom ťažobného odpadu (JUREKOVÁ, KOTRLA, 2008).

1.3 Horenie stromov v poraste

Zdravý strom sa len ťažko vznieti. Na vznik ohňa musí byť vhodný suchý materiál, ľahko zápalný a ľahko horľavý.

Horenie dá charakterizovať ako horenie celého súboru organických materiálov, z ktorých je zložený lesný porast. Keď v lese vypukne požiar, pôsobí na dreviny vyšší žiar a nastáva čiastočné alebo aj celkové odumieranie podkôrných pletív, prípadne aj celého stromu. Živé bunky v lyku začínajú odumierať už pri teplote vyššej než 54 °C a pri teplote 80 °C až 150 °C dochádza k strate všetkej vody v pletivách i dreve. Ak pôsobenie plameňa s teplotou 250 °C trvá dlhší čas, z dreva začnú unikať horľavé plyny a drevo sa samo zapáli pri teplote okolo 300 °C. Pri teplote nad 450 °C sa vznietia plyny, unikajúce z dreva už pri kontakte s vonkajším vzduchom a pri teplote nad 600 °C sa drevo samo stáva zdrojom horenia. Pri horení koruny ihličnatého stromu vznikajú teploty okolo 1 000 °C s výškou plameňa až 100 metrov. Pri horení ihličnatého lesa dosahuje teplota v plameni hodnotu až 1 300 °C. Treba si uvedomiť, že pri takých veľkých požiaroch vznikajú silné prúdy sprevádzané vírmi, ktoré unášajú horiace kusy drieb a šišky, čím sa oheň dostáva na blízke terény (STOLINA,2001).

Aby horenie mohlo nastať, musia byť zabezpečené tieto tri podmienky:

- horľavá látka – látka, ktorá v podmienkach požiaru horí a pri chemických reakciách uvoľňuje teplo a svetlo.
- oxidačný prostriedok (kyslík)
- zdroj zapálenia (plameň, iskra)

Lesný požiaru je nutné čo najskôr – všetkými prostriedkami uhasiť ešte v začiatkoch. V opačnom prípade môže dôjsť k jeho rýchlemu rozrastaniu, kedy čelo požiaru sa mení na mnohokilometrový front s nepravidelnými kontúrami a nebezpečnými výbežkami. Rýchlosť lineárneho šírenia lesného požiaru, výška jeho plameňov ako aj jeho rýchly plošný rozmach robia z týchto požiarov desivý prírodný živiel, ktorý ničí všetky materiálne hodnoty a môže vážne ohroziť aj ľudské životy (POLEDŇÁK, 2009).

1.4 Vplyv požiarov na lesný porast

Požiar vplyva na lesný porast pozitívne alebo negatívne. Aj keď požiare niekedy vznikajú vplyvom búrok, vo väčšine prípadov ide o požiare spôsobené ľudskou činnosťou.

Pozitívny vplyv:

- zmladzovanie lesov a pralesov
- zlepšenie a rozširovanie pastvín
- vytváranie nových cenóz
- rozširovanie adaptovaných druhov
- zabezpečenie klíčenia niektorých druhov rastlín

Negatívny vplyv:

- narušenie dynamickej rovnováhy a stability ekosystému
- narušenie fotosyntézy
- hospodárske a ekonomické straty

Účinky požiaru sú fyzikálne, chemické a biologické vplyvy na ekosystém a životné prostredie. Abiotické účinky požiaru majú svoju úlohu v zmene kvality ovzdušia, kvality vody, jej vlastností a kolobehu živín. Biotické účinky zahŕňajú zmenu vegetácie a súvisiace vplyvy na voľne žijúce živočíchy. Výsledkom požiaru sú interakcie medzi režimom vytvoreným teplom ohňa a vlastností ekosystému. Konkrétny účinok požiaru na niektorý z týchto komponentov nie je stanovený, ale bude sa líšiť v závislosti na miestne vlastnosti a správanie ohňa. Napríklad sa môžu líšiť účinky požiaru horiaceho za rovnakých podmienok a požiaru na pôdach rôznych textúr (DEBANO, 1998).

1.4.1. Vplyv požiarov na pôdu

Požiare ovplyvňujú fyzikálne, chemické a biologické vlastnosti pôdy priamo prenosom tepla do pôdy, a nepriamo tým, že sa mení vegetácia a dynamika živín a organických látok. Vysoké teploty pôdy môžu zabíjať mikróby pôdy a korene rastlín, ničia pôdnu organickú hmotu a živiny v pôde a spôsobujú zmeny stavu vody. Stupeň pôdy na vykurovanie počas požiaru závisí od mnohých faktorov, vrátane požiarnej vlastností, požiarnej intenzity a doby pobytu, a vlastnosti pôdy a vrh vrstvy. Dôkazy naznačujú, že nízka miera požiarov má len malý negatívny vplyv na pôdne vlastnosti. V skutočnosti môžu zlepšiť dostupnosť živín v pôde. Predpísaná intenzita ohňa má dočasný negatívny vplyv na miestne stavy živín v dôsledku vyparovania dusíka a síry. Ťažké požiare môžu meniť fyzikálne vlastnosti pôdy v dlhom časovom období. Oheň môže nepriamo viesť k erózii tým, že odstráni ochranný povrch a môže zmeniť fyzikálne vlastnosti pôdy. Stupeň erózie závisí od niekoľkých faktorov:

- **pôdna textúra** – hrubé pôdy erodujú ľahšie
- **zrážky** – vysoké zrážky zvyšujú eróziu
- **vegetácia** – rýchla obnova vegetácie môže spomaliť eróziu
- **svah** – čím strmší svah, tým väčšia erózia (KENNARD, 2008).

1.4.2 Vplyv požiarov na rastliny

Odpoveď rastlín sa môže podstatne odlišovať v závislosti od požiarov nachádzajúcich sa v odlišných oblastiach. Intenzita ohňa, sila ohňa, doba spaľovania, celkové trvanie horenia, obdobie v roku, a čas od posledného požiaru ovplyvnia úmrtnosť alebo prežitie rastlín, a tak následného zotavenia. Vplyv požiaru tiež závisí na charakteristikách rastlinných druhov na mieste, ich schopnosť odolávať teplote ohňa, a mechanizmy, ktoré rastliny získajú späť po požiaru. Rastlinná obnova môže byť ovplyvňovaná faktormi, ktoré súvisia s vegetačnou dobou, alebo vekom rastlín. Či sa rastlinská môžu úspešne obnoviť na lokalite závisí i od externých faktorov ako napríklad počasia po požiaru, správania živočíchov a konkurencie medzi rastlinami.

Najnižšia teplota, pri ktorej rastlinné bunky hynú je od 50 °C do 55 °C. Niektoré pletivo rastlín môže byť schopné odolať vystaveniu teploty 60 °C na pár

sekúnd, ale zomiera asi počas 1 minúty. Navyše, určité pletivá rastlín, obzvlášť vegetačný vrchol (meristém alebo pupeň) môžu mať sklon k vyššej citlivosti na teplo z požiaru v čase, keď aktívne rastú a ich tkanivová vlhkosť je vysoká, než keď tkanivový obsah vlhkosti je nízky. Z toho vyplýva, že pletivá rastlín jednoduchšie hynú po vystavení špecifickej teploty vtedy, keď aktívne rastú než keď sú fyziologicky nečinné alebo skončili aktívny rast pre daný rok. Rastlinná úmrtnosť závisí na percentuálnom podiele uhynutého tkaniva, umiestnenia mŕtveho tkaniva, reprodukčných mechanizmov, a schopnosť uzdraviť sa zo zranenia (DEBANO, 1998).

Z ihličnatých porastov sú najviac horľavé borovica a smrek pre vysoký obsah živice. Pri dostatočnom iniciačnom zdroji horenia dokážu horieť aj v zelenom stave. Staršie ihličnaté porasty sú nebezpečnejšie ako mladšie, hlavne u smreka, nakoľko odumierajú a vysychajú spodné vrstvy a nerozvinutá mladina. Mladšie, stredne staré a nerovnomerne vysoké porasty sú viac náchylné na prechod od pozemnému ku korunovému požiaru. Hustejšie porasty svojimi korunami zabraňujú zatrávneniu a vysychaniu povrchovej vrstvy, čím zvyšujú odolnosť proti povrchovým požiarom. Pri požiaroch nízkych tráv dosahujú plamene výšku od 5 cm do 20 cm. Pri vysokej burine dosahujú plamene výšku od 60 cm do 150 cm a to zvlášť v mladinách môžu viesť ku korunovému požiaru, ktorý môže zasiahnuť i vysoko nasadené koruny. Tam kde horí v lese ponechaná kôra šľahajú plamene do výšky od 2 m do 4 m. Pri horení suchého raždia môžu plamene dosiahnuť výšku až 6 m. Potom sa môžu ľahko zapáliť suché vetvy korún a pri prerušení od plameňov i živé ihličie (KRAKOVSKÝ, 2004).

Zapálenie koruny ovplyvňujú štruktúrne a fyzické charakteristiky. Dôležité charakteristiky zapálenia koruny zahŕňa relatívna hustota, pomer živého a mŕtveho korunného materiálu, umiestnenie základne koruny a veľkosť koruny a taktiež obsah vlhkosti, pretože listy a konáre obsahujú viac vody, vyžaduje si to väčšie množstvo tepla na ich zapálenie. Veľký pupeň je viac tepelne rezistentný ako malý. Taktiež pri ihličnanoch poskytuje dlhé ihličie väčšiu ochranu než krátke. Koruny ihličnatých stromov sú viac citlivé na poškodenie na jar než na jeseň, pretože tkanivová vlhkosť nových výrastkov je najvyššia približne v rovnakom čase ako vlhkosť starých ihlíc.

Stromy a kry môžu byť poškodené zahrievaním kambia, ktoré sa nachádza dole pod hrubou vrstvou kôry. Akosť povrchu kôry môže ovplyvňovať pravdepodobnosť zapálenia. Ohňovzdornosť stromových kmeňov závisí od hrúbky kôry, ktorá sa líši

druhmi a vekom. Obvykle je spálené len uvoľňovaným teplom, ktoré má dlhé trvanie. Ako náhle stromové kambium je spálené ohňom alebo poškodené mechanicky, je strom viac citlivý k ďalšiemu zraneniu požiarom, pretože kôra je tenšia.

Tak ako pri korunách a kmeňoch stromov, existujú fyzické a štruktúrne charakteristiky, ktoré pôsobia na poškodenie koreňa. Štruktúra koreňov rastúcich blízko pod povrchom sú viac citlivé na poškodenia spôsobené požiarom ako tie, ktoré rastú nadol. Korene nachádzajúce sa v organických vrstvách sú viac vyhrievané než tie nachádzajúce sa v minerálnych vrstvách pôdy. Toto má za následok vývrat plytko zakorenených stromov. Pôdna vlhkosť spomaľuje preniknutie tepla do vrstiev pôdy, a teda zabezpečuje ochranu podpovrchových rastlinných častí (MILLER, FINDLY, 2005).

1.5 Obnova lesných porastov

Obnova lesných porastov je kľúčovou úlohou celej pestovateľskej činnosti pri umelej obnove a preto je nevyhnutné, aby jej bola venovaná pozornosť. Včasná, drevinovo optimálna, geneticky vhodná a kvalitne uskutočnená obnova je základom celej následnej pestovateľskej starostlivosti a predpokladom vytvorenia stabilných a produkčných porastov (BRUCHÁNIK, 2006).

V našom lesníctve rozlišujeme dva základné druhy obnovy:

- prirodzená obnova
- umelá obnova (STOLINA, 2005).

