

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra botaniky a fyziologie rostlin**



**Management vřesovišť v CHKO Brdy**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Nela Friedrichová**

**Obor studia: Veřejná správa v zemědělství a krajině**

**Vedoucí práce: Ing. Jaroslava Martinková, Ph.D.**

© 2018 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Management vřesovišť v CHKO Brdy" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 20. dubna 2018 \_\_\_\_\_

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Jaroslavě Martinkové, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, za metodickou, odbornou a pedagogickou pomoc.

Dále také pracovníkům AOPK ČR - Oddělení Správy CHKO Brdy za poskytnutí materiálů a cenné rady pro zpracování mé práce.

# Management vřesovišť v CHKO Brdy

## Souhrn

Bakalářská práce je zaměřena na management vřesovišť v Chráněné krajinné oblasti Brdy. Předmětem práce je na základě dostupné literatury zhodnotit možné způsoby péče o vřesoviště a vybrat aplikovatelný management na cílové území.

Armáda svým působením v Brdech vybudovala ojedinělý biotop vřesovišť na třech bývalých cílových dopadových plochách. Po skončení Vojenského újezdu Brdy je budoucnost vřesovišť jedno z nejdiskutovanějších témat tohoto území.

Zhodnoceny jsou tradiční způsoby péče z ostatních zemí. Jedná se především o pastvu, kosení a výřez dřevin, stržení drnu a řízené vypalování. Na základě získaných poznatků je v závěru doporučený způsob managementu pro všechny tři cílové dopadové plochy v Brdech – Jordán, Tok, Brda.

Z hodnocení zkoumaných způsobů péče o vřesoviště vyplývá, že jediným možným managementem v CHKO Brdy, je v současné době řízené vypalování. Provádění je však potřeba spojit s taktickým cvičením hasičů nebo poupravit stávající legislativu. Cílové dopadové plochy si s sebou z minulosti nesou zatíženost nevybuchlou municí a to znemožňuje použití ostatních způsobů. Pastva je společně s výřezem dřevin vhodná jako doplněk k péči v období, kdy neprobíhá vypalování. Aby mohly být tyto dva způsoby managementu využity, je potřeba kompletní očista od nevybuchlé munice.

**Klíčová slova:** vřesoviště, CHKO, management, pastva, stržení drnu, řízené vypalování, Brdy

# Management of heathlands in protected area Brdy

## Summary

The bachelor thesis is focused on health management of common heath in the Protected Landscape Area Brdy. The subject of the thesis is to evaluate the possible ways of the heath care based on the available literature and to select applicable management in the targeted area.

The army, acting in the Brdy, built a unique heath biotope in three former targeted impact areas. After the end of the Military Area Brdy, the future of the heathland is one of the most discussed topics in this area.

Traditional methods of care from other countries are evaluated. These are, in particular, grazing, mowing and trimming of woody species, dredging and controlled burning. On the basis of the findings, the recommended management method for all three targeted impact areas in the Brdy – Jordan, Tok, Brda – is recommended.

The evaluation of the investigated methods of heath care shows that the only possible management in the Protected Landscape Area Brdy is currently a controlled burning. However, it needs to be linked to tactical firefighters' training or to amend existing legislation. Targeted impact areas bear a burden of unexploded ordnance which prevents us from using other ways of management of heathlands. Grazing and cuttings is appropriate as a supplement care outside the burning periods. In order to use these two ways of management, a complete purge of unexploded ordnance is needed.

**Keywords:** heathlands, PLA, management, grazing, dredging, controlled burning, Brdy

# Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl.....	2
3 Literární rešerše.....	3
3.1 Legislativa.....	3
3.1.1 Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny .....	3
3.1.2 Zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu a o změně některých dalších zákonů.....	4
3.1.3 Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně .....	5
3.1.4 Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti.....	5
3.1.5 Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích .....	5
3.2 Ochrana území .....	6
3.2.1 Vojenský újezd.....	6
3.2.2 Současná ochrana.....	7
3.3 Vřesoviště v CHKO Brdy .....	9
3.3.1 Ekologie vřesu.....	9
3.3.2 Životní cyklus vřesu obecného.....	10
3.4 Tradiční způsoby managementu vřesovišť .....	11
3.4.1 Pastva .....	11
3.4.2 Kosení a výřez náletových dřevin .....	12
3.4.3 Stržení drnu .....	13
3.4.4 Řízené vypalování.....	13
3.5 Management vřesovišť ve světě.....	15
3.5.1 Velká Británie .....	15
3.5.2 Nizozemí .....	16
3.5.3 Německo .....	16
3.5.4 Francie.....	17
3.6 Management vřesovišť v České republice .....	17
3.6.1 PP Vřesoviště Bílová.....	17
3.6.2 NP Podyjí .....	18
4 Materiál a metody .....	18
4.1 Přírodní podmínky Brd .....	18
4.1.1 Geologie a geomorfologie.....	19
4.1.2 Pedologie.....	20

4.1.3 Klimatické poměry.....	20
4.1.4 Hydrologie a hydrogeologie.....	21
4.1.5 Flóra .....	21
4.1.6 Fauna.....	22
4.2 Cílové dopadové plochy.....	25
4.2.1 Tok .....	26
4.2.2 Jordán .....	26
4.2.3 Brda.....	27
4.3 Experimentální pokus řízeného vypalování .....	28
4.4 SWOT analýza z terénního průzkumu .....	29
5 Výsledky .....	30
5.1 Současný stav na plochách.....	30
5.1.1 Tok .....	30
5.1.2 Jordán .....	31
5.1.3 Brda.....	31
5.2 Zhodnocení jednotlivých způsobů managementu vřesovišť .....	32
5.2.1 Pastva .....	32
5.2.2 Kosení a výřez náletových dřevin .....	33
5.2.3 Stržení drnu .....	34
5.2.4 Řízené vypalování.....	35
6 Diskuze.....	36
6.1 Formování cílových dopadových ploch v minulosti .....	36
6.2 Vhodnost jednotlivých způsobů managementu vřesovišť.....	36
6.2.1 Pastva .....	36
6.2.2 Kosení a výřez náletových dřevin .....	37
6.2.3 Stržení drnu .....	37
6.2.4 Řízené vypalování.....	37
6.3 Výběr managementu vřesovišť pro CHKO Brdy.....	37
6.4 Náklady na provedení řízeného vypalování .....	38
7 Závěr .....	39
8 Seznam literatury .....	40
9 Seznam použitých zkratk.....	45

# 1 Úvod

CHKO Brdy je s platností od 1.1.2016 nejmladší českou chráněnou krajinnou oblastí. Předchůdcem byl od roku 1926 Vojenský újezd Brdy, díky kterému vznikl na území dnešních Brd ojedinělý biotop vřesovišť, nebo například i útočiště pro velmi vzácného koryše listonoha letního (*Triops cancriformis*).

V podmínkách střední Evropy patří vojenské prostory k biologicky cenným územím. Mezi běžnou krajinou a krajinou ve vojenských prostorech jsou veliké rozdíly ve stanovištích. Narušováním vegetace vzniká mozaika biotopů a pestrost podmínek přispívá k uchycení mnoha ochránářsky významných druhů.

Za dob Vojenského újezdu Brdy, kdy zde cvičila armáda, bylo území nepřístupné, jak pro veřejnost, tak i pro přírodovědce. Jejich bádání mohlo po téměř 65 letech pokračovat až od roku 1990, kdy se hranice Brd znovu otevřely. Vznikem chráněné krajinné oblasti se hranice Brd zpřístupnily pro širokou veřejnost. S tím přišla i povinnost sepsat plán péče, který na základě vývoje a současného stavu navrhuje opatření na zachování nebo zlepšení stavu jednotlivých přírodních útvarů, mimo jiné i péči o cílové dopadové plochy, které jsou dodnes zatížené nevybuhlou municí.



## 2 Cíl

Cílem bakalářské práce je posoudit možné způsoby péče o vřesoviště v CHKO Brdy na vybraných lokalitách – Jordán, Tok, Brda. Jednotlivé cíle práce jsou stanoveny takto:

- Zhodnotit možné způsoby péče o vřesoviště v CHKO (pastva, stržení drnu, řízené vypalování)
- Posoudit pozitiva a negativa této péče na konkrétním území
- Vybrat nejvhodnější způsob péče pro cílovou oblast práce – Jordán, Tok, Brda

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Legislativa

#### 3.1.1 Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Účelem zákona o ochraně přírody a krajiny je přispět k udržení a obnově přírodní rovnováhy v krajině za účasti krajů, obcí, vlastníků nebo správců pozemků.

Hlava třetí tohoto zákona vymezuje charakteristiku chráněných krajinných oblastí. Chráněné krajinné oblasti jsou podle zákona č. 114/1992 Sb.: „Rozsáhlá území s hramonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých porostů, s hojným zastoupením dřevin, popřípadě s dochovalými památkami historického osídlení.“ Úkolem chráněných krajinných oblastí je uchování a obnova přírodního prostředí, hlavně ekosystémů, jehož součástí jsou volně žijící živočichové a planě rostoucí rostliny (AOPK ČR, 2016).

Na území chráněných krajinných oblastí je zakázáno:

- zneškodňovat odpady mimo vyhrazená místa orgánem ochrany přírody
- tábořit a rozdělávat ohně mimo místa vyhrazená orgánem ochrany přírody
- vjíždět na území motorovými vozidly mimo silnice a komunikace bez souhlasu orgánu ochrany přírody
- povolovat a rozšiřovat geograficky invazivní druhy rostlin a živočichů
- používat otrávené návnady
- stavět dálnice, sídliště a plavební kanály
- pořádat závody motorových vozidel
- provádět chemický posyp cest
- měnit přírodní prostředí v rozporu s podmínkami ochrany CHKO

Na území I. zóny CHKO je dále zakázáno:

- umisťovat nové stavby
- povolovat nebo měnit využití území
- měnit současnou skladbu a velikost plochy kultur, není-li výjimka v plánu péče
- hnojit, používat kejdu a silážní šťávy

- těžit nerosty a humolity  
(Zákon č. 144/1992 Sb.)

Na území I. a II. zóny CHKO je dále zakázáno:

- hospodařit na pozemcích mimo zastavěná území obcí pomocí technologií, které mohou způsobit změny v biologické rozmanitosti, struktuře nebo funkci ekosystémů
- zavádět intenzivní chovy zvířete
- pořádat cyklistické závody mimo silnice a komunikace

Předměty ochrany CHKO Brdy:

- lesní krajina s bezlesými enklávami
- bezkolencové a pcháčové louky
- vřesoviště
- rešeliště, prameniště a mokřady včetně společenstev, která jsou na ně vázaná
- lesní i nelesní společenstva včetně chráněných druhů rostlin a živočichů
- paleontologická naleziště  
(Nařízení vlády č. 292/2015 Sb.)

Zákon o ochraně přírody a krajiny postihuje fyzické a právnické osoby, pokud nepostupují tak, aby nedocházelo k nadměrnému úhynu rostlin a živočichů. Dále nesmí fyzická ani právnická osoba spáchat v souvislosti s vypalováním porostů také další přestupky. Za tyto přestupky je považované zničení některé součásti přírody ve zvláště chráněném území, zničení zvláště chráněné rostliny nebo usmrcení zvláště chráněného živočicha. Nesmí ani poškodit dřevinu nebo skupinu dřevin roustoucích mimo les (Česká inspekce životního prostředí, 2009).

### **3.1.2 Zákon č. 256/2000 Sb., o Státním zemědělském intervenčním fondu a o změně některých dalších zákonů**

Nařízení vlády č. 79/2007 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření, které se vztahuje k tomuto zákonu, mimo jiné pojednává i o zákazu používání hnojiv na plochách, které jsou zařazeny do titulu suché stepní trávníky a vřesoviště a nařizuje pastvu provádět pouze ovce nebo kozami. Pastva je prováděna minimálně jednou ročně v přesně stanovených

termínech. Pastvou hospodářských zvířat je dodáváno minimálně 5 kg dusíku na 1 ha území. Je zakázáno provádět mulčování nebo přisev travních porostů. Nesmí se používat ani herbicidy na likvidaci plevelů. Hospodářským zvířatům je dále nutné poskytnout napájení a organizačně zajistit pastvu tak, aby zvířata neutekla (Nařízení vlády č. 79/2007 Sb.).

### **3.1.3 Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně**

Zákon o požární ochraně má za úkol vytvořit podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví občanů a majetku před požáry a poskytovat pomoc při živelných pohromách.

