

**Univerzita Karlova v Praze**

**Přírodovědecká fakulta**

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Biologie a geografie se zaměřením na vzdělávání



**Michal Procházka**

**Původ rozvolněných doubrav na Podbořansku**

The origin of open canopy oak forests in Podborany region

Bakalářská práce

Školitel: Mgr. Jaroslav Vojta, Ph.D.

Praha, 2016

### *Poděkování*

Rád bych poděkoval svému školiteli Jaroslavu Vojtovi za jeho ochotu a trpělivost a dále všem, kteří mě při psaní této práce podporovali.

### **Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 15.08.2016

Podpis

## Obsah

1	Úvod.....	1
2	Původní vegetace evropských nížin.....	2
3	Klasické způsoby hospodaření.....	3
	3.1 Lesní pastevectví ( <i>wood-pasture</i> ).....	3
	3.1.1 Pastevní lesy v současnosti.....	5
	3.2 Panáž ( <i>pannage</i> ).....	7
	3.3 Pařazení ( <i>coppicing</i> ).....	7
	3.3.1 Ústup pařezení.....	8
	3.3.2 Ochrana pařezin.....	9
	3.4 Výškový ořez, ořez na hlavu ( <i>pollarding</i> ).....	11
4	Rozvolněné doubravy.....	12
	4.1 Vznik rozvolněných doubrav.....	12
	4.2 Biodiverzita rozvolněných doubrav.....	14
	4.3 Rozvolněné doubravy v Česku.....	18
5	Závěr.....	20
6	Přehled použité literatury.....	21
7	Přílohy.....	27
	7.1 Příloha 1.....	27

## **Abstrakt**

Rozvolněné teplomilné doubravy jsou fenoménem, jehož původ není dosud zcela vyjasněn. Jedná se však o hodnotný zdroj biodiverzity daný diverzitou mikrostanovišť, který má v krajině střední Evropy nezastupitelnou úlohu. Z důvodu vhodné ochrany je žádoucí porozumět faktorům, které tento fenomén utvářely.

Tato literární rešerše shrnuje současné poznání o faktorech, které podporují vznik a udržení rozvolněných doubrav ve střední Evropě. Kromě abiotických faktorů, jako je malá mocnost půdního horizontu, je velký prostor věnován především vlivu člověka a dnes již převážně opuštěných způsobů hospodaření. Mezi takové způsoby hospodaření patří například pařezení či lesní pastevectví.

Otázka původu rozvolněných doubrav je diskutována v kontextu historie hospodaření v oblasti Podbořanska, které dodnes několik rozvolněných doubrav na svém území hostí.

**Klíčová slova:** teplomilné doubravy, půda, pastevní lesy, historický management

## **Abstract**

The open canopy thermophilous oak forests are a phenomenon whose origin has not been completely clarified yet. However, they are a valuable source of a biodiversity caused by diversity of microstands which has an irreplaceable role in a landscape of the central Europe. Due to the appropriate protection it is desirable to understand the factors which caused this phenomenon.

This review summarizes the current knowledge regarding the factors that support creation and preservation of open canopy oak forests in central Europe. In addition to abiotic factors such as small depth in the soil horizon, there is a large section primarily dedicated to human influence and now, mainly abandoned farming methods. Such methods include coppicing and wood-pasture.

The question of the origin of open canopy oak forest is also discussed in the context of the history of farming in the Podborany region where we can still find a few open canopy oak forests.

**Keywords:** Thermophilous oak forests, soil, grazing, wood-pastures, historical management

# 1 Úvod

Velkým tématem současné ochrany přírody je navrácení preantropogenní tváře některým částem středoevropské krajiny. Dodnes se však odborníci neshodnou, jak taková krajina vypadala a jaké druhy se podílely na jejím utváření. Velký spor se vede o podobu lesa a míru jeho zastoupení v dávné krajině.

I přesto, že názory na podobu krajiny před příchodem člověka se velice různí, tak velký ohlas vyvolala teorie, kterou ve své práci prezentoval Frans Vera (2000). Podle této studie vypadala původní krajina jako mozaikovitá lesostep podobná recentním rozvolněným doubravám. Hlavním faktorem, který tuto krajinu utvářel, pak měla být činnost velkých herbivorů. Tato teorie vzbudila mezi badateli značný zájem o dříve velice rozšířený, dnes však téměř zapomenutý způsob hospodaření, jakým je lesní pastevectví a pařezení.

Je zřejmé, že vědecká komunita v polovině minulého století význam pařezení a jiných způsobů tradičního hospodaření pro světlo milné druhy výrazně opomenula, čímž došlo k výraznému poklesu biodiverzity středoevropských nížinných lesů včetně doubrav (Konvička et al., 2008). V dnešní době se na hodnotu pastevečnických lesů a pařezin díváme zcela jinou optikou, než tomu bylo dříve. Až v posledních letech je ekologická hodnota a vysoká biodiverzita těchto míst díky Fransi Verovi (2000) zřetelně rozpoznána, což dává prostor pro jejich lepší ochranu a případně pro jejich experimentální návrat do středoevropské krajiny (Hartel & Plieninger, 2014).

V této práci se zaměřím na možné scénáře vzniku středoevropských rozvolněných doubrav. Zmíním faktory abiotické, ale velkou měrou se budu věnovat faktorům biotickým, a to především hospodářské činnosti člověka. Nastíním klasické způsoby hospodaření, jejichž úpadek ve střední a západní Evropě je v kontrastu se stále živou tradicí lesního pastevectví a pařezení v jižní a východní Evropě.

Celá práce má za úkol vytvořit teoretický základ pro studium reliktních rozvolněných doubrav na Podbořansku v podhůří Doupovských hor. Hlavním objektem zájmu navazující diplomové práce by měly být lokality Dětaňský a Kamenný chlum (Obr. 1), kde se ještě tento typ vegetace dochoval. Dosud není zcela jasné, který možný faktor při jejich vzniku a udržení do současnosti převažoval a v návaznosti na to jaké kroky jsou nutné pro jejich zachování.

## 2 Původní vegetace evropských nížin

Významný vliv člověka na podobu lesů je doložen již z neolitu, jak dokládají četné příklady z Panonské nížiny. Například ve středním neolitu docházelo podle koncentrace uhlíků v této nížině k významnému odlesňování, kdy byla rozloha lesů zmenšena až na polovinu. Hlavní příčinou bylo využívání dřeva jako paliva (Szabó, 2005).

Jak ale opravdu vypadala prapůvodní pre-antopogenní krajina v současné době nikdo s jistotou neví. Teorií sice existuje celá řada, mezi nimi i bohatě diskutovaná níže popsaná teorie Franse Vera (2000), ale dostatečně přesvědčivé důkazy zatím nikdo nepředložil pro žádnou z variant. Je to o to těžší, když jakýkoliv pozůstatek této dnes již téměř bájně krajiny v nížinách Evropy nalézt nelze (Vera, 2013). Navíc je třeba si uvědomit, že původní střeoevropský divoký les prodělával neustále velice dynamický vývoj a proto nejsou spekulace o jeho přesné podobě a druhovém složení zcela na místě (Szabó, 2005). Přesto je v zájmu této práce si některé hypotézy porovnat, jelikož už v těchto prvopočátcích lze teoreticky vysledovat původ rozvolněných doubrav.

Někteří autoři (např. Bobiec, 2011) jsou toho názoru, že ve větší části Evropy je původní přirozenou vegetací uzavřený les. Podle jiných názorů (Vera, 2013) v teorii původního hustého lesa není započítán vliv velkých herbivorů, který by takový stav nedovolil. Teorie uzavřeného lesa se rodila zvláště v době po vymření tarpana (*Equus przewalski*) i pratura (*Bos primigeius*) a zároveň v době, kdy populační stav vysoké nebyl v důsledku hojného lovu nijak velký. Výraznou měrou k tomu přispěl i tehdejší milný názor, že pratur byl veskrze lesní zvíře z uzavřených tmavých porostů. S opačným problémem se setkáme při zvažování role tarpana. Jeho dnešní divocí příbuzní, včetně zeber, obývají rozsáhlé travnaté pláně prakticky bez dřevin. Proto i on byl z teorií vyloučen. V důsledku vyřazení těchto potenciálně významných hráčů se myšlenka uzavřeného lesa jevila jako nejlogičtější (Vera, 2013).

Roli velkých herbivorů na podobu přirozeného lesa docenil až Frans Vera, který je patrně nejvýznamnějším oponentem hypotézy zapojeného lesa. Vera (2000) vyslovil teorii, že současné pastevní lesy, tedy především rozvolněné doubravy, jsou nejpodobnější analogií přirozené střeoevropské krajiny. Důkazem mu jsou pylové analýzy, které nasvědčují, že v dávných dobách byla vegetace tvořena kombinací světlomilných a stín tolerujících druhů.

