

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ**

**Zahradnická fakulta v Lednici**



**Management trvalých trávnych porastov v územiach so zvláštnym  
ochranným režimom**

–

**Metodika obnovy trávnych porastov**

Dizertačná práca

Vedúci dizertačnej práce:  
Doc. Dr. Ing. Alena Salašová

Vypracovala:  
Ing. Ivana Frei

Lednice 2014

# Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som túto dizertačnú prácu na téma:

## **Management trvalých trávnych porastov v územiach so zvláštnym ochranným režimom–Metodika obnovy trávnych porastov**

Vypracovala samostatne a všetky použité pramene a informácie uvádzam v zozname použitej literatúry. Súhlasím, aby moja práca bola zverejnená v súlade s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách v znení neskorších predpisov a v súlade s platnou Smernicou o zverejňovaní vysokoškolských záverečných prác.

Som si vedomá, že sa na moju prácu vzťahuje Zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brne má právo na uzavretie licenčnej zmluvy a použitie tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 autorského zákona.

Ďalej sa zaväzujem, že pred spísaním licenčnej zmluvy o využití diela inou osobou (subjektom) si vyžiadam písomné stanovisko univerzity, že predmetná licenčná zmluva nie je v rozpore s oprávnenými záujmami univerzity, a zaväzujem sa uhradiť prípadný príspevok na úhradu nákladov spojených so vznikom diela, a to až do jeho skutočnej výšky.

V Lednici, dňa:

.....

podpis

## **Pod'akovanie**

Chcela by som touto cestou poďakovať všetkým, ktorí mi svojimi návrhmi, radami, pripomienkami a odbornými materiálmi prispeli k vypracovaniu dizertačnej práce.

Ďakujem najmä svojej školiteľke pani doc. Dr. Ing. Alene Salašovej za cenné rady, konzultácie, trpezlivosť, ústretový prístup, ochotu a snahu mi pomôcť nie len pri riešení mojej dizertačnej práce, ale tiež po celú dobu doktorského štúdia. Taktiež by som chcela poďakovať pani RNDr. Ivane Jongepierovej za ústretovosť, pomoc pri získaní potrebných informácií a podkladov a cenné pripomienky.

Úprimné poďakovanie patrí tiež mojim dobrým kamarátom, ktorí ma podporovali pri písaní, a vďaka ktorým som túto prácu úspešne dopísala. Moje veľké poďakovanie patrí i mojim rodičom a súrodencom, ktorí po celú dobu môjho štúdia pri mne stáli a verili mi.

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>CIEĽ PRÁCE</b> .....	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>SÚČASNÝ STAV OBNOVY DRUHOVO BOHATÝCH TRÁVNÝCH PORASTOV</b> .....	<b>15</b>
3.1	VYMEDZENIE POJMOV .....	15
3.2	VÝZNAM OBNOVY TRVALÝCH TRÁVNÝCH PORASTOV .....	16
3.3	TRVALÉ TRÁVNE PORASTY V HISTORICKOM VÝVOJI KULTÚRNEJ KRAJINY .....	19
3.3.1	<i>Vývoj problematiky v Českej republike</i> .....	20
3.3.2	<i>Vývoj problematiky v zahraničí</i> .....	22
3.4	POPIS TRAVINO-BYLINNÉHO MATERIÁLU URČENÉHO K VÝSEVU .....	23
3.4.1	<i>Regionálna zmes</i> .....	23
3.4.2	<i>Komerčná zmes</i> .....	24
3.4.3	<i>Zelené seno</i> .....	25
3.4.4	<i>Ďalšie metódy získavania osiva</i> .....	26
3.5	SPÔSOBY ZÍSKAVANIA OSIVA Z POLOPRIROZENÝCH DRUHOVO BOHATÝCH PORASTOV A POĽNOHOSPODÁRSKEJ PRODUKCIE .....	27
3.5.1	<i>Spôsoby zakladania/obnovy trávnych porastov</i> .....	31
3.5.2	<i>Spôsoby údržby trávnych porastov</i> .....	38
3.6	DATABÁZA ZDROJOVÝCH PLÔCH V ZAHRANIČÍ .....	43
3.6.1	<i>Certifikácia osiva</i> .....	46
3.7	PROBLEMATIKA OBNOV DRUHOVO BOHATÝCH LÚK .....	49
3.7.1	<i>Problematika pestovania lúčnych druhov</i> .....	50
3.7.2	<i>Biologické vlastnosti</i> .....	50
3.8	LEGISLATÍVA .....	54
3.8.1	<i>Legislatívne obmedzenia pri tvorbe regionálnych zmesí</i> .....	54
3.8.2	<i>Legislatívne obmedzenia pri zatrávňovaní</i> .....	55
<b>4</b>	<b>CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA CHKO BÍLE KARPATY</b> .....	<b>56</b>
4.1	VYMEDZENIE ÚZEMIA .....	56
4.2	GEOLOGICKÉ A GEOMORFOLOGICKÉ POMERY .....	57
4.2.1	<i>Geologická stavba</i> .....	57
4.2.2	<i>Geomorfologické charakteristiky</i> .....	58
4.3	PÔDY .....	59
4.4	KLIMATICKÉ POMERY .....	60
4.5	HYDROGEOLOGICKÉ POMERY .....	60
4.6	BIOGEOGRAFICKÉ POMERY .....	61
4.7	FYTOGEOGRAFICKÉ POMERY .....	62
4.8	FLORISTICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA .....	63
4.8.1	<i>Sledované spoločenstvo obnovy – zväz Bromion erecti Koch 1926</i> .....	64
4.8.2	<i>Využitie krajiny</i> .....	65
<b>5</b>	<b>HISTÓRIA ÚZEMIA CHKO BÍLE KARPATY</b> .....	<b>66</b>
5.1	VZNIK NÁZVU BÍLE/BIELE KARPATY .....	66
5.2	HISTÓRIA OSÍDLENIA A OBHOSPODAROVANIA .....	67
<b>6</b>	<b>METODIKA</b> .....	<b>70</b>
6.1	CHARAKTERISTIKA PROSTREDÍ .....	70
6.1.1	<i>Klimatické podmienky</i> .....	70
6.1.2	<i>Zdrojová plocha</i> .....	71
6.1.3	<i>Obnovovaná plocha</i> .....	74
6.2	METODIKA ODBERU SEMENNÝCH VZORIEK K ROZTRIEĎOVANIU SEMIEN A ICH ANALÝZE .....	76
6.3	SPRACOVANIE DÁT PRE ŠTATISTICKÉ ANALÝZY .....	83

6.3.1	Gradientové analýzy .....	83
6.3.2	Indexy podobnosti a vzdialenosti medzi vzorkami.....	84
6.3.3	Indexy diverzity.....	85
<b>7</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>87</b>
7.1	ZDROJOVÁ PLOCHA.....	87
7.1.1	Fytocenologické snímkovanie a zber osiva a rastlinného materiálu určeného k znovuzatrávneniu ornej pôdy.....	87
7.2	ANALÝZA SEMENNÝCH VZORIEK .....	90
7.2.1	Rozbor semenných vzoriek.....	90
7.2.2	Klíčivosť, čistota, hmotnosť tisíc semien vybraných druhov tráv, bylín a d'ateľovín.....	92
7.3	OBNOVOVANÁ PLOCHA .....	93
7.3.1	Gradientové analýzy .....	93
7.3.2	Klastrová analýza v programe STATISTICA CZ v.10.....	97
7.3.3	Druhová diverzita a podobnosť .....	98
7.3.4	Zhodnotenie úspešnosti obnovy .....	100
7.4	EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE ZBERU OSIVA KEFOVÝM ZBERAČOM.....	102
7.4.1	Náklady na energetický prostriedok(EP) – Zetor 8011, 80 HP (k cenovej hladine roku 2011)....	103
7.4.2	Náklady na mechanizačný prostriedok (MP) – Kefový zberač* (k cenovej hladine roku 2011) ...	104
<b>8</b>	<b>DISKUSIA .....</b>	<b>105</b>
8.1	VÝBER ZDROJOVEJ PLOCHY .....	105
8.2	ODBER A ANALÝZA SEMENNÝCH VZORIEK .....	105
8.3	ZAKLADANIE TTP NA ORNEJ PÔDE .....	107
8.4	GRADIENTOVÉ ANALÝZY A PODOBNOSŤ/NEPODOBNOSŤ VZORIEK .....	109
8.5	VÝSLEDNÝ STAV OBNOVOVANÉHO PORASTU PO TROCH ROKOCH VÝSKUMU .....	110
<b>9</b>	<b>ZÁVER A ODPORÚČANIA PRE PRAX.....</b>	<b>112</b>
<b>10</b>	<b>SÚHRN .....</b>	<b>114</b>
<b>11</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>117</b>
<b>12</b>	<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>	<b>120</b>
12.1	PRAMENE .....	120
12.2	PRÁVNE PREDPISY .....	124
12.3	LITERATÚRA.....	125

## Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Lúka obnovovaná regionálnou zmesou „Bělokarpatská směs“ .....	19
Obrázok 2: Lúka obnovovaná regionálnou zmesou „Bělokarpatská směs“ .....	19
Obrázok 3: Vývoj výmery trvalých trávnych porastov v ČR v rokoch 1989 – 2011 .....	21
Obrázok 4: Schéma získavania semien kefovým zberačom podľa Beisela (1983) .....	28
Obrázok 5: Kefový zberač .....	28
Obrázok 6: Zber semien kefovým zberačom zo zdrojovej plochy na Vojšických loukách .....	28
Obrázok 7: Vákuový zberač .....	28
Obrázok 8: Zber semien akácie .....	28
Obrázok 9: Kefový zberač .....	29
Obrázok 10: Rotujúca kefa vyčesávajúca semená .....	29
Obrázok 11: Kefový zberač s možnosťou nastavenia potrebnej výšky .....	29
Obrázok 12: Rotujúca kefa vyčesávajúca semená .....	29
Obrázok 13: Kefový zberač s možnosťou nastavenia potrebnej výšky .....	30
Obrázok 14: Kombajnový zber .....	30
Obrázok 15: Ručný zber semien tráv a bylín v PR Galovské lúky, CHKO Beskydy .....	31
Obrázok 16: Obnova ornej pôdy ručným výsevom regionálnej zmesi .....	32
Obrázok 17: Zakladanie trávneho porastu prenosom zeleného sena .....	32
Obrázok 18: Priebeh samovoľnej sukcesie .....	38
Obrázok 19: Logo certifikátu pre regionálne osivo .....	46
Obrázok 20: Schéma pre získanie certifikátu „VWW Regiosaaten®“ .....	47
Obrázok 21: Výsledok DBU – 22 oblastí pôvodu a 8 pestovateľských oblastí v Nemecku .....	48
Obrázok 22: Mapa rakúskych oblastí pôvodu (REWISA®) .....	48
Obrázok 23: Územie CHKO Bílé Karpaty .....	57
Obrázok 24: Geologická mapa CHKO Bílé Karpaty .....	58
Obrázok 25: Geomorfologické členenie územia CHKO Bílé Karpaty .....	59
Obrázok 26: Pedologická mapa územia CHKO Bílé Karpaty .....	60
Obrázok 27: Biogeografické členenie územia CHKO Bílé Karpaty .....	62
Obrázok 28: Fytogeografické členenie územia CHKO Bílé Karpaty .....	63
Obrázok 29: <i>Zväz Bromion erecti</i> , CHKO Bílé Karpaty, VII/2010 .....	64
Obrázok 30: Pavstavač hlavatý / <i>Trausteinera globosa</i> / .....	65
Obrázok 31: Nevädza hlaváčovitá / <i>Centaurea scabiosa</i> / .....	65
Obrázok 32: Lokalizácia zdrojovej a obnovovanej plochy. ....	70
Obrázok 33: Vytýčenie plôch určených k zberu semenného a rastlinného materiálu – zdrojová plocha .....	73
Obrázok 34: Fytcenologické snímkovanie zdrojovej plochy .....	73
Obrázok 35: Plán pokusu na území Vojšických luk v NPR Čertoryje – zdrojová plocha. ....	73
Obrázok 36: Plán pokusu na k. ú. Malá Vrbka – obnovovaná plocha (orná pôda) .....	76
Obrázok 37: Vyčesávanie semien kefovým zberačom na zdrojovej ploche – Vojšické louky .....	77
Obrázok 38: Uloženie zozbieraného materiálu do vriec k následnému presušeniu .....	77
Obrázok 39: Kosba porastu .....	77
Obrázok 40: Nakladanie pokosenej zelenej hmoty s následným prevozom .....	77
Obrázok 41: Zbavovanie semenného materiálu, získaného vyčesávaním semien .....	78

Obrázok 42: Semenný materiál po hrubom prečistení od nečistôt.....	78
Obrázok 43: Zisťovanie celkovej hmotnosti.....	79
Obrázok 44: Odoberanie vzoriek k následným rozborom a analýzam.....	79
Obrázok 45: „Prefukovač“ semien, typ: DMK 07/2 MA, Nemecko.....	81
Obrázok 46: „Prefukovač“ semien Retsch DR 100, Nemecko (používaný pre malé semená).81	
Obrázok 47: Vzorka s nečistotami pred prečistením.....	81
Obrázok 48: Čistenie vzorky na sitách.....	81
Obrázok 49: Vzorka po prečistení určená k rozboru.....	82
Obrázok 50: Ručný rozbor semenných vzoriek podľa druhov a počítanie semien.....	82
Obrázok 51: Zakladanie plochy zeleným senom.....	89
Obrázok 52: Zakladanie plochy výsevom osiva.....	89
Obrázok 53: Zber semien r. 2009.....	91
Obrázok 54: Zber semien r. 2010.....	92

### Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Rozloha a rozdelenie travinných porastov v ČR.....	21
Tabuľka 2: Súhrnné informácie o obsahu a funkcii databáz zdrojových plôch v Nemecku a Taliansku (stav v auguste 2011).....	45
Tabuľka 3: Počet desiatinných miest pri stanovení HTS.....	51
Tabuľka 4: Zisťovanie životnosti semien zozbieraných na území CHKO Bílé Karpaty v roku 2005.....	53
Tabuľka 5: Priemerná denná teplota (°C) a mesačný úhrn zrážok (mm) v rokoch 2009 - 2011.....	71
Tabuľka 6: Charakteristika zdrojovej plochy.....	72
Tabuľka 7: Termíny zberu semenného a rastlinného materiálu.....	74
Tabuľka 8: Charakteristika obnovovanej plochy.....	75
Tabuľka 9: Zápis hmotností materiálu a odobraných vzoriek.....	79
Tabuľka 10: Príklady sily vetru pri prefukovaní vybraných druhov semien od nečistôt.....	80
Tabuľka 11: Množstvo aplikovaného materiálu (rok 2009).....	89
Tabuľka 12: Množstvo a hmotnosť semien získaných rozborom vzoriek odobraných zo zeleného sena (GH) dňa 29.7. 2010.....	90
Tabuľka 13: Množstvo semien na 1m <sup>2</sup> .....	90
Tabuľka 14: Množstvo semien a početdruhov (rok 2009).....	91
Tabuľka 15: Množstvo semien a početdruhov (rok 2010).....	92
Tabuľka 16: Vyjadrenie variability jednotlivých ôs.....	94
Tabuľka 17: Vysvetlená variabilita jednotlivých premenných ( <i>marginal effects</i> ) a štatistická signifikancia meraných premenných prostredia analýzou CCA.....	95
Tabuľka 18: Výpočet Simpsnovho indexu (S <sub>D</sub> ) – komplementárna forma.....	99
Tabuľka 19: Výpočet efektívneho počtu druhov (EP).....	99
Tabuľka 20: Výpočet vyrovnanosti (E) zo Simpsnovho indexu ( <i>Simpson's evenness</i> ).....	99
Tabuľka 21: Parametre úspešnosti obnovy cieľového spoločenstva zväzu <i>Bromion erecti</i> ...101	

## Zoznam grafov

Graf 1: Klimadiagram r. 2009-2011 .....	71
Graf 2: Fenologické fáze (2.7.2009).....	87
Graf 3: Fenologické fáze (27.7.2009).....	88
Graf 4: Fenologické fáze (21.8.2009).....	89
Graf 5: Ordinačný diagram PCA.....	94
Graf 6: Ordinačný diagram CCA .....	95
Graf 7: <i>Species fit range</i> .....	96
Graf 8: Stromový diagram pre obnovované spoločenstvo <i>Bromion</i> (stav ku dňu 26.5.2011) ..	97
Graf 9: Stromový diagram pre obnovované spoločenstvo <i>Bromion</i> (stav ku dňu 26.5.2011) .	98
Graf 10: Úspešnosť obnovy cieľového spoločenstva <i>Bromion</i> .....	102

## Prílohy

Vzhľadom k vysokému počtu stránok sú prílohy formou CD priložené na zadnej strane mojej dizertačnej práce.

## Zoznam príloh

### Tabuľka I

Tab. I.1 Fytcenologické snímky - zdrojová plocha, rok 2009

### Tabuľka II

Tab. II.1. Fytcenologické snímky - obnovovaná plocha, rok 2010 a 2011

### Tabuľka III.

Tab. III.1 Súpis cieľových a žiadúcich druhov nájdených 07/07/2009 na zdrojovej ploche zväzu *Bromion erecti*

### Tabuľka IV.

Tab. IV.1 Zoznam druhov nájdených v semenných vzorkách (ks, g) - variant SS1, termín: 27/07/2009

Tab. IV.2 Zoznam druhov nájdených v semenných vzorkách (ks, g) - variant SS1-3, 1. zber, termín: 02/07/2009

Tab. IV.3 Zoznam druhov nájdených v semenných vzorkách (ks, g) - variant SS1-3,2. zber, termín: 27/07/2009

Tab. IV.4 Zoznam druhov nájdených v semenných vzorkách (ks, g) - variant SS1-3,3. zber, termín: 21/08/2009

### Tabuľka V.

Tab. V.1 Zoznam druhov nájdených v semenných vzorkách (ks, g) - variant SS1, termín: 02/08/2010

Tab. V.2 Zoznam druhov nájdených v semenných vzorkách (ks, g) - variant SS1-3,1. zber, termín: 02/07/2010

Tab. V.3 Zoznam druhov nájdených v semenných vzorkách (ks, g) - variant SS1-3, 3. zber, termín: 07/09/2010

### Tabuľka VI.

Tab. VI.1 Množstvo semien na 1 m<sup>2</sup> - variant SS1, termín: 27/07/2009



Tab. VI.2	Množstvo semien na 1 m <sup>2</sup> - variant SS1-3, rok 2009
Tab. VI.3	Množstvo semien na 1 m <sup>2</sup> - variant SS1-3/1.zber, termín: 02/07/2009
Tab. VI.4	Množstvo semien na 1 m <sup>2</sup> - variant SS1-3/2.zber, termín: 27/07/2009
Tab. VI.5	Množstvo semien na 1 m <sup>2</sup> - variant SS1-3/3.zber, termín: 21/08/2009
Tabuľka VII.	
Tab. VII.1	Množstvo semien na 1 m <sup>2</sup> - variant SS1, termín: 02/08/2010
Tab. VII.2	Množstvo semien na 1 m <sup>2</sup> - variant SS1-3, rok 2010
Tab. VII.3	Množstvo semien na 1 m <sup>2</sup> - variant SS1-3/1.zber, termín: 02/07/2010
Tab. VII.4	Množstvo semien na 1 m <sup>2</sup> - variant SS1-3/3.zber, termín: 07/09/2010
Tabuľka VIII.	
Tab. VIII	Klíčivosť semien podľa platnej metodiky ISTA (2011)
Tabuľka IX.	
Tab. IX.	HTS zo semien nájdených v semenných vzorkách – rok 2009 a 2010
Tabuľka X.	
Tab. X.	Fenologické fáze bylinných druhov zisťované pred každým termínom zberu semien

## **Použité skratky**

DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DJ	Dojná jednotka
GAČR	Grantová agentúra Českej republiky
GH	Zelené seno
HTS	Hmotnosť tisíc semien
CHKO	Chránená krajinná oblasť
ISTA	International seed testing association
LPIS	Verejný register pôdy
MZe	Ministerstvo земѣдѣlství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NP	Národný park
NPR	Národná prírodná rezervácia
NT	Plocha bez zásahu (sukcesia)
PP	Prírodná pamiatka
PR	Prírodná rezervácia
SS1	Zber semien kefovým zberačom v jednom termíne
SS1-3	Zber semien kefovým zberačom v troch termínoch
TP	Trávnny porast
TTP	Trvalé trávne porasty
ÚKZÚS	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

## 1 Úvod

Diverzita trávnych porastov je v posledných desaťročiach dôležitým ukazovateľom hodnoty dnešnej poľnohospodárskej krajiny. Kolektivizácia poľnohospodárstva mala negatívny vplyv na trávne porasty. Behom tohto obdobia bola odstránená väčšina medzí a polia tak boli spojené do rozľahlých lánov, čo dnes prináša veľa problémov. „Trvalé trávne porasty (ďalej TTP) zaberajú v súčasnej dobe v Českej republike (ČR) podľa evidencie katastru nehnuteľností Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního výměru 974 000 ha, tj. 22,8% z poľnohospodárskej pôdy (4 280 000 ha); podľa údajov ČSÚ bolo v roku 2006 poľnohospodársky obhospodarovaných 889 000 ha, čo je najvyššia úroveň za posledných 5 rokov“ (Kohoutek et al. 2007). Najväčší podiel človekom neovplyvnených poloprirodzených trávnych porastov (ďalej TP) v Českej republike sa nachádza v chránených územiach, ktoré definuje zákon č. 114/1992 Sb., o ochrane prírody a krajiny. V tomto zákone sa používa pojem „zvláštne chránená území“ vyjadrujúci prísnejší režim ochrany vzťahnutý na konkrétne územie prírodovedecky alebo esteticky významné, s presným plošným vymedzením a stanovením podmienok ich ochrany. Najcennejšie z nich sú zároveň súčasťou rôznych medzinárodných sietí ako je sieť Smaragd založená výborom Bermskej úmluvy v roku 1996, národný zoznam sústavy Natura 2000 (obe vychádzajú z prehľadu biotopov CORINE, ktorý bol pripravený európskou komisiou v rokoch 1985–1990 (Kučera, Pojer 2006)), program MaB – biosférické rezervácie UNESCO a program IBA – európsky významné vtáčie územia. Poloprirodzené trávne porasty z týchto chránených území v dnešnej dobe čím ďalej vo väčšej miere slúžia ako zdroj semenného materiálu určeného k obnove narušených pôd, najčastejšie ornej pôdy. Pri jeho používaní je potrebné brať zreteľ najmä na genetickú konštitúciu populácií jednotlivých druhov, aby nedochádzalo ku genetickej erózii (Krahulec, Holubec 1998). Len v CHKO Bílé Karpaty sa dodnes, i navzdory desaťročiam intenzívneho hospodárenia, zachovalo 4000 ha druhovo bohatých lúk, ktoré sú významným znakom krajinného rázu Bílých Karpat a zároveň tieto lúky slúžia ako zdroj materiálu k obnove (Jongepierová 2008). Dôvodom zatrávnenia ornej pôdy je jej vyčerpanie o živiny a organickú zložku opakovaným používaním intenzívnych pestovateľských postupov, problém vodnej erózie a výrazne zníženej ekologickej stability. Jedným z možných opatrení, ako sa o daný pozemok po skončení poľnohospodárskej činnosti starať a navrátiť mu ekologickú hodnotu, je zatrávnenie a vytvorenie druhovo bohatého spoločenstva s vysokou prírodnou hodnotou. Cieľom obnovy karpatských lúk je teda i udržanie, prípadne obnova charakteru tohto cenného územia a zachovanie jeho identity. Medzi vhodné prírode blízke spôsoby obnovy narušených

stanovisk patrí výsev osiva regionálneho pôvodu, prenos drnov a zakladanie trávnych porastov priamo zozbieraným druhovo bohatým materiálom (Jongepierová, Poková 2006; Jongepierová 2008; Scotton et al. 2012). Otázkou ale zostáva: Sú tieto spôsoby obnovy ekonomicky výhodné? Ak áno, za akých podmienok? Za aké dlhé časové obdobie získa novozaložený porast svoju ekologickú a prírodnú hodnotu? Nebolo by výhodnejšie ponechať narušenú plochu prirodzenej sukcesii každom prípade, pokiaľ chceme zachovať či prípadne obnoviť druhovo bohaté spoločenstvá rastlín a živočíchov, musíme aspoň maloplošne zaistiť tradičné spôsoby obhospodarovania. Inak prirodzené sukcesné pochody povedú k degradácii až zániku sekundárnych biotopov. Jednoznačne však môžeme povedať, že tieto spôsoby obnovy začína nielen odborná ale i laická verejnosť pomaly vnímať ako pozitívny a nedeštruktívny krok ku krajine. Získavanie, no hlavne používanie regionálnych travino-bylinných zmesí nám prinesie mnoho výhod ako napr. zabezpečí sa genetická variabilita, posilní sa psychologický efekt (to znamená, že za finančné prostriedky ochrany prírody vytvorený TP bohatý nielen na byliny ale i hmyz je jednoduchšie obhájiť, než porast, kde je výsledkom tzv. pole s trávou) a navrhnutím a vytvorením zmesi odpovedajúcej lokálnemu zloženiu sa zabráni genetickej erózii miestnych populácií rastlín. Zároveň získané výsledky budú slúžiť nie len odborníkovi, projektantom, správcovi chránených území ale i širokej odbornej verejnosti ako modelové ukážky obnovy narušených pôd s cieľom zvýšiť biologickú rozmanitosť, rozšíriť sieť biotopov a zatriktívniť územie pre cestovný ruch a turistiku.

## 2 Cieľ práce

Na základe štúdia literatúry, konzultácií so školiteľom, odborníkmi v danej problematike a vedecko-výskumnými pracovníkmi z OSEVA PRO s.r.o. Výzkumná stanica travinárska v Zubří riešiacich granty na podobné téma, sa táto dizertačná práca zameriava predovšetkým na problém zakladania trvalých trávnych porastov. Táto fáza manažmentu TTP je kľúčová, pritom nie je z metodologického hľadiska dostatočne preverená. Preto je neustále predmetom odborných diskusií. Predkladaná práca sa kvôli tejto skutočnosti svojim výskumom orientuje hlavne na štúdium semenného a rastlinného materiálu druhovo bohatých poloprirodzených trávnych porastov, ktoré majú podľa literatúry pozitívny vplyv na druhovú diverzitu narušeného územia. Na základe použitia rôznych spôsobov získavania semenného materiálu určeného k založeniu druhovo bohatého TP bude zisťovaná:

- a) úspešnosť a rýchlosť obnovy TTP založených na ornej pôde, a to:
  - výsevom regionálnej zmesi zozbieranej v dvoch variantoch (tj. zber osiva raz za vegetačné obdobie a trikrát za vegetačné obdobie),
  - rozprestretie zeleného sena a
  - ponechanie plochy prirodzenej sukcesii,
- b) vplyv zvolených spôsobov obnovy na druhové zloženie.

Overovanie rôznych spôsobov zakladania TTP je zároveň významné nie len pre rekonštrukciu lúčnych ekosystémov, ale aj pre záhradnú a krajinársku tvorbu. Lúčne typy trávnikov sú dnes významným vegetačným prvkom záhrad, parkov, prímestských a kúpeľných parkových lesov, romantickej komponovanej krajiny, ale aj záhrad na konštrukcii či úprav mestského uličného parteru. Získané výsledky preto môžu byť inšpiračným zdrojom aj pre klasický záhradný design v mestskom, prímestskom či širšom krajinom priestore.

Zároveň predkladaná dizertačná práca môže významným spôsobom prispieť k dopracovaniu celkovej metodiky manažmentu trvalých trávnych porastov. Prínos pre dopracovanie tejto metodiky bude na základe vytýčených hlavných cieľov práce so zameraním na:

1. Výber vhodného zdrojového spoločenstva, ako zdroja semenného a rastlinného materiálu, negatívne neovplyvneného poľnohospodárskou činnosťou
2. Výber najvhodnejšieho spôsobu zberu semenného materiálu stanoveného na základe vyhodnotenia množstva a kvality získaných semien

3. Návrh vhodného metodického postupu obnovy druhovo bohatých trávnych porastov zvolenými prírodou blízkymi spôsobmi
4. Stanovenie finančných nákladov zberu osiva zo zdrojovej plochy kefovým zberačom

### **3 Súčasný stav obnovy druhovo bohatých trávnych porastov**

#### **3.1 Vymedzenie pojmov**

##### **Flóra, vegetácia, lúčny porast**

Flóra (kvetena) (Hendrych 1984) – prostý výčet druhov vyskytujúcich sa na určitom území (prípadne žijúcich v niektorom geohistorickom období).

Vegetácia (Hendrych 1984) – rastlinná pokrývka prejavujúca sa vo forme formácií (step, tundra, les a i.). Rozdiel medzi flórou a vegetáciou nie je absolútny. Vegetácia nie je mysliteľná bez flóry, ktorá ju skladá, a každá flóra je súčasťou vegetácie.

Lúčny porast (Rychnovská 1985) – „skladá sa z pestrej sústavy rastlín bylinného charakteru, kde spravidla prevládajú jednoklíčne (trávy, šachorovité a sítinovité) nad dvojklíčnymi, paprad'orastmi a machorastmi.

##### **Tráva, travina, trávnik**

Tráva – trávne druhy výhradne patriace do čeľade lipnicovité. Sú to štíhle rastliny s tenkými stebkami, úzkymi listami a nenápadným kvetenstvom. Sú to ekologicky najúspešnejšie rastliny, ktoré na mnohých miestach určujú charakter porastu. Sú dominujúce v celých oblastiach, čím zatlačujú ostatnú kvetenu do pozadia.

Travina – zahŕňa čeľaď lipnicovité a zároveň i trávam morfológicky podobné rastliny z čeľade šachorovitých a z čeľade sítinovitých (Hrabě 2003).

Trávnik – účelové rastlinné spoločenstvo zložené prevažne z viacročných trávnych druhov (trávnik futbalového ihriska), prípadne s prímiesou bylín (bylinné trávniky), výnimočne i vikvovitých rastlín (druhovo pestré lúky). Tieto porasty nie sú poľnohospodársky využívané. Medzi jednotlivými pravidelnými kosbami sa môže občas nechať nepokosený (napr. vysievajú kvetnatý trávnik), vďaka čomu jednotlivé druhy rastlín udržiavané vo vegetatívnom štádiu vykvitnú a tým sa zabezpečí druhová bohatosť a hustota porastu (Svobodová 1998; Plecítá 2006).

## **Základné pojmy podľa noriem a zákona č. 385/2009 Sb.**

ČSN 839 031

„Trávník: rastlinný pokryv tvorený trávami vrátane vegetačnej vrstvy pevne prerastenej ich koreňmi a odnožami, ktorý spravidla nie je poľnohospodársky využívaný; podľa účelu používania môže obsahovať tiež bôbovité a ďalšie byliny.“

ČSN 839 001

„Lúka: bylinný porast zložený prevažne z tráv, s väčším alebo menším zastúpením iných bylín s vysokou produkciou zelenej hmoty, spravidla poľnohospodársky využívaný.“

ČSN 839 001

„Kvetnatá lúka: pôvodný prirodzený, zámerne založený alebo prísevom upravený trávny porast s výrazným podielom dvojkličných bylín.“

Trvalý trávny porast je podľa zákona č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (Katastrálny zákon), „pozemok porastený trávami, u ktorého je hlavný výťažok seno (tráva), alebo je určený k trvalému spásaniu, i keď je za účelom zúrodnenia rozoraný. Na tomto druhu pozemku môže byť zriadený skleníkový, parenisko, škôlka, plantáž drevín a dobývací priestor“.

Zákon č. 385/2009 Sb., o zemědělství, v znení neskorších predpisov, v § 3i písm. b) pracuje s termínom trávneho porastu, ktorým je „poľnohospodársky obhospodarovaná pôda, na ktorej sa nachádza stála pastvina, poprípade súvislý porast s prevahou trávín určený ku krmovinárskym účelom alebo technickému využitiu, ktorý môže byť nanajvýš raz za 5 rokov rozoraný za účelom obnovy trávneho porastu“. Zákon o zemědělství vymedzuje trvalý trávny porast rovnakým spôsobom ako katastrálna vyhláška. Drobným rozdielom je päťročné časové určenie možnosti orby za účelom obnovy trávneho porastu v zákone o zemědělství (Valášková 2010).

### **3.2 Význam obnovy trvalých trávnych porastov**

Naša príroda a krajina je významnou a nedielnou súčasťou nášho národného kultúrneho i hospodárskeho bohatstva a jej ochrana je verejným celospoločenským záujmom. Obnova trávnych porastov je dôležitá z hľadiska stability krajiny, udržania biologickej rozmanitosti a zachovania funkčnosti pôdy, ktorá predstavuje najvýznamnejší prírodný zdroj a umožňuje existenciu života.



Stabilitu krajiny z hľadiska diverzity ovplyvňuje ako pozitívne tak i negatívne ľudská činnosť, klimatické zmeny meniace sa v súčasnej dobe najrýchlejšie za niekoľko posledných storočí, zvýšenie koncentrácie CO<sub>2</sub> v atmosfére a invázia nepôvodných druhov rastlín a živočíchov (Rychnovská 1993; Šrámek a kol. 2001; Plesník, Pelc 2009). Ukazuje sa, že stabilita krajiny je dôležitá ako pre mimoprodukčné funkcie tak i pre produkčné (poľnohospodárske) využívanie (Hrabě, Buchgraber 2004; Novák 2008; Hrabě 2009). Mimoprodukčné funkcie TP, ktoré sú dôležité a nezastupiteľné najmä v podhorských a horských oblastiach (Fiala, Gaisler 2008), spočívajú v:

- ochrane vody – čistia a chránia prameniská a vodné toky a zároveň majú akumuláciu schopnosť, vyrovnávajú odtokové extrémny a i.,
- ochrane pôdy – protierózna ochrana, zabránenie zmyvaniu hnojív a pesticídov do vodných tokov, koreňová sústava chráni a zlepšuje štruktúru pôdy, zvyšuje obsah humusových látok a tým zvyšuje úrodnosť.

Ako uvádza Jongepierová, Malenovský (2012) vo svojom úvodnom článku k obnove trávnych porastov, na začiatku 20. storočia bolo na území dnešnej Českej republiky evidovaných takmer 1200 tisíc hektárov trávnych porastov. Dve tretiny zaberali lúky a tretinu pastviny. Tento pomer sa udržoval v priebehu celého storočia, i keď celková rozloha sa menila v rozmedzí 1,2 miliónov až 800 tisíc ha. Tisíce hektárov lúk a pastvín bolo zničených behom éry socializmu a kolektivizácie (1950 – 1989), kedy bola v dôsledku intenzifikácie poľnohospodárstva asi tretina pôvodnej rozlohy trávnych porastov premenená na ornú pôdu. Ďalšie plochy boli zničené hnojením, intenzívnou pastvou, prísevami komerčných zmesí tráv a d'ateľovín alebo cieľovým zalesňovaním. V sedemdesiatych a najmä v osemdesiatych rokoch 20. storočia došlo na väčšine miest v ČR k úplnej degradácii v tej dobe ťažko obhospodarovateľných lúk v dôsledku tzv. náhradných rekultivácií (najmä odvodňovanie). Všetky tieto zmeny viedli k obrovskej strate druhovej diverzity pôvodných spoločenstiev a celkovej homogenizácii krajiny. Až po roku 1989 sa zmenila poľnohospodárska politika a začalo sa výrazne podporovať spätné zatravnovanie ornej pôdy, najmä v menej produktívnych oblastiach. Do roku 2006 sa opätovne zatravnilo asi 150 tisíc ha, čo je 35 % rozlohy predtým rozoraných TTP. Operačný program rozvoje venkova na roky 2007-2013 predpokladá ďalšie zatravnovanie ornej pôdy v rozsahu 300 tisíc ha. Hlavnou motiváciou pre zatravnovanie ornej pôdy je extenzifikácia hospodárenia, zachovanie poľnohospodárskeho pôdneho fondu, ochrana pôdy a vodohospodárske funkcie TTP (Prach et al. 2009).

V súčasnej dobe bolo pri mapovaní biotopov Natura 2000 zistených na našom území cca 396 tisíc ha poloprirodzených trávnych spoločenstiev (Chytrý et al. 2010, Jongepierová, Malenovský 2012), ktoré vznikli väčším či menším spolupôsobením človeka (najmä pri rozvoji poľnohospodárstva) a prírodných procesov. Tieto trávne spoločenstvá patria medzi európske významné ekosystémy a sú významné svojou biologickou rozmanitosťou (diverzitou), ktorá zahŕňa rastlinné a živočíšne druhy, mikroorganizmy a ich génové/genetické informácie uložené v genotypoch týchto druhov a organizmov. Divorastúce formy môžu svojimi vlastnosťami prispieť k získaniu nových lepších vlastností pri šľachtení. Nesmie sa zabudnúť na to, že nové vyšľachtené druhy môžu byť vysoko produkčné, preto je potrebné ich výber usmerniť tak, aby odpovedal ekologickým podmienkam daného regiónu (Jančár 1987; Kuča et al. 1992; Novák 2008; Fiala, Gaisler 2008). Smernica Komisie 2008/62/ES sa zaoberá otázkami biologickej rozmanitosti a zachovania genetických zdrojov rastlín, ktoré získavajú (ako ukazuje vývoj na medzinárodnej úrovni) v priebehu posledných rokov stále viac na význame. Ako príklady je možné uviesť rozhodnutia Rady 93/626/EHS zo dňa 25. októbra 1993 o uzavretí Úmluvy o biologickej rozmanitosti, rozhodnutie Rady 2004/869/ES zo dňa 24. februára 2004 o uzavretí Medzinárodnej zmluvy o genetických zdrojoch rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo menom Európskeho spoločenstva, nariadenie Rady (ES) č. 870/2004 zo dňa 24. apríla 2004, ktorým sa zriaďuje program Spoločenstvo pre zachovanie, popis, zber a využitie genetických zdrojov v poľnohospodárstve.

Trávne porasty v krajine majú mnoho funkcií. Predovšetkým to je funkcia krajnotvorná, protierózna a transformačná, tj. usmerňujú zrážkovú vodu do podzemného odtoku (Hrabě 2009, Novák 2008; Hrabě a Buchgraber 2004). Prevažná časť sa nachádza vo vyšších nadmorských výškach. Tieto trávne porasty sú najmenej ovplyvnené ľudskou činnosťou a vyznačujú sa horším geologickým podkladom, čo ovplyvňuje ich druhové zloženie a produkčný potenciál. Trávny porast v trávnom ekosystéme zároveň predstavuje životný priestor pre mnoho rastlinných a živočíšnych druhov.

V súčasnej dobe má obnova trávnych porastov veľký význam v územiach a na lokalitách s výskytom degradovaných trávnych porastov, ktoré vznikli v dôsledku dlhodobého nerešpektovania zásad pratotechniky, po vyčerpaní pôdy o živiny a humusové zložky pri dlhodobom či nesprávnom pestovaní kultúrnych rastlín (kukurica, obilie) a po rekultiváciách (Scotton et al. 2012, Kirmer, Tischew 2006). Pôda pritom predstavuje jeden z najvýznamnejších prírodných zdrojov. Umožňuje existenciu všetkého života a rozvoj civilizácií. Dôležitá je i jej schopnosť samoregulácie, čo je vlastnosť, ktorou disponujú len

živé organizmy. „Keď do pôdy zasiahneme a porušíme jej rovnováhu, pôda sa časom vráti k pôvodnému stavu – pravdaže len v prípade, že neprekročíme určité medze. Potom by dochádzalo k jej degradácii“ (Vašků 2008).



**Obrázok 1:** Lúka obnovená regionálnou zmesou „Bělokarpatská směs“ na lokalite Suchov, CHKO Bílé Karpaty. Založenie porastu r. 2001. Autor: I. Semanová, 12.5.2010.



**Obrázok 2:** Lúka obnovená regionálnou zmesou „Bělokarpatská směs“ na lokalite Strážnice-Žerotín, CHKO Bílé Karpaty, Založenie porastu r. 2005. Autor: I. Semanová, 12.5.2010.

### 3.3 Trvalé trávne porasty v historickom vývoji kultúrnej krajiny

Výskyt trávnych porastov je zaznamenávaný už v neskorom praveku a v staroveku, kedy tieto porasty slúžili k poskytovaniu potravy bylinožravcom. Prirodzenými trávnyimi porastmi na Zemi boli a dodnes sú savany, stepi, prerie a pampy, na ktorých sa odpradáva pásli stáda kopytníkov (prežúvavcov). Významnejšie využívanie trávnych porastov začalo asi pred 7 000 – 10 000 rokmi, kedy dochádzalo k domestikácii divoko žijúcich zvierat (tur, ovca, kôň). Zo začiatku boli spásané prirodzené trávne a lesostepné porasty. So zvyšujúcim sa počtom obyvateľstva a kultúrnym rozvojom, čím sa zvýšil počet domestikovaných zvierat, začala pastva v lesných porastoch, čo malo za následok zvyšovanie plôch trávnych porastov. Nadmerná pastva v suchých oblastiach (napr. severná Afrika) však viedla k vzniku a šíreniu púští. Rozvoj podielu trávnych/lúčnych porastov na území Európy nastáva behom stredoveku, veľmi výrazne potom v neskorom stredoveku až novoveku, kedy sú vnímané za významný estetický prvok krajiny. Začína rozvoj zakladania trávnikov pokladaním dielcov alebo nastielaním prestárleho sena na pôdu, z ktorého sa uvoľňujú semená. Druhá polovica 18. st. sa dá považovať za zlatý vek trávnikov. Vznikajú záhrady a parky v krajinárskom štýle, u ktorých má trávnik veľké uplatnenie. Koncom 18. st. vytvoril Rus Osipov záhradníkom odporúčania na ciele výsev trávnych druhov pri zakladaní trávnikov. V roku 1830 skonštruoval Angličan Edwin Budding vretenový žací stroj. Až v 20. storočí sa začína

v Anglicku a USA formovať trávnikársky výskum zameraný na šľachtenie odrôd, techniky zakladania a údržby trávnatých plôch (Kudrna – rok neuvedený; Historie oboru pícninárství – rok neuvedený).

V súčasnej dobe trávne porasty pokrývajú asi 25 % suchozemského povrchu sveta a predstavujú veľký potenciál pre ekologické funkcie. Najvyšší podiel trávnych biómov sa vyskytuje najmä v Južnej a Severnej Amerike (81 %), v Oceánii a Afrike (91 a 79%). Poloprirodzené trávne spoločenstvá strednej Európy patria medzi ekosystémy s najbohatšou druhovou diverzitou. Veľký účinok na druhovú diverzitu má prelínanie oceánického a kontinentálneho podnebia. Ich podiel je (mimo Ruska) 55% (Hrabě a kol. 2009). TTP v strednej Európe zároveň predstavujú najrozsiahlejšiu skupinu krmovínarských cenóz a ich zastúpenie tu vzrastá predovšetkým s narastajúcou nadmorskou výškou. Trávne porasty nie sú dôležité len pre živočíšnu výrobu. Prispievajú tiež k rozvoji vidieka a životného prostredia mnohými aspektmi ako napr.: zachovanie biodiverzity, spracovanie uhlíka, sú súčasťou krajiny ako kultúrneho dedičstva a iné (Šoch 2009).

### **3.3.1 Vývoj problematiky v Českej republike**

K výrazným zmenám v zastúpení TTP v kultúrnej krajine ČR dochádza počiatkom 70. rokov, kedy bolo rozorané obrovské množstvo lúk, pastvín a vymizli medze vplyvom zväčšovania honov. V súčasnej dobe je väčšina trávnych porastov opustená, bez údržby. U udržiavaných plôch prevláda pastva a kosba v závislosti na finančných prostriedkoch, sklonu svahu, období údržby či stave porastu (Semanová, Salašová 2010).

V Českej republike dnes pokrývajú TTP (lúky a pastviny) cca 1 mil. hektárov (Tabuľka 1), tj. podľa pozemkovej knihy 22,8 % poľnohospodárskej pôdy v ČR (Hrabě a kol. 2009; Kohoutek et al. 2009). Podľa Českého statistického úradu bolo v roku 2011 poľnohospodársky obhospodarovaných 989 tisíc ha lúk a pastvín (Obrázok 3). Podľa Cagaša et al. (2011) hospodárenie na takejto rozlohe vo vzťahu k udržaniu a stabilizácii ekologických a krajinných aspektov vyžaduje uplatňovanie racionálnych a ekonomicky prijateľných prístupov.