Z části první vyplývá, že právnické a fyzické osoby nesmí vypalovat porosty. Při spalování hořlavých látek na volném prostranství musí stanovit opatření proti vzniku a šíření požáru. Jednou ze základních povinností fyzických a právnických osob je i zákaz provádění vypalování porostů.

Hasičský záchranný sbor může uložit pokutu až 250 000,- Kč právnické, či fyzické osobě, pokud osoba vypaluje porosty nebo tuto skutečnost neoznámí příslušnému orgánu státního požárního dozoru. Osoby dále musí stanovit opatření proti vzniku a šíření požáru (Zákon č. 133/1985 Sb.)

K úplnému zákazu vypalování vedla především četnost požárů způsobená úmyslným rozděláváním ohně v přírodě při spalování listí, či jiného organického materiálu a vypalování stařiny (Pešout, 2016).

### **3.1.4 Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti**

Požáry jsou zmíněné i v zákoně o myslivosti, v části povinností uživatelé honiteb. Tito uživatelé jsou v době nouze povinni provádět přiměřená opatření k záchraně zvěře. Mezi nouzi se řadí záplavy, povodně, extrémně vysoká sněhová pokrývka a lesní požáry.

V případě řízeného vypalování je nutné zajistit bezpečnost lesní zvěře (Zákon č. 449/2001 Sb.).

### **3.1.5 Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích**

V zákoně o lesích je i zmínka o zákazu rozdělávání otevřeného ohně do vzdálenosti 50 m od kraje lesa (Zákon č. 289/1995 Sb.).

## 3.2 Ochrana území

### 3.2.1 Vojenský újezd

„Vojenský újezd je vymezená část území státu k zajišťování obrany státu a k výcviku ozbrojených sil. Újezd tvoří územní správní jednotku. Státní správu na území újezdu vykonává správní úřad s názvem újezdní úřad.“ (Zákon č. 222/1999 Sb.). Újezdní úřad sídlil na katastru vojenského újezdu Brdy v blízkosti posádkové obce Jince (Ministerstvo obrany, 2006).

Za zřízení VÚ Brdy se považuje rok 1926, kdy padlo rozhodnutí o výstavbě první vojenské střelnice ve středních Brdech. Území bylo v této době poměrně málo osídleno, zato turisticky hojně využíváno. Běžné bylo i hospodářské využití (Matušková, 2015). Po pečlivém průzkumu padl výběr vojenskou správou na Brdy hlavně z důvodu dobré polohy území a vhodného a rozsáhlého terénu, který svým charakterem připomínal státní hranice. Před první výstavbou se však zvedla vlna odporu. Obyvatelé se obávali především zhoršení hydrologické funkce Brd, poškození flóry a fauny, velkých požárů a zhoršení stavu lesů (Březovský, 2005). Spolu se založením VÚ byl v různých režimech vydán i zákaz vstupu na celé území, které až do konce roku 2015 sloužilo pouze jako výcvikový prostor se specializovanými střelnicemi (Matušková, 2015).

V 80. letech nastal první krok k systematické ochraně přírody a krajiny VÚ. V této době se začal vypracovávat územní plán velkého územního celku pro vojenské újezdy, jehož součástí se měla stát i kapitola životního prostředí. V roce 1990 se však z důvodu krácení rozpočtu musely veškeré průzkumy a práce na územním plánu pozastavit a dokumentace byla prohlášena za dostatečnou (Komár, 1995).

O zrušení nebo alespoň zmenšení VÚ Brdy se začalo mluvit v 90. letech 20. století, kdy začali ekologové a ochránci přírody poukazovat na krásu a jedinečnost tamní krajiny (Adámek, 2008). V této době bylo však zachování újezdu podpořeno i ministerstvem životního prostředí. Území bylo vyčleněním pro vojenské účely chráněno před poškozením civilizací (Březovský, 2005). Cílek (2005) ve své knize zmiňuje: „V roce 1991 jsme společně s V. Ložkem byli požádáni, abychom provedli inventarizační výzkum vojenského prostoru včetně zhodnocení jeho reliéfu a výběru významných krajinných prvků. Celková nálada byla v této době spíše protivojenská. Uvažovalo se o tom, že armáda by měla Brdy opustit, a že by zde měla vzniknout chráněná krajinná oblast. Panovalo přesvědčení, že se jedná o devastované plochy, které je nutné nějak zachránit. V době prvních seminářů o přírodě Brd v letech 1992-1994 však již bylo jasné, že díky existenci

vojenské střelnice se podařilo území ochránit lépe, než kdyby bylo vyhlášeno jako velkoplošné chráněné území.“ Dopadem střel vznikaly prohlubně, které rychle zarůstaly vřesem, brusinkami a borůvkám. Zároveň zde vznikala rašelinná jezírka s význačnou flórou a faunou (Březovský, 2005).

Z důvodu optimalizace vojenských újezdů se koncem roku 2015 VÚ Brdy rozkládal na 260 km<sup>2</sup> území a výcviková plocha byla o rozloze pouhých 12 %. Přibližně 87 % území bylo v této době pokryto lesy, které měly na starosti Vojenské lesy a statky ČR, s.p. Pouze malá část tvořila bezlesí, a to především cílové dopadové plochy a území bývalých polí a luk v okolí zaniklých obcí. Většina území VÚ disponovala velmi zachovalou přírodou. Proměna původní krajiny byla znatelná pouze na dopadových plochách a dalších místech, která byla přímo využívána armádou (Matušková, 2015).

### **3.2.2 Současná ochrana**

Dnem 1.1.2016 byl zrušen Vojenský újezd Brdy a vyhlášena Chráněná krajinná oblast Brdy. Hranice CHKO téměř kopírují hranice bývalého VÚ, rozšířené byly pouze o jižní Brdy. Některé části si armáda ponechala a jsou stále využívány k vojenské činnosti. Jedná se zejména o cvičiště, součástí jehož je i cílová dopadová plocha Brda a posádkové cvičiště v Jincích. Dalším místem, které není zpřístupněno veřejnosti je meteoradar Praha, jehož provozovatelem je Český hydrometeorologický ústav.

Na procesu přeměny se podílela celkem tři ministerstva: Ministerstvo obrany ČR, Ministerstvo životního prostředí ČR a Ministerstvo pro místní rozvoj ČR (Matušková, 2015).

V současné době se na ochraně přírody v Brdech podílí několik subjektů, které spolu úzce spolupracují. Jedná se především o AOPK ČR - Oddělení Správy CHKO Brdy, Vojenské lesy a statky a Arcibiskupství pražské – Lesní správa (Ptáček a kol., 2016).

#### **Oddělení Správy CHKO Brdy**

Z nejdůležitějších dlouhodobých cílů Správy CHKO lze jmenovat například zachování nezastavěnosti území, postupnou změnu v druhovém složení lesů a zachování bezlesí, a to zejména na cílových dopadových plochách (Ptáček a kol., 2016).

Odstupňování ochrany přírody podle zón určuje mimo jiné i hospodářské využívání území CHKO. Nejprísnější režim ochrany je nastavený v první zóně, kam patří nejhodnotnější lokality. Do I. zóny jsou řazeny především velmi zachovalé části lesních porostů, jejichž druhová skladba co nejvíce směřuje ke skladbě přirozené. Součástí jsou i paleontologická naleziště a nechybí ani části mokřadů a luk s význačnými společenstvy a území dopadových ploch, která jsou charakteristická pro CHKO Brdy.

Do II. zóny jsou zařazeny části lesních porostů s vyšším podílem původních dřevin a pestrou druhovou a věkovou strukturou. Nejčastější dřevinou těchto lesních porostů je buk, jedle, olše lepkavá či rašelinné smrčiny. Jsou zde zařazeny i části území, na nichž probíhá přeměna druhové skladby k té přírodní nebo náletově vzniklé březiny na dopadových plochách.

Součástí III. zóny jsou území se standardními krajinářskými hodnotami, které jsou obecně charakteristické pro celé CHKO Brdy.

Poslední IV. zóně náleží zastavěná a možně zastavitelná území obcí podle schválených územní plánů (AOPK ČR, 2012).

V CHKO Brdy se v současné době nachází 8 Maloplošných zvláště chráněných území, z toho 5 PR a 3 PP. Mezi další chráněná území patří 16 EVL, jež spadají pod soustavu chráněných území Natura 2000. Tato soustava má za úkol chránit lokality, které jsou z evropského pohledu ty nejvzácnější, zranitelné nebo endemické. Mimo jiné sem patří i část dopadových ploch Tok a Brda (AOPK ČR, 2013).

### **Vojenské lesy a statky, s.p.**

O lesy středních Brd pečuje Divize Hořovice, která hospodaří v oblasti bývalého vojenského újezdu (Vojenské lesy a statky, 2016). VLS ČR, s.p. věnuje pozornost hospodaření se svěřeným majetkem takovým způsobem, aby mohl být ve stejném nebo lepším stavu předán dalším generacím. Pečuje především o lesní porosty středních Brd a významné stromy. Pracovníci se podíleli na návrhu zonace v CHKO Brdy a úpravě Plánu péče 2016-2025 (Ptáček a kol., 2016).

### **Arcibiskupství pražské – Lesní správa**

Polesí Rožmitál spravuje lesy Arcibiskupství pražského ve Středočeském kraji. V Plzeňském kraji pečují o lesy lesníci z Polesí Spálené Poříčí. V důsledku restituce se do vlastnictví arcibiskupství vrátila například část Brd - Třemšín (Arcibiskupství pražské, 2016). Obě

polesí se dlouhodobě snaží především o udržení a zlepšení celkového zdravotního stavu lesů a hospodaření v souladu s přírodou. Jedním z hlavních cílů je i udržování škodné zvěře na přijatelné míře. Arcibiskupství v Brdech pečuje o 5 přírodních rezervací a 3 přírodní památky (Ptáček a kol., 2016).

### 3.3 Vřesoviště v CHKO Brdy

Vřesoviště jsou v podstatě evropským biotopem. Rozkládají se od Skandinávie a Islandu po Středozevní moře a od Atlantického oceánu až k pohoří Ural (Gimingham, 1989).

Na všech třech cílových dopadových plochách v Brdech (Jordán, Tok a Brda), se nachází biotop sekundárních podhorských a horských vřesovišť svazu *Genistion*. Nejdominantnějším druhem je v různých poměrech vřes obecný (*Calluna vulgaris*) dále brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) a brusnice brusinka (*V. vitis-idaea*). Společenstva vřesovišť jsou poměrně druhově chudá, s větší pokryvností se vyskytuje i metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), smilka tuhá (*Nardus stricta*) a bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*). Kontaktními biotopy jsou nejčastěji přechodová rašeliniště, která se nejvíce vyskytují na Toku a smilkové trávníky. Pro rašeliniště je charakteristická rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*).

Sekundární podhorská a horská vřesoviště představují náhradní biotop na stanovištích původních acidofilních lesů. Přirozeně se nížinná až horská vřesoviště vyskytují na skalních hranách a chudých horninách. Sekundárně vznikají hlavně po odlesnění acidofilních lesů – doubrav, borových doubrav, bučin, borů a smrčín. Půdy jsou chudé na živiny a rozkladem keříčků dochází k okyselování. Při zastínění náletovými dřevinami dochází k rychlému ústupu vegetace (Chytrý a kol., 2010).

#### 3.3.1 Ekologie vřesu

**vřes obecný (*Calluna vulgaris*)**

Říše: **rostliny (*Plantae*)**

Podříše: **cévnaté rostliny (*Tracheobionta*)**

Oddělení: **krytosemenné (*Magnoliophyta*)**



Třída: **vyšší dvouděložné (*Rosopsida*)**

Řád: **vřesovcotvaré (*Ericales*)**

Čeleď: **vřesovcovité (*Ericaceae*)**

Rod: **vřes (*Calluna*)**

Vřes obecný (*Calluna vulgaris*) je nízký, přibližně 15-50 cm vysoký dřevnatý keřík, dožívající se 30-40 let. Borka má červeno-šedivé zabarvení a je podélně rozpraskaná (Hecker, 2007). Tento stále zelený keř má květy v hustých, jednostranných hroznech. Barva květů je převážně růžová, mohou být však zabarvené až do světle fialové. Listy jsou čárkovitě kopinaté.

Vřes roste na živinami chudých, acidofilních půdách. Daří se mu i na rašelinných, písčitých, hlinitých nebo kamenitých půdách (Seidel, 2006).