Jenže značná část výzkumníků považuje existenci pastevních lesů pouze za důsledek lidského hospodaření, bez kterého by v podstatě nikdy taková podoba krajiny nevznikla. Role člověka navíc zprostředkovaně narostla i následkem vymření tarpana a pratura, kdy jejich roli

v otevřených porostech převzala domestikovaná zvířata (Samojlik & Kuijper, 2013). To může být další z důvodů časté skepse vůči přirozenosti otevřených porostů.

Pro Verovu teorii (2000) ale hovoří fakt, že velká část epigeické fauny preferuje otevřenost porostu, což napovídá, že takovýto biotop existuje v naší krajině již dlouhou dobu (Konvička et al., 2008). Mnozí autoři se shodují na důležitosti okrajových lesních stanovišť pro faunu bezobratlých, ačkoliv nezvažují malý rozsah takových stanovišť v kontrastu s velkou diverzitou těchto živočichů. Konvička et al. (2008) tento rozpor považuje za jeden z argumentů pro Verovu teorii (2000), podle které by se v mozaikovitě krajině lesní lemy vyskytovaly mnohem častěji než dnes.

Ovšem stále ne zcela vyřešena zůstává otázka přežívání světlomilných organismů od konce posledního glaciálu po začátek lidského hospodaření (neolitickou revoluci) (Hédl, 2011b). Jedním z možných vysvětlení je větší míra ovlivnění vegetace činností člověka v průběhu celého holocénu, tedy i před nástupem neolitické revoluce, patrně již na začátku mezolitu. V takovém pojetí je pak člověk zásadním faktorem, který umožnil přežití světlomilných organismů až do současnosti (Hédl, 2010).

Vera (2000) si naopak myslí, že pre-neolitická krajina, tedy v podstatě krajina před vlivem člověka, se zachovala až do raného středověku. Teprve poté měla být přetvořena například pařezením. Ovšem archeologické nálezy ukazují, že území nedotčené přírody se v nížinách Evropy v té době téměř nevyskytovalo (Szabó, 2009). První písemné prameny sice popisují krajinu otevřenější, ale tato krajina byla již minimálně stovky let přetvářena lidmi.

Podle jiného názoru (Jamrichová, 2012) je sice teorie kontinuity lesních pastvin od prehistorických dob možná, ale výsledky výzkumu naznačují, že současná druhová diverzita rozvolněných doubrav nemusí být důsledkem kontinuity tohoto typu vegetace během holocénu, ale že k jejímu rozvinutí stačí i výrazně kratší doba. Za pravděpodobnější důvod zachování druhové diverzity rozvolněných doubrav jsou tak považovány různé techniky klasického lesního hospodaření, například pařezení a lesní pastevectví.

### 3 Klasické způsoby hospodaření

#### 3.1 Lesní pastevectví (*wood-pasture*)

Definice pastevního lesa se u různých autorů mohou více či méně lišit, ale hlavní podstatou zůstává souvýskyt travnaté pastviny a lesního porostu (Glimmerveen, 2013). V Anglii bylo možné setkat se i s rozděleným pastevním lesem, kde část byla vyhrazena pouze pro pařezení a část pro samotnou pastvu (Rackham, 2013). Na pastevní les se však není možné dívat jako na prostý součet pastviny či louky a lesa (Vera, 2013). Je potřeba vnímat tento celek jako novou svébytnou entitu.

Většina současných vysokých lesů je značně tmavá a světlo tam proniká především prostřednictvím mezer po vyvrácených a odumřelých stromech. Za běžných podmínek po jejich postupné destrukci nastane rychlý proces regenerace lesa, který vzniklou mezeru úspěšně zacelí. V pastevním lese ale pravidlo, že mezery po odumřelých stromech jsou každoročně obsazeny mladými semenáčky, rozhodně neplatí. K vytvoření nové generace stromů dochází spíše jednou za několik (desítek) let, když z nějakého důvodu poklesne pastevní tlak, kupříkladu v důsledku epidemie nebo útoku predátora (Rackham, 2013).

Tlak spásáčů totiž proces regenerace znemožňuje, čímž je umožněno zachování volných míst. V průběhu času navíc počet mezer v klenbě korun neustále narůstá. To vede ke stále větší a větší světlosti a otevřenosti porostu. Světlo je tedy podstatou zásadního rozdílu mezi současnými vysokokmennými lesy a tradičně obhospodařovanými středními lesy.

Ovšem zásluhu na otevřenosti vegetace v podrostu nemá jen požívání mladých stromků, jak zdůrazňuje již výše popsaná teorie Franse Very (2000). Ani pouze spásání bylin, které proto nedorostou běžné výšky. Důležitou složkou je i okus spodních pater větví vzrostlých stromů (Glimmerveen, 2013), což činí porost mnohem prostupnější pro světlo a konec konců i pro zvěř. Díky okusu tak získávají koruny stromů v pastevním lese specifický a snadno identifikovatelný tvar. Ale i mimo pastevní les je tvar korun důležitým znakem stromů rostoucích v otevřené krajině. Taková koruna je široce rozkladitá a díky absenci omezující vegetace v bezprostředním okolí se může rozvinout do nejvýhodnějšího tvaru (Obr. 2) (Vera, 2013). Aby se však koruna patřičně rozvinula, je nezbytné, aby otevřenost porostu byla dlouhodobá.

Doba trvání otevřeného porostu je povětšinou závislá na soustavné pastvě. Jakmile však pastevní tlak na nějakou dobu poklesne či ustane, dojde velice rychle k dlouho očekávané regeneraci a zahuštění porostu (Vera, 2013).



Například snížení populace králíků (*Oryctolagus cuniculus*) v důsledku rozšíření myxomatózy v padesátých letech mělo za následek znatelné navýšení počtu semenáčků dubů vyrostlých z žaludů, které roznesly sojky (Green, 2013; Steer, 2013). Podobný nárůst zaznamenaly duby po epidemii dobytčího moru v polovině 18. století (Green, 2013). To lze považovat za dostatečný doklad provázání stavu populace stromů se stavem populace herbivorů, případně požíračů semen.

Na druhou stranu lze pastvu z určitého úhlu pohledu dokonce považovat za jeden z faktorů podporujících přirozenou regeneraci dubů, například druhu *Quercus robur* (Bobiec, 2011). Základem této podpory je fakt, že pasoucí se zvěř preferuje různou měrou různé druhy dřevin. Specifickým případem jsou olše (*Alnus*), které především ovce zanechávají bez povšimnutí, jelikož jsou pro ně nepoživatelné (Rackham, 2013). Podobně může být jedním z důvodů častého výskytu dubů v pastevních lesích právě menší zájem zvěře o tyto dřeviny (Butler & Alexander, 2013).

Je také zřejmé, že zvířata, zvláště pak velcí kopytnatci, jsou bohatým zdrojem disturbancí, které napomáhají uchycení semen. Mladé duby tak mají teoreticky významnou možnost vyklíčit a započít svůj růst. V kontrastu s tím je ale pastevní činnost dobytka, která mladé stromky odstraní. Ovšem v případě poklesu či ustání pastevního tlaku dojde k brzkému zužitkování vzniklých disturbancí a založení nové kohorty stromů. Tato příležitost však nenastává příliš často. U dubů to může být dokonce jen jednou za několik set let, tedy jednou až dvakrát za život stromu (Steer, 2013).

Dalším způsobem, kterým pastva, potažmo pasená zvířata ovlivňují vegetaci, je změna vlastností půdy (Glimmerveen, 2013). V místech vyměšování zvířat probíhá silná eutrofizace, naopak v místech kde probíhá odstraňování biomasy je půda do jisté míry ochuzována o živiny. Tento fenomén může být také umocněn cílenou činností člověka, který odstraňování biomasy často napomáhá (Hédli, 2011b). Jakmile však dobytek i člověk les na delší dobu opustí, nastane hromadění dřevní hmoty v různých stupních vývoje a rozkladu (Rupp, 2013). Přítomnost mrtvého dřeva pozitivně ovlivňuje diverzitu bezobratlých a také půdní edafon je z mnoha různých důvodů nadmíru bohatý.

### **3.1.1 Pastevní lesy v současnosti**

Dnešní areál aktivních pastevních lesů není v Evropě zdaleka tak kompaktní, jako kdysi býval. Spíš se pro něj hodí označení ostrůvkovitý (Rupp, 2013). Ke znovuzavedení lesní pastvy v současné době nedochází především proto, že je tato tradice už příliš dlouho

„mrtvá.“ Na živu už bohužel nezůstal nikdo, kdo by pamatoval největší rozkvět tradičních způsobů hospodaření (Rupp, 2013). Lidé tak ztratili k těmto postupům vztah a nic je nenutí, aby se ho opět pokusili najít. Tradiční hospodaření tak potkal stejný osud jako například zabavenou a další generaci navrácenou půdu. Vztah k ní se vytratil.