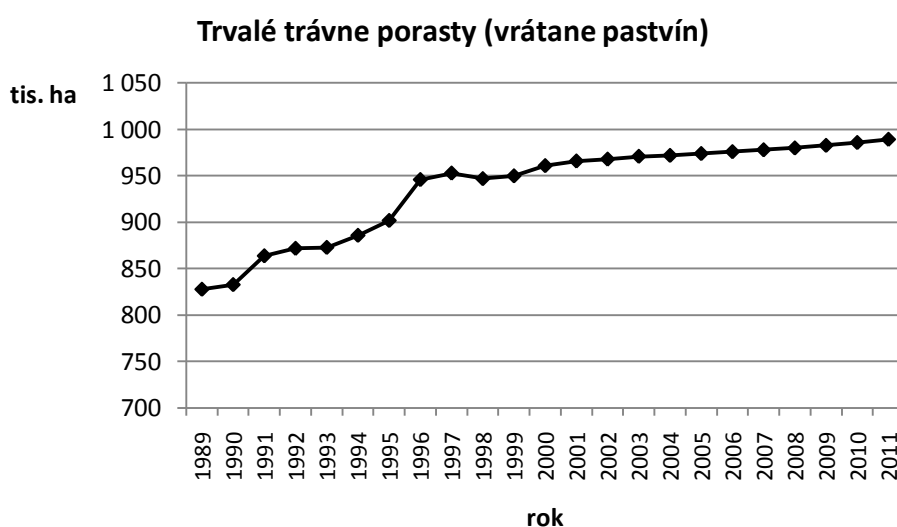
Ako uvádza Chytrý (2007), diverzitu vegetácie silne ovplyvňujú abiotické faktory prostredia, ktoré sa súhrnne označujú ako stanovisko alebo ekotop. Rozdiely medzi stanoviskami umožňujú vegetáciu klasifikovať, a zároveň rozdiely medzi stanoviskom a vegetáciou umožňujú stanoviť kvalitu prostredia (bioindikácia), odhadnúť možnú vegetáciu podľa

vlastností prostredia (mapy potenciálnej vegetácie) alebo vytvárať celé klasifikačné systémy zohľadňujúce spoločne vegetáciu i prostredie (napr. biogeografická regionalizácia).

Trávniky, s ktorými sa vo svojom okolí stretávame môžeme rozdeliť do najrôznejších skupín a reťazcov. Všetko záleží na kritériu, podľa ktorého budeme trávniky posudzovať. Trávniky delíme podľa zamerania a ich významu (produkčné, mimoprodukčné), úrovne ošetrovania (intenzívne, extenzívne pestovanie), prostredia pestovania (napr. trávniky vlhších a suchších lokalít) a účelu využívania (okrasné, športové, rekreačné, golfové a i.) Každú skupinu je možné ďalej deliť na nižšie kategórie, tzv. druhy trávnikov. „Druhé možné rozdelenie trávnikov je spracované v listine RSM (Regel-Saatgut-Mischungen Rasen), ktorú spracovávajú odborníci nemeckých univerzít, výskumných ústavov a rôznych profesijných zväzov (architektov, šľachtiteľov, obchodníkov a pod.).“ Táto listina je každoročne od roku 1978 inovovaná (Hrabě et al. 2009).

**Tabuľka 1:** Rozloha a rozdelenie travinných porastov v ČR (zdroj: HRABĚ, F. et al. Trávniky pro krajinu, zahradu a sport; 2009)

TRÁVNÝ BIÓM V ČR (1 412 560 ha)			
Ekosystém lúk a pastvín cca. 965 000 ha = 22 % p.p.		Ekosystém trávnikov 447 560 ha = 10,5 % p.p.	
Primárne prirodzené spoločenstvá	Sekundárne lúky 2/3 a pastviny 1/3	Intenzívne	Extenzívne
prírodné porasty, hole, almy savany, prémie	poloprirodné	okrasné	úžitkové
	polointenzívne (trvalé)	exkluzívne	parkové
	novosiata	ihriskové	rekreačné
	intenzívne (dočasné alebo trvalé)	(golfové, tenisové)	svahové
			letiskové



**Obrázok 3:** Vývoj výmery trvalých trávnych porastov v ČR v rokoch 1989 – 2011 (podľa bilancie pôdy, Český úřad zeměměřický a katastrální, 10.4.2013)

### 3.3.2 Vývoj problematiky v zahraničí

Najviac prác zaoberajúcich sa obnovou zatrávnením pochádza z Veľkej Británie, Nemecka a Holandska, kde sa so zatrávnením začalo už v 70. rokoch 20. storočia. Zvýšená pozornosť k zatrávňovaniu bola v západnej Európe venovaná v 90. rokoch 20. storočia. Zatrávňovanie prebiehalo na ornej pôde, ktorá už nedokázala plniť požiadavky pre pestovanie plodín, prípadne bola pre pestovanie nevhodná (nivy riek). „V rámci agroenviromentálnych opatrení je napr. vo Veľkej Británii, Francúzsku a Holandsku dotované vytváranie trávnatých pásov na okrajoch polí. Ďalej sú zatrávňované miesta ohrozené eróziou a plochy bez vegetácie, ktoré vznikli stavebnou alebo inou činnosťou človeka (násypy ciest, okolia stavieb apod.) (Konvalinková in Jongepierová, Poková 2006). Ako uvádzajú Ševčíková, Macháč (2006) vo svojich záveroch z konferencie konanej v rakúskom ústave HBLFA Raumberg – Gumpenstein dňa 5.-9.9.2006, produkcia regionálnych zmesí je už samozrejmosťou v Rakúsku, Švajčiarsku i Nemecku a množenie semenárskych komponentov v semenárskych kultúrach podlieha prísnyim pravidlám a kontrole, aby bola zaistená regionalita použitých materiálov a nedochádzalo ku genetickému znehodnoteniu miestnej flóry. Pri ekologickej obnove ide zároveň o to, aby boli používané i necudzorodé ďalšie pomocné ekologicke materiály a látky (geotextílie, mulč, drevo, hnojivá, pôdne kondicionéry, mykorrhiza apod.).

Potreby ekologickej obnovy i technologické postupy a ich úroveň sa často líšia v jednotlivých európskych zemiach v súvislosti s rôznymi klimatickými podmienkami (od severných až po mediteránne oblasti Európy) a typom narušenia krajiny. V alpských zemiach je prioritou predovšetkým obnova stability vysokohorských svahov narušených vplyvom zimných športov a masovej turistiky. V severských zemiach sa stretávajú s problematikou stabilizácie svahov okolo cestných komunikácií, kde klimatické podmienky spôsobujú rozsiahle mrazové trhliny a eróziu pôdy v období topenia snehu. V mediteránnych zemiach bojujú s problémom obnovy rozsiahlych území po katastrofálnych požiaroch. Príkladom je Portugalsko, kde bolo za posledné 3 roky poškodených požiarom 10 % výmery zeme (Ševčíková, Macháč 2006).

Veľmi dobrý systém obnovy narušených lokalít bol vytvorený pre oblasť francúzskych Pyrenej, kde bol vypracovaný zoznam lokálnych druhov rastlín a na základe genetických štúdií záujmových druhov boli definované oblasti pre zber, množenie a použitie semien. V rade zemí sú zároveň skúsenosti s ekologicou obnovou vápencových lomov (Grécko – Helada, Portugalsko – Arrábida, ČR – južná Morava). Zároveň boli overené poľnohospodárske množiteľské technológie a organizované množenie materiálu on farm. V Českej republike existuje program na obnovu kvetnatých lúk degradovaných alebo úplne

zaniknutých po rozoraní v dobe kolektivizácie poľnohospodárstva, predpokladajúci použitie regionálnych zmesí osív (Ševčíková, Macháč 2006).

### **Príklad využitia regionálnych zmesí**

#### **NEMECKO**

Lokalita: Hessen, Riedwiesen von Wächterstadt restl.Leeheim a SZ okraj Donaumooses  
(Kirmer, Tischew 2006)

Pôdy vysychavé, chudobné na živiny a organickú hmotu (pôdy piesčité, kamenité s vysokým obsahom vápnika či kyslé) sú často ohrozované eróziou buď veternou alebo vodnou. Vhodnou metódou pre zníženie týchto negatívnych javov je mulčovanie zeleným senom.

#### **RAKÚSKO**

Lokalita: Pleschberg (1720 m n.m.)

Územie je ohrozené kvôli geologickému zloženiu masívu, klimatickým podmienkam a veľkoplošnému odlesneniu pri ťažbe dreva pre banský priemysel. To všetko vedie k masívnej erózii, ktorej škody sa odhadujú až na 1 mil. m<sup>3</sup> odnesenej zeminy za 5-10 desaťročí. Projekt je zameraný na záchranné práce a ekologickú stabilizáciu svahov za použitia ako technických prostriedkov (lavínové zábrany, oplotenie pastvín), tak rôznych biologických metód (ozeleňovanie výsevom regionálnych semenných zmesí do geotextílií, výsadba autochtónnych drevín).

### **3.4 Popis travino-bylinného materiálu určeného k výsevu**

V súčasnej dobe sa k zatrávňovaniu najčastejšie využívajú materiály a) regionálneho pôvodu, ako druhovo bohaté zmesi a zelené seno a b) komerčné zmesi. Voľba, akým spôsobom sa bude zatrávňovať, závisí hlavne od finančných možností a od požadovaného cieľového spoločenstva, ktoré chceme výsevom dosiahnuť.

#### **3.4.1 Regionálna zmes**

Regionálna zmes je osivo, získavané, množené a používané vo vnútri danej oblasti pôvodu bez vstupu šľachtiteľských procesov (Kirmer, Tischew 2006; Semanová, Ševčíková 2012). Toto osivo sa získava dvomi spôsobmi:

- zberom semien jednotlivých druhov na zdrojovej ploche a ich následným pestovaním v množiteľských porastoch
- priamym zberom z poloprirodzených trávnych porastov

Smernica komisie 2010P60/EU už definuje dva typy zmesí osív podľa spôsobu získania. A to „zmesi z jednotlivito pestovaných plodín“ a „priamo zbierané zmesi“, ktoré môžu byť uvádzané na trh po vyčistení alebo bez čistenia (napr. zelené seno, materiál z kombajnového zberu lúk, z vyčesávania trávneho porastu, vákuového zberu a i.). Výsev (alebo aplikácia) zmesí by mal byť viazaný na rovnakú oblasť pôvodu zdrojových rastlín (Semanová, Ševčíková 2012). V Českej republike doposiaľ nie sú presne definované oblasti pôvodu (regióny) a nie je zavedený systém certifikácie pôvodu regionálneho osiva (Straková, Straka 2011), ako to je v Nemecku, Rakúsku a Švajčiarsku (Scotton et al. 2012).

#### **Výhody:**

- zvyšovanie/udržanie diverzity na územiach s ochranným režimom
- rešpektovanie miesta pôvodu zdrojových rastlín a tým zabránenie genetickej erózie rastlinných druhov
- regionálne travino-bylinné zmesi sa vyznačujú vysokou druhovou bohatosťou a vyšším zastúpením bylín na úkor tráv

#### **Nevýhody:**

- finančne veľmi náročný spôsob obnovy (najmä vo fáze získavania semien)
- divorastúce druhy bylín sa získavajú ručne, čo zvyšuje ich cenu a tým i cenu celej regionálnej zmesi. Pri cene 700 Kč/kg a obvyklom výsevu 20 kg.ha<sup>-1</sup> vyjde cena regionálneho osiva na 14 000 Kč.ha<sup>-1</sup>. Preto je výhodné pri záujme o kúpu tohto osiva využiť dotácie MŽP ČR z Programu péče o krajinu (Prach et al. 2009).
- limitujúci je dostatočný výskyt zdrojových plôch v okolí obnovovanej plochy

### **3.4.2 Komerčná zmes**

Komerčná zmes je buď a) d'atelino-trávna zmes, ktorá pozostáva len z niekoľkých druhov tráv a d'ateľovín a ich kultivarov alebo b) druhovo bohatá zmes tráv a bylín. U týchto zmesí sa však nerešpektuje regionalita pôvodu osiva a používajú sa po celom území ČR bez ohľadu na vegetačné a fyto geografické odlišnosti. Vo Veľkej Británii je dnes veľmi dobre rozpracovaný systém pestovania lúčnych druhov lokálneho pôvodu, z ktorých je väčšinu druhov možné získať ako komerčnú zmes. Druhy, ktoré sa obvyčajne vyskytujú v týchto zmesiach sú: psiarka lúčna */Alopecurus pratensis/*, ovsík obyčajný */Arrhenatherum elatius/*, kostrava lúčna */Festuca pratensis/*, kostrava červená */Festuca rubra/*, mätonoh trváci */Lolium perenne/*, timotejka lúčna */Phleum pratense/*, lipnica lúčna */Poa pratensis/*, psinček veľký */Agrostis gigantea/*, d'atelina hybridná */Trifolium hybridum/*, d'atelina lúčna */Trifolium pratense/* a



ďatelina plazivá */Trifolium repens/*. Druhy je vhodné voliť nielen podľa ich produkčných vlastností ale i stanovištných nárokov. Ako dominanty je vhodné voliť druhy, ktoré prevládajú v zachovalých trávnych porastoch(Jongepierová, Poková 2006).

**Výhody:**

- nízka cena komerčnej zmesi

**Nevýhody:**

- nerešpektovanie lokálnych ekologických podmienok (takže zákazník platí i za druhy, ktoré na danom mieste nie sú schopné rásť)
- značné riziko zavlečenia nepôvodných druhov do chránených oblastí. Na týchto územiach so zvláštnym režim ochrany je použitie takýchto zmesí proti zmyslu ich ochrany.

### **3.4.3 Zelené seno**

Zelené seno je čerstvo pokosená biomasa zdrojového lúčneho porastu s vysokým obsahom cieľových druhov, ktorá je ihneď po zberu prevezená a rozprestretá na plochu určenú k obnove. Ako zdrojová plocha slúžia porasty s vhodnou druhovou skladbou, tj. poloprirodzené porasty tráv a bylín z odpovedajúceho stanoviska a nadmorskej výšky bez výskytu expanzívnych druhov rastlín (napr. štiav).Materiál obsahuje 0,2 – 2 % semien. Ostatok tvoria najmä vegetatívne časti rastlín (listy a stonky). Pomer veľkosti zdrojovej plochy k obnovovanej ploche je závislý na produkcii biomasy, obsahu semien a požiadavkách na obnovu. Pohybuje sa v rozpätí 1:2 u vegetácie s vysokou produkciou biomasy a veľkým obsahom semien až po 8:1 u nízkej vegetácie s malou pokrývnosťou. Zelené seno bolo úspešne použité v Nemecku k obnove nivných lúk (Donath et al. 2003; Hölzel et Otte 2003; Kirmer, Tischew 2006;Scotton et al. 2012; Semanová, Ševčíková 2012).

**Výhody:**

- lacná metóda zberu, pokiaľ je možné použiť bežnú poľnohospodársku techniku
- vegetácia zdrojovej plochy nie je negatívne ovplyvnená, ak kosba prebieha v obvyklom termíne
- zelené seno predstavuje nie len rozmnožovací ale i mulčovací materiál - zatienenie povrchu pôdy čím sa zabráni vyparovaniu a dôjde k zlepšeniu mikroklimy
- zelená hmota vytvára efektívnu ochranu proti erózii a vytvára priaznivé vlhkostné podmienky pre vyklíčenie semien

- obohacuje pôdu o živiny, čo zlepšuje vývoj pôdneho života (dôležitý je pomer C/N), dochádza k prenosu mikroorganizmov a drobných zvierat/hmyzu
- nezrelé semená môžu dozrievať i po zbere

#### **Nevýhody:**

- zelené seno nemôže byť skladované, prevoz na obnovovanú plochu musí byť okamžitý
- zdrojová plocha musí byť dostatočne veľká
- metóda náročná na čas, ak je vykonávaná ručne
- behom nakladania a transportu môže dochádzať k stratám časti semien

#### **3.4.4 Ďalšie metódy získavania osiva**

Medzi ďalšie, ale málo (prípadne vôbec v ČR) používané spôsoby získavania osiva určeného k zatrávňovaniu patrí:

- a) zber sena, kedy je porast na ploche pokosený, hmota do jedného až troch dní usušená, zhrabaná a použitá na obnovovanú plochu bezprostredne po zbere alebo až po určitej dobe skladovania. Výhodou je možnosť skladovania a rozprestretia až za niekoľko mesiacov. Nevýhodou je nízka efektivita zberu a rýchla strata klíčivosti spôsobená nekontrolovanými podmienkami pri skladovaní.
- b) výmlat sena je spôsob zahrňujúci zber sena a jeho vymlátenie na farme buď mlátičkou alebo kombajnom. Výhodou je možnosť použitia vymláteného materiálu ako krmiva. Nevýhodou je veľmi nízka efektivita zberu kvôli stratám pri kosbe a mlátení.
- c) zber vákuovým zberačom je zber semien podtlakom vytvoreným lopatkami motoru. Výhodou je možný zber i na teréne o veľkej nerovnosti (ručné vákuové zberače) a zároveň je možné zbierať akýkoľvek porast (najmä druhy s jemnými vypadávajúcimi semenami). Nevýhodou je nízka efektivita zberu a možnosť použitia na plochách o malej rozlohe.
- d) výdrolky zo sena a materiál získaný z hrabania pôdy za účelom získania vegetatívnych častí machov, lišajníkov a časti semennej pôdnej banky, slúžia ako doplnkové metódy použiteľné v konkrétnych situáciách.
- e) odoberanie vrchnej vrstvy pôdy a odoberanie blokov trávnej mačiny, kedy sú súčasne prenášané okrem semien i živé rastliny. Tieto spôsoby obnovy sa najčastejšie

využívajú pre záchranu rastlinných spoločenstiev v situáciách, kedy hrozí zničenie porastu stavebnými prácami (Scotton et al. 2012).

### **3.5 Spôsoby získavania osiva z poloprirodzených druhovo bohatých porastov a poľnohospodárskej produkcie**

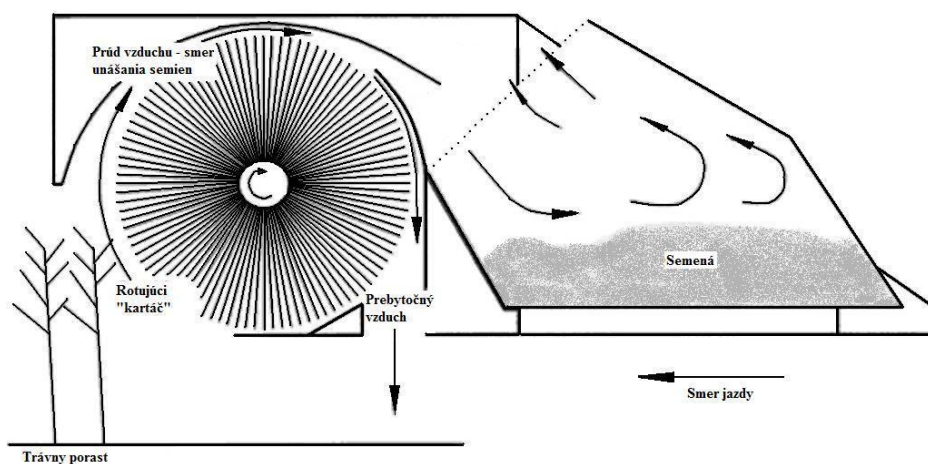
#### **A. Zber semien kefovým zberačom**

Prvý zberač pre zber semien tráv *Heteropogon contortus* (L.) Beauv. Ex Roemer et Schultes a *Pennisetum ciliare* (L.) Link bol zostrojený v Queenslande začiatkom 80. rokov 20. st.. Tento spôsob zberu sa neskôr ukázal ako užitočná technika získavania osiva z celej rady druhov tráv, bylín i d'ateľovín ([www.dpi.nsw.gov.au](http://www.dpi.nsw.gov.au)). Jedná sa o nedeštruktívnu techniku zberu, kedy sa zberačom z rastlín vyčesávajú zrelé semená, zatiaľ čo porast zostáva nepokosený a rastliny ponechané v poraste tak môžu pokračovať v raste a vývoji. V dobe zrelosti ďalších semien rovnakého alebo iného druhu je možné uskutočniť ďalší zber v tom istom poraste. Zozbieraný materiál obsahuje asi 30–45 % zrelých semien, ostatok predstavujú časti stoniek, listov a kvetov (Jongepierová, Poková 2006; Scotton et al. 2012; Semanová, Ševčíková 2012).

#### **a. Princíp práce zberu**

Kefový zberač je prídavné zariadenie nesené vpredu alebo na boku traktora. Hlavným princípom práce je horizontálne zavesená kefa, ktorá sa otáča proti smeru jazdy, t.j. smerom nahor k jeho čelnej hrane. Štetiny kefy počas rotácie v priebehu zberu rozdeľujú jednotlivé stonky tráv a bylín, z ktorých zároveň vyčesávajú semená. Rotačné otáčanie kefy vytvára prúdenie vzduchu, ktoré vyčesané semená zachytáva a unáša do zásobníka. Trojuholníkový tvar zásobníka obracia smer prúdenia vzduchu, ktorý uniká cez výstupné otvory a zozbierané semená sa tak ukladajú na jeho dno (Obrázok 4).

Dnešné kefové zberače majú možnosť nastavenia výšky a rýchlosti zberu (Obrázok 5 a Obrázok 6). Priemerná rýchlosť súpravy (traktor + kefový zberač) v dobe nasadenia je 3 – 5 km.h<sup>-1</sup>. Zariadenie je schopné zozbierať až 0,5 ha.h<sup>-1</sup> v závislosti od stavu a výšky porastu, kedy sa získa približne 15–75 kg suchého a vyčisteného osiva. Výhodou použitia kefového zberača je možnosť práce na svahoch s väčším sklonom.



**Obrázok 4:** Schéma získavania semien kefovým zberačom podľa Beisela (1983); zdroj: <http://www.dpi.nsw.gov.au>



**Obrázok 5:** Kefový zberač vyrobený pre Nemecko. Výrobca: Jiří Tomeš; dátum: 13.5.2009; (P. Chalupová)



**Obrázok 6:** Zber semien kefovým zberačom zo zdrojovej plochy na Vojšických loukách. Dátum: 19.8.2009; (P. Chalupová)

## Typy kefových a vákuových zberačov v zahraničí

### Vákuový zberač Kimseed – Austrália



**Obrázok 7:** Vákuový zberač



**Obrázok 8:** Zber semien akácie

Tento zberač bol vyrobený pre zber semien priamo z porastu a pôdy. Semená sú zbierané 10 m dlhou hadicou o priemere 100 mm do 200 l nádoby. Síta rozdeľujú jednotlivé zozbierané semená podľa veľkosti (<http://www.kimseed.com.au>).

## Kefový zberač ťahaný za štvorkolkou – Veľká Británia



**Obrázok 9:** Kefový zberač



**Obrázok 10:** Rotujúca kefa vyčesávajúca semená

Tento zberač porast nekosi, ale vyčesáva semená rotujúcou kefou. Použiť sa dá pripojením za štvorkolku alebo malotraktor. Používa sa pre zber semien na lúkach, mokradiach, vresoviskách. Zber semien je možný u porastu vysokého od 10 cm do 2 m. Za deň zozbiera 3 ha porastu a získa (podľa stavu porastu) 40 kg semien. Jeho použitie je možné i v prírodných rezerváciách(<http://www.ecoseeds.co.uk/seedharvesting.htm>).

## Kefový zberač ťahaný – Kanada



**Obrázok 11:** Kefový zberač s možnosťou nastavenia potrebnej výšky



**Obrázok 12:** Rotujúca kefa vyčesávajúca semená

Šírka záberu je 1,2 m a 1,8 m. Semená sú zbierané s vysokou efektívnosťou a nízkym ekologickým zaťažením na životné prostredie. Kefový zberač vyniká vysokou účinnosťou v najrôznejších terénnych podmienkach. Zber semien je dvojestupňový. Reverzibilná kefa vyčesáva semená z rastlín, zatiaľ čo rotujúca kefa vytvára prúd vzduchu, ktorý unáša semená do násypky.

Kefový zberač je vhodný pre zber semien v okolí ciest, na skalných pasienkoch, na alpských lúkach. Vhodné pre zber v prírodných oblastiach i v semenárskych riadkoch. Svojim nízkym tlakom na pôdu ( $0,7 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ) je vhodný i pre ekologicky citlivé oblasti. Je možné ho pripojiť za terénne vozidlo či malotraktor. Výška zberu, ktorá je 1,8 až max. 2,3 m, je ovládaná hydraulicky([http://www.prairiehabitats.com/Harvester\\_Pull\\_Type.html](http://www.prairiehabitats.com/Harvester_Pull_Type.html)).

## Kefový zberač – Veľká Británia



**Obrázok 13:** Kefový zberač s možnosťou nastavenia potrebnej výšky

Tento spôsob zberu semien z poloprirodzených porastov, ako sú lúky, pasienky, vresoviská, vyvinul Emorsgate. Táto metóda zberu je často jediný spôsob získania dostatočného množstva semien regionálneho pôvodu v krátkom časovom rozmedzí. Bol to veľmi úspešný spôsob získavania osiva za posledných 20 rokov. Táto metóda zberu bola dokonca prijatá organizáciou na ochranu prírody v ČR (<http://wildseed.co.uk/page/seed-harvesting>).

### B. Kombajnový zber semien

Ďalším častým spôsobom je zber semien kombajnom určeným pre obilniny. Je to jeden z možných spôsobov zberu, kedy sa získava väčšie množstvo osiva. V porovnaní so zberom kefovým zberačom, však so sebou prináša radu nevýhod. Podmienkou použitia kombajnu je dostatok trávnych porastov na prístupnom teréne, ktorý nesmie prekročiť svahovú dostupnosť kombajnu a zároveň sa na ňom nesmie vyskytovať rada nerovností, ktoré by sťažovali prácu zberu. Druhou



**Obrázok 14:** Kombajnom, používaným k zberu obilnín, sa môžu účinne zbierať i semená z trávnych porastov (P. Haslgrübler)

častou nevýhodou je upchávanie sít vo vnútri stroja, čo je spôsobené rôznymi veľkosťami semien a hlavne nečistotami či drobnými zvyškami rastlín. Práve táto rozdielna veľkosť semien a ich hmotnosť zvyšujú časovú náročnosť na nastavenie stroja (Jongepierová, Poková 2006). Semená sú zbierané kombajnom v dobe optimálnej zrelosti cieľových druhov priamo v zdrojovom lúčnom poraste. Zozbieraný materiál obsahuje zmes semien a ostatkov stoniek, listov a kvetov. Po jeho usušení činí podiel semien 25–60 % (Scotton *et al.* 2012; Semanová, Ševčíková 2012).

### C. Ručný zber semien

Semená tráv, d'ateľovín a ostatných bylín sú zbierané ručne. Pri zbere semien na chránenom území je zber možný len s povolením orgánov ochrany prírody. Odporúča sa dodržiavať spôsob zberu semien podľa metodiky od Holubca (2007). Dôležitá je presná dokumentácia pôvodu a zaznamenanie vegetácie, formou fytoocenologických snímok, na zdrojových biotopoch. Pri zbere semien by mala byť zachovaná genetická variabilita druhu, preto sa zber vykonáva z čo najväčšieho počtu jedincov z rôznych miest a v rôznych termínoch.

Ručný zber prebieha metódou individuálneho zberu, ktorý je cielene zameraný užívateľsky, kedy je atribútom jedinečnosť vzorky. Semená sa zbierajú oddelene, tj. semená z jednotlivých rastlín, z rôznych ekologických ník, do jednotlivých papierových vreciek a to zdrháváním kvetenstiev (napr. u druhov *Plantago lanceolata*, *Anthyllis vulneraria*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium montanum*, *Carum carvi*,



**Obrázok 15:** Ručný zber semien tráv a bylín v PR Galovské lúky, CHKO Beskydy (P. Volková)

*Ranunculus acris* a i.) alebo odrezaním či odstrihnutím celých zreých plodenstiev u druhov, ktoré ťažko uvoľňujú semená (napr. *Luzula campestris*, *Dactylis glomerata*, rod *Vicia* a *Lathyrus*, *Centaurea scabiosa*, *Valeriana officinalis* a i.). Výsledkom je získanie materiálu pre šľachtiteľské a množiteľské účely.

#### 3.5.1 Spôsoby zakladania/obnovy trávnych porastov

V súčasnej dobe existuje niekoľko spôsobov, ktorými je možné zatrávniť ornú pôdu a vytvoriť tak trvalé trávne porasty (TTP). Spôsob obnovy trávneho porastu sa odvíjajú od druhu poškodenia daného územia (Jongepierová a Malenovský 2012). Zatrávnenie sa najčastejšie prevádza priamym výsevom komerčných alebo v lepšom prípade regionálnych druhovo bohatých zmesí (Obrázok 16), dosievaním do už existujúceho ale druhovo nevhodne zloženého porastu, prenosom trávnych mačín, prenosom zeleného sena (Obrázok 17), prenosom sena, rozprestretím výmlatu, prípadne sa pozemok nechá samovoľnej sukcesii (Jongepierová, Poková 2006, Prach et al. 2009). Jednotlivé semená pre tvorbu zmesi osív je možné získať priamo zo zdrojových lúk alebo zo semenárskych kultúr. Výsevne množstvo je závislé od obsahu čistých semien v materiálu určeného k obnove. Všeobecne sa pohybuje

v rozmedzí 2 až 5 g.m<sup>-2</sup> a optimálny pomer floristických skupín v trávnom poraste je podľa Nováka (2008) **trávy : leguminózy: ostatné byliny = 50 – 70 : 15 – 25 : 5 – 25.**

Vhodným obdobím pre založenie trávneho porastu je jeseň v roku zberu alebo čo najskôr na jar kvôli prerušeniu dormancie jednotlivých druhov, čím sa zároveň zlepši ich konkurencieschopnosť. Ako uvádza Kirmer et al. (in Scotton et al. 2012) vo vlhkých a horských oblastiach by sa mala obnova výsevom uskutočniť na začiatku vegetačného obdobia, kvôli optimálnemu využitiu zimnej vlahy uchytených mladých rastlín. U extenzívnych stelivových lúk



**Obrázok 16:** Obnova ornej pôdy ručným výsevom regionálnej zmesi, k.ú. Malá Vrbka, CHKO Bílé Karpaty. (I. Semanová)

(slatinné lúky, lúky s kosatcami atď.), ktoré vyžadujú ku klíčeniu obdobie mrazu, sa osvedčil zimný výsev. Tj. výsev od polovice novembra do začiatku decembra. Obnova prenosom mačiny má najväčšiu úspešnosť, pokiaľ je prevedená mimo vegetačné obdobie.

Po založení trávnych porastov je dôležité venovať zvýšenú pozornosť *následnej údržbe*, ktorá má vplyv na zmenu percentuálnych pomerov v jednotlivých floristických skupinách, *zaťaženiu ekosystému* a *obhospodarovaniu* mechanizmami a zvieratami. Pri zaťažení ekosystému vonkajšími faktormi môže dôjsť k prekročeniu kritickej hranice, ktorá môže následne viesť k degradácii a zaburineniu trávneho porastu (Novák 2008).



**Obrázok 17:** Zakladanie trávneho porastu prenosom zeleného sena bohatého na diaspóry žiaducich druhov tráv, bylín a d'ateľovín. (P. Chalupová)

Rozhodnutie, akú formu obnovy narušeného územia či plochy zvolíme, závisí od druhu poškodenia. Príkladom sú:

- **porasty degradované hnojením**, u ktorých je odporúčaný manažment extenzívna pastva a kosba. Jedná sa najmä o lokality predovšetkým v podhorských a horských



oblastiach, ktoré boli do roku 1989 ovplyvňované hnojením len čiastočne. Pokiaľ zostali naďalej kosené, behom 10–15 rokov sa ich druhové zloženie často vrátilo k pôvodnému stavu a niekedy sa na nich objavili i chránené a ohrozené druhy rastlín a živočíchov (Jongepierová, Poková 2006, Kráľovec et al. 2009, Jongepierová, Malenovský 2012).

**Príklad:** Velký Vřešťov, Podkrkonoší – extenzívna pastva; alúvium Polhoranky pri Rabči, Podbeskydská vrchovina – kosba; Struháreň pri Šípkovej, Kysucká vrchovina – kosba

- **porasty ležiace ladom alebo porasty zalesnené**, u ktorých je odporúčaný manažment pastva ovcami alebo zmiešaným stádom oviec a kôz, odstraňovanie nežiaducich a náletových drevín, obnova lúk spojená s narušením povrchu a pod.. Jedná sa o opustené plochy obyčajne rýchlo zarastajú konkurenčne silnými trávami, napr. mrvicou peristou *Brachypodium pinnatum*/, smlzom kroviskovým/*Calamagrostis epigejos*/, bezkolencom *Molinia* ssp./ a drevinami, napr. hlohom *Crataegus* spp./, trnkou *Prunus spinosa*/, ružou šípkovou *Rosa canina*/, topoľom osikovým *Populus tremula*/, brezami *Betula* spp./, vrbami *Salix* spp./ či jelšou lepkavou *Alnus glutinosa*/, v ktorých postupne dochádza k ústupu druhov viazaných na bezlesie. V posledných rokoch bolo obnovené obhospodarovanie na niekoľkých tisícoch hektároch zarastajúcich lúk, predovšetkým v chránených územiach. Na niektoré lokality sa vrátili i druhy vzácne či ohrozené (Jongepierová, Malenovský 2012).

**Príklad:** Slavkovické louky, Černá v Pošumaví; PP Žleb, CHKO Bílé Karpaty

Mnohé lúky a pastviny boli zalesnené cielene, a to ako v nižších polohách (ihličnanmi) tak i v subalpínskom bezlesí (kosodrevinou – *Pinus mugo*). Obnova tohto spoločenstva prebieha v Krkonošskom národnom parku („Obnova alpínskeho bezlesí v krkonošské tundře“).

Medzi obnovovanými lúkami je i množstvo vlhkých lúk. Experimentálne bola sledovaná rýchlosť obnovy zanedbaných nivných lúk na Hornej Lužnici, ako popisuje prípadová štúdia „Obnova a následná degradace nivních luk“.

Úspešná obnova niekoľkých lokalít spojená s razantným narušením povrchu je detailne popísaná v príklade „Optimalizace managementu lokalit hořečku mnohotvarého českého“.

Na niektorých stepných lokalitách sa predovšetkým vďaka iniciatíve štátnej ochrany prírody podarilo obnoviť trávne porasty vypásaním ovcami alebo zmiešaným stádom oviec a kôz. K obnove pastvy došlo i v ďalších typoch trávnych spoločenstiev, predovšetkým v podhorských a horských oblastiach. O výsledkoch experimentu, ktorého cieľom bolo

sledovať dlhodobý vývoj mezofilných, skôr ladom ponechaných trávnych porastov po znovuzavedení obhospodarovania, je možné dočítať sa v článku „Obnova pastvy na ladom ponechaných podhorských trávnych porastoch v Jizerských horách“. Podrobnejší popis uvedených príkladov týkajúcich sa obnovy a manažmentu sú uverejnené v zborníku Ekologická obnova v Českej republike (Jongepierová et al. 2012).

Medzi ďalšie často používané formy obnovy narušených lokalít a plôch patrí:

▪ **Zatravnňovanie výsevom semien a zmesí osív**

Po roku 1989 došlo k návratu súkromného vlastníctva a transformácii poľnohospodárskych družstiev. Tieto zmeny priniesli tiež zatravnňenie viac ako 230 000 ha ornej pôdy. Zatravnňenie prebehlo buď samovoľne alebo výsevom trávnych či travino-bylinných zmesí komerčných i regionálnych.

Obnova druhovo bohatých lúčnych porastov na ornej pôde je dlhodobým procesom, ktorý nebýva vždy tak úspešný, ako by sme si priali. Dôvodom neúspechu býva nedostatok diaspór cieľových lúčnych druhov, vysoký obsah živín podporujúci rozvoj burín, ktoré potláčajú žiadané druhy rastlín. V pôdnej semennej banke opustených polí navyše prevládajú semená burinných druhov, zatiaľ čo lúčne druhy sú v nej zastúpení v malom množstve, a to ako počtom semien tak i počtom druhov. Bez zásahu človeka je preto vývoj opusteného poľa pomalý (Jongepierová 2008; Semanová, Ševčíková 2011; Scotton et al. 2012; Jongepierová, Malenovský 2012).

Na extrémnych lokalitách vo vysokohorských podmienkach sa môže výsevné množstvo zvýšiť až na 15 g.m<sup>-2</sup>. Zmesi osív s nižšou čistotou je možné vysievať v množstve až 25 g.m<sup>-2</sup>, pričom skutočné množstvo semien by malo byť v súlade s odporúčením 2000 a 5000 klíčivých semien na m<sup>2</sup>. Semená by mali byť vysievané na povrch pôdy a zatlačené profilovými valcami (prizmatické alebo cambridgeské valce). Pri ručnom výseve je možné použiť profilové valce i pred vysievaním kvôli vytvoreniu drobtovitej štruktúry pôdy (Scotton et al. 2012).

Výsev semien a zmesí osív môže byť realizovaný technikami:

- ručný výsev
- prísev do existujúceho trávneho porastu doskovým smykom alebo silnými bránami
- hydroosev
- výsev po mechanickom narušení rotavátorom – používaný u druhovo chudobných trávnych porastov, kedy je povrch mechanicky narušený rotavátorom

- výsev pomocou vysievacích strojov a rozmetadiel

**Prísev** – umelá introdukcia vhodného osiva (miešanky tráv, leguminóz a ostatných bylín) do poškodenej mačiny trávneho porastu s cieľom zvýšiť/obnoviť druhovú diverzitu porastu. Je to premyslený zásah do trávneho ekosystému, ktorým usmerňujeme prirodzenú sukcesiu. Dáva šancu zvýšiť druhovú diverzitu a kvalitu trávneho porastu. Druhy a odrody zaradované do miešaniek musia byť prispôsobené klimatickým, edafickým a orografickým podmienkam, ale i účelu využívania; musia mať požadované genetické, biologické a technické parametre osiva a musia mať dostatočnú konkurenčnú schopnosť a trvácnosť po sejbe. Vhodnými druhmi pre prísev sú trávy (mätonoh trváci/*Lolium perenne*/, kostrava lúčna /*Festuca pratensis*/, timotejka lúčna /*Phleum pratense*/, lipnica lúčna /*Poa pratensis*/), leguminózy (ďatelina lúčna /*Trifolium pratense*/, ľadenec rožkatý /*Lotus corniculatus*/) a ostatné byliny, ktoré majú rýchly rast a sú schopné odolávať alelopatickému a konkurenčnému pôsobeniu rastlín v pôvodnom poraste. Prísevy sa radia medzi perspektívne metódy obnovy z hľadiska využitia ekologicky šetrných technológií zvyšujúcich kvalitu a druhovú diverzitu trávnych porastov.

Prísevy sa robia ručne alebo na veľkých plochách pomocou bezorbových výsevných strojov so štrbinovým alebo pásikovým mechanizmom v skorom jarnom období alebo koncom augusta, najlepšie pred príchodom dažďov (Jongepierová, Poková 2006; Kohoutek 2007; Novák 2008; Blichá 2011). Technológie bezorbových prísevov, ako uvádza Tišliar a Citarová (2004), sa uplatňujú ako hlavný spôsob obnovy preriedených, prípadne bežne zaburinených poloprirodných porastov do svahovitosti 18°.

- **Rozprestretie biomasy bohatej na semená**

Hlavným cieľom je prenos diaspór obsiahnutých v sene. Množstvo tohto materiálu potrebného k obnove sa vyrátava z obsahu semien v zelenom sene alebo sene (kapitola 7.2.1 Rozbor semenných vzoriek, Tabuľka 12 a Tabuľka 13). Posúdenie nie je jednoduché, pretože množstvo semien závisí od typu vegetácie, doby zberu, klimatických podmienok. Pomer veľkosti zdrojovej plochy k obnovovanej ploche je závislý na produkcii biomasy, obsahu semien a požiadaviek na obnovu. Pohybuje sa v rozmedzí od 1:2 až po 8:1. Na plochách ohrozených eróziou alebo vysychaním sa odporúča aplikovať 1–2 kg čerstvej biomasy na m<sup>2</sup>, čo predstavuje nástielku vo výške 5–10 cm. Na rovných plochách a plochách, ktoré nie sú ohrozené eróziou je možné znížiť množstvo na 0,5–1 kg čerstvej biomasy na m<sup>2</sup>, tj. aplikácia na výšku 3–5 cm.

U mulčovacieho materiálu je dôležitý najmä obsah uhlíka a dusíka (C/N), ktorý má rozhodujúci vplyv pre vývoj rastlín. Na živiny chudobných pôdach je vhodné použiť materiál s vyrovnaným pomerom C/N (napr. čerstvá hmota z bohatej bylinnej lúky). Pri použití slamy sa odporúča pridať malé množstvo organických hnojív, čo zabezpečí príjem dusíka vyvíjajúcej sa vegetácii (Scotton et al. 2012).

#### ▪ **Obnova stanoviska špecifickým rastlinným materiálom**

Tento spôsob obnovy nie je veľmi rozšírený kvôli vyšším nákladom pri porovnaní s obnovou prenosom sena alebo výsevom s použitím mulču. Jej výhodou je však kratšia doba vývoja rastlín, ktoré už prekonal pri predpestovaní citlivú fázu klíčenia a juvenilného rastu. Patrí sem:

- výsadba jednotlivých druhov – napr. výsadba okolo vodných brehov
- prenos trávneho drnu/trávneho bloku
- rolované trávne koberce
- rozprestretie vrchnej vrstvy pôdy bohatej na semená – materiál je získavaný z plôch, na ktorých je plánovaná stavebná činnosť (napr. diaľnice). Aplikuje sa 15–20 cm vrchnej vrstvy pôdy z druhovo bohatého trávneho porastu.

#### ▪ **Prirodzená sukcesia**

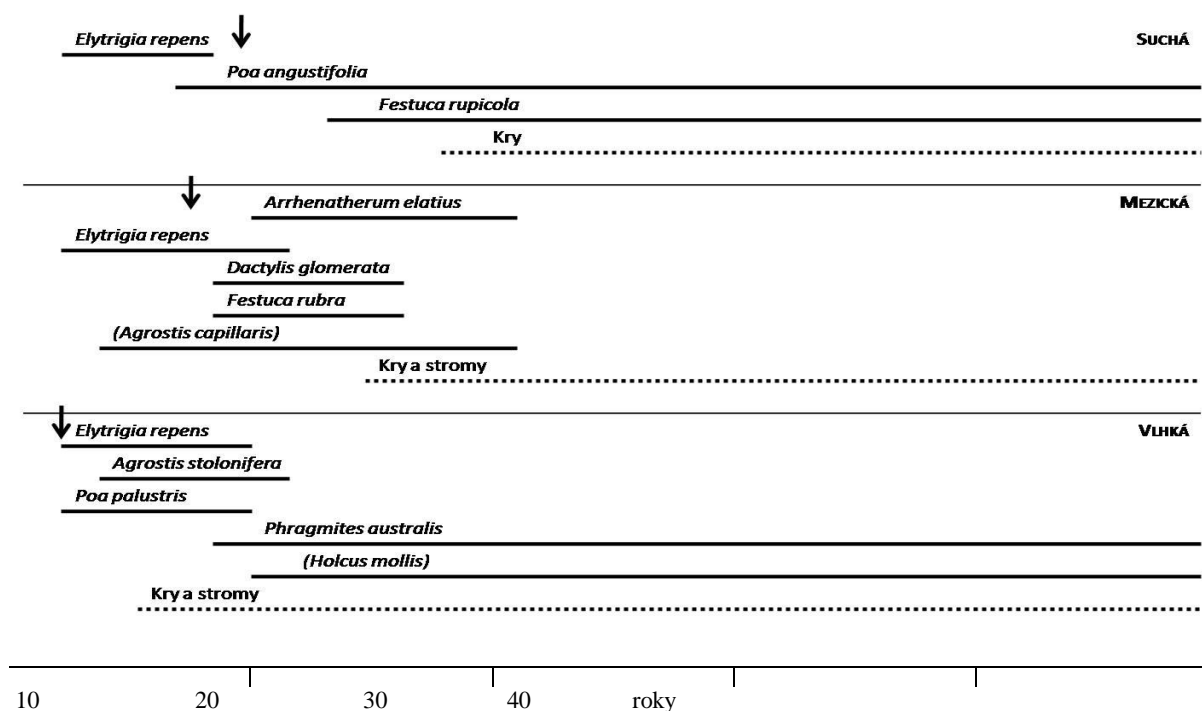
Prach (1996) definuje sukcesiu ako dlhodobé, samovoľne nevratné zmeny v štruktúre spoločenstiev ekosystémov, kedy dochádza k výmene druhov alebo i celých spoločenstiev. Sukcesiou nazývame dlhodobé neperiodické zmeny v biocenóze. Je to zákonitý proces vývoja každého spoločenstva, ktoré sú vyvolané klímou, pôdou, vodnými a biotickými faktormi (Novák 2008). Kombináciou prírode blízkych metód obnovy a spontánnych procesov kolonizácie sa môže vyvinúť štrukturálne a druhovo bohatá vegetácia, predovšetkým na miestach s nedostatkom živín. Druhy, ktoré sa vyseletovali prirodzenou cestou, sú veľmi dobre adaptované na dané podmienky a navyše je to zadarmo a bezpracne. Uplatnenie tráv a bylín sa na jednotlivých stanoviskách líši v závislosti na vlhkosti stanoviska, množstve živín v pôde, nadmorskej výške, na zdrojoch diaspór v okolí (výskyt žiaducich druhov v okolí poľa) a na možnostiach transportu semien na ne (Prach in Jongepierová, Poková 2006).

Obnova metódou spontánnej alebo riadenej primárnej (výsyvky, banské haldy, lomy) či sekundárnej (opustené polia, lúky, lady) sukcesie poskytuje spoločenstvá veľmi podobné

okolitým nenarušeným porastom. Jej nevýhodou je však pomerne dlhá doba obnovy, ktorá dosahuje rozmedzie niekoľkých desaťročí (Anikó et Tamás 2001; Novák 2008). Ako uvádza Prach et al. (2009) obnova druhovo bohatých lúk na poliach prebieha spontánnou sukcesiou v prvých rokoch o niečo rýchlejšie, než na poliach umelo osiatych komerčnou zmesou. Úspech či neúspech jednotlivých druhov rastlín pri riadenej i spontánnej obnove narušených miest je často determinovaný vlastnosťami ich semien, predovšetkým ich produkovaným množstvom, spôsobom šírenia, klíčivosťou a životnosťou v semennej pôdnej banke (Baskin C. C. et Baskin J. M., 1998).