### **3.3.2 Životní cyklus vřesu obecného**

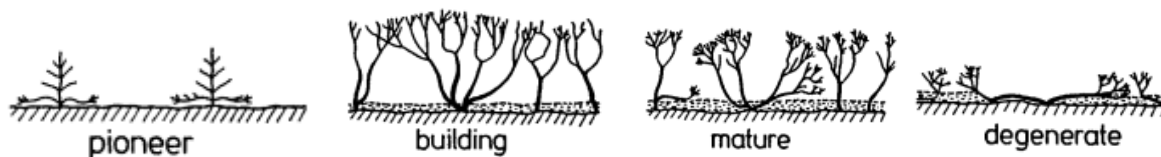
Životní cyklus vřesu představuje 4 fáze: iniciální fáze, výstavbová fáze, fáze dospělosti a fáze degenerace.

V první, iniciální fázi, vřes klíčí a malé keříčky intenzivně rostou. Tato fáze trvá od 4 do 6 let a vřes během ní vzroste až do výšky 15 cm. Není výjimkou, že se dočasně uplatňují i další druhy rostlin, pokryvnost vřesu totiž není v této fázi veliká.

Ve výstavbové fázi, která trvá přibližně do 15 roku, vřes opět intenzivně roste a vytváří homogenní porosty. Vřes vzrůstá do výšky okolo 30 cm a druhová diverzita poměrně klesá, díky zvyšující se pokryvnosti.

Následuje stádium dospělosti (trvajících do 25 let), ve které se vřes zvýší pouze okolo 5 – 10 cm. Pokryvnost se lehce snižuje a do porostů začínají pronikat některé náletové dřeviny a zvyšuje se pokryvnost mechů.

V poslední degenerační fázi, neboli fázi rozpadu, odumírají dospělé keře. Při absenci managementu vřesoviště zarůstají a dochází ke změně stanovišť (Gimingham, 1988). Jednotlivé fáze jsou znázorněny na obr. 1.



Obr. 1: Životní cyklus vřesu obecného (*Calluna vulgaris*) (Gimingham, 1992)

### 3.4 Tradiční způsoby managementu vřesovišť

Péče o vřesoviště je velice důležitým nástrojem pro udržení tohoto biotopu. Při nedostatečném managementu je jisté, že biotop zanikne v důsledku zarůstání náletovými dřevinami. Keře jsou na stanovišti v různém stádiu svého života a při odumření některých jedinců vzniká prostor, který se stane ideální příležitostí pro usazení náletových dřevin, jako je například bříza bělokorá (*Betula pendula*). Tyto dřeviny poměrně rychle rostou a následně stíní vřesům, pro které je slunečné stanoviště nezbytné. Dalším důvodem, proč je důležité pečovat o vřesoviště je jejich stáří. Pokud se nachází velká část ve fázi degenerace, hrozí, obzvláště v letních měsících a v nižších zeměpisných šířkách, samovznícení. Požár se následně může rozšířit až na okolní vegetaci a způsobit tak obrovské škody.

Mezi tradiční způsoby managementu patří pastva, kosení a vyřezávání náletových dřevin, stržení drnu a vypalování. K moderním způsobům se mezi vše uvedené přidalo ještě použití herbicidů. Všechny tyto metody mají podobný výsledek. Jde především o zachování rovnoměrného pokryvu vřesovišť s dominancí vřesu v jeho nejkonkurenceschopnější a nejvýznamnější stavební fázi. Na malých územích je možné provádět péči pouze ručním odstraňováním náletových dřevin bez péče o vřes. Ten se za nějakou dobu stane nerovnoměrně stárnoucím. Péče o větší plochy však vyžaduje jeden z výše uvedených způsobů (Gimingham, 1992).

#### 3.4.1 Pastva

Pastva se jeví jako velmi účinný nástroj pro řízení zarůstajících vřesovišť. V alpských oblastech Evropy má dlouhou historii a předpokládá se, že ve správném měřítku vede ke zvýšení rozmanitosti vegetace (Britton a kol., 2006). Ve světě jsou dlouhodobě nejpoužívanějším spásajícím druhem ovce (CRC, 2003).

Při pastvě je velmi důležité zvážit její intenzitu, protože vřesoviště reaguje poměrně v úzkém rozsahu. Pokud je intenzita pastvy malá, vřes není spásán, přerůstá, dostává se do fáze degenerace a dřevnatí. Při tomto procesu dochází i k řídnutí pokryvu vegetace a náhradě vřesu jinými druhy. Na druhou stranu vysoká intenzita pastvy vede k pošlapání vřesu. V několika případech je i v důsledku pošlapání zaznamenán ústup vřesoviště před travinami (Gimingham, 1992).

Velice důležitým faktorem je také výběr zvířat. Jak již bylo zmíněno, ve světě jsou nejvíce používanými ovce, nemají tak devastující účinky jako například dobytek nebo koně.

Efekt pastvy záleží i na ročním období. Vřesoviště jsou zpravidla odolnější v zimě, než ve vegetačním období, avšak v našich podmínkách je pastva v zimním období nemožná.

Pastva samozřejmě po celou dobu vyžaduje i péči o zvířata. Jedná se především o krmení, veterinární péči, očkování, oplocení a personál, který tuto péči zařídí (Gimingham, 1992).

Na zemědělských půdách, v podmínkách jaké panují v České republice, se jako nejvhodnější jeví smíšené stádo ovcí, koz a popřípadě i skotu. Takto smíšená stáda zajistí optimální vypasení, takže na území zůstane jen minimum nedopasků.

Vhodná je i oplůtková pastva. Její výhodou oproti celoplošné pastvě je možnost regulace a intenzity pastvy.

Nespornou výhodou pastvy je eliminace náletových dřevin a zajištění narušení vegetace, které je velice důležité k zachycení semenáčků.

Nedopasky je vhodné nekosit, kromě případů některých expanzivních rostlin (Ministerstvo zemědělství, 2006).

### **3.4.2 Kosení a výřez náletových dřevin**

Dalším z často používaných způsobů managementu je kosení a výřez náletových dřevin. Tento způsob péče se obvykle provádí stroji, které nemohou fungovat na velmi nerovném a strmém terénu a jsou prakticky využitelné jen na malých územích.

Tento způsob je vhodný, pokud je značná část vřesoviště ve fázi degenerace. Vzhledem k tomu, že je zvyšování živin v půdě pro vřes nežádoucí, je potřeba produkty kosení odstranit, což může být z ekonomického hlediska velmi nákladné (Gimingham, 1992). Pokosené zbytky vřesů lze použít například jako podestýlku pro zvířata (Gimingham, 1994). Vykosněním a následným

odstraněním zbytků se mění koncentrace živin v půdě a dochází ke konkurenční nerovnováze mezi druhy (Webb, 1998).

V Holandsku byl několikrát zaznamenán případ, že trávy, které se před pokosením nacházejí ve stínu pod vřesem se po vykosení vřesu dostanou na světlo a hrozí, že se stanou dominantními (Aerts, 1993).

### **3.4.3 Stržení drnu**

Stržení drnu má ve většině případů negativní vliv na obnovu vřesovišť. Může to být způsobeno především tím, že při odstranění drnu dojde i k odstranění podstatné části semenné banky. Svrchní část zeminy totiž obsahuje v prvních 4-5 cm půdy okolo 90 % semen vřesu (Pywell a kol., 1997). Plochy jsou po odstranění drnu závislé především na semenném dešti z okolí. Po takovém způsobu zásahu může trvat až 10 let než se vřesoviště obnoví a dostane se do konkurenčně silné výstavbové fáze cyklu (Britton a kol., 2000).

Stržení drnu je vhodné provádět na menších plochách nebo v pruzích. V případě degradovaných vřesovišť se stržením drnu odstraní velké množství dusíku, což vede k vytvoření nestejněměrné věkové fázi mozaiky vřesovišť (Sedláková a kol., 2003).

### **3.4.4 Řízené vypalování**

Dalším z využívaných způsobů péče je řízené vypalování. V mnoha oblastech světa je to běžný způsob péče. V České republice je v současné době omezený zákazy. Četnými výzkumy a nově získanými poznatky o ekologii se však postupně zvyšuje tlak na změnu legislativy, navíc je oheň jedním z faktorů, který v minulých několika desetiletích vybudoval dopadové plochy do dnešní podoby (Sedláček a kol., 2015).

Vřes je na požáry poměrně dobře přizpůsobený. Pokud se oheň pohybuje ve střední intenzitě, ničí pouze nadzemní části rostliny. Orgány, které jsou umístěné pod zemí, nepoškozuje, a tak mohou keře dobře regenerovat (Legg a kol., 1992). Oheň o vysoké teplotě nad 500°C, působící minutu a více, je pro vřes smrtelným (Forgeard, 1990). Regenerace keřů po vypálení probíhá buď generativně (klíčení nových semen) nebo vegetativně (obrážení nových větviček). Vegetativní regenerace probíhá nejlépe, pokud je vřes vypálený ve výstavbové fázi životního cyklu, pokud se

vřes nachází ve fázi degenerace, je vegetativní regenerace velmi pomalá a nebo k ní vůbec nedochází (Hobbs a kol., 1984).

Živiny, které si vřes bere z půdy, jsou během života ukládány do nadzemní biomasy. Vypálením porostu se část živin uvolní zpět do půdy, kde je pro rostliny znovu využitelná (Carroll a kol., 1999).

Vlivem ohně je pravděpodobnost odstranění náletových dřevin do průměru kmene 10 cm velmi vysoká (Ascoli a kol., 2013). V podmínkách České republiky mají vřesoviště tendenci zarůstat nejvíce břízou bělokorou (*Betula pendula*), ta indikuje změněné poměry živin a pH v půdě (Manning a kol., 2004).

I tento typ managementu představuje určitá rizika. Nevhodným postupem může dojít k nekontrolovatelným požárům a přílišná intenzita ohně může poškodit humusovou vrstvu. Na strmých svazích je rizikem především eroze. Pokud řízené vypalování probíhá ve vegetační sezóně, je potřeba dát pozor na ovlivnění okolní fauny. Aby nedošlo k velkým vegetačním změnám, nemělo by vypalování probíhat každoročně na stejné ploše (Sedláček a kol., 2015).

### **Postup řízeného vypalování**

Při vypalování by se mělo postupovat velmi opatrně a vždy si určit jen malou část vypalovaného území, a to z toho důvodu, aby byly vřesy v okolí vypalované plochy schopny transportovat semena a došlo k požadované regeneraci porostu. Nejvhodnějším tvarem vypalovaného území je úzký pás. Ideální je provádět vypalování v zimním období, za bezvětrného počasí, kdy je hmyz ukrytý v půdě. Nezbytné je na akci povolat hasiče, kteří zajistí, aby se požár nešířil na okolní vegetaci. Po skončení je vhodné půdu ještě narušit mechanicky, aby se semena ukrytá v půdě dostala na povrch (Sedláček a kol., 2015).

## 3.5 Management vřesovišť ve světě

### 3.5.1 Velká Británie

#### Pastva

V minulém století byla pastva nejpoužívanějším managementem pro vřesoviště ve Velké Británii. Jednalo se především o volnou pastvu, kdy měla zvířata k dispozici obrovská území. Volná pastva je méně účinná a způsobuje změnu vegetace. Denní pastva naopak vede k vyčerpání živin, proto se postupně přešlo na modernější způsob péče – řízené vypalování (Webb, 1998). UK Biodiversity Steering Group však spekuluje, zda by pastva neměla být znovu zavedena do nížinných vřesovišť.

#### Řízené vypalování

Ve Velké Británii je řízené vypalování vřesovišť, rákosových porostů a travinných biotopů běžně využívaným prostředkem managementu k ochraně stanovišť. Pravidla pro vypalování jsou vymezena legislativou s velmi přehlednými kodexy, které postupy řízeného vypalování popisují. Pro Skotsko – The Muiburn Code, pro zbytek Velké Británie – The Heather and Grass Burning Code (Natural England 2007).

Ve velké Británii, vyjma Skotska, je povoleno vypalování pouze ve stanoveném období a nesmí být prováděno v noci. Plocha může mít rozsah maximálně 10 ha a nesmí se nacházet na prudkých svazích. Pro vypalování je stanoveno zimní období. Ve vyšších nadmořských výškách je povoleno od začátku října do poloviny dubna. V nižších oblastech se provádí od začátku listopadu do konce března.

Pro vypalování v chráněných oblastech je vyžadováno povolení od organizace Natural England.