Současné malé rozšíření pastevních lesů je, kromě ztráty vztahu k jejich tradici, způsobeno také konfliktem mezi tímto typem hospodaření a různými zájmovými skupinami. Pro lesníky je hlavním zájmem těžba dřeva, která však v pastevních lesích nikdy nedosáhne dostatečné výnosnosti, jelikož velká většina stromů je spasena ještě před potenciálním dosažením obmyšlní velikosti (Rupp, 2013). Ze stejného důvodu pastva časově neslučitelná s fází obnovy výmladků v pařezinách (Hédl, 2011a).

Dalším případem mohou být i samotní ochránci přírody, pro které jsou pastevní lesy primárně zdrojem nadprůměrné biodiverzity s množstvím vzácných druhů. Ovšem zvláště co se ohrožených bylin a na ně vázaného hmyzu týče, tak ani jim se pastva nevyhne (Rupp, 2013).

Navíc mezi jednotlivými druhy velkých herbivorů jsou značné rozdíly v míře, jakou ohrožené druhy ovlivňují. Tato variabilita může být doložena na příkladu diverzity motýlů z jeleních a mufloních obor v doubravě zvané Milovický les na jižní Moravě (Konvička et al., 2006). Oba druhy kopytníků způsobovaly při vysokých stavech ztrátu druhové bohatosti lepidopter. Ovšem na rozdíl od jelenů v oboře s muflony byla prokázána nižší diverzita i při nízkých stavech zvěře, což dokládá rozdílné působení daných dvou druhů herbivorů. Někdy je sice možné pastevní cyklus vhodně přizpůsobit životnímu cyklu zájmového organismu, jsou však případy, kdy takový management možný není. Především v situacích, kdy na sebe narážejí ekonomické zájmy hospodáře a ekologické zájmy ochránáře.

Je třeba mít také na paměti teoretické nebezpečí přenosu chorob divoké zvěře na domestikovaná zvířata chovaná za účelem pastvy. To by mohlo způsobit jak konflikt mezi chovatelem a lesním způsobem pastevectví, tak i mezi chovatelem a lesním správcem. Zde si dovoluji malou osobní zkušenost. Kousek od mého bydliště v Kladně se tyčí třetihorní vulkán Vinařická hora, na které je vyhlášena přírodní památka za účelem ochrany teplomilných druhů rostlin a hmyzu. V dřívějších dobách zde prokazatelně probíhala pastva, čemuž napovídá původní název Ovenská, tedy beraní hora. V nedávné době se sem pastva ovcí navrátila kvůli rychle postupující sukcesi, která cenné trávníky přeměňovala na neprostupné křoviny. Ovšem při rozhodování, zda zde pastvu obnovit bylo nutné zvážit, jaká rizika hrozí při střetnutí chovaných ovcí a divokého stáda muflonů, které se zde trvale pohybuje. Hrozba přenosu infekcí byla pečlivě zvážena a po delší době se zdá, že se v tomto případě možná rizika nepotvrdila (Víta, osobní sdělení).

Dalším kamenem úrazu může být přístup veřejnosti. V případě zakládání nových pastevních lesů tak říkajíc „na zelené louce,“ či spíše v „zeleném lese,“ je docela možné, že prvních několik let nebude taková lokalita dosahovat estetických hodnot předchozího využití. Špatně informovaná veřejnost to pak může považovat za neuměřený zásah do krajiny, nebo dokonce za ničení „přírody“ v té podobě, v jaké ji znají a považují za správnou (Rupp, 2013).

Na druhou stranu je ale pastva i v současnosti veřejností celkem kladně přijímána jako jeden z velice důležitých nástrojů managementu cenných lokalit (Glimmerveen, 2013). Je však nejčastěji uplatňována na lokalitách stepního charakteru, kdežto její využití k udržení bohatství rozvolněných doubrav je spíše v počátcích. Kromě toho je potřeba ho posuzovat případ od případu. Tato forma managementu patří mezi finančně náročnější, navíc je atraktivní z pohledu ekoturistiky, takže se mohou objevit snahy zavést pastvu i do míst, kde by mohla naopak poškodit historické a ekologické hodnoty. Bohužel už i s takovými případy je dnes možné se setkat například v Anglii (Rotherham, 2013b).

### **3.2 Panáž (*pannage*)**

Celkem rozšířenou součástí lesního pastevectví, provozovanou například v Uhrách nebo v Hodonínské Dúbravě na jihu Moravy byla tzv. panáž (Jamrichová, 2013). Jedná se o podzimní dokrmování domácích prasat nejčastěji žaludy, v některých případech též bukvicemi, přímo v prostředí lesa (Szabó, 2013). Dokladů o panáži se zachovalo relativně mnoho, například záznamy ve starých spisech, kde je označována jako *silva glandinosa*. Je tedy zřejmé, že měla pro tehdejší hospodáře velký význam. Překvapivě se panáž staví hned na druhé místo za palivovým dřívím, co se výnosů z pastevních lesů týče. Zaujímá například celých 20 % produkce Hodonínské Dúbravy (Szabó, 2013). Panáž samu o sobě ovšem nelze považovat za příčinu rozvolněnosti porostu a vzniku pastevního lesa, jelikož se prasata nechovají jako typičtí spásači. Sice velkou měrou ovlivňují semennou banku, ale samotné mladé stromky a jejich semenáčky nechávají bez povšimnutí (Goulding, 2013).

### **3.3 Pařezení (*coppicing*)**

Ačkoliv dnes dochází k obnově lesního porostu po odtěžení především výsadbou, nebylo tomu tak vždy. Samozřejmě i ve středověku a části novověku bylo významným prostředkem obnovy klíčení ze semen, ale z hospodářského hlediska měla v některých oblastech větší

význam obnova výmladková označovaná ve starých dokumentech jako *silva minuta* (Jones, 2013).

Výmladkové (pařezinové) hospodaření umožňovalo krátkou obmýtní dobu a vzniklá biomasa byla snadno zpracovatelná, nejčastěji pro potřeby paliva, i pomocí jednoduchých nástrojů (Hédl, 2011a). Hlavním obdobím těžby palivového dřeva byla zima, kdy probíhá vegetační klid a negativní dopady na dřeviny jsou proto minimalizovány (Szabó, 2005).

Při výmladkovém hospodaření dochází k výběru takových dřevin, které ochotně vytvářejí pařezové výmladky, které mohou být jednou za několik let „sklizeny“. V důsledku toho jsou v podstatě vyloučeny dřeviny jehličnaté. Duby jsou oproti tomu pro tento účel téměř ideální. Možnost pařezení, kvalitní dřevo a produkce žaludů byly hlavní důvody ekonomické výhodnosti jejich pěstování. Důsledkem takto vysoké rentability je nezanedbatelný vliv člověka na rozšíření dubů a jejich zastoupení v lesních porostech (Janík, 2008; Szabó, 2013). Dnes se s podobným fenoménem setkáme v našich podmínkách především u smrku, ale v minulosti byla tato pozice dubu mezi dřevinami poměrně jedinečná (Szabó, 2013).

### 3.3.1 Ústup pařezení

Lesní hospodaření se řídilo i v dřívějších dobách především ekonomickými faktory. Určujícím důvodem byla mnohem vyšší závislost na dřevě jako zdroji energie než v současnosti. K zásadní změně lesního hospodaření došlo na konci 19. a v první polovině 20. století. Les byl rozčleněn na lesní třídy, to umožnilo evidenci dřeva a plánování budoucích výnosů (Hédl, 2011a), což postupem času vedlo ke vzniku plantáží. Plantážové pěstování ať už domácích či cizokrajných dřevin, stejně jako převedení lesních pozemků na ornou půdu, jsou dva hlavní důvody destrukce světlých lesů v posledních stoletích (Szabó, 2005).

Změna v lesnickém plánování měla za následek především přechod od středního k vysokému lesu, což se projevilo zvláště změnou světelných podmínek (Hédl, 2010; Kopecký, 2013). K upuštění od tradičních způsobů hospodaření však nedošlo na všech místech naráz. Jednalo se o dlouhodobý proces, který se zpočátku projevoval prodloužením doby obmýtní a jeho nástup v daném místě byl ovlivněn několika faktory. Ačkoliv k přerodu pařezin na vysoký les dochází v celé Evropě zhruba ve stejném období, dobové informace o samotné změně v podstatě chybí (Müllerová et al., 2014). Ale je zřejmé, že jedním z nejvýznamnějších faktorů byla svažitost terénu a tomu odpovídající náročnost hospodaření.