Pri samovoľnej sukcesii pozorujeme usporiadaný, časovo dlhodobý sled zmien druhového zloženia biocenózy a ich energomateriálových tokov na stanovišti, ktorý vyúsťuje k zámene jedného spoločenstva za druhé (Novák 2008).

U novozakladaného d'atelinotravného porastu rozlišujeme niekoľko fáz v obsadzovaní plochy určitými skupinami rastlín. Medzi prvým a tretím rokom sa začína postupne znižovať podiel menej vytrvalých druhov d'ateľovín (napr. *Trifolium pratense*), ktoré sú medzi tretím a štvrtým rokom nahradzované trsnatými druhmi tráv (*Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*). Vytrvalejšie výbežkaté druhy tráv (*Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca rubra*) začínajú plochu osídľovať od 5.-6. roku (Hrabě, Buchgraber 2004), prípadne sa začínajú objavovať až okolo 8. roku (Prach in Jongepierová, Poková 2006), čo platí hlavne pre mezické opustené polia. Pomer medzi jednotlivými porastovými skupinami (trávy, byliny, d'ateľoviny) sa začína ustáľovať v 7.-8. roku od počiatku sukcesie. Sukcesiu smerom k travinným porastom je možné urýchliť vysiatím žiaducich druhov hneď v prvom roku po opustení poľa, kedy nie je tak veľká konkurenčná prevaha silných vytrvalých burín.



**Obrázok 18:** Priebeh samovoľnej sukcesie. V zátvorke sú uvedené druhy, ktoré sa uplatňujú len za špecifických podmienok. Zvislými šípkami je naznačená doba od opustenia poľa, kedy je väčšinou žiaduce začať porast kosiť. (Prach in Jongepierová, Poková 2006)

### 3.5.2 Spôsobu údržby trávnych porastov

Obhospodarovanie je kľúčovým momentom pri údržbe trávnych porastov a zároveň je základným prostriedkom ich ochrany. Prijatím zákona 114/92 Sb., o ochrane prírody a krajiny, v ktorom je zakotvená starostlivosť o zvlášť chránené územia, sa začali poskytovať finančné prostriedky na údržbu porastov najmä z Programu péče o krajinu (PPK). Na rozdiel od lesov, skalných stien a sutí vyžadujú trávne porasty pravidelnú údržbu – pastvu, kosbu, mulčovanie, aby nezanikli. Účinky vplyvu jednotlivých typov zásahov silne závisia na biotických i abiotických podmienkach a zároveň na zaradení do oblastí z hľadiska ochrany a tvorby prírodných zdrojov vyžadujú rozdielne spôsoby obhospodarovania než oblasti určené pre poľnohospodársku činnosť. Získané údaje na danom území sú preto z väčšej miery neprenosné na iné územie (Jongepierová et al. 2008; Semanová 2008).

Ako uvádza Fiala a Gaisler (2008), rozhodujúcim významom trávnych porastov pre ekologickú stabilitu je ich schopnosť vyrovnávať a znižovať destabilizujúce antropogénne vplyvy, ako vysoké dávky hnojív, počet kosieb, prísevy alebo naopak ponechanie plochy ladom. Každý trávny porast má snahu sa prispôbiť svojim druhovým zložením stanovištným podmienkam. Dodatkovou energiou môžeme danú štruktúru podporiť a tak udržať ekologickú stabilitu.

Pre správne stanovenie vhodného manažmentu je okrem potrebných znalostí rastlinných druhov prítomných v mnohokomponentných a rôznorodých spoločenstvách potrebný i neustály monitoring porastov, počas ktorého sa vyhodnocuje nielen druhové zloženie jednotlivých floristických skupín trávneho porastu, ale i vplyv pastvy a kosby v určitej rastovej fáze a výške (Novák 2008).

### **Manažment**

- 1) Kosba
- 2) Pastva (extenzívna pastva oviec a kôz)
- 3) Kombinácia extenzívnej pastvy a kosby porastu
- 4) Mulčovanie
- 5) Odstraňovanie náletových a nepôvodných drevín

#### 1) Kosba

Pravidelné kosenie trávnikov 1-krát ročne zabráňuje zarastaniu trávneho porastu náletovými a nepôvodnými drevinami ako je napr. *Robinia pseudoaccacia*, *Pinus nigra*, *Crataegus* spp., *Prunus spinosa*, *Rosa canina* agg. Druhá kosba je len vo výnimočných prípadoch na vybraných lokalitách, kedy v rokoch bohatých na zrážky narastie vysoká otava. Pre urýchlenie nástupu tráv je potrebné začať s kosbou v štádiu výskytu širokolistých burín. Ponechaním pokosenej hmoty na stanovisku sa zabezpečí vysemeňovanie tráv a bylín. Tento spôsob je však vhodné použiť u porastov, kde neprevládajú nežiaduce druhy rastlín a v čase, kedy ešte nie je nárast biomasy veľký. V opačnom prípade je potrebné pokosenú hmotu z plochy odstrániť, čím sa biotop ochudobní o živiny (podporí sa tým zvýšenie druhovej bohatosti porastu) a vytvorí sa podmienky pre rast konkurenčne slabších rastlín. Odnos pokosenej plochy do okrajov lesných lemov je z hľadiska ochrany prírody neprípustné. Okraje, lemy a prechody medzi lúkou a lesom predstavujú veľmi cenné stanoviská ekotónového (prechodového) charakteru, kde žijú druhy lúčne, lesné alebo dokonca len druhy typické práve pre dané ekotóny. Pri tlení trávnej hmoty zároveň dochádza k uvoľňovaniu živín do okolia a k odumieraniu rastlín a živočíchov pod týmito hromadami. Ak nemáme možnosť pokosenú trávnu hmotu odviezť, je lepšie trávny porast nekosiť a ponechať ho ladom. Na druhú stranu, pri prerušení pravidelnej kosby sa začne v poraste prejavovať dominancia určitých druhov tráv, napr.: stoklas vzpriamený *Bromus erectus*, v prípade Bílych Karpát bezkolenec trst'ovníkovitý *Molinia arundinacea*. Zároveň dochádza k dominancii stariny a zvýšenej tvorbe biomasy vo vyšších vrstvách čím dochádza

k zatienu povrchu pôdy a zníženiu druhovej bohatosti trávneho porastu (Jongepierová et al. 2008; Semanová 2008; Piro a kol. 2009).

Ak chceme zachovať pestrosť porastu vytváranú po storočia postupným ručným kosením, je vhodné vykonávať **mozaikovitý manažment** (Jongepierová, Malenovský 2012). Aplikácia mozaikovitého manažmentu sa osvedčuje najmä u mezofilných lúk malých rozlôh a u porastov, ktoré predstavujú biotopy pre cenné bezstavovce či semenné rastliny. Mnohé bezstavovce využívajú nepokosené plochy ako úkryt alebo miesto k dokončeniu vývoja či prezimovania. Podľa Kirbyho (2001) je mozaikovitá kosba dôležitá ako v čase tak i v priestore (čím viac menších plôch, tým lepšie). Mozaiková kosba sa plánuje v troch termínoch od konca mája do konca septembra. Presný termín kosby sa stanovuje podľa zloženia porastu (aké druhy tráv a bylín prevládajú alebo aké vzácne druhy sa v poraste vyskytujú) a podľa výskytu ohrozeného hmyzu, ktorý v ňom žije.

Pri mozaikovej kosbe sa jedná o pokosenie časti plochy (najlepšie 1/3 trávneho porastu) tak, aby na zvyšných 2/3 trávneho porastu mohla dorásť otava s rozkvitajúcimi bylinami, pričom 1/3 z tejto plochy bude pokosená v rámci druhej kosby a zostávajúca 1/3 bude ponechaná nepokosená do nasledujúceho roka. Rozloha nepokosenej plochy ponechanej do nasledujúceho roka by mala byť minimálne 10 %. V ďalšom roku je potrebné, aby sa plochy vymenili (Piro a kol. 2009; Musil, Šebková 2010; Jongepierová, Malenovský 2012).

**Príklad:** NPP Stránská skála, CHKO Moravský kras; PP Kaňoury, CHKO Bílé Karpaty; PR Šévy na Bučovicku; PP Pitkovická stráň na JV okraji Prahy.

## 2) Pastva

Pastva ovplyvnila charakter našej krajiny zásadným spôsobom. Vďaka nej sa v krajine stretávame s druhmi rastlín a živočíchov viazaných na ohryz a zošľapovanie. V niektorých vybraných lokalitách je významným typom obhospodarovania i dnes. Výhodou pastvy je ekologické a ekonomické využitie plôch, podpora obrastania a regenerácia zo semien (narušovanie kopytami a ohryz), odstraňovanie biomasy/návrat živín. Nevýhodou pastvy je zaburiňovanie, nižšia estetická hodnota, potrebná kosba nedopaskov, náročnosť na organizáciu.

V dnešnej dobe využívame k údržbe trávnych porastov v chránených územiach niekoľko typov pastvy a druhov zvierat k pastve. Príkladom je CHKO Moravský kras, kde sa vykonáva pastva rotačná (strieda sa doba spásania s dobou obrastania) i kontinuálna (voľná) a to ako



ovcou Romanovského a iných plemien, kôz kašmírových, dojných a i., tak koní a výnimočne dobytkom. Jednou z možností je vykonávanie extenzívnej pastvy oviec a kôz kontinuálnym spôsobom, čo je neregulovaný spôsob využitia prírodných, málo výnosných porastov. Odporúčané zaťaženie pôdy v chránenom území je 0,8 DJ/ha. Pri nesprávnom zvolení množstva spásajúcich zvierat dochádza k znečisteniu a zošľapaniu porastu, selektívnemu spásaniu druhov, k rozšíreniu menej hodnotných druhov a degradácii porastu (Hrabě, Buchgraber 2004; Semanová 2008; Musil, Šebková 2010). Správny spôsob kontinuálnej pastvy popisuje Hrabě a Buchgraber (2004) v publikácii *Pícninářství: Travní porosty*. U extenzívnej pastvy je:

- dôležitá konzultácia s fytocenológom a Správou CHKO.
- vhodným časom pre zahájenie pastvy jarné obdobie, kedy zvieratá spásajú i tie druhy tráv, ktoré by v letnom období kvôli svojej tuhosti zostali bez povšimnutia (napr. *Brachypodium pinnatum*– mrvica pérovitá), a tým potláčali druhy slabšie rastúce.
- vhodné termín pastvy posunúť na botanicky cenných územiach na obdobie po vysemenení požadovaných druhov.
- dôležitá intenzita pasienkového tlaku a pravidelnosť zásahov, aby nedochádzalo k vytváraniu mozaiky travinnej vegetácie a ostrovčekov drevín.

V niektorých prípadoch je naopak vhodná intenzívna krátkodobá pastva než pastva extenzívna. Jedná sa najmä o vápencové stráne, ktoré majú špecifické nároky na časové a plošné rozdelenie pastvy (Musil, Šebková 2010).

### 3) Kombinácia extenzívnej pastvy a kosby porastu

Často využívaný spôsobom údržby trávnych porastov, ktorý môže pozitívne ovplyvniť ich druhovú pestrosť. Je často využívaná v CHKO Bílé Karpaty. Dobu pastvy je potrebné nastaviť tak, aby nedochádzalo k významnému rozširovaniu krovinatého náletu, ktorý je už pre zvieratá na konci leta zle stráviteľný. Po ukončení pastvy je potrebné pokosiť nedopasky (nespasené miesta na konci pastvy), čím sa zabráni šíreniu nežiaducich rastlín (napr. štiav). Nie všetky nedopasky však znamenajú ohrozenie trávneho/lúčneho porastu. Nespasené miesta delíme z hľadiska ochrany krajiny na dve skupiny. Na porasty tvorené nevhodnými druhmi: expanzívnymi (smlz kroviskový/*Calamagrostis epigejos*), inváznyimi (krídlatky/*Reynoutria*, netýkavka žliazkatá/*Impatiens glandulifera*, boľševník obrovský/*Heraclium mantegazzianum*, nálet agátov/*Robinia*), nitrofilnými či ruđerálnymi (pŕhľava dvojdomá/*Urtica dioica*, štiav tupolistý/*Rumex obtusifolius*, baza čierna/*Sambucus nigra*, palina obyčajná/*Artemisia vulgaris*, mrlíky/*Chenopodium*), prípadne príliš expandujúcimi výmladkami niektorých drevín

(jaseň, trnka, ruža šípková a i.). Tieto druhy je potrebné každoročne odstraňovať. Druhú skupinu tvoria druhy, ktoré nie je vhodné kosiť, pretože poskytujú útočisko a priestor pre vývoj mnohých živočíchov, najmä bezstavovcov či semenožravých vtákov. Tieto miesta sú jednoducho rozlíšiteľné. Sú to miesta druhovo bohaté s kvitnúcimi rastlinami. Pomer vhodných a nevhodných nedopaskov sa líši lokalita od lokality. Zároveň nie je žiaduci (je zakázaný) dlhodobý pobyt zvierat na jednom stanovisku, aby nedochádzalo k nadmernému vypaseniu mačiny a eutrofizácii pôdy. Tento spôsob údržby je však potrebné konzultovať so správou CHKO (Semanová 2008; Musil, Šebková 2010).

#### 4) Mulčovanie

Ošetrovanie trávnych porastov mulčovaním udržuje ich mimoprodukčné funkcie, t.j. ochranu vody, pôdy a zachovanie biodiverzity. Cieľom danej pratotechniky je zabránenie hromadeniu biomasy a tým zabránenie narušeniu štruktúry porastu a ohrozeniu podzemných vôd nitrátmi z jej následného rozkladu. Pozemok sa mulčuje v závislosti na období vysemenovania rastúcich burín (ktoré by nemali vysemeniť) a v čase, kedy nie je nárast biomasy veľký. Biomasy, ktorá by po vykonaní mulčovania zabraňovala klíčeniu semien a rastu mladých rastlín a zároveň uvoľňovala živiny využívané nežiaducimi rastlinami (štiav/*Rumex*, pŕhľava/*Urtica*, pichliače/*Cirsium*), je vhodné z plochy odstrániť (Piro 2009; Musil, Šebková 2010).

Danému tvrdeniu oponujú výsledky výskumu trvajúceho 5 rokov na poloprirodzených trávnych porastoch v horských a podhorských oblastiach Šumavy. Vplyv mulčovania, ako jedného z nástrojov údržby, skúmala Správa NP a CHKO Šumava v projekte GAČR 206/99/1410 a Výzkumný ústav rostlinné výroby v Prahe-Ruzyni v spolupráci s Výzkumnou stanicí v Liberci patriacou pod Výzkumný ústav rostlinné výroby v Prahe-Ruzyni, ktorí svoje výsledky publikovali v metodike „Modifikovaná pratotechnika trvalých travních porostů – mulčování (2007). Závěry ich práce ukazujú, že zavedenie mulčovania nesie so sebou okrem pozitív i radu rizík:

- vplyv mulčovania má silnú interakciu s klímou, ktorá ovplyvňuje rast a rozklad biomasy
- tento spôsob údržby nie je vhodný v oblastiach s vysokou produkciou biomasy. Rozklad biomasy prebieha v anaeróbných podmienkach, čím sa uvoľňujú toxické látky.

Inými slovami, vplyv mulčovania nezvyšuje akumuláciu nadzemnej biomasy nad úroveň, ktorá by poškodzovala floristický obraz porastu a zhoršovala kvalitu podzemných vôd alebo inak znižovala mimoprodukčné funkcie trávnych porastov. Dôležité ale je však dodržať zásadu, že so zvyšujúcim sa výnosom trávneho porastu je potrebné zvýšiť i frekvenciu mulčovania (čo so sebou prináša zvýšenie podielu leguminóz v poraste, najmä druhu *Trifolium repens*) a pri zvýšenom zaburinení je potrebné začať už pri začiatku kvitnutia burín. Preto je mulčovanie odporúčané iba ako alternatíva pravidelnej kosby porastu (Mašková 2001; Fiala 2007; Fiala, Gaisler 2008; Semanová 2008).

### 5) Odstraňovanie náletových a nepôvodných drevín

Ak by na lúkach, pastvinách, stepiach a lesostepiach, lesných svetlinách a ďalších lokalitách nedochádzalo k odstraňovaniu náletových a nepôvodných drevín, dochádzalo by k premene daného biotopu na biotop lesný. Najvhodnejší termín k zásahu je mimo vegetačné obdobie (od konca októbra do začiatku marca), kedy je znížené riziko narušenia vtáčích hniezd.

- Porast náletovej dreveniny reguluje rýchlosť obnovy, čo môže mať za následok, že po zásahu sa vytvorí ešte hustejší porast ako pred odstránením nežiaducich drevín. Preto je potrebná aplikácia herbicidu (okrem území CHKO, kde je použitie len výnimočne) na reznú plochu alebo na listy výmladkov u druhov s vysokou schopnosťou zmladzovania (agát).
- Dreviny odstraňujeme kosbou a/alebo pastvou – mladé dreviny. Interval kosieb sa volí tak, aby nedochádzalo k zarastaniu plôch náletovými drevinami. Optimálne 1-krát za rok.
- Vyrezanú hmotu je potrebné z lokality odstrániť, aby nedochádzalo k rozširovaniu nitrofilných či ruderalných druhov (Piro 2009; Musil, Šebková 2010).

### 3.6 Databáza zdrojových plôch v zahraničí

Ako uvádza Hefter et al. (in Scotton et al. 2012) a Scotton (2009), s rastúcimi nárokmi na obnovu a tvorbu trávnych porastov s vysokou prírodnou hodnotou narastá i význam stanovenia vhodných zdrojových plôch pre zber semien. Preto je vhodné vytvárať databázu zdrojových plôch, ktorá nás oboznámi nie len o druhovom zložení daného porastu ale i stanovištných, klimatických a pôdnych podmienkach. Tým sa uľahčí výber vhodného porastu pre zber semien a vytvorenie regionálnej semennej zmesi určenej k obnove narušeného územia v danej oblasti zberu a pôvodu.

Použitie regionálneho rastlinného materiálu je ovplyvnené dostupnosťou zdrojovej plochy vhodnej k zberu a jej bohatosťou na semená. Pri nedostatku týchto plôch využívame osivo z matečných porastov určených k pestovaniu jednotlivých rastlinných komponent do týchto zmesí. Dôležitým faktorom týchto matečných porastov je pestovanie rastlín spadajúcich do daného regiónu či oblasti. V Tabuľka 2 prevzatej z publikácie „Praktická příručka pro ekologickou obnovu travních porostů“ od Scotton et al. (2012) je uvedený prehľad databáze zdrojových plôch v Nemecku a Taliansku. Databáza zdrojových plôch oboznamuje a zjednodušuje výber hodnotných trávnych porastov vhodných pre zber semien určených k zatrávňovaniu prírode blízkymi spôsobmi. Zároveň ale „zaradenie určitého územia do niektorej z databáz zdrojových plôch **automaticky neznamená**, že je na danej ploche **povolené zbierať semená**“. Akýkoľvek spôsob zberu semien vyžaduje súhlas vlastníka alebo užívateľa pozemku.

Na nemeckej vysokej škole „Hochschule Anhalt (FH)“ v Bernburgu, bol vytvorený informačný systém „Informationssystem Naturnahe Begrünungsmaßnahmen“ určený pre prírodu blízke spôsoby ozelenenia. Tento systém, slúžiaci i k hľadaniu informácií o už existujúcich zdrojových plochách určených k zberu semien, je neustále aktualizovaný a zároveň poskytuje možnosť zadávania žiadostí o zaradenie nových plôch do databáze pre územie Sachsen-Anhalt. Jedná sa o prvý nemecký kataster, ktorý bude obsahovať potenciálne zdrojové plochy určené k zberu semien a rastlinného materiálu určeného k zatrávňovaniu ([www.spenderflaechenkataster.de](http://www.spenderflaechenkataster.de)).

<b>Tabuľka 2:</b> Súhrnné informácie o obsahu a funkcii databáz zdrojových plôch v Nemecku a Taliansku (stav v auguste 2011). (Hefter et al. 2012 in Scotton et al. 2012) Legenda: x - dostupné, [x] - čiastočne dostupné, dostupné s obmedzením, [-] - nedostupné					Obsah							
					Údaje, ktoré obsahujú profil oblasti							
Spolková zem [online od:]	Internetová adresa	Zodpovedná organizácia	Cieľ	registrácia potrebná	charakteristiky stanoviska	využitie a manažment	špecifická vhodnosť	ekonomické aspekty	zoznam druhov	vyhľadávací formulár	interaktívna mapa	fotodokumentácia
Sasko-Anhaltsko, [2007]	<a href="http://www.spenderflaechenkataster.de/kataster">http://www.spenderflaechenkataster.de/kataster</a>	Hochschule Anhalt (projekt sponzorovaný EU a spolkovými fondy)	Ucelený súpis vhodných plôch	[x]	x	x	x	x	x	x	[x]	[x]
Durínsko [2009]	<a href="http://www.tlug-jena.de/sfk-thueringen/">http://www.tlug-jena.de/sfk-thueringen/</a>	Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG)	Aspoň dva ekologicky cenné územia v každej geografickej oblasti, výhľadovo ucelený súpis vhodných plôch, rozšírenie pomocou získavania správ o plochách	[-]	x	x	x	x	x	x	x	x
Šlesvicko-Holštýnsko [2010]	<a href="http://artenagentur-sh.lpv.de/projekte/spenderflaechenkataster.html">http://artenagentur-sh.lpv.de/projekte/spenderflaechenkataster.html</a>	"Artenagentur Schleswig-Holstein", Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR)	Výhľadovo ucelený súpis vhodných plôch, rozšírenie pomocou získavania správ o plochách	[x]	x	x	x	x	[x]	x	[x]	[x]
Severné Porýnie-Vestfálsko [2011]	<a href="http://mahdgut.naturschutzzinformativen-nrw.de">http://mahdgut.naturschutzzinformativen-nrw.de</a>	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW	Ucelený súpis vhodných plôch, dáta založené na mapovaní Natura 2000	x	[-]	[-]	x	[-]	[x]	x	x	[x]
Prírodný park Paneveggio – Pale di San Martino [nie je online]	dotazy na: <a href="mailto:info@parcopan.org">info@parcopan.org</a>	Ente Parco Naturale Paneveggio – Pale di San Martino	Ucelený súpis všetkých poloprirodných trávnych porastov	[-]	x	x	x	[-]	x	[-]	[-]	[-]

### 3.6.1 Certifikácia osiva

Semená potrebné k založeniu nových poloprirodzených trávnych porastov je možné získať na trhu osív divo rastúcich ekotypov zatiaľ len v niektorých stredoeurópskych zemiach, ako je Švajčiarsko, Nemecko a Rakúsko. Osivo však môže byť tiež získavané priamo z existujúcich poloprirodzených porastov, čo je výhodný spôsob získavania semenného materiálu v územiach bez špecializovaných semenárskych firiem zameraných na množenie osiva, a tiež v oblastiach s vysokou druhovou a vegetačnou diverzitou.

#### Certifikát „VWW-Regiosaaten®“ – garancia pôvodu a kvality



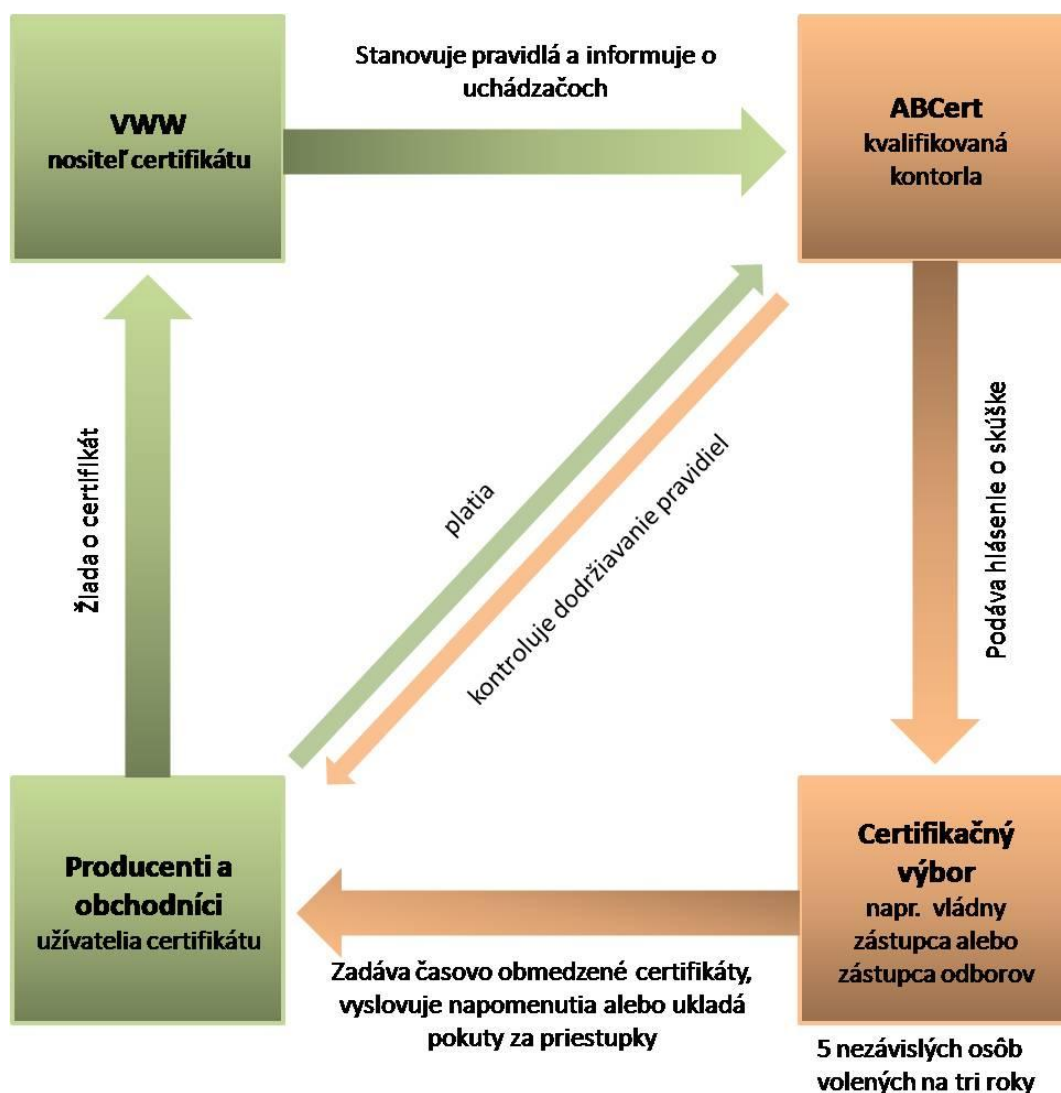
**Obrázok 19:** Logo certifikátu pre regionálne osivo (<http://www.natur-im-vww.de/zertifikat>)

VWW-Regiosaaten certifikácia predstavuje istotu kvality osiva pre zákazníka. Spoločnosť, udeľujúca certifikáty pre osivá získané z divorastúcich rastlín a z produkcie semenárskych firiem, bola založená v roku 2005. Cieľom je garancia pôvodu osív, zlepšenie ponuky travino-bylinných regionálnych osív a zároveň i získanie dôvery na trhu. Certifikácia regionálnych osív sa vykonáva bez štátnej podpory. Do systému sú zapojení ako producenti

osív, tak i obchodníci, ktorí udržuju a sleduju tok množstva osiva na trhu.

Všetky podniky, ktoré chcú získať pečať kvality (producenti osív, obchodníci), sa musia podrobiť kontrole a skúške preukazujúcej kvalitu pôvodu daného produktu. Medzi dôležité kritériá, potrebné k získaniu certifikátu, patrí:

- A. Dokumentácia zberu osiva, určeného k množeniu, zo zdrojovej plochy– tj. úradné povolenie odberu z pôvodných poloprirodzených trávnych porastov zrelých na semeno. Dokumentácia zberu.
- B. Kontrola osievaných plôch k zhodnoteniu vyprodukovaného množstva semien a kontrola kvality semien. Dokumentácia druhov, zisťovanie druhového zloženia, čistoty a skúška klíčivosti.
- C. Náhodná skúška kontroly osiva a sadeníc u obchodníkov a producentov.



**Obrázok 20:** Schéma pre získanie certifikátu „VWW Regiosaaten<sup>®</sup>“ (<http://www.natur-im-vww.de/zertifikat>)

Na základe vedeckých kritérií projektu DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) je v Nemecku stanovených 22 oblastí pôvodu a 8 pestovateľských oblastí, ktoré slúžia k zberu semenného a rastlinného materiálu a zároveň určujú miesto množenia a oblasť pre obchod a distribúciu. V týchto 8 oblastiach s 22 oblasťami pôvodu (Obrázok 21) je genetická rozdielnosť väčšiny rastlinných druhov veľmi malá. Dôvodom združovania viac oblastí pôvodu do pestovateľských oblastí pre množenie a predaj je ekonomický, pretože na úrovni oblastí pôvodu je trh zatiaľ veľmi malý, aby mohol poskytovať rôzne semenné zmesi. Získaný semenný či rastlinný materiál môže byť v rámci danej pestovateľskej oblasti ďalej rozširovaný, s výnimkou extrémnych stanovísk – ako slaniská alebo vysokohorské lokality (<http://www.natur-im-vww.de/zertifikat>; Scotton et al. 2012).



**Obrázok 21:** Výsledok DBU – 22 oblastí pôvodu a 8 pestovateľských oblastí v Nemecku (Scotton et al. 2012)

V Rakúsku bol v posledných dvoch rokoch vyvinutý zrovnateľný certifikačný systém (certifikát REEWISA<sup>®</sup>). Je v ňom rozlíšených 10 oblastí pôvodu (Obrázok 22). Z komerčných dôvodov je rastlinný materiál množený v 5 pestovateľských oblastiach (Scotton et al. 2012; <http://www.rewisa.at/>).



**Obrázok 22:** Mapa rakúskych oblastí pôvodu (REEWISA<sup>®</sup>), dostupné v Scotton et al. 2012



Medzi semenárske spoločnosti, ktoré ponúkajú na trhu certifikované regionálne osivo, patria:

- Kärntner Saatbau GmbH (Rakúsko), zaoberajúca sa zberom a množením ekotypov alpských druhov a miešaním druhovo bohatých regionálnych zmesí. WWW: <http://www.saatbau.at>
- Rieger-Hofmann GmbH (Nemecko), zaoberajúca sa pestovaním divorastúcich druhov tráv a bylín a tvorbou regionálnych zmesí. WWW: <http://www.rieger-hofmann.de/>
- Appels Wilde Samen GmbH (Nemecko), zaoberajúca sa zberom, pestovaním a obchodom regionálneho osiva i semien jednotlivých druhov určených k obnove trávnych porastov. WWW: <http://www.appelswilde.de>
- Wildsamens-Insel (Nemecko), zaoberajúca sa pestovaním a tvorbou regionálnych osív a pestovaním jedlých divo rastúcich bylín. WWW: <http://www.wildsamens-insel.de>

### **3.7 Problematika obnov druhovo bohatých lúk**

Význam trávnych porastov spočíva v ich mimoprodukčných funkciách. Aby bola zabezpečená ich existencia, je potrebná i určitá úroveň obhospodarovania. Preto v Českej republike nie je možné u väčšiny území počítať s obnovou lúčnych porastov pomocou samovoľnej sukcesie. Dôvodom pomalého priebehu sukcesie je nedostatok diaspór v okolí obnovovaných plôch, čo predstavuje dlhú dobu pre vytvorenie druhovo bohatšieho trávneho porastu. Preto boli založené organizácie (napr. nevládne organizácie zapojené do programu ČSOP Obnova luk, ktorých cieľom je príprava regionálnych zmesí a následné zatrávňovanie: ZO ČSOP Bílé Karpaty – zatrávňovanie ornej pôdy v CHKO Bílé Karpaty, ZO ČSOP Vlašim – obnova lúk na Podblanicku, ZO ČSOP Ponikva – zatrávňovanie plôch v Moravskom krase, Sagittaria – zber semien lúčnych druhov; semenárske firmy: Planta naturalis – s ohľadom na regionalitu je potrebné myslieť na pôvod osiva; semenárske organizácie: OSEVA PRO s.r.o. – začína s pestovaním planých druhov tráv a bylín pre následnú tvorbu regionálneho osiva určeného k zatrávňovaniu v oblasti CHKO Beskydy), ktoré sa začali zaoberať problematikou vytvárania regionálnych travino-bylinných zmesí. Tieto zmesi napomáhajú k obnove lúčnych porastov s pôvodným druhovo bohatým spoločenstvom. Semená týchto divorastúcich druhov tráv, bylín a d'ateľovín sú získavané zberom z požadovaného porastu v danom regióne a následne množené v semenárskych kultúrach.

Pre vytváranie regionálnych zmesí je dôležité zistiť:

- pestovateľské vlastnosti a produkčné schopnosti zvolených lúčnych druhov
- pôdne charakteristiky

- zhodnotiť pôdnu semennú banku na obnovovanom stanovisku
- manažment, ktorý tam doposiaľ prebiehal (kosba, pastva, hnojenie, plocha bez údržby a pod.)

### **3.7.1 Problematika pestovania lúčnych druhov**

Na začiatku 90-tych rokov sa prvýkrát touto problematikou začalo zaoberať niekoľko organizácií, medzi ktoré patrila Výzkumná stanice travinářská Zubří, Botanická sekce při Správě CHKO Bílé Karpaty, Masarykova univerzita Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita Brno. Spoločne vytvorili projekt Obnova Květnatých luk v Bílých Karpatech, ktorý sa zaoberal zalúčňovaním rozoraných lúk a ich obnovou. Komerčné bylinotrávne zmesi produkované v organizácii Planta Naturalis v Markvaticích u Sobotky neboli vhodné z hľadiska vytvárania vysokej produkcie a nezohľadňovania miestnych podmienok.

Regionálna zmes pôsobí priaznivo i na obnovu ekologickej stability. Preto sa využíva i pri vysádzovaní biokoridorov a pri zatrávňovaní rôznych ochranných pásiem. Na zalúčnených plochách je sledovaný ich vývoj a zároveň i osídľovanie živočíchmi (Jelénková 2006).

### **3.7.2 Biologické vlastnosti**

Biologická hodnota osiva je určovaná čistotou, hmotnosťou tisíc semien (HTS), klíčivosťou, životnosťou a vzhádzavosťou.

#### **Čistota osiva**

Stanoví sa hmotnosťou zložiek skúšobnej vzorky osiva. Vzorka sa roztriedi na nasledujúce zložky:

- Čisté semená, vrátane semien nevyvinutých, poškodených a zlomkov nad ½
- Semená iných rastlín
- Semená burín
- Neškodné nečistoty (minerálne a organické)

#### **Hmotnosť tisíc semien**

Podľa normy ČSN 46 0610/1983 sa stanoví z podielu čistých semien odpočítaním dvakrát 500 semien a ich zvažovaním na predpísaný počet desatinných miest (Tabuľka 3).

Ak je rozdiel oboch stanovení väčší ako 5 % ich aritmetického priemeru u osiva s HTS nad 25 g, alebo väčší ako 10 % u osiva s HTS pod 25 g, musí sa skúška opakovať. Ak presahuje rozdiel i pri druhej skúške požadovanú hodnotu presnosti, vypočíta sa HTS zo všetkých štyroch opakovaní (ČSN 46 0610/1983).

**Tabuľka 3:** Počet desatinných miest pri stanovení HTS

Hmotnosť vzorky [g]	Počet desatinných miest
menej než 1	4
1 – 9,999	3
10 – 99,99	2
100 – 999,9	1
1000 a viac	0

### **Klíčivosť**

Klíčivosť je schopnosť semien poskytnúť v optimálnych podmienkach za stanovenú dobu normálne vyvinuté klíčne rastliny, u ktorých je predpoklad, že v priaznivých podmienkach v pôde sa vyvinú v normálne rastliny (ČSN 46 0610/1984). Nároky rastlín na podmienky vhodné pre vyličenie a uchytenie sú druhov špecifické. Každý druh má také požiadavky na klíčenie, aby maximalizoval šancu na prežitie svojich semenáčikov (Wolfová 2000). Klíčivosťou sa teda rozumie v percentách vyjadrený počet klíčiacych semien schopných ďalšieho vývoja. Klíčivosť sa stanovuje laboratórnou skúškou v optimálnych podmienkach. Dĺžka skúšky je závislá od druhu rastliny. Pohybuje sa v rozmedzí 14 až 21 dní, t.j. do doby vytvorenia normálnej klíčnej rastliny. Medzi vhodné materiály (substráty) slúžiace pre klíčenie patrí filtračný papier, kremenný piesok a vo zvláštnych prípadoch zemina (preosiata a preparená, zbavená cudzích semien, baktérií, hád'atok, toxických látok) popr. tehlová drť. Pre udržanie optimálnej vlhkosti substrátu sa používa voda bez organických a anorganických nečistôt – voda vodovodná, destilovaná alebo deionizovaná, s pH v rozmedzí 6,6 – 7,5 (metodika ÚKZÚS).

Každé semeno prechádza obdobím dormancie – tzv. dobou odpočinku, ktorú potrebujú semená k fyziologickému alebo morfológickému dozretiu. Niektoré druhy rastlín lúčnych bylín a tráv nie sú ani po dozretí semien klíčenia schopné alebo majú značné problémy s klíčivosťou, čo je spôsobené vysokým počtom tvrdých semien. Fyziologickú dormanciu je možné ovplyvniť (zrušiť) podľa Bradbeera (1988) a metodiky ÚKZÚS niekoľkými spôsobmi:

- Skladovanie v suchu – u druhov s krátkou prirodzenou dormanciou.
- Predbežné chladenie – pôsobenie chladu 5-10 °C po dobu 1 až 7 dní.

- Predbežné zahrievanie – dozrievanie čerstvých semien sa niekedy urýchli zahrievaním pred skúškou klíčivosti v sušičke pri teplote nepresahujúcej 30-35 °C po dobu 1-7 dní pri voľnej cirkulácii vzduchu.
- Osvetlenie – vzorky by sa mali osvetľovať po dobu 8 hodín každého 24-hodinového cyklu. Osvetľovanie sa odporúča u tropických a subtropických tráv ako *Cynodon dactylon*, *Chloris gayana*.
- Použitie chemických látok – humínové kyseliny (Lignohumát 0,02%) dusičnan draselný (KNO<sub>3</sub>)
  - dusičnan draselný (KNO<sub>3</sub>) – lôžko pre klíčenie sa navlhčí 0,2 % roztokom dusičnanu draselného. K ďalšiemu vlhčeniu sa používa voda.
- Zvárané polyetylénové obálky – ak zostáva pri konci klíčivosti vysoký podiel čerstvých nevyklíčených semien (napr. u rodu *Trifolium*), opakuje sa skúška v zatavenej polyetylénovej obálke.

Okrem fyziologickej dormancie ovplyvňuje schopnosť semien vyklíčiť tvrdosť osemenia alebo oplodia. Pre odstránenie tejto tvrdosti sa používajú metódy:

- Máčanie vo vode o teplote 25°C po dobu 24 až 48 hodín.
- Pôsobenie vysokých teplôt – u druhov, u ktorých sú semená od materskej rastliny zozbierané v stave zrelosti, ale tvrdý obal neumožňuje klíčenie, sa nechávajú pôsobiť vysoké teploty, tj. 60-71°C cez 30 minút. U druhov z č. *Fabaceae*, *Geraniaceae* a *Convolvulaceae* sa tak môže silno zvýšiť schopnosť klíčenia.
- Mechanická skarifikácia – napr. u druhov pupenec roľný (*Convolvulus arvensis*), hrachor širokolistý (*Lathyrus latifolius*) sa uľahčí prenikaniu vody do semien narušením osemenia narezaním, napilovaním, nabodnutím, obrúsením brúsnyim papierom. Potrebne dbať, aby nedošlo k poškodeniu embrya.
- Skarifikácia koncentrovanou kyselinou sírovou (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) – semená sa máčajú tak dlho, až sa osemenie zjazví. Po naleptaní je potrebné semená dôkladne opláchnuť.

Pôsobenie rôznych vplyvov (kyselina sírová – máčanie semien v rôzne dlhých časových intervaloch, mráz, zahrievanie, skarifikácia, vriaca voda) na klíčivosť semien uvádza práca Gottwaldovej (2004).

Tretím faktorom, ktorý ovplyvňuje klíčivosť semien, je prítomnosť inhibičných látok v semene. K ich odstráneniu používame:

- Premývanie semien vo vode o teplote 25 °C a následné osušenie pri teplote najviac 25 °C.

- Odstránenie rastlinných častí, ktoré obklopujú semeno – okvetie, plucha, pleva u niektorých druhov *Poaceae*.

Rastliny s chýbajúcou primárnou dormanciou sú klíčenia schopné v čerstvom stave, napr. prvosienka jarná */Primula veris/*. Niektoré druhy rastlín obchádzajú dobu kľudu tak, že embryo sa vyvíja do stavu klíčenia priamo na materskej rastline. Ako dormantné semeno sa popisuje semeno, ktoré i napriek podmienkam normálnym pre klíčenie, neklíči. To vysvetľuje, že dormantný stupeň je závislý od druhu materskej rastliny, populácie a roka. Dormancia semien a klíčivosť sú regulované vzájomným pôsobením faktorov prostredia a genetickými faktormi (Ziron 2000, Gottwaldová 2004). Patrí sem slez praslenitý */Malva verticillata/*, komonica biela */Melilotus albus/*, rod *Vicia*, betonika lekárska */Betonica officinalis/*.

### Životnosť semien

Semená strácajú po určitej dobe i v optimálnych podmienkach svoju životnosť (Tabuľka 4). K optimálnym podmienkam skladovania patrí, okrem zníženia obsahu vody v semenách, predovšetkým pokles teploty. Negatívne môže pôsobiť vysoká teplota a vlhkosť behom skladovania.

**Tabuľka 4:** Zisťovanie životnosti semien zozbieraných na území CHKO Biele Karpaty v roku 2005 skúškou klíčivosti. Klíčiaca skriňa – TERO Litomyšl

Založenie: 16.3.2010 Teplota: 23,3 °C	Počet semien [ks]	Klíčivosť v priebehu skúšky [%]			Celková klíčivosť [%]
Druh/Dátum		zber 2005	23.3.2010	30.3.2010	
<i>Anthylis vulneraria</i>	100	0	1	1	<b>2</b>
<i>Betonica officinalis</i>	100	0	0	0	<b>0</b>
<i>Centaurea scabiosa</i>	100	38	16	3	<b>57</b>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	100	16	37	34	<b>87</b>
<i>Filipendula vulgaris</i>	100	0	1	31	<b>32</b>
<i>Galium verum</i>	100	0	23	13	<b>36</b>
<i>Hypericum perforatum</i>	100	0	48	24	<b>72</b>
<i>Jacea pratensis</i>	100	87	8	2	<b>97</b>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	100	35	46	14	<b>95</b>
<i>Medicago falcata</i>	100	0	3	28	<b>31</b>
<i>Primula veris</i>	100	0	0	0	<b>0</b>
<i>Prunella vulgaris</i>	100	3	63	16	<b>82</b>
<i>Salvia pratensis</i>	100	14	8	2	<b>24</b>

## **Dynamika vzhádzania**

Vzhádzavosť osiva je schopnosť vysiatych semien preniknúť vrstvou pôdy. Semená, ktoré sú schopné vyklíčiť, môžu mať z rôznych dôvodov zníženú životnosť a po vyklíčení nemusia byť schopné preniknúť pôdou a vzísť. Vzhádzavosť osiva je preto vždy nižšia alebo rovnaká ako jeho zistená klíčivosť.

## **3.8 Legislatíva**

### **3.8.1 Legislatívne obmedzenia pri tvorbe regionálnych zmesí**

Tvorba regionálnych zmesí a ich uvádzanie na trh stanovuje:

- smernica 66/401/EHS, v ktorej sú uvedené odchýlky povoľujúce uvádzanie týchto osív na trh určených k uchovaniu prirodzeného životného prostredia;
- smernica Komise 2008/62/ES zo dňa 20. júna 2008, ktorou sa stanovujú odchýlky pre povoľovanie krajových odrôd a odrôd adaptovaných na miestne regionálne podmienky a ohrozené genetickou eróziou;
- smernica Rady 92/43/EHS zo dňa 21. mája 1992 o ochrane prírodných stanovišťa, voľne žijúcich živočíchov a divo rastúcich rastlín. Smernica stanovuje zdrojové oblasti zmesí určených k uchovaniu. Sú to oblasti s poloprírodnými a prírodnými stanoviškami;
- smernica Komise 2010/60/EU – stanovuje množstvo osiva určeného k uchovaniu prirodzeného životného prostredia, ktoré môžeme uviesť na trh.