Existuje i mnoho doporučení pro tento způsob managementu:

- Nevypalovat za suchého počasí, především na rašelinném podkladu
- Vypalovat za příznivého větru
- Snažit se o rychlé vypalování, kdy oheň nedosahuje zbytečně vysokých teplot

- Vypalovat malé, rovnoměrně rozmístěné plochy (Defra, 2007)

Ve Skotsku je legislativa velmi podobná. Jediné co se liší, jsou termíny pro vypalování. Polohy nad 450 m.n.m. je možno vypalovat v období od 1.10. do 30.4., v nižších polohách je začátek stejný, ale konec už 15.4. (Scottish Government Riaghaltas, 2011).

### **3.5.2 Nizozemí**

V Nizozemí se k udržování vřesovišť používá pastva, kosení a strhávání drnu. Řízené vypalování je zde zakázáno legislativou. Výjimku tvoří vřesoviště ve vojenských prostorech Oldebroek a Harskamp, kde se z důvodu nevybuchlé munice nedá použít jiný způsob managementu.

Řízené vypalování probíhá v zimním období za jasně určených podmínek. Musí být suché počasí a rychlost větru se musí pohybovat mezi 2 - 4 m/s. Bezvětrí není vhodné z důvodu pomalého šíření plamenů. Naopak při vysoké rychlosti větru hrozí nekontrolovatelné rozšíření požáru (Van der Zee, 2004).

### **3.5.3 Německo**

Dalším příkladem bývalého vojenského cvičiště je i nynější přírodní rezervace Drover Heide v Německu. Po ukončení výcviku se zde objevila rozsáhlá vřesoviště a v roce 2007 se zahájily první pokusy o management řízeným vypalováním. Výsledkem byla masivní regenerace vřesovišť a vegetační pokryv se stal bohatším. Řízené vypalování bylo následně doplněno i pastvou, kdy zvěř zlikvidovala i zbytek nežádoucích rostlin.

Kosení není na této lokalitě doporučováno z důvodu nerovného terénu a přítomnosti dřevin (Mause, 2009).

Šlesvicko-Holštýnská vřesoviště se tradičně udržují pastvou, kosením a mulčováním. Cílem je udržet mozaiku vřesů v různé věkové fázi. Výše uvedená péče je pro tato vřesoviště vhodná, přesto se v roce 2002 do managementu zařadilo i řízené vypalování. Toto opatření se zavedlo hlavně z technických a ekonomických důvodů. Dosavadní výsledky ukázaly, že má vypalování příznivý vliv na regeneraci vegetace. Jehličnany byly vypálením zničeny ve všech případech, u listnatých dřevin probíhalo zvláště u starších stromů obrážením. Na částech území, kde

jsou dominantní porosty invazivních trav je však potřeba tento způsob péče kombinovat i s pastvou (Hoffman, 2004).

V části Braniborska se také nachází území poznamenané vojenskou aktivitou. První pokusné vypalování bylo zahájeno v létě roku 2002. Likvidovanými dřevinami byly hlavně břízy a před vypálením byly ošetřeny několika způsoby. Část území byla zbavena dřevin, část vykácena a na poslední části byly dřeviny ponechány. Cílem bylo určit nejlepší způsob odstranění náletových dřevin. Vypalování proběhlo ve stejný den za stejných podmínek. Po vypálení všech třech území bylo obrázení bříz stejné na všech plochách, avšak regenerace vřesu byla nulová. Další pokus proběhl v roce 2003 a 2005, kdy byly výsledky o něco příznivější. Řízené vypalování proběhlo v zimním období. Podařilo se vypálit všechny náletové dřeviny a vřes se posléze velmi dobře zregeneroval.

### **3.5.4 Francie**

Ve Francii se mezi lety 1996 a 1998 uskutečnila studie zabývající se dopadem pastvy na místní vřesoviště atlantského klimatu. Hlavními cíly bylo omezení růstu křovin a udržení dominance vřesu. Péče byla prováděna za použití tradičního plemene ovcí „Landes de Bretagne“ o hmotnosti okolo 40 kg. Během roční intenzivní pastvy se celkový pokryv vegetace snížil zhruba o 32 %, ale po 8 měsících od skončení pastvy se opět obnovil a stal se hustším, než na začátku pokusu. V podmínkách, jaké panují ve Francii, se pastva jeví jako dokonalý management pro tento biotop. Z ekonomického hlediska vyšla pastva levněji než jiný, mechanický typ řízení (Gallet, 2001).

## **3.6 Management vřesovišť v České republice**

### **3.6.1 PP Vřesoviště Bílová**

V Hostýnských vrších se nachází přírodní památka Vřesoviště Bílová. V drobných fragmentech se nacházejí vřesoviště společně s jalovci.

V polovině 20. let bylo celé území opečováváno pomocí extenzivní pastvy. Po skončení pastvy začala lokalita zarůstat náletovými dřevinami. Jednalo se především o břízu, smrk a



borovici. Řízený management byl v posledních letech prováděn především výřezem náletových dřevin a sečením, které je jako náhrada za pastvu (Nature, 2016).

### **3.6.2 NP Podyjí**

V Národním parku Podyjí se nacházejí teplomilná vřesoviště, která jsou ohrožena expanzí travin. To je pravděpodobně způsobeno eutrofizací půdy v důsledku atmosférického spadu.

Od roku 1992 na tomto území probíhal experiment řízeného vypalování, který skončil v létě 2003. Vypalování zde probíhalo každoročně v letních měsících. V prvním roce docházelo ke zmlazování vřesu a ve třetím roce se začalo objevovat velké množství semenáčků. Maximální pokryv vřesu byl zaznamenán v roce 2003 (65 %).

V případě degradovaných vřesovišť je zde upřednostňován management stržení drnu nebo pastva ovcí a koz (Sedláková a kol., 2003).

## **4 Materiál a metody**

### **4.1 Přírodní podmínky Brd**

Území CHKO Brdy, s rozlohou 345 km<sup>2</sup>, se z části nachází ve Středočeském a z části v Plzeňském kraji (obr. 2). Po zrušení VÚ Brdy padlo rozhodnutí na zřízení chráněné krajinné oblasti, která obsahuje některá maloplošná zvláště chráněná území. Patří sem 5 přírodních rezervací, 3 přírodní památky a 16 evropsky významných lokalit (AOPK ČR, 2017).

Brdy se přirozeně dělí na Hřebeny, rozkládající se mezi vltavským údolím a údolím řeky Litavky. Střední Brdy, které v podstatě kopírují bývalé hranice vojenského újezdu a nacházejí se zde nejvyšší vrcholy Brd. Další částí jsou Žďárské Brdy, známěji rokycanské Brdy, které jsou součástí přírodního parku Trhoň. Třemšínské Brdy nacházející se v jižní části jsou od ostatních částí odděleny silnicí z Rožmitálu pod Třemšínem do Spáleného Poříčí (Cílek a kol., 2015).



Obr. 2: Vyznačené území CHKO Brdy v rámci ČR (ČÚZK, 2017)

#### 4.1.1 Geologie a geomorfologie

Základ dnešních Brd byl tvořen především v nejstarší periodě prvohor, tedy v kambriu. Horninový základ se skládá z největší části z křemenného sladkovodního slepence a pískovce spodního kambria. Méně je zastoupená mořská břidlice a prachovce, nacházející se v oblasti Jinců (AOPK ČR, 2012). Starší břidlice byly tvořeny bahnem z mělkých nádrží, sladkovodních jezer nebo brakických lagun. Mladší jinecké břidlice mají schopnost uchovat zkameněliny trilobitů a dalších mořských živočichů ve velmi dobrém stavu (Cílek a kol., 2015).

V jižní části Brd je situace odlišná. Leží totiž na samostatné pánvi, která má poněkud jiný vývoj. Začátek vývoje se udává na období proterozoika (starohory) (Cílek a kol., 2015). Z hornin je zde nejvíce zastoupená břidlice, droba, silice a bazické vulkanity (AOPK ČR, 2012).

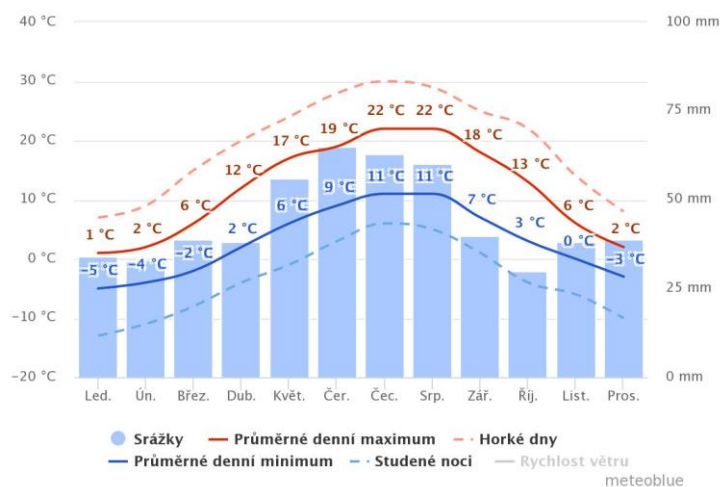
Co se týká nejzastoupenějších hornin v CHKO Brdy, jsou po horninách kambria a proterozoika třetí v pořadí usazené horniny a vulkanogenní horniny ordoviku (AOPK ČR, 2012). Tyto horniny převládají v části Hřebenů. Ordovické horniny jsou významné jednak uchováním zkamenělin, ale i svým navázáním na ložiska železných rud. Jedná se o nejdůležitější ložiska v celém Barrandienu. Na Hřebenech se nacházejí hlavně křemité pískovce, naopak v západních Brdech nalezneme především jílu (Cílek a kol., 2015).

## 4.1.2 Pedologie

Geologický substrát má na většině území velmi nízký obsah živin. Pro brdské svahy je typická kamenitá suť, která se hromadí pod skalními výběžky. Půdy se vytvářejí až v příznivějším terénu, kde jsou schopny se hromadit jemné složky. Na kambrických slepencích jsou utvořeny hnědé oligotrofní kambizemě. Úrodnějšími horninami jsou například již zmíněné jinecké břidlice, na kterých nalezneme hlubší neutrální kambizemě. V Brdech se vyskytují i humusové podzoly, které postupně rašeliní, ale i oglejené půdy. Podzoly vznikají na velmi podmáčených a zamokřených místech. Na vlhkých místech se bez tvorby rašeliny vytvářejí ogleje neboli pseudogleje (AOPK ČR, 2012).

## 4.1.3 Klimatické poměry

Geomorfologický celek Brdy se klimaticky řadí do vlhčí a chladnější oblasti. Díky své vyvýšené pozici a zalesnění je to jediné místo českého oreofytika ve Středočeském kraji. Okrajová místa, která jsou níže položená, se již řadí do mezofytika, což je označení pro mírně teplou oblast. Brdská vrchovina se nachází ve srážkovém stínu. Z tohoto důvodu je to sušší oblast, která má oproti Šumavě 70 % - 80 % srážkových úhrnů. Svahy jsou srážkově nevyrovnané. Východní zvětrné svahy přijímají o poznání méně srážek, než západní návětrné svahy. Rozložení srážek v průběhu roku je stejné jako ve zbytku Čech. Ve vegetačním období spadne více srážek než ve vegetačním klidu. Na obr. 3 jsou zobrazené průměrné teploty a úhrn srážek v průběhu roku.



Obr. 3: Průměrné teploty a úhrn srážek v jednotlivých měsících za rok 2014 (Meteoblue, 2014)

#### 4.1.4 Hydrologie a hydrogeologie

Z toho důvodu v kombinaci s nízkým osídlením a vysokým zalesněním, je kvalita podzemní vody poměrně dobrá. Vodní zdroje příliš neovlivňuje ani zemědělská činnost, a s tím spojené hnojení, protože probíhá pouze v okrajových částech (Němec a kol., 1994).

Největší část odvodňuje řeka Litavka pramenící v Brdech v nadmořské výšce 765 m. n. m. (Cílek, 2005). Východ a sever odvodňují přítoky této řeky, naopak severozápadní část území odvodňuje řeka Klabava.

Vysoko položené toky mají v období menšího úhrnu srážek tendenci zmenšovat průtok a vysychat. Meandry se v Brdech vyskytují jen velmi málo a to v plochých a méně sklonitých pasážích. Na dně koryt lze z největší části nalézt štěrk a balvany (Ptáček a kol., 2016).

Z vodních ploch stojí za zmínku především nádrže sloužící k vodárenským účelům (Pilská, Obecnice, Láz, Velcí) nebo k chovu ryb (AOPK ČR, 2012).