Tento fakt dokládá příklad z Pavlovských vrchů, kde se nacházejí dva významné lesní celky, Děvín a Milovice. V případě Děvína, který je tvořen málo produktivními porosty na strmých

svazích, došlo k dřívějšímu upuštění od tradičního hospodaření, než tomu bylo u rovinatého Milovického lesa (Müllerová et al., 2014). Ovšem proces přerodu pařezin na vysoké lesy začal již dříve než v polovině 20. století.

Pro pochopení změny, která vedla k převedení pařezin na vysoký les je potřeba porozumět socioekonomickým faktorům té doby (Szabó, 2010; Szabó & Hédl, 2013). Nejvýznamnějším impulzem pro upuštění od pařezin se stal v 19. století objev fosilních paliv jakožto příhodných zdrojů energie, přičemž zásadního významu nabylo uhlí (Müllerová et al., 2014). Jakmile poklesl význam lesů coby zdroje paliva, vlastníci, povětšinou šlechta, byli nuceni hledat jejich nové ekonomické využití. Volba často padla na chov zvířete za účelem lovu, což byl případ i Děvína (Szabó, 2010).

Nelze však opomenout, že nezanedbatelnou roli v přetrvání či změně hospodaření hraje také tradice. Aby došlo k přerušení tradičních postupů, bylo nutné vyvinout ekonomický tlak a změnit ideologii. To se stalo osudným mnohým pařezinám, kdy potřeba palivového dříví poklesla a nastal ekonomický tlak na jejich rentabilnější využití (Szabó & Hédl, 2013). Jednalo se o projev narůstající intenzifikace hospodaření, což byl proces, který se netýkal zdaleka jen lesnictví (Hartel & Plieninger, 2014).

### **3.3.2 Ochrana pařezin**

Pro účinnou ochranu pařezin je důležité rozpoznat, které porosty byly pařezinami ovlivněny. Typickým znakem historických pařezin jsou polykormony (Obr. 3). Jedná se o oddělené kmeny, které vyrůstají ze společného kořenového systému (Hédl, 2011a). V oblasti Tilos v Maďarsku je možné potkat 300 až 400 let staré pařeziny, kde z jednoho místa vyrůstá až osm kmenů o značném průměru (Szabó, 2005). Dnes lze zaniklé pařeziny poznat kromě polykormonů také podle zakřivených bází (Obr. 4) jednotlivě rostoucích stromů. To je pozůstatek bývalého polykormonu, z kterého byl postupnými zásahy vyselektován jediný kmen (Hédl, 2011b).

Celkem překvapivě není vhodné hledat důkazy pařezin v pylových záznamech. Na první pohled by mohla být palynologická analýza vhodnou doplňkovou metodou k prokázání nadstandardně velkého výskytu takových druhů dřevin, které jsou pro pařezinami vhodné. Ovšem jak pařezinami, tak seřezávání stromů na hlavu zamezují generativní a naopak podporují vegetativní rozmnožování. Pylové záznamy pak naznačují absenci těchto dřevin, přestože může být jejich zastoupení značné (Szabó, 2005).

Ale ani za předpokladu, že se podaří prokázat dřívější pařezení lokality, není zcela jasné, jaký nevhodnější management zvolit. Skutečné důsledky opětovného prosvětlení starých pařezin nejsou stále dostatečně prozkoumané, přestože tento výzkum je považován za vysoce aktuální a potřebný pro záchranu co největšího počtu světlomilných organismů (Kopecký, 2013).

Zakládání rezervací v bývalých pařezinách a pastevních lesích se může zprvu zdát jako nejlepší možnost, jak jejich poslední pozůstatky zachránit před jistým zánikem. Je však třeba zvážit vhodnou údržbu. V případě, že je zvolena bezzásahová ochrana lesů dříve obhospodařovaných tradičními způsoby, která je u rezervací poměrně častá, dojde téměř jistě k postupnému snižování ekologických hodnot území. Tuto domněnku mnoha jiných autorů (např. Konvička et al., 2006; Hédl et al., 2010; Kopecký et al., 2013; Miklín & Čížek, 2014; Müllerová et al., 2014) potvrdil výzkum Müllerové (et al., 2015). Podle jejich závěrů dochází k poklesu biodiverzity a vymírání ohrožených druhů. Takový proces je sice z vědeckého hlediska zajímavým objektem výzkumu, ovšem z pohledu ekosystému jde o výraznou ztrátu (Alexander, 2013).

Zdá se, že jako nejúčinnější způsob, jak zastavit pokles biodiverzity v opuštěných pařezinách, se jeví co nejrychlejší prosvětlení porostu (Kopecký, 2013). I když hrozí potenciální významné riziko rozšíření ruderalních a invazních druhů náročných na množství dusíku v půdě, což se potvrdilo při experimentálním obnovení opuštěných pařezin na Děvině (Müllerová et al., 2015). Dusík se v pařezinách během desítek let od opuštění pařezení výrazně nahromadil. Není ovšem možné pokles druhové bohatosti v bývalých pařezinách zobecňovat, jelikož každá lokalita je více či méně ovlivňována různými procesy v různé intenzitě a po různou dobu (Müllerová et al., 2015).

V Česku je ztráta diverzity listnatých lesů po opuštění tradičních způsobů hospodaření doložena v několika pracích (např. Hédl, 2010; Kopecký, 2013). V těch byl porovnán stav ploch těsně po opuštění a po přibližně pěti desítkách let. Z některých porovnaní vyplynulo, že sice nedošlo k tak významné homogenizaci porostu, jako to je známé z jiných míst, ale došlo ke snížení druhové bohatosti (Hédl, 2010). Příčinu lze hledat v sekundární sukcesi, která se projevila větším zastíněním, vlhkostí i množstvím dostupných živin v prostředí.

Dobrou zprávou však je, že se podařilo potvrdit Hédlovu hypotézu (2010), že i po několika desítkách let sekundární sukcese mohou být změny biodiverzity díky soustavné činnosti kopytníků reverzibilní (Müllerová et al., 2015). Podle této práce nedošlo k významné homogenizaci podrostu v pařezinách, které byly po opuštění využívány pro chov velkého množství jelenů.

Přestože je proces sekundární sukcese poměrně rychlý, tak některé jeho složky postupují relativně pomalu i bez následné pastvy vysoké. Zvláště pak změna skladby dřevin. Zdá se, že k výraznější změně druhové skladby dřevin například v případě původních pařezin Pavlovských vrchů za posledních několik desítek let nedošlo. Došlo však patrně ke změně jejich vzájemného poměru. Podle očekávání nastal nárůst na živiny náročných stínomilných druhů, jako je javor (Müllerová et al., 2015). Oproti tomu probíhá kontinuální pokles zastoupení dubů, které postupně dožívají. Možná překvapivě ale odumírání starých dubů z dob tradičního hospodaření kupříkladu v lužních lesích není doprovázeno významnou ztrátou biomasy, jelikož je ochotně kompenzováno přírůstkem ostatních dřevin. Nedochází tedy ke změně množství biomasy, ale ke změně druhového složení (Janík, 2008). Bohužel je ale právě druhové složení základem místní biodiverzity a tedy i tou největší devizou pařezin a jeho změnu lze hodnotit kladně jen stěží.

### **3.4 Výškový ořez, ořez na hlavu (*pollarding*)**

Jak již bylo naznačeno výše, tak kombinace pařezení a pastvy v daném místě a čase je prakticky nemožná, poněvadž pasoucí se dobytek znemožňuje zmlazování dřevin. Jedním z možných řešení je časový posun pastvy dobytka, ale lze uplatnit i vhodnější způsob hospodaření. Je jím výškový ořez neboli ořez na hlavu. Jedná se v podstatě o modifikaci pařezení, při které ořez neprobíhá těsně nad úrovní země, ale ve výšce dva až tři metry, kam už pasoucí se zvěř nedosáhne na výmladky (Szabó, 2005). U hlavatých stromů, které nejsou vystaveny výraznému okusu, se může stát, že některé větve dosáhnou úrovně půdy, kde zakoření a vegetativně se tak rozmnoží. Tento proces může být i záměrnou součástí tohoto typu hospodaření. Navíc umí stromy seřezané ve výšce sami sebe „ořezávat.“ Jsou schopné se některých větví zbavit, čímž se koruna prosvětlí a celková listová plocha pak zvládne zásobit strom potřebným množstvím energie (Szabó, 2005).