Podľa smernice Komise 2010/60/EU sa osiva získava:

- **Zdrojová oblasť:**
  - Oblasť vyhlásená členským štátom ako zvláštna oblasť ochrany v súlade s čl. 4 odst. 4 smernice 92/43/EHS
  - Oblasť podieľajúca sa na uchovaní genetických zdrojov rastlín vyhlásená členským štátom v súlade s vnútroštátnym súladom
- **Lokalita zberu** – časť zdrojovej oblasti, na ktorej bol vykonaný zber osiva
- **Priamo zbieraná zmes** – zmes osív uvádzaná na trh ako zmes získaná v lokalite zberu s čistením alebo bez čistenia
- **Zmes z jednotlivých pestovaných plodín** – zmes osív vyrobená podľa nasledujúceho procesu:
  - V lokalite zberu je získané osivo jednotlivých druhov

- Osivo získané v lokalite zberu sa namnoží mimo lokalitu zberu ako jednodruhové osivo
- Získané jednodruhové osivo sa namieša a vytvorí sa zmes typická pre typ stanoviska v lokalite zberu

Ak zmes určená k uchovaniu na trh získa povolenie štátu k uvedeniu na trh, je potrebné určiť **oblasť pôvodu**, tj. oblasť, s ktorou je daná zmes prirodzene spojená. Pre získanie povolenia pre zmesi určené k uchovaniu z jednotlivých pestovaných plodín a priamo zbieraných zmesí je potrebné splniť požiadavky:

- lokalita zberu nesmie byť osiata po dobu 40 rokov pred podaním žiadosti
- zdrojová oblasť musí spadať do oblasti pôvodu
- percentuálny podiel zložiek priamo zbieranej zmesi určenej k uchovaniu musí byť vhodný pre potreby obnovy typu stanoviska v lokalite zberu
- klíčivosť zložiek musí byť dostatočujúca pre potreby obnovy stanoviska v lokalite zberu
- obsah nežiaducich druhov a poddruhov v zmesi nesmie prekročiť 1 % hmotnosti
- zmes z jednotlivých pestovaných plodín musia tvoriť druhy typické pre stanovisko v lokalite zberu a zároveň majú význam v rámci uchovania genetických zdrojov
- množenie môže prebiehať po päť generácií

### 3.8.2 Legislatívne obmedzenia pri zatrávňovaní

Ako uvádza Fišer et al. (in Jongepierová, Poková 2006) obmedzenia pri zatrávňovaní sú známe len v prípade financovania prostriedkov z Agroenvironmentálnych programov MZe. Vychádzajú z podmienok čerpania a vzťahujú sa ako na výber pozemku, tak na použité osivo:

- pozemok musí byť v rámci poľnohospodárskeho systému pre identifikáciu pozemkov – LPIS – označený ako plocha vhodná k zatrávneniu; označenie vychádza zo svahovitosti pozemku a kvality pôdy
- pozemok nesmie byť v LPIS registrovaný ako trávny porast (v minulosti dochádzalo k zorneniu lúčnych porastov bez úradnej zmeny kultúry na ornú pôdu)
- pre zatrávnenie sa použije regionálna zmes registrovaná „Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským (ÚKZÚZ)“, ako je spomenuté vyššie

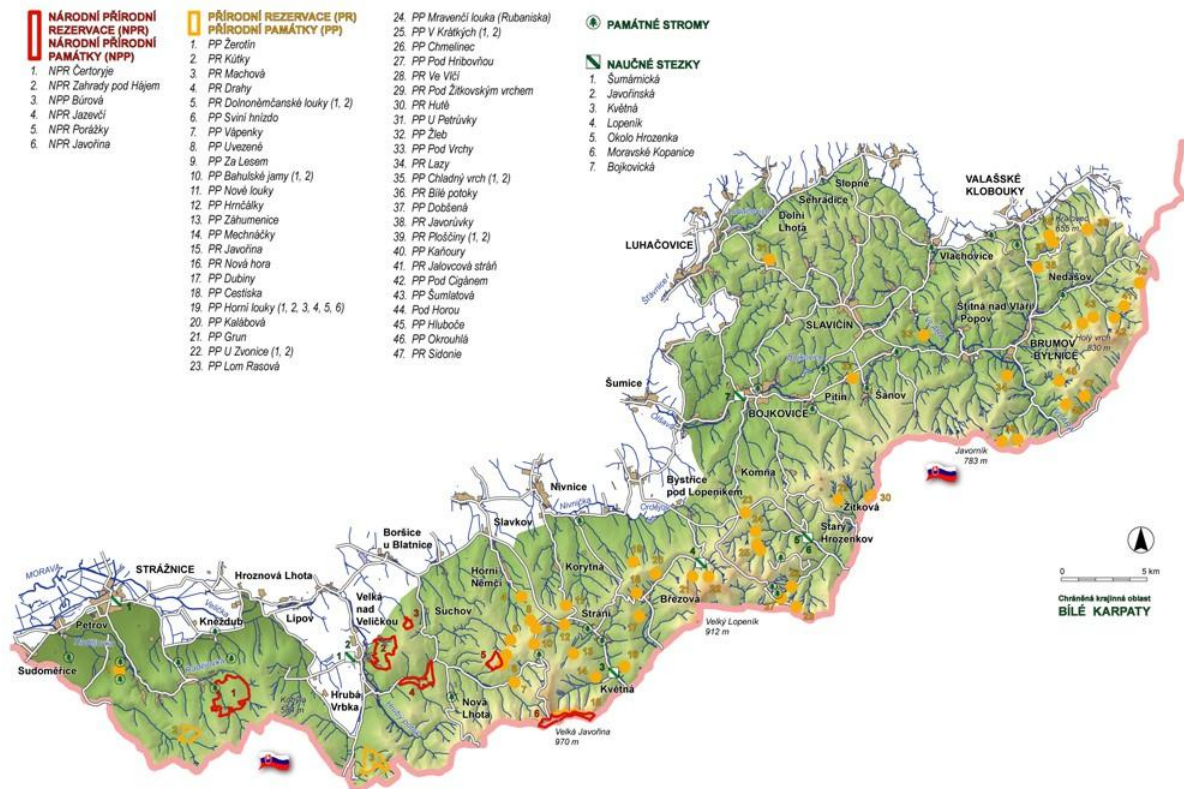
## 4 Charakteristika územia CHKO Bílé Karpaty

### 4.1 Vymedzenie územia

Chránená krajinná oblasť Bílé Karpaty leží v JZ časti geomorfologickej oblasti Slovensko-Moravské Karpaty. Sú vymedzené Myjavskou pahorkatinou (na Slovensku), na Z spadajú do Dolnomoravského úvalu, na SZ hraničia s Vizovickou vrchovinou a na SV sú od Javorníka oddelené Lyským průsmykom. Dlhú JV hranicu tvorí Pováží.

Vďaka mimoriadnemu prírodnému a kultúrnemu bohatstvu bola v roku 1980 vyhlásená na výmere 715 km<sup>2</sup> výnosom Ministerstva kultúry ČSR (č.j. 17.644/80 zo dňa 3.11.1980) CHKO Bílé Karpaty a od 15. apríla 1996 bola pre prírodné a krajinné kvality zaradená medzi európske biosférické rezervácie UNESCO. Od roku 2002 je tiež držiteľom Diplomu chránených území Rady Európy ([www.citadella.cz](http://www.citadella.cz) 9.7.2012). Riadiacim orgánom je Správa CHKO Bílé Karpaty. Na slovenskej strane na ňu nadväzuje o rok staršia CHKO Biele Karpaty o výmere 435 km<sup>2</sup>. Toto územie predstavuje mimoriadnu oblasť medzi našimi veľkoplošnými chránenými územiami. Celá oblasť bola po mnoho storočí obhospodarovaná človekom, čo pravdepodobne ovplyvnilo zachovanie cenných biotopov a na mnohých miestach sa dá hovoriť o harmonickej krajine. Môžeme tu nájsť spoločenstvá teplomilných dúbav, karpatských i panónskych dubohrabín, pralesovitých horských bučín, najrôznejšie typy lúčnych a lesných mokradí a pestrú škálu lúčnych biotopov (Hruban 2007; Pechanec & Jongepierová 2008, [www.citadella.cz](http://www.citadella.cz)). Bílé Karpaty sú územím, ktoré môže slúžiť ako model pre koexistenciu záujmov ochrany prírody s takým hospodárskym využitím, ktoré rešpektuje prírodné podmienky a ekologickú únosnosť územia.





**Obrázok 23:** Územie CHKO Bílé Karpaty

([http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=mapa&site=CHKO\\_bile\\_karpaty\\_cz](http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=mapa&site=CHKO_bile_karpaty_cz))

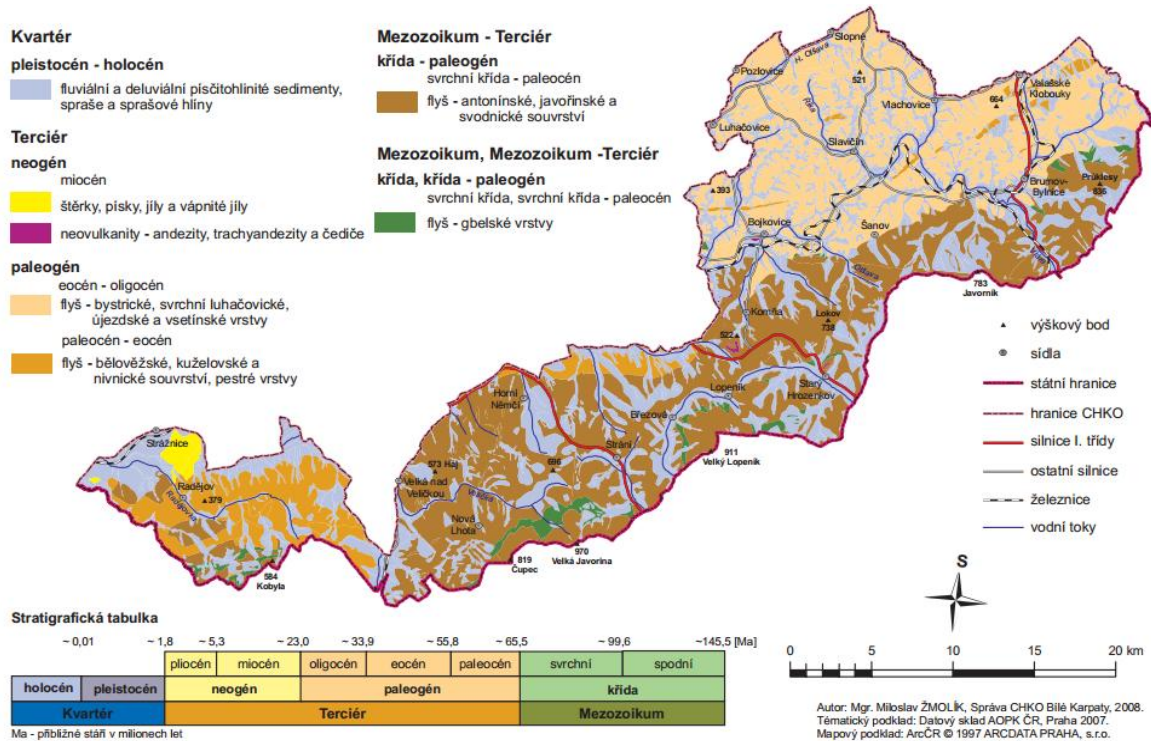
Prírodné hodnoty sú tu chránené v 53 zvlášť chránených územiach. Najstarším je NPR Javorina, pre ktorú platí ochranný režim od roku 1909, a tým je najstarším chráneným územím na Morave. Najväčším bělokarpatským územím je NPR Čertoryje, ktorá i so svojim ochranným pásmom dosahuje veľkosti takmer 700 ha. Podstatná časť územia CHKO Bílé Karpaty bola zaradená medzi európsky významné lokality v rámci Natura 2000.

## 4.2 Geologické a geomorfologické pomery

### 4.2.1 Geologická stavba

„Z geologického hľadiska patria Bílé/Biele Karpaty k vonkajším Západným Karpatom. Sú výsledkom horotvorných pohybov v tret'ohorách, kedy boli vyvrásnené tiež Alpy a celý Karpatský oblúk.“ (Pechanec & Jongepierová 2008). Takmer celé územie CHKO patrí do západného úseku flyšového pásma Karpát. Magurský flyš je budovaný morskými sedimentmi kriedy a starších tret'ohôr. „Flyšom sa rozumie mnohonásobné striedanie rôznych usadených hornín – na českej strane Bielych Karpát najmä pieskovce a íly, menej často slie- vo vrstvách od niekoľko centimetrov po niekoľko metrov.“ Flyšové vrstvy sú miestami

prestúpené tret'ohornými vyvrelinami v podobe andezitov. Ich najvýznamnejšou lokalitou je lom Bučník pri Komni ([www.bilekarpaty.cz](http://www.bilekarpaty.cz)). Geológiu Bielych Karpát na českej strane znázorňuje mapa na Obrázok 24.



**Obrázok 24:** Geologická mapa CHKO Bílé Karpaty (<http://www.bilekarpaty.cz/strazci/img/mapy/geologie.pdf>)

Juhovýchodná hranica slovenskej CHKO Biele Karpaty sa viac-menej kryje s bradlovým pásmom. Prevažne sa jedná o rozmanité vápence, z ostatných hornín sú miestami významnejšie zastúpené slieňovce (Pechanec, Jongepierová 2008).

#### 4.2.2 Geomorfologické charakteristiky

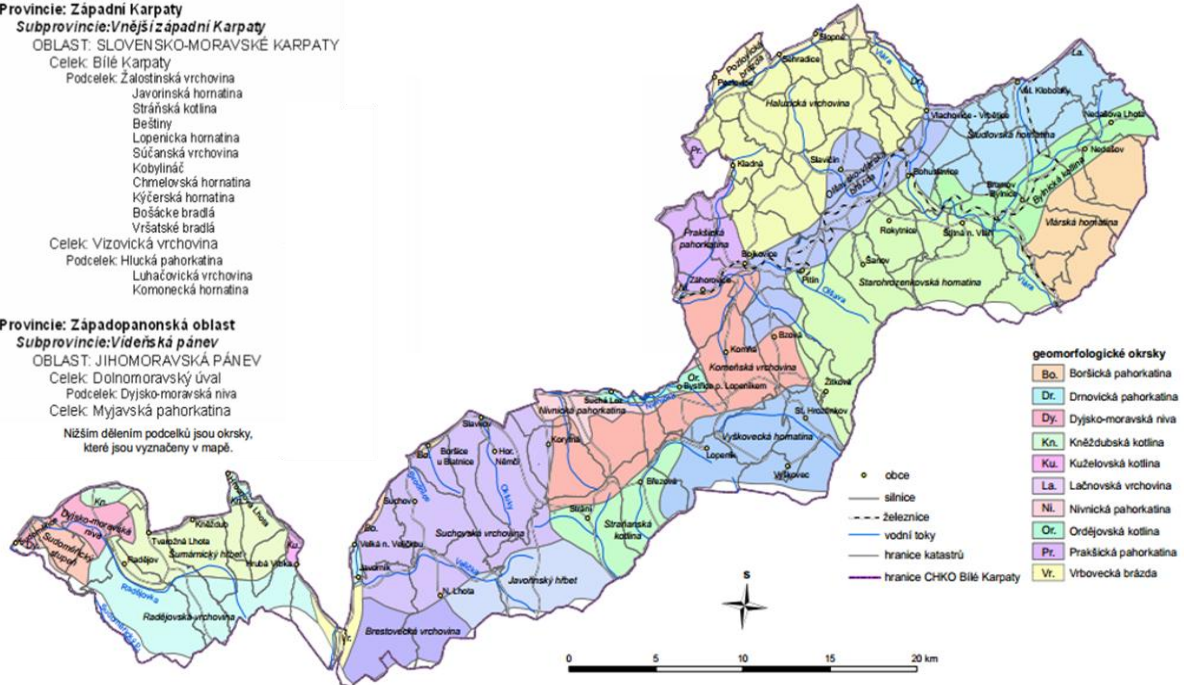
CHKO Bílé/Biele Karpaty zasahujú do štyroch orografických celkov: Bílé Karpaty, Myjavská pahorkatina, Dolnomoravský úval a Vizovická vrchovina a patria do geomorfologickej provincie Západné Karpaty, podsústavy Slovensko-Moravské Karpaty. Najvyšším bodom pohoria u oboch CHKO je Veľká Javorina (970 m n.m.). Bílé Karpaty patria k makrotypu horskej erózne-denudačnej krajiny mierneho pásma. Základným fyziologickým znakom tohto krajinného makrotypu je členitosť povrchu s veľmi kolísavou amplitúdou reliéfu, sklonitostných pomerov územia a nadmorských výšok. Ďalším výrazným znakom je spravidla bystrinný charakter tokov so značným spádom a prevahou erózných procesov nad akumulátnou činnosťou. Charakteristickým a veľmi častým javom sú svahové zosuvy na miestach s mäkkšími horninami (íl'ovce), ktoré výrazne ovplyvňujú lúčne rastlinstvo,

živočíšstvo i spôsob obhospodarovania lúk. Zároveň utvárajú rôzne terénne nerovnosti, čím vytvárajú mozaiku vlhších a suchších miest. Navyše sú zosuvy často sprevádzané vývermi podzemných vôd – vznikom pramenísk (Pechanec, Jongepierová 2008; www.cittadella.cz).

#### GEOMORFOLOGICKÉ ČLENENÍ

Systém: Alpsko-Himalájský  
 Provincie: Západní Karpaty  
 Subprovincie: Vnější západní Karpaty  
 OBLAST: SLOVENSKO-MORAVSKÉ KARPATY  
 Celek: Bílé Karpaty  
 Podcelek: Žalostinská vrchovina  
 Javornická hornatina  
 Strážská kotlina  
 Beštiny  
 Lopernická hornatina  
 Sučanská vrchovina  
 Kobylínáč  
 Chmelovská hornatina  
 Kýčerská hornatina  
 Bošácké bradlá  
 Vršatské bradlá  
 Celek: Vizovická vrchovina  
 Podcelek: Hlúcká pahorkatina  
 Luhačovičská vrchovina  
 Komoňovská hornatina

Provincie: Západopanonská oblast  
 Subprovincie: Vnější pánev  
 OBLAST: JIHO-MORAVSKÁ PÁNEV  
 Celek: Dolnomoravský úval  
 Podcelek: Dyjsko-moravská nížina  
 Celek: Myjavská pahorkatina  
 Nižším dělením podleků jsou okrsky, které jsou vyznačeny v mapě.



© Servis CHKO Bílé Karpaty, 2007  
 Podkladová data Arc2R © 1997 ARCDATA PRAHA, s.r.o.

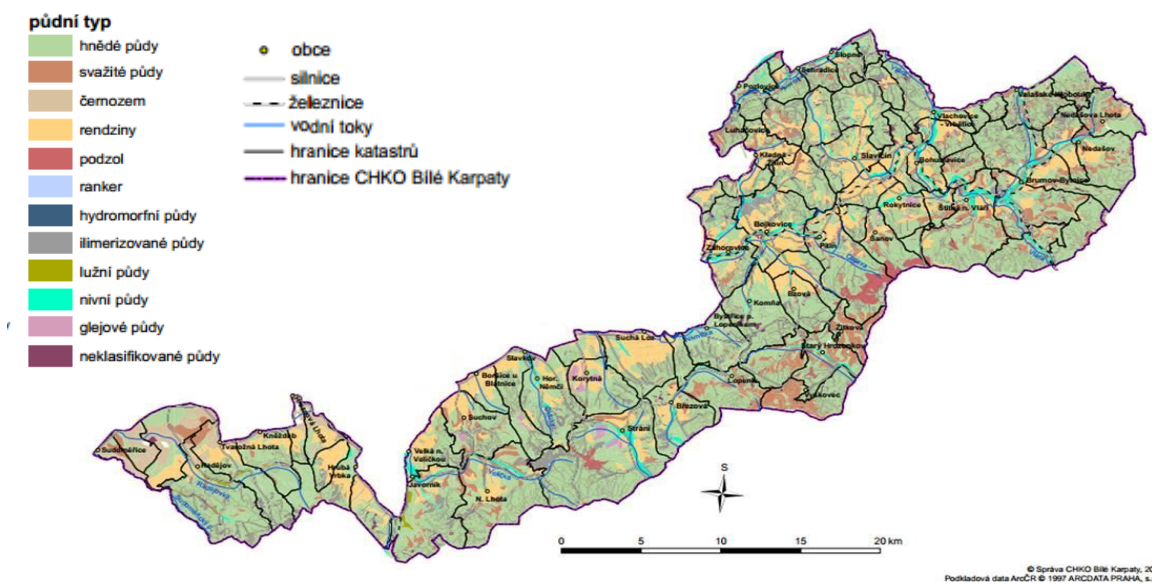
**Obrázok 25:** Geomorfologické členenie územia CHKO Bílé Karpaty (<http://www.bilekarpaty.cz/strazci/img/mapy/geomorfologie.pdf>)

### 4.3 Pôdy

Pôdy Bílých Karpat sú veľmi špecifické. Prevládajúcim pôdnym typom sú hnedozeme. Zatiaľ čo pre juhozápadnú časť sú charakteristické mezotrofné hnedozeme na vápenitom podloží, vo vrcholových partiách karpatského hrebeňa a v severovýchodnej časti sú typické oligotrofné hnedozeme na kyslých substrátoch. Černozeme sa vyskytujú len na okraji CHKO v juhozápadnej časti. Nadväzujú na ne hnedozeme a pararendziny. Údolné nivy vodných tokov pokrývajú fluvizeme, ktoré vo vyšších polohách prechádzajú v gleje. Miestami sa tiež vyskytujú ilimerizované a oglejené pôdy, ktoré v blízkosti vodných tokov prechádzajú do skupiny pôd nívnych.

Mäkké horniny, z ktorých sú Bílé Karpaty vytvorené, sú veľmi náchylné na veternú eróziu spôsobujúcu početné erózne ryhy a strže. Po väčších dažďových zrážkach dochádza na mnohých miestach k zosuvom pôdy. Veľkým a vážnym problémom v juhozápadnej časti

Karpát je veterná erózia poľnohospodárskej pôdy (Culek 1996; Pechanec, Jongepierová 2008).



**Obrázok 26:** Pedologická mapa územia CHKO Bílé Karpaty (<http://www.bilekarpaty.cz/strazci/img/mapy/pedologie.pdf>)

#### 4.4 Klimatické pomery

Územie leží na prechode medzi oceanickým a kontinentálnym podnebím. Podľa Quittovej klasifikácie (1971) sa na území CHKO vyčleňujú 3 klimatické oblasti: **mierne teplá** (MT 10, MT 9, MT 7, MT 3) – spadá tam prevažná časť územia, priemerná ročná teplota je  $+7,6^{\circ}\text{C}$ , **teplá** (T 2) – nachádza sa v južnej časti Bílých Karpát v okolí Strážnice, priemerná ročná teplota je  $+8,9^{\circ}\text{C}$  a **chladná** (CH 7) klimatická oblasť (nad 800m n.m.) – oblasť v okolí Vlárskoho průsmyku a vrcholové partie Veľkej Javoriny, Veľkého Lopeníka a Mikulčina vrchu, priemerná ročná teplota je  $+6,8^{\circ}\text{C}$ . Smer a rýchlosť prúdenia vzduchu je závislý na morfológii terénu. Charakteristické sú suché juhovýchodné vetry spôsobujúce hlavne v jarom období silnú veternú eróziu. Úhrn zrážok je premenlivý v závislosti na nadmorskej výške a ročnom období. Najvyšší úhrn zrážok je v letnom období, kedy najviac zrážok spadne vo vrcholových častiach pohoria (920 mm). Priemerný ročný úhrn zrážok sa pohybuje od 553 mm u Strážnice po 700 mm na Veľkej Javorine (Culek 1996; Pechanec, Jongepierová 2008; [www.cittadella.cz](http://www.cittadella.cz)).

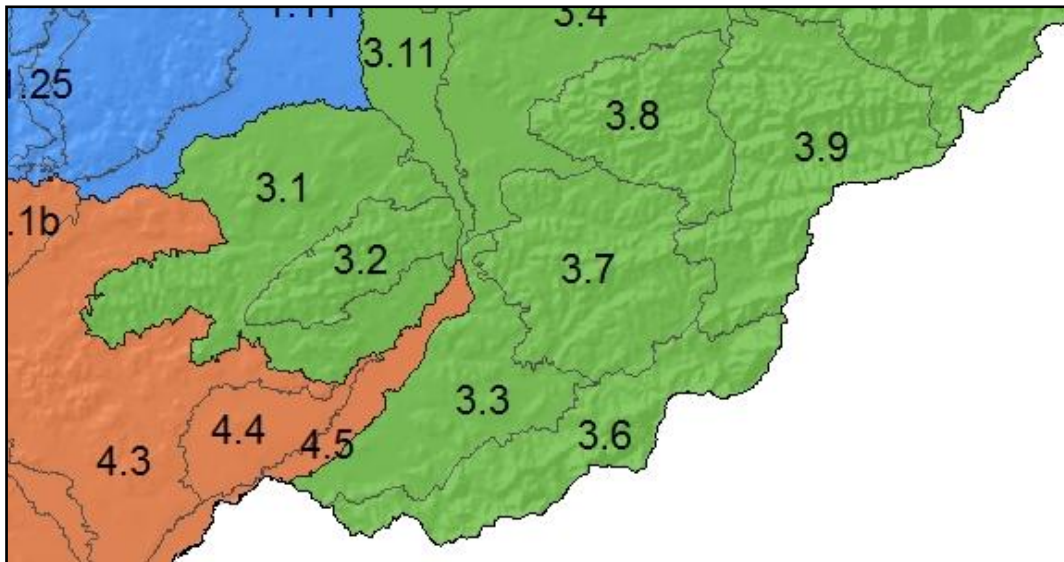
#### 4.5 Hydrogeologické pomery

Hydrologické pomery Bílých Karpát sú výrazne ovplyvnené geologickou stavbou a horninovým zložením. Pre územie je typická veľká členitosť povrchu a nepriaznivé hydro-

geologické podmienky. Flyšové vrstvy neumožňujú akumuláciu väčšieho množstva podzemných vôd, preto sú tu pramene rozptýlené a väčšinou majú menšiu výdatnosť. Územie hydrologicky spadá do povodia rieky Moravy a Váhu. Rozvodnica však neprebíha po celej dĺžke hlavného hrebeňa Bílych Karpat. Niektoré vodné toky zo slovenskej strany prerezali spätnou eróziou hlavný hrebeň a odvádzajú tak vodu z pôvodného povodia Moravy do povodia rieky Váhu. Územie CHKO je významné i výskytom minerálnych vôd, ktorých vznik súvisí s vulkanickou činnosťou v treťohorách. Najvýznamnejšie sú luhačovické pramenné oblasti (Pechanec, Jongepierová 2008; [www.cittadella.cz](http://www.cittadella.cz); [www.bilekarpaty.cz](http://www.bilekarpaty.cz)).

#### **4.6 Biogeografické pomery**

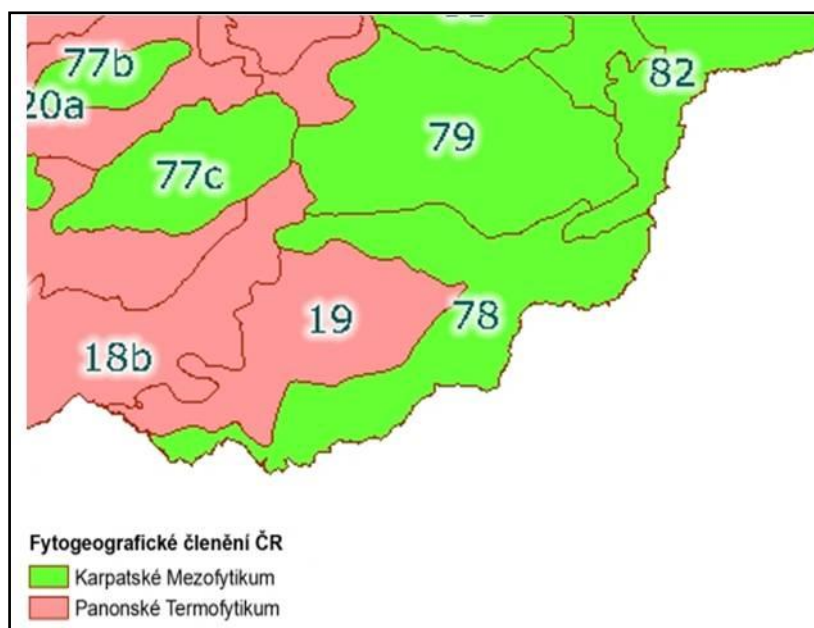
Zájmové územie podľa Culka a kol (2005) spadá do Panónskej provincie, Západokarpatskej podprovincie, ktorá je rozdelená do dvoch bioregiónov (Obrázok 27) – Hluckého (3.3) a Bělokarpatského (3.6). Bělokarpatský bioregión leží na východnej hranici Moravy, pričom jeho prevažná časť sa nachádza na Slovensku. Bioregión zaberá geomorfologický celok Bíle Karpaty (bez severného výbežku) a tiahne sa pozdĺž hranice v smere JZ – SV. Vegetáciu tvoria v nižších častiach karpatské dubohrabiny (*Carici pilosae-Carpinetum*), ktoré prechádzajú v kvetnaté bučiny s pozoruhodnou absenciou jedle. Prevažne sa jedná o *Carici pilosae-Fagetum*, v najvyšších polohách *Dentario enneaphylli-Fagetum*. Biodiverzita územia je veľmi vysoká, najmä na rozsiahlych kvetnatých lúkach. Netypickou časťou je menej členitá krajina u Velké nad Veličkou, ktorá tvorí prechod k Hluckému bioregiónu. Hlucký bioregión zaujíma južnú polovicu geomorfologického celku Vizovická vrchovina. Pre územie sú charakteristické karpatské dubohrabiny (*Carici pilosae-Carpinetum*), okrajovo so zastúpením buku. V kontakte s dúbavami je miestami možný výskyt panónskych dubohrabín (*Primulovetis-Carpinetum*) (Culek 2005; Divíšek et al. 2010).



**Obrázok 27:** Biogeografické členenie územia CHKO Bílé Karpaty (Divíšek et al. 2010)

#### 4.7 Fytogeografické pomery

Podľa regionálne fytogeografického členenia (Skalický 1988, Obrázok 28) spadá juhozápadná časť záujmového územia do Panónskeho termofytika (19), ktoré je osídľované teplomilnými druhmi rastlín. Stred a sever územia náleží do Karpatského mezofytika (78), ktoré tvorí prechod medzi teplomilnou a chladnomilnou kvetenou. Termofytikum je zastúpené fytogeografickými okresmi Dolnomoravský úval a Bílé Karpaty stepní. Mezofytikum, do ktorého spadá väčšina územia, je tvorené okresmi Bílé Karpaty lesní, Zlínske vrchy a Javorníky. Druhovú zloženie v CHKO Bílé Karpaty je ovplyvnené severozápadným výbežkom teplomilnej flóry Panónie, ktorý sem preniká od juhu. Termofyty, ako napr. kosatec žltý *Iris pseudacorus*, kavyľ Ivanov *Stipa joannis*, oman mečolistý *Inula ensifolia*, do Bílych Karpat migrovali cez južnú Moravu. Druhá cesta ponticko-panónskych druhov viedla slovenským Povážím. Tadiaľ prenikli druhy ako ostrica vtákonohá *Carex ornitophoda*, ďatelina červenkastá *Trifolium rubens*, čiernohlávk veľkokvetý *Prunella grandiflora* či kavyľ vláskovitý *Stipa capillata*. Severné prvky sa uplatňujú predovšetkým vo vyšších polohách mezofytika. Patrí k nim napr. vemenníček zelený *Coeloglossum viride* (Chlubná 2007).



**Obrázok 28:** Fytogeografické členenie územia CHKO Bílé Karpaty (Divíšek et al. 2010)

#### 4.8 Floristická charakteristika záujmového územia

Rozsiahle historické odlesnenia v Bílých Karpatech mali veľmi často charakter krajinárskych úprav citlivo využívajúcich miestnych prírodných podmienok. Výsledkom sú dnes tisíce hektárov jedinečných kvetnatých lúk s roztrúsenými drevinami, predstavujúce typický krajinný ráz Bílých Karpát. Územie spadajúce do panónskej biogeografickej provincie, sa vyznačuje vzácnymi druhmi flóry (vyskytuje sa tu 103 druhov chránených cievnatých rastlín) a fauny. Z prírodovedného hľadiska sú tieto kvetnaté karpatské lúky pozoruhodné predovšetkým bohatosťou rastlinných spoločenstiev s vysokým zastúpením kriticky ohrozených druhov. Najcharakteristickejším nelesným typom vegetácie Bielych Karpát sú kvetnaté orchideové lúky, ktoré patria k najbohatším typom lúčnych porastov v strednej Európe. Ďalším niemenej cenným prvkom sú rozsiahle lesné komplexy (s prevládajúcim bukcom *Fagus sylvatica*/ a dubom *Quercus* sp./) v centrálnej a severnej časti pohoria s celou radou typických prvkov karpatskej kveteny a fauny. Travné spoločenstvá sa rozvíjajú predovšetkým v južnej časti, panónskom termofytiku. Predstavujú ich predovšetkým poloprirodzené a kultúrne lúky, pastviny a skôr i stepi. Fytocenologicky sa jedná najčastejšie o lúčne spoločenstvá zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944 s druhmi ako je mrvica peristá *Brachypodium pinnatum*/, stoklas vzpriamený *Bromus erectus*/, kostrava žliabkatá *Festuca rupicola*/, ostrica sivá *Carex flaca*/ a ostrica horská *C. montana*/, kozinec dánsky *Astragalus danicus*/ a mnohými druhmi s čeľade vstavačovitých.

Veľmi rozšírené sú spoločenstvá zväzu *Bromion erecti* Koch 1926. Na výrazne suchých a teplých lokalitách sa môžu vyvíjať krátkostebelnaté porasty zväzu *Violion caninae* Schwickerath 1944 s druhmi psica tuhá *Nardus stricta*, fialka psia *Viola canina* a klinček slzičkový *Dianthus deltoides*. V najsuchších oblastiach sa uplatňujú stepné spoločenstvá úzkolistých trávnikov zväzu *Festucion walesiaca* Klika 1931. Kultúrne typy lúk odpovedajú zväzu *Arrhenatherion* Koch 1926. Pastviny zahŕňajú vegetáciu zväzu *Cynosurion* Tüxen 1947. Typický je výskyt druhov tomka voňavá *Anthoxanthum odoratum*, margaréta biela *Leucanthemum vulgare*, nátržník sedmolístý *Potentilla heptaphylla* a výskyt niektorých orchideí ako napr. vstavač obyčajný *Orchis morio*, vstavačovec bazový *Dactylorhiza sambucina*. Pri zintenzívnení pastvy dochádza k degradácii porastu a vytrácaniu vzácných druhov (Hruban 2007, Chlubná 2007, Chytrý 2007).

#### 4.8.1 Sledované spoločenstvo obnovy – zväz *Bromion erecti* Koch 1926

Subatlantské širokolisté suché trávniky – zväz *Bromion erecti*, označované tiež *Mesobromion erecti*, sa vyvíjajú na menej skalnatých stanoviskách s hlbšou pôdou. Je rozšírený najmä v západnej časti strednej Európy, ktorá je pod vplyvom oceánskej klímy. V Českej republike sa tento zväz vyskytuje, na rozdiel od iných typov suchých trávnikov, v chladnejších a zrážkovo bohatších oblastiach, s priemernými ročnými teplotami



**Obrázok 29:** Zväz *Bromion erecti*, CHKO Bílé Karpaty, VII/2010. (K. Fajmon)

6,5-8°C a zrážkovými úhrnmi do 700 mm vzácné až do 850 mm. Ich druhové zloženie sa vytváralo storočia pod vplyvom ľudskej činnosti. U nás je najčastejšie dominantným druhom mrvica peristá *Brachypodium pinnatum*, zatiaľ čo v západnej časti strednej Európy dominuje stoklas vzpriamený *Bromus erectus* adaptovaný najmä na výslnné a suché stanoviská s vápnitou pôdou, vyznačujúci sa odolnosťou voči pastve. V poraste sa pravidelne vyskytujú mezofilné lúčne druhy doprevádzané menej náročnými teplomilnými druhmi ako bôľhoj lekársky *Anthyllis vulneraria*, mrvica peristá *Brachypodium pinnatum*, zvonček kľbkatý *Campanula glomerata*, nevädza hlaváčovitá *Centaurea scabiosa*, Obrázok 31/, ometlina ihlanovitá *Koeleria pyramidata*, púpavec srstnatý *Leontodon hispidus*, krvavec menší *Sanguisorba minor* a i. Na niektorých lokalitách sa vyskytujú tiež druhy čeľade *Orchideaceae* (Chytrý 2007, Scotton *et al.* 2012).



Tieto poloprirodzené lúčne spoločenstvá sú v európskej Smernici o stanoviskách nazývané „Fácie poloprirodzených suchých travinných porastov a krovín na vápenitých podłożiach (*Festuco-Brometalia*)“, pod kódom 6210 (Scotton *et al.* 2012). Najrozsiahlejšie porasty tohto typu sa v Českej republike nachádzajú v Bílych Karpatech (Obrázok 29) na území NPR Čertoryje (k. ú. Kněždub, Tvarožná Lhota a Hrubá Vrbka), NPR Zahrady pod Hájem (k. ú. Velká nad Veličkou), NPR Jezevčí, PR Machová (k. ú. Javorník), NPR Porážky (k. ú. Suchov, Nová Lhota), PP Hrnčárky, PR Nová hora (k. ú. Strání) (Škodová *et al.* 2008). Sú významné a dôležité svojou druhovou bohatosťou. Na ploche 16 – 25 m<sup>2</sup> sa nachádza 60 až 80 druhov cievnatých rastlín, čo ich radí k druhovo najbohatšej vegetácii v strednej Európe (Chytrý 2007, Jongepierová 2008, Scotton *et al.* 2012). Hostia širokú garnitúru vzácnych a ohrozených druhov ako plevnatec alpínsky *Danthonia alpina*/, kosienka karbincolistá *Serratula lycopifolia*/, kýchavica čierna *Veratrum nigrum*/, orchidey ako päťprstnica obyčajná *Gymnadenia conopsea*/, vstavač vojenský *Orchis militaris*/, pavstavač hlavatý *Trausteinera globosa*/ (Obrázok 30).



**Obrázok 30:** Pavstavač hlavatý *Trausteinera globosa* (L.) Rchb./, CHKO Bílé Karpaty, V/2012. (I. Semanová)



**Obrázok 31:** Nevädza hlaváčovitá *Centaurea scabiosa* L./, CHKO Bílé Karpaty, VII/2011. (I. Semanová)

#### 4.8.2 Využitie krajiny

Krajinu slovenskej i českej strany Bílych/Bielych Karpát, z hľadiska jej využívania, tvoria z 53 % lesy, ktoré pokrývajú predovšetkým vyššie polohy. Prevažuje v nich prirodzená druhová skladba, i keď na určitých miestach je možné nájsť porasty premenené na lignikultúry ihličnanov. Na českej strane prevládajú lesy listnaté, ktorých výmera je oproti lesom ihličnatým 4-krát vyššia. Na slovenskej strane je rozloha listnatých lesov 2,5-krát vyššia oproti lesom ihličnatým. Krovinaté porasty, pokrývajúce 4,81 % územia, sa nachádzajú v lesných komplexoch a na ich okrajoch.

Poľnohospodársky využívané plochy predstavujú 37 % územia. Z toho lúky a pastviny (TTP) predstavujú 6,5 %. Najvyššia rozloha lúk sa na českej strane nachádza medzi Radějovom a Horním Nemčím. Slovenská časť má vyššie zastúpenie lúk a pastvín len na severnej časti. Orná pôda zaberá takmer tretinu územia a nachádza sa v nižších polohách. Od 90-tych rokov 20. storočia však boli už stovky hektárov ornej pôdy zatrávnené.

Typickým prvkom Bílých Karpát sú ovocné sady, ktoré sú roztrúsené v okolí obcí i samôt. Na moravskej strane sú evidované celkom na 0,6 % územia. Intravilány obcí zaberajú v nezalesnenom území 3 % plochy (Pechanec, Jongepierová 2008).

## **5 História územia CHKO Bílé Karpaty**

Holocén patrí medzi najmladšie teplé obdobie v posledných 12 tisícročiach, ktoré pretrváva s určitými klimatickými výkyvmi dodnes. Dve tretiny jeho priebehu výrazne ovplyvnil človek (roľník, pastier) a jednu tretinu určovali len prírodné faktory (vlhkosť, obsah živín v pôde a i.). V dobách ľadových, rovnako ako kdekoľvek v Európe, i v Bílých Karpatech prevládalo bezlesie. Súvislé zalesnenie územia bolo v období interglaciálu. To sa vďaka flyšovému podkladu výrazne prejavilo najmä na moravskej strane.

Na sklonku posledného glaciálu boli Bílé Karpaty prevažne bezlesné a ich úpätia lemovala kontinentálna sprašová step. Starší holocén (preboreál – boreál), je v znamení postupujúceho zalesnenia, tvoreného svetlými porastmi na doposiaľ vápnatých pôdach. V tejto dobe vzniká mnoho vápnatých mokradí vplyvom sedimentácie penovcov. Stredný holocén (atlantik – epiatlantik) nebol priaznivý pre tvorbu trávnych porastov. Vznikajú zapojené lesy.

Sústavný výskum krajinej histórie moravskej časti Bílých Karpát bol zahájený od jej vyhlásenia za biosférickú rezerváciu UNESCO v r. 1996, kedy sa začalo s pozorovaním mäkkýšov na penovcových ložiskách. Vďaka týmto organizmom bolo možné zistiť vývoj zalesnenia a tvorby lúčnych porastov, pasienkov, otvorených plôch bez stromového porastu (Petříček 1999, Ložek 2008, Otýpková 2001).

### **5.1 Vznik názvu Bílé/Biele Karpaty**

„Názov Karpaty (ó Karpátes oros) má predkeltský, pravdepodobne trácky pôvod. Spája sa s praeurópskym základom karp- – kameň, skala, prípadne aj útes, strž, ktoré má paralelu v rade mien od severného Španielska a juhovýchodného Francúzska až po Balkán.

Meno celého pohoria spomína už grécky geograf Ptolemaios (90 – 168 n.l.) v rozsiahlom spise Zemepisná príručka (Geografiké hýfégesis). Pohorie je na mapách uvedené opäť až v stredoveku od roku 1579 pod názvom Biele hory – Montes Albi. V 17. storočí je tento názov spoločný pre Malé a Biele/Bíle Karpaty. Až v 18. storočí sa tento názov začína používať len pre Biele/Bíle Karpaty. Názov vychádzal zo sfarbenia karbonátových hornín. Až v 20. storočí po vzniku Československa z dôvodu nutnosti jednotne pomenovať a správne vymedziť geomorfologické celky sa ustálil pre pohorie súčasný názov.“ (Sládok 2011)

## **5.2 História osídlenia a obhospodarovania**

Človek sa na dnešnom území CHKO Bíle Karpaty začal objavovať už v tzv. staršom praveku – v dobe kamennej. Intenzívnejšie však na územie začal prenikať až v mladšej dobe kamennej (v neolite), kedy sa človek začal usadzovať a na charaktere krajiny sa podpísal hlavne svojou poľnohospodársko-dobytkárskou činnosťou. Jednou z najvýznamnejších neolitických kultúr je mladoneolitická kultúra s moravskou maľovanou keramikou, rozšírená prakticky po celom území (Stážnice, Slavkov, Korytná, Rudimov). Usadlý spôsob života neolitického človeka zahájil éru antropogénneho pretvárania doposiaľ stále panenskej prírody. Obdobie neolitu sa vyznačuje razantnými zásahmi človeka do prírodného prostredia (Kuča et al. 1992).

V dobe kamennej sa rozvíja orbové poľnohospodárstvo a chov dobytka. Obdobie mladšieho praveku – doba bronzová bola významná duchovným životom a stavbou osád s opevnením. Začínal sa rozvíjať diaľkový obchod s obchodnými centrami v Stredomorí. Na začiatku 4. st. p.nl. (obdobie protohistorické) nastupuje nové etnikum – Kelti. Prvá vlna Keltov prišla na naše územie z podunajskej oblasti. Príchodom tohto prvého historického národa vyvrcholil staroveký vývoj celej oblasti (Kuča et al. 1992).

Územie Bílych Karpat pokrývali až do valašskej kolonizácie súvislé porasty lesov. Prvé osídlenie tohto územia spadá do 13.-14. storočia, kedy boli osídľované najúrodnejšie oblasti s nadmorskou výškou do 370 m. Kopcovité a podhorské oblasti boli osídlené málo (Štika 1973). Až koncom 16. a začiatkom 17. storočia sa začala rozloha lesov s valašskou kolonizáciou znižovať ich kľčovaním a vypaľovaním v prospech rozšírenia územia určeného pre poľnohospodárske využitie i v týchto vyšších menej prístupných a priaznivých polohách. Orná pôda v horských oblastiach sa vyznačovala nízkou bonitou. Získavala sa najskôr v blízkosti založených osád, kde sa priamo medzi pne po vypaľovaní lesa siali a sadili plodiny. Na obhospodarovaných pozemkoch sa pestovali prevažne okopaniny (zemiaky) a obilniny (najmä ovos a raž). Začal sa rozširovať chov dobytka, ktorý sa stal prvoradým

zdrojom obživy. Pre lúky a pastviny slúžili hlavne nezalesnené vrchy a úbočia, na ktorých karpatský flyš nedovoľoval zakladať polia. Intenzita salašnickej kultúry sa opiera o záznamy o územnom rozsahu valašského práva a o pobyte valašských kolonistov. Intenzita ich pôsobenia závisela od toho, či ich spôsob hospodárenia prebralo domáce obyvateľstvo. Chovanie oviec a kôz vyšľachtených pre dané územie (menej vlny, väčšia produkcia mlieka) malo veľký vplyv na trávne porasty v danom území. Technika chovu dobytka v týchto oblastiach spôsobila prelom v hospodárskom využití horského územia. Pastva na lúkach začala hneď na jar, len čo sa zazelenala tráva a trvala až kým nezačalo mrznúť. Pastvinám bola venovaná len minimálna starostlivosť, spojená s oplotením na niektorých miestach. Ľudia sa začali usídľovať na pasienkoch a začali obrábať pôdu. V 19. storočí salašníctvo začalo upadať. Poľnohospodárstvo na moravskej strane Bílých Karpát vplyvom nepriaznivých podmienok a nízkej vzdelanosti zaostávalo za inými oblasťami. Ešte na začiatku 20. storočia sa neužívalo striedavé hospodárenie, málo sa využívalo hnojenia prirodzenými hnojivami a umelé hnojivá sa nepoužívali vôbec (Štika 1973, Jančár 1987, Kuča et al. 1992, Jongepierová et al. 2008).

Krajinu Bílých Karpát drasticky zasiahla prvá fáza kolektivizácie v 50. rokoch. Spontánne, racionálnym zámerom nepodložené, len ideologicky kolektivizáciou motivované „rozoranie medzí“ negatívnym spôsobom zasiahlo do tradičnej štruktúry krajiny. Štruktúry ako produktu storočných skúseností generácií hospodárov, ako odolávať vodnej erózii, zosuvom pôdy a ďalším degradačným procesom, ktoré môžu nastať pri neuváženom nakladaní s pôdou. Spolu s rozoráním boli odstránené takmer všetky ovocné stromy, ktoré boli v radovom usporiadaní súčasťou pruhov ornej pôdy (Kuča et al. 1992).

Druhé obdobie, ktoré výrazne ovplyvnilo charakter krajiny Bílých Karpát, bolo v rokoch 1973 – 1975. Jedná sa o obdobie veľkých požiadaviek pre obilniny, kedy bolo načierno rozorané veľké množstvo lúk. Pr.: z 546 ha Vojšických lúk bolo rozoraných 130 ha; 25 ha na Predných lúkach pri Suchovských mlýnoch v Novej Lhote; 10 ha pod Šibeničným vrchom u Novej Lhoty a 12 ha na Podlučí nad Vápenkami. V 80. rokoch sa výnosy pestovaných obilnín znižovali a započalo sa s obnovou trvalých trávnych porastov na ornej pôde (rozoranie a výsev komerčných zmesí tráv a ďateľovín). V 70. rokoch sa začal klásť dôraz na mechanické úpravy porastu (bránenie, odmachovanie, smykovanie, valcovanie a pod.). Vo zvýšenej miere sa začali používať umelé hnojivá (NPK, draselná soľ, superfosfát, močovina, dusičnan a síran amónny), čo viedlo k pomerne značnému znehodnocovaniu pozemkov. Dávky živín sa pohybovali okolo 150 – 200 kg.ha<sup>-1</sup>. Hnojilo sa raz prípadne dvakrát za rok.

K zlepšeniu stavu môže do istej miery pomôcť navrátenie pozemkov pôvodným majiteľom. Dôjde tak k zmenšeniu výmery jednotlivých honov a vytvoreniu väčšej pestrosti pestovaných plodín na úkor stávajúcich monokultúr na veľkých plochách. Určitým riešením môže byť zavedenie i alternatívneho poľnohospodárstva, ktoré sa pokúša zaviesť v okolí Starého Hrozenkova (Štika 1973, Jančár 1987, Kuča et al. 1992, Jongepierová 2008).

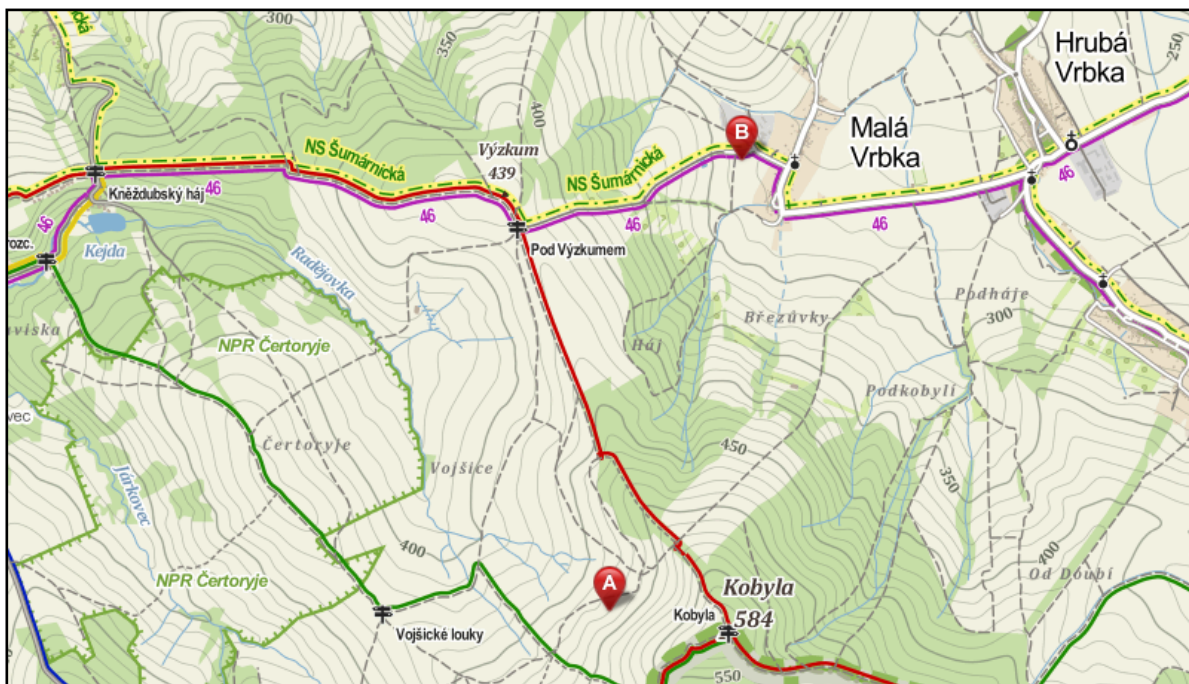
## 6 Metodika

Riešená výskumná časť bola súčasťou medzinárodného projektu 1CE052P3 SALVERE „Poloprirodzené trávne porasty – zdroj pre vylepšovanie biodiverzity“ v rámci Operačného programu Národnej spolupráce (OPNS) Stredná Európa na podporu spoločných projektov za spolufinancovania z Európskeho fondu pre regionálny rozvoj (ERDF).

Taxonomické pojatie a nomenklatúra druhov, poddruhov a druhových agregátov sa riadi Kľúčom ke kväteně České republiky (Kubát et al. 2002). V niekoľkých prípadoch sa v dátovom súbore vyskytovali rastliny určené len do rodu. Tieto záznamy boli vylúčené.

### 6.1 Charakteristika prostredí

Zdrojová plocha (bod A) určená pre zber semien a rastlinného materiálu sa nachádza v CHKO Bílé Karpaty, v ochrannom pásme NPR Čertoryje na Vojšických lúkach, v nadmorskej výške 410 – 470 m n.m. Ročný úhrn zrážok je 661 mm a priemerná ročná teplota 8,9 °C. Jedná sa o poloprirodzený trávny porast zväzu *Bromion erecti*. Plocha určená k obnove, v súčasnosti využívaná orná pôda (bod B), sa nachádza v k.ú. Malá Vrbka v nadmorskej výške 285 m n.m. (Obrázok 32).



Obrázok 32: Lokalizácia zdrojovej a obnovovanej plochy.

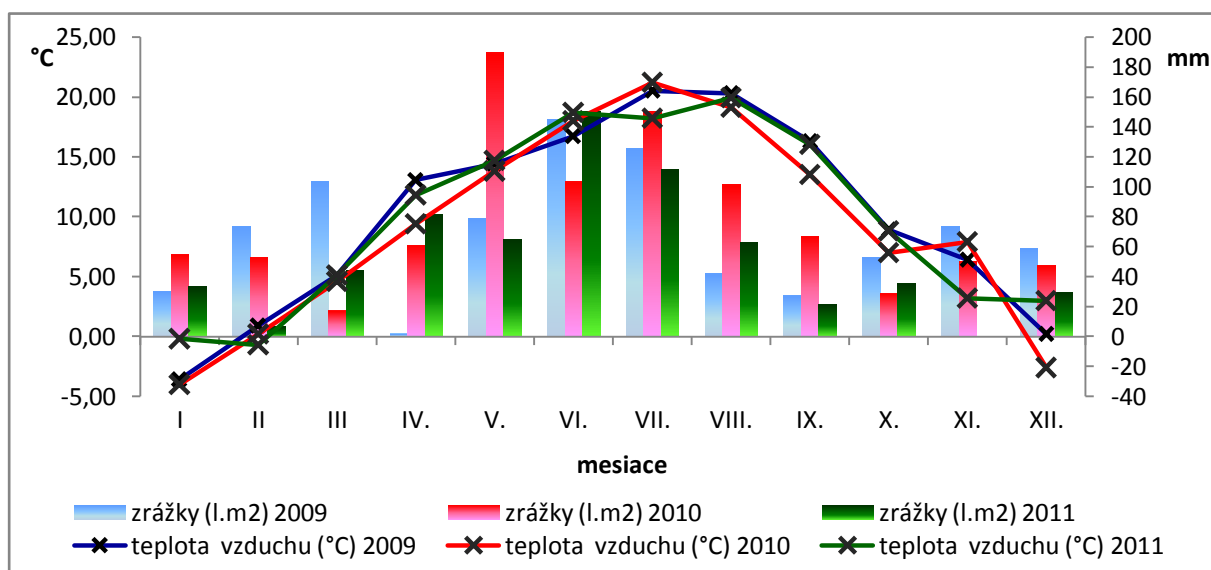
#### 6.1.1 Klimatické podmienky

Klimatické dáta – mesačný úhrn zrážok a priemerná mesačná teplota za rok 2009, 2010 a 2011 sú získané z ČHMÚ – pobočka Brno, z klimatologickej stanice v Strážnici (176 m

n.m.). Na zrážky najbohatší rok vo vegetačnom období bol rok 2010, kedy spadlo 689,4 mm zrážok. Najteplejší rok bol rok 2009 a 2011, kedy priemerná ročná teplota bola 9,9°C. Rozdielny priebeh počasia v jednotlivých rokoch výrazne vplýval na vývoj vegetácie a s tým spojené práce ako zber semien a zelenej hmoty určenej pre zatravnňovanie. Podrobnejšie údaje o klimatických podmienkach v priebehu sledovaného obdobia sú uvedené v Tabuľka 5.

**Tabuľka 5:** Priemerná denná teplota (°C) a mesačný úhrn zrážok (mm) v rokoch 2009 - 2011

Klimatologická stanica Strážnice (176 m n.m.)														
Rok	Mesačný úhrn zrážok (mm)												Σ za rok	Σ za veget. obdobie
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
2009	30,2	73,7	103,7	1,7	78,6	144,7	125,5	41,8	27	52,9	73,7	59	812,5	523,0
2010	54,7	53	17	60,9	189,5	103,3	150,4	101,4	66,9	28,8	50,2	47,3	923,4	689,4
2011	33,3	6,6	43,9	81,1	64,7	149,9	111,3	63,0	21,4	35,2	0,0	29,4	639,8	535,3
Rok	Priemerná mesačná teplota vzduchu (°C)												Ø za rok	Ø za veget. obdobie
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
2009	-3,6	0,9	5,10	13,1	14,4	16,7	20,5	20,3	16,3	8,9	6,4	0,2	9,9	15,2
2010	-4,0	0,20	4,60	9,4	13,8	18,0	21,2	19,1	13,5	7,0	7,9	-2,6	9,0	14,2
2011	-0,2	-0,7	5,1	11,8	14,7	18,7	18,2	19,9	16,0	8,8	3,2	3,0	9,9	14,9



**Graf 1:** Klimadiagram r. 2009-2011 - klimatologická stanice Strážnice (176 m n.m.) (zdroj: ČHMÚ pobočka Brno)

## 6.1.2 Zdrojová plocha

### 6.1.2.1 Charakteristika plochy – Vojšické lúky

Jedná sa o poloprirodzené trávne porasty v NPR Čertoryje, CHKO Bílé Karpaty, katastrálne územie Hrubá Vrbka. Geologický podklad územia tvoria bridlice a pieskovce. Manažment lúk

v roku 2009 spočíval v mozaikovej kosbe od polovice júna do konca septembra (¼ rozlohy lúčnych porastov VI.-VII., ½ rozlohy lúčnych porastov VII.-VIII., ¼ rozlohy lúčnych porastov VIII.-IX.). Popis plochy, parametre pôdy a termíny odberu semenného a rastlinného materiálu určeného k obnove vyjadruje Tabuľka 6. Údaje (parametre pôdy a popis plochy) boli získané v rámci riešenia medzinárodného projektu SALVERE (Ševčíková a kol. 2011; Semanová, Ševčíková 2012).

**Tabuľka 6:** Charakteristika zdrojovej plochy (Ševčíková a kol. 2011; Semanová, Ševčíková 2012).

<b>Krajina</b>	Česká republika			
<b>Typ zdrojovej plochy</b>	<i>Bromion</i> (syn.: <i>Mesobromion</i> )			
<b>Materiál určený pre</b>	orná pôda – k. ú. Malá Vrbka			
<b>Popis plochy</b>				
zemepisná dĺžka (°)	17° 25' 43"-17° 26' 42" E			
zemepisná šírka (°)	48° 50' 54"-48° 50' 31" N			
nadmorská výška	410-470 m n.m.			
poloha (°)	270			
sklon (%)	10			
<b>Parametre pôdy (0 – 10 cm)</b>				
Obsah štrku	Celkový obsah dusíka (%)	Hodnota pH (H <sub>2</sub> O)	Fosfor (mg.kg <sup>-1</sup> pôdy)	Draslík (mg.kg <sup>-1</sup> pôdy)
0,20	0,70	6,0	3,30	30,20

Množstvo zozbieraného materiálu zo zdrojovej plochy o rozlohe 250 m<sup>2</sup> v roku 2009:

- zelené seno (GH) – 393 kg (t.j. 15,7 t.ha<sup>-1</sup>) hmotnosti v čerstvom stave;
- kefový zber semien v 1 termíne (SS1) – 383 g (t.j. 15,3 kg.ha<sup>-1</sup>)suchého nevyčisteného materiálu;
- kefový zber semien v 3 termínoch (SS1-3)
  - 1. zber – 483 g (t.j. 19,3 kg.ha<sup>-1</sup>)suchého nevyčisteného materiálu
  - 2. zber – 329 g (t.j. 13,2 kg.ha<sup>-1</sup>)suchého nevyčisteného materiálu
  - 3. zber – 281 g (t.j. 11,2 kg.ha<sup>-1</sup>) suchého nevyčisteného materiálu
  - celkom 3 zbery – 1 093 g (t.j. 43,7 kg.ha<sup>-1</sup>) suchého nevyčisteného materiálu.

#### **6.1.2.2 Botanický monitoring a fenologické hodnotenie zdrojového porastu**

Výber lokality a samotnej zdrojovej plochy bol stanovený po dohovore s botanikmi zo správy CHKO Bílé Karpaty. Na ploche o celkovej rozlohe 0,437 ha bolo vymedzených celkom 12 plôch o veľkosti 10 × 25 m. Na každej ploche boli vymedzené 3 plôšky pre fytoecnologické snímokovanie o rozmere 4 × 4 m – celkovo bolo založených 36 plôšok (Obrázok 33, Obrázok 35). Fytoecnologické snímky boli zapisované 7. júna 2009 pod vedením botanikov zo Správy CHKO Bílé Karpaty. Botanického monitoringu sa zúčastnili i študenti Mendelovej univerzity



v rámci zlepšenia a zdokonalenia svojich znalostí v spoznávaní flóry (Obrázok 34). Zápis fytocenologických snímok je v prílohe v Tabuľke I. U porastu boli hodnotené nasledujúce parametre:

- priemerná výška porastu (cm)
- celková pokryvnosť tráv a bylín s d'ateľovinami
- pokryvnosť tráv
- pokryvnosť bylín s d'ateľovinami
- pokryvnosť machov a lišajníkov
- medzery

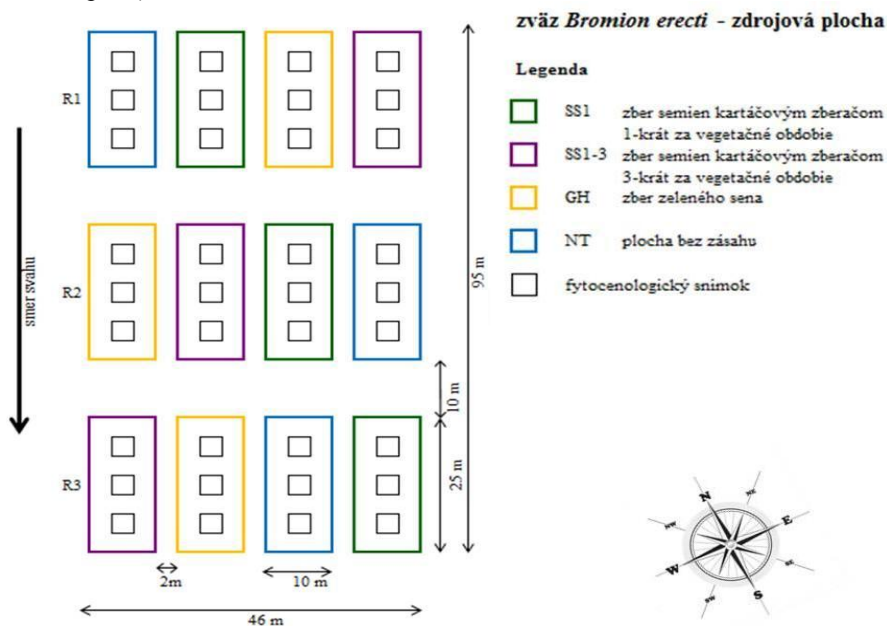
Pokryvnosť porastu bola hodnotená percentuálnou stupnicou.



**Obrázok 33:** Vytýčenie plôch určených k zberu semenného a rastlinného materiálu – zdrojová plocha (P. Chalupová)



**Obrázok 34:** Fytocenologické snímkovanie zdrojovej plochy botanikom CHKO Bílé Karpaty (I. Semanová)



**Obrázok 35:** Plán pokusu na území Vojšických lúk v NPR Čertoryje – zdrojová plocha. Fytocenologické a fénologické hodnotenie porastu zväzu *Bromion erecti*.

Termíny zberu semien z jednotlivých variant boli na základe fenologického pozorovania a skúseností botanikov zo Správy CHKO Bílé Karpaty stanovené nasledovne, ako je uvedené v Tabuľka 7.

**Tabuľka 7:** Termíny zberu semenného a rastlinného materiálu

<b>Zber rastlinného a semenného materiálu určeného k obnove</b>			
Termín/Variant	GH	SS1	SS1-3
2.7.2009		×	×
28.7.2009	×		×
21.8.2009			×

Fenologické hodnotenie porastu prebiehalo pred samotným odberom semien kefovým zberačom a kosbou zelenej hmoty. U jednotlivých žiaducich druhov tráv a bylín boli hodnotené fáze: kvitnutie (1), kvitnutie a plodenie (2), plodenie – nezrelé semená (n), plodenie – zrelé semená (3), takmer odplodené (4) (Graf 2 – Graf 4). Súpis všetkých hodnotených druhov je v prílohe Tabuľke IX.

### **6.1.3 Obnovovaná plocha**

#### **6.1.3.1 Charakteristika plochy – orná pôda v k. ú. Malá Vrbka**

Jedná sa o bývalú ornú pôdy blízko obce Malá Vrbka, CHKO Bílé Karpaty. Geologický podklad tvoria bridlice a pieskovce. Príprava pôdy pred založením spočívala v orbe s následným vláčením. Vysievanie semenného materiálu zo zdrojovej plochy (Obrázok 16) prebiehalo 1. septembra 2009. Rozprestretie zelenej hmoty (Obrázok 17) bolo vykonané hneď po kosbe na zdrojovej ploche 28. júla 2009. Manažment novozaložených porastov spočíval v kosbe 2-krát za rok v júni a septembri roku 2010 a 2011 s okamžitým odstránením pokoseného materiálu. Popis plochy a parametre pôdy vyjadruje Tabuľka 8. Údaje boli získané v rámci riešenia medzinárodného projektu SALVERE (Ševčíková a kol. 2011; Semanová, Ševčíková 2012).

**Tabuľka 8:** Charakteristika obnovovanej plochy (Ševčíková a kol. 2011; Semanová, Ševčíková 2012).

<b>krajina</b>	Česká republika			
<b>typ zdrojovej plochy</b>	<i>Bromion</i> (syn.: <i>Mesobromion</i> )			
<b>typ degradovaného územia</b>	orná pôda			
<b>Popis stanoviska</b>				
zemepisná dĺžka (°)	17° 27' 21.9" E			
zemepisná šírka (°)	48° 52' 11.9" N			
nadmorská výška	285 m n.m.			
poloha (°)	rovina			
sklon (%)	0			
<b>Parametre pôdy (0 – 10 cm)</b>				
Obsah štrku	Celkový obsah dusíka (%)	Hodnota pH (H <sub>2</sub> O)	Fosfor (mg.kg <sup>-1</sup> pôdy)	Draslík (mg.kg <sup>-1</sup> pôdy)
0,67	0,24	6,98	4,83	45,57

Množstvo aplikovaného materiálu získaného zo zdrojovej plochy v roku 2009:

- zelené seno (GH) – 0,8 kg.m<sup>-2</sup> hmotnosti v čerstvom stave;
- kefový zber semien v 1 termíne (SS1) – 1,5 g.m<sup>-2</sup> suchého nevyčisteného materiálu, t.j. 0,114 g.m<sup>-2</sup> semien;
- kefový zber semien v 3 termínoch (SS1-3) = celkom 3 zbery – 4,4 g.m<sup>-2</sup> suchého nevyčisteného materiálu, t.j. 0,392 g.m<sup>-2</sup> semien.

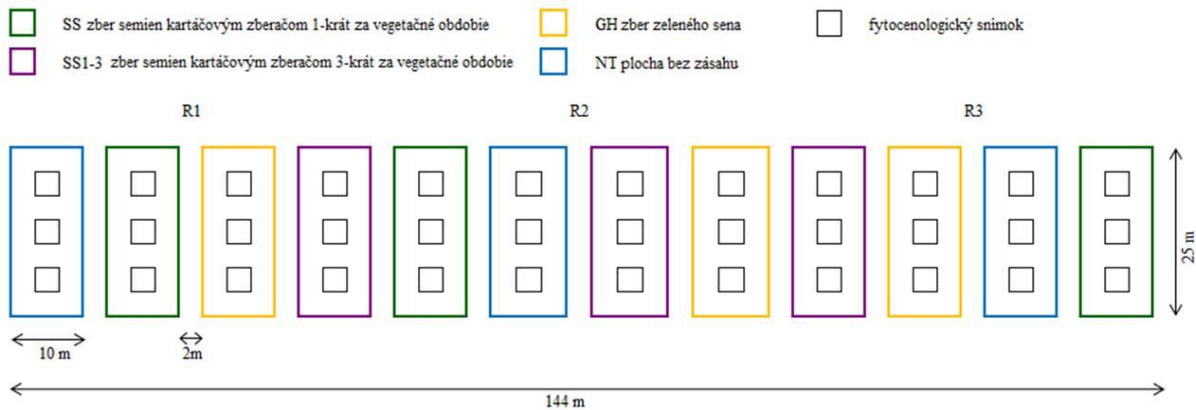
### 6.1.3.2 Botanický monitoring porastu

Botanický monitoring prebiehal v roku 2010 a 2011 v dvoch termínoch. V roku 2010 3.-4.júna a 2.-3.septembra a v roku 2011 26.mája a 7.-8.septembra. V každej variante (Obrázok 36) boli zapísané tri fytoecologické snímky o rozmeru jedného snímku 4 × 4 m (príloha, Tabuľka II.), čím sa z jedného botanického monitoringu získalo 36 fytoecologických zápisov, ktoré boli následne prepísané do programu Turboveg for Windows a ďalej spracovávané v štatistickom programe CANOCO a Statistica CZ v.10. U porastu bola použitá percentuálna stupnica pokryvnosti a boli hodnotené nasledujúce parametre:

- priemerná výška porastu (cm)
- celková pokryvnosť tráv a bylín s d'ateľovinami
- pokryvnosť tráv
- pokryvnosť bylín s d'ateľovinami
- pokryvnosť machov a lišajníkov
- medzery

### zväz *Bromion erecti* - zdrojová plocha

#### Legenda



**Obrázok 36:** Plán pokusu na k. ú. Malá Vrbka – obnovovaná plocha (orná pôda). Fytcenologické hodnotenie obnovovaného cieľového porastu zväzu *Bromion erecti*.

Značenie fytcenologických snímok v tabuľkách a grafoch je vo formáte: variant / opakovanie / číslo fytcenologického snímku v danom opakovaní. Príklad: SS1 (1-1) nám hovorí, že sa jedná o prvý fytcenologický snímok v prvom opakovaní vo variante SS1.

#### 6.1.3.3 Skúmané spôsoby obnovy ornej pôdy

*Variant GH* (zelené seno) – jedná sa o plochu, na ktorú je rozprestreté zelené seno získané zo zdrojovej plochy, t.j. z poloprirodzeného trávneho porastu požadovaného zloženia (tzv. mulčovanie zeleným senom). Zber biomasy je vykonávaný v dobe, kedy je najväčšia pravdepodobnosť, že vo vegetácii dozrieva najviac cieľových druhov tráv a bylín (jún-júl).

*Variant SS1 a SS1-3* (zber semien kefovým zberačom v jednom a v troch termínoch) – jedná sa o založenie porastu ručným výsevom regionálneho osiva získaného vyčesávaním z poloprirodzeného trávneho porastu kefovým zberačom. Jedná sa o šetrnú metódu získavania semien zo zdrojového porastu, ktorý nie je kosený a sú zbierané len zrelé semená.

*Variant NT* (plocha bez zásahu) – jedná sa o plochu ponechanú prirodzenej sukcesii. Slúži ako kontrolná plocha k plochám zakladaným.

## 6.2 Metodika odberu semenných vzoriek k roztried'ovaniu semien a ich analýze

### 1) Zber semenného materiálu

Semenný materiál bol získavaný dvoma spôsobmi:

*Vyčesávanie semien kefovým zberačom* – termín zberu bol odvodený od priebehu počasia. Porast určený k zberu semien musí byť suchý, s dostatočným množstvom zrelej semien

cieľových druhov. Po vyčesaní semien z rastlín bol materiál uložený do papierových alebo jutových vriec a následne bol prenesený na chránené miesto pred slnkom a dažďom (napr. stodola) k dosušeniu pri teplote do 30°C(Obrázok 37,Obrázok 38). Počet dní potrebných na presušenie:

- 10 dní,  $\pm 2$  dni v závislosti na vlhkosti materiálu
- závislé na počte opakovaní zberu, ktoré musíme vykonať, aby sme získali potrebné množstvo osiva k výsevu + 10 dní potrebných na presušenie semenného materiálu po poslednom zbere.

*Zelené seno* – kosba porastu sa uskutočnila v dobe zrelosti semien žiaducich druhov rastlín. Termín sa odvíjal od priebehu počasia a charakteru porastu(Obrázok 39,Obrázok 40).



**Obrázok 37:** Vyčesávanie semien kefovým zberačom na zdrojovej ploche – Vojšické louky (I. Semanová)



**Obrázok 38:** Uloženie zozbieraného materiálu do vriec k následnému presušeniu (I. Semanová)



**Obrázok 39:** Kosba porastu (I. Semanová)



**Obrázok 40:** Nakladanie pokosenej zelenej hmoty s následným prevozom a rozprestretím na plochu obnovovanú (I. Semanová)

## 2) Váženie

Hmotnosť získaného materiálu sa stanovovala v závislosti na spôsobe získania semenného materiálu. U semenného materiálu získaného vyčesávaním semien kefovým zberačom sa hmotnosť materiálu (g) zistila po presušení a pred hrubým prečistením v jednotlivých opakovaniach a termínoch zberu. U variantu zelené seno (GH) sa hmotnosť celého objemu pokosenej hmoty(g; kg) stanovila podľa objemu zozbieraného materiálu, prípadne len jej časti, ktorá sa následne prepočítala na celú zozbieranú plochu.

## 3) Odber vzoriek

Na základe nadobudnutých skúseností pri odberu vzoriek z osiva získaného vyčesávaním kefovým zberačom v jednom termíne (variant SS1) a v troch termínoch zberu (variant SS1-3) som vytvorila nasledujúci metodický postup odberu vzoriek určených k následným analýzam:

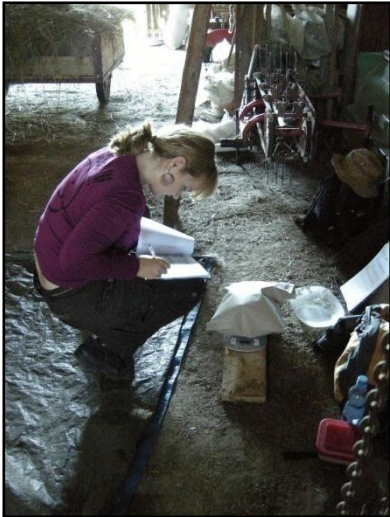
1. zbavovanie semenného materiálu po presušení od veľkých nečistôt, ako ostatkov častí tráv a bylín (časti stoniek, listy), ručným preosievaním na sitách (Obrázok 41-40)
2. zistenie celkovej hmotnosti (g) zvážením preosiateho materiálu na kuchynskej digitálnej váhe (Obrázok 43)
3. odber 4 semenných vzoriek každej varianty a opakovania z dobre premiešaného materiálu. Ak nemáme možnosť daný materiál vysypať a premiešať, vzorky sa odoberajú z troch vrstiev: z hornej, strednej a spodnej. Hmotnosť odobranej vzorky je závislá od charakteru porastu a stavu preosiateho materiálu. Optimálna hmotnosť vzorky pre rozbor (Obrázok 44) sa pohybuje v rozmedzí 10 – 15 g (v závislosti na čistote preosiateho osiva), čo odpovedá množstvu materiálu z 10 m<sup>2</sup> (príp. 5 m<sup>2</sup>). Čistá vzorka určená pre rozbor (obsahujúca dostatočné množstvo semien zachycujúce množstvo semien v celom zozbieranom materiálu) by mala mať 3 až 5 g.



**Obrázok 41:** Zbavovanie semenného materiálu, získaného vyčesávaním semien, od hrubých nečistôt (P. Chalupová)



**Obrázok 42:** Semenný materiál po hrubom prečistení od nečistôt na sitách určený k výsevu na obnovovanú plochu (P. Chalupová)



**Obrázok 43:** Zisťovanie celkovej hmotnosti preosiateho semenného materiálu určeného k obnove (P. Chalupová)



**Obrázok 44:** Odoberanie vzoriek k následným rozborom a analýzam (P. Chalupová)

Pri odobraní 4 vzoriek určených k rozboru z variantu zbieraného v jednom termíne bolo získaných 12 vzoriek k analýze. Z variantu zbieranom v troch termínoch, pri odobraní 4 vzoriek k rozboru z každého termínu zberu, sa získalo celkovo 36 vzoriek k analýze. Zápis hmotností celkového materiálu a jednotlivých vzoriek uvádza nasledujúca Tabuľka 9.

**Tabuľka 9:** Formulár pre zápis hmotností materiálu a odobraných vzoriek

Variant/ opakovanie	hmotnosť materiálu z celej zozbieranej plochy* [g]	hmotnosť odobranej vzorky [g]				hmotnosť vzorky po prečistení [g]			
		vz.1	vz.2	vz.3	vz.4	vz.1	vz.2	vz.3	vz.4
SS1-3/R1/1									
SS1-3/R1/2									
SS1-3/R1/3									

\*nezabudnúť uviesť rozlohu plochy, z ktorej bol semenný materiál zozbieraný

Odber vzoriek u zeleného sena je vykonaný nasledujúcim spôsobom: z celkového množstva pokosenej zelenej hmoty sa odoberie 10 % objemu, ktoré sa odváži a uloží na presušenie. Po presušení sa odobraný materiál opätovne zváži a z každého opakovania sa odoberú 4 vzorky určené k analýze. Príprava vzoriek k analýze je obdobná ako u semien získaných vyčesávaním.

#### 4) Označovanie vzoriek

Každá technológia zberu má svoje označenie.

- Variant **Vyčesávanie semien kefovým zberačom**(*seed stripper*) – SS (SS1 alebo SS1-3)/opakovanie (R1, R2 alebo R3)/termín zberu (1, 2 alebo 3)/rok zberu

Pr.: SS1/R1/1/2009 – zber kefovým zberačom 1-krát za vegetačné obdobie / v opakovaní R1 / 1.termín zberu / rok zberu 2009

- Variant **Zelené seno** (*green hay*) – GH

GH/opakovanie (R1, R2 alebo R3)/rok zberu

Pr.: GH/R2/2009 – zber zeleného sena / v opakovaní R2 / rok zberu 2009

## 5) Čistenie vzoriek

Každá odobraná vzorka je preosievaná na sitách o priemere ôk:

- 3 – 2,8 mm
- 2 mm
- 1,25 – 1 mm
- 0,5 mm
- 0,25 mm (sitko určené na odstránenie prachových častíc – tzv. prachové sitko)

Výber veľkosti sita závisí od preosievaného materiálu (veľkosti semien). Pri preosievaní oddeľujeme hrubé nečistoty, ako zvyšky stebiel, stoniek, listov, hmyzu, úlomkov hornín, od semien a zároveň tak roztriedime získaný materiál na jednotlivé hromádky podľa veľkosti semien. Dané delenie nám uľahčí prácu pri nastavovaní sily prúdenia vzduchu pri následnom prefúkaní na „prefukovači“ (Obrázok 45 a Obrázok 46), ktorý oddeľuje semená od nečistôt v závislosti od veľkosti semien (Tabuľka 10). Pri čistení semien o veľkej hmotnosti tak neodstraňujeme semená o malej veľkosti a nízkej hmotnosti. Semenný materiál je prúdom vzduchu zbavovaný prázdnych semien, pliev a ostaných drobných nečistôt. Takto prečistený materiál je pripravený k ručnému triedeniu na jednotlivé druhy (Obrázok 47-Obrázok 50). Pri čistení semien vzduchom je nutné zohľadniť, že veľkosť a hmotnosť semien je každý rok ovplyvňovaná priebehom počasia. Za teplého počasia s nízkym úhrnom zrážok dozrievajú na rastlinách semená o malej hmotnosti i veľkosti a zároveň bývajú často nedostatočne vyvinuté. Preto je potrebné každý rok pristupovať k čisteniu semien do značnej miery individuálne.

**Tabuľka 10:** Príklady sily prúdenia vzduchu pri prefukovaní vybraných druhov semien od nečistôt na „prefukovači“ semien, typ: DMK 07/2 MA, Nemecko

Rastlinný druh	Drhlík	Veľkosť semien (mm)	HTS (g)	Sila prúdenia vzduchu
<i>Achillea millefolium</i>		0,5 – 0,8	0,2	10
rod <i>Campanula</i>		0,1 – 0,6	0,06 – 0,1	10
<i>Hypericum perforatum</i>		0,5 – 0,6	0,13	10
<i>Lychnis flos-cuculi</i>		0,4 – 0,8	0,2	10
<i>Galium verum</i>		0,5 – 0,9	0,5	10 – 15



<i>Leucanthemum vulgare</i>		0,7 – 0,9	0,4	15
<i>Veronica chamaedrys</i>		0,7 – 1,1	0,25	15
<i>Betonica officinalis</i>		1,2 – 1,6	1,3	20
<i>Plantago lanceolata</i>		0,8 – 1,0	1,7	20
<i>Prunella grandiflora</i>		0,8 – 1,0	0,75	20
<i>Ranunculus acris</i>		1,8 – 2,2	1,6	20
<i>Leontodon hispidus</i>	×	0,6 – 0,8	1,4	20 – 25
<i>Centaurea jacea</i>		1,0 – 1,2	2,1	25
<i>Sanguisorba officinalis</i>		1,2 – 1,5	2,0	25
<i>Centaurea scabiosa</i>		1,8 – 2,1	5,7	35
<i>Sanguisorba minor</i>		2,3 – 2,5	7	40
<i>Tragopogon orientalis</i>	×	1,0 – 1,2	7,1	40
<i>Lathyrus pratensis</i>		2,8 – 3,0	11	50
<i>Trisetum flavescens</i>		0,4 – 0,6	0,26	10 – 15
<i>Dactylis glomerata</i>		1,0 – 1,2	0,9	20
<i>Festuca rubra</i>		0,9 – 1,1	0,5	20
<i>Festuca pratensis</i>		0,9 – 1,2	0,7	25
<i>Brachypodium pinnatum</i>		1,5 – 2,0	3,2	30 – 35
<i>Bromus erectus</i>		1,0 – 1,5	5,4	30 – 35



**Obrázok 45:** „Prefukovač“ semien, typ: DMK 07/2 MA, Nemecko, lokalita: Zubří (I. Semanová)



**Obrázok 46:** „Prefukovač“ semien Retsch DR 100, Nemecko (používaný pre malé semená), lokalita Zubří (I. Semanová)



**Obrázok 47:** Vzorka s nečistotami pred prečistením (I. Semanová)



**Obrázok 48:** Čistenie vzorky na sitách (I. Semanová)



**Obrázok 49:** Vzorka po prečistení určená k rozboru (I. Semanová)



**Obrázok 50:** Ručný rozbor semenných vzoriek podľa druhov a počítanie semien (E. Chovančíková)

## 6) Analýza semien druhov rastlín

Každá vzorka bola za pomoci pinzety triedená na jednotlivé rastlinné druhy (Obrázok 50). Po roztriedení sa u vzoriek zisťovala:

- Celková hmotnosť semien daného druhu v g na min. 3 desatinné miesta pomocou laboratórnych váh s externou kalibráciou KERN PCB 100-3 s rozsahom váženia 100 – 0,001 g
- Hmotnosť tisíc semien (HTS) v g prepočtom z hmotnosti a počtu semien daného druhu (v prípade dostatočného množstva získaných semien pri rozboře)
- Počet semien daného druhu v ks
- Klíčivosť semien podľa platnej metodiky ISTA (2011)

Každý druh bol uzavretý zvlášť do papierového vrečka s popisom: názov druhu, počet semien, hmotnosť semien na 3 desatinné miesta a následne prepísaný do tabuľky v Microsoft Excel (príloha, Tabuľka IV. a Tabuľka V.).

## 7) Stanovenie množstva a hmotnosti semien na 1 m<sup>2</sup>

Výpočet hmotnosti semien na 1 m<sup>2</sup> sa dá aplikovať na celú odobranú vzorku, na jednotlivé porastové skupiny (ako trávy, byliny, d'ateľoviny) i na jednotlivé druhy rastlín (príloha, Tabuľka VI. a Tabuľka VII.). Okrem hmotnosti semien na 1 m<sup>2</sup> môžeme vzorce aplikovať i na výpočet počtu druhov na 1 m<sup>2</sup>.

a) Výpočet hmotnosti na 1 g vzorky:

$$m_{1g} = m_{pp} \div m_{ov} \text{ (g)}$$

$m_{1g}$  – hmotnosť na 1 g vzorky (g)

$m_{pp}$  – hmotnosť vzorky po prečistení (g)

$m_{ov}$  – hmotnosť odobranej vzorky pred prečistením (g)

- b) Výpočet hmotnosti danej porastovej skupiny na 250 m<sup>2</sup> (= celkovú plochu, z ktorej bolo osivo zozbierané):

$$m_{250m^2} = m_{zm} \times m_{1g} \text{ (g)}$$

$m_{250m^2}$  – hmotnosť vzorky prepočítaná na 250 m<sup>2</sup> (g)

$m_{zm}$  – hmotnosť zozbieraného materiálu z celkovej plochy (g)

$m_{1g}$  – hmotnosť na 1 g vzorky (g)

- c) Výpočet hmotnosti na 1 m<sup>2</sup>:

$$m_{1m^2} = m_{250m^2} \div S \text{ (g)}$$

$m_{1m^2}$  – hmotnosť na 1 m<sup>2</sup>(g)

$m_{250m^2}$  – hmotnosť vzorky prepočítaná na 250 m<sup>2</sup> (g)

$S$  – celková plocha, z ktorej bolo osivo zozbierané (250 m<sup>2</sup>)

### 6.3 Spracovanie dát pre štatistické analýzy

Fytcenologické snímky zo zdrojovej a obnovovanej plochy boli prepísané a uložené do databázového programu Turboveg (Hennekens & Schamineé 2001), z ktorého boli ďalej exportované do MS Excel. Do programu CANOCO for Windows (Ter Braak & Šmilauer 2002) pre následnú analýzu boli exportované fytcenologické snímky z obnovovanej plochy.

#### 6.3.1 Gradientové analýzy

Informácie o druhoch poslúžili ako vstupné dáta pre nepriamu gradientovú analýzu (detrendovaná korešpondenčná analýza – DCA). Tá bola prevedená v programe CANOCO for Windows (ter Braak et Šmilauer 2002). Pomocou tejto nepriamej ordinačnej metódy som preskúmala, aké sú podobnostné vzťahy medzi snímkami navzájom. K nájdeniu hlavných gradientov ovplyvňujúcich variabilitu druhového zloženia skúmanej vegetácie sa dvojrozmerným ordinačným priestorom snímkov preložili vektory meraných premenných (variant obnovy, termín fytcenologického snímkovania, pokryvnosť celková, pokryvnosť tráv a pokryvnosť bylín s dateľovinami). Podľa dĺžky gradientu (2,548) v analýze DCA bol zvolený unimodálny model nemetrickej mnohorozmerné škálovanie – PCA. Hodnotu stresu (*stress value*) vypočítanú v programe WinKyst za použitia Bray-Curtis miery nepodobnosti medzi vzorkami, logaritmickej transformácie (Log[y+1]) vo dvoch dimenziách a s použitím

10 perturbancií som vyhodnotila podľa Zeleného (2012): <0,05 vynikajúci, <0,1 výborný, <0,2 dobrý a >0,3 zlý. Priamou analýzou pomocou kanonickej korešpondenčnej analýzy (CCA) bol zisťovaný vplyv času na druhové zloženie vegetácie zvoleného spôsobu založenia porastu. Zároveň bolo stanovené, akú celkovú variabilitu druhového zloženia skúmanej vegetácie vysvetľujú jednotlivé premenné. Druhové dáta boli logaritmicky transformované za účelom potlačenia vplyvu dominánt (Russell & La Roi 1986). Signifikanciu vplyvu bola testovaná Monte-Carlo testom so 499 permutáciami. Štatisticky významné premenné na hladine  $\alpha = 0,002$  sú uvedené v Tabuľka 17 v kapitole 7.3.1 Gradientové analýzy.

### 6.3.2 Indexy podobnosti a vzdialenosti medzi vzorkami

Indexy podobnosti slúžia k vyjadreniu podobnosti medzi vzorkami, nie k ich umiestneniu do mnohorozmerného priestoru (Zelený 2012). Podobnosť medzi jednotlivými variantmi obnovy bola skúmaná Jaccardovým a Sørensenovým indexom podobnosti. Vzdialenosť medzi vzorkami bola hodnotená klastrovou analýzou pomocou programu STATISTICA CZ v.10. Pre zhukovú analýzu boli použité dve metódy: Wardova metóda a Úplné spojeniepre mieru nepodobnosti snímok s euklidovskou vzdialenosťou–  $d(x,y) = \{\sum_i (x_i - y_i)\}^{1/2}$ .

#### 1) Jaccardov index a Sørensenův index podobnosti

Ako uvádza Zelený (2012) Jaccardov index podobnosti, ktorého autorom je Paul Jaccard (1901), sa používa pre štatistické porovnávanie podobnosti a rozmanitosti vo vzorkách (snímkoch). Jaccardov koeficient meria podobnosť medzi snímkami a je definovaný vzťahom:

$$IS_J = \frac{c}{A+B-c} \times 100 \quad \text{kde: } c - \text{počet spoločných druhov v oboch snímkoch, } A - \text{počet druhov v snímku A, } B - \text{počet druhov v snímku B}$$

Podobný Jaccardovmu indexu podobnosti je novší **Sørensenův index**, ktorý dáva dvojnásobnú váhu dvojitém prezenciám. Index je definovaný vzťahom:

$$IS_S = \frac{2 \times c}{A + B} \times 100$$

- 2) **Wardova metóda s euklidovskou vzdialenosťou pre mieru nepodobnosti snímok**, kde kritériom pre zhlukovanie je celkový súčet druhých mocnín odchýlok každého objektu od ťažiska zhluku, do ktorého náleží. Celkový prírastok spočítame:

$$\Delta C = \sum_{i=1}^{n_G} \sum_{j=1}^n (x_{gij} - v_{gj})^2 - \sum_{i=1}^{n_A} \sum_{j=1}^n (x_{aij} - v_{aj})^2 - \sum_{i=1}^{n_B} \sum_{j=1}^n (x_{bij} - v_{bj})^2$$

Od súčtu druhých mocnín odchýlok objektov a vektoru priemeru novo vznikajúceho zhluku G odčítame súčty druhých mocnín odchýlok zanikajúcich zhlukov A a B. Kde  $x_{gij}$  je hodnota j-té premennej i-tého prvku zhluku G,  $n_G$  je počet prvkov tohto zhluku,  $v_{gi}$  je priemerná hodnota j-té premennej zhluku G atď (Kučera 2008).

- 3) **Úplné spojenie s euklidovskou vzdialenosťou pre mieru nepodobnosti snímok**, kde vzdialenosť zhlukov, definujúca vzdialenosť dvoch najodľahlejších objektov v týchto zhlukoch, je daná vzťahom:  $D_{CL}(A,B) = \max \{d(x_A; x_B)\}$ , kde A,B sú zhluky,  $x_A$  náleží A,  $x_B$  je prvok B a d je koeficient nepodobnosti (v tomto prípade euklidovská vzdialenosť). (Kučera 2008)

### 6.3.3 Indexy diverzity

Pre výpočet druhej diverzity obnovovaného porastu je možné použiť dva indexy výpočtu. Prvý, Simpsnov index (*Simpson's diversity index/species diversity index*), ktorého autorom je Simpson (1949), patrí medzi jedny z najlepších (z hľadiska interpretácie) indexov diverzity. Druhý, Shannonov index niekedy označovaný ako Shannon-Wiener index (nesprávne ako Shannon-Wiever index) je odvodený z informačnej teórie (entropie systému) (Zelený 2012). Jednou z nevýhod Shannonovho indexu je ťažšia interpretácia výsledkov (Magurran 2004). Pre zistenie druhej diverzity v skúmaných variantoch obnovy som použila Simpsnov index.

#### 1) Simpsnov index diverzity

Jedná sa o najznámejší index založený na dominancii, používaný pre charakteristiku druhového bohatstva a početnosti vo fytoocenóze trávnych porastov. Je silne závislý na najpočetnejšom druhu a menej citlivý k vzácnejším druhom, ktorým priznáva malý význam. Vyjadruje pravdepodobnosť, že dva náhodne vybraní jedinci budú patriť k rovnakému druhu:  $D = \sum p_i^2$ , kde  $p_i$  je relatívna abundancia druhu  $i$ . Formu indexu odpovedajúcu určitému spoločenstvu vyjadruje rovnica:  $D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$ , kde písmeno S označuje celkový počet taxónov (tj. druhové bohatstvo),  $n_i$  – počet jedincov i-tého druhu taxóna, N – celkový počet

jedincov.  $D$  môže nadobúdať hodnoty v intervale  $0 - 1$ , kde najnižšie hodnoty značia nekonečnú diverzitu, zatiaľ čo  $D=1$  značí prítomnosť jedného druhu. Čím väčšia je hodnota  $D$ , tým menšia je diverzita, preto sa často používa jeho komplementárna hodnota vyjadrená ako  $S_D = 1-D$  alebo reciproká forma indexu vyjadrená obvykle ako  $S_D = 1/D$  (Magguran 2004, Zelený 2012).

Efektívny počet druhov vyjadruje, koľko druhov by sa vyskytovalo vo vzorke s určitou diverzitou, pokiaľ by sa všetky druhy vyskytovali s rovnakou frekvenciou. Efektívny počet druhov je vypočítaný ako  $EP = 1/(1-S_D)$  alebo  $EP = 1/D$  (Zelený 2012).

Vyrovnanosť daného spoločenstva odvodená zo Simpsonovho indexu (*Simpson's evenness*) vyjadruje efektívny/reálny počet druhov. Táto vyrovnanosť  $E$  je vyjadrená prevrátenou hodnotou indexu  $D$  vydelenou počtom druhov vo vzorke. Vyrovnanosť je teda vyjadrená vzťahom ako uvádza Magguran (2004):  $E = \frac{(1/D)}{S}$  alebo ako uvádza Begon (1997):  $E = \frac{D}{D_{max}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^S n_i^2} \times \frac{1}{S}$ . Pre výpočet vyrovnanosti obnovovaného spoločenstva som použila vzťah:  $E = (1/D) / S$ . Výsledná hodnota tzv. *evenness* pohybujúca sa v rozmedzí od 0 do 1 vyjadruje, ako veľmi je dané spoločenstvo vzdialené od maximálnej vyrovnanosti. Menšie číslo *evenness* odpovedá väčšej vyrovnanosti.

## 2) Shannonov index diverzity

Shannonov index je indexom vychádzajúcim z informačnej teórie. Je daný vzťahom:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i, \text{ kde } p_i = \frac{n_i}{N}$$

$H$  – Shannonov index diverzity,  $n_i$  – podiel počtu jedincov  $i$ -tého druhu na celkovom počte jedincov celého spoločenstva,  $N$  – celkový počet jedincov,  $S$  – celkový počet taxónov,  $\ln p_i$  – prirodzený logaritmus  $p_i$

Obyčajne nadobúda hodnôt od 1,5 až 4,5. Jeho exponenciálna hodnota vyjadruje, koľko rovnako početných druhov by vytvoril Shannonov index o rovnakej hodnote. Inými slovami, s vyššou hodnotou rastie druhové zastúpenie i relatívna hojnosť. Jeden z problémov u použitia Shannonovho indexu je, že zmiešava dva aspekty rôznorodosti: druhovú bohatosť a vyváženosť. To býva považované za nevýhodu pri interpretácii výsledku. Zvýšenie indexu môže vzniknúť buď v dôsledku väčšieho druhového bohatstva alebo väčšej rovnomernosti, či dokonca vplyvom oboch aspektov (Magurran 2004).

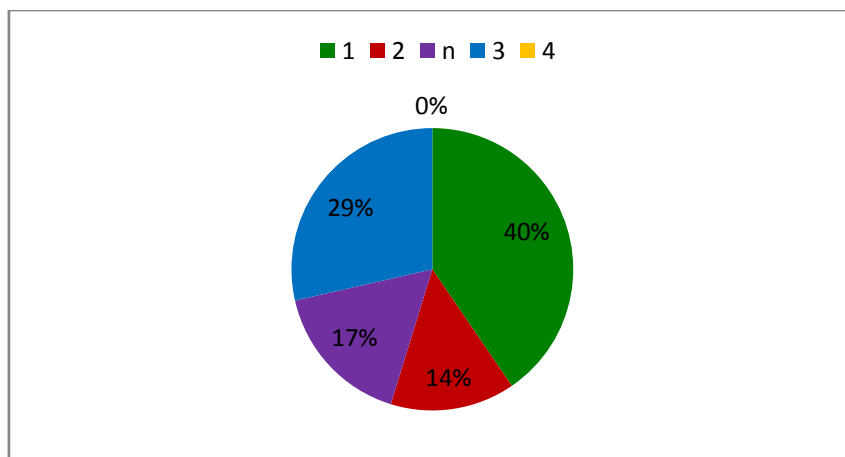
## 7 Výsledky

### 7.1 Zdrojová plocha

#### 7.1.1 Fytcenologické snímkovanie a zber osiva a rastlinného materiálu určeného k znovuzatrávneniu ornej pôdy

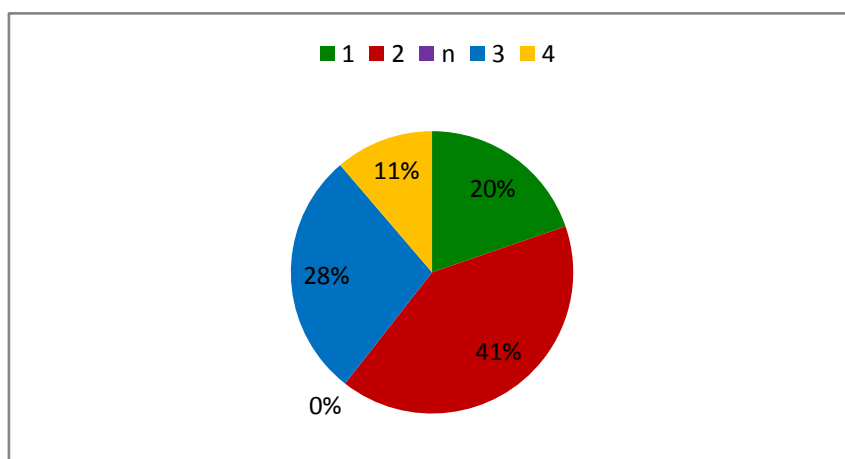
V roku 2009 (7. jún) prebehlo na zdrojovej ploche lokalizovanej na Vojšických lúkach v CHKO Bílé Karpaty fytcenologické snímkovanie a fenologické hodnotenie trávneho porastu pod vedením botanikov zo Správy CHKO Bílé Karpaty. Celkovo bolo zapísaných 36 fytcenologických snímkov (príloha, Tabuľka I. a Tabuľka II) a bolo zaznamenaných 124 druhov cievnatých rastlín, z toho pre nás 74 cieľových a 23 druhov žiadúcich (príloha, Tabuľka III.).

Fenologické hodnotenie porastu prebiehalo pred každým zberom semien mechanizovaným vyčesávaním kefovým zberačom. Zoznam hodnotených druhov je v prílohe v Tabuľke X. V prvom termíne hodnotenia tvorilo z celkového počtu hodnotených rastlín 40 % bylín vo fáze kvitnutia. Do tejto skupiny patrili: *Achillea millefolium* agg., *Betonica officinalis*, *Campanula glomerata*, *Campanula patula*, *Campanula persicifolia*, *Galium verum*, *Hypericum perforatum*, *Inula salicina*, *Knautia arvensis* agg., *Lathyrus latifolius*, *Lathyrus pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Platanthera bifolia*, *Pyrethrum corymbosum*, *Salvia pratensis*, *Stellaria graminea* a *Vicia sepium*. Druhú najpočetnejšiu skupinu (29 %) tvorili druhy vo fáze tvorby zrelých semien. Patrili sem predovšetkým trávy: *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Avenula pubescens*, *Briza media*, *Bromus erectus*, *Bromus hordaceus* ssp. *Hordaceus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rupicola*, *Poa angustifolia*, *Trisetum flavescens* a z bylín *Colchicum autumnale* a *Tragopogon orientalis*.



**Graf 2:** Fenologické fáze (2.7.2009)

Počas druhého fenologického hodnotenia tvorili najpočetnejšiu skupinu (41 %) druhy vo fáze kvitnutia a plodenia. Patrili sem predovšetkým byliny: *Campanula glomerata*, *Campanula patula*, *Campanula persicifolia*, *Centaurea jacea*, *Cerastium holosteoides*, *Cirsium arvense*, *Crepis biennis*, *Galium album* s.str., *Galium verum*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis* agg., *Leontodon hispidus*, *Linum catharticum*, *Orobanche alba*, *Plantago media*, *Prunella grandiflora*, *Senecio jacobea*, *Serratula tinctoria*, *Thesium linophyllum*, *Tragopogon orientalis*, z tráv je to *Agrostis capilaris*, *Elytrigia intermedia*, *Molinia arundinacea*, *Trisetum flavescens* a z dateľovín *Trifolium montanum*, *Trifolium repens* a *Vicia tetrasperma*. Druhú najpočetnejšiu skupinu (28 %) tvorili rastliny vo fáze tvorby zrelých semien. Patrili sem byliny *Arabis hirsuta*, *Asperula tinctoria*, *Cirsium pannonicum*, *Colchicum autumnale*, *Euphorbia walsteinii*, *Filipendula vulgaris*, *Galium boreale*, *Iris variegata*, *Myosotis arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus polyanthemos*, *Salvia pratensis*, *Veronica chamaedrys* agg., z tráv to boli *Brachypodium pinnatum*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Festuca rupicola* a z dateľovín *Lathyrus niger*, *Vicia hirsuta* a *Vicia tetrasperma*.

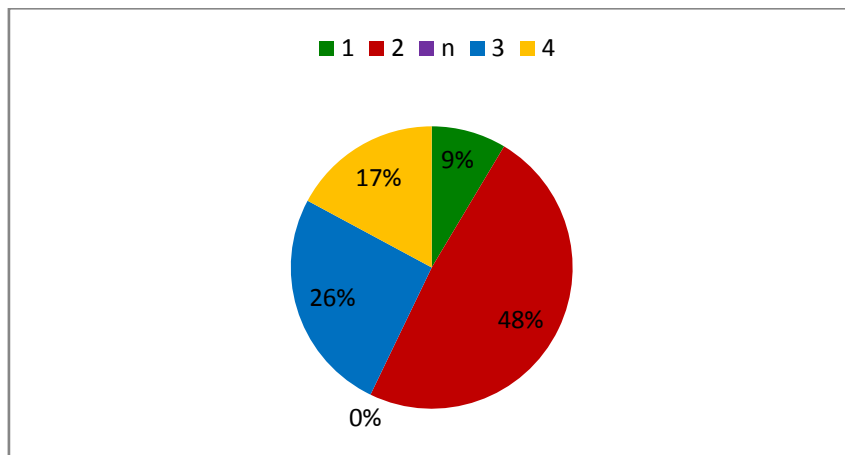


**Graf 3:** Fenologické fáze (27.7.2009)

V treťom termíne fenologického hodnotenia tvorili najpočetnejšiu skupinu (48 %) druhy vo fáze kvitnutia a plodenia. Patrili sem byliny *Betonica officinalis*, *Centaurea jacea*, *Centaurea scabiosa*, *Cerastium holosteoides*, *Cirsium arvense*, *Crepis biennis*, *Inula salicina*, *Linum catharticum*, *Orobanche alba*, *Plantago lanceolata*, *Sanguisorba officinalis*, *Senecio jacobaea*, *Serratula tinctoria*, z tráv *Agrostis capillaris* a z dateľovín *Lathyrus pratensis*, *Trifolium campestre* a *Vicia cracca*. Druhú najpočetnejšiu skupinu tvorili druhy plodiace zrelé semená. Patrili sem byliny *Achillea millefolium* agg., *Asperula tinctoria*, *Campanula*



*persicifolia*, *Euphorbia waldsteinii*, *Hypericum perforatum*, *Leontodon hispidus*, *Plantago media*, *Tragopogon orientalis* a z tráv je to *Dactylis glomerata*.



**Graf 4:** Fenologické fáze (21.8.2009)

Materiál určený k obnove ornej pôdy bol získaný 2 spôsobmi: a) zberom semien „kartáčovým“ zberačom v jednom termíne (variant SS1) a v troch termínoch (variant SS1-3) a b) zberom zeleného sena (variant GH). Získaný materiál bol aplikovaný výsevom 1. septembra 2009 a rozhodníím zeleného sena 28.7. 2009 na ornú pôdu v k.ú. Malá Vrbka, v 4. zóne CHKO Bílé Karpaty (Obrázok 51 a 52). Množstvo aplikovaného materiálu na 1 m<sup>2</sup> uvádza Tabuľka 11.



**Obrázok 51:** Zakladanie plochy zeleným senom (P. Chalupová)



**Obrázok 52:** Zakladanie plochy výsevom osiva získaného vyčesávaním poloprirodzeného trávneho porastu na zdrojovej ploche (I. Semanová)

**Tabuľka 11:** Množstvo aplikovaného materiálu (rok 2009)

Variant – spôsob obnovy	Suchý nevyčistený materiál (g.m <sup>-2</sup> )	Hmotnosť materiálu (semien) po prečistení (g.m <sup>-2</sup> )
GH	800	-
SS1	1,5	0,114
SS1-3	4,4	0,392

Hmotnosť semenného materiálu na 1 m<sup>2</sup> po prečistení (príloha, Tabuľka VI) bola vypočítaná a vydelením hmotnosti prečistenej vzorky na celkovú plochu (v našom prípade 250 m<sup>2</sup>) celkovou plochou (250 m<sup>2</sup>), pričom hmotnosť prečistenej vzorky na celkovú plochu sme získali vydelením hmotnosti semien daných druhov hmotnosťou odobranej vzorky, a to celé sme vynásobili hmotnosťou celkového materiálu. Postup výpočtu je uvedený v kapitole 6.2 Metodika odberu semenných vzoriek k roztrieďovaniu semien a ich analýze.

## 7.2 Analýza semenných vzoriek

### 7.2.1 Rozbor semenných vzoriek

U vzoriek určených k analýze sa zisťovalo druhové zloženie, množstvo semien (ks) každého druhu a hmotnosť semien (g) každého druhu (príloha, Tabuľka VI.). Získané údaje boli následne prepočítané na 1 m<sup>2</sup> plochy – vid' príklad: Rozbor zeleného sena (GH) zozbieraného roku 2010 (Tabuľka 12 a Tabuľka 13).

**Tabuľka 12:** Množstvo a hmotnosť semien získaných rozborom vzoriek odobraných zo zeleného sena (GH) dňa 29.7. 2010. T – trávy, Ď – d'ateľoviny, B – byliny (I. Semanová)

Rozloha variantu 250 m <sup>2</sup>	Hmotnosť materiálu [g]	Hmotnosť odobranej vzorky [g]	Hmotnosť vzorky pred rozborom [g]	Hmotnosť vzorky po prečistení [g]	T	Ď	B	Počet semien [ks]	T	Ď	B
GH/R1	156375	2502	53,901	23,725	13,716	3,557	6,452	7562	3110	976	3476
GH/R2	128750	2060	48,647	25,142	10,365	2,908	11,869	8683	3804	797	4082
GH/R3	165750	2566	62,232	23,360	7,255	3,639	12,466	9075	2757	1089	5229

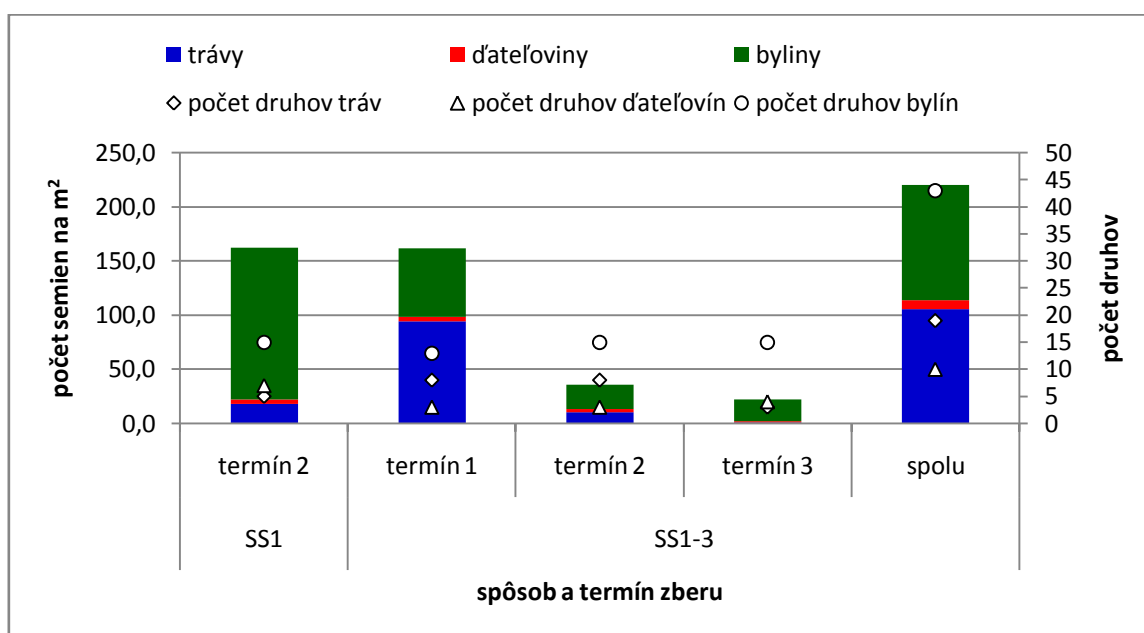
**Tabuľka 13:** Množstvo semien na 1 m<sup>2</sup>. Hodnoty sú prepočítané z rozboru semien, v odobraných vzorkách, na celkovú rozlohu (250 m<sup>2</sup>) zozbieraného materiálu. T – trávy, Ď – d'ateľoviny, B – byliny (I. Semanová)

variant	Na 1 g vzorky				Na 1 m <sup>2</sup>			
	Spolu T+V+B	T	Ď	B	Spolu T+V+B	T	Ď	B
GH/R1	0,436 g	0,254	0,066	0,116	272,755 g	159,169	41,278	72,308
	140 ks	58	18	64	87476 ks	36090	11326	40059
GH/R2	0,509 g	0,213	0,060	0,236	262,259 g	109,729	30,785	121,744
	178 ks	78	16	83	91541 ks	40271	8437	42833
GH/R3	0,375 g	0,117	0,058	0,200	248,614 g	77,292	77,292	132,553
	146 ks	44	17	84	96192 ks	28999	11602	55591

Výsledky zo zberu semien v roku 2009 ukázali (Obrázok 53, Tabuľka 14, že opakovaným zberom v troch termínoch sa získalo celkom 0,393 g.m<sup>-2</sup> osiva s vyváženým obsahom tráv a bylín s d'ateľovinami (49:51). Počet semien na m<sup>2</sup> bol výrazne vyšší v prvom zbere (162 ks) než v druhom (37 ks) a treťom (22 ks) zbere. Zastúpenie tráv v pomere k bylinám

a d'ateľovinám bolo u prvého zberu výrazne vyššie (T:B:Ď – 59:39:2), zatiaľ čo u druhého zberu (T:B:Ď – 30:62:8) a tretieho zberu (T:B:Ď – 5:90:5) sa zmenilo zastúpenie v prospech bylín. Najvyšší výnos osiva bol získaný z prvého zberu (0,328 g.m<sup>-2</sup>), kedy zmes obsahovala 78 % tráv. Druhý a tretí zber mal výrazne nižší výnos. Výnos semien (0,114 g.m<sup>-2</sup>) s počtom semien na m<sup>2</sup> (162 ks) u variantu SS1 bol výrazne nižší v porovnaní s celkovým výnosom a počtom semien varianty SS1-3.

Tabuľka 14: Množstvo semien (ks) a počet zistených druhov (ks) v odobraných semenných vzorkách (rok 2009)	SS1	SS1-3		
	termín 2	termín 1	termín 2	termín 3
trávy	18,1	95	10,6	1,0
d'ateľoviny	4,3	4	2,8	1,2
byliny	140,1	63	22,9	20,2
počet druhov tráv	5	8	8	3
počet druhov d'ateľovín	7	3	3	4
počet druhov bylín	15	13	15	15

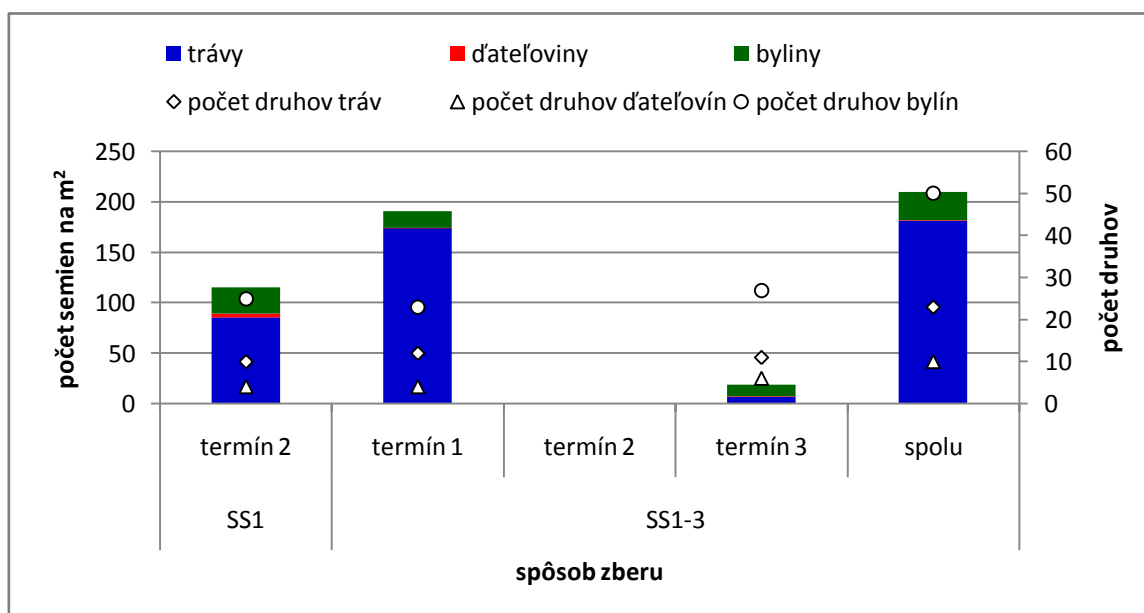


**Obrázok 53:** Zber semien r. 2009 – podiel počtu semien tráv, bylín a d'ateľovín (na m<sup>2</sup>) a počet druhov nájdených v zmesiach zozbieraných v jednom a troch termínoch. Termín 1: 2.7.2009, Termín 2: 27.7.2009, Termín 3: 21.8.2009

Zberom semien v roku 2010 (Obrázok 54, Tabuľka 15) sa opakovaným zberom semien v dvoch termínoch (SS1-3) získalo celkom 0,395 g.m<sup>-2</sup> osiva s dominantným obsahom tráv nad bylinami s d'ateľovinami (87:13). Počet semien na m<sup>2</sup> bol výrazne vyšší v prvom zbere (191 ks) než v zbere v treťom termíne (19 ks). Zastúpenie tráv v pomere k bylinám a d'ateľovinám bolo u prvého zberu výrazne vyššie (T:B:Ď – 91:9:0), zatiaľ čo u tretieho termínu zberu sa opäť zmenil v prospech bylín (T:B:Ď – 39:61:0). Najvyšší výnos osiva na

1 m<sup>2</sup> bol opäť získaný z prvého zberu (0,371 g.m<sup>-2</sup>), kedy zmes obsahovala 95 % tráv. Tretí zber mal výrazne nižší výnos (0,028 g.m<sup>-2</sup>). Výnos (0,247 g.m<sup>-2</sup>) a počet semien (116 ks) u variantu SS1 bol i v roku 2010 v porovnaní s celkovým výnosom semien variantu SS1-3 nižší. Druhý zber u variantu SS1-3 sa v roku 2010 nekonal, kvôli technickým problémom.

Tabuľka 15: Množstvo semien (ks) a počet zistených druhov (ks) v odobraných semenných vzorkách (rok 2010)	SS1	SS1-3		
	termín 2	termín 1	termín 2	termín 3
trávy	86	174	-	7
ďateľoviny	3	0,1	-	0,4
byliny	26	17	-	11
počet druhov tráv	10	12	-	11
počet druhov ďateľovín	4	4	-	6
počet druhov bylín	25	23	-	27



**Obrázok 54:** Zber semien r. 2010 – podiel počtu semien tráv, bylín a ďateľovín (na m<sup>2</sup>) a počet druhov nájdených v zmesiach zozbieraných v jednom a troch termínoch. Termín 1: 2.7.2010, Termín 2: 2.8.2010, Termín 3: 7.9.2010

### 7.2.2 Klíčivosť, čistota, hmotnosť tisíc semien vybraných druhov tráv, bylín a ďateľovín

Klíčivosť, čistota a hmotnosť tisíc semien (HTS) vyjadruje semenársku hodnotu osiva, jeho cenu. Poznanie ich presných hodnôt nám umožní vyrátať množstvo osiva potrebného na osiatie 1 m<sup>2</sup> plochy. Pre zisťovanie klíčivosti semien zo zberov v roku 2009 a 2010 boli vybrané druhy s dostatočným množstvom semien (príloha, Tabuľka VIII.). Klíčivosť prebiehala v zimnom období (január – február) v dvoch opakovaníach po 100 ks semien

z každého vybraného druhu. Spôsob prevedenia a dĺžka klíčivosti sa riadila platnou metodikou ISTA (2011).

HTS, rovnako ako klíčivosť, sa zisťovala len u druhov s dostatočným množstvom semien. Ak u daného druhu nebolo získaných 1000 semien, bola HTS prepočítaná z počtu získaných semien (príloha, Tabuľka IX.).

### **7.3 Obnovovaná plocha**

#### **7.3.1 Gradientové analýzy**

Vzťah medzi vegetáciou a jednotlivými premennými bol zisťovaný pomocou gradientových analýz: a) nepriama gradientová analýza (PCA) a b) priama gradientová analýza (CCA).

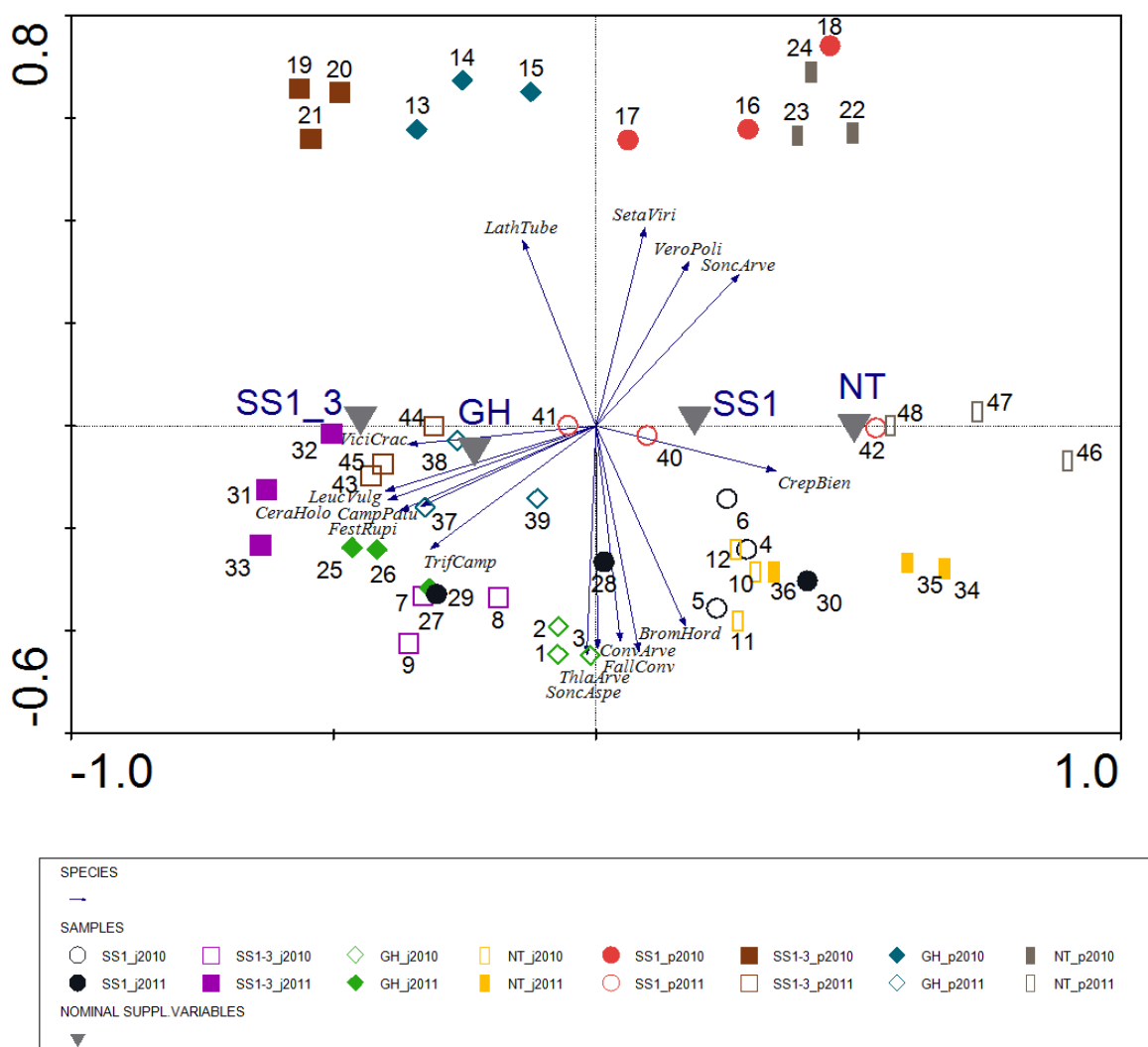
##### **a) Nepriama gradientová analýza PCA**

Rozmiestnenie vzoriek v priestore vyjadruje ich nepodobnosť. Interpretácia je zameraná na vzdialenosti medzi vzorkami v redukovanom ordinačnom priestore. Nemetrickým mnohorozmerným škálovaním sa jednoznačne oddelili plochy z druhého jesenného snímkovania v roku 2010 (NT\_p10, SS1\_p10, SS1-3\_p10, GH\_p10), čo bolo dané najvyššou celkovou pokryvnosťou nežiaducich druhov (Graf 5). Hodnota stresu (*stress value*) je 16,06 % (stres klasifikovaný ako dobrý).

Druhú výraznejšiu skupinu tvorili plochy z prvého jarného snímkovania (SS1\_j2010, NT\_j2010 a GH\_j2010). Na týchto plochách sa na jar v roku 2010 vyskytovala rada jednoročných ruderálnych druhov ako napríklad *Convolvulus arvensis*, *Bromus hordaceus*, *Fallopia convolvulus*, *Thlaspi arvense* a *Sonchus asper*.

Výskyt žiaducich a lúčnych druhov bol vo výraznejšej miere zaznamenaný počas fytoecologického snímkovania v roku 2011 (tj. dva roky po založení). Konkrétne sa jedná o varianty obnovy SS1-3\_j2011, SS1-3\_p2011, GH\_j2011 a GH\_p2011. U týchto plôch bol zaznamenaný výskyt druhov ako napríklad *Campanula patula*, *Campanula rapunculoides*, *Cerastium holosteoides*, *Festuca rubra*, *Festuca rupicola*, *Poa pratensis* agg., *Vicia cracca*, *Vicia tetrasperma* a *Trifolium campestre*.

**Graf 5:** Ordinačný diagram PCA. Rozmiestnenie vzoriek (snímkov) v priestore rešpektuje ich nepodobnosť.



### b) Priama gradientová analýza (CCA)

Pomocou kanonickej korešpondenčnej analýzy (CCA) bolo preverované, ktoré premenné sami o sebe vysvetľujú najviac z celkovej variability druhového zloženia (Tabuľka 16 a 17). Prvé dve osi vysvetľujú 25,8% variabilitu v druhových dátach a 82,1% variabilitu vo vzťahu druhy:enviromentálne dáta.

**Tabuľka 16:** Vyjadrenie variability jednotlivých ôs (premenných).

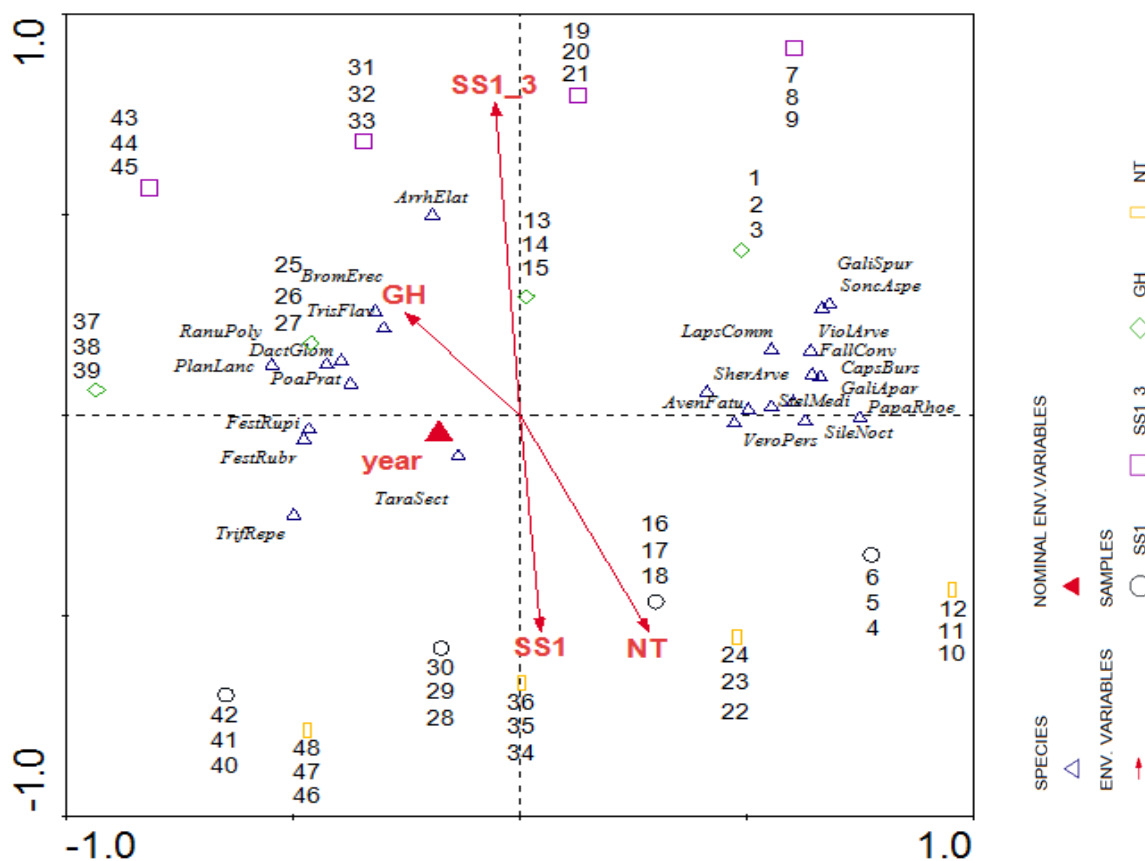
Axes	1	2	3	4	Total inertia
Eigenvalues:	0.361	0.113	0.062	0.042	1.838
Species-environment correlations:	0.958	0.888	0.809	0.820	
Cumulative percentage variance					
of species data:	19.7	<b>25.8</b>	29.1	31.4	
of species-environment relation:	62.6	<b>82.1</b>	92.8	100.0	
Sum of all eigenvalues					1.838
Sum of all canonical eigenvalues					0.577

**Tabuľka 17:** Vysvetlená variabilita jednotlivých premenných (*marginal effects*) a štatistická signifikancia meraných premenných prostredia analýzou CCA. Modrou sú podfarbené premenné signifikantné na hladine  $\alpha=0,002$ .

premenné prostredia	lambda A	F-value	p-value
rok	0,34	10,38	0,002
SS1-3 (kefový zber semien v 3 termínoch)	0,09	3,09	0,002
GH (zelené seno)	0,10	3,28	0,002
SS1 (kefový zber semien v 1 termíne)	0,05	1,54	0,046

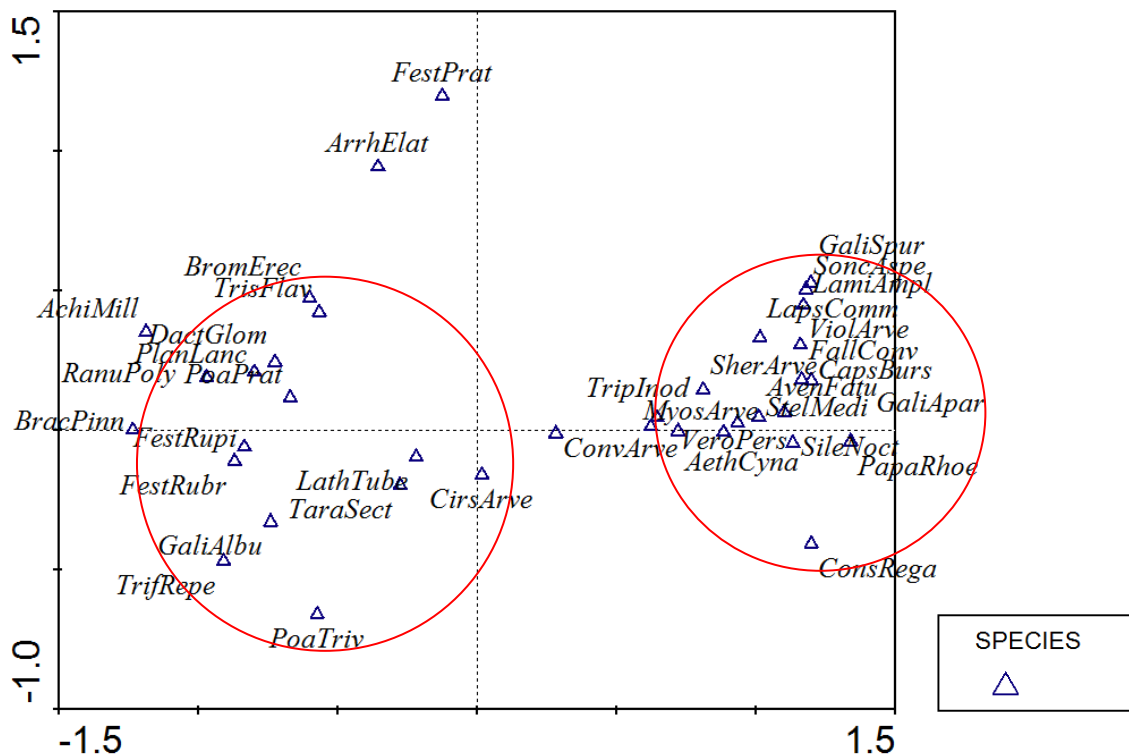
Postupným ručným výberom vysvetľujúcich premenných pomocou metódy *forward selection* (pre zistenie preukázateľnosti premenných bol použitý Monte Carlo permutačný test s 499 permutáciami pri  $p = 0,05$ ), patrí medzi najdôležitejšie premenné zo všetkých skúmaných premenných prostredia: variant obnovy GH a SS1-3. Z ordinačného diagramu (Graf 6) je možné vyčítať vzájomný vzťah snímok k faktorom prostredia. Výsledky analýzy CCA ukazujú, že skúmaný faktor prostredia rok (*Year*), má preukázateľný vplyv na druhové zloženie porastu. Premenná „variant obnovy SS1 a NT“ je negatívne korelovaná s časom, zatiaľ čo premenná „variant obnovy GH a SS1-3“ je s časom pozitívne korelovaná.

**Graf 6:** Ordinačný diagram CCA s kontinuálnymi premennými (rok) odpovedajúcimi centroidu a kategoriálnymi premennými (spôsob založenia porastu – variant GH, SS1, SS1-3 a NT) znázornené šípkou. Čísla predstavujú fytoecologické snímky v troch opakovaní v danom termíne.



Na Grafe 7 sú znázornené pre lepšiu prehľadnosť len druhy s „fitom“ k vysvetľujúcim premenným (*species fit range*) väčším ako 20 %. Celkom sa jednalo o 37 druhov, ktoré vytvárajú dve výrazné skupiny. Prvú skupinu tvoria druhy ruderálne, ako *Aethusa cynapium*, *Avena fatua*, *Capsela bursa-pastoris*, *Consolida regalis*, *Convolvulus arvensis*, *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine*, *Galium spurium*, *Lamium amplexicaule*, *Lapsana communis*, *Myosotis arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Silene noctiflora*, *Sherardia arvensis*, *Sonchus asper*, *Viola arvensis*, *Veronica persica*, *Tripleurospermum inodorum*, vyskytujúce sa najmä vo variante SS1 (plocha osiata semenným materiálom získaným z jedného termínu kefového zberu) a NT (plocha bez zásahu). Druhú skupinu tvoria v prevažnej miere trávy a byliny zo skupiny cieľových druhov, a to: *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Festuca rupicola*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Trisetum flavescens*, *Achillea millefolium* agg., *Galium album*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus polyanthemos*, *Lathyrus tuberosus*, *Trifolium repens*, *Cirsium arvense*, *Taraxacum* sect. *ruderalia*. Tieto druhy prevládajú vo variantu GH (zelené seno) a SS1-3 (plocha osiata semenným materiálom získaným z troch termínov kefového zberu).

**Graf 7:** *Species fit range* (od 20 % fit – 37 druhov)



Vzdialenosť medzi symbolmi (bodmi) v diagrame vyjadruje nepodobnosť rozloženia relatívneho množstva týchto druhov naprieč jednotlivými snímkami, meranou ich Chi-kvadrát



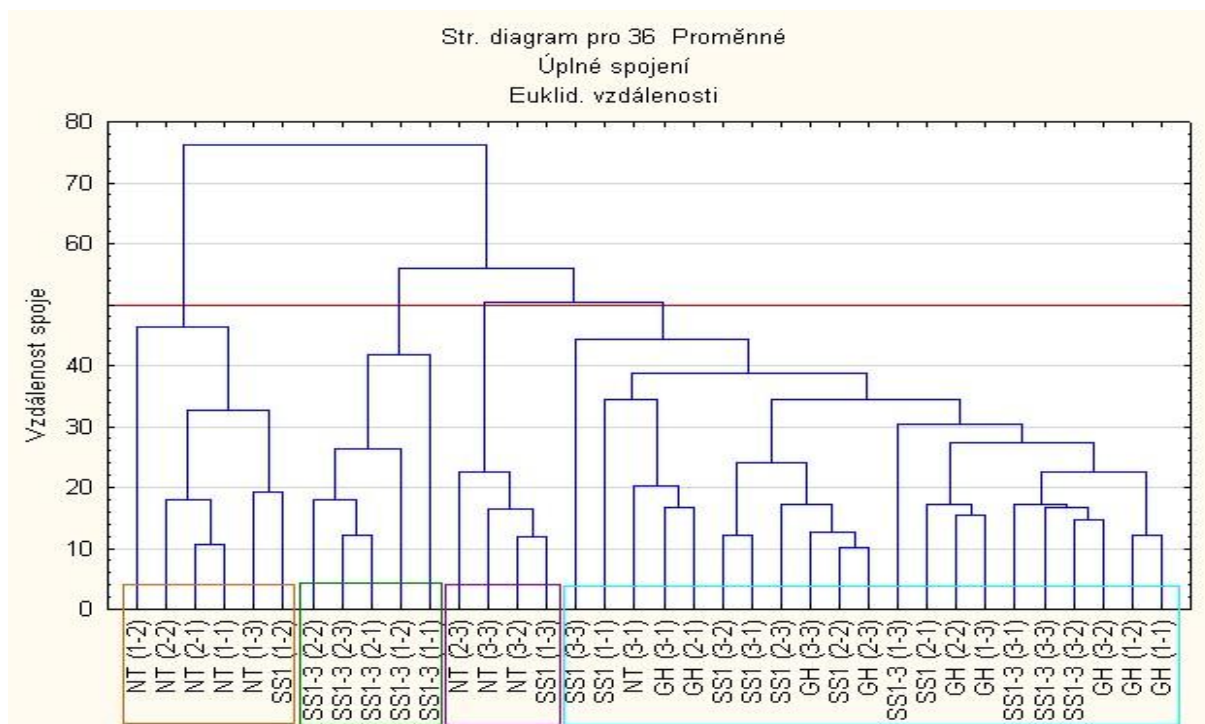
vzdialenosťou. Body v tesnej blízkosti korešpondujú druhom často sa spoločne vyskytujúcim.

### 7.3.2 Klastrová analýza v programe STATISTICA CZ v.10

#### Úplné spojenie s euklidovskou vzdialenosťou pre mieru nepodobnosti snímok

V dendrograme pre analýzu dát so zakresleným rezom pre úroveň vzdialeností 50 (Graf 8) je využité hierarchické zhľukovanie pomocou úplného spojenia a Euklidovskej vzdialenosti. Výsledok poskytol prvotnú informáciu o charaktere zhľukovania a počte zhľukov. Po spočítaní vzdialeností medzi objektmi bolo zistené, že najbližšie sú si plochy GH (2-3) a SS1 (2-2), ktoré sú od seba vzdialené 10,2 jednotiek a plochy NT (1-1) s NT (2-1), ktoré sú od seba vzdialené 10,7 jednotiek. Týmto postupom sa u sledovaného spoločenstva *Bromion* na obnovovanej ploche (zo dňa 26.5.2011) vyseletovali štyri zhľuky. Prvú a tretiu výrazne odlišnú skupinu tvoria plochy NT (plochy bez zásahu), druhú skupinu tvoria plochy založené výšvom osiva zozbieraného v troch termínoch (SS1-3) a štvrtú skupinu tvoria ostatné plochy, ktorých druhové zloženie je viac-menej podobné.

**Graf 8:** Stromový diagram pre obnovované spoločenstvo *Bromion* (stav ku dňu 26.5.2011)  
Úplné spojenie / Euklid. vzdialenosť

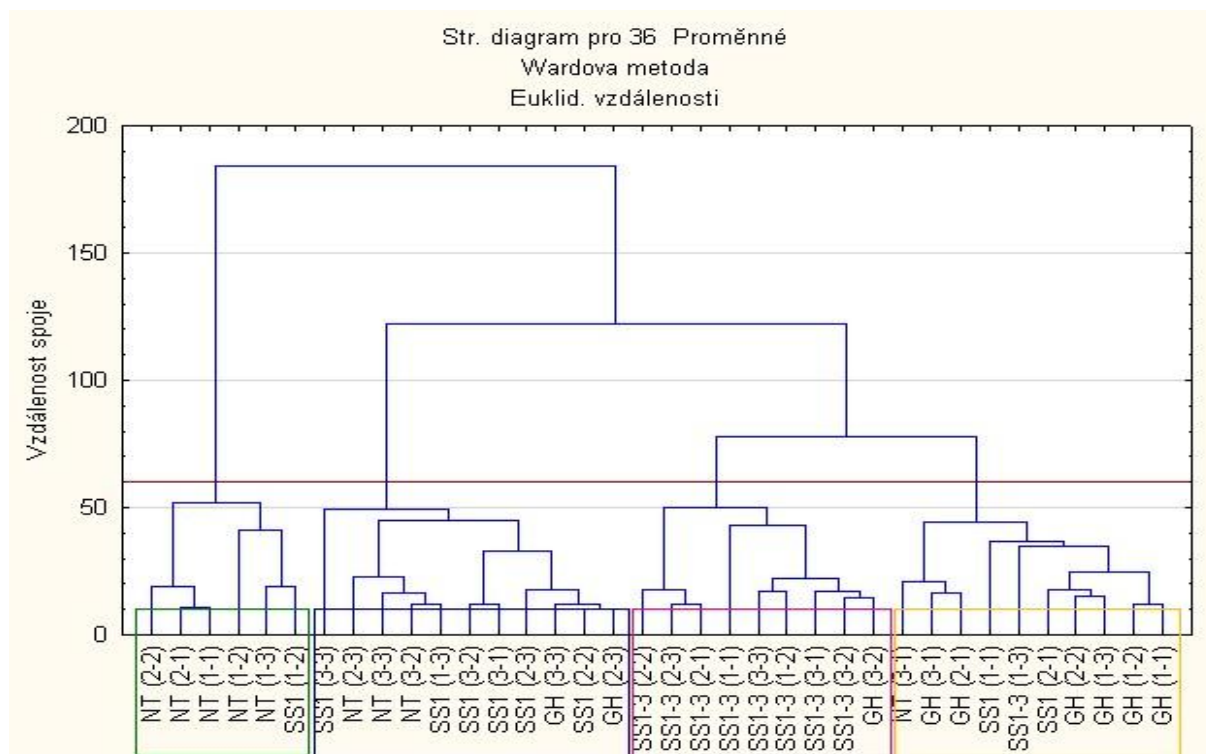


## Wardova metóda s euklidovskou vzdialenosťou pre mieru nepodobnosti snímkov

V dendrograme pre analýzu dát so zakresleným rezom pre úroveň vzdialeností 60 (Graf 9) je využité hierarchické zhľukovanie pomocou Wardovej metódy a Euklidovskej vzdialenosti. Pre tento rez boli získané štyri zhľuky. Do prvého zhľuku patrí 6 plôch (NT (1-1 až 1-3), NT (2-1), NT (2-2) a SS1 (1-2)), do druhého zhľuku patrí 11 plôch (SS1 (3-1 až 3-3), SS1 (2-2), SS1 (2-3), SS1 (1-3), NT (3-2), NT (3-3), NT (2-3), GH (2-3) a GH (3-3)), do tretieho zhľuku je zaradených 9 plôch – jedna plocha založená zeleným senom (GH (3-2)) a plochy založené vysiatím osiva z troch termínov zberu (SS1-3) okrem plochy SS1-3 (1-3), ktorá je zaradená vo štvrtom zhľuku spolu s plochami SS1 (1-1), SS1 (2-1), NT (3-1), GH (2-1), GH (2-2), GH (3-1) a GH (1-1 až 1-3). Celkovo sa vo štvrtom zhľuku nachádza 10 plôch.

Toto roztriedenie zodpovedá druhovému zloženiu jednotlivých plôch. Zatiaľ čo na plochách NT a SS1 prevládajú ruderálne druhy rastlín, na plochách SS1-3 a GH prevládajú viac druhy žiaduce a cieľové.

**Graf 9:** Stromový diagram pre obnovované spoločenstvo *Bromion* (stav ku dňu 26.5.2011)  
Wardova metóda / Euklid. vzdialenosť



### 7.3.3 Druhová diverzita a podobnosť

Zo základných znakov fytoocenóz bola hodnotená druhová pestrosť, index druhovej diverzity a dominancie k jednotlivým spôsobom založenia porastu na ornej pôde. Diverzita obnovovaná

v jednotlivých variantoch obnovy bola zisťovaná Simpsonovým indexom. Podobnosť medzi variantmi obnovy v jednotlivých termínoch fytoecologického snímokovania bola porovnávaná pomocou Jaccardovho a Sørensenovho indexu (Magurran 2004, Zelený 2012).

### 7.3.3.1 *Simpsonov index diverzity*

Počet druhov, ktoré tvoria rastlinné spoločenstvo, je dobrým orientačným ukazovateľom druhovej diverzity. Prosté vyjadrenie počtu druhov má však malú vypovedaciu hodnotu a lepšie sa k tomuto účelu hodí index diverzity, ktorý v sebe zahŕňa nielen údaj o počte druhov, ale o ich pomerovom zastúpení v porastoch.

**Tabuľka 18:** Výpočet Simpsonovho indexu ( $S_D$ ) – komplementárna forma

$S_D$	06/2010	09/2010	05/2011	09/2011
GH	0,984	<b>0,986</b>	0,985	0,984
SS1	0,981	0,983	0,982	0,983
SS1-3	0,982	0,984	0,979	0,980
NT	0,979	0,981	<b>0,978</b>	0,981

**Tabuľka 19:** Výpočet efektívneho počtu druhov (EP)

EP	06/2010	09/2010	05/2011	09/2011
GH	62	<b>70</b>	65	63
SS1	52	59	55	59
SS1-3	57	63	48	51
NT	49	52	<b>45</b>	53

**Tabuľka 20:** Výpočet vyrovnanosti (E) zo Simpsonovho indexu (*Simpson's evenness*)

E	06/2010	09/2010	05/2011	09/2011
GH	0,0121	<b>0,0098</b>	0,0108	0,0109
SS1	<b>0,0150</b>	0,0129	0,0121	0,0109
SS1-3	0,0136	0,0112	0,0146	0,0134
NT	0,0144	0,0132	0,0148	0,0132

Hodnota indexu nám udáva pravdepodobnosť, s ktorou dvaja jedinci vybraní zo vzorku budú patriť rovnakému druhu. V nami skúmaných variantoch obnovy, bohatých na druhové diverzitu, bola aplikovaná častejšie používaná komplementárna forma indexu ( $S_D$ ). Táto komplementárna forma indexu zdôrazňuje dominanciu druhu (pri počte druhov > 10 záleží jeho veľkosť prakticky už len na dominancii druhov v danej vzorke/snímku).

Najvyššia druhová diverzita ( $S_D = 0,986$ ) bola zistená u variantu GH hodnoteného 09/2010. Daný variant obsahoval i najvyšší efektívny počet druhov (EP = 70) a zároveň bol i najviac druhovo vyrovnaný (E = 0,0098). Najnižšia druhová diverzita ( $S_D = 0,978$ ) s najnižším efektívnym počtom druhov (EP = 45) bola zistená u variantu NT hodnoteného 05/2010.

Druhové zloženie skúmaných variant obnovy v jednotlivých termínoch botanického zápisu je zaznamenané vo fytoocenologických snímkoch uvedených v prílohe v Tabuľke II.

### 7.3.3.2 Jaccardov index podobnosti

Jaccardov index našiel medzi druhovým zložením jednotlivých variant obnovy najväčšiu podobnosť medzi variantom SS1 – NT a to vo všetkých termínoch fytoocenologického snímkovania. Index podobnosti sa pohybuje v rozmedzí 60,95-73,33 %.

$$IS_J = \frac{c}{A + B - c} \times 100$$

plochy	6/2010	9/2010	5/2011	9/2011
	IS <sub>J</sub>		IS <sub>J</sub>	
GH - SS1	68,89	69,44	56,14	59,48
GH - SS1-3	69,15	66,67	54,72	59,43
GH - NT	64,89	66,06	55,24	55,96
SS1-3 - NT	65,91	61,54	57,95	57,73
SS1-3 - SS1	68,24	70,00	55,56	54,13
<b>SS1 - NT</b>	<b>71,60</b>	<b>73,33</b>	<b>64,52</b>	<b>60,95</b>

### 7.3.3.3 Sørensenov index podobnosti

Sørensenov index (rovnako ako Jaccardov index podobnosti) našiel medzi druhovým zložením jednotlivých variant obnovy najväčšiu podobnosť medzi variantom SS1-NT a to vo všetkých termínoch fytoocenologického snímkovania. Index podobnosti sa pohybuje v rozmedzí 75,74-84,62 %.

$$IS_S = \frac{2c}{A + B} \times 100$$

plochy	6/2010	9/2010	5/2011	9/2011
	IS <sub>S</sub>		IS <sub>S</sub>	
GH - SS1	81,58	81,97	71,91	74,59
GH - SS1-3	81,76	80,00	70,73	74,56
GH - NT	78,71	79,56	71,17	71,76
SS1-3 - NT	79,45	76,19	73,38	73,20
SS1-3 - SS1	81,12	82,35	71,43	70,24
<b>SS1 - NT</b>	<b>83,45</b>	<b>84,62</b>	<b>78,43</b>	<b>75,74</b>

### 7.3.4 Zhodnotenie úspešnosti obnovy

Úspešnosť či neúspešnosť obnovy zvoleného postupu obnovy zatrávením je možné stanoviť pomocou ukazovateľov (Semanová, Ševčíková 2012):

- 1) Celkový počet všetkých druhov a cieľových druhov, ktoré sa pred zberom semien vyskytli na zdrojovej ploche.
- 2) Celkový počet druhov a počet cieľových druhov vyskytujúcich sa na obnovovanej ploche, kde môžu byť nájdené ako druhy prenesené prostredníctvom metódy obnovy, tak druhy prítomné v pôdnej semennej banke obnovovanej plochy a druhy spontánne sa šíriace semenným dažďom.
- 3) Podiel všetkých prenesených druhov (%) a podiel prenesených cieľových druhov (%) z počtu potenciálne premiestniteľných druhov zo zdrojovej plochy.
- 4) Podiel cieľových druhov na celkovej pokryvnosti bylinného poschodia, ktorý vypovedá o plošnom rozšírení cieľových druhov na obnovovanej ploche.

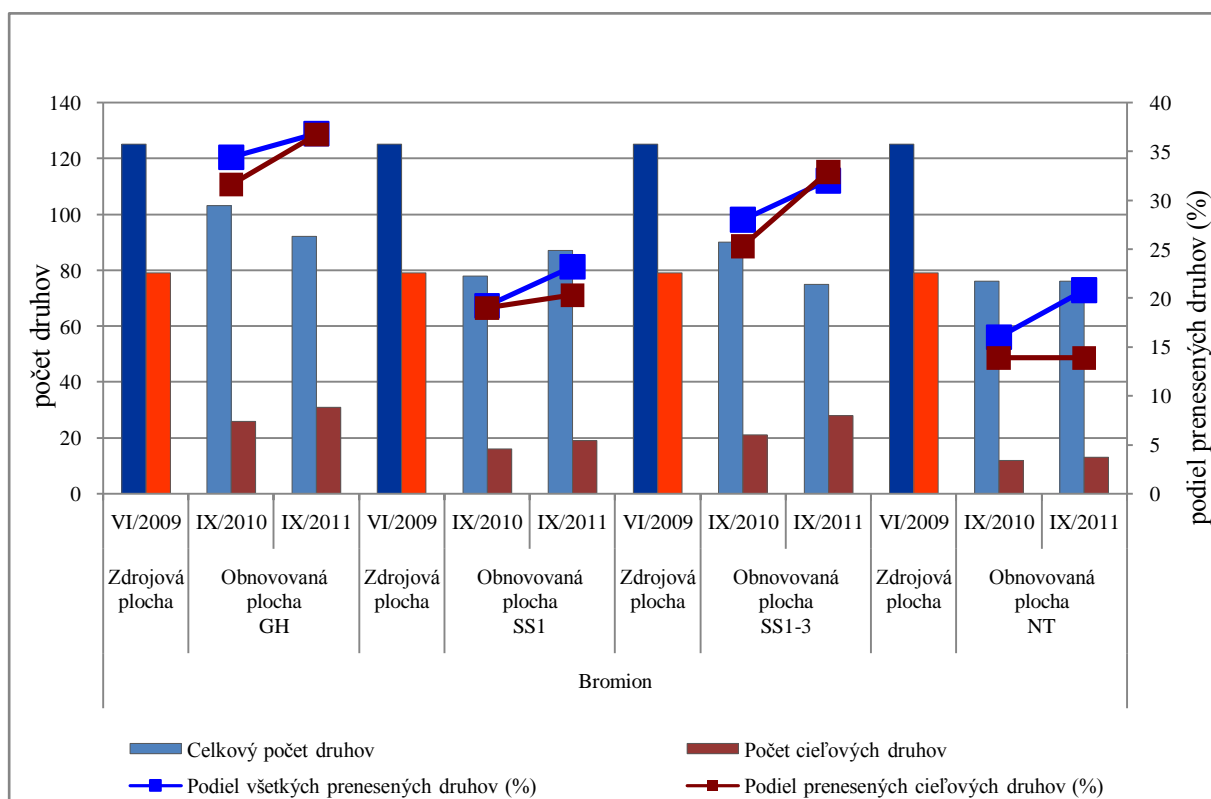
Tabuľka 21 podáva informácie o zdrojovej ploche v čase zberu semien a o vývoji vegetácie na obnovovaných plochách na konci daného obdobia pozorovania. Ako najúspešnejší spôsob obnovy sa javí variant zelené seno. V roku 2011 tu bol zaznamenaný 36,7% podiel prenesených cieľových druhov s 52,2% podielom na celkovej pokryvnosti. U variantu SS1-3 predstavoval podiel prenesených cieľových druhov 32,9 % a podiel cieľových druhov na celkovú pokryvnosť 59,4 %. Ako najmenej úspešný sa javí variant SS1, u ktorého bol zaznamenaný malý prenos cieľových druhov (20,3 %) a zároveň ich nízky podiel na celkovej pokryvnosti (20,2 %). U tohto variantu je priebeh obnovy pomalší vzhľadom k nižšiemu výsevnému množstvu na 1 m<sup>2</sup>a nižšej druhovej diverzite zozbieraného materiálu z jediného zberu v neskoršom termíne. U variantu NT bol zaznamenaný nízky podiel cieľových druhov (13,9 %) s ich celkovou pokryvnosťou len 2 %. Úspešnosť obnovy cieľového spoločenstva v čase vyjadruje Graf 10.

**Tabuľka 21:** Parametre úspešnosti obnovy cieľového spoločenstva zväzu *Bromion erecti*

Plocha	Zdrojová	Obnovovaná			
		Zelené seno	Osivo z vyčesávania SS1	Osivo z vyčesávania SS1-3	Plocha bez zásahu (NT)
<b>Dátum hodnotenia</b>	<b>6/2009</b>	<b>9/2011</b>	<b>9/2011</b>	<b>9/2011</b>	<b>9/2011</b>
Celkový počet druhov	124	92	87	75	76
Počet cieľových druhov	74	31	19	28	13
Podiel všetkých prenesených druhov (%)	-	36,8	23,2	32,0	20,8
Podiel prenesených cieľových druhov (%)	-	36,7	20,3	32,9	13,9
Celková pokryvnosť bylinného poschodia (%)	169,5	80,6	85,8	90,3	90,5
Pokryvnosť cieľových druhov (%)	142,8	52,2	20,2	59,4	2,0

Starostlivosť o novozatravnené porasty spočívala v kosení vzrastného porastu 1 až 2-krát za vegetačné obdobie v závislosti na vzrastnosti nežiaducej (ruđerálnej) vegetácie, najlepšie pred vysemeňovaním burín. Pri dodržaní manažmentu je možné očakávať rastúci trend v rozširovaní žiadúcich a cieľových druhov rastlín vo všetkých variantoch obnovy.

**Graf 10:** Úspešnosť obnovy cieľového spoločenstva *Bromion* aplikáciou zeleného sena (GH) a výsevom regionálnej zmesi (SS1 a SS1-3)



#### 7.4 Ekonomické zhodnotenie zberu osiva kefovým zberačom

Náklady na prevádzku strojov majú dve základné zložky: fixné a variabilné. Pri výpočte nákladov fixných som vychádzala z časového obdobia jeden rok (2011), pri sledovaní nákladov variabilných som náklady vzťahovala k jednotkám  $l \cdot h^{-1}$ ,  $Kč \cdot h^{-1}$  a  $Kč \cdot ha^{-1}$ . Pre výpočet som použila údaje poskytnuté majiteľom daného stroja, t.j. energetického a mechanizačného prostriedku. Pre výpočet nákladov som použila vzorce uvedené v publikácii *Ekonomika technologických systémů ve vinohradnictví*, od Abrahama a kol. (2006).

## Fixné náklady

Celkové fixné náklady pozostávajú z nákladov na amortizáciu, zúčroenie vlastného kapitálu v kombinácii s úrokmi z pôžičiek, nákladov na garážovanie a nákladov na ostatné poplatky (poistenie, dane a pod.). Tieto náklady sú nezávislé na ročnom využití.

## Variabilné náklady

Variabilné náklady pozostávajú z nákladov na pohonné hmoty a mazivá (vypočítané z hodinovej spotreby paliva), nákladov na opravy (za rok 2011) a nákladov na pomocný materiál. Vyjadrujú sa zásadne vo forme jednotkových nákladov. Výpočet nákladov na opravy je rozdielny pre energetické prostriedky a pre ostatné stroje. Podľa Abrhama a kol. (2006) sa náklady na opravu pre *energetické prostriedky* vypočítajú na základe priemernej hodinovej spotreby paliva a normatív nákladov na opravy stanovených na 1 liter spotrebované paliva, pričom sa využíva koeficient opráv. Pre *ostatné stroje* sa náklady na opravy vypočítajú na základe normatív nákladov na opravy stanovených na 1 hodinu prevádzky stroja. Druhou možnosťou, ktorú som použila vo výpočtoch, je stanovenie vlastných normatívnych nákladov na opravy s využitím výsledkov prevádzkovej evidencie.

### 7.4.1 Náklady na energetický prostriedok(EP) – Zetor 8011, 80 HP (k cenovej hladine roku 2011)

#### Fixné náklady

▪ náklady na amortizáciu	14 000 Kč.rok <sup>-1</sup>
▪ náklady na zúčroenie kapitálu	350 Kč.rok <sup>-1</sup>
▪ náklady na garážovanie	2 110 Kč.rok <sup>-1</sup>
▪ celkové fixné náklady	17 260 Kč.rok <sup>-1</sup>
▪ jednotkové fixné náklady	61,64 Kč.h <sup>-1</sup>

#### Variabilné náklady

▪ náklady na pohonné hmoty (PHM) a mazivá	
○ spotreba paliva	2,3 l.h <sup>-1</sup>
○ náklady na PHM	80 Kč.h <sup>-1</sup>
○ náklady na PHM a mazivá	8,8 Kč.h <sup>-1</sup>
▪ náklady na opravy a udržovanie	80,96 Kč.h <sup>-1</sup>
▪ celkové variabilné náklady	174,96 Kč.h <sup>-1</sup>
▪ celkové prevádzkové náklady EP	236,60 Kč.h <sup>-1</sup>
▪ celkové náklady na zber semien z 1 ha TTP	584,23 Kč.ha <sup>-1</sup>

## 7.4.2 Náklady na mechanizačný prostriedok (MP) – Kefový zberač\*<sup>1</sup> (k cenovej hladine roku 2011)

### Fixné náklady

▪ náklady na amortizáciu	66 898 Kč.rok <sup>-1</sup>
▪ náklady na zúročenie kapitálu	2 091 Kč.rok <sup>-1</sup>
▪ náklady na garážovanie	1 113 Kč.rok <sup>-1</sup>
▪ celkové fixné náklady	70 902 Kč.rok <sup>-1</sup>
▪ jednotkové fixné náklady	1 969,50 Kč.h <sup>-1</sup>

### Variabilné náklady

▪ náklady na pohonné hmoty (PHM) a mazivá	
○ spotreba paliva	2,3 l.hod <sup>-1</sup>
○ náklady na PHM	80 Kč.h <sup>-1</sup>
○ náklady na PHM a mazivá	8,8 Kč.h <sup>-1</sup>
▪ náklady na opravy a udržiavanie	80,96 Kč.h <sup>-1</sup>
▪ celkové variabilné náklady	174,96 Kč.h <sup>-1</sup>
▪ celkové prevádzkové náklady MP	2 144,50 Kč.h <sup>-1</sup>
▪ celkové náklady na zber 1 ha	3 063,60 Kč.ha <sup>-1</sup>

Vyčíslené nákladové položky predstavujú priame náklady na prevedenie pracovnej operácie na ploche 1 ha. Istou nevýhodou výpočtu je, že výpočet je objektívny len pre relatívne úzko zadané podmienky ( $W_r = 280$ ,  $V_m = 10$ ,  $W_{07} = 0,7$ ).

Vysvetlivky:  $W_r$  – ročné nasadenie,  $W_m$  – využitie výkonu motora,  $W_{07}$  – hodinová výkonnosť skutočná

Výsledky je možné využiť pre kalkuláciu nákladov na zber semien, pre porovnávanie nákladovosti na rôzne spôsoby zberu, príp. pre stanovenie ceny mechanizovanej práce.

<b>Náklady na mechanizované práce</b>	na 1 hodinu:	2 476,10 Kč.h <sup>-1</sup>
	na 1 ha:	3 537 Kč.ha <sup>-1</sup>

<b>Cena mechanizovanej práce stroja</b>	na 1 hodinu:	3 045,60 Kč.h <sup>-1</sup>
	na 1 ha:	4 350,50Kč.ha <sup>-1</sup>

Vypočítaná cena mechanizovanej práce predstavuje čiastku, za ktorú je možné s plánovanou réžiou 15 % a s predpokladaným ziskom 8 % ponúknuť prevedenie tejto operácie ako službu pre cudzích. Zvýšenie rozsahu služieb nad rámec predpokladaného ročného využitia ( $W_r$ ) umožní znížiť jednotkové fixné náklady stroja, pričom však jednotkové variabilné náklady môžu narastať (vplyvom nárastu nákladov na opravy).

\*<sup>1</sup>vlastná výroba Jiřího Tomeše z Hrubé Vrbky



## 8 Diskusia

### 8.1 Výber zdrojovej plochy

Predkladaná dizertačná práca je súčasťou riešeného medzinárodného projektu 1CE052P3 SALVERE „Poloprirodzené trávne porasty – zdroj pre vylepšovanie biodiverzity“ v rámci Operačného programu Národnej spolupráce (OPNS) Stredná Európa na podporu spoločných projektov za spolufinancovania z Európskeho fondu pro regionálny rozvoj (ERDF), ktorého cieľom bolo využitie poloprirodzených trávnych porastov s bohatým druhovým spektrom pôvodných druhov ako zdroja hodnotného materiálu pre založenie nových lokalít s vysokou prírodnou hodnotou ([www.salvereproject.eu](http://www.salvereproject.eu)). Z tohto dôvodu sa na území CHKO Bílé Karpaty hľadalo územie spĺňajúce zadané požiadavky, na základe ktorých sa vytipovala plocha na Vojských lúkach s poloprirodzeným trávny porastom zväzu *Bromion erecti* Koch 1926, označovaným tiež ako *Mesobromion erecti*. Dané spoločenstvo bolo vybrané z hľadiska svojho bohatého druhového zloženia, ktoré sa vytváralo po storočia pod vplyvom ľudskej činnosti a často bývalo dlhodobo ovplyvňované pastvou oviec a kôz, prípadne dané porasty slúžili ako lúky jedenkrát kosené (Chytrý 2007). Ako uvádza Chytrý (2007) a Jongepierová et al. (2008), na ploche 16 – 25 m<sup>2</sup> sa nachádza 60 až 80 druhov cievnatých rastlín, čo ich radí k druhovo najbohatšej vegetácii v strednej Európe. Pri našom fytoecologickom snímkovaní v júni 2009, bolo na ploche 250 m<sup>2</sup> nájdených a zapísaných 124 druhov, z toho pre nás 74 cieľových a 23 žiaducich (príloha, Tabuľka III.).

### 8.2 Odber a analýza semenných vzoriek

Cieľom vykonávaného výskumu bolo a) zhodnotiť množstvo a kvalitu semien získaných rôznymi technikami zberu a b) zistiť najvhodnejší termín zberu semien zo zväzu *Bromion erecti*, určených pre zatrávňovanie, a množstvo opakovaní zberu.

Ako uvádza Haslgrübler et al. (in Scotton et al. 2012), u odberu vzoriek musí byť zabezpečená dostatočne veľká a reprezentatívna vzorka semien z celého zberu. Vo vzorke by mali byť všetky komponenty (ako semená všetkých zozbieraných druhov, nežiaduce druhy a nečistoty) obsiahnuté v rovnakom pomere ako u zozbieraného materiálu. Mnou získanými skúsenosťami pri odbere vzoriek zo zozbieraného materiálu kefovým zberom vyššie popísaným spôsobom, sa optimálna hmotnosť vzorky určenej pre rozbor pohybuje v rozmedzí 10 – 15 g, v závislosti na čistote osiva. U vybraných druhov získaných semien zo vzoriek

v roku zberu 2009 a 2010 (príloha, Tabuľka VIII.), uskladnených pri teplote 20-25°C na suchom mieste chránenom pred slnečným žiarením, bola zisťovaná klíčivosť podľa platnej metodiky ISTA (2011) v zimnom období. Klíčivosť je proces ovplyvňovaný rôznymi faktormi. Ako uvádza Bradbeer (1988) a Wolfová (2000), väčšina druhov rastlín sa silne odlišuje vo svojej stratégii klíčenia a dormancie. Medzi najviac dormantné semená, ako tiež uvádza Gottwaldová (2004) vo svojej práci, patrili semená druhov rastlín z čeľade *Fabaceae*, ďalej semená rastlín z čeľade *Ranunculaceae* a *Rosaceae*. Naopak medzi semená bez takmer žiadnej dormancie patrili semená rastlín z čeľade *Poaceae* a *Cyperaceae*. V prirodzených podmienkach je vplyv jednotlivých faktorov veľmi variabilný, preto bola klíčivosť zisťovaná za presne stanovených laboratórnych podmienok pri teplote 23,3 – 25,2°C.

Ako zaznamenal Krautzer et al. (2003), termín zberu je silne ovplyvnený priebehom počasia v danom roku, s čím súvisí dozrievanie semien a ich kvalita. To je potvrdené i údajmi, ktoré som získala rozborom semien odobratých zo zozbieraného materiálu v rokoch 2009 a 2010. Vhodný termín pre zber semien kefovým zberačom sa nedá presne stanoviť, ale je možné vytvoriť doporučenie. Semená zo zdrojových porastov, ktoré sú určené pre následné zatravnovanie, je vhodné zbierať minimálne v troch termínoch. A to od začiatku júla do konca augusta až polovice septembra. Získame tak nielen dostatočné množstvo osiva, ale i osivo druhovo pestré a bohaté na všetky požadované porastové skupiny (ako sú d'ateľoviny, byliny a trávy). Rovnako sa potvrdilo, ako uvádzajú Hölze, Otte (2003), že pri skorom termíne zberu semien (jún – začiatok júla) sa získa v zmesi vyššie percentuálne zastúpenie podielu semien tráv, zatiaľ čo pri zbere v neskorších termínoch (2. polovica júla – august) sa zvyšuje podiel bylín (Tabuľka 14 a Tabuľka 15).

Literárne pramene (Jongepierová, Poková 2006) uvádzajú pomer tráv, bylín a d'ateľovín vo vysievanej zmesi 85-90% : 7-10% : 3-5%. Dané percentuálne zloženie, ktoré vyjadruje hmotnostný podiel osiva jednotlivých skupín (trávy, byliny, d'ateľoviny), bolo zostavované najmä s ohľadom na ekonomiku, kedy je pestovanie tráv nielen jednoduchšie ale i ekonomicky menej náročné. Z rozborov mnou odobraných semenných vzoriek z materiálu určeného k založeniu pokusnej plochy za rok 2009 (príloha, Tabuľka IV.), vyšiel percentuálny pomer jednotlivých porastových skupín (trávy:byliny:d'ateľoviny) u variantu SS1-3 za celé obdobie zberu 22:70:8, u variantu SS1 bol pomer T:B:Ď – 26:60:14. U bylín dominoval rod *Galium*, *Stellaria graminea*, *Plantago lanceolata*, z tráv dominoval *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, u d'ateľovín boli zaznamenané druhy ako napr. *Vicia tetrasperma*, *Vicia hirsuta*, *Lathyrus pratensis*. Ich výskyt vo vzorkách bol však

v malom počte, čo sa týka počtu kusov semien. U rozborov mnou odobraných semenných vzoriek z jednotlivých opakovaní a termínov zberu za rok 2010 (príloha, Tabuľka V.) vyšiel percentuálny pomer jednotlivých porastových skupín (trávy:byliny:d'ateľoviny), oproti roku 2009, nasledovne: u variantu SS1-3 za celé obdobie zberu 92:7:1, u variantu SS1 bol pomer T:B:Ď – 82:12:6. Z bylín dominovali *Galium verum*, *Plantago lanceolata*, *Filipendula vulgaris*, *Asperula tinctoria*, *Hypericum perforatum*, z tráv *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Dactylis glomerata* a *Festuca rubra*. Z d'ateľovín mala najvyššie zastúpenie *Vicia tetrasperma*. Na rozdielne zastúpenie jednotlivých porastových skupín v skúmaných vzorkách jednotlivých variant v roku 2009 a 2010 mal veľký vplyv priebeh počasia. I keď zo začiatku vegetačného obdobia roku 2010 bol vývoj o niekoľko dní urýchlený, daždivé počasia a nižšie teploty v letných mesiacoch (oproti roku 2009) významne ovplyvnili vývoj vegetácie. V roku 2009 za vegetačné obdobie spadlo 523 mm zrážok a priemerná teplota za dané obdobie bola 15,2°C, pričom v roku 2010 spadlo v danom období až 689,4 mm zrážok a priemerná teplota bola 14,23°C (Graf 1). To v konečnom dôsledku malo vplyv na dozrievanie semien jednotlivých druhov v dobe zberu a tým spojený posun termínov zberu v roku 2010.

Zakladanie porastu prenosom zeleného sena (variant GH) je spôsob zakladania porastu, zo skúmaných troch variant, najvhodnejší. Úspešnosť použitia bola rovnako ako v Nemecku pri obnove nivných lúk (Kirmer, Tischew 2006) preukázaná i na našej pokusnej ploche - ornej pôde. Daný pozitívny výsledok ovplyvnili výhody tohto spôsobu zakladania trávneho porastu, ako vytvorenie vhodných vlhkostných podmienok a mikroklímy pre vyklíčenie semien, ochrana proti veternej a vodnej erózii a iné. Pomer preneseného materiálu zo zdrojovej plochy na plochu obnovovanú bol 1:2. Tento pomer (zdrojová plocha k ploche obnovovanej) je závislý na produkcii biomasy a obsahu semien. Ako uvádza Scotton et al. (2012), tento pomer sa môže pohybovať v rozpätí 1:2 u vegetácie s vysokou produkciou až po 8:1 u vegetácie s malou pokrývnosťou.

### **8.3 Zakladanie TTP na ornej pôde**

Ako uvádza Krautzer et al. (in Scotton et al. 2012), pri zakladaní poloprirodzených trávnych porastov na bývalej ornej pôde alebo rozoraných lúkach je hlavným cieľom zníženie obsahu živín a obmedzenie burín v semennej pôdnej banke. Tieto pôdy sa obyčajne vyznačujú vysokou koncentráciou živín, najmä dusíka a fosforu, ktoré najviac limitujú rastlinný rast. Ich zvýšenú hladinu dokáže prijať len pár „vyvolených“ (hlavne burinných) druhov, ktoré dané

územie časom úplne ovládnu, čo vedie k výraznému znižovaniu lokálnej druhovej bohatosti (Tilman 1993), zmene druhového zloženia a utvárania druhovo chudobných porastov. Druhým rizikom, s ktorým sa na obnovovanej ploche stretávame, je vysoký výskyt semien burín vo vrchnej vrstve pôdy. Tieto semená nežiaducich druhov v semennej pôdnej banke môžu obmedziť úspech kolonizácie danej obnovovanej plochy cieľovými druhmi predovšetkým v počiatočných štádiách sukcesie ešte vo vyššej miere než vysoká koncentrácia živín. Ich obmedzenie v raste môže byť regulované hlbokou orbou a bránením pred samotným výsevom. Preto bola výskumná plocha pred výsevom a rozprestretím zeleného sena upravená orbou za účelom obmedzenia rastu semien v pôdnej semennej banke a bránením za účelom ničenia vyklíčených semien a v neposlednej miere i urovnania povrchu pôdy.

Porovnávanie zmesi osiva v roku zberu 2009 medzi variantmi SS1 a SS1-3 ukázali výraznejšie rozdiely ako v počte tak i hmotnosti semien na  $m^2$  (príloha, Tabuľka VI.). U variantu SS1 sa na  $1 m^2$  vysialo 163 kusov semien o hmotnosti  $0,114 g \cdot m^{-2}$ , u variantu SS1-3 sa na  $1 m^2$  vysialo 221 kusov o hmotnosti  $0,393 g \cdot m^{-2}$ . Druhové zloženie vysievanej zmesi významne ovplyvnil i termín zberu. U variantu SS1 bolo zaznamenaných 27 druhov. U variantu SS1-3 bolo v prvom zbere zaznamenaných 24 druhov, v druhom zbere 26 druhov a v treťom zbere 23 druhov. Celkovo bolo zozbieraných 34 druhov. Pre všetky tri termíny bolo v zmesi spoločných 12 taxónov: trávy *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus* a *Dactylis glomerata*, byliny *Cirsium pannonicum* (s *C. arvense*), *Filipendula vulgaris*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus polyanthemos* (s malým množstvom *R. auricomus* agg.) *Stellaria graminea* a ďateľoviny *Vicia hirsuta* a *V. tetrasperma*. V roku 2010 boli medzi variantmi SS1 a SS1-3 rozdiely výraznejšie. Počet semien na  $m^2$  bol u SS1-3 o 74 % vyšší než u SS1. Hmotnosť semien bola u variantu SS1-3 o 60 % vyššia než u variantu SS1. I v tomto roku priebeh počasia významne ovplyvnil druhové zloženie zozbieranej zmesi (príloha, Tabuľka VII.). U variantu SS1 bolo zaznamenaných 39 druhov. U variantu SS1-3 bolo v prvom zbere zaznamenaných taktiež 39 druhov a v treťom zbere 45 druhov. Celkovo bolo zozbieraných 57 druhov. Pre obe zbery bolo v zmesi spoločných 31 taxónov: trávy *Alopecurus pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Holcus lanatus*, byliny *Asperula tinctoria*, *Betonica officinalis*, *Centaurea jacea*, *Cerastium holosteoides*, *Cirsium pannonicum* (s *C. arvense*), *Filipendula vulgaris*, *Galium boreale*, *Geranium sanguineum*, *Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*, *Hypericum perforatum*, *Myosotis*

*arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Serratula tinctoria* a *Stellaria graminea*.

Odporúčaný výsevok regionálnej zmesi, ako uvádza Jongepierová a Poková (2006) vo svojej publikácii, je  $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , pričom pekné porasty sa vytvárajú i pri výsevku  $15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . V nami zakladaných porastoch bol u variantu SS1-3 aplikovaný výsevok  $3,93 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  a u variantu SS1 predstavoval výsevok  $1,15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ . I napriek nižším výsevným množstvám na  $1 \text{ m}^2$  a vysokému výskytu burín v prvom úžitkovom roku v obnovovanom poraste, sa vo vegetácii objavili druhy cieľového porastu, a to bez ohľadu na spôsob zberu semien a množstvo aplikovaného materiálu na  $\text{m}^2$ . Vďaka pravidelnému manažmentu (kosba 2-krát za vegetačné obdobie s následným odnosom pokosenej hmoty), sa pokryvnosť a počet prenesených cieľových a žiaducich druhov v obnovovanom poraste zvyšuje.

Na základe výsledkov uvedených v Tabuľke 21 a Grafe 10, môžeme povedať, že zvolené postupy obnovy sú úspešné a v nasledujúcich rokoch pri dodržaní manažmentu (kosba 1- prípadne 2-krát za rok) je možné predpokladať zvyšujúci sa trend pokryvnosti a podielu prenesených druhov na obnovovanej ploche. V roku 2011 bol u variantu GH zaznamenaný 36,7% podiel prenesených cieľových druhov s 52,2% podielom na celkovej pokryvnosti. U variantu SS1-3 predstavoval podiel prenesených cieľových druhov 32,9 % a podiel cieľových druhov na celkovú pokryvnosť 59,4 %. Ako najmenej úspešný sa javí variant SS1, u ktorého bol zaznamenaný malý prenos cieľových druhov (20,3 %) a zároveň ich nízky podiel na celkovej pokryvnosti (20,2 %). U variantu NT bolo zaznamenaných 13,9 % cieľových druhov s podielom na celkovú pokryvnosť 2 %.

#### **8.4 Gradientové analýzy a podobnosť/nepodobnosť vzoriek**

Na základe priamej gradientovej analýzy (CCA) som dospela k záveru, že skúmaný faktor prostredia – čas, má veľký vplyv na vývoj porastu. V Grafe 6 je naznačený zreteľne silný vzťah medzi časom a variantom obnovy GH, ktorý bol druhovo najbohatší (Tabuľka 19). Na základe výsledkov nepriamej gradientovej analýzy, v ordinačnom diagrame PCA vyšiel preukázateľný rozdiel medzi druhým (IX/2010) termínom snímkovania, kedy sa oddelili plochy NT\_p2010, SS1\_p2010, SS1-3\_p2010 a GH\_p2010 od plôch snímokovaných v ďalších termínoch (V/2010, V/2011 a IX/2011). Dôsledkom tohto stavu bol vysoký výskyt nežiaducich druhov v poraste a ich najvyššia celková pokryvnosť zo všetkých 4 termínov fytoecologického snímkovania. Zároveň bol preukázaný rozdiel v jarnom snímokovaní roku

2011 medzi variantmi obnovy SS1, NT , u ktorých prevládali jednoročné ruderálne druhy a SS1-3, GH, u ktorých prevládali vytrvalé, lúčne druhy.

Nepodobnosť jednotlivých variant obnovy potvrdil i výsledok Bray-Curtis testu na hladine významnosti  $p = 0,05$ , ktorý zamietol nulovú hypotézu o zhodnosti betadiverzity týchto variant. Táto rozdielnosť bola potvrdená i v programe Statistica CZ v.10 Klastrovou analýzou pre Wardovu metódu s euklidovskou vzdialenosťou pre mieru nepodobnosti snímok.

Rozdelenie plôch do štyroch zhlukov v dendrograme pre Wardovu metódu (Graf 9) zodpovedá druhovému zloženiu jednotlivých plôch. Najväčšia nepodobnosť vyšla medzi variantom NT a SS1-3, pričom najviac podobná s variantom SS1-3 vyšla plocha GH. Výsledok je ovplyvnený druhovým zložením obnovovaného porastu. Zatiaľ čo na plochách NT a SS1 prevládajú ruderálne druhy rastlín (spôsobené nízkym výsevom u variantu SS1 –  $0,114 \text{ g.m}^{-2}$ ), na plochách SS1-3 a GH prevládajú viac druhy žiaduce a cieľové. Nepodobnosť jednotlivých variant obnovy potvrdil ako Jaccardov tak i Sørensenov index podobnosti, ktorý našiel najväčšiu podobnosť v druhovom zložení medzi variantom NT a SS1 a najväčšiu nepodobnosť medzi variantom NT a GH. Predpoklad najvyššej druhovej diverzity u variantu GH bol potvrdený komplementárnou formou Simpsnovho indexu ( $S_D$ ).

## **8.5 Výsledný stav obnovovaného porastu po troch rokoch výskumu**

Ako uvádza Scotton et al. (2012), aby bola obnova porastu úspešná, je potrebné venovať dostatok času kvalitnej príprave pôdy pred výsevom alebo iným spôsobom založenia trávneho porastu. Vytvorenie druhovo bohatého trávneho porastu na bývalej ornej pôde bohatej na živiny vyžaduje vyššie úsilie, než by sme vytvárali trávny porast na pôde chudobnej na živiny, na ktorých sa druhy burín a ruderálnych druhov vyskytujú v malej miere. Reguláciu výskytu burín v zakladaných trávnych porastoch je možné dosiahnuť vhodným pratotechnickým opatrením. Kosba je často najlepším spôsobom údržby druhovo bohatého trávneho porastu. Termín a frekvencia závisí od cieľového porastu. Podľa Pracha et al. (2009) je v prípade obnovy lúk na ornej pôde možné sa v našich podmienkach spoľahnúť vo väčšine prípadov na spontánnu sukcesiu. Potrebné je ale začať porast včas kosiť alebo páť.

V ornej pôde býva často zvýšený obsah najmä dusíka, fosforu a draslíka. Zatiaľ čo dusík podporuje rast a odnožovanie tráv trávnom poraste, draslík a fosfor v pôde pôsobí priaznivo

na rozvoj d'ateľovín a bylín. Pri nižšom obsahu draslíku v pôde začínajú trávy konkurovať d'ateľovinám (Ryant, Skládanka 2005, Hejduk 2005).

Pri sledovaní nášho obnovovaného porastu po troch rokoch po založení stále dominujú na ploche vo všetkých variantoch obnovy svojou pokryvnosťou druhy ruderálne *Elytrigia repens*, *Taraxacum sect. ruderalia* a *Cirsium arvense*, no zároveň bol zaznamenaný pozitívny nárast pokryvnosti najmä u tráv *Festuca rupicola*, *Dactylis glomerata* a *Poa pratensis*. Ako najúspešnejší sa však javí variant GH (zelené seno), u ktorého tvorili cieľové druhy pokryvnosť 52,2 % z celkovej pokryvnosti a zároveň tu bol zaznamenaný najvyšší podiel prenesených druhov zo zdrojovej plochy. U kontrolnej plochy (NT) ponechanej spontánnej sukcesii je priebeh obnovy omnoho pomalší, ale i napriek tomu je možné u nej očakávať pri pravidelnom manažmente žiadúcu zmenu v druhovom zložení.