#### 4.1.5 Flóra

Nejčastějším biotopem jsou lesy, které se zásadně neliší od zbytku České republiky a jsou tvořeny převážně kulturními smrčinami. Méně jsou zastoupeny původní bučiny nebo specifická suťová pole a periodické tůně. Vzhledem k tomu, že jsou půdy značně oligotrofní, není velká ani druhová pestrost. Biodiverzita byla v minulosti ovlivněna hlavně přeměnou původních společenstev na smrkovou kulturu (Cílek a kol., 2015).

„Podhorské a horské lesy smíšené (s jedlí, bukem a klenem) zejména mizí vlivem odlesnění a zavádění čistých smrčin. Některé druhy se udržují jako relikty, např. *Rosa pendulina* při okrajích lesů smrkových. Jestliže se nahradí smíšený les smrčinou, ztrácejí se jednotlivé druhy nestejně, asi ve třech etapách: nejdříve nejcitlivější druhy (*Galium odoratum*, *Melittis melissophyllum*, *Milium effusum*, *Hordelymus europaeus*, *Daphne mezereum*) dále méně citlivé jako *Galeobdolon luteum*, *Festuca altissima*, *Polygonatum verticillatum*, *Sanicula europaea*, až konečně zbývají druhy méně citlivé, které hynou až dlouholetou kulturou smrkovou.“ (Domin, 1926).

Brdy jsou unikátní svým mísením druhů horských a středních oblastí. Z horských druhů je nejvíce zastoupen mechorost rohozec trojzubý (*Bazzania tricrenata*), z lišejníků terčovka

střevovitá (*Brodoa intestiniformis*) a z cévnatých rostlin například dřípátka horská (*Soldanella montana*) nebo žebrovnice různolistá (*Blechnum spicant*) (Cílek a kol., 2015). Mezi další typická horská společenstva, které se v okolních středních plohách nevyskytují patří třtinové smrčiny (*Calamagrostio villosae-Piceetum*), řešeliníkové smrčiny (*Sphagno-Piceetum*) a rašelinové březiny (*Betuletum pubescentis*).

Rašeliniště v Brdech nedosahují velkých hloubek, vyznačují se svojí rozlohou. Na břehu Padrťského rybníka se rozléhá rašeliniště s druhy podobnými biomu tajgy, zatímco nedaleko od nejvyššího vrcholu Brd – Toku je možno nalézt pokryvné rašeliniště s druhy jako je sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*), rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*) nebo suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*).

Antropogenní činností došlo ke vzniku travních biotopů, které se objevují hlavně v okrajových, osídlených částích CHKO. Zde se z vzácnějších druhů vyskytují: upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*), kosatec sibiřský (*Iris sibirica*) nebo hadí mord nízký (*Scorzonera humilis*). U nádrže Láz nalezneme v hojném počtu i pobřežnici jednokvětou (*Littorella uniflora*) (AOPK ČR, 2012).

Cílové dopadové plochy, které byly vytvořeny a odlesněny po založení vojenského újezdu osídlily nepůvodní druhy, které jsou v současnosti pro tyto části CHKO charakteristické. Armáda se po celá léta o tato společenstva nevědomky starala. Po zrušení VÚ je potřeba najít nejvhodnější způsob péče, jinak tyto bezlesé plochy, pokryté především vřesovišti, opět zarostou (Cílek a kol., 2015).

#### 4.1.6 Fauna

Průzkum brdské fauny byl do devadesátých let 20. století velmi omezen. Mezi nejvíce prozkoumané druhy bezobratlých živočichů patří měkkýši, motýli a brouci (Cílek a kol., 2015).

Z měkkýšů převažují suchozemské druhy, které jsou vázané na úživné podloží. Jejich rozmístění je velmi nepravidelné. V bukovo-jedlových lesích a v místech kulturních smrčín se vyskytuje především ostroústka bezzubá (*Columella edentula*) a ostnatka trnitá (*Acanthinula aculeata*). Z plžů stojí za zmínku plzák hnědý (*Arion subfuscus*), podkornatka žíhaná (*Lehmannia marginata*) nebo slimák žlutý (*Malacolimax tenellus*) (AOPK ČR, 2012). Aksamítka sametová (*Causa holosericea*), patřící mezi specifické druhy, je schopná žít na chudých suťových polích, naopak vlhčí stanoviště obývá poměrně známá jantarka obecná (*Succinea putris*) (Cílek a kol.,

2015). Z vodní malakofauny hostí Hořejší Padrt'ský rybník tyto druhy: uchatka nadmutá (*Radix auricularia*) a kružník bělavý (*Gyraulus albus*) (AOPK ČR, 2012).

Pavouci byli zkoumáni jen na některých lokalitách mimo vojenský újezd, přesto je arachnofauna vyhodnocena jako různorodá. Mezi nejvzácnější druhy, které byly objeveny v Brdech patří anapa buková (*Comaroma simoni*) a slíd'ák ostnohý (*Acantholycosa norvegica*). V okolí Padrt'ských rybníků se vyskytují některé vzácné druhy jako plachetnatka mokřadní (*Agyneta subtilis*) nebo snovačka pobřežní (*Theridion hemerobium*). Dalšími početnými rody jsou snovačky, skákavky a pavučenky (Cílek a kol., 2015).

Nejprozkoumanější skupinou bezobratlých jsou brouci. Střevlíkovití (*Carabiidae*) patří mezi dobrou bioindikační skupinu, ze zástupců lze uvést například zvláště chráněného střevlíka polního (*Carabus arcensis*). V Brdech se vyskytují i druhy vázané na rozpadající se dřevo, vřesoviště, či lesní nebo luční druhy a zástupci mokřin a rašelinišť. Z vrubounovitých (*Scarabaeidae*) je nejvýznamnějším zástupcem zvláště chráněný zlatohlávek tmavý (*Oxythyrea funesta*), který je typickým teplomilným druhem vyskytujícím se na dopadových plochách (Cílek a kol., 2015). Neodmyslitelnými jsou i chrobáci, kteří jsou typičtí pro lesní krajinu. V minulosti byl v Brdech velmi hojným druhem i tesařík zavalitý (*Ergates faber*) (AOPK ČR, 2012).

Z motýlů, řadících se do lepidopterofauny, jsou dobře prozkoumáni pouze denní motýli. Výskytem motýlů, podobně jako některými čeled'mi brouků, můžeme celkem věrohodně zhodnotit stav přírodního prostředí. Největší druhová rozmanitost se pochopitelně nachází na loukách a pastvinách. Z nejvíce se vyskytujících druhů lze uvést například otakárka fenyklového (*Papilio machon*) nebo batolce duhového (*Apatura iris*) (AOPK ČR, 2012). Po zavedení CHKO dokonce na jedné z cílových dopadových ploch objeven i velmi vzácný *Acleris hyemana*, patřící do čeledi *Tortricidae* (Natural History Museum, 2017).

Korýši jsou dalším významným bioindikátorem. O kvalitě toků vypovídá výskyt tří druhů raků, z nichž nejvýznamnější je rak kamenáč (*Austropotamobius torrentium*). Jeho populace je v Brdech největší v celé ČR, proto byla většina toků s jeho výskytem vyhlášena jako Evropsky významná lokalita. Největším ohrožením současného stavu toků je hospodaření na rybnících, které může způsobovat zanášení koryt bahnem (AOPK ČR, 2012). Kromě raků je velmi významný i listonoh letní (*Triops cancriformis*) – obr. 4. Tento malý živočich obývá periodické tůně. Dříve byly tyto vysychající kaluže běžnou součástí krajiny, v důsledku stále kultivace se stávají vzácnějšími. Ve vojenských prostorech však není těžké na tyto tůně narazit. Listnoh je poměrně

náročný na prostředí, ve kterém žije. Umírá po líhnutí vajíček a pokud nemá zajištěné dostatečné podmínky, nespolehá se na pohlavní rozmnožování, ale rozmnoží se partenogenezí. Vajíčka jsou velmi odolná a v suchu vydrží i 20 let (Cílek a kol., 2015).



Obr. 4: *Triops cancriformis* (UniProt, 2017)

Ichtyofauna zůstala téměř zachována. Ze zástupců lze jmenovat pstruha potočního (*Salmo trutta fario*), mihuli potoční (*Lampetra planeri*), vranku obecnou (*Cottus gobio*) a střevli potoční (*Phoxinus phoxinus*) (Cílek a kol., 2015). Z důvodu ochrany vranky obecné bylo vyhlášeno několik EVL. Mezi vysazované druhy patří původní mník jednovousý (*Lota lota*) a nepůvodní kapr obecný (*Cyprinus carpio*) nebo lín obecný (*Tinca tinca*) (AOPK ČR, 2012).

Z obojživelníků v CHKO nalezneme jak méně náročné druhy, jako je celkem běžná ropucha obecná (*Bufo bufo*), tak i druhy náročnější na prostředí, kam se řadí kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*), jejíž výskyt je typický pro bezlesé okolí obce Felbabka. Celkem je v Brdech v současné době zaznamenáno 14 druhů obojživelníků (Cílek a kol., 2015). Nejčastějším plazem na tomto území je vzhledem k podhorskému a horskému charakteru ještěrka živorodá (*Zootoca vivipara*). Dále zmijí obecná (*Vipera berus*) a teplomilná užovka hladká (*Coronella austriaca*), která se vyskytuje ve vyšších nadmořských výškách (AOPK ČR, 2012).

Ptáci jsou v Brdech celkem dobře prozkoumaní. V lesních porostech lze potkat běžné druhy jako sýkora uhelníček (*Parus ater*) a datel černý (*Dryocopus martius*). Vzhledem k udržení populace hnízdicích v dutinách stromů, je vhodné ponechat i některé přestárlé stromy. V roce 2016 byl objeven i horský druh vyskytující se v pohraničí: datlík tříprstý (*Picoides tridactylus*) (AOPK ČR, 2016). Významní jsou i dravci, například orel mořský (*Haliaeetus albicilla*) nebo jestřáb lesní (*Accipiter gentilis*).

Brdy jsou poměrně chudé na zastoupení savců. Největší zastoupení mají řády hlodavců a letounů. Z ojedinělejších druhů konkrétně plch zahradní (*Eliomys quercinus*) a netopýr černý (*Barbastella barbastellus*) (Cílek a kol., 2015). Ze vzácnějších druhů savců stojí za zmínku vydra říční (*Lutra lutra*) a rys ostrovid (*Lynx lynx*), jehož výskyt však není v posledních letech doložen. Je zaznamenán i nepravidelný výskyt losa evropského (*Alces alces*). Některé introdukované druhy jako je ondatra pižmová (*Ondatra zibethicus*) nebo norek americký (*Mustela vison*) způsobují větší nebo menší poškození krajiny. Ohnisko výskytu má v Brdech i jelenec běloocasý (*Odocoileus virginianus*) (AOPK ČR, 2012).

## 4.2 Cílové dopadové plochy

Bakalářská práce je zaměřena na celkem tři cílové dopadové plochy, které se nacházejí v CHKO Brdy (obr. 5). Jedná se o plochu Tok, Jordán a Brda. Ke všem vede několik příjezdových cest, které byly vybudovány armádou.



Obr: 5: Letecký snímek bývalých cílových dopadových ploch (GeoPortal, 2018)



### 4.2.1 Tok

Území cílové dopadové plochy Tok se nachází v nadmořských výškách 719-860 m.n.m. a současná celková rozloha bezlesí činí 156 ha. Charakter bezlesí na ploše Tok nepochybně po dlouhá léta udržovala činnost armády. Stojí za vznikem suchých nebo vodou naplněných kráterů po výbuchu munice (obr. 6). Suché prohlubně postupně zarůstají vegetací, ty mokřejší se zazemňují a vznikají rašelinná oka (Sedláček, 2015).