Ořezávání na hlavu lze nejčastěji sledovat u vrb (*Salix*), které sloužily jako zdroj prutů pro košíkaření. Seznam takto obhospodařovaných dřevin je však mnohem delší. V Maďarsku je dokonce doloženo výškové seřezávání hrušní (*Pyrus*) (Szabó, 2005).

Hlavaté stromy, tvarované pomocí výškového ořezu, jsou velice významným útočištěm pro celou plejádu živočichů. Přítomnost tohoto dostatečně velkého trojrozměrného prostoru dobře chráněného od vnějších vlivů se specifickým mikroklimatem a pouze s obtížemi dostupného z úrovně země, poskytuje ideální a relativně bezpečné prostředí pro život hmyzu, odpočinek netopýrů nebo hnízdění ptáků (Glimmerveen, 2013).

Dnes už bohužel i výškový ořez patří spíše k zapomenutým technikám. Navíc jeho pozůstatků je v naší středoevropské krajině poskrovnu.

V dobách manuálních nástrojů, jako jsou sekyry a pily měly stromy ořezané ve výšce vysokou pravděpodobnost, že se stanou letitými stromovými velikány. Stačilo jen propásnout vhodnou dobu na pokácení a poté bylo výhodnější strom v porostu zanechat, než ho náročně kácet a zpracovávat (Rackham, 2013). Bohužel v současných lesích už tyto pozůstatky pařezení a vrškového ořezu dohledat většinou nelze. A to především díky moderní technice, která dokáže i stromové velikány bez větších komplikací pokácet. Proto byly známky starých způsobů hospodaření v běžném moderním lese již dávno odstraněny (Szabó, 2005). I přesto však existuje způsob, jak jejich dřívější význam doložit.

Dobrym důkazem hlavového ořezu jsou staré malby a fresky. Jedna z nejstarších fresek se nachází ve slovenských Vítkovcích a pochází z poloviny čtrnáctého století. Dalším důkazem častého výškového seřezávání stromů ve střední Evropě je značné množství místních názvů v Maďarsku obsahujících slovo *csonkafa*, které označuje právě tento typ hospodaření (Szabó, 2005).

## **4 Rozvolněné doubravy**

### **4.1 Vznik rozvolněných doubrav**

Jak už bylo popsáno výše, tak pastevní tlak výrazně omezuje růst nové generace dřevin, čímž se porost neustále prosvětluje a dochází tak k postupnému vzniku rozvolněného lesa, v našem případě doubravy. Ale i za těchto podmínek je jistá míra regenerace možná a pro existenci porostu nutná.

Zásadní roli v tomto případě hraje ochrana mladých dřevin pomocí porostů jedovatých rostlin a trnitých keřů, jako je trnka (*Prunus spinosa*) či hloh (*Crataegus sp.*). Křovinám stačí jen krátké období omezeného pastevního tlaku, aby se uchytily a vyrostly do takové velikosti, ve které už nejsou ohrožovány herbivory (Szabó, 2005). V jejich krytu jsou semenáčky a mladé stromky chráněny před spasením a mohou se vyvinout až do dospělého věku (Samojlik & Kuijper, 2013; Rupp, 2013; Buttenschøn & Buttenschøn, 2013). Tento jev je nazýván asociační rezistence (Bobiec, 2011).

Jakmile však strom vytvoří dostatečně hustou korunu, může dojít k postupnému vytlačení světlomilnějších druhů ochranných křovin a to jak jejich přímým úhynem, tak jejich



postupným „přesunutím“ pomocí vegetativních orgánů dále od stínícího stromu (Vera, 2013). Společně s šířením keřů podzemními vegetativními odnožemi (platí pro trnku) se rozšiřuje také plocha, která je vhodná pro bezpečný růst stromů. Tento proces nakonec vede ke vzniku světlého háje (Vera, 2000).

Proces vzniku háje je cyklický. První fází cyklu je pastvina, ta později zarůstá trnitými keři a jinými nespásanými rostlinami. Hlavním vektorem, který pomáhá šíření semen stromů do míst nepřístupných pro herbivory, jsou především ptáci sojka (*Garrulus sp.*) a brhlík (*Sitta sp.*) (Vera, 2000). Díky tomu se semenáčky stromů mohou nerušeně vyvíjet a časem tak vytvoří světlý háj. Jenže posléze dojde k zastínění podrostu korunami stromů, takže nemůže docházet k obnově světlomilné vegetace. Na druhou stranu však nedojde ani k vyvinutí druhů, které tolerují stín, protože jsou brzy spaseny. V důsledku této absence zmlazování porost stárne a časem zanikne. Takže se opět vyvine pastvina a cyklus, který Vera (2000) nazval „teorií cyklické fluktuace vegetací,“ se znovu opakuje. Nejstarší část porostu je v centrální části, protože se od středu koncentricky rozšiřuje. Na okrajích je tedy porost nejmladší.

Pravděpodobnost, s jakou je pod nápořem pastvy schopné růst vyklíčené semeno, je v paseném porostu velice různorodá. Průměrná pravděpodobnost růstu vzniklého semenáčku *Q. robur* je 0,08 %. Nejnižší, v tomto případě dokonce nulovou pravděpodobnost růstu má klíčící rostlina na pastvině, střední v porostu vysokých bylin a nejvyšší ve křovinách (Van Uytvanck & Verheyen, 2014).

V současných podmínkách, kde stavy zvěře zdaleka nedosahují tak vysokých hodnot, pravděpodobně nenabývá asociační rezistence takového významu, ačkoliv většina výzkumů její důležitost zdůrazňuje. Je však potřeba mít na paměti fakt, že většina studií ohledně regenerace rodu *Quercus* je prováděna v uzavřených oborách s velkými populacemi kopytníků, které se nám v současném měřítku jeví nepřírozené (Bobiec, 2011). Ale naopak mohou velice věrně ilustrovat situaci dubů v aktivně využívaných pastevních lesích. V takovém případě se zdá asociační rezistence jako velice významný faktor umožňující stromovou regeneraci.

Díky tomu může nastat takové omezení růstu dřevin, které sice několika dřevinám růst umožní, ale už neumožní vytvoření lesa, což vede k vytvoření rozvolněného světlého porostu (Rackham, 2013).

Ovšem pastva není jediným potenciálním faktorem, který může vznik takové krajiny iniciovat. Jednou z možných příčin existence lesostepi, potažmo rozvolněných doubrav, je nadměrná přítomnost vody, kupříkladu v periodicky zaplavovaných oblastech. Příčin může

být hned několik. Jednou z nich je odplavení povrchových vrstev půdy a tím odhalení snadno vysychajících spodních vrstev, kde je uchycení žaludů náročnější (Szabó, 2005). I když na rozdíl od bříz (*Betula*) a borovic (*Pinus*) nehraje u dubů hloubka humusového horizontu takovou roli (Kasparinskis, 2015).

Na druhou stranu určujícím faktorem může být i nedostatek srážek, který neumožňuje dostatečné prospívání mladých stromků (Szabó, 2005). Ovšem jednou z nejčastějších dřevin v tomto krajinném typu je *Quercus robur*, který je ze všech příslušníků svého rodu nejnáročnější na vodu (Szabó, 2005). V jeho případě jsou zdrojem dostačující vláhy patrně mírné terénní deprese (Kasparinskis, 2015). Ideální podmínky pro uchycení a růst semen nachází *Q. robur*, podle výzkumu ve Španělsku, na křemičitých půdách (Díaz-Moroto & Vila-Lamerio, 2008). Důležitým faktorem je také pH a koncentrace fosforu. Na druhou stranu vysoká koncentrace křemíku a dusíku nebo poměr C/N má na jeho prospívání negativní vliv (Díaz-Moroto & Vila-Lamerio, 2008).

## 4.2 Biodiverzita rozvolněných doubrav

Vzhledem k tomu, že otevřené světlé lesy a rozvolněné doubravy obzvlášť patří v temperátní oblasti k těm nejcenějším habitatům, pak si nesporně zasluhují naši plnou pozornost (Miklín & Čížek, 2014). Naprosto klíčovým faktorem, který jejich biodiverzitu ovlivňuje, jsou místní podmínky, jako je mikroklima, reliéf nebo geologické podloží (Rotherham, 2013a). V důsledku toho je i variabilita samotných světlých pastevních a výmladkových lesů vysoká. S tradičním lesním hospodařením byla spojena mozaikovitost porostu, která neustále nabízela na relativně malé ploše celou škálu světelných podmínek, takže i špatně se šířící světlomilné druhy měly vždy dostatek vhodných ploch pro reprodukci (Hédl, 2011b). Díky tomu je možný souvšyk jak druhů lesních, tak i těch lučních a stepních, což je důvodem druhové bohatosti cévnatých rostlin, která může být až dvojnásobná oproti běžnému hustému lesu. Jedním ze stepních druhů, kterému pobyt především v pastevních lesích prospívá je ku příkladu mateřídouška (*Thymus*). Pokud navíc na lokalitě probíhá pastva dobytka, který se v krátkém časovém horizontu pase na více lokalitách, pak funguje jako úspěšný přenašeč semen, čímž se biodiverzita flory také zvyšuje (Rupp, 2013).