## 9 Záver a odporúčania pre prax

Na základe výsledkov tejto práce je možné formulovať nasledujúce závery:

### A) *Hodnotenie produkcie semien z poloprirodzeného trávneho porastu zväzu *Bromion erecti**

Produkcia semien získaných z poloprirodzeného trávneho porastu zväzu *Bromion erecti* sa zvyšovala opakovaným zberom semien z daného porastu formou vyčesávania (kefového zberu). Pri zbere semien v troch termínoch sa v roku 2009 získalo o 45 % viac osiva (g) m<sup>2</sup>oproti zberu v 1 termíne, pričom v roku 2010 to bolo až o 60 % viac osiva (g) na m<sup>2</sup>oproti zberu v 1 termíne.

U zeleného sena sa produkcia osiva zisťovala len v roku 2010. Výnos semien (g.m<sup>-2</sup>) vyšiel v porovnaní so zberom semien v troch termínoch v roku 2010 o 33 % nižší.

### B) *Hodnotenie diverzity a podobnosti obnovovaného porastu*

U skúmaných variantoch obnovy (zelené seno, zber semien v 1 a v 3 termínoch za vegetačné obdobie a plocha ponechaná spontánnej sukcesii) sa potvrdilo priamou i nepriamou gradientovou analýzou, že na druhové zloženie výrazným spôsobom vplyva čas. Druhým skúmaným faktorom bolo množstvo semien aplikovaných u výsevu. Na základe výsledku komplementárnej formy Simpsnova indexu diverzity ( $S_D$ ) a vyrovnanosti porastu (E) sa javí zelené seno, i napriek nižšiemu výsevku na m<sup>2</sup> u variantu zelené seno oproti variantu SS1-3 (zber semien v 3 termínoch), ako najvhodnejší spôsob obnovy. Druhová diverzita u variant SS1-3, SS1 a NT sa znižovala s klesajúcim množstvom aplikovaného materiálu na m<sup>2</sup>.

### C) *Ekonomické zhodnotenie zberu osiva kefovým zberačom*

Kvôli vysokej zriaďovacej cene kefového zberača určené k zberu semien vyčesávaním z porastu, je prevedenie zberu ekonomicky náročné. Daný zber však so sebou nesie radu výhod, oproti zberu kombajnom, kvôli ktorým sa tento spôsob zberu stáva i napriek vyššej cene viac populárny.

Na základe výsledkov uvedených v tejto dizertačnej práci je možné konštatovať, že najvhodnejším spôsobom založenia nového trvalého trávneho porastu s vysokou prírodnou hodnotou na ornej pôde, je prenesenie zelenej travino-bylinnej hmoty zo zdrojovej plochy na plochu obnovovanú a výsev regionálnej trávnej zmesi získanej zo zdrojovej plochy v danom území obnovy v troch termínoch. Pri obnove TTP je potrebné zohľadňovať počiatkový stav obnovovanej plochy (ornej pôdy) a venovať dostatočnú pozornosť jej príprave pred samotným výsevom. Z hľadiska najvyššej dosiahnutej hodnoty Simpsonovho indexu druhovej



diverzity ( $S_D$ ) u variantu zelené seno, (i napriek predpokladanému nižšiemu výsevku na  $m^2$  oproti variantu SS1-3) je potrebné zdôrazniť, že daný pozitívny výsledok bol dosiahnutý i z hľadiska výhod, ktoré sebou aplikácia zeleného sena prináša (zatienie povrchu pôdy a tým obmedzenie vyparovania a zlepšenia mikroklímy, vytvorenie priaznivých vlhkostných podmienok pre vyklíčenie semien a i.).

## 10 Súhrn

Prečo je obnova určitých území dôležitá? Odpovedí je niekoľko. Jednou z možných je, že človek svojou činnosťou v posledných rokoch výrazne negatívne narušil a v niektorých prípadoch až úplne zničil buď celé ekosystémy alebo ich časti, a to spoločnosť alebo populácie. Narušením stability týchto ekologických jednotiek sa zároveň ovplyvnil ráz krajiny, ktorý má pre nás hodnotu nie len kultúrnu a historickú ale i ekologickú. U takto zničených (niekedy až silno degradovaných) stanovišiek je cieľom zlepšiť ich produkčnú schopnosť a zvýšiť prírodnú hodnotu. Aby sme mohli tento cieľ naplniť, musíme zistiť, čo viedlo k degradácii a navrhnúť postup, ktorý povedie k obnove. Úspešnosť či neúspešnosť nami zvoleného postupu ekologickej obnovy hodnotíme monitoringom.

CHKO Bílé Karpaty patrí medzi naše významné veľkoplošné chránené územia. Táto významnosť územia (i napriek storočiam kultivácie človekom) je podmienená výskytom lokalít s vysokou prírodnou hodnotou. Na mnohých miestach môžeme hovoriť i o harmonickej krajine. Na území sa nachádzajú tisíce hektárov jedinečných kvetnatých lúk s roztrúsenými drevinami, čo dnes predstavuje typický krajinný ráz Bílých Karpat.

Na tomto území bolo a stále je riešených mnoho projektov zameraných na starostlivosť o prírodné a kultúrne pamiatky a tiež projekty so zameraním na biodiverzitu a jej zmeny. Študované je najmä zastúpenie, kvalita a heterogenita prírodných stanovišiek, procesy jej degradácie, možnosti obnovy a vzťah ku kultúrno-historickým pamiatkovým objektom. Najvýznamnejších výsledkov bolo dosiahnuté pri štúdiu účinku pastevného manažmentu na regeneráciu druhovo bohatej vegetácie xerothermných trávnikov.

Riešená problematika v mojej dizertačnej práci patrí medzi nové. Je súčasťou medzinárodného projektu Salvere, ktorý prebiehal v rokoch 2009-2011. Výsledkom je podklad pre stanovenie metodiky určenej pre zdokonalenie metód zberu semien produkovaných v poloprirodzených trávnych porastoch. Takto získané osivo je použité do regionálnych zmesí využívaných k zatrávneniu narušených pôd, prípadne môže svoje využitie nájsť v prírodných záhradách, ktoré sa svojim vzhlľadom pokúšajú priblížiť poloprirodzeným stanoviškám. Výhodou týchto záhrad je ich nízka náročnosť na údržbu. V ekologicky založených komunitách môžu slúžiť i na recykláciu odpadu. Pri používaní regionálneho osiva k založeniu, nie len, prírodných záhrad je potrebné dodržiavať určité podmienky, a to najmä – nezavliekať geneticky nepôvodné druhy rastlín na dané územie. Týmto zavlečením by sa narušila biologická rozmanitosť a genetické zdroje pôvodných rastlín (Smernice komise

2010/60/EU). Preto je pri navrhovaní charakteru prírodnej záhrady potrebné vykonať širší prieskum územia a pri výbere rastlín mať na mysli, že obnovujeme prirodzené prostredie okolitého územia tak, aby vyhovovalo väčšine pôvodných druhov rastlín. Osivo regionálneho pôvodu pre založenie prírodnej záhrady môžeme získať nákupom hotového regionálneho osiva (vysoká cena), vlastným ručným zberom (časovo a na znalosti rastlinných druhov náročné; potrebné povolenie orgánu ochrany prírody pri zbere v chránenom území) alebo nákupom jednotlivých komponent z pestovateľských staníc, ktoré disponujú matečnými porastami divo rastúcich druhov tráv, bylín a d'ateľovín určenými pre zber semien (v ČR je zatiaľ veľmi málo pestovateľov zameraných na pestovanie týchto rastlín).

Cieľom predkladanej dizertačnej práce bol rozbor a hodnotenie zozbieraného trávneho osiva z poloprirodzených trávnych porastov s bohatým druhovým spektrom pôvodných druhov (zväz *Bromion erecti* v CHKO Bílé Karpaty, Vojšické louky) v rôznych termínoch zberu. K zberu bol použitý kefový zberač semien. Zisťovaná bola produkcia semien daného porastu, klíčivosť zozbieraných semien, stanovenie najvhodnejšieho termínu zberu. Druhou časťou riešenej problematiky bolo založenie nového trvalého trávneho porastu s vysokou prírodnou hodnotou na ornej pôde v k.ú. Malá Vrbka v CHKO Bílé Karpaty zozbieraným osivom zo zdrojovej plochy a sledovanie jeho vývoja.

Získané výsledky, od monitoringu a výberu lokality vhodnej k zberu semien či iných možností získania vhodného regionálneho osiva, veľkosti výsevku (v závislosti od požiadavku rýchlosti dosiahnuť porast požadovaného druhového zloženia typického pre danú lokalitu), finančnej náročnosti, následného monitoringu a vyhodnotenia stavu vývoja založeného porastu, môžu poslúžiť záhradným architektom i laikom pri tvorbe prírodných záhrad alebo môžu poslúžiť ako inšpiračný zdroj pre klasický záhradný design v mestskom, prímestskom či širšom krajinnom priestore.

Zdrojová plocha zväzu *Bromion* sa nachádza na Vojšických loukách v k.ú. Hrubá Vrbka, v ochrannej zóne NPR Čertoryje. Podľa literatúry sa na ploche o rozlohe 16 – 25 m<sup>2</sup> nachádza 60 až 80 druhov cievnatých rastlín, čo ich radí k druhovo najbohatšej vegetácii v strednej Európe. Pri našom vegetačnom snímkovaní na vytýčenej ploche o rozlohe 250 m<sup>2</sup> bolo založených 36 plôch pre vegetačné snímkovanie. Rozloha jednej tejto plochy bola 16 m<sup>2</sup>. Celkovo sa na ploche našlo 124 druhov rastlín, z čoho bolo 74 pre nás cieľových.

Pre vytvorenie regionálnej zmesi zozbieranej zo zdrojovej plochy zväzu *Bromion erecti* kefovým zberačom je podľa zistených výsledkov za rok 2009 a 2010 ideálny zber minimálne

v dvoch termínoch, čo zabezpečí nielen dostatočné množstvo semien ale i druhovú pestrosť regionálnej zmesi najmä na byliny. Ako najvhodnejší termín zberu sa javí začiatok mesiaca júl (k získaniu semien trávnych druhov) a prvá, prípadne druhá, polovica augusta v závislosti od priebehu počasia (k získaniu semien bylín a d'ateľovín). V tomto období jednotlivé druhy tráv, bylín a d'ateľovín produkovali najväčšie množstvo semien, čo sa týka počtu druhov nájdených vo vzorkách tak i počtu kusov semien na m<sup>2</sup>. Plochu určenú pre zber semien je však potrebné pred samotným zberom preskúmať (druhové zloženie porastu, odhad zreých semien na základe fenologického pozorovania porastu a odhad množstva zozbieraného semenného materiálu) a to najmä kvôli ekonomickým nákladom na zber. Zber semien kefovým zberačom je až 2-krát drahší oproti zberu semien kombajnom. Vyčesávanie semien kefovým zberačom však sebou prináša radu výhod, vďaka ktorým sa stáva stále častejšie využívaným.

Pri analýze získaných semien sa zároveň zistila veľmi dobrá klíčivosť u niektorých druhov, ako napr. *Leucanthemum vulgare*, *Bromus erectus*, *Festuca rubra*, *Vicia tetrasperma* a bohatšie druhové zloženie u variantu zbieranom v troch termínoch oproti variantu zbieranom v jednom termíne. Z hľadiska produkcie semien (g.m<sup>-2</sup>) bol variant SS1-3 (zber v troch termínoch) oproti variantu SS1 (zber v jednom termíne) o 45 % výnosnejší.

Stav v obnovených porastoch bol už v prvom roku priaznivý. I napriek vysokému výskytu burín sa objavili druhy cieľového porastu, a to bez ohľadu na spôsob zberu druhovo bohatého semenného materiálu a typu zvolenej zdrojovej vegetácie. Ako najvhodnejší spôsob obnovy založenie porastu sa javí obnova zeleným senom. Zelené seno nám poskytuje nie len dostatočné množstvo osiva, ale zároveň poskytuje ochranu pôdy pred veternou a vodnou eróziou a vytvára vhodné mikroklima pre klíčenie semien. Ako najmenej úspešný sa prejavil spôsob obnovy založenia porastu výsevom semenného materiálu získaného z jedného termínu zberu kefovým zberačom. Príčinou neúspechu je nedostatočné množstvo získaného semenného materiálu (1,5 g.m<sup>-2</sup>) a silný konkurenčný tlak ruderálnych a iných nežiadúcich druhov.

Pri dodržaní vhodného manažmentu, čo je kosba 1-krát (prípadne 2-krát) za vegetačné obdobie v závislosti na vzrastnosti plevelnej vegetácie (najlepšie pred vysemeňovaním burín) s následným odstránením pokosenej hmoty, je možné očakávať rastúci trend úspešnosti pokryvnosti a druhovej pestrosti cieľového zakladaného porastu.

## 11 Summary

Why is the restoration of certain areas so important? There are a lot of answers. In recent years, humans strongly disturbed or completely destroyed whole ecosystems or their parts – communities or populations through their negative activities. Historical, cultural and ecological value of the landscape was deeply influenced. Improvement of production abilities and increase of its natural value is a target of different restoration methods. To propose successful restoration management, we need to know the reasons of the ecosystem degradation. Success or lack of success in the individual restoration methods is evaluated through long-term monitoring of established communities.

White Carpathians Protected Landscape Area belongs among important protected areas of a large extent in the Czech Republic. The occurrence of localities of high natural value contrary to long-term cultivation is typical of that area. There are thousands of hectares of unique species-rich grasslands with scattered woody plants, which is typical for White Carpathian landscape.

A lot of projects focused on biodiversity management and nature and cultural heritage were carried out in recent years. The occurrence, quality and heterogeneity of nature habitats, their degradation and possibilities of their restoration are studied. Best results were obtained in studies of pasture management influence on species-rich dry grasslands.

Problems solved in my Ph.D. thesis are completely new. The thesis was a part of an international project SALVERE, which was ran in 2009-2011. The main result of the thesis is the determination of improved methods for seed harvesting in semi natural grasslands. Obtained seed material is a compound of regional seed mixtures used in vegetation cover restoration on disturbed sites or in nature gardens close to semi-natural habitats. Low-cost management and ecological recycling are the advantages of such gardens. The observance of certain rules is necessary in use of regional seed mixtures – it is strictly recommended not to use genetically non-native plant species because of disturbance of genetic diversity in local populations (European Commission Directive 2010/60/EU).

To propose the appropriate character of nature garden, a detailed investigation of species traits in plants of local origin and also habitat conditions is useful. Regional seed mixtures used in nature garden establishment can be obtained through direct purchase (high costs), through own hand collecting (time-consuming, good knowledge of plant species, different permissions from administrative bodies of protected landscape areas are necessary) or through purchasing

individual mixture components produced by companies handling with multiplication plots of original grasses, legumes and forbs (limited availability in the Czech Republic).

The main aim of the thesis was to analyse and evaluate collected seed material originating from semi natural grasslands with large (high) proportion of native species (*Bromion erecti* alliance in White Carpathians Protected Landscape Area, Vojšické louky (meadows)) in different collecting terms. Seeds were collected by brush harvester. Seed production and germination ability of individual species were tested. Finally, the most suitable terms of seed harvesting were assessed. The establishment of permanent grassland sites with high natural value and monitoring of its development was the second part of the thesis.. The grassland was established on former arable land in the cadastral area of Malá Vrbka in White Carpathians Protected Landscape Area. The seed material originated from the source plot was used for the grassland establishment.

The source plot of the *Bromion* community is situated in Vojšické meadows (Hrubá Vrbka, the buffer zone of Čertoryje National Nature Reserve). According to the literature, there are approximately 60-80 plant species in plots of 16-25 m<sup>2</sup> in size. This area belongs to one of the richest vegetation region in Central Europe. We established 36 permanent plots (16 m<sup>2</sup> in size) in the area of 250 m<sup>2</sup>. In total, we recorded 125 plant species (79 target species) in that area.

Based on the results obtained in the years 2009 and 2010, at least two terms of brush harvest collecting are essential for the creation of regional seed mixture of the *Bromion erecti* community. Using at least two harvest terms we obtain not only sufficient amount of seeds, but also the appropriate species diversity of the regional seed mixture, especially the herb species. For grass seeds, the best harvest term is the beginning of July; and the first or the second half of August (depending on the climatic conditions) for collecting herbs and legumes. In these terms, individual grass, herb and leguminous species produced large amounts of seeds. Both maximal production and the species number per 1 m<sup>2</sup> were observed in obtained seed material. The source area has to be checked before the time of harvesting, (species composition of the stand, the estimation of ripened seeds based on phenological observation and the estimation of collected seeds amount) especially because of collecting costs. In accordance with our determination, seed collecting using brush harvester is twice more expensive than collecting performed with combine harvester. The use of brush harvester is increasing in popularity, because of its advantages.

During the analysis of collected seeds, a very good germination was found in the following species: *Leucanthemum vulgare*, *Bromus erectus*, *Festuca rubra*, *Vicia tetrasperma* etc. Species richness in the variant of three harvests (SS1-3) was higher than in two harvest (SS1-2) or even in one harvest (SS1-1) Variants. Concerning the seed production ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ), the variant SS1-3 compared to SS1-3 was about 45 % better in total yield.

Thanks to used restoration methods, stand characteristics were suitable even in the first year of plot establishment. Despite of massive occurrence of weed species, target species occurred without any correlation to the way of harvesting of the species-rich seed material and also to the type of the source vegetation. Based on our results, the best way of grassland establishment is green mulching. Green biomass provides not only sufficient amount of seeds, but also guarantees a soil protection against the wind and water erosion. It also creates suitable microclimatic conditions for seed germination. The worst combination of restoration methods was direct sowing of seed material collected by brush harvester only at one term. The main reason of the failure is probably not sufficient amount of seed material ( $1,5 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ) and strong competition of ruderal and other undesirable species.

The most convenient, and therefore proposed management, is cutting once or twice-a-year, depending on the weed infestation. The best cutting term is before the seed ripening of weed species. At the same time, harvested biomass has to be removed from the locality. The gradual increase in both herb layer cover and species richness of the established grassland could be expected after application of this proposed management.

## 12 Zoznam použitej literatúry

### 12.1 Pramene

ABRHAM Z. *Ekonomika technologických systémů ve vinohradnictví* [online]. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2006, 62 s. [cit. 2011-11-28]. ISBN 80-868-8417-1. Dostupné z: [http://212.71.135.254/vuzt/poraden/prirucky/p2006\\_05.pdf](http://212.71.135.254/vuzt/poraden/prirucky/p2006_05.pdf)

DIVÍŠEK J., CULEK M. a JIROUŠEK M.. *Biogeografie: Multimediální výuková příručka* [online]. Masarykova univerzita Brno, © 2010 [cit. 2013-06-29]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/prif/ps10/biogeogr/web/uvod.html>

HOLUBEC V. Strategie a metodika sběrů s ohledem na efektivnost a využití materiálů. In: *Aktuální problémy práce s genofondy rostlin v ČR: sborník referátů ze seminářů na téma ... pořádaných 23. listopadu 2005 VŠÚO Holovousy, s.r.o. v Hradci Králové a 22. listopadu 2006 ZVÚ Kroměříž, s.r.o. v Kostelanech* [online]. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2007, s. 5-11 [cit. 2011-03-28]. ISBN 978-80-87011-04-1. Dostupné z: <http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-04-1.pdf>

HRUBAN R. Bílé Karpaty. *Moravské Karpaty* [online]. 2007 [cit. 2012-02-13]. Dostupné z: [http://moravske-karpaty.cz/priroda\\_soubory/geomorfologie/bile\\_karpaty.htm](http://moravske-karpaty.cz/priroda_soubory/geomorfologie/bile_karpaty.htm)

CHLUBNÁ V. *Vegetace luk Bílých Karpat a povrchové odvápnění*. Brno, 2007. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/51997/prif\\_b/BP\\_text\\_19.5.txt](http://is.muni.cz/th/51997/prif_b/BP_text_19.5.txt). Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta.

ISTA-Methodology. *International Seed Testing Association: Rules Proposals for the International Rules for Seed Testing*. Edition 2011. Switzerland, 05-2010. Dostupné z: <http://www.seedtest.org>

KOHOUTEK A., et al. *Obnova trvalých travních porostů v LFA: Metodika pro praxi* [online]. Praha 6 - Ruzyně : Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2007 [cit. 2011-09-03]. Dostupné z WWW: <<http://www.vurv.cz/files/Publications/ISBN978-80-87011-29-4.pdf>>. ISBN 978-80-87011-29-4.

KRAHULEC F., HOLUBEC V. Ochrana biodiversity in situ. In: *Metody konzervace genofondu rostlin a možnosti jejich využití v ČR: sborník referátů ze semináře konaného 19. listopadu 1998 ve VÚRV Praha-Ruzyně* [online]. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby,



1998, s. 73-80 [cit. 2012-03-19]. Genetické zdroje. ISBN 80-238-3569-6. Dostupné z: <http://genbank.vurv.cz/genetic/resources/documents/sbornik1998.pdf>

KRAUTZER B., PARENTE G., SPATZ G., PARTL C., PERATONER G., VENERUS S., GREISS W., BOHNER A., LAMESSO M., WILD A. a MEYER J. Seed propagation of indigenous species and their use for restoration of eroded areas in the Alps: Final Report CT98-4024. In: [online]. BAL Gumpenstein, Irding, 2003 [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: [https://www.dafne.at/prod/dafne\\_plus\\_common/attachment\\_download/5239e4f329c094cd420f0975adde75d1/Final\\_report\\_ALPEROS.pdf](https://www.dafne.at/prod/dafne_plus_common/attachment_download/5239e4f329c094cd420f0975adde75d1/Final_report_ALPEROS.pdf)

KRŠKA K. Fenologie jako nauka, metoda a prostředek. In: ROŽNOVSKÝ J., KRŠKA K., LITSCHMANN T. a VYSKOT I. *Fenologická odezva proměnlivosti podnebí* [online]. Brno, 2006 [cit. 2011-06-09]. ISBN 80-86690-35-0. Dostupné z: <http://www.cbks.cz/sborn%C3%ADk06/prispevky/Krska.pdf>

KUČERA J. *Metody kategorizace dat* [online]. Brno, 2008 [cit. 2012-06-09]. 38 s. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/172767/fi\\_b/Metody\\_kategorizace\\_dat.pdf](http://is.muni.cz/th/172767/fi_b/Metody_kategorizace_dat.pdf). Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky.

KUDRNA M. Historie trávníku a travních ploch. *Svet-travniku.cz* [online]. neuveden [cit. 2013-04-18]. Dostupné z: <http://www.svet-travniku.cz/historie-travniku-a-travnich-ploch/t-309/>

MAŠKOVÁ Z. *Funkce horských luk při různých způsobech jejich obhospodařování: (Projekt: GAČR 206/99/1410)NP Šumava*. [online]. 1999-2001 [cit. 2013-05-28]. Dostupné z: <http://www.npsumava.cz/cz/1499/1297/clanek/funkce-horskych-luk-pri-ruznych-zpusobech-jejich-obhospodarovani/>

PLECITÁ P. *Garten* [online]. 2006 [cit. 2010-03-19]. Trávník-zelené srdce zahrady. Dostupné z WWW: <[www.garten.cz/a/cz/2084-travnik-1/](http://www.garten.cz/a/cz/2084-travnik-1/)>. ISSN 1803-0033.

RYANT P. a SKLÁDANKA J. *Trvalé travní porosty*. [online]. 25.01.2005 [cit. 2013-07-15]. Dostupné z: [http://web2.mendelu.cz/af\\_221\\_multitext/hnojeni\\_plodin/html/picniny/ttp.htm](http://web2.mendelu.cz/af_221_multitext/hnojeni_plodin/html/picniny/ttp.htm)

SLÁDOK M. *Pôvod a vývoj názvov pohoria Malé Karpaty* [online]. 22.júna 2011 [cit. 2014-06-10]. Dostupné z: <http://www.kpt.sk/clanky/povod-a-vyvoj-nazvov-pohoria-male-karpaty.html>

STRAKOVÁ M., STRAKA J.. Přehled technologií a rostlinného materiálu pro přírodě blízké způsoby ozelenění krajiny. *Zahrada-park-krajina* [online]. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, občanské sdružení, 2011, č. 2 [cit. 2012-02-13]. Dostupné z:[http://www.zahrada-park-krajina.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=319:pehled-technologie-a-rostlinneho-materialu-pro-pirodu-blizke-zpsoby-ozelenni-krajiny-marie-strakova-josef-straka&catid=73:022011&Itemid=147](http://www.zahrada-park-krajina.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=319:pehled-technologie-a-rostlinneho-materialu-pro-pirodu-blizke-zpsoby-ozelenni-krajiny-marie-strakova-josef-straka&catid=73:022011&Itemid=147)

STUDTE B., LEIDECK S. *Informationssystem Naturnahe Begrünungsmaßnahmen* [online]. Hochschule Anhalt (FH), Bernburg, 2013, 14.6.2013 [cit. 2013-06-15]. Dostupné z: <http://www.spenderflaechenkataster.de>

ŠEVČÍKOVÁ M., MACHÁČ R. *Ekologická obnova lokalit narušených lidskou činností s využitím regionálních osiv a rostlin*. In: [online]. 2006 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: [http://www.sptjs.cz/PL/06/Sevcikova\\_06.pdf](http://www.sptjs.cz/PL/06/Sevcikova_06.pdf)

ŠOCH M. *Využití trvalých travních porostů jako krajinného prvku: Součást projektu: WD - 44 - 07 - 1 (Modelové řešení revitalizace průmyslových regionů a území po těžbě uhlí na příkladu Podkrušnohoří)*. Ústí nad Labem, 2009. 24 s. Dostupné z: <http://fzp.ujep.cz/projekty/wd-44-07-1/dokumenty/aktivity/A419.pdf>. Zpráva o řešení A419. Univerzita J.E. Purkyně, Fakulta životního prostředí.

TILMAN D. Species Richness of Experimental Productivity Gradients: How Important is Colonization Limitation? 1993. *Ecology* 74:2179–2191. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2307/1939572>

VALÁŠKOVÁ T. *Účelová kategorizace pozemků*. Brno, 2009/2010. 46 s. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/309695/pravf\\_b/ucelova\\_kategorizace\\_pozemku.pdf](http://is.muni.cz/th/309695/pravf_b/ucelova_kategorizace_pozemku.pdf). Bakalářská práce. Právnická fakulta Masarykovy univerzity.

ZELENÝ D. Přednášky ze Zpracování dat v roce 2012. In: [online]. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, 2012 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.davidzeleny.net/wiki/doku.php/zpradat:slides>

ŽMOLÍK M. Geologická mapa CHKO Bílé Karpaty. In: [online]. Správa CHKO Bílé Karpaty, 2008 [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: <http://www.bilekarpaty.cz/strazci/img/mapy/geologie.pdf>

Chráněná krajinná oblast Bílé Karpaty. In: *Ochrana přírody a krajiny v České republice* [online]. [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: [http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=mapa&site=CHKO\\_bile\\_karpaty\\_cz](http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=mapa&site=CHKO_bile_karpaty_cz)

Ecoseeds. *Specialised services: Seed harvesting* [online]. [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: <http://www.ecoseeds.co.uk/seedharvesting.htm>

Emorsgate Seeds: Wildflower and grass seeds. *Services: Seed harvesting* [online]. Norfolk, © 2004-2013 [cit. 2013-05-28]. Dostupné z: <http://wildseed.co.uk/page/seed-harvesting>

Geomorfologické poměry CHKO Bílé Karpaty. In: [online]. Správa CHKO Bílé Karpaty, 2007 [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: <http://www.bilekarpaty.cz/strazci/img/mapy/geomorfologie.pdf>

Historie oboru píceňářství - Katedra rostlinné výroby a agroekologie. Rok neuveden. Dostupné z: [opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-318e826317.doc](http://opr.zf.jcu.cz/docs/predmety/-318e826317.doc)

Chráněná krajinná oblast Bílé Karpaty: Přírodní poměry. *Ochrana přírody a krajiny v České republice* [online]. - [cit. 2013-06-25]. Dostupné z: [http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=CHKO\\_bile\\_karpaty\\_cz](http://www.cittadella.cz/europarc/index.php?p=index&site=CHKO_bile_karpaty_cz)

Kimseed vakuum harvester. *Kimseed international: Australian Supplier of Native Seeds and Seed Processing Machinery* [online]. Australia, - [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: <http://www.kimseed.com.au/Seed%20Harvesting/Kimseed%20Vacuum%20Harvester%20Latest.pdf>

Pedologické poměry CHKO Bílé Karpaty. In: [online]. Správa CHKO Bílé Karpaty, 2007 [cit. 2013-06-14]. Dostupné z: <http://www.bilekarpaty.cz/strazci/img/mapy/pedologie.pdf>

Prairie habitats. *Pull type seed harvester* [online]. Kanada, - [cit. 2013-05-28]. Dostupné z: [http://www.prairiehabitats.com/Harvester\\_Pull\\_Type.html](http://www.prairiehabitats.com/Harvester_Pull_Type.html)

Přírodní poměry. *Bílé Karpaty* [online]. - [cit. 2012-02-13]. Dostupné z: <http://www.bilekarpaty.cz/pages/pomery.htm>

REWISA<sup>®</sup> - *Regionale Wildpflanzen und Samen: Heimische Pflanzenvielfalt mit Gütesiegel* [online]. - [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: <http://www.rewisa.at/>

VWW - *Verband deutscher Wildsamens- und Wildpflanzenproduzenten e.V.* [online]. -, 27.Mai 2013 [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: <http://www.natur-im-vww.de/>

## 12.2 Právne predpisy

Česká republika od roku 1989 v číslech: Zemědělství a lesnictví. *Český statistický úřad* [online]. Aktualizováno dne 10.4.2013 [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/cr\\_od\\_roku\\_1989#09](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/cr_od_roku_1989#09)

ČSN 839031 Technologie vegetačních úprav v krajině – Trávníky a jejich zakládání, datum účinnosti 1.3.2006

ČSN 83 9001 Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a definice, datum účinnosti 1.7.1999

Směrnice Komise 2010/60/EU ze dne 30. srpna 2010, kterou se stanovují některé odchylky pro uvádění směsí osiv pícnin určených k uchování přirozeného životního prostředí na trh. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 31.8.2010, s. 10-14. ISSN 1725-5074. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:228:0010:0014:CS:PDF>

Směrnice komise 2008/62/ES ze dne 20. června 2008: kterou se stanovují některé odchylky pro povolování zemědělských krajových odrůd a odrůd, které jsou přirozeně adaptovány na místní a regionální podmínky a ohroženy genetickou erozí. In: *Úřední věstník Evropské unie*. 2008. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:162:0013:0019:CS:PDF>

Směrnice Rady 92/43/EHS ze dne 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. In: *Úřední věstník L 206*. 1992. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:CS:HTML>

Směrnice Rady ze dne 14. června 1966 o uvádění osiva pícnin na trh (66/401/EHS). In: *Úřední věstník Evropské unie*. 1966. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31966L0401:cs:HTML>

Zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů č.18/2010*. 2010. Dostupné z:

<http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/58170589e7dc0591c125654b004e91c1?opendocument>

Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů. s. 34. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=40068&fulltext=&nr=344~2F1992&part=&name=&rpp=15#local-content>

Zákon č. 385/2009 Sb., Úplné znění zákona č. 252/1997 Sb., o zemědělství, jak vyplývá z pozdějších změn, datum účinnosti 10.11.2009. s. 72. Dostupné z: <http://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=385&r=2009>

### 12.3 Literatura

ANIKÓ, C. et TAMÁS, R. *Secondary succession on sandy old-fields in Hungary*. – Applied Vegetation Science, 2001, Uppsala, 4: 63-74.

BASKIN, C. C. et BASKIN, J. M. *Seeds. Ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination*. – Academic Press, San Diego. 1998

BEGON M., HARPER J.L. a TOWNSEND C.R. *Ekologie: jedinci, populace a společenstva*. 1. vyd. Překlad Bronislava Grygová. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1997, xxiv, 949 s. ISBN 80-706-7695-7.

BERKA T. Fenologie rostlin jako náhrada plošných termínů seče zemědělských ploch. *BIO - měsíčník pro trvale udržitelný život*. Hradec Králové: Press, 2009, č. 12, s. 19-20.

BLICHA, L. *Hodnotenie súčasného stavu údržby trávnych porastov v okrese Stropkov*. Nitra, 2011. 100 s. Diplomová práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.

CAGAŠ B. *Zakládání a ošetřování krajinných trávníků a travnatých ploch veřejné zeleně: certifikovaná metodika*. Vyd. 1. Brno: Svaz zakládání a údržby zeleně, 2011, 65 s. ISBN 978-80-254-9834-7.

CULEK M. *Biogeografické členění České republiky*. 1.vyd. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005, 589 s. ISBN 80-860-6482-4.

DONATH T. W., HÖLZEL N. & OTTE A.: The impact of site conditions and seed dispersal on restoration success in alluvial meadows. - *Applied Vegetation Science* 6. 2003, p. 13-22.

FIALA, J. *Modifikovaná pratotechnika trvalých travních porostů - mulčování*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2007. 36 s. ISBN 978-808-7011-249.

FIALA J., GAISLER J. *Úroda časopis pro rostlinnou výboru vyd. Min. Zemědělství a Výživy: Ošetřování trvalých travních porostů mulčováním*. Praha: Profi Press, s.r.o., 5/2008, ročník LVI, s. 51-52. ISSN 0139-6013.

FIŠER B., JONGEPIEROVÁ I., POKOVÁ H. Legislativní omezení při tvorbě regionální směsi in JONGEPIEROVÁ I., POKOVÁ H. *Obnova travních porostů regionální směsí: metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi*. 1. vyd. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2006, s. 26-30. ISBN 80-903444-4-5.

GOTTWALDOVÁ P. Možnosti zvýšení klíčivosti semen u některých netradičních pícnin. In: HNILÍČKA F. *Vliv abiotických a biotických stresorů na vlastnosti rostlin 2004: (sborník příspěvků : Agronomická fakulta ČZU v Praze, 15. září 2004)*. Vyd. 1. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2004, s. 111-113. ISBN 80-213-1182-7.

HASLGRÜBLER P. et al. Standardy kvality pro regionální semena a směsi osiv in SCOTTON M., KIRMER A. a KRAUTZER B. *Praktická příručka pro ekologickou obnovu travních porostů*. 1. vyd. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2012, s. 73-77. ISBN 978-80-903444-8-8.

HEJDUK S. Přednosti a rizika jetele plazivého v pastevních porostech. In: *Sborník přednášek z mezinárodní konference a setkání chovatelů Ovce – kozy 2005*, (Seču Chrudimi, 11.11.2005), SCHOK a MZLU v Brně, 50–51.

HEFTER I., BAASCH A., JÜNGER G. a SCOTTON M. Databáze zdrojových ploch a informační systémy o přírodě blízkých způsobech zatravnění. In SCOTTON M., KIRMER A. a KRAUTZER B. *Praktická příručka pro ekologickou obnovu travních porostů*. 1. vyd. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2012, s. 22-25. ISBN 978-80-903444-8-8.

CHYTRÝ M. *Vegetace České republiky. 1, Travinná a keříčková vegetace*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2007, 528 s. ISBN 978-80-200-1462-7.

HÖLZE N. & OTTE A.: Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspora transfer with plant material. - *Applied Vegetation Science* 6. 2003, p. 131-140.

HRABĚ, F. et al. *Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi*. Olomouc: Petr Baštan, 2004, 121 s. ISBN 80-903-2751-6.

HRABĚ F. et al. *Trávníky pro zahradu, krajinu a sport*. 1. vyd. Olomouc: Ing. Petr Baštan, 2009, 335 s. ISBN 978-80-87091-07-4.

HRABĚ F., BUCHGRABER K. *Pícninářství: Travní porosty*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2004, 149 s. ISBN 80-715-7816-9.

JANČÁŘ J. *Tradiční způsoby zemědělského hospodaření na Slovácku*. Vydání první. Vydal: Ústav lidového umění ve Strážnici, povoleno odborem kultury Jm. KNV v Brně pod č. 370025986 ze dne 27.5.1986, 1987, 110 s.

JONGEPIEROVÁ I., MALENOVSKÝ I. in JONGEPIEROVÁ, I., PEŠOUT P., JONGEPIER J. W., PRACH K. *Ekologická obnova v České republice*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2012, 35-64 s. ISBN 978-80-87457-31-3.

JONGEPIEROVÁ I., POKOVÁ H. *Obnova travních porostů regionální směsí: metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi*. 1. vyd. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2006, 104 s. ISBN 80-903444-4-5.

JONGEPIEROVÁ I. a kol. *Louky Bílých Karpat*. 1.vyd., Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2008, 461 s. ISBN 978-80-903444-6-4.

KIRBY, P. *Habitat management for invertebrates – a practical handbook*. Second edition. Royal Society for the Protection of Birds, Sandy, 2001, 150 s. ISBN 0-901-930-300.

KIRMER A., TISCHEW S. *Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden*. 1. Auflage. Mörlenbach, Germany: Strauss Offsetdruck, 2006, 195 s. ISBN 978-3-8351-0103-6.

KRÁLOVEC J., POCO VÁ L., JONÁŠOVÁ M., MACEK P. & PRACH K. (2009): Spontaneous recovery of an intensively used grassland after cessation of fertilizing. – *Applied Vegetation Science* 12: 391–397.

KRAUTZER B., GRAISS W., HASLGRÜBLER P. a GOLÍNSKI P. Hodnocení a příprava obnovovaných ploch. SCOTTON M., KIRMER A. a KRAUTZER B. *Praktická příručka pro ekologickou obnovu travních porostů*. 1. vyd. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2012, s. 44-51. ISBN 978-80-903444-8-8.

KUBÁT K., BĚLOHLÁVKOVÁ R. *Klíč ke květeně České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002, 927 p. ISBN 80-200-0836-5.

KUČA P., MÁJSKY J., KOPEČEK F., JONGEPIEROVÁ I. *Chráněná krajinná obalst' Biele/Bílé Karpaty*. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo Ekológia, 1992, 380 s. ISBN 80-85559-09-9.

KUČERA T., POJER F. Mapování biotopů pro evropskou soustavu Natura 2000 v ČR. In: T. Kučera, J. Navrátilová (eds.). *Biotopy a jejich vegetační interpretace v ČR = Vegetation interpretation of Natura 2000 habitats in the Czech Republic* [online]. Praha: Česká botanická společnost, 2006 [cit. 2013-03-23]. ISBN 80-86632-08-3. Dostupné z: [http://users.prf.jcu.cz/kucert00/PAPERS/kucera\\_pojer.pdf](http://users.prf.jcu.cz/kucert00/PAPERS/kucera_pojer.pdf)

LOŽEK V. *Vývoj v době poledové*. In JONGEPIEROVÁ I. a kol. *Louky Bílých Karpat*. 1. vyd., Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2008, s. 24-28. ISBN 978-80-903444-6-4.

MUSIL Z., ŠEBKOVÁ K. *Zásady údržby a péče o travní porosty v CHKO Moravský kras: Praktická příručka pro zemědělce, vlastníky a uživatele pozemků nelesných biotopů zabývajících se managementem luk, pastvin a rozptýlené zeleně*. Správa CHKO Moravský kras: Reprocentrum a.s., Blansko, 2010, 11 s.

NOVÁK J. *Pasienky, lúky a trávniky*. 1. vyd. Prievidza: Patria, 2008, 708 s. ISBN 978-80-85674-23-1.

OTÝPKOVÁ Z. *Plevelová vegetace Bílých Karpat*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2001, 140 s. ISBN 80-210-2658-8.

PECHANEC V., JONGEPIEROVÁ I. Popis území. In: JONGEPIEROVÁ I. *Louky Bílých Karpat*. 1. vyd., Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2008, s. 15-23. ISBN 978-80-903444-6-4.



PIRO Z., NĚMCOVÁ Š., JONGEPIROVÁ I. a KONVIČKA O. *Zásady údržby travních porostů v CHKO Bílé Karpaty: Praktická příručka pro zemědělce, vlastníky a uživatele pozemků i další subjekty zabývající se údržbou luk, pastvin a mokřadů*. Kyjov: Boma Print, s.r.o., 2009, 12 s.

PLESNÍK J., PELC F. Příroda a krajina v České republice a jejich přizpůsobení změnám podnebí. *Ochrana přírody: časopis státní ochrany přírody*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR v nakladatelství ENVIRONS, 2009, roč. 46, zvláštní číslo. s. 30-34. ISSN 1210-258X.

PRACH K. *Úvod do vegetační ekologie*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996, 95 s. ISBN 80-707-8356-7.

PRACH K., JONGEPIEROVÁ I., JÍROVÁ A. a LENCOVÁ K. Ekologie obnovy narušených míst IV. Obnova travinných ekosystémů. *Živa - rozhled v oboru veškeré přírody* [online]. 2009, č. 4, s. 165-168 [cit. 2013-06-17]. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/ekologie-obnovy-narusenych-mist-iv-obnova-traviny.pdf>

RUSSELL W.B. & LA ROI G.H. Natural vegetation and ecology of abandoned coal-mined land, Rocky Mountain Foothills, Alberta, Canada, 1986. *Can. J. Bot.* 64: 1286 - 1298

RYCHNOVSKÁ M. *Structure and functioning of seminatural meadows*. Praha: Academia, 1993, 386 s. ISBN 80-200-0353-3.

SCOTTON M., KIRMER A., KRAUTZER B. *Praktická příručka pro ekologickou obnovu travních porostů*. 1. vyd. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2012, 128 s. ISBN 978-80-903444-8-8.

SEMANOVÁ I. *Management trvalých travních porostů v území se zvláštním režimem ochrany krajiny*. Lednice, 2008. 54 s. Diplomová práce. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici.

SEMANOVÁ I. *Obnova trvalých trávnych porastov na narušených pôdach: zvýšenie ekologickej stability územia*. Lednice, 2011. 22 s. Závěrečná práce odborného vzdělávacího kurzu: Regenerace krajiny. Mendelova univerzita Brno.

SEMANOVÁ I., SALAŠOVÁ A. Metódy získavania semenného materiálu pre obnovu TTP v chránených územiach. In: *Úroda časopis pro rostlinnou výboru vyd. Min. Zemědělství a Výživy*. Praha: Profi Press s.r.o. Jana Masaryka 2559/56b, 120 00 Praha 2, 2010, s. 568-573. ISSN 0139-6013.

SEMANOVÁ I., ŠEVČÍKOVÁ M. Úspěšnost obnovy travních porostů na orné půdě přírodě blízkými způsoby. *Pícninářské listy*. Olomouc: Baštan, 2012, XVIII., -, s. 76-79. ISBN: 978-80-87091-32-6.

SEMANOVÁ I., ŠEVČÍKOVÁ M.. Vliv termínu sběru regionální směsi semen z druhově bohatých luk na její druhové složení. In: *Úroda časopis pro rostlinnou výboru vyd. Min. Zemědělství a Výživy*. 2011. č. 12, s. 423-426. ISSN 0139-6013.

SKALICKÝ V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. In: Hejný S. et Slavík B. (eds.) (1988): *Květena České socialistické republiky 1*, 103121, Praha.

SVOBODOVÁ, M. *Travníky*. Praha: ČZU, 1998. 81 s. ISBN 80-213-0380-8.

ŠEVČÍKOVÁ M., SEMANOVÁ I. a CHALUPOVÁ P. *Output 6.2.3 - final report on demonstration sites: Nepublikovaná interní zpráva projektu SALVERE (ICE052P3) Operačního programu Nadnárodní spolupráce Střední Evropa*. OSEVA PRO s.r.o., Zubří, 2011, 21 s.

ŠKODOVÁ I., HÁJEK M., CHYTRÝ M., JONGEPIEROVÁ I. a KNOLLOVÁ I. *Vegetace in JONGEPIEROVÁ I. a kol. Louky Bílých Karpat*. 1.vyd., Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty, 2008, s. 128-177. ISBN 978-80-903444-6-4.

ŠRÁMEK P. a kol. *Zvyšování biodiverzity travních porostů*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2001, 34 s., [8] s. barev. obr. příl. *Zemědělské informace*. ISBN 80-727-1091-5.

ŠTIKA J. *Etnografický region Moravské Valašsko jeho vznik a vývoj*. Vydání první. Ostrava: nakladatelství Profil, 1973, 87 s. ISBN 48-016-73; OC 505/21/86.

TER BRAAK C. J. F. et SMILAUER P. *CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide. Software for Canonical Community Ordination (version 4.5)*. Biometris, Wageningen et České Budějovice, 2002.

TIŠLIAR E., CITAROVÁ E. *Možnosti a předpoklady zlepšovania úrodnosti TTP*. In: Naše pole, roč. 8, 2004, č. 10, s. 30 – 31.

WOLFOVÁ G. *Vliv prostorové heterogenity na klíčení semenáčků v lučném porostu*. České Budějovice, 2000. 49 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

ZIRON Ch. *Zum Keimverhalten ausgewählter Plantaginetea majoris- und Molinio-Arrhenatheretea-Arten*. Justus Liebig-Universität Giessen, 2000. 148 s. Inaugural Dissertation. Justus-Liebig-Universität Giessen.