Obnova je vrátenie ekosystému do stavu, ktorý je blízky stavu pred narušením, teda pred vznikom požiaru. Počas obnovy je ekologické poškodenie odstránené, pričom štruktúra a funkcie ekosystému sú obnovené. Cieľom obnovy je snaha o dosiahnutie prírodných, funkčných, samoregulujúcich systémov, ktoré sú integrované s krajinou, v ktorej sa nachádzajú. Veľmi často si obnova vyžaduje jeden z nasledujúcich procesov:

- obnova hydrologických a morfológických podmienok
- chemické vyčistenie alebo úprava životného prostredia

- biologické manipulácie, vrátane ozeleňovania a navrátenie pôvodných druhov, ktoré v lokalite chýbajú alebo nie sú dostupné.

Obnova má dva primárne komponenty:

1. Praktická obnova sa skladá z aktivít, ktoré prispievajú k obnoveniu procesov, ktoré definujú, vytvárajú a udržiavajú daný ekosystém a ktorého výsledkom sú typické rastlinné spoločenstvá a rozšírenie živočíchov. Tieto aktivity zahŕňajú štúdium lokality, stanovenie cieľov, vytvorenie a implementáciu obnovného plánu.
2. Obsah obnovy je tak vyjadrením sociálnych a filozofických hodnôt spoločnosti, ako aj technického obsahu (STANOVÁ, 2003).

Obnova ekosystémov sa vo väčšine prípadov spája s vytvorením charakteristických spoločenstiev, ktoré by mali byť protiváhou tradičného využitia pôdy pre potreby typických spoločenstiev, priemyslu alebo bývania. V prípade lesných porastov ide o zachovanie tradične poľnohospodárskych spoločenstiev (VÍČENÍKOVÁ, 2006).

Z genetického hľadiska je prostriedkom zachovania populácií lesných drevín v kontinuálnom prirodzenom vývoji pri prirodzenej obnove, pri ktorej nedochádza k negatívnym zmenám a k zužovaniu genetickej variability potomstva. Mala by byť uprednostňovaná predovšetkým v kvalitných porastoch zložených z pôvodných drevín a z cenných miestnych ekotypov, na druhej strane vylúčená v porastoch tvorených stanovištne nevhodnými drevinami (BRÚCHÁNIK, 2006).

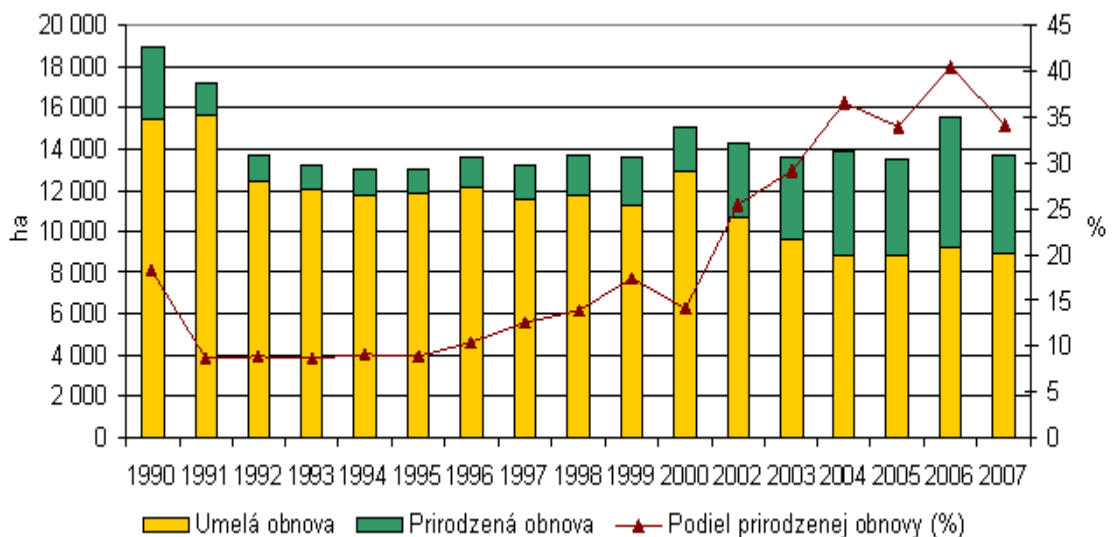
1.6 Prirodzená obnova po požiari

Prirodzená obnova lesných drevín je najdôležitejším spôsobom pre zachovanie ich vlastností získaných počas fylogenézy v danej lokalite. Typ podkladu, na ktorom obnova vzniká, hrá významnú rolu pri regeneračných procesoch lesných ekosystémov. Pre prirodzenú obnovu nižšie položených lesov je dôležitá prítomnosť voľnej minerálnej pôdy, kde je kľúčiacie semeno zbavené konkurencie bylín a má dostatok pôdnej vlahy, ktorá predstavuje jednu zo základných podmienok klíčenia. V prevádzkových podmienkach sa uvedené požiadavky oddávna zabezpečovali

zraňovaním pôdy a odstraňovaním mačinovej časti. Preto zohráva významnú úlohu pre prirodzenú obnovu dostatočné množstvo mŕtveho rozkladajúceho sa dreva (VORČÁK, 2005).

Väčší podiel prirodzenej obnovy možno dosiahnuť najmä zvýšením podielu podrastového a vo vhodných prípadoch i výberkového hospodárskeho spôsobu. K tomu je nutné vytvoriť predpoklady, predovšetkým zvýšiť statickú stabilitu najmä ihličnatých porastov intenzívnou výchovou vo fáze mladín až žrd'ovín a znížením ich poškodzovania v dôsledku ktorého sú napádané hnilobami a tiež zabezpečiť techniku, vhodnú pre jemnejšie technológie ťažby. Nálety a nárasty v rubných porastoch je treba včas uvoľňovať. Vo väčšom rozsahu ako doposiaľ vykonávať v semenných rokoch prípravu pôdy pre prirodzenú obnovu a túto primerane finančne stimulovať. Lesnícky vyspelé krajiny s porastovými a orografickými podmienkami porovnateľnými so Slovenskom vykazujú podstatne vyšší podiel prirodzenej obnovy, napr. Nemecko 40 %, Rakúsko 76 %, Švajčiarsko 88 % (MPSR, 1999).

I keď Slovensko nepatrí k štátom s najväčším podiel prirodzenej obnovy, v rokoch 1990 - 2007 (Obr. 1) sa prirodzená obnova skoro zdvojnásobil a v súčasnosti predstavuje 34,1 %, čo má priaznivý vplyv pri presadzovaní trvalo udržateľného hospodárenia v lesoch.



Obr. 1 - Podiel a vývoj prirodzenej obnovy z celkovej výmery každoročne obnovovaných plôch na Slovensku (ha/%). Zdroj: SAŽP, 2008

Na prirodzenú obnovu sa ponechávajú zvyčajne plochy v chránených územiach, ktoré sú predmetom ďalšieho sledovania. Uskutočňuje sa na plochách, ktoré neboli veľmi zničené požiarom, teda sa ponecháva samovývoj s vyššou dávkou istoty. Pri zničení chráneného územia, ktoré je tvorené prírodnými biotopmi sa perspektíva prirodzeného obnovenia spoločenstva po požiari zvyšuje (JANČOVÁ, 2006).

Pri rešpektovaní zákonitostí a prírodných procesov je možné pomocou prirodzenej obnovy zabezpečiť porast na stabilné ekologické podmienky s pôvodnými drevinami. Na základe súčasnej poznatkovej úrovne sa ukazuje, že lesy tvorené pôvodnými drevinami sú adaptabilnejšie klimatickým zmenám a rezistentnejšie voči narušeniam (STOLINA, 2005).

Výhody prirodzenej obnovy:

- obnova sa realizuje pomocou prírody
- úspora nákladov na semeno, sadbový materiál a výsadbu
- je vylúčená deformácia alebo poškodenie koreňového systému
- noví jedinci sú prispôsobení miestnym podmienkam (najmä mikrokλίme)
- možnosť získania sadeníc z náletu (VACEK, 1995).

Nevýhody prirodzenej obnovy:

- v počiatku sú semenáčky veľmi slabé a môžu ľahko uhynúť, pretože majú krátky korienok a nedosahujú k minerálnej pôde a keď je jar suchá, semenáčky uschnú
- nepravidelnosť v hustote zmladenia – zriedkavo prirodzene vznikajúce nálety rovnomerne pokrývajú obnovovanú plochu, preto sa často ukazuje potreba dopĺňať výsadbou
- zver často okusuje semenáčky, čo spôsobuje problémy v začiatkových fázach

- väčšina lesných drevín, hlavne ihličnatých neplodí každý rok, teda semenný rok je raz za 5 až 7 rokov
- ak sa správne nenačasuje dôjde k postupnému zarastaniu pôdy burinami (KUPKA, 2004).

1.6.1 Sukcesia po požiaroch

Sukcesia ako základná črta biocenóz je zákonitý proces nahradzovania jednej biocenózy druhou až do fázy konečného – klimaxu. Je to často dlhodobá zmena v krajine, ktorá prebieha za konkrétnych podmienok v určitom smere a dá sa do istej miery predpovedať (NOVOTNÁ, 2001).

Sukcesia po požiaroch predstavuje regeneráciu lesných a krovinných spoločenstiev po požiaroch. V rade prípadov nemožno hovoriť o sukcesii, lebo ide iba o regeneráciu nadzemných etáží z podzemných orgánov trvácich rastlín, ktoré požiar prežili. Týka sa to najmä mediterálnych lesných a krovinných spoločenstiev, kde sa môže bylinné a krovinná etáž regenerovať už v priebehu dvoch rokov po požiaroch (MORAVEC, 1994).

Sukcesia je prírodný proces, v ktorom jedno spoločenstvo živých organizmov na určitom stanovišti, nahrádza druhé, až pokiaľ nevznikne rovnováha medzi abiotickými (neživými) zložkami prostredia a spoločenstvom. Spoločenstvá sa môžu vyvíjať postupným nahradzovaním populácií určitých druhov populáciami iných druhov. Tomuto procesu hovoríme ekologická sukcesia. Dochádza k nej buď vtedy, keď sa v prostredí objavia noví kolonizátori, ktorí vytlačujú pôvodné druhy, alebo keď pôvodné druhy zmenia podmienky prostredia natolko, že sa stanú priaznivejšie pre iné druhy (STORCH, MIHULKA, 2000).

Sekundárna sukcesia, ktorá prebieha po požiaroch je spravidla rýchlejšia a prebieha na miestach, ktoré už boli pôvodne osídlené vegetáciou, ale z určitého dôvodu došlo k jej odstráneniu, teda po požiaroch lesných porastov. Rýchlosť sekundárnej sukcesie je vďaka vyvinutej pôde neporovnateľne rýchlejšia ako v prípade primárnej (MORAVEC, 1994).

1.7 Umelá obnova po požiaroch

Rozsah umelej obnovy v rozhodujúcej miere závisí od výmery ťažbou odkrytých plôch. Ide najmä o plochy odkryté určitým narušením, holorubom a náhodnými

ťažbami, ak v ich dôsledku vzniká zalesňovacia povinnosť. Vysoký je aj podiel opakovaného zalesňovania. Rozsah opakovaného zalesňovania ovplyvňujú jednak faktory, ktoré lesný hospodár nemôže priamo ovplyvniť (sucho, mráz, požiare), ale aj faktory ovplyvniteľné, ako je dodržiavanie zalesňovacích termínov, technologická disciplína, kvalita sadbového materiálu (najmä fyziologická), ochrana a ošetrovanie kultúr (MPSR, 1999).

Umelá obnova je výsledkom priamej činnosti človeka. Uskutočňuje sa:

A. výsevom semien alebo plodov - priamo na plochu, na ktorej má byť porast obnovený

B. sadbou sadeníc lesných drevín - sú dopestované v lesných škôlkach

Voľba obnovných drevín nezávisí od materského porastu, pričom založené kultúry sú rovnomerné, optimálne husté a prehľadné (JUREKOVÁ, KOTRLA, 2008).