Přestože pastevní lesy mohou být tvořeny celou plejádou dřevin, zvláště pokud bereme v úvahu celoevropské měřítko, tak prvenství mezi taxony nelze odepřít čeledi *Fagaceae*, jelikož kromě listů tyto dřeviny poskytují paseným zvířatům také cenné plody, ať už se jedná o žaludy, bukvice nebo jedlé kaštiny (Garbarino & Bergmeier, 2014). Z celé čeledi zcela

očividně vynikají zástupci rodu *Quercus*, kteří jsou součástí pastevních lesů v různých koutech Evropy v podobě mnoha druhů. V našem středoevropském prostoru lze za nejvýznamnější druhy bezesporu označit opadavé *Q. robur* a *Q. petraea*. Tuto dvojici také místy doplňuje submediteránní *Q. pubescens*, který v jižnějších zeměpisných šířkách nabývá většího významu. Mediterán obecně je bohatší jak na samotné pastevní lesy, tak na různé druhy rodu *Quercus*, které je tvoří. Opadavé druhy už zde nemají takové postavení, jako u nás. Naopak se zde bohatě uplatňují druhy sklerofytů (Garbarino & Bergmeier, 2014).

Skladba dřevin v keřovém patře je taxonomicky relativně chudá. Je to samozřejmě důsledek pastvy, která celou řadu druhů úspěšně eliminuje. Ale i přesto zde některé křoviny poměrně prosperují. Jsou to především dřeviny s úspěšnou ochranou proti herbivorům. Jednou z takto úspěšných skupin jsou trnité keře jako *Juniperus communis*, kam patří i některé ovocné dřeviny, například *Prunus spinosa*. Někdy se lze také setkat se zástupci čeledi *Ericaceae*, kupříkladu taxony jako *Caluna vulgaris* či *Vaccinium*. A v neposlední řadě nelze opomenout ani keře jedovaté. Za všechny je možné jmenovat byliny keřovitého vzrůstu *Dictamnus albus* a *Veratrum nigrum* (Garbarino & Bergmeier, 2014).

V části věnující se rostlinné biodiverzitě rozvolněných doubrav a lesů obecně není dobré opomíjet ani kryptogamní organismy, protože právě pro ně má tento typ prostředí velký význam. Staré osvětlené stromy jsou vhodným životním prostředím pro celou plejádu epifytních mechů a lišejníků (Garbarino & Bergmeier, 2014). Ovšem současné zarůstání bývalých pastevních lesů křovinami má za následek znatelný úbytek lišejníků vázaných na staré stromy, které ke svému růstu nutně potřebují dostatek světla (Perry, 2013). Navíc současné lesnické hospodaření v otevřených doubravách nepodporuje vytvoření základu budoucích dostatečně osluněných stromových veteránů (Miklín & Čížek, 2014), takže zlepšení v nejbližší době očekávat nelze.

To není špatná zpráva pouze pro kryptogamy, ale i pro malé savce, netopýry a ptáky, pro které stromové dutiny způsobené například hnilobou poskytují důležitou hnízdní příležitost (Jørgensen & Quelch, 2014). Velký význam má klenba korun stromů, jakožto specifické prostředí pro život, také pro členovce. Navíc je jedním z typů prostředí, kromě křovin, trávy a holé země, které je podstatou strukturní heterogenity porostu. Právě ta je hlavním důvodem vysoké druhové diverzity bezobratlých (Konvička et al., 2008). U dubových porostů to, především díky diverzitě tohoto rodu, platí obzvláště (Tovar-Sánchez & Valencia-Cuevas, 2015).

Bohužel je však prokázáno, že po opuštění pařezin a vytvoření vysokého lesa dojde k postupnému poklesu zastoupení druhů Červeného seznamu i celkové biodiverzity

(Müllerová et al., 2015). Tento trend je doložen i z našeho prostředí například z NPR Děvín v Pavlovských vrších (Hédl & Szabó, 2009). Vliv člověka je zde prokázán již před několika tisíci lety a samotné pařezy jsou doloženy od 14. století až do poloviny 20. století, kdy byl tento způsob hospodaření opuštěn zaprvé kvůli poklesu významu dřeva jako zdroje energie a za druhé v případě Děvína kvůli zřízení rezervace (Hédl & Szabó, 2009; Szabó, 2010). Bohužel následkem bezzásahového režimu došlo od založení rezervace do současnosti ke ztrátě přibližně 40 % cévnatých rostlin, navíc podobný vývoj jako cévnaté rostliny měla i diverzita motýlů. Jedinou pozitivní zprávou je, že zde nedošlo k významnému šíření invazních druhů (Müllerová et al., 2015).

Jako účinný nástroj ochrany přírody, díky kterému lze obnovit původní podobu evropské krajiny a umožnit tak opětovný rozvoj diverzity nejen rozvolněných doubrav, se jeví návrat velkých herbivorů do volné přírody (Vera, 2000). Ačkoliv vědecká komunita není v tomto názoru zcela jednotná, v posledních letech se stále více výzkumníků přiklání k variantě převážně pozitivního vlivu. Jako příklad mohou posloužit názory na vliv pastvy na diverzitu bezobratlých. Vědci jsou si vědomi přínosu zvláště v původních pastevních lesích, které by bez aktivního pastevního managementu ztratily svou hodnotu, což už je v případě bezobratlých prokázáný fakt. Některé hlasy sice celkem oprávněně kritizují dlouhotrvající znemožnění regenerace stromů, ale shoda panuje na tom, že otevřené světlé porosty jsou klíčové. Otázkou však stále zůstává, jak nejlépe otevřenosti dosáhnout. Zda mechanicky či pomocí pastvy (Alexander, 2013). Zdá se, že nejideálnějším řešením konkrétně pro motýly je překvapivě kombinace obojího, tedy chovu vysoké a pařezení. Toto spojení by navíc mohlo být příznivé pro lesní správce i z pohledu rentability (Konvička et al., 2006). Bohužel entomologové zatím na svých konferencích věnují pastevnímu hospodářství pouze malou pozornost (Alexander, 2013), takže tlak na uplatnění tohoto typu managementu není v současné době dostatečně velký.

Posoudit vliv zvěře na sukcesi nastalou po ukončení pařezení lze například za pomoci dat o epigeických bezobratlých, u kterých byly porovnány odchvy z lokalit s nízkou i s vysokou hustotou zvěře, v tomto případě jelenů (Konvička et al., 2008). Zajímavé je, že *Carabidae* dosahovali vysoké diverzity jak v řídkých porostech s nízkou hustotou zvěře, tak v hustých porostech s velkým množstvím chovaných jelenů. Nutno dodat, že v řídkém porosty byly druhy cennější. Oproti tomu pavoukovci a stonožkovci dosahovali podle očekávání největší druhové bohatosti v řídkých málo spásaných porostech. V případě pavoukoviců to může být důsledek nedostatku vysokých bylin, které slouží k lapání kořisti například pomocí upevnění

sítí. Je překvapivé, že u motýlů byly větší rozdíly v diverzitě mezi stanovišti obývanými různými druhy kopytníků než mezi stanovišti s kopytníky a bez nich (Konvička et al., 2006).

Motýlí fauna bývalých pařezin na jižní Moravě v současné době představuje kombinaci stepních a lesních druhů. Na pasekách lze navíc často najít motýly vázané na zemědělskou krajinu, a to z důvodu, že paseky snadno osidlují ruderalní plevely. Stepní druhy motýlů jsou pozůstatky světlých pařezin a postupně je nahrazují druhy, které lépe tolerují, či přímo vyžadují stín (Konvička et al., 2006). Pro přežití zbývajících stepních motýlů v dnes již výrazně uzavřeném lese mají velký význam světlé lesní okraje a cesty s travními porosty, které suplují otevřenou pařezinu (Konvička et al., 2006).

Za jeden ze symbolů ústupu stepní lepidofauny lze považovat motýla jasoně dymnivkového (*Parnassius mnemosyne*), který je vázán na rozvolněné lesy. Samičky kladou vajíčka na osvětlené porosty dymnivek (*Corydalis sp.*), přičemž vhodné podmínky pro jejich vývoj se nacházely právě především v pařezinách. To je důvod, proč jsou dnes moravské populace kriticky ohrožené a v Čechách již vyhynul (Kuras & Konvička, 1999).