Obr 6: Krátery viditelné ze satelitu (GeoPortal, 2018)

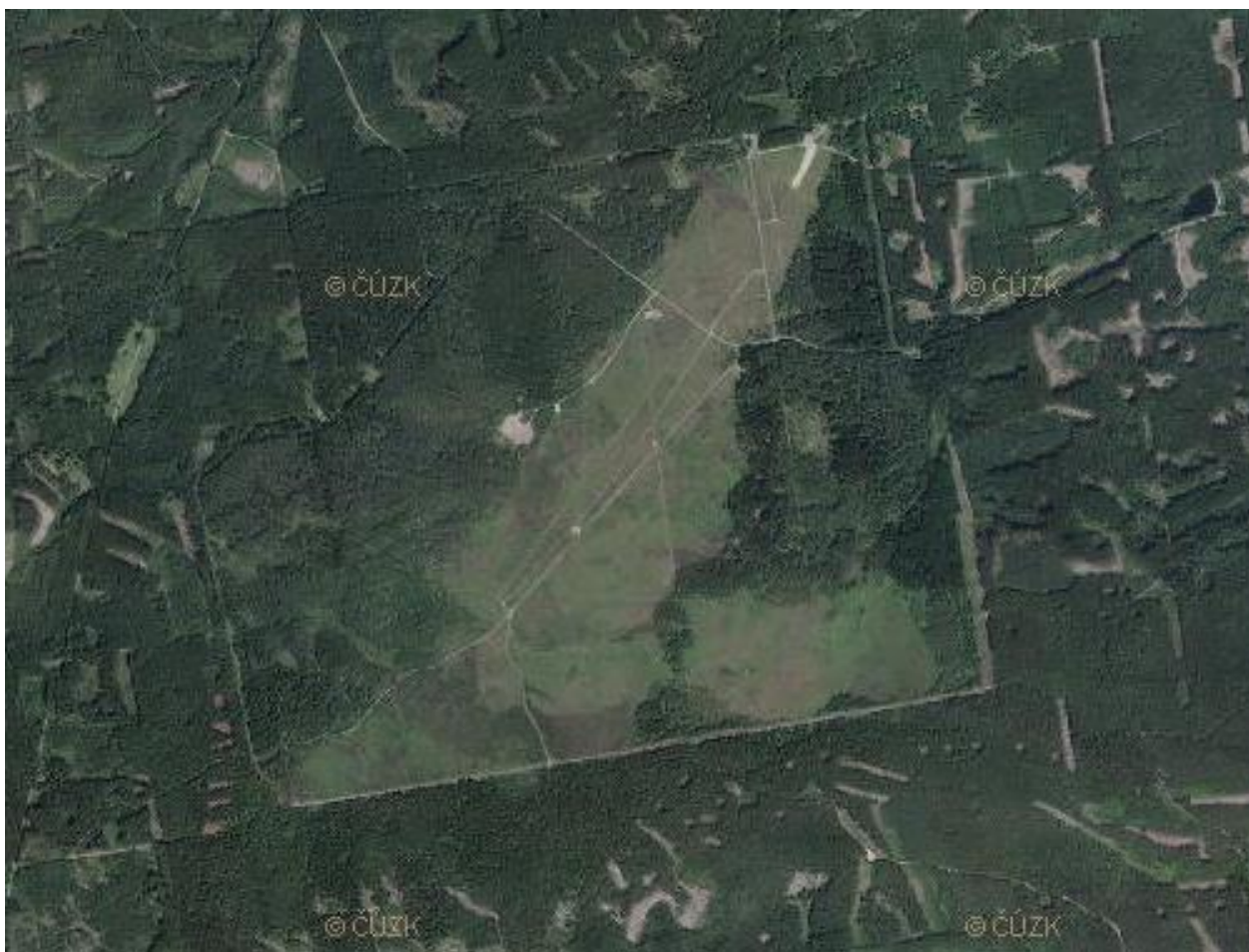
### 4.2.2 Jordán

Podobně jako na Toku byla armáda po dlouhá léta odpovědná za formování a udržování bezlesí. Krátery na území vznikaly spíše sušší a plošší v důsledku dopadu dělostřeleckých granátů a leteckých pum. Na rozdíl od cílové plochy Tok zde byl v minulosti přidán management odlesnění – přímé vyřezávání náletu (Sedláček, 2015). Nadmořská výška se pohybuje do 800 m.n.m. Rozlohou v minulosti zaujímal celkem 400 ha, jako ostatní dopadové plochy. Dnes se vřesoviště rozkládá na ploše okolo 230 ha.

Kromě vřesovišť je možnost si prohlédnout i několik vojenský staveb. Jedná se o pěchotní srub Jordán CE a objekty lehkého opevnění vz. 36 a vz. 37. V současné době se tyto vystavěné objekty začínají plnit odpadky a objevují se i případy sprejerství (Jambor, 2017).

### 4.2.3 Brda

Brda se rozkládá na 66 ha s nadmořskou výškou 588-685 m.n.m (obr. 7). I zde bezlesí formovala činnost armády. Krátery nejsou tak patrné, ale pravděpodobně zde vznikalo nejvíce požárů (Sedláček, 2015). V současné době na území stále probíhá vojenská cvičení.



Obr. 7: Letecký snímek cílové dopadové plochy Brda (GeoPortal, 2018)

### 4.3 Experimentální pokus řízeného vypalování

Mezi lety 2006 – 2015 bylo na území cílových dopadových ploch zaznamenáno 153 požárů, ke kterým vyjízděly jednotky hasičů. Z toho největší množství požárů vzniklo na cílové dopadové ploše Brda. Celkem 16 požárů bylo na ploše větší než 1 ha. Na ploše Tok proběhlo o poznání méně požárů, nicméně bylo zde zaznamenáno 6 požárů, které zasáhly plochu větší než 10 ha. CP Jordán zasáhlo v součtu 23 požárů, pouze 7 z nich bylo na ploše větší než 1 ha.

Kromě požárů způsobených armádou probíhal i plánovaný výřez náletových dřevin. Výřez byl prováděn hlavně z důvodu zpřehlednění ploch nebo zachování bezpečnosti v okolí protipožárních příkopů.

Dne 18.5.2016 proběhl na části dopadové plochy Jordán experiment, který byl spojen s rozsáhlým taktickým cvičením hasičů (obr. 8, 9). K požáru byly vybrány dvě plochy o celkové rozloze jednoho hektaru, ohraničené cestami s předem provedeným výřezem náletových dřevin. Jarní termín byl vybrán hlavně z důvodu, že v minulosti požáry probíhaly v tomto období velmi často. Lze tedy předpokládat, že biotop je na požáry v tomto období přizpůsobený. Další výhodou jsou vhodné povětrnostní podmínky. Akce se zúčastnilo celkem 180 hasičů, několik desítek hasičských aut, tank a vrtulník s bambi vakem. Požár probíhal podle očekávání. Byl rychlý, spíše povrchový a rychle odezníval.



Obr. 8: Hořící plocha na CP Jordán (Juračka, 2016)



Obr. 9: Vrtulník s bambi vakem (Sedláček, 2016)

#### **4.4 SWOT analýza z terénního průzkumu**

Ve vegetačním období r. 2017 proběhl v zájmových areálech terénní průzkum. Pro všechny tři dopadové plochy – Tok, Brdy, Jordán – byla vytvořena SWOT analýza. Výchozí data jsou z vegetačního období r. 2017 (od dubna do října). Cílem SWOT analýzy bylo vyhodnotit jednotlivé typy managementu pro zájmové oblasti s ohledem na možná rizika pro porosty vřesu i osoby provádějící management.

SWOT analýza slouží ke zmapování faktorů. Zkratka je odvozena od anglických názvů.

**S** – Strengths (silné stránky)

**W** – Weaknesses (slabé stránky)

**O** – Opportunities (příležitosti)

**T** – Threats (hrozby)

Výsledky se zaznamenávají do tabulky o čtyřech kvadrantech. Do levé poloviny se zaznamenávají faktory, které mají pozitivní vliv, do pravé části se zaznamenávají faktory

s negativním dopadem. Horní polovina představuje ovlivnitelné faktory, zatímco dolní část zaznamenává externí vlivy prostředí.

### **Fotodokumentace**

Z terénního průzkumu byla ve vegetační sezóně r. 2017 pořízena fotodokumentace. Pokud není uvedeno jinak, je autorem fotodokumentace autorka BP.

## **5 Výsledky**

### **5.1 Současný stav na plochách**

#### **5.1.1 Tok**

Odlesněná plocha měla v minulosti tvar napodobující písmeno „D“. Nejvyšší polohy této plochy jsou na západní až severozápadní straně a směrem k jihovýchodu se nadmořská výška snižuje. Na severozápadní straně jsou dnes rozsáhlá rašeliniště. V některých částech jsou patrné kompaktní smrkové lesy. Sukcese, především smrkem, na této ploše probíhá ze všech nejpomaleji (obr. 10).



Obr. 10: Smrkový ostrov uprostřed vřesoviště na dopadové ploše Tok

### 5.1.2 Jordán

Jordán měl po odlesnění téměř kruhový charakter. Nejvyšší nadmořská výška této plochy je na jihu a směrem k severozápadu klesá. Východní část byla používána jako dělostřelecká střelnice, jihozápadní část využívala armáda jako leteckou střelnici. Oproti Toku má poněkud jiný charakter a jedná se o plochu, která nejvíce podléhá zarůstáním náletových dřevin, hlavně břízou bělokorou.



Obr. 11: Zarůstání náletovými dřevinami na cílové dopadové ploše Jordán

### 5.1.3 Brda

Poslední cílová dopadová plocha měla po odlesnění tvar obdélníku. Nejvyšší polohy jsou po okrajích a naopak nejnižší uprostřed území. Tuto jedinou plochu si doposud nechala armáda a stále ji využívá jako dělostřeleckou střelnici. Podobně jako na Jordánu, i zde probíhá rychlá sukcese, kterou se daří tlumit požáry a cíleným výřezem dřevin. V současné době zde lze nalézt mozaiky vřesovišť, březové háje a ostrovy jehličnatých porostů.



Obr: 12: Zarůstání dopadové plochy Brda břízou (Moutelík, 2017)

## 5.2 Zhodnocení jednotlivých způsobů managementu vřesovišť

Zhodnocení jednotlivých způsobů péče proběhlo pomocí SWOT analýzy.

### 5.2.1 Pastva

Strenghts (silné stránky)	Weaknesses (slabé stránky)
Možnost přepravy zvířat po cestách	Nutnost hlídat intenzitu pastvy
Při smíšeném stádu minimum nedopasků	Neustálá péče o zvířata
Využití bohatých zkušeností z jiných zemí	Pošlap vegetace
Zvýšení atraktivity pro turistiku	Omezení průchodu návštěvníků kvůli oplocení
Opportunities (příležitosti)	Threats (hrozby)
Narušení vegetace	Nevybuchlá munice
	Málo úživné podloží
	Nutnost instalace ohradníků
	Kontaminace půdy dusíkem

Mezi silné stránky pastvy patří možnost přepravy zvířat po okolních cestách, protože zde armáda vybudovala poměrně velkou síť komunikací. Při smíšeném stádu ovcí a koz je zajištěný minimální zůstatek nedopasků, které by bylo potřeba následně pokosit. Ostatní, především evropské země, mají poměrně bohaté zkušenosti s tímto typem managementu, proto je zde možnost využít jejich poznatků. V případě pastvy se mohou zvolit i turisticky atraktivní druhy spásajících zvířat.

Slabými stránkami je především nutnost hlídat intenzitu pastvy. Při vysoké intenzitě může dojít k nechtěnému pošlapu vegetace, naopak při nízké intenzitě pastvy k nedokonalému vypasení. Zároveň je nutné o zvířata pečovat, zajistit jim krmení, vodu, veterinární péči a očkování. Oplocení, které je podmínkou pastvy navíc omezuje návštěvníky při průchodu vřesovištěmi.

Za příležitosti lze považovat narušení vegetace, které je dobré pro růst vřesů.

Jednou z největších hrozeb je kontaminace území nevybuchlou municí. Zvířata by se na tomto málo úživném podloží nebyla schopna uživit. Protože není možné, aby probíhala volná pastva, je nutná i instalace ohradníků. Zvířecími exkrementy se zvyšuje obsah dusíku v půdě.

### 5.2.2 Kosení a výřez náletových dřevin

Strengths (silné stránky)	Weaknesses (slabé stránky)
Zbavení se konkrétních dřevin	Změna koncentrace živin v půdě
Rychlé zmlazení vřesů ve fázi degenerace	Ekonomicky nákladné
Pokosené produkty lze využít jako podestýlku pro zvířata	Konkurenční nerovnováha mezi druhy
Využití dřevin na štěpkování, palivo	
Opportunities (příležitosti)	Threats (hrozby)
Minimální vliv na estetiku krajiny	Nevybuchlá munice
	Stroje nefungují na nerovném terénu

Ovlivnitelnými výhodami je to, že se před výřezem nebo kosením může určit konkrétní dřevina nebo plocha, která má být vyřezána nebo vykosená. Po vykosení nastává rychle zmlazení vřesů, které byly ve fázi degenerace. Pokosené produkty lze dále využít jako podestýlku pro zvířata. Vyřezané dřeviny lze využít na štěpkování nebo palivo.