Umelá obnova je však zároveň aj najnákladnejším výkonom pestovateľskej činnosti, ktorý v jej rámci v súčasnosti v Lesoch SR, š.p. zaberá 35-percentný podiel z objemu priamych nákladov. Hoci už umelá obnova už svojim názvom nie je v súlade s progresívnymi prírode blízkymi trendmi hospodárenia v lese, na určitú dobu ešte zostane dominantným spôsobom obnovy (BRUCHÁNIK, 2006).

Výhody umelej obnovy:

- Možnosť ľubovoľnej tvorby druhového zloženia nového základného porastu – je dôležitá hlavne v prípadoch, keď materský porast je nevhodného druhového zloženia
- Použitie geneticky kvalitného reprodukčného materiálu – hlavne je zdôrazňovaná v lesnícky vyspelých krajinách, vrátane tých, kde dosahujú vysoký podiel prirodzenej obnovy
- Voliteľný a vhodný spon pri výsadbe, ktorý uľahčuje neskoršiu výchovu mladín
- Obnova môže byť spojená s agrotechnickými postupmi (KUPKA, 2004).

Nevýhody umelej obnovy:

- Na holých plochách je obmedzená možnosť výsadby tienných drevín ako jedľa a buk
- Pri umelej obnove vznikajú rovnoveké a rovnorodé porasty
- Umelá obnova je často nákladnejšia než prirodzená obnova
- Pri umelej obnove je väčšie nebezpečenstvo deformácie koreňového systému sadeníc, keď sa výsadba prevádza nedbalo
- Dreviny, ktoré vyžadujú ekologickú ochranu sa môžu kultivovať len pomocou náročných pestovných postupov (PŘÍHODA, 2004).

1.7.1. Realizácia umelej obnovy

Charakteristika podmienok pre umelú obnovu je základom pre realizáciu obnovy a určenie jej hlavných parametrov. Dôraz sa kladie na zakladanie lesných porastov zo stanovištne vhodných drevín a ich ekotypov, diferenciáciu sadbového materiálu a technologických postupov so zreteľom na prírodné podmienky, funkčné zameranie budúcich porastov a ich ohrozenie škodlivými činiteľmi. Treba však aj zvýšiť podiel zastúpenia listnatých drevín pri umelej obnove (MORAVČÍK, KONÔPKA, 2009).

Musí jej byť venovaná dostatočná pozornosť, pričom je potrebné dostať do pôdy kvalitné sadenice, ktoré sú v dobrom fyziologickom stave, vo vhodnom agrotechnickom termíne a predovšetkým zodpovedajúcimi technologickými postupmi.

Hlavné faktory skvalitňovania umelej obnovy:

- **Dostatočné finančné prostriedky** – Lesy SR v rámci prijatého riadeného plánovania pestovateľskej činnosti garantujú, aby úlohy 1. zalesňovania boli pokryté potrebným objemom finančných prostriedkov na sadbový materiál, ale aj na kvalitné vykonanie práce
- **Kvalita sadbového materiálu** – skoncentrovaním škôlkarskej výroby do špecializovaného OZ Semenoles, ktorý sa stal výhradným distribútorom pre ostatné OZ. Lesy SR chcú docieľať maximálnu kvalitu vysádzaného materiálu po stránke genetickej, morfolologickej i po fyziologickej stránke

- **Zodpovedajúce počty sadení** – výsadba sa realizuje s hektárovými počtami tak, aby sa každá drevina vysádzala v optimálnom spone a v kultúrach sa vytvorili pomery pre formovanie stabilných a kvalitných jedincov
- **Kvalita výsadby** – hoci s prechodom na dodávateľské práce na mnohých miestach došlo k zhoršeniu technologickej disciplíny pri výsadbe, sprísňovaním zmluvných podmienok a kontrolou dodržiavania dohodnutých postupov je možné nové výsadby zefektívniť (BRUCHÁNIK, 2006).

1.7.2 Opatrenia v porastoch poškodených požiarom

Druh a rozsah hospodárskych opatrení v porastoch závisia od stupňa a rozsahu poškodenia. Predovšetkým treba zistiť dôsledky požiaru prejavujúce sa na pôde a na poraste. Ak sa významne nepoškodili, nebude pravdepodobne treba vykonať osobitné opatrenia. Porast sa však musí sledovať niekoľko rokov, lebo následky prehriatia stromov ohňom sa zvyčajne prejavujú postupne.

Pri vážnejšom poškodení je potrebné posúdiť, aké dôsledky vyplývajú zo zhorenia organickej vrstvy lesnej pôdy a aké následky mal požiar na podklad. Prieskum je dôležitý na vápencovom, dolomitovom alebo vyvreninovom podklade na strmých svahoch. Požiar tento substrát veľmi naruší a počas dažďov sa ľahko splachuje jemnejší materiál alebo padajú skaly. Obnova lesa je v tom prípade ťažká alebo až nemožná, preto treba spevňovať obhorené svahy a ponechať padnuté stromy na zemi, aby sa zabezpečila fixácia (STOLINA, 1985).

Príprava pôdy musí byť dôkladná, pretože je závislá na pôdných typoch a rastlinnej pokrývke plochy, ktorá sa chystá zalesniť. Vlastnou prípravou pôdy sa sleduje zlepšenie chemického i fyzikálneho stavu pôdy, spolu s odstránením nežiaducej buriny, ktorá zabraňuje priaznivému kolobehu látok. Do prípravy pôdy sa zahŕňa odstránenie ostatkov po požiaru, znižovanie odrezkov a odstránenie nežiaducich drevín a krov. Najvýznamnejšou úsekov tejto operácie je odstraňovanie koreňov. Ručne sa odstraňujú korene v oblastiach so sklonom terénu nad 25%, v terénoch s prekážkami, kde sa traktor nedostane, na kamenitých a zamokrených pôdach. Korene sa znášajú na jednu kopu, ktoré buď ostávajú na ploche alebo sa spália. Zostatky po odstránení následkov je vhodné dávať do valov širokých asi 2 m, na svahoch vo vzdialenosti 20 m až 30 m, ktoré po rozložení vytvoria rozčleňovacie linky v mladinách (PŘÍHODA, 2004).

1.8 Protipožiarny monitoring a legislatíva

Požiare každoročne ničia rozsiahle plochy lesných porastov. V súčasnosti je protipožiarna prevencia lesov na Slovensku zabezpečovaná najmä terénnymi pochôdzkami lesníkov prevažne cez víkendy a sviatky. Zároveň MP SR prostredníctvom NLC zabezpečuje letecký monitoring. Obe tieto metódy sú efektívne, avšak limitované najmä finančne. Vzhľadom na zvyšujúcu sa aktuálnosť tejto problematiky je dôležité hľadať a aplikovať alternatívne spôsoby monitorovania požiarov v lesoch, s cieľom skrátiť reakčnú dobu medzi vznikom požiaru a začiatkom jeho hasenia za dodržania podmienky ekonomickej efektívnosti. Jedným z nich je použitie stacionárneho kamerového protipožiarného monitorovacieho systému (BALKOVIČ, 2006).

Podľa zákona č. 326/2005 Z.z. o lesoch ukladá obhospodarovateľ lesa vykonávať preventívne opatrenia proti vzniku lesných požiarov v zmysle zákona č. 314/2001 Z.z. o ochrane pred požiarimi v znení neskorších predpisov a súvisiacich vykonávacích predpisov. Štát z prostriedkov štátneho rozpočtu zabezpečuje letecký protipožiarny monitoring, evidenciu lesných požiarov a varovný protipožiarny systém.

Z hľadiska rizikovosti vzniku lesných požiarov v lesných ekosystémoch Slovenskej republiky sa vykonáva letecký monitoring na vymedzených územiach podľa kategórií. Do najvyššej kategórie A sú zaradené Nízke a Vysoké Tatry, Slovenské Rudohorie, Belianske Tatry, Slovenský Kras, Oravská Magura, Veľká a Malá Fatra, Slovenské Beskydy, Javorníky, Chvojnícka pahorkatina. Do kategórie B s nižším výskytom lesných požiarov a vyšším rizikom lesných požiarov sú zaradené Malé a Biele Karpaty, Považský Inovec, Tribeč, Strážovské vrchy, Záhorská nížina, Vtáčnik, Krupinská vrchovina, Javorie, Štiavnické vrchy, Cerová vrchovina, Vihorlat, Nízke Beskydy, Slanské vrchy, Levočské vrchy a Čergov (BALKOVIČ, 2006).

Stratégii pri prevencii proti požiarom venuje zvýšenú pozornosť aj Európska únia. V roku 2003 prijali Európsky parlament a Rada (ES) Nariadenie vlády č. 5152/2003 o monitorovaní lesov a environmentálnych interakcií v Spoločenstve (Forest Focus). Nariadenie bolo zmenené a doplnené Nariadením (ES) č. 488/2004. Účelom bolo založiť novú schému Spoločenstva na monitoring lesov a environmentálne interakcie, aby sa ochránili lesy Spoločenstva pred imisiami a lesnými požiarimi.

Podporovalo implementáciu preventívnych opatrení proti lesným požiarom v členských štátoch. Forest Focus je zameraný na monitorovanie atmosférického znečisťovania lesov, monitorovanie lesných požiarov, ich príčin a následkov a na predchádzanie lesným požiarom. Finančný rámec Európskej únie pre realizáciu projektu v rokoch 2003-2006 bol 65 mil. eur a z toho 9 mil. eur bolo použitých na prevenciu pred požiarom (MORAVČÍK, 2009).

Protipožiarny systém Forestwatch je automatizovaný monitorovací protipožiarny systém spoločnosti EnviroVision Solutions z Juhoafrickej republiky. Hlavnými dvoma časťami systému sú pozorovacie veže a riadiace centrum. V rámci riadiaceho centra je na serveroch a počítačoch inštalovaný softvér Forestwatch, na pozorovacej veži je nainštalovaná kamera, komunikačný subsystém i a priemyselný počítač. Systém funguje nepretržite, pomocou kamery 24 hodín denne, 7 dní v týždni pozoruje dohľadované územie (systém umožňuje sledovať krajinu aj počas noci). Vzhľadom na využívanie 3D modelov terénu je schopný identifikovať a lokalizovať požiar aj v oblastiach bez priameho vizuálneho kontaktu, tzn. „za kopcom“. Pozorovacie veže systému poskytujú dáta z kamier, tieto dáta sú upravované priemyselným počítačom a komunikačným subsystémom odosielané do riadiaceho centra na spracovanie. Na základe vyhodnotenia prijatých dát je obsluha riadiaceho centra vizuálne i zvukovo upozornená na možnosť výskytu požiaru.

Systém rozlišuje tri možné stavy upozornenia:

- prvou kategóriou je nový požiar, kedy systém upozorní, že sa v indikovanej oblasti nachádza požiar.
- druhou kategóriou je starý požiar, kedy systém upozorní, že v indikovanej oblasti sú ešte stále známky požiaru.
- treťou kategóriou je nerozoznaný stav, kedy si systém nie je istý a požaduje interakciu obsluhy.

Neoddeliteľnou súčasťou systému je metodika práce. Metodika práce popisuje spôsob práce so systémom a následné riešenie vzniknutých incidentov, vychádza zo zaužívaných spôsobom ohlasovania požiarov a komunikácie s hasičským zborom. Výhodou použitia systému je, že obsluha je schopná dodať hasičskému zboru GPS

koordináty požiaru, čím sa podstatne uľahčuje a urýchľuje lokalizácia a uhasenie požiaru (LALKOVIČ, PAJTÍKOVÁ, 2008).

2. Cieľ práce

Cieľom záverečnej bakalárskej práce je zhodnotiť účinok požiaru na lesnú vegetáciu a zložiek ekosystému a následnú prirodzenú a umelú obnovu ekosystému po požiari.

Vlastná práca je zameraná na stav obnovy dvoch území poškodených požiarom na Borskej nížine. Jedna plocha sa nachádza pri meste Malacky a druhá pri obci Horné Valy. Analýza bola spracovaná na základe vlastného výskumu na danom území.