V rámci snah o záchranu zbývajících motýlích druhů došlo v některých oblastech jižní Moravy po roce 2000 k velkoplošnému zmlazovacímu prořezání, které vedlo k výraznému prosvětlení porostů. Bohužel přišel tento zásah pravděpodobně již příliš pozdě pro záchranu některých stepních druhů motýlů. Na druhou stranu jsou druhy, které ochotně reagují na zlepšení světelných podmínek, ať už se jedná o vytvoření paseky, zmlazovací prořez či okus vysokou (Konvička et al., 2006).

Dobrý obrázek o vlivu pasek simulujících otevřené dubové porosty na druhovou diverzitu hmyzu, plazů, ptáků a cévnatých rostlin poskytuje výzkum z NP Podyjí (Šebek, 2015). Zde byly cíleně vytvořeny různě situované paseky, které byly posléze porovnávány mezi sebou a zároveň s nezasahovými lokalitami v gradientu od louky po uzavřený les. Z výsledků vyplývá, že naprostá většina ze studovaných organismů, vyjma mūr a epigeických brouků, má stejnou či větší diverzitu na pasekách oproti uzavřenému lesu. To naznačuje, že uzavřené doubravy nemohou dostatečně suplovat funkci rozvolněných dubových porostů ve vztahu k diverzitě organismů. Studie navíc poukazuje na velký význam konektivity otevřených lesních stanovišť (v tomto případě pasek, přeneseně rozvolněných porostů) a okolní nelesní krajiny. Izolované paseky totiž hostily mnohem chudší společenstva, než tomu bylo u pasek propojených s otevřenou krajinou. Nutno podotknout, že tyto výsledky se týkají pouze krátkodobého vývoje. Vzhledem k současnému trendu pěstování vysokého lesa je trvání vhodných otevřených stanovišť velice časově omezené (Konvička et al., 2006) a v delším horizontu lze očekávat změnu v zastoupení druhů, především cévnatých rostlin.

### 4.3 Rozvolněné doubravy v Česku

Představa o rozšíření pastevních lesů ve střední Evropě je stále dosti neurčitá (Hédl, 2011a). V Česku je patrně nejvýznamnější a nejlépe prostudovanou rozvolněnou doubravou Hodonínská Dúbrava na jižní Moravě, které se věnovala celá řada badatelů (Jamrichová, 2012; Szabó & Hédl, 2013).

Hospodářské využití Hodonínské Dúbravy bylo velice rozličné. Kromě zisku dřeva a sena docházelo také k pařezení a k panáži. Ovšem v druhé polovině 18. století došlo ke změně hospodaření, které bylo unifikováno. Došlo k rozdělení Dúbravy na dvě části, jedna byla vykácena a využívána jako pastvina, druhá sloužila nejdříve k pařezení, později se z ní stal vysokokmenný les. Právě v této části došlo k významné výsadbě borovice (*Pinus*), která může mít také vliv na častější výskyt požárů, který je v této době doložen pomocí uhlíků (Jamrichová et al., 2012).

Podle výsledků palynologických analýz (Jamrichová et al., 2012) se zdejší vegetace v posledních dvou tisících letech významně měnila. Dlouhodobé nálezy pylu plevelů a trav naznačují, že se zde vyskytovaly v různých etapách travní porosty a pastviny, ovšem v 2. polovině 14. století došlo k jejich nárůstu. Důvodem byl nejspíš populační růst místních obyvatel, který se promítl do expanze orné půdy (Jamrichová et al., 2012). Pro porovnání v 15. století byla zalesněna snad jen pětina území tehdejších Uher. Míra zalesnění se totiž odvíjí od hustoty zalidnění, přičemž v tomto vztahu platí nepřímá úměra (Szabó, 2005).

Významnou změnou, z pohledu tématu této bakalářské práce je rychlý nástup dubu (*Quercus*) v polovině 14. století o celých 20 %, doprovázený vzestupem borovice (*Pinus*). Následkem toho došlo především k poklesu zastoupení lísky (*Corylus*), která v předchozím období dominovala (Jamrichová et al., 2012). Omezené nálezy jejího pylu však nemusí být nutně známkou nízkého zastoupení této dřeviny v porostu. Pokud lze ve sledovaném období dohledat dostatečné množství dochovaných uhlíků, pak lze vyvozovat, že krajině dominovaly vzrostlé stromy, v tomto případě duby. Líska potřebuje ke kvetení, tedy i produkci pylu, dostatek slunečního záření. V případě, že je zastíněna vyšší dřevinou, tak je sice omezena možnost jejího generativního rozmnožování, ale samotný růst daného jedince je stále možný (Szabó, 2005).

Důvodem zmíněného nárůstu populace dubů by mohl být zákaz kácení dubových porostů doložený ve dvou historických listinách, v Codexu Diplomaticus et Epistolaris Moraviae a

v zakládací listině Augustiniánského kláštera v Brně (Jamrichová et al., 2012). Další možné důvody jsou nástup malé doby ledové a s ní extrémnějších teplot či nárůst frekvence požárů. Těmto faktorům odolává dub obecně lépe, než jiné dřeviny. Ale přesto, že požáry mají prokazatelný vliv na šíření lísky (*Corylus*), tak na zastoupení dubu významnější vliv patrně nemají (Jamrichová et al., 2014).

Jako nejpravděpodobnější příčina této expanze se ale jeví zvýšená pastva. A to především proto, že se pastevní hospodářství s větší pravděpodobností upřednostňuje na písčítých rovinách, jakou je právě Hodonínská Důbrava. Oproti tomu lokality se strmými svahy, které pokrývají úrodné půdy, mají větší tendenci být využívány k pařezení, což je zase případ Milovického lesa. Jako nejvýznamnější z faktorů, který určuje potenciální hospodářské využití, se tedy jeví produktivita půdy, která má také úzkou souvislost s morfologií terénu (Szabó & Hédl, 2013).

V kontrastu se zmíněným nárůstem populace dubů v důsledku pastvy, nastal v 19. století naopak významný pokles dubu a nárůst břízy (*Betula*) a borovice (*Pinus*). To mohlo být způsobeno změnou hydrologických podmínek po vybudování odvodňovacích kanálů. Ovšem mnohem pravděpodobnější vysvětlení je zásadní změna hospodaření (Jamrichová et al., 2012). Podobný scénář lze pozorovat na Děvině, kde ve stejném období docházelo k prodlužování obmýtního cyklu, který byl nakonec v polovině 20. století nastaven dokonce na 40 let (Szabó, 2010). Takže nastal přerod světlého středního lesa v hustý tmavý vysoký les. Jedinou oblastí, kde lze i v současné době hovořit o významnějším aktivním udržování pařezin je Milovický les (Konvička et al., 2008). Jisté pokusy o obnovení opuštěných pařezin proběhly i na Děvině (Müllerová et al., 2015). Mezi roky 2009 a 2013 zde bylo sklizeno 21 ha pařezin a od jara 2014 jsou zaznamenávány výsledky. Podle prvních pozorování došlo k rozšíření některých teplomilných druhů (např. *Polygonatum odoratum*) a k regeneraci sazenic dubu. Kromě toho však nastala expanze nitrofilních druhů jako *Alliaria petiolata* nebo *Impatiens parviflora*. Příčinou je uvolnění dusíku nahromaděného v půdě po otevření stromové klenby.

## 5 Závěr

Současné rozvolněné doubravy jsou nepatrným reliktem areálu, který tento typ vegetace pokrýval v dobách před intenzifikací hospodaření. Zásadní vliv na jejich existenci lze připsat takovým způsobům klasického hospodaření, jako je pařezení a lesní pastevectví. Bohužel po opuštění těchto technik v 19. a 20. století dostala prostor sekundární sukcese, která porost postupně zahušťuje a vytlačuje světlomilné stepní organismy, čímž dochází k významné ztrátě biodiverzity. Středoevropská fauna navíc trpí nedostatkem vhodných velkých herbivorů, což rychlost tohoto procesu ještě umocňuje.

Stále se však můžeme setkat s lokalitami, které svou biodiverzitou významně převyšují okolní průměr. Mezi ně patří i doubravy na Dětaňském a Kamenném chlumu na Podbořansku, kde lze dodnes vysledovat pozůstatky dřívějšího pařezení. Takové lokality je potřeba zmapovat a pokusit se najít vhodný management, který postupující sukcesi zastaví zvrátí a tím zachrání poslední zbytky těchto cenných porostů.

Proto bude cílem mé budoucí diplomové práce analýza možných variant vzniku rozvolněných doubrav na Dětaňském a Kamenném chlumu a především zmapování diverzity cévnatých rostlin s důrazem na pozůstatky světlomilné květeny.