Nevýhodou tohoto managementu je hlavně to, že se po vykosení a odebrání vykosěných zbytků mění koncentrace živin v půdě a může nastat konkurenční nerovnováha mezi jednotlivými druhy, navíc může být toto odebrání zbytkových produktů velice ekonomicky náročné.

Kosení a výřez nemá tak velký vliv na estetiku krajiny, jako ostatní způsoby managementu.

Hrozbami je zde nevybuchlá munice a při použití techniky i nerovný terén, protože většina strojů, používaných k mechanickému odstranění, nefunguje na nerovném terénu.

### 5.2.3 Stržení drnu

Strengths (silné stránky)	Weaknesses (slabé stránky)
Využití mechanizace	Srovnání terénu
	Využití mechanizace
Opportunities (příležitosti)	Threats (hrozby)
Zmlazení celé plochy	Odstranění semenné banky
	Závislost na semenném dešti z okolí
	Nevybuchlá munice
	Odvodnění plochy

Silnými stránkami je, že lze na stržení drnu využít stroje, avšak problémem je, že tyto stroje srovnají terén, což je na zkoumaném území nechtěné. Právě krátery pro munici jsou pro tyto plochy jedinečnými.

Stržením drnu dojde k celkovému zmlazení celé plochy.

Mezi velké hrozby této péče patří odstranění semenné banky a následně je celé území závislé na semenném dešti z okolí. Hrozí i výbuch doposud nevybuchlé munice nedo odvodnění vřesovišť.

## 5.2.4 Řízené vypalování

Strengths (silné stránky)	Weaknesses (slabé stránky)
Nízká ekonomická náročnost	Rozšíření požáru na okolní vegetaci
Možné spojit se cvičením hasičů	Vysoká intenzita ohně
	Usmrcení živočichů
Opportunities (příležitosti)	Threats (hrozby)
Způsob, který lze použít i při kontaminaci nevybuchlou municí	Omezení legislativou
Navázání na způsob, jakým byly plochy budovány	Oheň neodstraní vzrostlejší dřeviny
Dobré přizpůsobení vřesu na požár	Eroze na strmých svazích
Uvolnění části živin zpět do půdy	
Využití zkušeností z jiných zemí	

Silné stránky řízeného vypalování je poměrně nízká ekonomická náročnost a fakt, že lze spojit s plánovaným cvičením hasičů.

Slabými stránkami je možnost rozšíření požáru na okolní vegetaci, především na lesy, které se nacházejí v okolí. Je nutné hlídat intenzitu ohně a dobu, po jakou každá plocha hoří. Při řízeném vypalování je potřeba terén projít a odehnat zvířata, bohužel se musí počítat i s usmrcením některých z nich.

Příležitostí nabízí tento management hned několik. Je to jediný způsob péče, který lze v současné době použít na kontaminovanou půdu municí a zároveň je to způsob, kterým byly plochy po dlouhá léta budovány. Vřes je velice dobře přizpůsobený na požár. Shořením nadzemní biomasy se část živin dostane zpět do půdy, proto nehrozí úplné vymizení živin. Přesto, že je každé vřesoviště jiné a jinak reaguje na oheň, je možné využít zkušenosti z jiných evropských zemí.

Největší hrozbou je omezení legislativou, která v současné době nepolovuje řízené vypalování jako management pro vřesoviště. Možným způsobem je právě spojení s cvičením hasičů. Oheň spolehlivě odstraní jen dřeviny do 10 cm průměru kmene. Hrozí i eroze na strmých svazích.

## 6 Diskuze

### 6.1 Formování cílových dopadových ploch v minulosti

Na cílové dopadové ploše Brda bylo v minulosti velké množství drobnějších požárů, zatímco na cílové dopadové ploše Tok byl větší počet masivnějších požárů, které zasáhly větší plochu. Tento fakt lze vysvětlit tím, že na CP Brda byla větší frekvence střelb, nebo odlišnými podmínkami na jednotlivých plochách. CP Brda je z části kryta okolními porosty, zatímco CP Tok je tvořena náhorní plošinou bez stromové vegetace a je zde silnější proudění vzduchu. Malý počet požárů na CP Jordán lze vysvětlit menším počtem střelb, které probíhaly na letecké střelnici. Letecké střelby pravděpodobně nemají ani tak velký vliv na vzplanutí vegetace.

Části dopadových ploch, které nejsou využívány k výcviku a nedochází v nich k požárům, začínají opět zarůstat dřevinami. Nejvýše položená dopadová plocha Tok zarůstá výhradně smrkem, ostatní plochy zarůstají převážně náletovými dřevinami jako je bříza bělokorá (*Betula pendula*) (AOPK ČR, 2012).

Na CP Jordán proběhla v březnu 2015 péče v podobě výřezu náletových dřevin. Následující rok bylo zaznamenáno masivní obrázení březových pařezů. Z tohoto důvodu není tento způsob managementu nejvhodnější. Podobné výsledky byly zjištěny i u Aerts (1993), kdy kosení dominujících travin v následujícím roce způsobilo jejich nárůst na úkor vřesovišť.

### 6.2 Vhodnost jednotlivých způsobů managementu vřesovišť

#### 6.2.1 Pastva

Přes výhodu poměrně dobré dostupnosti po komunikacích je zde velkou hrozbou nedokončená pyrotechnická sanace. Další nevýhodou je dle mého názoru neúživná půda na cílových dopadových plochách. Přesto, že má pastva v Evropě dlouhodobou tradici a v některých zemích (Britton a kol., 2006) se stále hojně využívá, není to vhodný způsob managementu na cílové dopadové plochy. V Brdech se za dlouhá léta nahromadilo velké množství dělostřeleckých granátů, střel i leteckých bomb. Stále se na území, včetně dopadových ploch, může nacházet životu nebezpečná, nevybuchlá munice (Vojenské historické sdružení, 2009). Pokud v budoucnu dojde k celkové pyrotechnické očištění, lze pastvu využít jako doplněk k některému z dalších způsobů.

## **6.2.2 Kosení a výřez náletových dřevin**

V minulosti byl výřez dřevin použit armádou. Je vhodné tento způsob využít po celkové hloubkové sanaci, například před řízeným vypalováním - vykácet vzrostlejší dřeviny, které by oheň nezničil a kmeny nechat ležet. Při následném vypálení by tyto kmeny ve fázi rozkladu shořely. Jako jediný způsob managementu bych ho však nedoporučila, protože břízy po pokácení poměrně rychle obrážejí a navíc se odstraněním mění koncentrace živin v půdě (Webb, 1998).

## **6.2.3 Stržení drnu**

Stržení drnu považuji ze všech způsobů za nejméně vhodný. Také Pywel (1997) uvádí, že má stržení drnu ve většině případů negativní vliv na regeneraci vřesovišť. Způsobuje velkou disturbanci krajiny a není jisté, že by byla plocha se strženými drny schopna obrazit vřesy po odebrání semenné banky. Navíc je zde opět ohrožení nevybuchlou municí.

## **6.2.4 Řízené vypalování**

Řízené vypalování má nespornou výhodu, protože lze provádět i na půdě kontaminované nevybuchlou municí. Je potřeba prozkoumat okraje a cesty vypalovaných ploch, ale je to jediný možný způsob, který je momentálně možné na plochách aplikovat. Z ekonomického hlediska se řadí mezi méně náročné. Ohněm byly všechny plochy vytvořené, i proto se tento způsob péče v současné době řadí mezi nejvhodnější. Legg a kol.(1992) navíc uvádí, že je vřes na požár dobře přizpůsobený. V legislativě by šel zákaz vypalováním změnit nařízením vlády, ve kterém by byla udělena výjimka vypalování porostů v rámci managementu udržení bezlesí.

Po několika měsících od experimentálního požáru na CP Jordán je situace na ploše příznivá. Vyskytuje se zde mnoho bezobratlých, vřes zmlazuje a zarůstání plochy je spíše pomalé, což je žádoucí (Sedláček, 2016).

## **6.3 Výběr managementu vřesovišť pro CHKO Brdy**

Každý ze jmenovaných způsobů péče má své výhody a nevýhody. Řízené vypalování by však mělo být dominantním způsobem s opakováním jednou za 12-15 let, kdy se vřesy nacházejí ve výstavbové fázi životního cyklu. V budoucnu lze kombinovat s pastvou a výřezem náletových

dřevin. Podobné kombinace byly použity v Německu (Mause, 2009) nebo Velké Británii (Webb, 1998).

Je zřejmé, že v současné době je vypalování možné jen pokud bude spojeno s taktickým cvičením hasičů. Takovýto zásah umožňuje dělení nákladů mezi obě organizace. Doporučením pro využití tohoto managementu je především rozčlenit cílové plochy cestami, aby se snížilo riziko rozšíření ohně na okolní vegetaci a aplikovat rychlé vypálení o nižší intenzitě ohně. Nejvhodnějším obdobím je jaro (březen-duben), při vhodných klimatických podmínkách, mezi které se řadí sucho a velmi mírný vítr.

Výřez náletových dřevin je vhodné provádět v podzimním nebo zimním období. Cílem je zredukovat množství dřevin a připravit zarostlá území na následné vypalování.

Pastva kombinovaná s vypalováním zvyšuje strukturální diverzitu vřesovišť. Spásáči ve většině případů upřednostňují mladé výhonky, takže je vysoká pravděpodobnost, že se zabrání růstu nežádoucích dřevin již v raném stádiu.

## **6.4 Náklady na provedení řízeného vypalování**

Řízené vypalování by do budoucna mělo být nejefektivnějším a zároveň nejlevnějším způsobem péče. Přesné stanovení financí není jednoduché, protože není jasné, jak moc je území ploch zatíženo nevybuchlou municí. Jako u každého způsobu managementu, vyžaduje i tento větší počáteční investici, která je však pouze jednorázová.

Mezi jednorázová opatření patří hlavně pyrotechnická sanace, která by zároveň neměla být financována AOPK ČR, protože bylo toto území znečištěné již před předáním a správa zde nemůže provádět plnohodnotný management, jak jí udává zákon. Prioritně by měly být od munice vyčištěné plochy a ochranné pásy v blízkosti cest. Cena hloubkové pyrotechnické sanace se pohybuje v průměru okolo 100 000 Kč/ha. Konečnou cenu nelze s přesností odhadnout, protože se odvíjí od celkové zátěže municí, která není známa.

Dalším především jednorázovým opatřením je udržování stávajících pásů a vytváření nových. Rozsah těchto prací nelze v současné době zcela určit.

Vlastní provedení řízeného vypalování vychází ze spolupráce s VHJ AČR a HZS ČR. V nejideálnějším případě by mělo být řízené vypalování spojené s taktickým cvičením těchto jednotek tak, aby se náklady co nejvíce minimalizovaly. V případě nájmu profesionálních hasičských jednotek by náklady byly zhruba následující: pronájem hasičského auta 3 500 Kč/h,

hasič 350 Kč/h. Při zásahu na ploše 20 ha po dobu 6 hodin a při využití 3 aut a 15 hasičů by se náklady na provedení tohoto managementu měly pohybovat ve výši 95 000 Kč.

## 7 Závěr

Tradičními způsoby péče o vřesoviště jsou především pastva, stržení drnu, kosení a výřez dřevin a řízené vypalování. Ne všechny způsoby jsou však pro cílovou oblast vrchoviny ve středních Čechách vhodné.

Pastva má dlouhodobou historii po celé Evropě a je často využívána k řízené péči o biotop vřesovišť. Tento způsob však patří k poměrně ekonomicky náročnějším a je potřeba hlídat intenzitu a rychlost, se kterou zvířata spásají vegetaci.

Stržení drnu je vhodné, pokud se jedná o celkovou obnovu vegetace, nese s sebou však následky srovnání terénu a fakt, že je vřesoviště odkázané na semena z okolí.

Kosením a výřezem dřevin se lehce určí část, které je potřeba se zbavit. Následným odstraněním těchto rostlinných zbytků však může vzniknout nerovnováha mezi živinami v půdě.

Řízené vypalování je v mnoha evropských zemích hojně využívaným managementem. Ekonomicky se řadí k méně nákladným způsobům a lze ho spojit s cvičením hasičských jednotek. Po vypálení se část živin vrací zpět do půdy. Je potřeba vypalovat za vhodného počasí, aby se požár nerozšířil na okolní vegetaci, kterou tvoří především lesy, a nezpůsobil tak škody.