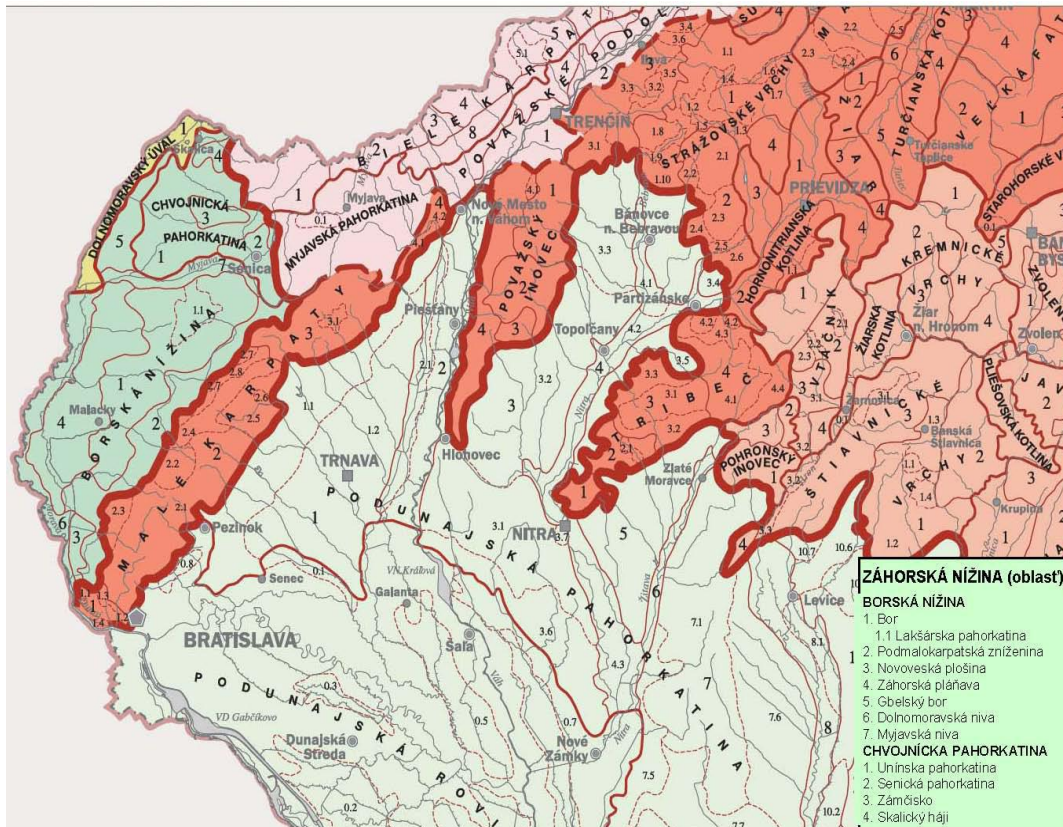
3. Metodika práce a materiál

3.1 Charakteristika územia – Borská nížina

Podľa fyto geografického členenia patrí Borská nížina do obvodu eupanonskej flóry a do obvodu panónskej flóry a oblasti Záhorskej nížiny. Je samostatnou geomorfologickou a geologickou jednotkou Západných Karpát. Na západe a severozápade ju ohraničuje rieka Morava a Dolnomoravský úval, na severe Biele Karpaty a na juhovýchode Malé Karpaty. Je súčasťou Viedenskej Panvy. Jej základ tvorí flyšové pásmo a bradlá. Z mladotret'ohorných usadenín sa tu nachádza hlavne pieskovec, piesky, zlepenec, bridlice, íly, ílovce, vápenec, lignit a slieň (STANOVÁ, VÍČENÍKOVÁ, 2003).

Centrálne časti Borskej nížiny tvorí Bor. Je to súvislá oblasť viatych pieskov, ktorá sa rozprestiera na severovýchod od Lozorna a Malaciek. Viate piesky tvoria nízkopahorkatinný reliéf a s uzavretými bezodtokovými zníženinami. Vyskytujú sa tu piesočnaté presypy, ktoré niekedy vytvárajú nepravidelné, jednostranné pretiahnuté pahorky. Na severe z pieskových presypov vystupuje Lakšárska pahorkatina. Západne od Boru sa rozprestiera Podmalokarpatská zníženina, ktorá sa tiahne pozdĺž západného úpätia Malých Karpát. Vznikli v nej rozsiahlejšie močaristé územia, ktoré zabraňujú premiestňovaniu pieskov z Boru smerom na východ (KOLLÁR, OVEČKOVÁ, 1996).

Piesok neobsahuje vápnik, čo brzdí tvorbu humusu spolu s nadmernou prevdušnosťou, ktorá podmieňuje rýchly rozklad a oxidáciu organických látok až na elementárne prvky, extrémne znižujú pútaciú schopnosť a sťažuje aj využívanie umelo dodávaných živín. Teda v prírodnom stave je piesok neúrodný, lebo ho tvorí takmer čistý hrubozrnný piesok s malou minerálnou silou (KOSORÍNOVÁ, 2003).



Obr. 2 - Borská nížina (KOSORÍNOVÁ, 2003)

3.1.1 Klimatické pomery

Základný klimatický typ na Borskej nížine je nížinná klíma. V západnej časti teplá a vo východnej prevažne teplá. Patrí do teplej a mierne suchej oblasti, severná a východná časť smerom k pohoriam patrí do mierne vlhkej oblasti s miernou zimou.

Orografia územia je do značnej miery ovplyvnená pozíciou na rozhraní dvoch odlišných geomorfologických celkov. Prvou je Bor s nivou a terasami Moravy a Myjavy, pre ktoré sú charakteristické západné a severozápadné vetry ovplyvňujúce počasie najmä v zime. Druhá oblasť je pás vo východnej časti tiahnuci sa pozdĺž Malých Karpát, v ktorých prevláda juhovýchodné prúdenie vzduchu. Pomerná blízkosť pohoria Malých Karpát vplýva na mikroklimatické a mezoklimatické cirkulačné pomery, a tým i na ostatné klimatické charakteristiky.

Väčšina zrážok v oblasti súvisí s prechodom poveternostných frontov. Dôležitou charakteristikou je rozdelenie zrážok v roku. Najdaždivejšími mesiacmi sú jún a júl, naopak najmenej zrážok spadne v mesiacoch január a február. (STANOVÁ,

VÍCENÍKOVÁ, 2003).

Podnebie nížiny je kontinentálne s menšími ročnými výkyvmi teplôt ako vo vedľajšej Podunajskej nížine. Priemerné ročné teploty vzduchu sú 9,5 °C; priemerné júlové teploty sú od 19 °C do 20 °C a priemerné januárové teploty od -1 °C do -3 °C. Počet dní so snehovou pokrývkou sa pohybuje okolo 90 dní. Hrúbka snehovej pokrývky dosahuje 25 cm až 50 cm (SHMÚ, 2007).

3.1.2 Hydrologické pomery

Borská nížina patrí hydrologicky do povodia rieky Moravy, ktorá je prítokom Dunaja. Z hydrogeografického hľadiska je osobitný celok. Hustota riečnej siete tu je malá a na terasách, náplavových kuželoch a viatych pieskoch niekedy aj nulová. Väčšina tokov smeruje na západ. Riečna sieť sa koncentruje v západnej časti na nive Moravy. Najvodnatejšie a najvýznamnejšie toky sú Morava, Myjava a Rudava. Maximálne prietoky sa vyskytujú spravidla v máji až júni, kedy je najvyšší úhrn zrážok, prípadne v obdobiach zvýšeného prietoku vo vodných tokoch, teda v marci a v apríli. Minimálne prietoky sú najčastejšie v septembri až októbri (ŠEFFER, 1999).

V riečnych viatych pieskoch sú významné zásoby podzemnej vody. Najvýznamnejšie pre podzemnú vodu majú sedimenty nivy rieky Moravy. Záhorská nížina je bohatá aj na vodné nádrže – Kunov pri Senci, Vývrat pri Kuchyni, Stará Myjava; štrkoviská – Plavecký Štvrtok, Láb, Malé Leváre, Sekule, Šaštín-Stráže a rybníky – Jakubovské rybníky (KOLLÁR, OVEČKOVÁ, 1996).

Pôvodná riečna sieť je dnes značne pozmenená zásahmi človeka (premiestňovanie a regulácia tokov, zriaďovanie zavodňovacích a odvodňovacích kanálov), ktoré majú spolu s ďalšími melioračnými úpravami podstatný vplyv aj na hladinu podzemnej vody. Nastal totiž pokles hladiny podzemnej vody takmer na celom území Borskej nížiny (ŠEFFER, 1999).

3.1.3 Rastlinstvo

Prirodzené rastlinné druhy sa v dlhom historickom vývoji zoskupili pod vplyvom povrchu pôdy, vody a teploty do komplexu rastlinných spoločenstiev. Fytograficky patrí rastlinstvo do obvodu panónskej flóry. Najrozsiahléjšie spoločenstvo zaberajú lesy na súvislých pieskových presypy s porastmi borovice. Postupným vývojom prírodných pomerov sa tu ešte pred zasahovaním človeka vyvinuli riedke

roztrúsené lesné celky, zložením blízke súčasnému zloženiu. Človek toto spoločenstvo výrazne ovplyvnil v prospech porastu borovice na úkor duba (GIMEŠ, 1995).

Súčasný porasty sú súčasťou veľkého sekundárneho borovicového lesa, ktorý sa vyvinul na viatych pieskoch Borskej nížiny. Súčasný zložený borovicový les tvorí borovicové (*Pinus sylvestris*) kolónie na ploche pôvodného borovicovo-dubového lesa (*Pino-Quercion* Medw.-Kornaš in Medw. Kornaš et al. 1995), dubového (*Potentillo albae-Quercion* Zol. et Jak. 1967 a možno tiež *Genisto germanicae-Quercion* Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná, 1967 spoločenstvo) a dubovo-hrabového lesa (*Carpinion betuli* Issler 1931). Často môžu byť klasifikované do *Pyrolo umbellatae-Pinetum* (Libb. 1993) Schmidt 1936 spoločenstvo (Šomšák et al., 2004) (synonymá: *Pino-Quercetum* Krippel 1965, *Pino-Quercetum zahoricium* Ružička 1960) a *Pleurozium schreberi-Pinetum* (Šomšáková, 1988 spoločenstvo). Porasty boli založené na strane dubového lesa zo spoločenstva *Potentillo albae-Quercion* Zol. et Jak. 1967 tradične klasifikovaného do *Frangulo alni-Quercetum robori-petraeae* Michalko 1991 (Michalko, 1991; Šomšák, Kubíček, 2000), čo bolo indikované druhmi ako konvalinka voňavá (*Convallaria majalis*), *Molinia carulea* agg. a chlpaňa chlpatá (*Luzula pilosa*) zaznamenané v širokom okolí alebo v dubovo-hrabových lesoch. (ŠOMŠÁK, 2009). Druhy duba rodu *Quercus* sp. tvoria vo väčšine porastov len chudobný doplnok. Občas sa vyskytuje primiešaná breza previsnutá (*Betula pendula*). Poschodie krovín býva tvorené prevažne zmladenými jedincami duba zimného (*Quercus petraea* agg.), prípadne borovica lesná (*Pinus sylvestris*) a breza previsnutá (*Betula pendula*). Primiešaná býva tiež krušina jelšová (*Frangula alnus*). Bylinný podrast pozostáva najmä z niektorých tráv ako kostrava ovčia (*Festuca ovina* agg.), ktorá je tu zastúpená taxónmi kostrava Dominova (*Festuca dominii*), kostrava pošvatá (*Festuca vaginata*). Ďalej sú to tomka voňavá (*Anthoxanthum odoratum*), materina dúška (*Thymus serpyllum*), štiavička obyčajná (*Acetosella vulgaris*), smlz kroviskový (*Calamagrostis epigejos*), šalátovka múrová (*Mycelis muralis*) a ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*). V spoločenstvách je aj veľmi bohaté zastúpenie machov a lišajníkov. Súvislé koberce vytvára porastník Schreberov (*Pleurozium schreberi*), často sa vyskytuje dvojhrot vlnkatý (*Dicranum polysetum*) a dvojhrot chvostíkovitý (*Dicranum scoparium*). Bohato zastúpené je aj rakyt cyprusovitý (*Hypnum cupressiforme*) a bielomach sivý (*Leucobryum glaucum*). Významné postavenie majú

aj druhy dutohlávky rodu *Cladonia*. V posledných rokoch sa veľmi rozširuje najmä neofyt líčidlo americké (*Phytolacca americana*), (MIKUŠKA, 2005).

3.1.4 Živočíšstvo

V území je viac ako 1 000 druhov chrobákov (*Coleoptera*). Väčšinu vzácných druhov chrobákov možno nájsť práve v zachovalých lesných biotopoch. Prioritným druhom európskeho významu je pižmovec hnedý (*Osmoderma eremita*), ktorý žije len v starých búrľavých stromoch. Odumierajúce stromy, najmä duby, sú tiež jedinečným biotopom pre roháče obyčajné (*Lucanus cervus*) a fúzače veľké (*Cerambyx cerdo*). Staré stromy sú nenahraditeľným biotopom aj pre netopiere. Z druhov európskeho významu sa tu vyskytujú napríklad tri vzácne druhy vážok. Vážku (*Leucorrhinia pectoralis*) nájdeme len v zachovalých slatinných rašeliniskách. Je tu veľký počet druhov rýb, predstavuje najvyššiu druhovú pestrosť ichtyofauny spomedzi všetkých 55 prítokov rieky Moravy. Početná je aj fauna obojživelníkov a plazov. K najčastejšie sa vyskytujúcim druhom patrí mlok obyčajný (*Triturus vulgaris*), skokan ostropyský (*Rana arvalis*), rosnička zelená (*Hyla arborea*) a ropucha obyčajná (*Bufo bufo*). Z vtákov patrí k najvýznamnejším druhom bocian čierny (*Ciconia nigra*) a haja červená (*Milvus milvus*), myšiak hôrny (*Buteo buteo*), sova lesná (*Strix aluco*). Územie osídľuje bobor vodný (*Castor fiber*), ale i vydra riečna (*Lutra lutra*) (ŠÍBL, 2006). Skupinu cicavcov vyskytujúcich sa na Borskej nížine tvoria poľovné druhy ako zajac poľný (*Lepus europaeus*) a líška obyčajná (*Lepus europaeus*). Za potravou, predovšetkým v rokoch premnoženia chrústov dochádzajú jazvec obyčajný (*Meles meles*), kuna (*Martes sp.*), tchor (*Putorius sp.*), ale aj sviňa divá (*Lus scrofa*). Bežne sa tu vyskytuje srna lesná (*Capreolus capreolus*), jeleň lesný (*Cervus elaphus*) a srnec hôrny (*Capreolus capreolus*). Špecifikom Borskej nížine sú daniel škvrnitý (*Dama dama*) a muflón obyčajný (*Ovis musima*), obývajúce borovicové monokultúry (KALIVODOVÁ, 2008).

3.2 Použité metódy

Metodiky spracovania práce bola prispôbená naplneniu vytýčeného cieľa. Metodika bola postavená na základe zhromažďovania dostupných materiálov a následného štúdia týchto materiálov. Východiskom pre získanie potrebných informácií bola literatúra z oblasti obnovy ekosystémov.

Použité metódy:

- Zhromažďovanie dostupných informácií a následné spracovaniu dostupných údajov týkajúcich sa literatúry o obnove
- Metóda získavania údajov v teréne
- Semi-kvantitatívne – odhadové metódy, ktorými sa odhaduje početnosť a pokryvnosť druhov v spoločenstve
- Exploračná metóda – rozhovor s pracovníkom Štátnych vojenských lesov a majetkov, OZ Malacky

3.3 Postup riešenia

Pre zhodnotenie stavu daného územia som sa opierala o výskum pomocou fytoecologických zápisov a následným vlastným prieskumom na danom území a porovnania daných výskumov (MORAVEC, 1994).

Fytoecologické zápisy som zapísala na oboch územiach poškodených požiarom na ploche 20 m x 20 m. Danú plochu som si označila pomocou kolíkov a špagátu, teda som si založila trvalú výskumnú plochu. Následne som si zapisovala množstvo druhov podľa jednotlivých etáží. Jednotlivým druhom som následne pridelila stupne pokryvnosti využitím odhadových metód a na základe rozpätia pokryvnosti v percentách (Tab. 2). Následne som určovala jednotlivé druhy rastlín prostredníctvom atlasov a dostupnej literatúry na určovanie rastlín (HINDÁK, 1998), prípadne mi v správnosti určenia pomohol konzultant mojej práce prof. Eliáš.

Jednotlivé etáže (poschodia) kam som jednotlivé rastliny zarad'ovala podľa Eliáša (2007):

1. Stromové poschodie – označuje sa E_3 , najvyššia vrstva vegetačného porastu tvorená stromami dosahujúcimi výšku od 3 m do 5 m a viac
2. Kerové poschodie – označuje sa E_2 , vrstva vegetácie vo výške 1 m až 3 m tvorená drevinami a nielen krami, ale aj mladými jedincami stromov
3. Bylinné poschodie – označuje sa E_1 , prevažne bylinná vegetácia vo výške 1 m tvorené bylinami a semenkami a mladými jedincami drevín

4. Prízemné poschodie – označuje sa E₀, tvoria ho machy a lišajníky pokrývajúce povrch pôdy

Tab. 2 - Rozpätie pokrývnosti na základe stupňov pokrývnosti pre stanovenie podľa Braun-Blanqueta (1964):

Stupeň pokrývnosti	Rozpätie pokrývnosti v percentách
R	Ojedinele, 1-5 jedincov
+	1-2, zanedbateľná
1	Menej ako 5
2	5-25
3	25-50
4	50-75
5	75-100

Zdroj: Eliáš, 2007

3.4 Charakteristika požiarov skúmaných borovicových porastov

Obnovu vegetácie sme sledovali na dvoch plochách poškodených požiarom. Charakteristika a priebeh požiarov sú uvedené nižšie.

Plocha 1 – požiar vznikol dňa 29.8.1992 a tiahol sa od obce Lozorno smerom k obci Pernek až k mestu Malacky. Zaraďuje sa k veľmi rozsiahlemu požiaru, ktorý zničil plochu 1700 ha, nakoľko sa ho podarilo uhasiť až o 4 dni. Požiar sa veľmi rýchlo šíril v dôsledku silného vetra a nadmerného sucha. Škoda sa vyčíslila na 1,87 mil. eur. Príčinou požiaru v cípe lesa asi 500 m od obce Lozorno bolo neúmyselné alebo úmyselné zapálenie. Druhou príčinou v priestore silážneho žľabu na hospodárskom

dvore v Lozorne, kde pravdepodobne prišlo ku samovznieteniu siláže .

Plocha 2 – požiar vznikol dňa 23.8.2004 v Borskej nížine. Oblasť poškodená požiarom bol borovicový lesný ekosystém, ktorý mal v čase požiaru 70 rokov a vznikol na rozlohe 0,6 ha. Náklady na likvidáciu požiaru boli okolo 165 eur. Zhorená oblasť sa nachádza pri obci Horné Valy. Takéto požiare väčšinou vznikajú počas skorej jari alebo neskorého leta. Teda v typickom období s nedostatkom zrážok, kedy je pôdny kryt, hlavne organická hmota, veľmi suchá. Zaraďujeme ho k pozemným typom požiaru (OSVALD et al., 2005) reprezentujúc požiar, ktorý spálil organickú hmotu, machy a prízemnú vegetáciu. Hoci požiar zničil krovinatú etáž, obhoreli i kmene stromov a mal určité prvky kombinácie pozemného a korunového požiaru. Podľa očitých svedkov vznikol požiar v čase bezvetria a jeho rýchlosť bola 10 cm za sekundu. Vzhľadom na rôzne hrúbky machorastov a organickej hmoty, oblasť nezhorela rovnomerne. Najhlbšie horenie bolo zaznamenané u machorastov. Mozaikový charakter zhorenej oblasti je determinovaný rastlinnou kolonizáciou a sekundárnou sukcesiou (ŠOMŠÁK, 2009).

4. Výsledky práce

4.1 Obnova porastov poškodených požiarom

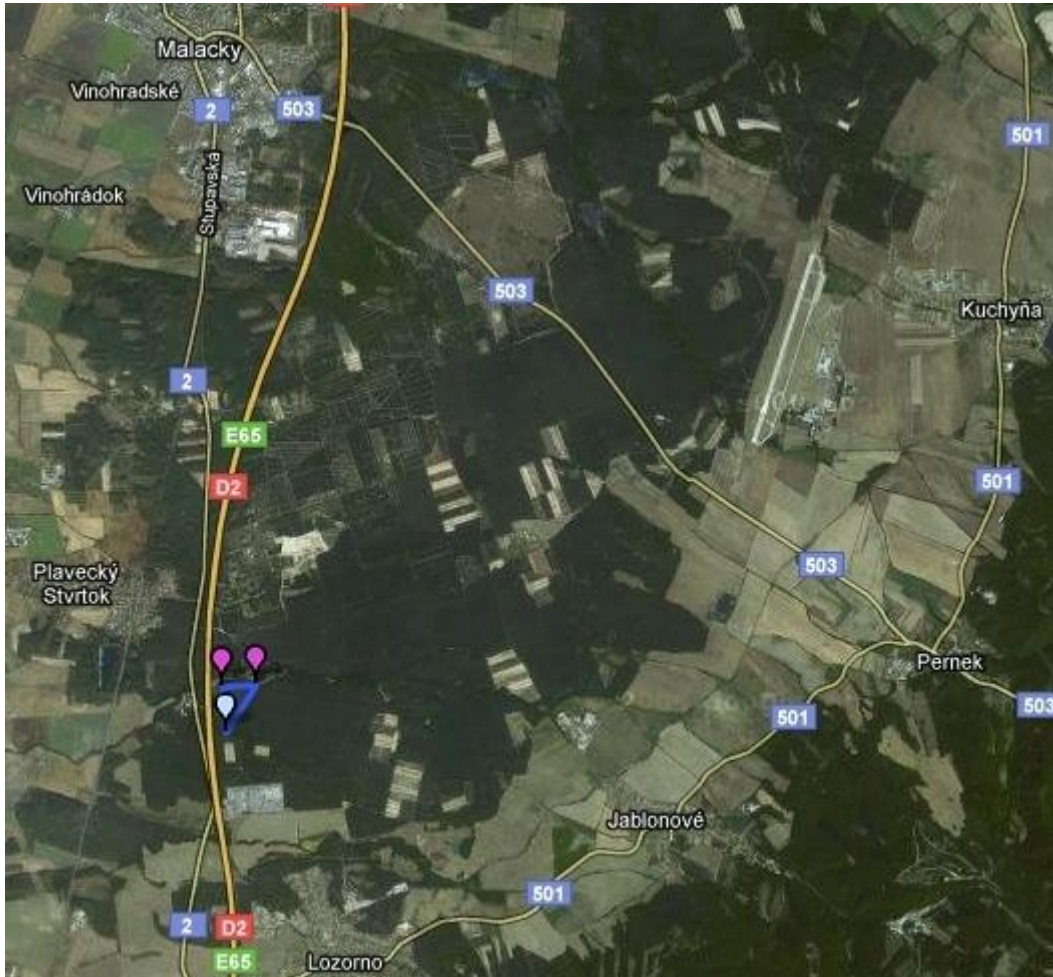
Na poškodených plochách požiarom som vykonala vlastný výskum za účel zistenia súčasnej vegetačnej pokrývky. Zo získaných poznatkov som následne vytvorila dva fytoocenologické zápisy.

Vegetáciu na ploche č. 1 ilustruje fytoocenologický zápis č. 1:

- **Zápis číslo 1 z lokality, kde bol požiaru v roku 1992**
- Lokalita: Kamenná sed, 10 km od mesta Malacky
- Lesný porast borovicový
- Nadmorská výška: 158 m.n.m
- Dátum vyhotovenia: 9.10.2009
- Vyhotovila: Miroslava Orešanská
- Súpis jednotlivých druhov podľa etáží a stupňa pokryvnosti:
 1. E₃ – stromová:
 - borovica lesná (*Pinus sylvestris*) – 3
 - dub zimný (*Quercus petraea* agg.) – 1
 2. E₂ – kerová: žiadny rastlinný druh
 3. E₁ – bylinná:
 - ostružina malinová (*Rubus idaeus*) – 2
 - jahoda lesná (*Fragaria vesca*) – 2
 - smlz trst'ový (*Calamagrostis arundinacea*) – 2
 - smlz pestrý (*Calamagrostis varia*) – 2
 - kapustička obyčajná (*Lapsana communis*) – 1
 - kostrava rôznolistá (*Festuca heterophyla*) – 3
 - pakost smradľavý (*Geranium robertianum*) – 1
 - juvenilný dub zimný (*Quercus petraea* agg.) - +
 - veronika lekárska (*Veronica officinalis*) – 1
 - kostrava ovčia (*Festuca ovina* agg.) – 2
 - divozel (*Verbascum* sp.) - +
 - štiavička obyčajná (*Acetosella vulgaris*) – 1
 - krušina jelšová (*Frangula alnus*) - 1

4. E₀ – machová:

- dvojhrot vlnkatý (*Dicranum polysetum*) – 3
- dvojhrot chvostovitý (*Dicranum scoparium*) – 3
- porastník Schreberov (*Pleurozium schreberi*) – 3

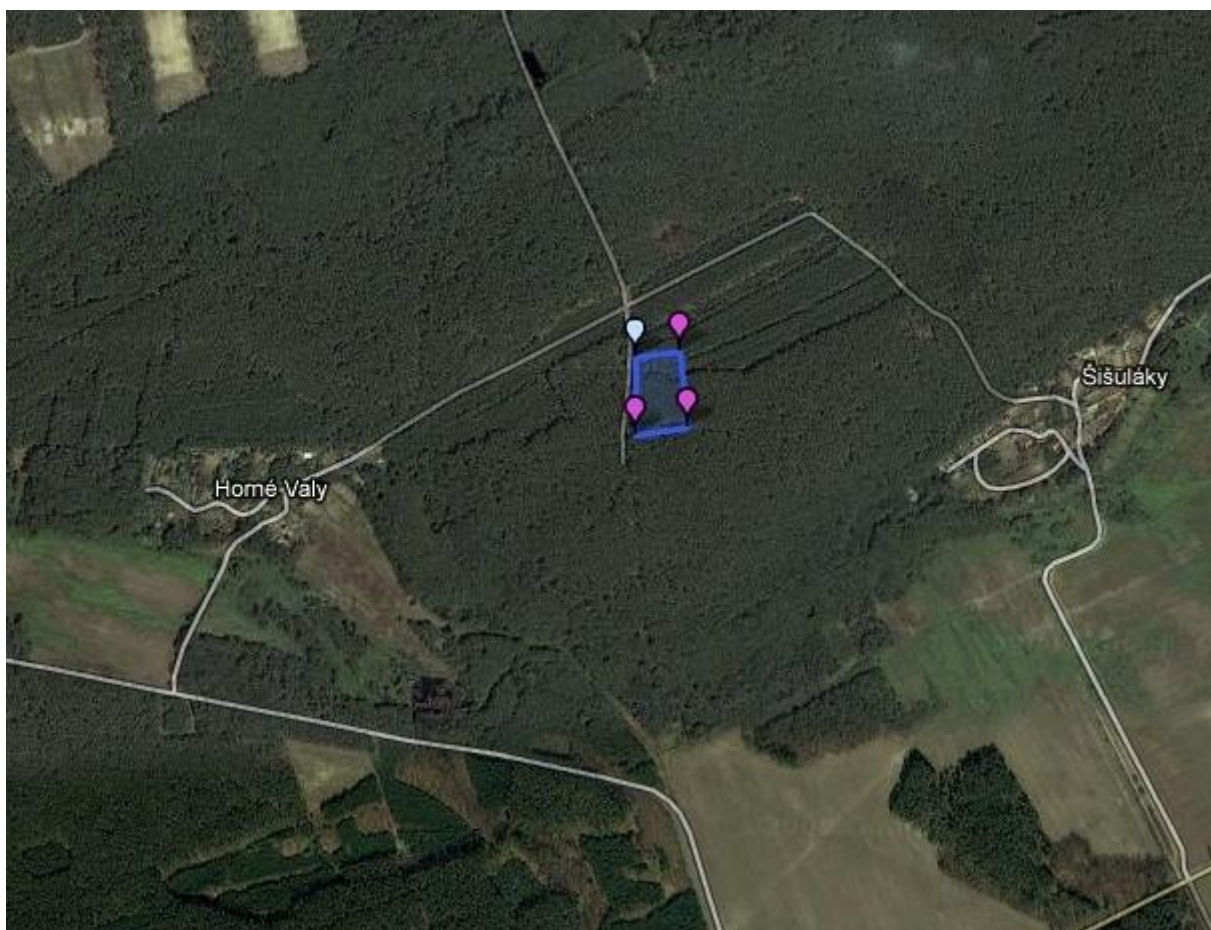


Obr. 3 - Na mape je v trojuholníku vyznačená plocha fytoocenologického zápisu č.1

Vegetáciu na ploche č. 2 ilustruje fytoocenologický zápis č. 2:

- **Zápis číslo 2 z lokality, kde bol požiar v roku 2004**
 - Lokalita: Horné Valy
 - Lesný porast borovicový
 - Nadmorská výška: 140 m.n.m
 - Dátum vyhotovenia: 21.10.2009

- Vyhotovila: Miroslava Orešanská
- Súpis jednotlivých druhov podľa etáží a stupňa pokryvnosti:
 1. E₃ – stromová:
 - borovica lesná (*Pinus sylvestris*) – 4
 - dub zimný (*Quercus petraea* agg.) – 1
 2. E₂ – kerová: žiadny rastlinný druh
 3. E₁ – bylinná:
 - krušina jelšová (*Frangula alnus*) – 2
 - mrlík biely (*Chenopodium album* agg.) – 2
 - juvenilný dub zimný (*Quercus petraea* agg.) – 1
 - papraď ostnatá (*Dryopteris carthusiana*) – 1
 - kostrava ovčia (*Festuca ovina* agg.) – 1
 - pýr prostredný (*Agropyrum intermedium*) – 1
 - dvojzub trojdielny (*Bidens tripartita*) – 1
 - prasatník krátkokoreňový (*Hypochaeris radicata*) – 1
 - divozel (*Verbascum* sp.) – 1
 - lipkavec obyčajný (*Galium aparine* L.) – 1
 - meringia trojžilová (*Moehringia trinervia*) – 1
 - smľz krovistový (*Calamagrostis epigejos*) – 1
 - juvenilná borovica lesná (*Pinus sylvestris*) - +
 - pohánkovec ovíjavý (*Fallopia convolvulus*) - +
 - kostrava červená (*Festuca rubra*) – 1
 - krušina olšová (*Genista lydia*) – 1
 - škarda močiarna (*Crepis paludosa*) – 1
 4. E₀ – machová:
 - dutohlávka riasnatá (*Cladonia fimbriata*) - +
 - ploník borievkový (*Polytrichum juniperinum*) – 2
 - baňatka Starkerova (*Brachythecium starkei*) – 2
 - rakytník lesklý (*Hylocomium splendens*) – 2
 - porastník Schreberov (*Pleurozium schreberi*) - 1



Obr. 4 – Na mape je v obdĺžniku vyznačená plocha fytoocenologického zápisu č. 2

4.2 Analýza súčasného stavu porastov

V lokalite pri Malackách (Plocha č. 1), kde bol požiar v roku 1992 sa v súčasnosti nachádza sekundárny monokultúrny porast borovice lesnej (*Pinus sylvestris*). Pôvodne tam bol dubovo-borovicový porast. Stromové poschodie je zložené z rovnakovekých jedincov, nakoľko bol daný porast umelo obnovený lesníkmi. Obnova prebiehala hneď po požiaru a po odstránení zvyškov stromov a koreňov. V súčasnosti tu môžeme pozorovať už dospelé jedince borovice lesnej (*Pinus sylvestris*), nakoľko úplná obnova územia prebehla v priebehu siedmich rokov (1992-1999). Jedince dosahujú výšku okolo 20 m až 30 m s priemerným vekom okolo 18 rokov. V danom poraste už nie sú zjavné žiadne znaky po požiaru, môžeme len pozorovať radovú výsadbu dominantnej borovice lesnej (*Pinus sylvestris*) a zvyšky po odstránení odumretých

a vyrúbaných jedincov v podobe valov. Na danej ploche sa dub zimný (*Quercus petraes*) vyskytuje len zriedka, vyskytujú sa tam najviac 2 až 3 jedince, prípadne juvenilný semenáčik. Absencia duba zimného (*Quercus petraes*) má za následok monokultúrna výsadba lesníkmi. V danom poraste, teda v označenej výskumnej ploche, krovinné poschodie úplne chýba. Bylinné poschodie nie je veľmi pestré, tvoria ho väčšinou trávy z okruhu kostravy ovčej (*Festuca ovina agg.*) a druhy ako kostrava rôznolistá (*Festuca heterophyla*), smlz trst'ový (*Calamagrostis arundinacea*) a smlz pestrý (*Calamagrostis varia*). Ojedinele sa v danej výskumnej ploche vyskytujú aj semenáčky borovice lesnej (*Pinus sylvestris*) a dubu (*Quercus sp.*). V poraste dominujú najmä machy. Z machorastov som zaznamenala druhy ako porasník Schreberov (*Pleurozium schreberii*), dvojhrót vlnkatý (*Dicranum polysetum*) a dvojhrót chvostovitý (*Dicranum scoparium*) (viď zápis č. 1).

Požiar z roku 2004 (Plocha č. 2) zasiahol prirodzený borovicový porast, ktorý lesníci nechali svojmu prirodzenému vývoju, teda prirodzenej obnove. V súčasnosti tu prebieha prirodzená semenná obnova, kde niektoré jedince boli nahradené pôvodnými. Jediný zásah na mieste požiaru vykonal lesníci len odstránením organických zvyškov po požiaru a následným odnosom na jednotlivé kopy v podobe valov. Nakoľko daný požiar bol určený ako pozemný, nezasiahol korunnú etáž, len väčšinou kerovú, bylinnú a machovú etáž, stromy neboli odstránené. Avšak je stále možné pozorovať obhorenie stromov do výšky 2 m až 3 m (Príloha 7). Najviac bola poškodená hrabanka a organický materiál, čo má za následok menší počet machorastov. V súčasnosti sa už aj machorasty prirodzene obnovujú a rozrastajú, nakoľko som pri mojom výskume zistila niekoľko druhov machorastov ako baňatka Starkerova (*Brachythecium starkei*), rakytník leský (*Hylocomium splendens*), ploník borievký (*Polytrichum juniperinum*). V menšom rozsahu sa tu vyskytoval porasník Schreberov (*Pleurozium schreberii*) a lišajník dutohlávka riasnatá (*Cladonia fimbriata*). Na danom území v súčasnosti stále dominuje borovica lesná (*Pinus sylvestris*), v menšom rozsahu sa tu nachádza i dub zimný (*Quercus petraes*). Krovinná etáž v poraste absentuje, čo môže byť príčinou i požiaru, nakoľko ešte stále nie je táto etáž dostatočne obnovená. V bylinnej pokrývke dominujú hlavne rastliny ako krušina jelšová (*Frangula alnus*), ktorá bola pred požiarom dominantnou súčasťou krovitej etáže, ďalej mrlík biely (*Chenopodium album agg.*), kostrava červená (*Festuca rubra*) (viď zápis č. 2).

4.3 Porovnanie porastov na výskumných plochách

Ako som už vyššie spomínala, plocha č.1, ktorá bola poškodená požiarom v roku 1992 bola umelo obnovená. Poškodený lesný porast si vyžadoval zásah lesníkov a následnú umelú obnovu, pretože bol porastu zničený vo veľkom rozsahu. Umelá obnova je dokončená, nakoľko od požiaru už ubehlo 18 rokov. Porast sa pod dohľadom a starostlivosťou lesníkov obnovil za 7 rokov. Požiar bol klasifikovaný ako pozemný i korunný, nakoľko zničil celú vegetáciu na danom území. Porast po požiari bol obnovený v pomerne krátkom čase s použitím veľkého množstva finančných prostriedkov. Zásahom lesníkov stratil svoje pôvodne drevinové zloženie a z pôvodného dubovo-borovicového lesa sa zmenil na borovicovú monokultúru s prevládajúcou borovicou lesnou (*Pinus sylvestris*) a z menšieho počtu bylenných druhov, prevažne je tvorený trávami.

Na ploche č. 2, kde bolo územie poškodené požiarom v roku 2004, prebieha ešte v súčasnosti stále prirodzená obnova na rozdiel od plochy č. 1. Od požiaru ubehlo 6 rokov, teda kratší časový úsek ako na ploche č. 1. Táto plocha bola ponechaná prirodzenému vývoju, bez zásahu lesníkov a obnova ešte nie je dokončená. Na ploche bol požiar klasifikovaný ako pozemný, teda nebola zničená celá vegetácia ako v prípade plochy č. 1. Zničená bola hlavne hrabanka a organická hmota. Stromy neboli narušené v plnom rozsahu, len obhorené do určitej výšky. V súčasnosti borovicový porast získava svoju pôvodnú vegetačnú pokrývku s dominantnou borovicou lesnou a so zastúpením veľkého počtu machorastov.

4.4. Porovnanie s požiarom v NPR Kysel'

Na porovnanie som vybrala požiar v NPR Kysel'. Dňa 17. júla 1976 vznikol nedbalosťou turistov požiar v jednej z častí územia Slovenského raja v národnej prírodnej rezervácii Kysel'. Požiar zničil a poškodil 29,22 ha veľmi hodnotného a prirodzeného lesného ekosystému. Požiar bol klasifikovaný ako podzemný a povrchový. Vek pôvodného porastu bol 110 až 150 rokov (JANČOVÁ, 2006).

Z pohľadu ochrany prírody požiar zničil a do značnej miery poškodil veľmi cenné lesné ekosystémy nachádzajúce sa na severných a severozápadných svahoch rokliny. Požiar najviac poškodil kmene drevín, koreňové nábehy a vápencový substrát, ktorý sa následkom vysokej teploty a stratou organickej hmoty začal drobiť a

uvoľňovať. Pretože požiar bol nad roklinou, bolo potrebné roklinu z bezpečnostných dôvodov okamžite uzavrieť, čím sa stala pre verejnosť neprístupná.

Na jar v r. 1981 podľa návrhu spracovateľov štúdie bolo vysiate semeno smreka, ktoré malo podporiť koreňový systém a tým zabrániť ďalším eróznym procesom. Úspešnosť, ktorá bola overovaná v septembri toho istého roku, bola na niektorých miestach veľmi nádejná. Boli lokality, kde sa ujalo až 80 % smrekových semien. Horšie to bolo na exponovaných hrebienkoch, kde nezostala takmer žiadna organická hmota. Tu sa výsev semena skoro vôbec neprejavil.

Sukcesia začínala na požiarisku hubou - ohnivkou spáleniskovou (*Pyronema omphalodes*), ktorá tesne po požiari vytvárala celé kolónie. Rok po požiari sa na obnazených plochách požiariska objavila pečeňovka - porastnica mnohotvará (*Marchantia polymorpha*), ktorá miestami tvorila až 40 % pokrývnosť. Vyššie druhy rastlín boli zastúpené veľmi slabo a to prevažne iba v štádiu listov. Najrozšírenejším sukcesným druhom bola kyprina úzkolistá (*Chamaerion angustifolium*). Sterilné jediace dosahovali až 75 % pokrývnosť. Prvými sukcesnými drevinami boli topol osikový (*Populus tremula*), breza previsnutá (*Betula pendula*), vŕba rakytová (*Salix caprea*) a na miestach s hlbšou pôdou aj javor horský (*Acer pseudoplatanu*), (JANČOVÁ, 2006).

4.4.1 Stav územia po 10 rokoch

Pri hodnotení požiariska po 10. rokoch boli ešte na mnohých exponovaných hrebienkoch zaznamenané takmer holé miesta, s veľmi slabou vegetáciou, ale na druhej strane aj miesta s dobrým zmladením smrekovca, ktoré bolo na úkor pôvodnej borovice a na niektorých miestach aj na úkor smreka. Ostatné dreviny sa zmladzovali veľmi pomaly. Ich trvácnosť bola najčastejšie 3 - 4 ročná a následne odumierali. Na miestach s vyššou vlhkosťou sa objavovalo aj zmladenie javora horského (*Acer pseudoplatanus*) a smreka obyčajného (*Picea abies*). Bylinná vrstva bola miestami kvalitatívne vyššia, ale pokrývnosť bola stále nízka. Zastúpenie druhov zodpovedalo prirodzenému zloženiu príslušných rastlinných spoločenstiev (CHKO SLOVENSKÝ RAJ).

4.4.2 Stav územia po 25 rokoch

Na všetkých plochách sa nachádzajú vývraty stromov na hrebienkoch a na niektorých miestach ešte stoja vyschnuté borovice. Všetky plochy, na ktorých sa

nachádzala bohatšia vrstva organickej hmoty a kde v minulosti dominovali borovice, sa postupne menia na plochy s dominujúcim smrekovcom opadavým (*Larix decidua*). Postupne vypadli aj prvé sukcesné dreviny, ktorými boli breza previsnutá (*Betula pendula*), topoľ osikový (*Populus alba*) a vŕba rakytová (*Salix caprea*). Na miestach s priaznivými ekologickými podmienkami pre chladnomilné dreviny sa nachádzajú aj smrek a jedľa a na miestach s hlbšou pôdou. Na zapojenej ploche je aj krovinná etáž, kde sa najčastejšie vyskytuje ruža alpínska (*Rosa alpina*), zemolez obyčajný (*Lonicera xylosteum* L.), zemolez čierny (*Lonicera nigra*), lykovec jedovatý (*Daphne mezereum*) a skalník obyčajný (*Cotoneaster integerrimus*). Bylinná vrstva je zastúpená druhmi pôvodných prirodzených spoločenstiev.

Najlepšie zmladenie vykazuje smrekovec opadavý (*Larix decidua*) (35%-56 %), na miestach, kde zostala vrstva humusu aj smrek obyčajný (*Picea abies*) (3%-47 %), javor horský (*Acer pseudoplatanus*) (3%-29 %), buk lesný (*Fagus sylvatica*) (10 %). Borovica dosahuje zmladenie iba od 3%- do 11 %, pričom najstaršie jedince borovice sú vo veku 8 rokov. Ostatné dreviny ako vŕba rakytová (*Salix caprea*), osika (*Populus tremula* L.)sú zastúpené iba 0,5% - 29 % (LESKOVJANSKÁ, 2001).

5. Diskusia

Prirodzená obnova je uprednostňovaná hlavne z pohľadu zachovania pôvodných porastov a udržania ekologického potenciálu. Hoci samotnej prírode trvá trochu dlhší čas, než sa sama obnoví, nie je vôbec finančne náročná ako v prípade umelej obnovy. Šetrí i čas lesníkov, ktorý nemusia venovať toľko pozornosti starostlivosti o jednotlivé porasty. Ďalšou nevýhodou okrem dlhého trvania môže byť zaburinenie územia. V súčasnej dobe i mnohí odborníci a lesníci sú názoru, že treba uprednostniť prirodzenú obnovu.

Podľa Jančovej (2006) sa pri ochrane lesných spoločenstiev sa kladie dôraz na zachovanie prirodzených lesných spoločenstiev aj s prihliadnutím na ochranu génovej základne lesných drevín, druhovú ochranu a vedecko-výskumne poslanie územia. V snahe zachovať ich v prospech ochrany biodiverzity a ekologickej rovnováhy. Výsledky výskumov z prirodzenej obnovy z požiaru v NPR Kysel' potvrdzujú, že stresorom deformovaný a disturbanciou deštruovaný ekosystém je schopný obnovy, aj keď tento postup prebieha postupne a v dlhom časovom období. Potvrdilo sa tiež opodstatnenosť rozhodnutia nezasahovať do prirodzeného vývoja ekosystému, pretože umelou obnovou by aj tak boli zabezpečené len plochy s priaznivým sklonom.

Niekedy však ani nie je možné si vybrať určitý spôsob obnovy, keď určité povinnosti lesníkov určuje štát. Podľa zákona č. 326/2005 Z.z. o lesoch obhospodarovateľ lesa obnovuje lesné porasty sústavne a včas stanovíštne vhodnými lesnými drevinami s uprednostňovaním prirodzenej obnovy. Na umelú obnovu možno použiť reprodukčný materiál len zo zdrojov podľa osobitného predpisu. Obnovu lesa na holine je obhospodarovateľ lesa povinný vykonať najneskôr do dvoch rokov od jej vzniku okrem chránených území s piatym stupňom ochrany. V prípade očakávanej prirodzenej obnovy môže orgán štátnej správy lesného hospodárstva túto lehotu predĺžiť o ďalšie dva roky. Ak zanikli podmienky na prirodzenú obnovu pri uplatňovaní hospodárskych spôsobov je obhospodarovateľ lesa povinný vykonať umelú obnovu na základe úpravy lesného hospodárskeho plánu vykonanej odborným lesným hospodárom.

Podľa Víceníkovej (1998) má umelá obnova zmysel vtedy, keď už príroda nemá priestor, čas a možnosť obnoviť sama to, čo väčšinou človek svojou činnosťou narušil

a zničil. Umelá obnova nasleduje v poradí opatrení až na poslednom mieste. Najdôležitejšia by mala byť prevencia, teda formovanie šetrnejšieho vzťahu k životnému prostrediu. Bez tejto prevencie a výchovných aktivít by mohol medzi verejnosťou vzniknúť dojem, že všetko čo sa zničí, je možné obnoviť technickými opatreniami. V súčasnosti sa už vie, že by sa mal zabezpečiť manažment, predovšetkým v prírodných ekosystémoch. Ak už nie je možno zabezpečiť aktívnu ochranu prírody, je nutné pristúpiť k umelej obnove. Mala by sa chápať ako náprava niečoho, čo spôsobil aj človek svojou činnosťou. Nemala by sa chápať ako regulácia, ale ako pomoc obnoviť prirodzené funkcie a vzťahy, ktoré boli narušené.

Hoci umelá obnova už svojím názvom nie je v súlade s progresívnymi prírode blízkymi trendmi hospodárenia v lese, na určitú dobu ešte ostane dominantným spôsobom obnovy i keď patrí k veľmi nákladným výkonom pestovateľskej činnosti. Cieľom obnovy lesa však nie je racionalizácia nákladov, ale predovšetkým kvalitný základ lesa, čo vedie i k skvalitňovaniu faktorov umelej obnovy (BRUCHÁNIK, 2006).

6. Záver

Obnova lesného porastu po požiaroch je dôležitou úlohou lesohospodárskych opatrení. Rozhodovanie lesníkov o spôsobe obnovy ovplyvňuje veľa vonkajších činiteľov, ktoré treba dôkladne zvážiť a posúdiť pred obnovou. Dôležitým faktorom je i stav poškodenia a zachovanie daného porastu.

Bakalárska práca bola zameraná na zhodnotenie súčasného stavu obnovy dvoch poškodených porastových území po požiaroch a účinky týchto požiarov na príslušnú flóru.

Prvá poškodená plocha sa nachádza pri meste Malacky, kde po rozhodnutí vojenských lesov prebehla umelá obnova. Lesníci sa rozhodli použiť ako obnovnú drevinu borovicu lesnú (*Pinus sylvestris*). Vplyv požiaru bol rozsiahly, nakoľko bol zničený celý lesný dubovo-borovicový porast. Za 7 rokov bola umelá obnova dokončená, teda v roku 1999 na poškodenej ploche už stál monokultúrny borovicový porast. V súčasnosti na danej ploche už nie sú žiadne viditeľné známky po požiaroch. Môžeme hlavne pozorovať radovú výsadbu dominantnej borovice lesnej (*Pinus sylvestris*), ktorá v plnom rozsahu nahradila pôvodný porast spolu s chudobnejšou bylinnou etážou. Zriedka pozorujeme i dub zimný (*Quercus petraea agg*), ktorý sa nachádza na ploche len v podobe 2 až 3 jedincov.

V druhom poškodenom poraste, kde bol požiar pri obci Horné Valy prebehla a v súčasnosti i prebieha prirodzená obnova. Vplyv a dopad požiaru nebol taký rozsiahly, nakoľko nebol zničený celý porast. Poškodená bola prízemná vegetácia, machorasty a hrabanka. V súčasnosti môžeme pozorovať rozrastajúci sa porast s dominantnou borovicou lesnou (*Pinus sylvestris*), zriedkavým dubom zimným (*Quercus petraea agg*) ako v prípade prvého poškodeného porastu. Stále viac sa tam v súčasnosti rozrastá machová a bylinná etáž, krovitá však ešte stále nie je obnovená.

Porovnanie daných porastov pomohlo lepšie určiť rozdiely medzi prirodzenou a umelou obnovou. Na porovnanie boli použité výsledky z požiaru z NPR Kysel'. Plocha bola tiež ponechaná prirodzenému vývoju. Lesníci uprednostnili prirodzenú obnovu z dôvodu, že sa jedná o chránené územie, ktoré je dôležité z hľadiska udržania ekologickej rovnováhy a zachovania pôvodnej biodiverzity. V súčasnosti však územie nie je celkom obnovené a následky sú viditeľné. Je teda potrebné venovať prostriedky na prevenciu vzniku požiarov a ich monitoring, aby sa zabránilo následným škodám.

7. Použitá literatúra:

BALKOVIČ, J. 2006. Nepodceňujme riziko lesných požiarov! In *Les – Slovenské letokruhy*. 2006, č.3, s.4-5.

BRUCHÁNIK, R. 2006. Ako zabezpečovať kvalitnú obnovu lesa? In *Les - Slovenské letokruhy*. 2006, č.3-4, s.7-8.

DEBANO, L. et al. 1998. Fire 's effects on ecosystems. In *Encyclopedia ID*. [online]. 1998, [cit. 2009-12-12]. 313 s. Dostupné na internete: <<http://www.forestencyclopedia.net/p/p138>>.

ELIÁŠ, P. 2007. *Ekológia*. Nitra: SPU, 2007. 218 s. ISBN 978-80-8069-939-0.

FINDLEY, J. – MILLER, M. 2005. Fire Effect Guide. In *National Wildfire Coordinating Group*. . [online]. 2005, [cit. 2010-01-12]. 313 s. Dostupné na internete: <www.fws.gov/help/policies.html>.

GIMEŠ, R. a i. 1995. *Príroda a jej ochrana v okrese Senica*. Senica: Okresný úrad životného prostredia, 1995. 55 s. ISBN 80-967408-5-7.

HINDÁK, F. a i. 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín SR*. Bratislava: Veda, 1998. 205 s.

CHKO SLOVENSKÝ RAJ. 2001. Správa o národnej prírodnej rezervácii Kysel' 25 rokov po požiari. [online]. 2001, [cit. 2010-04-12]. 6 s. Dostupné na internete: <www.rokovania.sk/appl/material.../Kysel'-%20Správa%20do%20vlády.rtf>.

JANČOVÁ, G. 2006. *Prirodzená obnova lesa na plochách poškodených požiarom na príklade NPR Kysel'*. Zvolen: TU, 2006. 66 s. ISBN 978-80-228-1713-4.

JUREKOVÁ, Z. – KOTRLA, M. 2008. *Obnova ekosystémov*. Nitra: SPU, 2008. 131 s. ISBN 978-80-552-0023-1.

- KALIVODOVÁ, E. a i. 2008. *Flóra a fauna viatych pieskov na Slovensku*. Bratislava: Veda – vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. 255 s. ISBN 978-80-224-0968-1.
- KENNARD, D. 2008. Effects of Fire on Soil. *In Encyclopedia ID*. [online]. 2008, [cit. 2009-12-12]. 300 s. Dostupné na internete: <<http://www.forestencyclopedia.net/p/p4/p138/p622>>.
- KOLLÁR, D. – OVEČKOVÁ, J. – OVEČKOVÁ, M. 1996. *Slovensko – rakúske pomoravie*. Bratislava: Dajama, 1996. 213 s.
- KOSORÍNOVÁ, M. 2003. *Chránená krajinná oblasť Záhorie*. Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky – Správa CHKO Záhorie, 2003. 72 s. ISBN 80-89035-06-X.
- KRAKOVSKÝ, A. 2004. *Lesné požiare*. Zvolen: Slovenská technická univerzita, 2004, 77 s. ISBN 80-86271-08-0.
- KUPKA, I. 2004. *Prirodzená a umělá obnova, jejich prednosti, omezení a nevýhody*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2004. 56 s. ISBN 80-213-1147-9.
- LALKOVIČ, M. – PAJTÍKOVÁ, J. 2008. Protipožiarny monitorovací systém – Prvé skúsenosti s jeho realizáciou. [online]. 2008, [cit. 2009-11-28]. Dostupné na internete: <www.forestportal.sk/.../Protipoziarny_monitorovaci_system.doc>.
- LESKOVJANSKÁ, A. 2001. NPR Kysel' – NP Slovenský raj – 25 rokov po požari. In *Ochrana prírody SR*, roč. 2001, 2001, č.3, s. 14-15.
- MIKUŠKA, B. 2005. *Syntaxónia dubovo-borovicových kultúrnych lesov na Borskej nížine*. Bratislava: Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti, 2005. 157-169 s.
- MIHÁLIK, M. 2004. Prírodné požiare. In *Lesník*. 2004, č.4, s. 5-6.
- MORAVEC, J. a i. 1994. *Fytocenologie*. Praha: Academia, 1994. 403 s.
- MORAVČÍK, M. 2009. Governance v EÚ: Inštitucionálne a politické nástroje lesníctva v Európskej únii. [online]. 2009, [cit. 2010-02-02]. Dostupné na internete: <www.ipoles.sk/space/prez_gov/Governance_EU.ppt>.

MORAVČÍK, M. – KONÓPKA, J. a i. 2009. Strategy of forestry development in Slovakia. In *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, roč. 55, 2009, č. 1, s. 65 – 84. ISSN 0323–10468.

MPSR. 1999. Realizácia cieľov lesníckej politiky – Pestovanie lesa. In Zelená správa Ministerstva Slovenskej republiky. [online]. 1999, [cit. 2010-04-20]. Dostupné na internete: <<http://test.uvtip.sk/mpsrarchiv/slovak/dok/zs/lhb22.htm>>.

NOVOTNÁ, D. a i. 2001. *Úvod do pojmosloví v ekológii krajiny*. Praha: MŽP ČR, 2001. 399 s.

PŘÍHODA, J. 2004. Obnova lesa. In *Lesnícká práce*, roč. 83, 2004, č.5, s. 21-23.

POLEDŇÁK, P. 2009. Požiare – rozdelenie požiarov. [online]. 2009. [cit. 2010-03-15]. Dostupné na internete: <<http://cork.webnode.sk/news/poziar-rozdelenie-poziarov/>>.

PTEÚ MV SR. 2008. Základné a doplňujúce informácie o lesných požiaroch v rokoch 2002 - 2008. [online]. 2008, [cit. 2010-04-20]. Dostupné na internete: <http://www.forestportal.sk/ForestPortal/lesne_hospodarstvo/los/poziare/poziare.html>.

SAŽP. 2008. Podiel prirodzenej obnovy z celkovej výmery každoročne obnovovaných plôch. [online]. 2008, [cit. 2010-04-05]. Dostupné na internete: <http://enviroportal.sk/indikatory/detail.php?kategoria=124&id_indikator=1044>.

SMHÚ. 2007. Dlhodobé priemery a extrémny vybraných klimatických charakteristík. [online]. 2007, [cit. 2010-03-05]. Dostupné na internete: <<http://www.shmu.sk/sk/?page=1065>>.

STANOVÁ, V. – VÍCENÍKOVÁ, A. 2003. *Biodiverzita Abrodu – stav, zmeny a obnova*. Bratislava: DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, 2003. 270 s. ISBN 80-89133-01-0.

STOLINA, M. 1985. *Ochrana lesa*. Bratislava: Príroda, 1985. 473 s.

STOLINA, M. a i. 2001. *Ochrana lesa*. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2001. 255 s. ISBN 80-228-1067-3.

STOLINA, M. 2005. Prečo nevyužiť pôvodné dreviny na prirodzenú obnovu? In *Lesokruhy*, 2005, č. 2, s. 4-5.

STORCH, D. - MIHULKA, S. 2000. *Úvod do súčasnej ekológie*. Portál Praha, 2000. 156 s.

ŠEFFER, J. a i. 1999. *Úvod – význam a funkcie aluviálnych lúk, ochrana prírody*. Bratislava: DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, 1999. 76 s.

ŠÍBL, J. 2006. NATURA 2000 - posledná divočina na Záhorí. In *Enviromagazín*, 2006, č. 3, s. 20-21.

ŠOMŠÁK, L. – DLAPA, P. – KOLLÁR, J. a i. 2009. *Fire impact on secondary pine forest and soil in the Borská lowland*. Bratislava: Ekológia, 2009. č.1, s. 52-65.

VACEK, S. a i. 1995. *Přirozená obnova lesných porastu*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1995. 41 s. ISSN 0231-9470.

VÍCENÍKOVÁ, A. 1998. Obnova mokrad'ového ekosystému v NPR Abrod. In *DAPHNE – časopis pre aplikovanú ekológiu*, 1998, č. 1, 7-8 s.

VORČÁK, J. a i. 2005. Moderové drevo a regenerácia smreku. In *Lesnícka práce*, roč. 84, 2005, č.5, s. 8-10.

WAGNER, CH. 2010. Forest fire. In *the Canadian Encyclopedia*. [online]. 2010, [cit. 2010-02-02]. Dostupné na internete: <<http://www.thecanadianencyclopedia.com/index.cfm?PgNm=TCE&Params=A1ARTA0002905#SEC864254>>.

Zákon NRSR č. 326/2005 Z.z. z 23. júna 2005 o lesoch

Zákon NRSR č. 314/2001 Z.z. z 2. júla 2001 o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov

8. Prílohy

Obrázky z vegetácie na ploche poškodenej požiarom v roku 1992 – stav obnovy v r. 2009 (Zdroj: vlastné spracovanie):

Príloha 1 – obhorená plastové púzdro nájdené na ploche



Príloha 2 – výskumná plocha označená bielym špagátom



Príloha 3 – označená výskumná plocha č. 1 a viditeľná radová výsadba borovic



Príloha 4 – borovicový porast výskumnej plochy



Obrázky z vegetácie na ploche poškodenej požiarom v roku 2004 – stav obnovy v r. 2009 (Zdroj: vlastné spracovanie):

Príloha 5 – označená výskumná plocha č. 2



Príloha 6 – označenie výskumnej plochy č. 2 z druhej strany



Príloha 7 – obhorené stromy do výšky 2 až 3 m



Príloha 8 – označená plocha a viditeľný borovicový porast