## 6 Přehled použité literatury

ALEXANDER, K. (2013): Ancient trees, grazing landscapes and the conservation of deadwood and wood decay invertebrates. In: Rotherham, I. D. (ed.): Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes. Routledge, Abingdon, s. 330 – 338.

BOBIEC, A. et al. (2011): Oak (*Quercus robur* L.) regeneration in early successional woodlands grazed by wild ungulates in the absence of livestock. Forest Ecology and Management, 262, s. 780 – 790.

BUTLER, J. & ALEXANDER, K. (2013): Re-wilding trees for ancients of the future. In: Rotherham, I. D. (ed.): Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes. Routledge, Abingdon, s. 378 – 388.

BUTTENSCHØN, R. M., BUTTENSCHØN, J. (2013): Woodland grazing with cattle: Results from 25 years of grazing in acidophilus pedunculate oak (*Quercus robur*) woodland. In: Rotherham, I. D. (ed.): Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes. Routledge, Abingdon, s. 317 – 329.

DÍAZ-MOROTO, I.J. & VILA-LAMERIO, P. (2008): Pedunculate oak (*Quercus robur* L.) silviculture in natural stands of NW Spain: Environmental conditioners. Forest Ecology and Management, 256, s. 702 – 711.

GARBARINO, M. & BERGMEIER, E. (2014): Plant and vegetation diversity in European wood-pastures. In: Hartel, T & Pleninger, T. (ed.): European wood-pastures in transition: A social-ecological approach. Routledge, Abingdon, s. 113 – 131.

GLIMMERVEEN, I. (2013): The future potential of wood-pastures. In: Rotherham, I. D. (ed.): Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes. Routledge, Abingdon, s. 339 – 355.

GOULDING, M. (2013): The impact of the reintroduction of wild boar in the Forest of Dean, Great Britain. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 256 – 268.

GREEN, T. (2013): Ancient trees and wood-pastures: Observations on recent progress. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 127 – 142.

HARTEL, T. & PLENINGER, T. (2014): The social and ecological dimensions of wood-pastures. In: Hartel, T & Pleninger, T. (ed.): *European wood-pastures in transition: A social-ecological approach*. Routledge, Abingdon, s. 3 – 18.

HÉDL, R. et al. (2010): Half a century of succession in a temperate oakwood: from species-rich community to mesic forest. *Diversity and Distributions*, 16, s. 267 – 276.

HÉDL, R. et al. (2011a): Tradiční lesní hospodaření ve střední Evropě I. Formy a podoby. *Živa*, 2, s. 61 – 63.

HÉDL, R. et al. (2011b): Tradiční lesní hospodaření ve střední Evropě II. Lesy jako ekosystém. *Živa*, 3, s. 108 – 110.

HÉDL, R. & SZABÓ, P. (2009): Děvínské lesy od středověku do současnosti. *Živa*, 3, s. 103 – 106.

JAMRICHOVÁ, E. et al. (2012): Continuity and change in the vegetation of a Central European oakwood. *The Holocene*, 23, č. 1, s. 46 – 56.

JAMRICHOVÁ, E. et al. (2014): Early occurrence of temperate oak-dominated forest in the northern part of the Little Hungarian Plain, SW Slovakia. *The Holocene*, 24, č. 12, s. 1810 – 1824.

JANÍK, D. et al. (2008): Tree layer dynamics of the Cahnov–Soutok near-natural floodplain forest after 33 years (1973–2006). *European Journal of Forest Research*, 127, s. 337 – 345.

JONES, M. (2013): Woods, trees and animals: A perspective from South Yorkshire, England. In: Rotherham, I. D. (ed.): Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes. Routledge, Abingdon, s. 24 – 34.

JØRGENSEN, D. & QUELCH, P. (2014): The origin and history of medieval wood-pastures. In: Hartel, T & Pleninger, T. (ed.): European wood-pastures in transition: A social-ecological approach. Routledge, Abingdon, s. 113 – 131.

KASPARINSKIS, R. (2015): Tree Species Establishment in Urban Forest in Relation to Vegetation Composition, Tree Canopy Gap Area and Soil Factors. Forests, 6, s. 4451 – 4461.

KONVIČKA, M. et al. (2006): Intensive game keeping, coppicing and butterflies: The story of Milovický Wood, Czech Republic. Forest Ecology and Management, 237, s. 353 – 365.

KONVIČKA, M. et al. (2008): Does closure of traditionally managed open woodlands threaten epigeic invertebrates? Effects of coppicing and high deer densities. Biological conservation, 141, s. 827 – 837.

KOPECKÝ, M. et al. (2013): Non-random extinctions dominate plant community changes in abandoned coppices. Journal of Applied Ecology, 50, s. 79 – 87.

KURAS, T. & KONVIČKA, M. (1999): Population structure, behaviour and selection of oviposition sites of an endangered butterfly, *Parnassius mnemosyne*, in Litovelské Pomoraví, Czech Republic. Journal of Insect Conservation, 3, s. 211 – 233.

MIKLÍN, J. & ČÍŽEK, L. (2014): Erasing a European biodiversity hot-spot: Open woodlands, veteran trees and mature forests succumb to forestry intensification, succession, and logging in a UNESCO Biosphere Reserve. Journal for Nature Conservation, s. 35 – 41.

MÜLLEROVÁ, J. et al. (2014): The rise and fall of traditional forest management in southern Moravia: A history of the past 700 years. Forest Ecology and Management, 331, s. 104 – 115.

MÜLLEROVÁ, J. et al. (2015): Coppice abandonment and its implications for species diversity in forest vegetation. *Forest Ecology and Management*, 343, s. 88 –100.

PERRY, S. (2013): A strategic view of the issue for wood-pasture and parkland conservation in England. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 356 – 376.

RACKHAM, O. (2013): Woodland and wood-pasture. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 11 – 22.

ROTHERHAM, I. D. (2013a): Grazed treed landscapes: Overview and introduction. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 2 – 10.

ROTHERHAM, I. D. (2013b): Summary and conclusions. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 389 – 406.

RUPP, M. (2013): Creation of open woodlands through pasture: Genesis, relevance as biotopes, value in the landscape and in nature conservation in south-west Germany. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 301 – 316.

SAMOJLIK, T. & KUIJPER, D. (2013): Grazed wood-pasture versus browsed high forest: Impact of ungulates on forest landscapes from the perspective of the Białowieża Primeval Forest. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 143 – 162.

STEER, L. (2013): Treescape: Trees, animals, landscape, people and ‘treetime‘. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 282 – 300.

SZABÓ, P. (2005): *Woodland and Forest in Medieval Hungary*. Archaeopress, Oxford, 187 s.

SZABÓ, P. (2009): Open woodland in Europe in the Mesolithic and in the Middle Ages: Can there be a connection?. *Forest Ecology and Management*, 257, s. 2327 – 2330.

SZABÓ, P. (2010): Driving forces of stability and change in woodland structure: A case-study from the Czech lowlands. *Forest Ecology and Management*, 259, s. 650 – 656.

SZABÓ, P. (2013): Rethinking pannage: Historical interactions between oak and awine. In: Rotherham, I. D. (ed.): *Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes*. Routledge, Abingdon, s. 51 – 61.

SZABÓ, P. & HÉDL, R. (2013): Socio-Economic Demands, Ecological Conditions and the Power of Tradition: Past Woodland Management Decisions in a Central European Landscape. *Landscape Research*, 38, č. 2, s. 243 – 261.

ŠEBER, P. et al. (2015): Does a minimal intervention approach threaten the biodiversity of protected areas? A multi-taxa short-term response to intervention in temperate oak-dominated forests. *Forest Ecology and Management*. 358, s. 80 – 89.

TOVAR-SÁNCHEZ, E. & VALENCIA-CUEVAS, L. (2015): Oak canopy arthropod communities: which factors shape its structure?. *Revista Chilena de Historia Natural*, 88, č. 1, s. 1 – 22.

VAN UYTVANCK, J. & VERHEYEN, K. (2014): Grazing as a tool for wood-pasture restoration and management. In: Hartel, T & Pleninger, T. (ed.): *European wood-pastures in transition: A social-ecological approach*. Routledge, Abingdon, s. 149 – 161.

VERA, F. W. M. (2000): *Grazing Ecology and Forest History*. CABI Publishing, Wallingford, 506 s.

VERA, F. W. M. (2013): Can't see the trees for the forest. In: Rotherham, I. D. (ed.): Trees, Forested Landscapes and Grazing Animals: A European Perspective on Woodlands and Grazed Treescapes. Routledge, Abingdon, s. 99 – 126.

VÍTA, R., vedoucí Odboru životního prostředí Magistrátu města Kladna