Z hodnocení zkoumaných způsobů péče o vřesoviště vyplývá, že jediným možným managementem dopadových ploch v CHKO Brdy, je v současné době řízené vypalování. Provádění této péče je však potřeba spojit s taktickým cvičením hasičů nebo upravit stávající legislativu. Cílové dopadové plochy si s sebou z minulosti nesou zatíženost nevybuchlou municí, a to znemožňuje použití ostatních způsobů. Pastva je společně s výřezem dřevin vhodná jako doplněk k péči v období, kdy neprobíhá vypalování. Aby mohly být tyto dva způsoby managementu využity, je potřeba kompletní očista od nevybuchlé munice. Hloubkový průzkum na odstranění munice vyžaduje stržení drnu zhruba do hloubky 1 m, což není vzhledem k terénu žádoucí.

## 8 Seznam literatury

- Adámek, M. Historie a současnost VVP Brdy – Jince [online]. Brdy. 24. března 2008 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<http://www.brdy.org/content/view/62/101/>>.
- Aerts, R. 1993. Competition between dominant plants species in heathlands. 125–151. In: Aerts, R., Heil, G. W. 1993. Heathlands. Patterns and processes in a changing environment. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands. p. 224. ISBN: 9789401582308.
- Ascoli, D., Lonati, M., Marzano, R., Bovio, G., Cavallero, A., Lombardi, G. 2013. Prescribed burning and browsing to control tree encroachment in southern European heathlands. *Forest Ecology and Management* 69–77.
- Britton, J. A., Carey, D. P., Pakeman, J. R., Marrs, H. R. 2000. A comparison of regeneration dynamics following gap creation at two geographically contrasting heathland sites. *Journal of Applied Ecology*. 37. 832- 844.
- Britton, J. A., Fisher, M. J. 2006. Interactive effects of nitrogen deposition, fire and grazing on diversity and composition of low-alpine prostrate *Calluna vulgaris* heathland. *Journal of Applied Ecology*. 44. 125-135.
- Březovský, M. 2005. Vojenský výcvikový prostor Jince. In Cílek, V. Střední Brdy. Praha. Ministerstvo Zemědělství České republiky, 248-260. ISBN 8070842660.
- Carroll, J. A., Caporn, S. J. M., Cawley, L., Read D. J., Lee, J. A. 1999. The effect of increased deposition of atmospheric nitrogen on *Calluna vulgaris* in upland Britain. *New Phytologist*. 141. 423-431.
- Carrying out the burning [online]. Scottish Government Riaghaltas na h-Alba gov.scot. August 2011 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: <<http://www.gov.scot/Publications/2011/08/09125113/5>>.
- Cílek, V., Mudra, P., Sůvová, Z., Žák, K., Majer, M. 2015. Střední Brdy – hory uprostřed Čech. Dokořán. 184 s. ISBN: 8073637200.
- Cílek, V., Ložek, V. 2005. Reliéf a geomorfologie. In: Cílek, V. Střední Brdy. Praha. Ministerstvo zemědělství České republiky. 59-69. ISBN: 8070842660.
- Divize Hořovice [online]. Vojenské lesy a statky České republiky. 2016 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<https://www.vls.cz/cs/divize/divize-horovice>>.

- Domin, K. 1926. Studie o vegetaci Brd a povšechné úvahy o dějinách lesních společenstev a o vztazích lesa k podnebí a půdě. Praha. 290 s.
- Forgeard F. 1990. Development, growth and species richness on Brittany heathlands after fire. *Acta Oecologica*. 11(2). 191-213.
- Gallet, S., Roze, F. 2001. Conservation of heathland by sheep grazing in Brittany (France). Importance of grazing period on dry and mesophilous heathlands. *Ecological Engineering*. 17. 333-344.
- Gimingham, H. C. 1988. A reappraisal of cyclical processes in *Calluna* heath. *Plant Ecology*. 77. 61-64.
- Gimingham, H.C. 1989. Heather and heathlands. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 101 (3). 263-268.
- Gimingham, H.C. 1992. The lowland heathland management handbook. English Nature Science. ISBN: 1857160770.
- Gimingham, C. H. 1994. Lowland heaths of West Europe. Management for conservation. *Phytocoenologia*. 24. 615–626.
- Hecker, U. 2003. Stromy a keře – Průvodce přírodou. 240 s. ISBN 8025505946.
- Hobbs, R. J. 1984. Length of burning rotation and community composition in high-level *Calluna-Eriophorum* bog in northern England. *Vegetatio*. 57. 129-136.
- Hoffmann, G. 2004. Conservation Methods for *Calluna* Heathlands by Prescribed Fire in Schleswig-Holstein State. Germany. *International Forest Fire News*. 30. 36-39.
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, M., Grulich, V., Lustyk, P. Katalog biotopů České republiky [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 2010 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: < [http://www.sci.muni.cz/botany/chytry/Chytry\\_etal2010\\_Katalog-biotopu-CR-2.pdf](http://www.sci.muni.cz/botany/chytry/Chytry_etal2010_Katalog-biotopu-CR-2.pdf) >.
- Jambor, P. Brdy – dělostřelecká střelnice – Jordán [online]. Fortifikace. 27. březen 2017 [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: <<http://vojenske-prostory.cz/brdy-jordan/>>.
- Komár, A. 1995. Řízení ochrany přírody a životního prostředí ve vojenských újezdech. *Geografické rozhledy*. 5(1). 27-28.
- Legg C. J., Maltby E., Proctor M. C. F. 1992. The ecology of severe moorland fire on the North York Moors: seed distribution and seedling establishment of *Calluna vulgaris*. *Journal of Ecology*. 80. 737-752.



- Manning P., Putwain P.D., Webb N.R. 2004. Identifying and modelling the determinants of woody plant invasion of lowland heath. *Journal of Ecology*. 92. 868–881.
- Matušková, A. Strategická transformace vojenského újezdu Brdy [online]. Regionální rozvoj EU. 2015 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <[http://www.regionálnírozvoj.eu/sites/regionálnírozvoj.eu/files/11\\_matuskova\\_strategicka\\_a\\_transformace.pdf](http://www.regionálnírozvoj.eu/sites/regionálnírozvoj.eu/files/11_matuskova_strategicka_a_transformace.pdf)>.
- Mause, R. 2009. The use of prescribed fire for maintaining open *Calluna* heathlands in North Rhine-Westphalia. Germany. *International Forest Fire News*. 38. 75-80.
- Nařízení vlády č. 79/2007 Sb. ze dne 11. dubna 2007 o podmínkách provádění agroenvironmentálních opatření. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2007. ISBN: 9788074340253.
- Nařízení vlády č. 292/2015 Sb. ze dne 12. října 2015 o Chráněné krajinné oblasti Brdy. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2015.
- Nebezpečná nevybuchlá munice [online]. Vojenské historické sdružení. červenec 2009 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<http://www.vhsb.cz/clanky/nebezpecna-munice.xhtml>>.
- Němec, L. 1994. CHOPAV Brdy. In: Domin, K., Komárová, J., Komár, A., Kapolka, M., Cílek, V., Ložek, V., Chlupáč, I., Kraft, P., Mikuláš, R., Štipl, P., Němec, L., Vrbata, L., Kohn, K., Beneš, J., Vašátko, J., Plesník, J. *Příroda Brd a perspektivy a její ochrany*. Ministerstvo životního prostředí. Příbram. 1994. s. 39-56.
- Ošetřování travních porostů [online]. Ministerstvo zemědělství. 2006 [cit. 2018-04-09] ISBN: 8074343001. Dostupné z: <[http://eagri.cz/public/web/file/479833/D\\_AEKO\\_Osetr\\_trav\\_porostu.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/479833/D_AEKO_Osetr_trav_porostu.pdf)>.
- Pešout, P. Řízené vypalování porostů. *Ochrana přírody* [online]. 20. prosince 2016 [cit. 2018-04-09]. 12-15. Dostupné z: <<http://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/rizene-vypalovani-porostu/>>.
- Polesí Rožmitál [online]. Arcibiskupství pražské. 2016 [cit 2018-04-08]. Dostupné z: <<http://www.apha.cz/polesirozmital>>.
- Potvrzeno: V Brdech žije datlík tříprstý [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 17. října 2016 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<http://www.ochranaprirody.cz/o-aopk-cr/aopk-cr-informuje/aktuality/potvrzeno-v-brdech-zije-datlik-triprsty/>>.

- Přírodní památka Vřesoviště Bílová [online]. 2016 [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: <<https://nature.hyperlink.cz/bilova.htm>>.
- Ptáček, L., Urbančíková, J. Interpretační plán CHKO Brdy [online]. Vojenské lesy a statky ČR. 2016 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<https://www.vls.cz/media/downloadables/interpretacni-plan-chko-brdy.pdf>>.
- Pywell, R. F., Putwain, P., Webb, R. N. 1997. The decline of heathland seed populations following the conversion to agriculture. *Journal of Applied Ecology*. 34 (4). 949-960.
- Rozbory Chráněné krajinné oblasti Brdy [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 2012 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<http://brdy.ochranaprirody.cz/res/archive/262/032673.pdf?seek=1451893970>>.
- Sedláček, O., Marhoul, P., Dušek, J. 2015. Využití řízených požárů v ochranářském managementu se zvláštním zřetelem na jeho využití při managementu bezlesí navrhované CHKO Brdy. *Beleco*. 122 s.
- Sedláková, I., Fabšičová, M., Holub, P., Tůma, I., Chytrý, M., Záhora, J. 2003. Vliv různých managementových zásahů na vegetaci vřesovišť v Národním partu Podyjí. In: *AOPK ČR. Praha*. 23 s.
- Seidel, D. 2004. *Květiny – Průvodce přírodou*. 240 s. ISBN 8072343092.
- Správa CHKO Brdy [online]. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 2016. [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<http://brdy.ochranaprirody.cz/>>.
- The Cockayne collection: taxon details: *Acleris hyemana* [online]. Natural History Museum. 2017 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: <<http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/british-butterflies-moths/database/taxon.dsml?taxonID=6002&taxon=Acleris%20hyemana>>.
- The Heather and Grass Burning Code [online]. Natural England. 2007 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: <<http://www.fire.uni-freiburg.de/programmes/natcon/UK-DEFRA--Heather-Grass-Burning-Code-2007.pdf>>.
- Van der Zee F. 2004. Burning of Heathland in Military Areas in the Netherlands. *International Forest Fire News*. 30. 75–76.
- Vojenské újezdy Armády České republiky. Ministerstvo obrany České republiky. 2006. 285 s. ISBN 8072783459.

- Vypalování porostů je nezákonné [online]. Česká inspekce životního prostředí. 25.zář 2009 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<http://www.cizp.cz/Vypalovani-porostu>>.
- Webb, R. N. 1998. The traditional management of European heathlands. *Journal of Applied Ecology*. 35. 987-900.
- Weed Management Guide: Heather *Calluna Vulgaris* [online]. CRC. 2003 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: <<http://www.environment.gov.au/biodiversity/invasive/weeds/>>.
- Zákon č. 114/1992 Sb. ze dne 19. února 1992 o ochraně přírody a krajiny. In: Sběrka zákonů České republiky. 1992. ISSN 1211-1244.
- Zákon č. 133/1985 Sb. ze dne 17. prosince 1985 o požární ochraně. In: Sběrka zákonů České republiky. 1985. ISSN 1211-1244.
- Zákon č. 222/1999 Sb. ze dne 14. září 1999 o zajišťování obrany České republiky. In: Sběrka zákonů České republiky. 1999. ISSN 1211-1244.
- Zákon č. 289/1995 Sb. ze dne 3. listopadu 1995 o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon). In: Sběrka zákonů České republiky. 1995. ISSN 1211-1244.
- Zákon č. 449/2001 Sb. ze dne 27. listopadu 2001 o myslivosti. In: Sběrka zákonů České republiky. 2001. ISSN 1211-1244.

## **9 Seznam použitých zkratk**

CHKO – Chráněná krajinná oblast

AOPK ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky

VÚ – Vojenský újezd

CP – Cílová plocha

MZCHÚ – Maloplošné zvláště chráněné území

PR – Přírodní rezervace

PP – Přírodní památka

EVL – Evropsky významná lokalita

VLS ČR – Vojenské lesy a statky České republiky

VHJ AČR – Vojenská hasičská jednotka armády České republiky

HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky