



Katalóg manažmentových opatrení pre nelesné biotopy európskeho významu

Hejduk et al. 2026



Spolufinancovaný
Európskou úniou



Autori: doc. Ing. Stanislav Hejduk, PhD., Mgr. Helena Chytrá, Ing. Vilém Jurek, Mgr. Ester Ekrťová, PhD., Mgr. Dobromil Galvánek, PhD., Mgr. Tomáš Vymyslický, PhD., Mgr. Pavol Littera, PhD., Mgr. Radek Štencl, Ján Jenčo

Editor: Ing. Viktória Ďuricová, doc. Ing. Stanislav Hejduk

Recenzent: Mgr. Monika Janišová, PhD.

Hejduk, S., Chytrá, H., Jurek, V., Ekrťová, E., Galvánek, D., Vymyslický, T., Littera, P., Štencl, R., & Jenčo, J. (2026). Katalóg manažmentových opatrení pre nelesné biotopy európskeho významu. ŠOP SR & MUNI. 148 s. Dostupné na: <https://www.prirodaprevsetkych.sk/pre-odbornych-zamestancov/>

ISBN: 978 80 8184 125 5



Spolufinancovaný
Európskou úniou



Vypracované v rámci projektu LIFE-IP NATURA 2000 SVK, ktorého plný názov znie:

„Úloha siete Natura 2000 a manažment vybraných prioritných biotopov
v integrovanej ochrane krajiny v Slovenskej republike“.

Projekt LIFE-IP NATURA 2000 SVK [LIFE19 IPE/SK/000003] je spolufinancovaný
zo zdrojov Európskej únie v rámci programu LIFE a z prostriedkov štátneho
rozpočtu SR prostredníctvom Ministerstva životného prostredia SR.

www.prirodaprevsetkych.sk

Obsah

Úvod	7
1 Kosenie nelesných biotopov európskeho významu.	8
1.1 Úvod do problematiky	8
1.2 Definície technických a technologických postupov	9
1.2.1 Celoplošné kosenie	9
1.2.2 Ponechanie nepokosených plôch v rámci jedného porastu	9
1.2.3 Mozaikové kosenie	10
1.2.4 Fázové kosenie	11
1.2.5 Kombinácia kosenia a pasenia	11
1.3 Dostupné, používané, ale aj netradičné a vhodné typy mechanizmov používaných na kosenie – ich delenie podľa typu mechanizmu a technológie kosenia.	12
1.3.1 Ručne nesená alebo vedená mechanizácia	12
1.3.2 Samojazdná mechanizácia.	13
1.3.3 Rozdelenie žacích strojov podľa pohybu ostria pri reze	14
1.4 Metódy, postupy a zásady pri kosení (výška, termín, frekvencia, typy kosenia)	15
1.4.1 Výška kosenia.	15
1.4.2 Termín kosenia	16
1.4.3 Frekvencia kosenia	16
1.5 Metódy, postupy a zásady spracovania pokosenej vegetácie	17
1.5.1 Obracanie a zhrabovanie trávnej hmoty	17
1.6 Metódy, postupy a zásady zberu a likvidácie rastlinnej biomasy z lokality a možnosti jej transportu	17
1.6.1 Zber trávnej hmoty.	17
1.6.2 Likvidácia trávnej hmoty	17
1.7 Možnosti využitia rastlinnej biomasy (najmä na lokálnej úrovni) a zásady jej správneho spracovania pre rôzne typy využitia	18
1.7.1 Sušenie trávnej hmoty na seno	18
1.7.2 Využitie čerstvej alebo zvädnutej trávnej hmoty na kŕmenie	18
1.7.3 Využitie čerstvej trávnej hmoty na zatravnenie iných plôch metódou „zeleného sena“	18
1.8 Príklady z dobrej praxe	19
1.8.1 Starostlivosť o sadovú lúku v osade Grúň, Nová Bošáca, Biele Karpaty	19
1.8.2 Pravidelná starostlivosť o Prírodnú rezerváciu Mackov bok s využitím kosenia	20
1.8.3 Obnova kosenia slatinných lúk v národnej prírodnej rezervácii Belianske lúky.	21
1.9 Biotopy európskeho významu, pre ktoré je vhodné kosenie	23
1.10 Živočíchy európskeho významu, ktorým vyhovuje kosenie	23
1.11 Literatúra	24
2 Odstránenie nežiaducich drevín a mulčovanie	25
2.1 Úvod do problematiky.	25
2.1.1 Ciele technických zásahov	25
2.1.2 Typy manažmentu podľa stavu lokality	25
2.1.3 Ekologický význam zásahov	26
2.1.4 Konkrétne zásahy	26
2.2 Príprava pred zásahmi	26
2.2.1 Plánovanie	26
2.2.2 Povoľenie výrubu.	27
2.2.3 Príprava lokality pred zásahom	27
2.2.4 Termín zásahu	27
2.3 Metódy odstránenia drevín.	28
2.3.1 Výrub stromov	28
2.3.2 Výrezy krovín	29

2.3.3 Trhanie krovín	29
2.3.4 Likvidácia popínavých a poliehavých drevín	30
2.3.5 Frézovanie	30
2.3.6 Mulčovanie	31
2.4 Ošetrovanie proti výmladnosti	32
2.4.1 Náter pňov	32
2.4.2 Metódy cielej aplikácie herbicídu	32
2.4.3 Postrek na list	33
2.4.4 Aplikácia pomocou herbicídnej tyče	34
2.4.5 Použitie herbicídov	34
2.5 Likvidácia vzniknutej biomasy.	34
2.5.1 Odvoz/odnos biomasy.	35
2.5.2 Využitie biomasy na podporu heterogenity prostredia.	35
2.5.3 Pálenie	36
2.5.4 Štiepkovanie	36
2.6 Úprava lokality po odstránení drevín.	36
2.7 Používaná technika	37
2.7.1 Ručná a ľahká technika	37
2.7.2 Ťažká mechanizácia	37
2.8 Postupy likvidácie v jednotlivých biotopoch	38
2.8.1 Slaniská	38
2.8.2 Rašeliniská	38
2.8.3 Vresoviská	38
2.8.4 Biotopy viatych pieskov	38
2.8.5 Xerotermné biotopy	39
2.8.6 Mokrade a mokré lúky	39
2.8.7 Mezofilné lúky	40
2.9 Príklady dobrej praxe	40
2.9.1 Obnova stepných biotopov v ÚEV Kamenný vrch [Brno].	40
2.9.2 Obnova stepných trávnikov ÚEV Kamenný vrch u Kurdějova	42
2.10 Biotopy európskeho významu, pre ktoré je odstraňovanie drevín vhodným ochranárskym opatrením	44
2.11 Živočíchy európskeho významu, pre ktoré je odstraňovanie drevín úplne alebo čiastočne vhodným ochranárskym opatrením	45
3 Obnova dlhodobu neobhospodarovaných nelesných biotopov	46
3.1 Úvod do problematiky	46
3.2 Definície technických a technologických postupov obnovného manažmentu	47
3.2.1 Odstránenie stromov	47
3.2.2 Odstránenie krovín a ich porastov.	47
3.2.3 Mulčovanie	47
3.2.4 Odstránenie Pinus mugo	48
3.2.5 Odstraňovanie Vaccinium myrtillus	50
3.2.6 Sanačné mulčovanie	51
3.2.7 Odstraňovanie machu a stariny	51
3.2.8 Použitie herbicídov	53
3.2.9 Obnovná pastva	54
3.2.10 Použitie poloparazitických rastlín na potlačenie nežiaducich bylinných druhov [expanzívne, invázne, dominantné]	54
3.2.11 Obohatenie druhovej skladby.	56
3.3 Príklady z dobrej praxe	58
3.3.1 Likvidácia porastov Pinus mugo a Vaccinium myrtillus v CHKO Jeseníky	58
3.3.2 Obnova biotopov cenných druhov v rámci projektov LIFE	60
3.3.3 Využitie Rhinanthus alectorolophus na redukciu Calamagrostis epigejos	65

3.4 Prehľad cieľových biotopov európskeho významu, pre ktoré je relevantný obnovný manažment	68
3.5 Prehľad cieľových druhov živočíchov európskeho významu, pre ktoré je relevantný obnovný manažment	69
3.6 Literatúra [okrem zdrojov uvedených pri príkladoch dobrej praxe].	69
4 Pastva	70
4.1. Stručný úvod do problematiky, význam pasenia v chránených územiach.	70
4.2. Definície postupov pre starostlivosť o travinno-bylinné biotopy pastvou za účelom zachovania prírody blízkeho ekosystému, biotopov pre rastliny a živočíchy a zachovanie či zvýšenie ich druhovej biodiverzity	71
4.2.1 Vplyv pasenia zvierat na bezstavovce	72
4.3. Metódy, spôsoby alebo systémy pasenia	73
4.4 Intenzita pastvy	73
4.5. Metódy, spôsoby alebo typy ohradenia pasienku	74
4.5.1 Drevené oplotenie	74
4.5.2 Kovové oplotenie.	74
4.5.3 Elektrické oplotenie	74
4.5.4 Oplotenie z uzlového pletiva.	76
4.5.5 Virtuálne oplotenie [Virtual fencing]	77
4.6 Napájanie zvierat a napájadlá	77
4.7 Prikrmovanie zvierat na pasienku	77
4.8 Prístrešky	78
4.9 Zabezpečenie manipulácie a presunov zvierat	78
4.9.1 Zásady manipulácie so zvieratami	78
4.10 Mechanické obhospodarovanie pasienkov a odstraňovanie nedopaskov	79
4.11 Veterinárna starostlivosť a manipulácia so zvieratami	79
4.11.1 Ošetrovanie paznechtov a kopýt	79
4.11.2 Hniloba paznechtov oviec.	79
4.11.3 Odčervovanie a očkovanie zvierat	80
4.11.4 Ochrana pred parazitmi šetrná voči koprofágemu hmyzu	81
4.12 Potláčanie invázičných a expanzívnych rastlín pasiením	82
4.13 Význam ponechávania rozptýlenej drevinovej vegetácie	82
4.14 Príklady dobrej praxe	83
4.14.1 Obnova pasenia na Území európskeho významu Drieňové [Cerová vrchovina]	83
4.14.2 Obnova pastvy v ÚEV Pavelské slanisko	84
4.14.3 Obnova pastvy v ÚEV Kamenínske slaniská.	85
4.15 Biotopy európskeho významu, pre ktoré je pastva úplne alebo čiastočne vhodným ochranným opatrením	86
4.16 Živočíchy európskeho významu, pre ktoré je pastva úplne alebo čiastočne vhodným ochranným opatrením	86
4.17 Literatúra	86
5 Disturbančný manažment na nelesných biotopoch	88
5.1 Úvod do problematiky.	88
5.2 Všeobecné zásady pri disturbančnom manažmente	89
5.2.1 Plánovanie a prieskumy	89
5.2.2 Cieľ disturbančného manažmentu	89
5.2.3 Veľkosť disturbovanej plochy	89
5.2.4 Predchádzanie a obmedzenie rizík	90
5.3 Metódy disturbancií.	90
5.3.1 Narušovanie a strhávanie trávnej mačiny	90
5.3.2 Plachtovanie	94

5.3.3 Riadený zošľap	95
5.3.4 Prejazdy vojenskej techniky	96
5.3.5 Úhorovanie	100
5.3.6 Riadené vypaľovanie	104
5.4 Príklady z dobrej praxe	108
5.4.1 Obnova spoločenstiev viazaných na otvorené plochy piesčín na Bzenecku	108
5.4.2 Úhorovanie v Národnom parku Podyjí	111
5.4.3 Obnova vresovísk riadeným vypaľovaním v CHKO Brdy	114
5.5 Prehľad cieľových biotopov európskeho významu, pre ktoré je relevantný disturbančný manažment	118
5.6 Literatúra	119
6 Vytváranie a obnova mokradi	120
6.1 Úvod do problematiky	120
6.2 Typy mokradi	121
6.3 Metodika technických zásad a postupov pre návrhy a budovanie mokradi	121
6.3.1 Výber vhodnej lokality	121
6.3.2 Veľkosť	121
6.3.3 Tvar	122
6.3.4 Členitosť brehu a dna	122
6.3.5 Hĺbka vody	124
6.3.6 Sprievodná vegetácia a oslnenie vodných plôch	125
6.3.7 Litorálne a epilitorálne pásmo	125
6.3.8 Uloženie zeminy z výkopu pri tvorbe vodných plôch/mokradi	126
6.3.9 Termíny realizácie	127
6.4 Obnova mokradi	128
6.5 Údržba mokradi	130
6.6 Obnova vodného režimu rašelinísk	131
6.6.1 Kvalita, prísun a výška hladiny vody pre rašeliniskový biotop	131
6.6.2 Zablokovanie odvodňovacích priekop	132
6.6.3 Zrušenie podpovrchovej drenáže	134
6.6.4 Podpora regenerácie cieľovej rašeliniskovej vegetácie	134
6.6.5 Sprístupnenie lokalít a logistická stránka obnovy rašeliniskovej vegetácie	136
6.6.6 Následná starostlivosť	136
6.7 Príklady dobrej praxe	137
6.7.1 Obnova rašeliniska Chvojnov	137
6.7.2 Obnova slatinného prameniska Na Klátově	142
6.8 Prehľad cieľových biotopov obnovných opatrení v mokradiach podľa sústavy Natura 2000	145
6.9 Prehľad cieľových druhov živočíchov európskeho významu pre obnovné opatrenia v mokradiach	146
6.10 Literatúra	146

Úvod

Smernica rady 92/43/EHS z 21. mája 1992 o ochrane prirodzených biotopov a voľne žijúcich živočíchov a rastlín (ďalej len „Smernica o biotopoch“) je jedným z kľúčových právnych nástrojov pre podporu ochrany prírody v Európskej únii. Členské štáty sa zaväzujú k ochrane biotopov a druhov rastlín a živočíchov uvedených v prílohách Smernice o biotopoch. Cieľom Nariadenia o obnove prírody (NRR) EÚ je právne záväzne obnoviť prírodu v Európe, obnoviť minimálne 20 % suchozemských a morských oblastí do roku 2030 a všetky potrebné ekosystémy do roku 2050, čím sa má zmierniť klimatická kríza, posilniť odolnosť prírody (biodiverzita, funkcia ekosystémov) a splniť medzinárodné záväzky EÚ vrátane obnovy 30 % degradovaných biotopov do roku 2030. Ochrana pri mnohých biotopoch alebo druhoch neznamena pasívny prístup a konzervačnú ochranu, ale, naopak, vyžaduje aktívne manažmentové či obnovné zásahy, aby sa udržiaval, prípadne zlepšoval stav biotopov alebo druhov. Týka sa to najmä nelesných biotopov a druhov, ktoré v mnohých prípadoch vznikli s príspevom ľudskej činnosti a bez pravidelných ľudských zásahov by zanikli (napr. kvetnaté lúky) alebo biotopov, ktoré boli nesprávnymi postupmi v minulosti degradované a dnes je potrebná obnova pôvodného prírodného režimu (napr. mokrade, vodné toky a pod.).

V minulosti boli publikované manažmentové modely pre nelesné biotopy (napr. Valachovič et al., 2005; Šefferoá Stanová, 2015), ktoré však nepokrývajú všetky potrebné technické detaily rôznych manažmentových a obnovných techník. Zameriavali sa na rámcové nastavenie starostlivosti o biotopy. Spomenuté publikácie uvádzajú niektoré vhodné techniky, ale vzhľadom na rozsah publikácií sa nemohli zaoberať touto problematikou do potrebného detailu.

Štruktúra **Katalógu manažmentových opatrení pre nelesné biotopy európskeho významu** pozostáva zo 6 hlavných kapitol rozdelených podľa vybraných manažmentových a obnovných techník s nasledovnými témami: **kosenie, odstraňovanie drevín a mulčovanie, obnova dlhodobu neobhospodarovateľných biotopov, pastva, disturbančný manažment, vytváranie a obnova mokradí**. V kapitolách sú opatrenia rozpísané na úroveň technických detailov, ako je napr. použitie vhodnej mechanizácie, rôzne metódy a intenzity zásahu. Na záver kapitol sú uvedené **biotopy a druhy živočíchov európskeho významu**, pre ktoré je dané opatrenie vhodné alebo čiastočne vhodné. V závere každej kapitoly uvádzame prípadové štúdie z Česka a Slovenska (príklady správnej realizácie opatrení), ide najmä o aktivity štátnych a mimovládnych ochranných organizácií, ako aj poľnohospodárskych subjektov. Navyše v prípadových štúdiách poukazujeme aj na limity odlišných manažmentových a obnovných metód a dopĺňame informácie o spôsobe financovania alebo organizačného zabezpečenia aktivít.

Katalóg je určený pre všetkých, ktorí sa podieľajú na plánovaní a realizácii praktickej starostlivosti o nelesné biotopy, od vlastníkov a užívateľov pozemkov cez správy národných parkov a chránených krajinných oblastí, ale aj poľnohospodárske a iné relevantné subjekty. Veríme, že využívanie Katalógu prispeje k efektívnejšiemu plánovaniu starostlivosti o nelesné biotopy európskeho významu, ale hlavne podporí skutočné zlepšovanie a udržiavanie stavu týchto biotopov.

Literatúra:

- 1) Šefferoá Stanová V. (ed.) 2015: *Manažmentové modely pre údržbu, ochranu a obnovu mokradových biotopov*. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica.
- 2) Valachovič M., Galvánek D., Stanová V., Jarolímeck I., Hrivnák R., Lasák R., Ořahelová H. & Šefferoá J. 2005: *Manažmentové opatrenia pre zachovanie priaznivého stavu európsky významných nelesných typov biotopov*. In: Polák P. & Saxa A. (eds.): *Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu*. ŠOP SR, Banská Bystrica pp. 117-130.

1 Kosenie nelesných biotopov európskeho významu

Autori: Stanislav Hejduk, Dobromil Galvánek, Helena Chytrá, Pavol Littera



Obr. 1. Poloprirodzené trávne porasty sú závislé od udržiavania ľudskou aktivitou (fotografia: Daria Borovky).

1.1 Úvod do problematiky

Trávne porasty v strednej Európe predstavujú väčšinou sekundárne, poloprirodzené biotopy vzniknuté v súvislosti s činnosťou človeka. Prirodzené trávne porasty sa tu vyskytujú iba nad hornou hranicou lesa (alpínske lúky), na suchých a plytkých pôdach (xerothermné biotopy) alebo na zamokrených plochách, na ktorých nie sú vhodné ekologické podmienky pre rast stromov.

Existencia väčšiny trávnych porastov je teda závislá od ľudskej starostlivosti (obr. 1). V prípade, že trávne porasty nie sú obhospodarované (kosením alebo pastvou), dochádza najskôr k nežiaducim zmenám druhového zloženia porastu (ochudobnenie biodiverzity v dôsledku úplného zatienenia prízemných vrstiev a pôdy niekoľkými vysokými druhmi tráv a dvojklíčnolistových bylín) a neskôr k postupnému zarastaniu drevinami. Kosenie trávnych porastov je dôležité nielen na zachovanie či zlepšenie ich botanickej skladby, ale aj na zachovanie charakteru krajiny a z hľadiska využitia biomasy človekom. Spôsob kosenia a termín kosenia ovplyvňuje nielen diverzitu rastlín, ale aj živočíchy žijúce v trávnych porastoch (bezstavovce aj stavovce).

Kosenie nevytvára samo osebe mozaikovitú štruktúru tak, ako pastva. Pri kosení, na rozdiel od pastvy, nie sú zvýhodňované pre zvieratá neatraktívne druhy rastlín, pretože väčšinou všetky rastliny sú pokosené v jeden čas na rovnakú výšku strniska. Pri ich následnom odrastaní sú zvýhodnené tie druhy, ktoré čo najrýchlejšie obsadia nadzemný priestor a dostanú sa k svetlu. V porastoch s vyššou produkciou biomasy sa tak nemôžu uplatniť menej vzrastlé druhy s prízemnou ružicou alebo odrastajúce z podzemkov a výbežkov, ktoré sú, naopak, zvýhodnené na pastvinách. Pri pastve platí, že rýchlo rastúce vyššie rastliny budú pravdepodobne skôr spasené.

S tým, ako klesli počty preživavcov a počty pracovníkov v poľnohospodárstve, zaniká tradičné rodinné hospodárenie, pribúdajú v celej Európe plochy opustených trávnych porastov, ktoré nie sú obhospodarované z dôvodu ťažkej prístupnosti alebo nízkej produktivity (obr. 2). Tieto plochy sú pokryté odumretou biomasou a dominuje iba niekoľko málo druhov rastlín, ktoré v poraste úplne pre-



Obr. 2. Opustené, nekosené trávne porasty postupne zarastajú smlzom kroviskovým (*Calamagrostis epigejos*) a náletovými drevinami (fotografia: Stanislav Hejduk).

vládajú. Neobhospodarované trávne porasty strácajú biodiverzitu, sú náchylné na vznik požiarov, strácajú estetickú hodnotu a neplnia väčšinu pôvodne poskytovaných základných ekosystémových funkcií týchto biotopov.

Jedným zo základných pravidiel **obhospodarovania trávnych porastov v záujme zachovania alebo zvýšenia ich biodiverzity** je snaha o zachovanie kontinuity historického spôsobu ich využívania. Na to je nevyhnutné poznať manažmentovú históriu konkrétnej plochy. Ak kontinuita nebola zachovaná a v posledných rokoch bola plocha využívaná nevhodným spôsobom, **usilujeme sa o návrat k historickému, takzvanému tradičnému hospodáreniu** a zároveň sa snažíme vyhnúť výrazným zmenám v spôsobe obhospodarovania.

Kapitola **Kosenie** definuje mechanizačné prostriedky a techniku zásahov realizovaných v travinno-bylinných spoločenstvách a v trstine za účelom ich obnovy alebo zachovania prírody blízkyh ekosystémov, lokalít pre rastliny aj živočíchy a zachovania či zvýšenia ich druhovej diverzity.

1.2 Definície technických a technologických postupov

1.2.1 Celoplošné kosenie

Trávny porast je pokosený naraz na celej ploche pozemku (obr. 3), pričom je potrebné dodržať podmienky **postupu kosenia v rámci pozemku**. Tento typ kosenia pre účely ochrany prírody je vhodné odporučiť len okrajovo, napríklad pri likvidácii invázných alebo expanzívnych druhov rastlín, prípadne pri malej rozlohe plochy a prítomnosti ďalších trávnych porastov v tesnej blízkosti. Pre lúky so zvýšeným botanickým alebo zoologickým významom odporúčame typy kosenia uvedené v nasledovných častiach.



Obr. 3. Moderné kosačky s veľkým záberom dokážu pokosiť desiatky hektárov za jeden deň (fotografia: Stanislav Hejduk).

1.2.2 Ponechanie nepokosených plôch v rámci jedného porastu

Pri kosení nepokosených trávnych porastov bude ponechaná jedna súvislá nepokosená plocha alebo niekoľko menších plôch. Tvar, veľkosť, počet a umiestnenie nepokosených plôch určí orgán ochrany prírody zakreslením do leteckej snímky danej lokality (príloha zmluvy o starostlivosti), prípadne vyznačí v teréne viditeľným značením, napr.

kolíkmi. Parametre nepokosenej plochy budú stanovené v závislosti od druhu či druhov, ktoré majú byť opatrením podporené. Rovnako bude určené, či bude ponechaná plocha pokosená neskôr v tom istom roku, v ktorom bolo vykonané kosenie na zvyšku pozemku, alebo až v nasledujúcom roku.

V prípade, že orgán ochrany prírody neurčí plochu/y na ponechanie, odporúčame nasledovnú veľkosť nepokosenej plochy (Hejduk et al., 2017):

- Drobné izolované enklávy do 1 ha – najmenej 20 % celkovej plochy, ak je lokalita zachovalá a vegetačne stabilná
- Ostatné lokality – najmenej 10 % celkovej plochy

Nepokosené plochy je potrebné medzi jednotlivými rokmi obmieňať, aby nezostávali dlhšie ako 1 rok nepokosené a aby nedochádzalo k hromadeniu odumretej nadzemnej biomasy, prípadne šíreniu náletových drevín.

Nepokosené plochy nesmú byť ponechávané v častiach porastu, ktoré obsahujú nežiaduce expanzívne alebo invázne druhy rastlín, akými sú: smlz kroviskový (*Calamagrostis epigejos*), boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), vlčí bôb mnoholistý (*Lupinus polyphyllus*), štiavec alpínsky (*Rumex alpinus*), štiavec tupolistý (*Rumex obtusifolius*), štiavec kučeravý (*Rumex crispus*) a štiavec dlholistý (*Rumex longifolius*).



Obr. 4. Nevhodne zvolené nepokosené plochy s vysokým výskytom *Hypericum perforatum* a *Tanacetum vulgare* (fotografia: Stanislav Hejduk).

1.2.3 Mozaikové kosenie

Mozaikové kosenie (obr. 5) bude uplatňované predovšetkým v lokalitách, ktoré sa kosia ručne kosou, krovinorezom alebo ručne vedenou kosačkou, najmä na druhovo bohatých, dobre zachovalých a členitých plochách s vysokou diverzitou bezstavovcov. Nie je vhodné pri sanačných zásahoch a kosení rudérálnych či degradovaných plôch. Podiely nepokosených častí budú obdobné ako pri predchádzajúcom type kosenia (kap. 1.2.2).

Pri kosení sa budú vynechávať menšie plochy na vegetačne hodnotných miestach – kvitnúce plochy bez výskytu nežiaducich druhov.

Veľkosť mozaiky závisí od heterogenity prostredia:

- Na plochách s homogénnou vegetáciou (ak sa nekasia pásovo) sa ponechajú nepokosené plochy s rozlohou v desiatkach m².
- Na členitých a vegetačne pestrých plochách je potrebné mozaiku zmenšiť a vynechávať plochy s rozlohou niekoľkých m² (nie však menších ako 4 × 4 m), inak dochádza k vysychaniu plôch a nedokončeniu vývoja lariev hmyzu.

Mozaikové kosenie bude v nasledujúcich rokoch vykonávané tak, aby sa priestorovo neopakovali miesta, ktoré boli pokosené neskôr. Táto posledná požiadavka sa, žiaľ, v praxi väčšinou nedodržiava a oneskorene kosené plochy sa každoročne ponechávajú na tom istom mieste, čo vedie k postupnej degradácii neskôr kosených častí a k zmene botanického zloženia v prospech vysokých tráv a expanzívnych druhov.

Ak je v lokalite prítomný chodník, je vhodné okolie chodníka udržiavať kosením na nízku výšku porastu. Cestičky vykosené vo vyššej tráve môžu nasmerovať pohyb ľudí, prípadne aj divých zvierat. Kosené a nekosené časti by sa mali ideálne stretávať v čo najdlhšej línii. Rovné hranice medzi 2 blokmi sú menej vhodné ako „meandrujúca“ hranica medzi mnohými menšími blokmi. Pri plánovaní mozaikového kosenia však treba zohľadniť aj technické možnosti farmára, ktorý má kosbu realizovať. Každé kosenie pozostáva z piatich agrotechnických zákrokov (pokosenie, obrátenie sena, zhrňovanie, balíkovanie a odvoz balíkov, poprípade odvoz voľného sena samozberacími vozmi) – pričom pri realizácii kosby v dvoch termínoch sa počet takýchto výjazdov násobí.



Obr. 5. Mozaikové kosenie v národnej prírodnej rezervácii Dunajovické kopce na južnej Morave (fotografia: Helena Chytrá).

1.2.4 Fázové kosenie

V minulosti bežný spôsob kosenia trávnych porastov (absencia výkonnej mechanizácie neumožňovala realizovať opatrenie na veľkých plochách a v jednom termíne) zahŕňa postupné kosenie plochy (po častiach) v rôznych časových intervaloch (minimálne však s odstupom 3 týždňov). Počet častí a termíny kosenia určí orgán ochrany prírody zakreslením do leteckej snímky danej lokality (príloha zmluvy o starostlivosti), prípadne vyznačí v teréne viditeľným značením, napr. kolíkmi. Fázové kosenie sa používa na plochách s veľkou výmerou trávneho porastu, s využitím ťažšej mechanizácie. V nasledujúcich rokoch je fázové kosenie realizované tak, aby sa neopakovala priestorová postupnosť kosených častí/plôch.

1.2.5 Kombinácia kosenia a pasenia

Kombinácia kosenia (fázové, mozaikovité a celoplošné) a pasenia predstavuje historický spôsob obhospodarovania trávnych porastov, ktorý preukázateľne **podporuje rastlinnú diverzitu** (Janišová et al., 2023, 2024). Pasenie sa na lúkach môže uplatňovať 3 spôsobmi:

- (1) ako alternatíva ku koseniu v rokoch, keď sa lúky nekosia;
- (2) v tom istom roku na jeseň po kosení;
- (3) v tom istom roku na jar pred kosením, ako aj na jeseň po ňom.

Jarné pasenie na lúkach

Jarné pasenie sa vykonáva niekoľko dní až týždňov po roztopení snehu, na začiatku vegetačnej sezóny, zvyčajne do konca apríla alebo mája – v závislosti od miestnych prírodných a klimatických podmienok. Najvhodnejším typom hospodárskych zvierat na tento účel sú ovce a kozy, ale je možné použiť aj hovädzí dobytok alebo kone.

Pozitívny vplyv jarnej pastvy na biodiverzitu spočíva v eliminácii biomasy rýchlo rastúcich a konkurenčne silných druhov (najmä tráv) a zvýhodnení menších a slabších druhov (zvyčajne bylín). Trávy začínajú rásť pri teplote 5 °C, zatiaľ čo väčšina dvojklíčnolistových rastlín si na svoj rast vyžaduje teplotu nad 9 °C (Hopkins et al., 2000). V dôsledku neskorého kosenia prvého nárastu biomasy získavajú trávy v poraste prevahu a postupne vytláčajú ostatné druhy.

Jarné pasenie posúva kosenie do neskorších termínov, čo umožňuje ukončenie generatívnej fázy väčšiny rastlín a zároveň vytvára priaznivé podmienky pre výskyt živočíchov, ako sú hniezdiace vtáky (napr. prhlaviar červenkastý *Saxicola rubetra*) a hmyz viazaný na neskoršie sa vyvíjajúce rastliny (Kapfer, 2010). V dôsledku jarného spásania porastov má krmivo z oneskorených termínov kosenia vyššiu krmnú hodnotu, a je tak atraktívnejšie aj pre poľnohospodárov.



Obr. 6. Jesenné spásanie lúk na Vojšických lúkach v Bielych Karpatoch (fotografia: Stanislav Hejduk).

Jesenné pasenie na lúkach

Jesenná pastva (obr. 6) sa začína v polovici augusta na jednokosných lúkach a v septembri na dvoj- a viackosných lúkach. Môže pokračovať až do napadnutia snehu alebo do začiatku silných mrazov. Priaznivý vplyv extenzívnej jesennej pastvy na biodiverzitu spočíva v tom, že zvieratá spásajú novo vytvorenú biomasu, čím znižujú vrstvu stariny (nahromadenej odumretej biomasy). Zvieratá zároveň prirodzene hnoja pôdu, narúšajú jej povrch a tým zvyšujú úspešnosť klíčenia a regenerácie rastlín zo semien (Vickery et al., 2001). Súčasne nebýva produkcia biomasy v jesennom období dostatočná na mechanizovaný zber a počasie väčšinou neumožňuje zavädnutie alebo dosušenie krmiva na konzerváciu.

1.3 Dostupné, používané, ale aj netradičné a vhodné typy mechanizmov používaných na kosenie – ich delenie podľa typu mechanizmu a technológie kosenia

1.3.1 Ručne nesená alebo vedená mechanizácia

Kosa sa používa pri kosení malých, ťažko prístupných alebo podmáčaných plôch, prípadne plôch s výskytom významných druhov bezstavovcov alebo dvojklíčnolistových rastlín. Použitie kosa (obr. 7) je vhodné v lokalitách bez vyššieho podielu náletových drevín. Výhodou použitia kosa je aj absencia hlukového rušenia okolia. Problémom môže byť nedostatok pracovníkov, ktorí dokážu kosu dobre ovládať bez toho, aby sa rýchlo unavili.



Obr. 7. Kosenie kosou sa v minulosti pokladalo za ľahkú prácu (fotografia: Stanislav Hejduk).

Na svahovitých, silne podmäčianých plochách alebo plochách s členitým mikroreléfom sa používa krovinorez. V lokalitách s vyšším podielom dvojklíčnolistových rastlín odporúčame kosenie vykonať krovinorezom s rezným žacím ústrojenstvom – hladký rez bez rozstrapkania umožňuje lepšie obrastanie rastlín. Žacie nástroje je potrebné udržiavať ostré.

Podľa žacieho ústrojenstva sa delí na:

- Krovinorez so strunovou hlavicou
- Krovinorez s rezným žacím ústrojenstvom (nôž, kotúč)

Na trhu sú dostupné aj nadstavce na krovinorez s protibežnými čepeľami (obr. 8).



Obr. 8. Nadstavce na krovinorez na šetrné kosenie trávnych porastov (fotografie: Stanislav Hejduk).

Jednonápravová ručne vedená kosačka

Podľa žacieho ústrojenstva sa kosačky delia na typy:

- s rotačným žacím ústrojenstvom (bubnové alebo diskové),
- s lištovým žacím ústrojenstvom (kosa so žabkami a prstami alebo protibežná kosa).

Používajú sa pri kosení menších plôch s rovným povrchom, bez výrazného zamokrenia pôdy, ktoré sú neprístupné pre ťažšiu mechanizáciu.

V lokalitách s vyšším podielom dvojklíčnolistových rastlín a so vzácnymi bezstavovcami odporúčame kosenie vykonať kosačkou s lištovým žacím ústrojenstvom – hladký rez bez rozstrapkania umožňuje lepšie obrastanie rastlín a bezstavovce nie sú zomleté v bubne rotačného mechanizmu. Žacie ústrojenstvo je potrebné udržiavať ostré.

V Rakúsku sa na kosenie strmých svahov používajú ručne vedené kosačky so záberom až 3 m, ktorých kolesá sú vybavené hrotmi zabezpečujúcimi stroj proti šmyku (obr. 9).

1.3.2 Samojazdná mechanizácia

Ľahká mechanizácia: Používa sa pri kosení svahovitých plôch, menších a členitých pozemkov, ktoré sú pre tento typ mechanizácie prístupné.

- **Traktorové kosačky** s celkovou hmotnosťou súpravy do 3 500 kg, s nízkotlakovými pneumatikami a vhodným žacím ústrojenstvom (pozri ďalej).
- **Samojazdné kosačky** s celkovou hmotnosťou súpravy do 3 500 kg, s nízkotlakovými pneumatikami a vhodným žacím ústrojenstvom (pozri ďalej).

Ťažká mechanizácia: Kosenie prebieha s použitím kosačiek s celkovou hmotnosťou súpravy od 3 500 kg. Kosenie trávnych porastov s použitím veľkovýrobnej mechanizácie je možné na veľkých, pravidelných a rovinných pozemkoch (použitie je obmedzené svahovou dostupnosťou do 12°).



Obr. 9. Ručne vedená jednonápravová kosačka s úpravou kolies na kosenie silne svahovitých trávnych porastov (fotografia: Stanislav Hejduk).

1.3.3 Rozdelenie žacích strojov podľa pohybu ostria pri reze

1.3.3.1 Lištové prstové a lištové s protibežným ostrím – bezprstové

Pohyb ostria je priamočiary vratný (obr. 10), pri správnom nastavení je rez hladký a bez rozstrapkania. Výhodou hladkého rezu je rýchlejšie obrastanie dvojklíčnolistových rastlín a pomalší pohyb strojov po pozemku, čo umožňuje únik živočíchov. Sú preto vhodné do lokalít s vyššou biodiverzitou.

Nevýhodou je menší plošný výkon (preto sa používajú najmä na menších plochách), nespoľahlivosť pri kosení vlhkých a poľahnutých porastov a vyššie nároky na údržbu (brúsenie a výmena nožov – žabiek). Žacia lišta s protibežným ostrím (obr. 11) je menej náchylná na upchávanie.

1.3.3.2 Bubnové, diskové kosačky a mulčovače

Pohyb ostria je rotačný, kvalita rezu je nižšia (najmä po otupení nožov o kamene na povrchu pôdy alebo o zeminu s kameňmi z krtincov a mravenísk) v porovnaní s lištovými žacími nástrojmi.

Rezy na strnisku sú väčšie a často rozstrapkané (obr. 12). Nižšia kvalita rezu vedie k pomalšiemu obrastaniu, oslabeniu rastlín (keďže musia vynaložiť viac zásobných látok na vytvorenie hojivého kalusu) a zvyšuje sa riziko napadnutia hubovými patogénmi. Môže tak dochádzať k zmene botanického zloženia v prospech tráv.

Pri použití tohto typu mechanizácie dochádza k zvýšenej mortalite bezstavovcov aj stavovcov. Devastačný účinok na živočíchy sa znásobuje použitím kondicionérov, ktoré krmovinu bezprostredne po pokosení polámu (prstové kondicionéry, obr. 13) alebo pomliaždia (valcové kondicionéry). Kondicionéry sú dnes bežnou súčasťou diskových žacích strojov, pretože urýchľujú vädnutie a vysychanie krmoviny. Ich použitie sa však neodporúča v entomologicky cenných lokalitách.



Obr. 12. Rozstrapatanie strniska dvojklíčnolistových rastlín po pokosení tupými nožmi na rotačných žacích strojoch (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 10. Prstová žacia lišta (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 11. Lišta s protibežnými nožmi (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 13. Vľavo: Diskové žacie ústrojenstvo s prstovým kondicionérom (fotografia: Stanislav Hejduk).

Obr. 14. Vpravo: Čelne a bočne nesená disková kosačka je dnes vo väčšine väčších poľnohospodárskych podnikoch štandardom, pretože zabezpečuje vysoký plošný výkon (fotografia: Stanislav Hejduk).

1.4 Metódy, postupy a zásady pri kosení (výška, termín, frekvencia, typy kosenia)

Voľba mechanizácie musí byť prispôbená aktuálnym poveternostným podmienkam a vlhkosti pôdy v konkrétnej lokalite tak, aby nedošlo k nadmernému poškodeniu trávnej mačiny a zároveň bolo možné pokosenú hmotu nechať zvädnúť alebo vysušiť v procese konzervácie krmoviny pre hospodárske zvieratá.

Pri kosení a následnom zbere pokosenej hmoty na trávnych porastoch, realizovaných v období, keď je hodnota vlhkosť pôdy blízka poľnej kapacity, dochádza k devastácii profilu trávnej mačiny (vyjazdené koľaje, poškodenie štruktúry pôdy, strhnutie mačiny, prekrytie porastu rozjazdenou zeminou).

Možnosti predchádzania poškodeniu trávnej mačiny:

- Posun termínu prác na obdobie, keď je nižšie riziko poškodenia pôdy (vyschnutá pôda).
- Využitie mechanizácie so širokými alebo nízkotlakovými pneumatikami s vyššou nosnosťou.
- Použitie ručne vedenej mechanizácie alebo ručného náradia s nízkou hmotnosťou (pozri vyššie).

V prípade neprístupných plôch alebo dlhodobého daždivého počasia je potrebné z dostupných spôsobov zvoliť vhodný typ kosenia a odvozu trávnej hmoty.

Pri výbere mechanizácie, spôsobu kosenia a zberu trávnej hmoty je nutné zohľadniť všetky relevantné aspekty – predmet ochrany (biotop, rastlinný alebo živočíšny druh) a jeho potreby na obnovu, zachovanie alebo zlepšenie, rovinatnosť povrchu, svahovitost' a ďalšie podmienky danej lokality. Pri výbere mechanizácie je taktiež potrebné brať do úvahy reálne možnosti zhotoviteľa.

Vysoké výkony strojového kosenia, ktoré vyplývajú z kombinácie veľkého pracovného záberu a vysokej pracovnej rýchlosti (netýka sa ručne vedenej alebo nesenej mechanizácie), znižujú šancu na únik živočíchov z kosených porastov.

Na pozemkoch, kde to ich rozloha a tvar umožňujú, by sa kosenie malo realizovať **od jedného okraja k druhému** alebo **od stredu smerom ku krajom**. Cieľom je ponechať zveri a iným živočíchom možnosť úniku, keď sú vytláčaní smerom k okraju, ktorými môžu uniknúť.

Na zamokrených pozemkoch, s nízkou únosnosťou pôdneho povrchu, nie je možné použiť štandardné mechanizačné prostriedky. Pokosená biomasa (najlepšie preschnutá alebo aspoň zvädnutá) bude zozbieraná **ručne** (napr. pomocou plachiet) alebo s použitím **ľahkej mechanizácie so širokými pneumatikami**.

Na svahoch so sklonom nad 12° je potrebné použiť špeciálnu mechanizáciu so zníženým ťažiskom (z dôvodu rizika prevrátenia) alebo zbierať biomasu ručne.

1.4.1 Výška kosenia

Optimálna výška kosenia trávnych porastov je 6 – 10 cm nad povrchom pôdy (obr. 15). Pri nižšej výške dochádza k poškodeniu mačiny, pomalšiemu obrastaniu, pomalšiemu vädnutiu krmoviny, kontaminácii krmoviny zeminou a k poškodeniu žacích strojov kameňmi.

Trávne porasty by pred kosením mali dosahovať výšku aspoň 15 cm (vegetatívne časti rastlín), resp. produkovať minimálne 1 200 kg sušiny na 1 ha, aby sa pokryli náklady spojené so zberom.

1.4.2 Termín kosenia

Kosenie trávnej hmoty v chránených územiach prebieha predovšetkým za účelom zachovania alebo zlepšenia vhodných ekologických podmienok pre cieľové druhy alebo ich spoločenstvá. Kvalita produkovanej trávnej hmoty (najčastejšie sena) je väčšinou druhoradá, avšak ak nie je možné pokosenú biomasu využiť na kŕmenie zvierat, výrazne to zhoršuje ekonomiku zberu pre realizátora.

Termín kosenia je kľúčovým faktorom úspešnej starostlivosti a mal by byť zvolený s ohľadom na potreby cieľových druhov či spoločenstiev tak, aby bola zachovaná alebo posilnená početnosť ich populácií. Pomocou termínu a frekvencie kosenia možno zároveň potláčať nežiaduce druhy (najmä tie, ktoré sa rozmnožujú generatívne – teda semenami).

Keďže potreby cieľových druhov viazaných na trávne spoločenstvá sú rôzne a môžu byť aj vzájomne protichodné, odporúčame striedať termíny kosenia na tom istom poraste medzi jednotlivými rokmi (napr. skorá prvá kosba alebo pastva raz za dva až tri roky môže podporiť jarné efeméry). **Časová a priestorová heterogenita kosenia má všeobecne pozitívny vplyv na druhovú diverzitu.**



Obr. 15. Výška strniska by mala byť na lúkach nastavená v rozmedzí 60 – 100 mm (fotografia: Stanislav Hejduk).

1.4.3 Frekvencia kosenia

Frekvencia kosenia významne ovplyvňuje druhové zloženie a diverzitu trávnych porastov – často výraznejším spôsobom než topografické alebo pôdne parametre. Výskum v Karpatoch ukazuje, že jednokosné lúky na nikdy neoraných stanovištiach bývajú najbohatšie na cievnaté druhy rastlín (Babai & Molnár, 2014; Janišová et al., 2024). Dvojkosné a viackosné lúky bývajú druhovo chudobnejšie a ich druhové zloženie a štruktúru určujú konkurenčne silní generalisti.

Počet kosení počas vegetačnej sezóny závisí od ekologických podmienok v konkrétnej lokalite, najmä s ohľadom na dostupnosť vlahy, obsah živín v pôde a nadmorskú výšku.

Frekvencia kosenia je taktiež ovplyvnená rýchlosťou obrastania, a tým aj množstvom nadzemnej biomasy v danom roku (závisí od teploty a množstva zrážok v týždňoch predchádzajúcich koseniu).

Ďalším významným faktorom, ktorý ovplyvňuje počet kosení, je **prítomnosť ohrozených druhov rastlín alebo živočíchov**.

Trávne porasty možno rozdeliť na:

- **Občasne kosené** – raz za dva až tri roky – v špecifických podmienkach alebo pri špecifických spoločenstvách (napr. pri výraznom suchu, oligotrofné spoločenstvá, porasty nad hornou hranicou lesa) je možné v niektorých rokoch kosbu vynechať bez negatívneho vplyvu na druhové zloženie porastov.
- **Jednokosné** – horské lúky kosené raz ročne, oligotrofné a xerotermné lúčne spoločenstvá, prípadne aj iné spoločenstvá v extrémnych poveternostných podmienkach (najmä výrazné suchu).
- **Dvojkosné** – trávne porasty na pôdach bohatých na živiny (vo vlhkých rokoch môžu byť aj trojkosné).
- **Viackosné** – porasty alebo ich časti s výskytom inváznych/expanzívnych druhov rastlín, ktoré je potrebné potláčať. Môžu sem patriť aj aluviálne lúky s optimálnou zásobou vody a živín.

1.5 Metódy, postupy a zásady spracovania pokosenej vegetácie

1.5.1 Obracanie a zhrabovanie trávnej hmoty

Pokosená biomasa na druhovo bohatých lúkach sa najčastejšie zbiera na seno. Po pokosení je podľa priebehu počasia a množstva biomasy potrebné hmotu viackrát obrátiť a následne pred zberom zhrnúť do riadkov.

V lokalitách, kde nie je možné použiť mechanizáciu (svahovité, kamenisté, podmáčané plochy) a taktiež na miestach s výskytom významných druhov bezstavovcov (najmä mravcov žijúcich v nadzemných hniezdach) sa bude trávna hmota zhrabávať pomocou hrablí.

Aj v prípade, že pokosená biomasa nebude použitá na kŕmenie zvierat, je potrebné ju pred zberom čo najviac vysušiť, pretože sa tým výrazne zníži jej hmotnosť (môže ísť o tony hmoty na 1 hektár).

Na väčších plochách a tam, kde je vhodné podporiť narušenie trávnej mačiny a potlačiť machové vrstvy – napríklad v lokalitách s výskytom druhov horcov – je vhodné využiť mechanizáciu. Menšie a na zhutnenie citlivé plochy je možné obhospodarovať pomocou obracača a zhrňovača k ručne vedenej kosačke, na ostatných plochách možno použiť obracač a zhrňovač za traktor. Tento spôsob je lacnejší a rýchlejší a zároveň dochádza k narušeniu vrstvy machov a stariny.

1.6 Metódy, postupy a zásady zberu a likvidácie rastlinnej biomasy z lokality a možnosti jej transportu

1.6.1 Zber trávnej hmoty

V lokalitách, kde nie je možné použiť mechanizáciu (svahovité, kamenisté, podmáčané plochy), prípadne ide o plochy s nízkou únosnosťou pre mechanizáciu, bude trávna hmota zbieraná ručne pomocou vidiel. Pokosená biomasa bude v závislosti od konkrétnej lokality nakladaná na voz alebo plachtu (využitie najmä na svahovitých, podmáčaných alebo inak neprístupných pozemkoch). Na ostatných plochách možno použiť zber pomocou mechanizácie pripojenej za traktor (lis, zberací voz).

Sťahovanie/odvoz trávnej hmoty na vlhkých lúkach

Trasa pre sťahovanie alebo odvoz trávnej hmoty sa určuje podľa podmienok v konkrétnej lokalite tak, aby nedošlo k výraznejšiemu poškodeniu trávnej mačiny a pôdneho krytu (napr. koľaje z mechanizácie).

Pri odvoze sena pomocou ťažšej mechanizácie je z hľadiska minimalizácie zhutnenia pôdy vhodné, aby sa stroje po naložení čo najkratšou trasou dostali z lúky na poľnú cestu alebo inú spevnenú komunikáciu.

1.6.2 Likvidácia trávnej hmoty

V prípade, že nie je možné využiť trávnu hmotu ako krmivo pre zvieratá (seno znehodnotené dažďom, prestarnutá zdrevnatená krmovina), je potrebné pristúpiť k alternatívnemu využitiu alebo likvidácii trávnej hmoty:

1.6.2.1 Odvoz trávnej hmoty z lokality a následná likvidácia

- V bioplynovej stanici – efektívna produkcia bioplynu si vyžaduje stabilný prísun biomasy s nízkym podielom lignínu. Čerstvá biomasa zozbieraná z oneskorených kosieb je na tento účel úplne nevhodná a prevádzkovatelia bioplynových staníc využívajú trávnu biomasu len vo forme senáží z trávnej hmoty s vyššou stráviteľnosťou.
- Skládkovaním – trávna biomasa je považovaná za odpad a jej skládkovanie je spoplatnené. Z hľadiska udržateľnosti ide o plytvanie organickou hmotou aj živinami.
- V spaľovni – pre efektívnu produkciu tepla sa spaľuje len dobre vyschnutá biomasa s obsahom vody do 15 %, lisovaná do balíkov. Na spaľovanie trávnej biomasy musí byť prispôbena konštrukcia kotla. Popol z trávnej hmoty je spekavý a upcháva rošty.
- V kompostárni – na kompostovanie je vhodná aj biomasa s vyšším obsahom lignínu. Väčšina kompostární spracováva odpadovú biomasu z verejnej zelene a zo zberných dvorov, ktorej príjem je spoplatnený, aby sa pokryli náklady na prevádzku kompostárne.

1.6.2.2 Likvidácia trávnej hmoty priamo v lokalite

Nakladanie s pokosenou trávnu hmotou, ktorá nie je určená na skrmovanie, energetické účely alebo kompostovanie, sa musí riadiť zákonom o odpadoch.

Pri ukladaní trávnej hmoty priamo v lokalite nesmie dôjsť k degradácii biotopu ani k zbytočnému ohrozeniu živočíchov (plazy a obojživelníky sa pri oneskorenom odvoze biomasy často ukrývajú pod riadkami).

1.7 Možnosti využitia rastlinnej biomasy (najmä na lokálnej úrovni) a zásady jej správneho spracovania pre rôzne typy využitia

1.7.1 Sušenie trávnej hmoty na seno

Pri tradičnom zbere sena na kŕmenie hospodárskych zvierat zostáva pokosená krmovina jeden až niekoľko dní na pozemku, aby sa znížil obsah vody z pôvodných 70 až 85 % na 40 % (dosušanie na roštoch) až 15 % (vhodné na lisovanie, obr. 16). Pri cenných trávnych porastoch sa tento tradičný spôsob zberu využíva z dôvodu zachovania, prípadne zvýšenia druhovej bohatosti porastu – a to vypadávaním semien na povrch pôdy počas obracania a zhrabovania. V prípade, že porast obsahuje expanzívne alebo invázne druhy rastlín, je potrebné posunúť termín zberu na obdobie pred ich kvitnutím, aby nedochádzalo k tvorbe zrelej semien.



Obr. 16. Seno sa dnes väčšinou lisuje do valcových balíkov s hmotnosťou 250 – 300 kg, ktoré pri skladovaní nezaberú toľko miesta ako voľné seno a ľahko sa s nimi manipuluje (fotografia: Stanislav Hejduk).

1.7.2 Využitie čerstvej alebo zvädnutej trávnej hmoty na kŕmenie

Trávna hmota je po pokosení často odstraňovaná skôr, než úplne vyschne (na senáž). Pokosenú hmotu je vhodné ponechať aspoň polovicu dňa na ploche, aby sa umožnil únik bezstavovcov pred samotným zberom. Ak sa čerstvá krmovina využije na kŕmenie, nemala by sa upravovať rezačkou, pretože jej použitie vedie k likvidácii bezstavovcov a ďalších drobných živočíchov. Seno alebo suchá biomasa musia byť **odvezené najneskôr do 2 týždňov po pokosení**, inak dochádza k odumieraniu („vyležaniu“) prekrytých rastlín.

Vzhľadom na to, že sa za „likvidáciu“ trávnej biomasy často platí ako za biologický odpad (skládkovanie, kompostárne), je jej **skrmovanie najlacnejším spôsobom**. Zároveň skrmovanie biomasy z trávnych porastov hospodárskymi zvieratami prináša poľnohospodárom príjem z predaja zvierat, prípadne mlieka, a vedľajším produktom je maštalný hnoj. Ten umožňuje úsporu minerálnych hnojív na ornej pôde a je tradičným prostriedkom na regeneráciu pôdnej úrodnosti.

1.7.3 Využitie čerstvej trávnej hmoty na zatrávnenie iných plôch metódou „zeleného sena“

Ak sú kosené porasty botanicky hodnotné, ich biomasu možno využiť vo forme tzv. zeleného sena na založenie nových druhovo bohatých porastov v okolí. Ide o spôsob, ako preniesť biodiverzitu z jedného miesta na druhé. Výhodou je, že okrem semien rastlín často dochádza aj k prenosu niektorých bezstavovcov a mikroorganizmov.

Zeleným senom sa v tomto prípade rozumie pokosená biomasa lúky v období, keď požadované rastliny začínajú vytvárať semená (najčastejšie od júna do augusta, v závislosti od typu porastu a priebehu počasia v danom roku). Pokosená hmota sa po krátkom zvädnutí (na zníženie hmotnosti) preniesie na pripravenú pôdu v cieľovej lokalite a rovnomerne sa rozprestrie. Zdrojová plocha býva dvojnásobná oproti zatrávňovanej ploche. Počas nasledujúcich dní a týždňov seno vysychá, semená prítomných druhov dozrievajú, vypadávajú na povrch pôdy a neskôr začínajú klíčiť. Zvyšná biomasa sa prirodzene rozloží a medzitým poskytne tieň klíčiacim rastlinám a udržiava vlhkosť v povrchovej vrstve pôdy.

Ďalej je táto metóda popísaná v kapitole 3.2.10.1.

Metóda prenosu zeleného sena sa úspešne využíva v mnohých krajinných projektoch. Väčšie skúsenosti s jej aplikáciou majú napríklad v CHKO Biele Karpaty, kde prispela k obnove lúčnych porastov s desiatkami druhov na 1 m². Táto metóda sa osvedčila aj na viacerých miestach v intraviláne Dolných Dunajovíc pri Mikulove na južnej Morave (obr. 17), kde bol v spolupráci so Správou CHKO Pálava využitý rastlinný materiál z druhovo bohatej prírodnej lokality Dunajovické kopce, kde sa vyskytuje množstvo vzácných druhov rastlín vo veľmi početných populáciách.



Obr. 17. Výsledok aplikácie zeleného sena z druhovo bohatej prírodnej lokality Dunajovické kopce v intraviláne Dolných Dunajovic na južnej Morave; 2 roky od aplikácie (fotografia: Helena Chytrá).

1.8 Príklady z dobrej praxe

1.8.1 Starostlivosť o sadovú lúku v osade Grúň, Nová Bošáca, Biele Karpaty

Flyšové podložie v kopaničiarskej oblasti Bielych Karpát podporuje druhovú diverzitu rastlín, najmä na plochách, ktoré nikdy neboli orané ani hnojené minerálnymi hnojivami. Skvelým príkladom je sadová lúka na Grúni (obr. 18), kde možno na ploche 100 m² nájsť viac než 100 druhov cievnatých rastlín. Takáto výnimočná biodiverzita je výsledkom dlhodobého (viac než sto rokov trvajúceho) a stabilného (bez výrazných zmien dokonca aj v období kolektizácie) tradičného manažmentu, ktorý kombinuje kosenie a pasenie. V niektorých rokoch sa tu praktizuje jarne pasenie počas apríla a mája, po ktorom nasleduje kosenie v júli. V iných rokoch sa lúka najprv pokosí už v júni a po opätovnom narastení trávy sa tu pasú kravy až do jesene. Kľúčové je, že lúka je kontinuálne udržiavaná v extenzívnom režime hospodárenia, bez fáz intenzifikácie či zanedbania.



Obr. 18. Ovocný sad v osade Grúň v Novej Bošáci je výnimočný vysokou diverzitou cievnatých rastlín aj vďaka stabilnému manažmentu, pri ktorom sa 1 kosba ročne kombinuje s extenzívnou pastvou kráv (fotografia: Monika Janišová).

1.8.2 Pravidelná starostlivosť o Prírodnú rezerváciu Mackov bok s využitím kosenia

História lokality: Prírodná rezervácia Mackov bok sa nachádza pri Slovenskej Ľupči, v juhozápadnej časti ochranného pásma Národného parku Nízke Tatry. Rezervácia bola vyhlásená v roku 1976 na výmere 3,75 ha. Dôvodom vyhlásenia bol najmä masový výskyt poniklecov (druhy *Pulsatilla grandis*, *P. subslavica* a *P. slavica* a ich hybridy) (Turis & Galvánek, 2003). Do začiatku 80. rokov sa na území páslo, neskôr bolo ponechané bez zásahu. To sa začalo prejavovať poklesom počtu kvitnúcich poniklecov. Negatívne sa prejavovalo aj zalesnenie časti lokality borovicou čiernou (*Pinus nigra*), dochádzalo k jej zarastaniu. Koncom 80. rokov sa vyrúbala časť borovíc, neprinieslo to však zásadný zlom v stave populácií poniklecov a počet kvitnúcich jedincov sa kontinuálne znižoval (Turis & Galvánek, 2003).

Východiskový stav na začiatku obnovy: Lokalita prevažne pokrýva biotop 6210* s výskytom orchideí. Začiatkom nultých rokov 21. storočia bol jeho stav nepriaznivý, nahromadila sa tu starina, dochádzalo k negatívnym zmenám v druhovom zložení biotopu. Okolo roku 2002 bolo v lokalite zaznamenaných už iba 20 posledných kvitnúcich jedincov ponikleca (Jasík in verb.).

Spôsob obnovy a výsledky: Od roku 2002 sa začalo aplikovať pravidelné kosenie lokality. Lokalita sa kosí ručne krovinnými alebo ručnými kosačkami (obr. 19), biomasa sa následne zhrabe a odstráni. Kosenie však iba výnimočne prebieha na celej ploche lokality, zvyčajne sa aplikuje mozaikovo, každý rok sa pokosí iná časť a niektoré roky sa lokalita nepokosila vôbec. Popritom sa využíva aj občasné vypaľovanie (obr. 20) a v lokalite sa príležitostne pasú aj zvieratá z blízkej farmy v Slovenskej Ľupči.

V prvých rokoch kosenie zabezpečovala priamo Správa Národného parku Nízke Tatry, neskôr si aktivitu zobralo pod patronát Občianske združenie Prales, ktoré organizuje pravidelné kosenie. Aktivita je príležitostne financovaná z rôznych projektových zdrojov, finančných zdrojov Správy NAPANT, v rámci kompenzačných opatrení alebo beží na dobrovoľníckej báze.

Od začiatku pravidelného kosenia v lokalite narástol počet poniklecov z 20 jedincov na cca 120 000 jedincov (Jasík in verb.). V lokalite sa tiež vyskytujú bohaté populácie druhov orchideí, ako *Orchis tridentata* alebo *Ophrys insectifera*. Výrazne sa tiež zlepšil stav biotopu 6210.



Obr. 19. Kosenie lokality ručne vedeným žacím strojom (fotografia: Marián Jasík).



Obr. 20. Mozaikové vypaľovanie lokality (fotografia: Marián Jasik).

1.8.3 Obnova kosenia slatinných lúk v národnej prírodnej rezervácii Belianske lúky

História lokality: Belianske lúky sú najväčším komplexom slatinných lúk na Slovensku, rezervácia sa nachádza na ploche 90 ha. Lokalita leží v Popradskej kotline na juhovýchodnom úpätí Vysokých Tatier. Popri biotopoch slatinných lúk tu rastú aj mnohé ohrozené druhy rastlín, napr. *Carex limosa* alebo *Pedicularis sceptrum-carolinum*. Lokalitu v minulosti využívali nemeckí obyvatelia Spišskej Belej ako extenzívne využívané kosné lúky (ručné kosenie). Po ich odsune po druhej svetovej vojne lokalitu prebrali do užívania obyvatelia obce Lendak, ktorí pokračovali v extenzívnom spôsobe využívania. Po vyhlásení rezervácie v roku 1983 skončili tradičné využívanie ručným kosením a lokalitu prebralo do užívania družstvo zo Spišskej Belej. To nebolo schopné kosiť silno podmáčané slatinné lúky a kosili sa iba suchšie okrajové časti rezervácie. Priamo v rezervácii začalo dochádzať k šíreniu náletových drevín (najmä vrbý) a trstiny. Organizácie ochrany prírody zodpovedné za správu územia sa často menili, v lokalite absentoval pravidelný manažment, vykonali sa niektoré obnovné zásahy (odstraňovanie drevín) na malých plochách, čo viedlo k spätnému zarastaniu lokality (Madarás et al., 2012). Od roku 2001, vďaka spolupráci správy národného parku a mimovládnej organizácii DAPHNE, prebehol podrobný výskum lokality a naštartoval spoluprácu s miestnym družstvom v Spišskej Belej (neskôr sa ukázalo, že družstvo nie je schopné vykonať obnovné opatrenia a zabezpečiť pravidelné využívanie lokality) a neskôr s poľnohospodárom z Lendaku (Peter Jašňák), ktorý sa po prezentácii o význame a prínose Belianskych lúk prihlásil k hospodáreniu na tomto území.

Východiskový stav na začiatku obnovy: Lokalita bola pred obnovou v zlom stave. Väčšinu lokality pokrývali už náletové dreviny (vrba, krušina), na viacerých miestach sa rozšírili husté porasty trstiny (obr. 21). Tieto procesy sa prejavovali najmä v západnej a strednej časti lokality, vo východnej časti, lepšie zásobenej podzemnou vodou, sa zarastanie prejavovalo iba v menšej miere (riedke zárasty brezy). V tejto časti sa vyskytovali aj viaceré slatinné jazierka s výskytom vzácných machorastov (*Calliergon trifarium*, *Meesia triquetra*).

Spôsob obnovy a výsledky: Nový užívateľ lokality s využitím prostriedkov z programu GEF zabezpečil v zime 2007/2008 odstránenie náletových drevín najmä v strednej a západnej časti lokality. Následne sa vyčistené plochy v roku 2008 zmulčovali, pričom sa využila horská 4-koľosová kosačka s prídavnými balónovými kolesami, ktorá nevytvárala na podmáčanéj pôde koľaje (Madarás et al., 2012). Následne od roku 2009 sa v lokalite rozbehlo pravidelné kosenie, ktoré pretrváva až dodnes na ploche 48 hektárov. Užívateľ z Lendaku ho zabezpečuje vlastnou technikou (ľahká horská kosačka s prídavnými kolesami), pričom na financovanie manažmentu využíva poľnohospodárske dotácie vrátane agro-environmentálnych schém (platby za ochranu biotopov TTP) a platby na územiach Natura 2000. Kontinuitu pravidelného kosenia sa podarilo udržať aj po náhlej smrti pôvodného užívateľa, keď starostlivosť o lokalitu prebrala firma jeho brata, ktorá lokalitu využíva až doteraz. Z kosenia sú vyňaté iba časti s výskytom jazierok, kde by aj ľahká technika mohla pôsobiť deštruktívne. Tieto časti kosí ručne krovinnorezom Správa TANAPu raz za 3 – 5 rokov, aby sa zabránilo ich zarastaniu náletom (Žlkovanová in verb.).

Vďaka koseniu (obr. 23) sa darí udržiavať rozsiahle plochy slatinných a podmáčaných lúk v priaznivom stave zachovania. Viaceré slatinné druhy sa na kosených plochách vyskytujú masovo alebo veľmi početne (napr. *Eriophorum*

latifolium a *Eriophorum angustifolium* na obr. 22, *Triglochin maritima*). Z lokality takmer úplne ustúpila trstina (*Phragmites australis*). Bolo to aj vďaka spontánnemu šíreniu poloparazitického druhu *Pedicularis palustris* na kosených plochách, ktorý na trstine parazituje a lokálne ju dokázal takmer úplne eliminovať. K zásadnej zmene došlo aj na plochách s hustými porastami vrbu popolavej (*Salix cinerea*), kde sa po odstránení v priebehu pár rokov podarilo obnoviť slatinné lúky s typickými druhmi, ako napr. *Carex davalliana*.

Pozorované však boli aj niektoré negatíva takéhoto spôsobu starostlivosti. Aj keď sa používa ľahká technika, strojové kosenie spôsobuje isté stlačenie povrchu a homogenizáciu lokality (najmä povrchu pôdy). Na to môžu negatívne reagovať najmä niektoré slatinné machorasty, ktoré zle znášajú preplavovanie, ku ktorému dochádza pri stlačení rašelininy.

Vzhľadom na veľkosť lokality je však nereálne jej udržiavanie ručným kosením. Kosenie ľahkou technikou sa javí ako jediný dlhodobý udržateľný spôsob jej udržiavania z logistického a finančného hľadiska.



Obr. 21. Nevyužívané časti lokality boli pred obnovou zarastené trstinou a náletom (fotografia: Dobromil Galvánek).



Obr. 22. Pravidelne kosené lúky v rezervácii s masovým výskytom páperníkov (fotografia: Dobromil Galvánek).



Obr. 23. Čerstvo pokosené časti rezervácie (fotografia: Dobromil Galvánek).

1.9 Biotopy európskeho významu, pre ktoré je vhodné kosenie

- 6210 Suchomilné travinno-bylinné a krovinné porasty na vápnitom podloží (*dôležité stanovišťa Orchideaceae)
- 6230* Kvetnaté vysokohorské a horské psicové porasty na silikátovom substráte
- 6240* Subpanónske travinno-bylinné porasty
- 6250* Panónske travinno-bylinné porasty na spraši
- 6260* Panónske travinno-bylinné porasty na pieskoch
- 6410 Bezkolencové lúky
- 6440 Aluviálne lúky zväzu *Cnidion venosi*
- 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky
- 6520 Horské kosné lúky
- 7140 Prechodné rašeliniská a trasoviská
- 7210* Vápnité slatiny s maricou pílkatou a druhmi zväzu *Caricion davallianae*
- 7230 Slatiny s vysokým obsahom báz

1.10 Živočíchy európskeho významu, ktorým vyhovuje kosenie

- Vertigo angustior* (pimprlík mokradňový)
- Vertigo geyeri* (pimprlík močiarny)
- Vertigo moulinsiana* (pimprlík bruškatý)
- Coenonympha hero* (očkáň hnedý)
- Colias myrmidone* (žltáček zanovětový)
- Leptidea morsei* (mlynárik východný)
- Lycaena dispar* (ohniváček velký)
- Maculinea nausithous* (modráček bahniskový)
- Maculinea teleius* (modráček krvavcový)
- Parnassius mnemosyne* (jasoň chochlačkový)
- Zerynthia polyxena* (pestroň vlkovcový)
- Odontopodisma rubripes* (koník východný)
- Pholidoptera transsylvanica* (kobyłka sedmohradská)
- Spermophilus citellus* (syseľ obyčejný)

1.11 Literatúra

- 1) Babai, D., & Molnár, Z. (2014). Small-scale traditional management of highly species-rich grasslands in the Carpathians. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 182, 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.08.018>
- 2) Hejduk, S., Svobodová, A., Krahulec, F., 2017: Sečení, Standardy péče o přírodu a krajinu. Péče o vybrané terestrické biotopy, řada D, AOPK Praha, 16 s.
- 3) Hopkins, A. (ed.), 2000, *Grass. Its Production and Utilization*. Third edition. Blackwell Science, 440 pp.
- 4) Janišová, M., Bojko, I., Ivaşcu, C.M., Iuga, A., Biro, A.-S. & Magnes, M. (2023) Grazing hay meadows: History, distribution, and ecological context. *Applied Vegetation Science*, 26, e12723. <https://doi.org/10.1111/avsc.12723>
- 5) Janišová, M., Magnes, M., Bojko, I., Borsukevych, L. M., Budzhak, V. V., Chorney, I., Iuga, A., Ivaşcu, C. M., Kish, R., Kuzemko, A., Palpurina, S., Skokanová, K., Širka, P., Tokaryuk, A., & Dayneko, P. (2024). Agricultural legacy shapes plant diversity patterns in mountain grasslands of Maramureş and Bukovina: A cross-border perspective (Ukraine, Romania). *People and Nature*, 6, 2283–2299. <https://doi.org/10.1002/pan3.10698>
- 6) Kapfer, A. (2010b) Medieval-early modern grazing of the meadows of Central Europe (German). *Naturschutz Und Landschaftsplanung*, 42(6), 180–187.
- 7) Madarás M., Grootjans A., ŠeffEROVÁ StanOVÁ V., GalVÁNEK D., JanÁKOVÁ M., Dražil T., Wolejko L. & Pavlanský J. 2012: Calcareous spring fen Belianske lúky Meadows; the largest fen spring fen in North Western Europe. In: Grootjans A., ŠeffEROVÁ StanOVÁ V. & Jansen A. (eds.): *Calcareous Mires of Slovakia; landscape setting, management and restoration prospects*. KNNV Publishing, Zeist. pp. 41-66.
- 8) Turis, P. & GalVÁNEK, D., 2003: Účinnosť vybraných zásahov na populáciu poniklecov v Prírodnej rezervácii Mackov Bok, Ochrana prírody, Banská Bystrica, 22:13-22
- 9) Vickery, J.A., Tallowin, J.R., Feber, R.E., Asteraki, E.J., Atkinson, P.W., Fuller, R.J. et al. (2001) The management of lowland neutral grasslands in Britain: effects of agricultural practices on birds and their food resources. *Journal of Applied Ecology*, 38, 647–664. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2001.00626.x>

2 Odstránenie nežiaducích drevín a mulčovanie

Autor: Vilém Jurek



Obr. 24. Vypílenie nežiaducej sekundárnej sukcesie, resp. drevín, ide o postupné výrezy v ÚEV Kamenný vrch, Brno-Nový Lískovec (fotografia: Vilém Jurek).

2.1 Úvod do problematiky

Nelesné biotopy, ako sú vlhké lúky, slaniská, rašeliniská, xerothermné biotopy, skalné stanovišťa, piesčiny či vresoviská, predstavujú cenné ekosystémy, ktorých existencia je podmienená zachovaním otvoreného charakteru stanovišťa. V dôsledku ústupu tradičných foriem hospodárenia (napr. extenzívna pastva, kosenie) a absencie prirodzených disturbancií (napr. požiare, erózie a pod.) dochádza často k zarastaniu týchto lokalít drevinovou vegetáciou – teda k sekundárnej sukcesii smerom k lesným porastom.

Nežiaduca drevinová vegetácia (stromové porasty, kroviny, nálety) tieni a postupne vytláča pôvodné spoločenstvá, čím redukuje ich rozlohu, izoluje zvyšné fragmenty otvorených biotopov a obmedzuje možnosti migrácie druhov. Expanzia drevín následne vedie k úbytku svetlomilných a špecializovaných druhov rastlín a živočíchov a k celkovému poklesu biologickej diverzity a heterogenity krajiny. Odstraňovanie nežiaducích drevín (obr. 24) preto predstavuje kľúčový manažmentový nástroj na obnovu a udržiavanie vyššie uvedených nelesných biotopov a zachovanie ich prírode blízkych spoločenstiev.

2.1.1 Ciele technických zásahov

Zásahy na nelesných biotopoch zahŕňajú široké spektrum postupov zameraných na obmedzenie sukcesie drevín a udržanie otvoreného charakteru biotopu. Cieľom je obnova alebo zachovanie prírode blízkych ekosystémov s typickým druhovým zložením a štruktúrou, čo spravidla znamená redukciiu alebo odstránenie náletových krov a stromov, aby sa obnovili podmienky pre cieľové druhy rastlín a živočíchov a zvýšila sa celková druhová diverzita. Dôležitým efektom je aj napodobnenie chýbajúcich prirodzených disturbancií (napr. pastva, požiare) pomocou riadených zásahov človeka.

2.1.2 Typy manažmentu podľa stavu lokality

Vo všeobecnosti možno **rozlíšiť jednorazové obnovné zásahy** v zanedbaných lokalitách (asanácia zarasteného porastu) a **pravidelnú údržbu** formou opakujúcej sa likvidácie novo vyrastajúcich drevín.

Pri plánovaní sa rozlišuje aj charakter drevín – inak sa postupuje pri expanzívnych a inváznych, inak pri vzácnejších pôvodných krovinách, ktoré môžu plniť určité ekologické funkcie. Vždy je potrebné zvážiť, či je cieľom kompletné odstránenie všetkých drevín (pri inváznych druhoch alebo na otvorených biotopoch vyžadujúcich vysoký prísun slnečného žiarenia), alebo čiastočná redukcia s ponechaním solitérov či skupín kríkov ako prvkov pre ďalšie druhy, napríklad pre vtáky či hmyz.

Dôležité je tiež riešiť kritické miesta expanzie (okraje porastov zasahujúce do cenných plôch) a postupovať mozaikovo, nie nárazovo „odlesniť“ veľkú plochu naraz – takto sa predíde stresu v ekosystéme a uľahčí sa následná starostlivosť.

2.1.3 Ekologický význam zásahov

Správne realizované technické zásahy vedú k blokovaniu sukcesie a návratu lokality do prírody blízkeho stavu. Napríklad odstránenie náletových drevín v stepných lokalitách obnoví otvorené plochy so xerothermnou vegetáciou, vyrezanie náletu brezy a borovice na rašeliniskách zlepši svetelné podmienky a obmedzí odparovanie vody, čo podporí regeneráciu rašelinníka, a odstránenie krovín z vresoviska umožní obnovu vresu a ďalších typických druhov.

Zvýšenie svetla, redukcia konkurencie a čiastočné narušenie pôdneho povrchu (napr. po odstránení koreňov) často vytvárajú podmienky pre klíčenie semien vzácných bylín zo semennej banky alebo pre návrat bezstavovcov.

Bez aktívneho odstraňovania drevín nie je možné udržať mnohé ohrozené biotopy v dobrom stave – zarastanie vegetáciou patrí medzi najčastejšie tlaky a hrozby európsky významných biotopov v rámci smernice o biotopoch. Podľa hodnotenia členských štátov EÚ, ako aj podľa Červeného zoznamu biotopov ČR (Chytrý et al., 2020), je sukcesia drevín jednou z najvýznamnejších príčin nepriaznivého stavu otvorených biotopov. Aktívny manažment proti zarastaniu je preto pre zachovanie biodiverzity kľúčový a je uvádzaný aj v medzinárodných strategických dokumentoch.

2.1.4 Konkrétne zásahy

Zásahy sú založené na týchto činnostiach:

- redukcia krovín,
- výrub stromov,
- prečistky (porasty do 40 rokov; obr. 25) a prebierky (porasty nad 40 rokov) stromových porastov,
- vypestovanie skupín drevín alebo jednotlivých drevín,
- udržiavanie stabilného okraja porastov drevín.

Ďalej ide o doplnkové opatrenia: vypaľovanie, pastva, kosenie či narušanie pôdneho povrchu. Mechanické metódy odstraňovania drevín, najmä likvidáciu náletov, je vo väčšine prípadov potrebné doplniť chemickými metódami vo forme aplikácie herbicídu, aby sa zabránilo zmladzovaniu (koreňové či pňové výmladky).

Redukciu krovín je potrebné realizovať prednostne na miestach, kde dreviny expandujú do záujmových plôch a kde krovinná vegetácia uberá plochu, vytvára zatienenie, viaže vodu a zvyšuje vlhkosť alebo obsah živín (najmä opadom). Až po riešení problematických miest je vhodné otvárať nové plochy. Nie je vhodné vykonávať zásahy naraz a na veľkých plochách (nad 1 ha), pretože je vždy potrebné počítať s následnou starostlivosťou v trvaní až päť rokov od zásahu a tiež z dôvodu prevencie poškodenia zvyškových populácií cieľových druhov organizmov.

Spravidla je vhodné v lokalite ponechávať roztrúsené stromy (solitéry), skupiny (krovinné porasty) alebo torzá (napr. dreviny pestované na hlavu). V prípade inváznych drevín je väčšinou nevyhnutná ich kompletná asanácia. Výnimkou môžu byť napríklad staré agáty, na ktorých sa už vyskytujú zvlášť chránené alebo vzácne druhy živočíchov, napr. výskyt pižmovca hnedého (*Osmoderma eremita*).

2.2 Príprava pred zásahmi

2.2.1 Plánovanie

Každá realizácia obnovy spočívajúca v odstraňovaní drevín by mala mať projektovú dokumentáciu, ktorá obsahuje nasledujúce parametre:

- cieľ zásahu,
- lokalizácia zámeru – katastrálne územie, zoznam pozemkov, zakres do mapového podkladu,
- výkaz výmer a intenzita zásahu (určená redukovanou plochou¹),
- zásady odstraňovania drevinovej vegetácie (typ technológie, ponechávané a odstraňované druhy drevín, použitie chemických prostriedkov, nakladanie so vznikom biomasy, termíny zásahu a i.),

¹ Kompletne odstránená drevinná vegetácia z danej plochy = 100 %, ponechávanie výstavkov (solitérov) alebo skupín drevín = 50 – 90 %, prebierky, odstránenie okrajov, uvoľnenie cieľových drevín = 10 – 50 %, v prípade výskytu drobných útvarov na ploche (skaly, tône, rákosiny, cesty, hniezdne steny a pod.) sa takisto percentuálne znižuje celková plocha.

- harmonogram prác, najmä ak je projekt rozdelený na etapy,
- rozpočet akcie vrátane prehľadu príplatkov,
- opis následnej starostlivosti (kosenie, pastva, odstraňovanie výmladkov),
- vyjadrenie orgánov ochrany prírody,
- fotodokumentácia stavu pred zásahom (vhodné sú aj fotografie z drona).

2.2.2 Povolenie výrubu

Podľa § 47 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny je potrebné povolenie na výrub drevín mimo lesa v týchto prípadoch:

- dreviny v intraviláne určené na zástavbu:
 - o stromy s obvodom kmeňa nad 60 cm (merané vo výške 130 cm nad zemou),
 - o súvislé krovinové porasty s výmerou nad 20 m²;
- dreviny v intraviláne
 - o stromy s obvodom kmeňa nad 80 cm (merané vo výške 130 cm nad zemou),
 - o súvislé krovinové porasty s výmerou nad 100 m²;
- dreviny v extraviláne
 - o stromy s obvodom kmeňa nad 90 cm (merané vo výške 130 cm nad zemou),
 - o súvislé krovinové porasty s výmerou nad 200 m²;

Ak je výrub v súlade s dokumentáciou ochrany prírody, povolenie nie je potrebné. Takisto nie je potrebné povolenie, keď dostane poľnohospodár alebo aj iný vykonávateľ výrubu od ŠOP SR alebo národného parku tzv. určenie činnosti. Povolenie nie je potrebné, ak výrub robí organizácia ochrany prírody alebo ak ide o invázny druh podľa § 2 ods. 1 zákona č. 150/2019 Z. z.

Povolenie v intraviláne vydáva obec alebo mesto, kde sa drevina nachádza. Dreviny v extraviláne riešia okresné úrady. Súčasťou povolenia na výrub je dokumentácia stavu vo forme jednoduchšej dendrologickej štúdie, ktorá obsahuje:

- druhy, počet a obvod drevín alebo veľkosť porastov s vyznačením nadlimitných jedincov/skupín,
- identifikáciu žiadateľa,
- presnú lokalizáciu,
- dôvod výrubu,
- súhlas vlastníka alebo správcu pozemku, na ktorom drevina rastie, alebo súhlas nájomcu takéhoto pozemku,
- fotodokumentáciu.

Výrub je potrebné oznámiť aspoň 5 dní vopred písomne alebo elektronicky. Na základe žiadosti môže byť vykonané miestne šetrenie. V kladnom prípade sa vydá rozhodnutie o povolení, ktoré však môže byť podmienené náhradnou výsadbou. Po realizácii zásahu je nutné zaslať povoľovaciemu orgánu oznámenie o priebehu a ukončení výrubu. Povolenie nie je potrebné, ak ide o pravidelnú údržbu porastu v špecifických prípadoch, napr. záhrady, verejná zeleň, pozdĺž ciest a pod.

2.2.3 Príprava lokality pred zásahom

Pred samotným zásahom musí prebehnúť tzv. súlad medzi projektovou dokumentáciou a aktuálnym stavom porastu. Plánované zásahy sa v teréne vyznačujú reflexným sprejom. Stromy určené na výrub sa vyznačujú jednotlivou nezmazateľným farebným znakom kruhového tvaru s priemerom 5 cm na kmeni vo výške 130 cm nad zemou a na koreňovom nábehu. Výrub viac ako 50 stromov možno vyznačiť aj iným nezameniteľne vhodným spôsobom, najmä vymedzením okrajov rúbanej plochy tak, že sa vyznačia okrajové stromy, ktoré sa nesmú vyrúbať. Krovinové porasty určené na výrub sa vyznačujú plošne a nezameniteľne vhodným spôsobom. Vhodné je však označiť aj dreviny, ktoré budú primárne ponechávané. Na tento účel odporúčame modrú farbu spreja.

Pred začiatkom prác je vhodné informovať verejnosť (obecné noviny, webové stránky, sociálne siete). Odporúča sa vyvesiť v teréne informačné tabule s uvedením dátumu výrubu, dôvodu zásahu a predpokladanej dĺžky trvania akcie.

2.2.4 Termín zásahu

Voľba termínu na likvidáciu drevín nie je úplne jednoznačná. Z hľadiska ochrany prírody (poškodenie okolitej vegetácie, ohrozenie hniezdiacich vtákov) je optimálne rúbať mimo vegetačnej sezóny (koniec októbra až začiatok marca). Z hľadiska účinku na listnaté dreviny je však vhodný výrub na konci vegetačnej sezóny, ale pred začiatkom

sťahovania asimilátov do koreňov – teda už v auguste alebo na začiatku septembra. Je preto potrebné rozhodnúť sa podľa situácie – na lokálne zásahy proti silno zmladzujúcim kríkom (svíb krvavý, vtáčí zob) je vhodný august, zatiaľ čo na veľkoplošnú likvidáciu stromových náletov zima.

2.3 Metódy odstránenia drevín

2.3.1 Výrub stromov

Porast stromov sa odstraňuje postupne formou smerovaného výrubu jednotlivých drevín. Výrub môže byť voľný (strom sa spáli celý) alebo postupný (pomocou stromolezeckej techniky sa stromy tzv. „špalkujú“).

Výhodou postupného výrubu je menšie poškodenie pôdneho krytu alebo ostatných drevín (nevýhodou je, naopak, časová a finančná náročnosť). Výrub prebieha vždy od okrajov smerom do stredu porastu. Pád stromu sa rieši individuálne, s ohľadom na bezpečnosť ľudí a majetku, ako aj na minimalizáciu poškodenia iných drevín či pôdneho krytu.

Pne sa väčšinou ponechávajú bez zásahu, t. j. bez frézo-vania. V praxi existujú dva typy rezov – na nízky alebo vysoký peň (špeciálnou formou vysokého pňa je tzv. torzo).



Obr. 25. Prečistka stromov (DP Mokrá, okr. Brno-venkov, ČR; fotografia: Vilém Jurek).

Výrub na nízky peň

Je vhodný na veľkých plochách a pri druhoch vytvárajúcich menší počet výmladkov. Peň by mal byť odrezaný čo najnižšie pri zemi, aby pri neskoršom kosení nedochádzalo k poškodeniu techniky a úrazom ľudí či pasúcich sa zvierat. Pne sa spravidla ošetrojú herbicídmi proti výmladnosti (pozri ďalej). Výnimku tvorí zámerná tvorba pňových výmladkov (*coppicing*), ktorá sa využíva na zakladanie výmladkových porastov.

Výrub na vysoký peň

Ide o riešenie na pomedzí bežného výrubu a torzovania. Používa sa s cieľom zámerného zmladenia dreviny na vysokom pni – tzv. vrškovanie (*pollarding*). Takto sa zakladajú napríklad hlavaté stromy. Výška pňa sa volí najmä s ohľadom na nežiaduci okus hospodárskymi zvieratami alebo zverou – optimálna je 1,5 – 2 m nad zemou.

Torzovanie

Torzo stromu môže vzniknúť prirodzene (odumretie kostrových konárov, presychanie kmeňa, zlomy alebo rozlomenie) alebo cielene zásahom v podobe odstránenia podstatnej časti, alebo celej primárnej koruny.

V praxi sa rozlišujú dva typy torz (na obr. 26 a 27):

- torzo koruny – na strome sa vykoná hlboký rez, pričom zostávajú iba niekoľkometrové pahýle pôvodných kostrových konárov,
- torzo kmeňa – zachovaný zostáva iba kmeň, pôvodná koruna dreviny je celá odstránená.



Obr. 26. Torzo koruny.



Obr. 27. Torzo kmeňa (fotografie: Vilém Jurek).

2.3.2 Výrezy krovín

Kroviny sa zvyčajne odstraňujú pomocou ľahkej (obr. 29) alebo ťažkej mechanizácie. Rozsah sa určuje podľa požadovaného cieľového stavu. Vykonáva sa buď úplné odstránenie kroviny, alebo iba redukcia (plošná na obr. 28, obvodová, výšková), prípadne udržiavanie stabilného okraja.

Kompletný výrez krovín

Pri plošnom odstránení sa odstráni celý porast, alebo sa ponechajú roztrúsené exempláre kríkov či rôzne veľké skupiny významnejších neinváznych druhov. Spravidla sa ponecháva iba 1 – 5 % z pôvodného zapojenia. V prípade súvislých, príliš narastených alebo hustých porastov (napr. trnka obyčajná, svíb krvavý, baza čierna) je vhodná radikálnejšia sanácia bez ponechania akýchkoľvek jedincov.

Redukcia krovín

V rámci ochrannárskeho manažmentu sa spravidla vykonáva iba plošná redukcia (obvodová redukcia je typická pre sadovnícke tvorby). Plošná redukcia krovín vedie k celkovému zmenšeniu ich rozlohy. Môže sa uplatniť aj na prepájanie pasienkov alebo ako selektívna redukcia na podporu priadkovca trnkového (*Eriogaster catax*), ktorý je viazaný na porasty hlohov, trniek či ruží. Redukcia sa robí úplným odrezaním kmeňov tesne pri zemi. Vhodnejšie je redukovať porast ako celok než rozdeľovať jeden ker na dva. Pri plošnej redukcii sa odstraňuje maximálne 50 % celkovej plochy kroviska.

Udržiavanie stabilného okraja

Pri krovinách (vrátane okrajov lesa alebo stromových porastov), ktoré sa ponechávajú bez výrezu, je vhodné vykonávať priebežnú údržbu formou udržiavania stabilného okraja. Ide o periodickú úpravu okrajov tak, aby nedochádzalo k ich expanzii do priestoru (počas 2 – 3 rokov môže dôjsť k posunu hranice porastu približne o 1 m). Pri zásahu sa ošetruje iba periféria (okrajová časť) krovia v šírke 1 – 2 m.

Tieto zásahy sa realizujú:

- jednorazovou redukciiou v intervale raz za 3 – 5 rokov, pri ktorej sa odoberie potrebná šírka,
- zakracovaním jednotlivých konárov – pri kríku alebo skupine kríkov sa vykoná obvodová redukcia rezom na bočné vetvy.

Ďalšie postupy likvidácie krovín

V niektorých prípadoch je možné použiť ručné vytrhávanie (napr. na kamenistých stráňach so sypkou pôdou sa osvedčilo ručné vytrhávanie trniek). Alternatívne možno na suchých stráňach využiť vypaľovanie alebo, ak sú kroviny nízke, ich postupné obmedzovanie pasiením alebo kosením (týmto spôsobom manažmentu sa podrobnejšie venujú ďalšie kapitoly).

Intenzívna pastva je vhodná aj pred samotným výrezom krovín, najmä v zime, keď zvieratá uprednostňujú výmladky drevín. Zvieratá výrazne preriedia hustotu porastu, čím sa stáva prechodnejším pre zásah motorovou pílou alebo krovinorezom.

2.3.3 Trhanie krovín

Vytrhávanie krovín pomocou ťažkej techniky je čoraz častejšie využívaný zásah pri obnove cenných biotopov. Ide o mechanický postup, pri ktorom sa odstraňuje nadzemná časť, peň aj koreňový systém.

Najčastejšie sa používajú rôzne stroje, napr. bagre (obr. 30), dozery či nakladače s trhacími adaptérmi. Stroje neodrezávajú nadzemnú časť, ale vytrhávajú celú drevinu aj s koreňmi, čím sa zabraňuje rýchlej regenerácii.



Obr. 28. Postupné výrezy – ÚEV Kamenný vrch (Brno-Nový Lískovec; fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 29. Výrez krovín pomocou krovinorezu – ÚEV Stránska skala (Brno-Slatina; fotografia: Vilém Jurek).

Použitie je možné iba pri autochtónnych druhoch, pri ktorých nehrozí masívna výmladnosť ako pri invázných drevinách (napr. agát, pajaseň). Po zásahu je plocha vyčistená, vyžaduje sa len mierna rekultivácia (možno ju vykonať následne použitými strojmi).

Vzniknutú biomasu je potrebné odviezť z územia. Nadzemnú časť je vhodné naštiepkovať. Problémové sú korene, ktoré sa pre prítomnosť zeminy a kameňov spracúvajú ťažšie. Riešením môže byť výkonnejší kladivový štiepkovač alebo zakopanie koreňov do pripravených jám, resp. do rekultivovaných lomov či pieskovní.

Pri trhaní sa spravidla nepoužíva ošetrovanie herbicídmi. Nevyhnutná je však následná kontrola a starostlivosť v nasledujúcich rokoch vrátane dočistenia výmladkov s postrekom na list. Pre zvýšenie úspešnosti zásahu je vhodné doplniť ho injektážou alebo lúpaním kôry.



Obr. 30. Trhanie kroviska pomocou bagra (fotografia: Robert Stejskal).

2.3.4 Likvidácia popínavých a poliehavých drevín

Ide o špecifický prístup k likvidácii drevín, pri ktorom sa pracuje s druhmi, ako sú brečtan popínavý (obr. 31), ostružina, pavinič päťlistý, plamienok, skalník, kustovnica cudzia a pod. Tieto dreviny sa vyznačujú vysokou odolnosťou a schopnosťou regenerácie, čo robí ich odstraňovanie časovo aj fyzicky náročným. Dôraz sa preto kladie na mechanicko-technické metódy, prípadne ich kombináciu s cieľným chemickým ošetrovaním.

Možné postupy likvidácie:

- vytrhávanie – porast je kompletne vytrhnutý vrátane koreňov; po cca 1 mesiaci sa ošetrujú výmladky postrekom na list (herbicíd v koncentrácii 3 – 5 %); pri opakovanej regenerácii sa zásah opakuje,
- výrez – porast sa postupne odstraňuje ručnými nožnicami, pílou alebo krovinnorezom; dôležité je robiť hladké rezy, pne s priemerom nad 0,5 cm sa následne ošetrujú náterom herbicídu (cca 50 %); potom sa plocha dočistí postrekom na list, podobne ako pri vytrhávaní,
- rozdrvenie porastu – pri veľmi hustých a rozsiahlych porastoch môže byť efektívnejšie nadzemnú biomasu rozdrobiť (napr. štiepkovacím nožom na krovinnoreze, mulčovačom alebo frézou); rozdrvený materiál je potrebné odstrániť a následne dočistiť plochu postrekom na list,
- postrek na list – pri niektorých odolných druhoch (napr. kustovnica cudzia, ostružina) je vhodné najskôr aplikovať herbicíd a až potom vykonať mechanické odstránenie (vytrhávanie, výrez). Tým sa zvýši účinnosť zásahu a obmedzí následná regenerácia.



Obr. 31. Odstraňovanie brečtanu – PP Medlánecká skalka (Brno-Medlánky); vľavo priebeh zásahu, vpravo po zásahu (fotografia: Vilém Jurek).

2.3.5 Frézovanie

Ide o intenzívnu metódu vhodnú na odstránenie plošného, husto zapojeného porastu, tvoreného náletovými drevinami, pomocou špeciálneho stroja – frézy. Fréza je umiestnená na kolovom alebo pásovom traktore ako čelný (obr. 32) alebo zadný záves (prípadne na bagri). Pracovným ústrojenstvom je ozubený valec s otočnými či pevnými kladivami alebo nožmi vyrobenými z tvrdého kovu, ktorý rozdrví porast nastojato vrátane väčších stromov. Fréza súčasne zapracováva nadrvenú hmotu až do hĺbky 30 cm, čím sa frézujú aj pne a zarovnáva terén (obr. 33).

Hlavnou výhodou frézovania je rýchlosť a efektivita. V porovnaní s ručným výrubom je proces podstatne kratší, čo



Obr. 32. Frézovanie pomocou čelného adaptéra (ÚEV Horky; fotografia: Vilém Jurek).

výrazne znižuje náklady. Prednosťou je aj schopnosť likvidovať husté a trnité porasty alebo porasty s množstvom popadaných stromov.

Frézovanie by sa malo využívať iba vo výnimočných prípadoch a so zohľadnením špecifických podmienok lokality a cieľového stavu. Keďže pri frézovaní nemožno aplikovať herbicidy proti výmladnosti, nie je vhodné pre invázne a expanzívne druhy drevín².

V prostredí chránených a ohrozených biotopov je vhodné frézovanie využívať len výnimočne a na základe odborného posúdenia rôznych odborníkov z radov botanikov a zoológov. Odporúča sa predovšetkým postupovať v rámci niekoľkých etáp alebo rokov.



Obr. 33. Stav pôdy a pňov po frézovaní (fotografie: Vilém Jurek).

2.3.6 Mulčovanie

Mulčovanie v kontexte likvidácie drevín má podobný princíp ako frézovanie. Na rozdiel od frézy mulčovací stroje nevyžadujú taký výkonný motor. Mulčovače môžu byť umiestnené na traktore (obr. 34), bagri alebo aj ako modifikácia ručne vedenej kosačky. Použiť možno aj krovinorez so špeciálnym nožom. Pri mulčovaní nedochádza k zapraveniu hmoty do pôdy – dreviny sú rozdrvené na malé kúsky a ponechané primárne na povrchu.

Mulčovanie je šetrnejšie ako fréza, keďže nenarúša povrch pôdy. Výhodou je rýchly zásah bez potreby odvozu hmoty (materiál zostáva ako mulč na mieste). Ďalšou výhodou je možnosť práce v hustých porastoch alebo trnitých krovinách. V porovnaní s frézou je možné mulčovač využiť aj na svahoch a ťažšie prístupných miestach.

Nevýhodou je ponechanie biomasy na mieste, čo môže viesť k nežiaducemu obohateniu pôdy živinami. Pri mulčovaní dochádza k poškodeniu pňov, ktoré potom nemožno ošetriť proti výmladnosti (herbicíd sa zle aplikuje a vstrebáva). Preto nie je vhodné mulčovať porasty inváznych alebo expanzívnych krovín, ako je svíb krvavý, vtáčí zob či trnka obyčajná.

Mulčovanie môže byť v chránených územiach užitočným nástrojom, avšak iba pri správnom načasovaní, citlivom použití a pod odborným dohľadom. Ideálny je mozaikovitý alebo pásový spôsob práce s ponechaním úkrytov pre živočíchy. Rizikom mulčovania môže byť nežiaduce zvýšenie množstva živín v lokalite, ak sa mulčovaná biomasa zle rozkladá. Pri jednorazovom mulčovaní nie je obohatenie o živiny až takým zásadným problémom. Mulč skôr pôsobí na vegetáciu mechanicky, t. j. bráni v raste. Hlavným limitom je hrúbka zmulčovanej biomasy a rýchlosť jej rozkladu. Vo vlhkom prostredí sa mulč môže rozložiť už po 2 rokoch od zásahu.



Obr. 34. Použitie mulčovača v ÚEV Kamenný vrch u Kurdějova (fotografia: Vilém Jurek).

² Akceptovať možno stav, keď boli dreviny vopred ošetrené pomocou injeckáže alebo lúpaním kmeňa.

2.4 Ošetrovanie proti výmladnosti

Na zvýšenie efektivity zásahov pri obnove nelesných lokalít je nevyhnutné už pred samotným výrezom drevinovej vegetácie zvážiť a prípadne vykonať opatrenia proti výmladnosti, teda proti schopnosti drevín opätovne obrastať z pňov alebo koreňového systému. Bez tohto kroku môže dôjsť k rýchlej regenerácii odstránených drevín, čo nielenže znižuje účinnosť zásahu, ale zároveň zvyšuje náklady a potrebu opakovaných zásahov v budúcnosti.

Pri plánovaní je vhodné rozlišovať medzi odstraňovaním domácich a invázných druhov. Kým pri pôvodných drevinách je možné autochtónne jedince ponechať bez ošetrovania, pri invázných druhoch je nutné chemické ošetrovanie. Dôležité je tiež rozlíšiť **zásahy do náletových drevín od zásahov do vyrastených stromov**. Pri mladých náletoch býva výmladnosť obvykle vyššia a plošnejšia, preto je vhodné ich vopred oslabiť, napr. aplikáciou herbicidu na list alebo lúpaním kôry. Naopak, pri vyrastených stromoch je výmladnosť lokalizovaná na pni a je možné vykonať ošetrovanie priamo po reze pomocou chemického náteru. Dôsledné rozlíšenie týchto prístupov a správne načasovanie zásahu má zásadný vplyv na dlhodobú úspešnosť obnovy biotopu, stabilizáciu vegetačného krytu a zníženie potreby zásahov v ďalších rokoch.

2.4.1 Náter pňov

Vykonáva sa predovšetkým na domáce druhy drevín. Aby bola aplikácia herbicidu účinná, musí sa realizovať na **pne s priemerom kmeňa väčším ako 0,5 cm** (pri menších „nitkovitých“ pňoch herbicid horšie účinkuje). Po odstránení (odpílení, odstrihnutí) dreviny sa rezná plocha ihneď ošetrí roztokom herbicidu s minimálnou koncentráciou 50 – 75 % (v zimnom období možno použiť až 100 %). Náter musí byť vykonaný bezprostredne po reze, najneskôr do troch hodín. Herbicid sa nanáša maliarskym štetcom so šírkou aspoň 1 cm (vhodný je zakrivený štetec s dlhou rúčkou ako na obr. 35). Náter účinne pôsobí v období **od 1. 8. do 15. 2. (v zimných podmienkach nesmie byť teplota nižšia ako – 5 °C)**.



Obr. 35. Ošetrovanie pňov herbicidom s pridaným farbivom (fotografie: Vilém Jurek).

2.4.2 Metódy cielej aplikácie herbicidu

Tieto metódy sa používajú najmä pri invázných druhoch ešte pred výrubom. Zásahy je potrebné realizovať s ročným odstupom, aby bola istota, že dreviny sú odumreté. Používajú sa dva typy metód – vŕtanie (injektáž na obr. 36) do kmeňa a lúpanie kôry (obr. 38).

Vŕtanie (injektáž) do kmeňa

Vykonáva sa pre dreviny s priemerom kmeňa minimálne 3 cm (pri päte kmeňa). Do kmeňa sa výkonnou vrtačkou (ideálne AKU) vyvrtávajú po celom obvode otvory. Vzdialenosť otvorov je cca 5 cm (pri menších priemeroch sa otvory vrtajú krížovým vzorom). Vrty sa robia šikmo pod uhlom do 45° v dostupnej výške – nemusia byť pri päte kmeňa, postačí výška 100 – 130 cm. Priemer otvoru je 0,5 – 0,8 cm, hĺbka 2 – 5 cm do živého dreva (nesmie sa vŕtať len do odumretej kôry, kde herbicid neúčinkuje).

Do vyvrtaného otvoru sa ihneď aplikuje 50 % roztok herbicidu (pri pajaseni je vhodnejší 75 % roztok). Na aplikáciu sa používa injekčná striekačka alebo laboratórna striekačka (obr. 37). Približne mesiac po zásahu by mala byť

viditeľná defoliácia. Ak k defoliácii nedôjde alebo časť koruny zostane živá – olistená – musí sa injektáž zopakovať (do nových otvorov).



Obr. 36. Injektáž do kmeňa.



Obr. 37. Aplikácia herbicidu pomocou striekačky (fotografie: Vilém Jurek).

Lúpanie kôry

Používa sa pre dreviny s priemerom kmeňa menším ako 3 cm (pri malých priemeroch drevín hrozí pri injektáži prevrtanie kmeňa). Môže ísť o koreňové alebo pňové výmladky či semenáče. Metóda spočíva v zoškrabaní kôry na viacerých miestach. Odstránenie sa vykoná vo forme dlhších pruhov širokých min. 1 cm a dlhých 10 – 15 cm. Zásadné je, aby nedošlo k odstráneniu kôry po celom obvode (musí zostať tzv. vodivý mostík).

Na lúpanie sa používa nôž, malá mačeta alebo škrabka na zemiaky. Rany sa okamžite zatierajú min. 50 % herbicidom pomocou maliarskeho štetca. Ak ide o viac kmeňov jedného jedinca alebo polykormón, je potrebné zásah vykonať na každom kmeni. Pri nezdvratných výmladkoch možno kmeň potrieť herbicidom priamo na kôru bez lúpania.

Obe metódy sú najúčinnnejšie v období od 15. 8. do 30. 9., kedy je účinnosť 90 – 100 %. Aplikáciu možno vykonávať po odkvitnutí konkrétnych druhov (pajaseň žliazkatý v júni až júli, agát v máji až júni). Zásahy nie je vhodné vykonávať na jar. Po 30. 9. účinnosť klesá. Experimentálne bola overená injektáž aj v zimnom období, kedy je účinnosť približne 60 % s recidívou počas nasledujúcej vegetačnej sezóny. Ošetrované jedince je vhodné ponechať aspoň rok bez výrubu, aby bola istota, že došlo k ich úplnému odumretiu. Aby sa predišlo padaniu uschnutých konárov, je možné suché vetvy odstrániť.

V prípade rizikového (havarijného) stromu možno zvoliť alternatívny postup – jedinec sa vyrúbe na vysoký peň (150 – 200 cm) a vykoná sa injektáž do ponechaného pahýľa (zvyčajne dochádza k istému zmladeniu, preto je nutné injektáž podľa potreby opakovať).



Obr. 38. Lúpanie kôry (fotografie: Vilém Jurek).

2.4.3 Postrek na list

V ojedinelých prípadoch možno použiť priamy postrek na list. Týka sa to náletových drevín s kmienkami tenšími ako 0,5 cm a popínavých drevín. Inak sa postrek využíva na dočistenie plochy – potlačenie výmladkov.

Postrek musí byť bodový, resp. cielený priamo na konkrétne miesto s výmladkami. Plocha zásahu by nemala výnimočne presiahnuť 10 m². Ošetrovať je možné porasty do výšky 150 cm (z dôvodu bezpečnosti pracovníka a účinnosti herbicidu). Pri aplikácii nesmie dôjsť ku kontaminácii vodného biotopu. Postrek sa vykonáva pomocou ručného

alebo chrbtového postrekovača. Vhodná koncentrácia postrekovej zmesi je 3 – 5 % roztok herbicídu. Odporúča sa používať kryt trysky (kužel), aby sa zabránilo nežiaducim úletom. Nie je žiaduce používať motorové postrekovače z dôvodu necieleného zasiahnutia okolitej vegetácie. Herbicíd sa aplikuje za bezvetria a počas suchého počasia. Po aplikácii nesmie počas nasledujúcich niekoľkých hodín pršať, aby bol postrek účinný. Termín realizácie je v prvej polovici vegetačnej sezóny.

2.4.4 Aplikácia pomocou herbicídnej tyče

Alternatívou je použitie herbicídnej tyče alebo knôtovej palice, ktoré umožňujú cielenú a bezpečnú aplikáciu herbicídu na miestach, kde nie je možné použiť postrekovač. Princíp spočíva v potieraní listov knôtom/hubkou nasiaknutou herbicídnym roztokom (30 – 50 %). Listy sa bodovo potierajú tak, aby sa herbicíd aplikoval na čo najväčšiu listovú plochu. Výhodou je presná aplikácia bez zasiahnutia okolitých rastlín a možnosť použitia aj za veterného počasia. Limitom je výška výmladkov približne do 50 cm (pri aplikácii dochádza k ohýbaniu rastlín a zasiahnutiu okolia).

2.4.5 Použitie herbicídov

V praxi sa ako najúčinnnejšie preukázali prípravky na báze glyfosátu. Pri postreku možno použiť aj selektívny herbicíd, napr. prípravky s účinnou látkou triklopyr alebo fluroxypyr (pozor, niektoré dreviny sú na tieto látky menej citlivé, napr. javory, duby, bazy, hrab, svíb). Prípravky sa riedia čistou vodou v percentuálnych pomeroch³, ktoré sú stanovené pre jednotlivé typy ošetrovania. Na zvýšenie účinnosti zmesi je vhodné pridať adjuvanty a aditíva:

- zmáčadlo – znižuje povrchové napätie (koncentrácia 0,1 – 0,3 % = 10 – 30 ml/10 l vody),
- dusíkaté hnojivo – uľahčuje prienik účinnej látky do pletív, napr. síran/dusičnan amónny (koncentrácia 1 % = 100 g/10 l vody),
- reflexné farbivo – zlepšuje viditeľnosť ošetrovaných miest (pne, diery, rany, listy), vhodné sú aditíva na etanolovej báze s organickým farbivom (koncentrácia 1 % = 100 ml/10 l vody).

Odporúčaný postup miešania: V čistej vode sa rozpustí a rozmieša hnojivo, do tejto zmesi sa postupne pridá herbicíd, farbivo a ako posledné zmáčadlo. Zmes je potrebné priebežne miešať, aby sa všetky zložky rovnomerne spojili.

Pri manipulácii (príprava, miešanie, aplikácia, čistenie) s chemickými látkami je **potrebné používať odporúčané ochranné pomôcky** – najmä rukavice, respirátor, ochranné okuliare, dlhé nohavice a rukávy. Je nutné dodržiavať zásady stanovené výrobcom, uvedené na etikete a v bezpečnostnom liste. Používať chemické prípravky môže iba odborne spôsobilá osoba na nakladanie s prípravkami na ochranu rastlín podľa zákona č. 405/2011 Z. z. a vyhlášky MPA RV SR č. 492/2011.

V súčasnosti možno použiť na potlačenie invázie pajaseňa žliazkatého biologický herbicíd, ktorého účinnou zložkou je huba *Verticillium nonalfalfae* (Vert56). Tento prostriedok vyvoláva postupné vädnutie a odumieranie stromu aj porastov. Prípravok sa injektuje do malých zásekov v pni pomocou pipety, na jar alebo na jeseň. Huba sa v dreve rozrastá cez koreňové prepojenie a postupne sa šíri aj na ďalšie jedince v okolí. Účinok sa prejavuje počas niekoľkých týždňov až sezón. Herbicíd obsahujúci *Verticillium nonalfalfae* umožňuje účinnú likvidáciu rozsiahlych porastov pajaseňa aj na citlivých územiach, kde nemožno použiť chemické herbicídy. Jeho výhody spočívajú v jednoduchšej aplikácii, možnosti skorého ošetrovania a vysokej účinnosti. Nevýhodou je vysoká cena, obmedzená trvanlivosť, nutnosť správneho skladovania v chladničke a pomalší účinok rádovo až niekoľko rokov. Pre okamžitú likvidáciu preto nie je prostriedok vhodný. Perspektívne ide o možnosť zasiahnuť väčšiu plochu. Zároveň ide o biologický typ prípravku, ktorý môže byť alternatívou k chemickej likvidácii.

2.5 Likvidácia vzniknutej biomasy

Vzniknutú biomasu po odstraňovaní drevín je nevyhnutné z územia dôsledne odstraňovať, a to bez ohľadu na typ biotopu. Cieľom je zabrániť nežiaducemu obohateniu pôdy živinami, ktoré by mohli narušiť prirodzené druhové zloženie vegetácie a podporiť expanziu ruderalných alebo nitrofilných druhov. Výnimku môžu tvoriť menšie hromady konárov, kmeňov či polien, ktoré možno cielene ponechať na vhodných miestach ako úkryt alebo biotop pre saproxylický hmyz, plazy a drobné stavovce – v takom prípade je potrebné dbať na ich správne umiestnenie a množstvo, aby nenarúšali obnovovanú vegetáciu.

Upratovanie a odvoz biomasy na miesto ďalšieho využitia (kompostáreň, štiepkovanie, energetické využitie) je často časovo aj ekonomicky náročné, avšak predstavuje kľúčový krok k trvalo udržateľnej starostlivosti o nelesné biotopy. V praxi sa na manipuláciu využívajú ručné nástroje (vidly, hrable, plachty), ako aj mechanizácia (malotraktory,

³ 3 % roztok = ~ 1 : 30 = 1 l prípravku na 30 l vody
 5 % roztok = ~ 1 : 20 = 1 l prípravku na 20 l vody
 50 % roztok = 1 : 1 = 10 l prípravku na 10 l vody
 75 % roztok = 3 : 1 = 30 l prípravku na 10 l vody

štorkolky s vozíkom, navijaky). Na miestach s obmedzeným prístupom je dôležitá šetrnosť k povrchu pôdy, aby nedošlo k jeho zhutneniu alebo erózii.

Ak je vegetácia odstraňovaná mulčovaním alebo štiepkovaním, je vhodné aj túto jemne nadržvenú hmotu následne pohrabať a odviezť, pretože jej ponechanie na mieste by viedlo k nevhodnému prekrytiu pôvodnej vegetácie, obmedzeniu prístupu svetla a zvýšeniu minerálneho vstupu do pôdy.

2.5.1 Odvoz/odnos biomasy

Materiál sa odstraňuje primárne ručne – ľudskou silou. Používa sa tiež ručné náradie (vidly, kovové hrable, hrable na haluzinu) alebo vidlicové hrable nesené samohybnou technikou. Pri väčších objemoch sa využívajú nakladače, zhrňovače, traktory a vyvážačky, ktoré sú efektívne na odvoz rozsiahlejšieho porastu a haluziny (obr. 39 a obr. 40). Materiál sa ukladá na skládku alebo pracovné hromady v tesnej blízkosti zásahu.

Materiál je po zásahu postupne zhromažďovaný (znášaný, ťahaný alebo odvážaný) na vopred určené skladovacie miesta či hromady. Z týchto miest je následne odvezený mimo lokality, napríklad do kompostárne, na určenú skládku, miesto štiepkovania alebo energetického využitia. Počas upratovania a manipulácie nesmie dôjsť k poškodeniu vegetácie. Vhodné je využívať suché počasie alebo mráz. Dočasné uloženie materiálu nesmie trvať dlhší čas, najmä ak hrozí postupný rozklad alebo prerastanie hromady rastlinami.



Obr. 39. Odvoz hmoty ťahaním traktorom (fotografia: Krajské školní hospodářství České Budějovice).



Obr. 40. Použitie vojenského vozidla s hydraulickou rukou (fotografia: Vilém Jurek).

2.5.2 Využitie biomasy na podporu heterogenity prostredia

Na vybraných miestach môže byť vhodné ponechanie hromád konárov alebo naskladaných kmeňov (polien v dĺžke do 1 m) ako rôznych typov stanovišť pre živočíchy, umiestnených v odlišnom stupni osvetlenia (obr. 41), prípadne konárov opretých o strom alebo iný pevný prvok v lokalite, slúžiacich ako rôzne typy stanovišť na podporu saproxylického a čiastočne xylofágneho hmyzu a drobných cicavcov.



Obr. 41. Stav hromady konárov po cca 10 rokoch – ÚEV Moravský kras, lokalita Údolí Říčky (fotografia: Vilém Jurek).

2.5.3 Pálenie

V teréne neprístupnom pre techniku je možné biomasu spáliť za predpokladu dodržania platných právnych predpisov a bezpečnostných zásad. Pálenie nesmie byť realizované na cieľových biotopoch alebo na miestach výskytu vzácných a ohrozených druhov. Vo všeobecnosti sú vhodnejšie na pálenie degradované plochy (obr. 42), okraje plôch, terénne depresie, erózne ryhy, úpätia svahov alebo okraje, resp. miesta, kde možno ohňom odstrániť nežiaducu vegetáciu (napr. na ploche s odstránenými expanzívnymi krovitými porastmi). Hmota môže byť tiež použitá na výrobu biouhľia (biochar na obr. 43).



Obr. 42. Pálenie biomasy v neprístupnom teréne – ÚEV Stolvá hora (CHKO Pálava; fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 43. Výroba biouhľia – ÚEV Kamenný vrch (fotografia: Vilém Jurek).

2.5.4 Štiepkovanie

Drevnú biomasu možno tiež štiepkovať (obr. 44). Časť štiepky je možné ponechať v lokalite v menších hromadách na osvetlených miestach. Väčšie množstvo je nutné úplne odstrániť. Po odvoze často zostáva na miestach uloženia či spracovania štiepky zvyšková vrstva (do 3 – 5 cm), ktorú je potrebné odstrániť, najmä v lokalitách chudobných na živiny, napr. piesčiny, mokradové lúky.



Obr. 44. Štiepkovanie vyrezanej hmoty výkonným strojom (ÚEV Kamenný vrch; fotografia: Vilém Jurek).

2.6 Úprava lokality po odstránení drevín

Na nelesných plochách, najmä tam, kde došlo k plošnému a radikálnemu narušeniu vegetácie mechanickými zásahmi alebo aplikáciou herbicídu, je kľúčové zabrániť opätovnému osídleniu územia nežiaducimi druhmi – či už inváznymi rastlinami, nežiaducimi drevinami alebo expanzívnymi trávami. V počiatočnej fáze následnej starostlivosti je nevyhnutné plochy dôkladne dočistiť, aby sa uľahčila ďalšia údržba. To zahŕňa:

- odstránenie voľne ležiacich kameňov, kmeňov, konárov a vývrátov,
- odstránenie opadu a stariny (pomocou kovových hrablí (obr. 45), fukára alebo ich kombinácie),
- zrezanie pŕov čo najnižšie pri zemi (nie je nutné frézovanie či trhanie, pokiaľ sa neplánuje mechanické narušenie pôdy).



Obr. 45. Vyhrabanie stariny po výruboch (fotografie: Vilém Jurek).



Následne je možné zvoliť medzi ponechaním samovoľnej sukcesie, pri ktorej postupne dochádza k šíreniu trávneho porastu, alebo aktívnu podporu obnovy vegetačného krytu.

Vhodné metódy zahŕňajú:

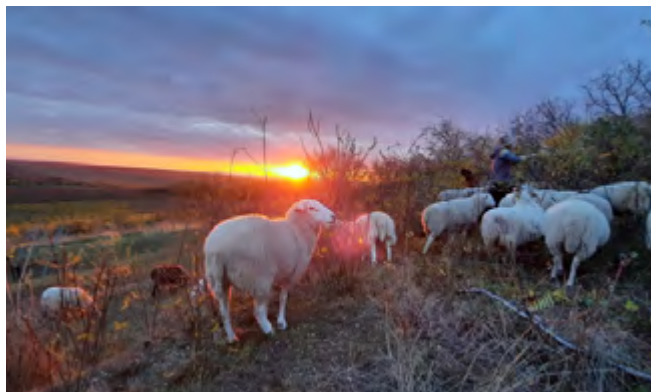
- výsev mätonoha jednoročného (*Lolium multiflorum westeroldicum*) – vedie k rýchlej stabilizácii povrchu, porast mätonoha rýchlo zatiahne plochu, avšak nie je veľmi vytrvalý a postupne uvoľní priestor ďalším druhom. Spočiatku je agresívny a výsevok by nemal presiahnuť 1,5 g/m²; porast je potrebné častejšie kosiť, aby sa cieľové druhy mohli presadiť.
- výsev cieľovej travinno-bylinnej zmesi,
- zatrávnenie pomocou zeleného sena na obr. 46 – pred výsevom alebo nastielaním je vždy vhodné plochu pokosiť a mierne narušiť povrch (napr. ľahkým vláčením, kultiváciou alebo prehrabaním), aby sa semená lepšie zachytili.

Zásadná je kontrola výmladkov a opätovného zmladzovania drevín, ktoré boli predtým odstránené. Odporúča sa včasná aplikácia postreku na list (koncentrácia 3 – 5 %), vykonaná ešte pred výsevom alebo nastielaním. V ďalších mesiacoch je vhodnejší cielený bodový postrek selektívnym herbicídom, aby nedošlo k poškodeniu obnovujúcej sa bylinnej vegetácie.

V ďalších rokoch spočíva starostlivosť najmä v pravidelnom kosení (ideálne 1 – 2× ročne, spočiatku celoplošne, neskôr mozaikovito). Vhodná je aj extenzívna pastva oviec a kôz (obr. 47). Predpokladaná obnova stabilného vegetačného krytu závisí od podmienok stanovišťa, kvality následnej starostlivosti a východiskového stavu, zvyčajne však dochádza k obnoveniu funkčnej vegetácie počas 3 – 5 rokov.



Obr. 46. Zatravnovanie zeleným senom – nastielanie vrstiev (fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 47. Pastva oviec po výrezoch v ÚEV Miroslavské kopce (fotografia: Vilém Jurek).

2.7 Používaná technika

2.7.1 Ručná a ľahká technika

Na malých plochách, v členitom alebo mokrom teréne a v chránených územiach sa uprednostňuje ručné vyrezávanie náletu pomocou krovínorezov, píľ (ručných aj motorových) a pákových nožníc. Ručne možno efektívne odstraňovať mladé výmladky a kríky do priemeru 5 cm (nožnicami, pílovým kotúčom na krovínoreze) a silnejšie kusy motorovou pílou. Ľahká mechanizácia zahŕňa aj jednoosové malé frézy, kosačky alebo malotraktory, vhodné pre rané fázy náletu či kosenie obnovených plôch. Ručné postupy minimalizujú poškodenie pôdy a okolitej vegetácie, sú však fyzicky náročnejšie a hodia sa skôr v menších alebo cenných lokalitách.

2.7.2 Ťažká mechanizácia

V rozsiahlejších porastoch náletových drevín alebo tam, kde už sú vyrastené kroviny/stromy a terén to umožňuje (roviny, mierne svahy, pevný podklad), možno nasadiť výkonnú techniku. Používajú sa traktory a nosiče náradia so špecializovanými adaptérmi: mulčovacie drviče, frézy (lesná fréza rozdrví pne aj povrch pôdy), prípadne hydraulické nožnice či trhacie hlavice na ramene.

Na ťažbu silnejších náletových stromov možno využiť aj harvestory, najmä pri homogénnych porastoch náletu (napr. súvislé porasty brezy na rašelinisku či borovice na vresovisku). Pri ťažkej mechanizácii je dôležité voliť stroje s nízkym pôdnym tlakom (pásová technika, široké pneumatiky) a vhodné ročné obdobie, napr. zimné zásahy na zamrzutej pôde či v období sucha – aby sa minimalizovalo znehodnotenie stanovišťa.

2.8 Postupy likvidácie v jednotlivých biotopoch

2.8.1 Slaniská

Nálety (napr. vrbiny, topole) sa odstraňujú primárne ručne alebo ľahkou mechanizáciou, aby nedošlo k plošnému narušeniu pôdy (mierne narušené pôdy nemusia byť problémom, napríklad vo vyjazdených koľajach sa môžu uchytiť vzácne halofyty). Využíva sa selektívna ťažba jednotlivých stromov a krovín a následné extenzívne spásanie (dobytkom či koňmi), ktoré pomáha potlačiť obnovu trstiny a udržať pôdu obnaženú v lete (teda bráni zaneseniu slanísk).

Biotopy:

1340 *Vnútrozemské slaniská

1530 *Panónske slané stepi a slaniská

2.8.2 Rašeliniská

Zarastajú brezou (*Betula pubescens*), borovicou či kosodrevinou, prípadne smrekom z náletu a jelšou na okrajoch. Dôležité je nezničiť rašelinový podklad. Prednostne sa nálet odstraňuje v zime na zamrznutej pôde alebo s použitím ľahkých pásových strojov. Vyrastený nálet (stromy) možno ťažiť harvesterom alebo ručne motorovou pílou. Vyrúbaná biomasa sa odváža pomocou lanovky, vyvážanej súpravy po vybudovaných ťahoch z drevných zvyškov tak, aby sa zamedzilo tvorbe hlbokých koľají.

Po odstránení drevín nasleduje obnova hydrologického režimu – zahrnutie melioračných kanálov, hrádzok, aby sa zvýšila hladina vody a zabránilo sa opätovnému vysychaniu a klíčeniu náletu. Pňové zvyšky sa obvykle ponechávajú (rašelina sa nefrézuje), aby sa minimalizoval zásah do substrátu. Výmladky z pňov sa riešia chemicky, ale vhodnejší je opakovaný rez.

Rašeliniská sú veľmi citlivé na mikroklimu. Odstránenie stromovej vrstvy zvýši osvetlenie a dočasne môže viesť k väčšiemu výparu, preto je niekedy vhodné postupovať po častiach a kombinovať zásah s okamžitým zvýšením hladiny podzemnej vody.

Biotopy:

7110 *Aktívne vrchoviská

7120 Degradované vrchoviská

7140 Prechodné rašeliniská a trasoviská

7150 Depresie na rašelinných substrátoch s *Rhynchospora alba*

7210 *Vápnité slatiny s maricou pílkatou a druhmi zväzu *Caricion davallianae*

7220 *Penovcové prameniská

2.8.3 Vresoviská

Ohrozené sú sukcesiou borovice, brezy, prípadne expanziou krov (trnka, borievka obyčajná a i.). Tu sa kombinuje vyrezávanie náletu (ručne alebo strojovo) v kombinácii s vypaľovaním a pastvou. Vhodné je postupovať po menších plochách, aby nedošlo k vytvoreniu väčších porastových medzier a vznikla mozaika rôzne starého vresu. Spásanie vresovísk odolnými plemenami oviec a kôz pomáha likvidovať semenáčky drevín. Niektoré kry (napr. prútnatec metlový) zostávajú nespásané, takže musia byť odstraňované ručne. Na vresoviskách s vysokou depozíciou dusíka alebo silným zatiahnutím mačiny sa niekedy pristupuje k odstráneniu vrchnej vrstvy mačiny po odstránení drevín.

Biotopy:

4030 Vresoviská

4060 Vresoviská a spoločenstvá kríčkov v subalpínskom a alpínskom stupni

2.8.4 Biotopy viatych pieskov

Na otvorených piesočnatých stanovištiach (viate piesky, duny) je hlavným problémom fixácia piesku vegetáciou – náletmi borovice, topoľa, agátu či krovín. Možno využiť ťažkú mechanizáciu (harvestory, mulčovače). Kľúčové je odstránenie organickej vrstvy – zoškrabanie humusu až na piesok, čím sa obnoví prirodzená dynamika pohyblivých dún. V rámci následnej starostlivosti je vhodné zaviesť riadenú pastvu (dobytky, kone) alebo umožniť návrat divokých herbivorov, ktorí udržiavajú mozaiku otvorených piesočných plôch a trávnikov. Špecifickým opatrením v dunách môže byť aj cielené narušovanie vegetácie buldozénom v pruhoch.

Biotopy:

- 2340 *Vnútrozemské panónske pieskové duny
 6120 *Suchomilné travinno-bylinné porasty na vápnitých pieskoch
 6260 *Panónske travinno-bylinné porasty na pieskoch



Obr. 48. Obnova otvorených piesčín na telese bývalého kalojemu bane na zlato Roudný – PP Roudný (fotografia: Vilém Jurek).

2.8.5 Xerothermné biotopy

Zarastajú hustými krovínami (trnka, hloh, ruže, svíb), ktoré je potrebné redukovať postupne a mozaikovito. Nikdy sa neodstraňujú všetky kríky naraz, aby nedošlo k úplnej homogenizácii stanovišta a úbytku mikrostanovišť pre hmyz a vtáky. Vhodné je ponechať roztrúsené solitéry či ostrovčeky krovín.

Kroviny sa odstraňujú obvykle ručne alebo pomocou krovínorezov. Na rozsiahlych stepiach je možné použiť traktor s mulčovačom, avšak mulčovanú biomasu je nutné odstrániť (ponechanie rozdrvenej drevnej hmoty by viedlo k nežiaducemu obohateniu pôdy živinami).

Pri všetkých drevinách je nutné chemické ošetrovanie pňov alebo opakované ošetrovanie výmladkov. Po vyčistení plochy nasleduje pravidelné kosenie alebo spásanie (ovce, kozy, kone a pod.) každoročne alebo podľa potreby, aby sa potlačila opätovná sukcesia. Stepné biotopy sú citlivé na prehnojenie – preto sa na nich neodporúča plošné mulčovanie.

Biotopy:

- 6190 Dealpínske travinno-bylinné porasty
 6210 Suchomilné travinno-bylinné a krovínové porasty na vápnitom podloží (*dôležité stanovištia Orchidaceae)
 6240 *Subpanónske travinno-bylinné porasty
 6250 *Panónske travinno-bylinné porasty na spraši

2.8.6 Mokrade a mokré lúky

Problémom sú nálety vrb, jelší či topoľov. Zásahy je nutné prispôbiť aktuálnym hydrologickým podmienkam stanovišta – ideálne je odstraňovať nežiaduce dreviny v období sucha alebo mrazov, keď je pôda stabilná a nedochádza k jej poškodeniu. Používajú sa ľahké traktory s navijakom alebo ručná ťažba motorovou pílou.

Po odstránení drevín v mokradi by malo nasledovať odvezenie biomasy z plochy (konáre a kmene často nadľahčujú pôdu a vytvárali by suché miesta). Malé plochy možno po vyrezaní mozaikovito kosiť v neskorom lete, aby sa obnovil trávny porast.



Obr. 49. Použitie oceľových panelov pre príjazd techniky (fotografia: Vilém Jurek).

Opatrnosť je potrebná pri pôde. Akékoľvek koľaje od techniky môžu zmeniť odtok vody. Niekedy sa preto využívajú oceľové dosky (obr. 49), pontónové pásy alebo sa na trasu výrezov kladie drewná hmota (tzv. *corduroy road*), po ktorej sa ťažká technika pohybuje a po práci sa odstráni.

Biotopy:

- 6410 Bezkolencové lúky
- 6430 Vysokobylinné spoločenstvá
- 6440 Aluviálne lúky zväzu *Cnidion venosi*

2.8.7 Mezofilné lúky

Zarastanie mezofilných lúk a pasienkov drevinami je dôsledkom absencie tradičného hospodárenia, najmä pravidelného kosenia a pastvy. Pri absencii manažmentu dochádza najprv k postupnému osídľovaniu plôch semenáčikmi kríkov a pionierskych druhov stromov. Počas niekoľkých rokov tieto dreviny dorastú do výšky aj hrúbky, kedy ich už nemožno odstrániť kosením a pasúce sa zvieratá ich nedokážu účinne potlačiť (iba okusujú konce vetiev). V pomerne krátkom čase (spravidla počas 5 – 10 rokov) tak môže dôjsť k výraznému zarastaniu značnej časti lúky či pastviny. K šíreniu zarastania ďalej prispieva aj rozrastanie existujúcich krovín a drobných stromových skupín, ktorých expanzia sa bez priebežnej údržby (najmä redukcia a vyrezávanie) stáva ťažko kontrolovateľnou. Typickým príkladom je postupné prenikanie lesných okrajov do lúčnych plôch.

Zásahy proti zarastaniu by mali mať sanačný aj regulačný charakter. Pri obnove sa usilujeme o znovuzískanie pôvodných lúčnych stanovišť, a to s využitím ľahkej i ťažšej techniky (motorové pily, krovinořezy, mulčovače či frézy). V rámci následnej údržby je vhodné, aby boli všetky plochy, vrátane okrajových partií, kosené aspoň raz za tri roky. Tam, kde dochádza k expanzii krovín, je možné operatívne použiť mulčovanie, ktoré účinne potlačí drobné výmladky a semenáče. Dôležitou súčasťou je aj údržba stabilného okraja, v rámci ktorej sa podľa potreby odstráni približne 1 m okraja, aby nedochádzalo k šíreniu krovín do priestoru. Ďalším vhodným nástrojom starostlivosti je pastva, ktorá síce sama osebe nezabráni sukcesii, ale pri vyššej intenzite a zaradení kôz do stáda môže prispieť k presvetleniu a čiastočnej redukcii drevín.

Súčasne je žiaduce ponechať na lúkach a pastvinách obmedzené množstvo rozptýlených skupín drevín – ideálne v rozsahu 5 – 10 % plochy (približne 0,05 – 0,1 ha na hektár). Tieto dreviny poskytujú úkryt pasúcim sa zvieratám alebo slúžia ako hniezdne prostredie pre vtáky. Vhodné je tiež ponechávať solitérne stromy a kríky, ktoré zvyšujú ekologickú aj krajinársku hodnotu územia.

Biotopy:

- 6230 *Kvetnaté vysokohorské a horské psicové porasty na silikátovom substráte
- 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky
- 6520 Horské kosné lúky

2.9 Príklady dobrej praxe

2.9.1 Obnova stepných biotopov v ÚEV Kamenný vrch (Brno)

Lokalizácia územia: ÚEV Kamenný vrch (CZ0624067), Juhomoravský kraj, Brno-Nový Lískovec, 49.1845550N, 16.5487928E, nadmorská výška: 332 – 383 m n. m.

Roky realizácie: 2010 – dosiaľ

Rozloha: zásahy (obr. 50, obr. 51) prebiehajú v nelesnej časti územia na cca 10,14 ha, priame zásahy boli realizované na cca 40 % územia.

Charakteristika územia: EVL Kamenný vrch je miestom s najväčším výskytom ponikleca veľkokvetého (*Pulsatilla grandis*) v ČR (cca 68 000 kvitnúcich trsov, Tichý 2021). V rezervácii sa vyskytujú tri hlavné typy vegetácie: trvinno-bylinné spoločenstvá zväzov *Festucion valesiacae* a *Cirsio-Brachypodion pinnati* (stanovište 6210), ďalej krovinové formácie a stromové porasty.

Pri stabilných trávnikoch dominujú kostrava valeská (*Festuca valesiaca*) a ostrica nízka (*Carex humilis*), v lete výrazná fúzatka prstnatá (*Bothriochloa ischaemum*). Na kamenistých miestach rastie lomikameň cibulkatý (*Saxifraga bulbifera*) či nátržník piesočný (*Potentilla arenaria*). Vyššie porasty tvoria stoklas vzpriamený (*Bromus erectus*), tomka voňavá (*Anthoxanthum odoratum*), ometlina štíhla (*Koeleria macrantha*) a kostrava ovčia (*Festuca ovina*). Ďalej sa vyskytujú napr. černohlávk veľkokvetý (*Prunella grandiflora*), ihlica tŕnitá (*Ononis spinosa*), kotúč poľný (*Eryngium campestre*), veronika klasnatá (*Veronica spicata*), tarica kališná (*Alyssum alyssoides*), zvonček okrúhlostý

(*Campanula rotundifolia*) či hlaváč žltkastý (*Scabiosa ochroleuca*). Významný je tu aj poniklec lúčny český (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*).

Dôvody a ciele obnovy: Územie dlhodobo trpelo absenciou aktívnej starostlivosti (1945 – 1990), čo viedlo k postupnej sukcesii drevín. V 60. rokoch 20. storočia boli dokonca v najcennejších častiach založené lesné porasty s borovicou lesnou, borovicou čiernou a smrekom opadavým. Ďalšou záťažou bol výskyt inváznych druhov, najmä agátu bieleho. Postupným šírením drevín dosiahla ich plocha takmer 50 % rozlohy územia. Hlavným cieľom preto bola obnova teplomilných travinno-bylinných spoločenstiev a vytvorenie pestrej mozaiky xerothermných travinných porastov, bylinných okrajov a rozptýlenej drevinovej vegetácie (solitéry, drobné kry, menšie skupiny stromov), pričom podiel drevín nemá v súhrne presiahnuť 10 % celkovej plochy.

Realizácia: Zásahy na území prebiehajú dlhodobo. Každý rok bol realizovaný zásah vo veľkosti 0,1 až 0,5 ha. Systematicky sú obnovné opatrenia riešené od roku 2024 v rámci Operačného programu Životné prostredie. Zásahy sa vykonávajú postupne tak, aby bolo možné efektívne zabezpečiť následnú starostlivosť.

Na začiatku boli sprejom vyznačené plochy a jednotlivé stromy určené na odstránenie aj ponechanie. Následne bola vykonaná prebierka živých aj suchých stromov (borovíc a smrekov). Pri inváznom agáte bola vždy rok vopred realizovaná injektáž. V ďalšej fáze boli riešené výrezy náletových drevín a krovín so zachovaním hodnotných solitérov (dub zimný, brekyňa obyčajná, jarabina vtáčia).

Práce prebiehali ručne. Všetky pne sa ihneď zatrelí 50 % roztokom neselektívneho herbicidu s farbivom a zmáčadlom. Biomasa bola štiepkovaná, na nedostupných miestach pálená priamo na mieste. Časť hmoty bola využitá na výrobu biouhľia (biochar). Ponechávané boli metrové kmene na podporu saproxylického hmyzu a drobných cicavcov. Po výrezoch bola plocha dočistená (odstránenie kameňov, konárov, stariny a opadu), aby sa uľahčilo kosenie a znížil obsah živín.

Po vyčistení plochy a narastení jednoročných burín prebehla jarňá kosba a postrek výmladkov drevín a ostružín. Dôraz bol kladený na potlačenie zmladenia mahónie cezminolistej, ktorá bola likvidovaná rôznymi spôsobmi (trhanie, injektáž, postrek na list). Vybrané plochy po výrezoch boli zatravnované zeleným senom priamo z lokality alebo mätonohom mnohokvetým.

Následná starostlivosť bola riešená kombináciou kosenia, riadenej pastvy oviec a kôz a postrekov na list. Dĺžka následnej starostlivosti je tri až päť rokov, kedy dochádza k uspokojivému stavu a šíreniu cieľových druhov. Po uprataní plochy a narastení jednoročných burín prebehla jarňá kosba a postrek výmladkov drevín a ostružín.

Monitoring: Vykonáva sa iba základné sledovanie, ktorého cieľom je obmedziť negatívne vplyvy na územie, najmä šírenie inváznych a expanzívnych druhov rastlín. Monitoring je zároveň zameraný na sledovanie výskytu a vývojových zmien cieľových druhov, ktoré sú z hľadiska ochrany územia významné. Priebežné výsledky sú pravidelne vyhodnocované a na ich základe môžu byť operatívne upravované zásahové postupy – napríklad termíny výrubu, kosby alebo pastvy – tak, aby bola zabezpečená maximálna účinnosť opatrení a minimalizované nežiaduce vplyvy na cenné druhy a stanovištia. Súčasťou sledovania je aj vizuálna kontrola stavu vegetácie a základná fotodokumentácia, ktorá umožňuje porovnať zmeny v čase a rýchlo reagovať na prípadné neželané trendy.

Dosiahnuté efekty: Počas pätnástich rokov došlo k výraznému otvoreniu priestoru stepných plôch. Odstránenie a redukcia drevinovej vegetácie viedli k uvoľneniu stanovišť, ktoré boli pôvodne silne zatienené a blokované vrstvou opadu. V dôsledku toho sa populácie ponikleca (poniklec veľkokvetý, poniklec lúčny) rozšírili aj do častí, kde sa predtým nevyskytovali. Pozoruhodný je najmä nárast výskytu ponikleca lúčneho – do roku 2014 bol tento druh zaznamenaný iba na jednej ploche vo forme dvoch posledných trsov; v roku 2025 sa už vyskytuje na piatich samostatných plochách, a to približne v počte 30 trsov. Tento trend potvrdzuje úspešné šírenie a regeneráciu druhu po realizovaných zásahoch. Súčasne možno sledovať sukcesné procesy, pri ktorých sa xerothermná vegetácia zväzu *Festucion valesiaceae* (biotop 6210) šíri do novo vzniknutých otvorených plôch, ktoré boli v minulosti zarastené náletovými drevinami alebo dokonca cielene osadené. Vo všeobecnosti možno konštatovať, že došlo k významnému zníženiu zatienenia a zlepšeniu mikroklimatických podmienok. Odstránením drevín sa obmedzilo odčerpávanie vody z hlbších vrstiev podkladu, znížila sa produkcia opadu a zvýšila sa intenzita osvetlenia. Tieto zmeny vytvorili vhodnejšie podmienky pre rast a expanziu svetlomilných a teplomilných druhov rastlín vrátane druhov osobitne chránených.

Vyhodnotenie úspešnosti realizácie: Na základe priebežného monitoringu a sledovania vývoja vegetácie možno realizáciu hodnotiť ako úspešnú, a to najmä vďaka využitiu overených a účinných postupov:

- Rozdelenie výrezov na etapy – postupná realizácia umožnila efektívne riešiť následnú starostlivosť, ktorá predstavuje cca 2/3 úspechu.
- Ručná likvidácia náletových drevín – použitie ručných nástrojov umožnilo ponechať cieľové dreviny, šetril sa pôdny povrch.

- Okamžité ošetrovanie pňov herbicídmi – bezprostredná aplikácia selektívneho prípravku zabránila nežiaducemu zmladeniu a opätovnému šíreniu nežiaducích drevín, úspešnosť až 95 %.
- Dôkladné dočistenie plôch a odstránenie stariny pred zatrávením – odstránenie kameňov, konárov, opadu a stariny zlepšilo podmienky pre uchytenie nového porastu, plochy sa lepšie udržiavali pri kosbe.
- Zatrávenie zeleným senom – prenos čerstvo pokoseného sena z druhovo bohatých porastov zabezpečil prenos pôvodného semenného materiálu a pôdnej mikroflóry, čo viedlo k rýchlej obnove pestrej vegetácie.
- Následná starostlivosť formou riadenej pastvy a pravidelného kosenia – kombinácia týchto opatrení udržiava mozaikovitú štruktúru porastu, obmedzuje šírenie náletov a podporuje rýchly návrat cieľových druhov.

Vďaka týmto postupom sa podarilo obnoviť a stabilizovať cenné xerothermné travinné biotopy, zlepšiť podmienky pre ohrozené druhy a nastaviť dlhodobý udržateľný režim hospodárenia na území.

Zdroje dát:

- 1) Jurek, V. (2023): Komplex obnovných opatrení na ochranu ohrozených druhů a prioritních stanovišť v PR Kamenný vrch a PP Medlánecké kopce. Projektová dokumentace. In depon: Rezekvítek, z. s., Štolcova 14, 618 00 Brno.
- 2) Jurek, V. (2021): Plán péče o přírodní rezervaci Kamenný vrch 2022–2031. In depon: Odbor životního prostředí Krajský úřad Jihomoravského kraje, Žerotínovo nám. 3/5, Brno.
- 3) Tichý, L. (2021): Monitoring koniklece velkokvětého (*Pulsatilla grandis*) v zvláště chráněném území přírodní rezervace Kamenný vrch, k. ú. Nový Lískovec. Depon in: Odbor životního prostředí Krajský úřad Jihomoravského kraje, Žerotínovo nám. 3/5, Brno.



Obr. 50. ÚEV Kamenný vrch: vľavo stav stanovišta pred zásahom; vpravo stav po výrezoch (fotografie: Vilém Jurek).



Obr. 51. ÚEV Kamenný vrch: vľavo rok po zásahu; vpravo údržba plochy kosením (fotografia: Vilém Jurek).

2.9.2 Obnova stepných trávnikov ÚEV Kamenný vrch u Kurdějova

Lokalizácia územia: ÚEV Kamenný vrch u Kurdějova (CZ0624115), Juhomoravský kraj, Kurdějov, 48.9656203N, 16.7551811E, nadmorská výška: ~342 m n. m.

Roky realizácie: 2020 – 2025

Rozloha: 15,3 ha

Charakteristika územia: Lokalita predstavuje významné územie s výskytom teplomilných stepných a lesostepných spoločenstiev, zaradených prevažne do európsky významných biotopov 6210* a 6240. Územie je tvorené južne exponovaným svahom s plytkými pôdami na vápenatých sedimentárnych horninách, čo vytvára mimoriadne priaznivé podmienky pre teplomilnú flóru a faunu. Zo vzácnych a ohrozených druhov rastlín sa tu vyskytuje napr. hadinec nachový (*Echium maculatum*), vstavač vojenský (*Orchis militaris*), hlaváčik jarný (*Adonis vernalis*), ďalej kavyl' Ivanov (*Stipa pennata*), poniklec veľkokvetý (*Pulsatilla grandis*), zárazovec piesočný (*Phelipanche arenaria*) či hmyzovník včelovitý (*Ophrys apifera*). Lokalita je zároveň biotopom viacerých špecializovaných druhov hmyzu

vrátane motýľov viazaných na suché trávniky (napr. modráčik horecový (*Rebelov Phengaris rebeli*), modráčik ďateľinový (*Polyommatus bellargus*)).

Dôvody a ciele obnovy: Lokalita má nadregionálnu ochranársku hodnotu a jej zachovanie je podmienené cieľným manažmentom, najmä potláčaním náletových drevín a odstraňovaním inváznych druhov. Tieto zásahy neboli systematické a dochádzalo k sukcesii krovinovej vegetácie, najmä trnky obyčajnej, svíba krvavého a ruže šípacej. Cieľom projektu bolo obnoviť otvorený charakter stanovišta, obmedziť expanziu drevín a vytvoriť podmienky pre návrat druhovo bohatej stepnej vegetácie, ktorá sa tu vyskytovala ešte pred II. svetovou vojnou.

Realizácia: Na neprístupných miestach bola použitá ručná technika. Na voľných plochách sa realizovali strojové zásahy pomocou špeciálneho kladivkového mulčovača určeného na plošné odstraňovanie krovinovej a bylinnej vegetácie a likvidáciu náletových drevín, ktoré zarastali trávnaté plochy. Zásah prebiehal postupným prejazdom územia vo forme násekov a bol realizovaný **postupne počas troch rokov**.

Po mulčovaní bol rastlinný materiál pohrabaný (ručne, obr. 52), alebo mechanickou hrabačkou) a odvezený, aby sa zabránilo nežiaducemu obohacovaniu pôdy živinami. Na takto obnovených plochách sa následne zaviedla pastva oviec, kôz a somárov, ktorá podporila prirodzenú regeneráciu bylinného krytu a zároveň obmedzila spätné zarastanie krovinami.

V rámci následnej starostlivosti sa vykonávalo pravidelné kosenie a pokračovalo sa v extenzívnej pastve. Mladé výmladky drevín boli cielene odstraňované postrekom aplikovaným na listy, čím sa výrazne znížila ich vitalita a obmedzila ďalšia expanzia.

Mulčovač (obr. 52) mal pracovný záber 1,6 m a bol nasadený na horskom traktore s nízkym merným tlakom na pôdu, aby sa minimalizovalo poškodenie mačiny. Práce sa vykonávali v období neskorého leta až jesene, keď je najmenšie riziko poškodenia hniezdiacich vtákov a súčasne je zaručená nižšia vitalita výmladkov drevín. Pastva bola organizovaná v rotačnom režime, s intenzitou približne 0,5 – 0,8 veľkej dobytovej jednotky (VDJ) na hektár. Kosenie v nasledujúcich rokoch prebiehalo 1× ročne podľa miery opätovného zapojenia krov a rastu stariny. Postrek na list bol aplikovaný selektívne, výhradne na neželané dreviny, pri optimálnej listovej ploche (júl – august).

Monitoring: Zásahy boli realizované v rámci projektu LIFE SUB-PANNONIC. Na vyhodnotenie ich účinnosti sa v roku 2019 začal monitoring vegetácie, ktorý prebiehal až do roku 2025. V rámci tohto monitoringu boli v lokalite vyznačené trvalé monitorovacie plochy s rozmermi 4 × 4 m, na ktorých boli v pravidelných intervaloch zhotovované fytocenologické snímky. Tieto plochy boli umiestnené tak, aby reprezentovali rôzne typy biotopov aj rôzne intenzity zásahu. Okrem detailného sledovania na trvalých plochách bol monitoring zameraný aj na celkovú obnovovanú plochu. Hodnotený bol výskyt a dynamika vývojových zmien cieľových druhov rastlín vrátane ich postupného zapájania do spoločenstva. Súčasťou sledovania bola aj pravidelná vizuálna kontrola stavu vegetácie, zameraná na identifikáciu nežiaducích druhov (najmä expanzívnych tráv a inváznych bylín) a posúdenie miery ich šírenia. Doplnujúco boli zaznamenávané aj údaje o využívaní plôch pastvou (druh a počet zvierat, dĺžka pastvy, intenzita spásania). Tieto údaje umožnili lepšie interpretovať pozorované zmeny vo vegetácii a posúdiť vplyv jednotlivých faktorov na regeneráciu cieľových biotopov.

Dosiahnuté efekty: Po realizovaných zásahoch došlo k presvetleniu a vyčisteniu plôch, čím sa účinne zabránilo pokračujúcej expanzii nízkych krov, ktoré predtým postupne zarastali travinno-bylinné biotopy aj bylinné lemy a vytlačili svetlomilné druhy. Súčasne boli odstránené, zredukované alebo rozvoľnené aj husté porasty vyšších krov, šíriace sa ako z okrajov, tak aj zo skupín krov vo vnútri plôch. Tieto zásahy obnovili mozaikovitú štruktúru porastov a zlepšili svetelné a mikroklimatické podmienky pre rast cieľových druhov suchých trávnikov.

Vďaka tomu sa na ošetrovaných plochách začal postupne šíriť kavyľ Ivanov (*Stipa pennata*), ktorý predtým len ťažko prerastal hustými krovinami. Na obnovených stanovištiach sa navyše opäť objavili a v niektorých prípadoch posilnili populácie významných druhov, ako je vstavač vojenský (*Orchis militaris*) či veternica lesná (*Anemone sylvestris*). Novým zistením bola populácia hmyzovníka včelovitého (*Ophrys apifera*) – v roku 2025 bolo zaznamenaných už niekoľko stoviek jedincov, čo svedčí o priaznivej dynamike populácie v nadväznosti na odstránenie náletovej vegetácie a obnovu otvorených plôch. Zásadný je nárast vičenca ligrusa (*Onobrychis viciifolia*), významnej živnej rastliny pre modráčika ligrusového (*Polyommatus thersites*). Tento druh motýľa, ktorý je viazaný na zachované teplomilné trávniky, bol podľa aktuálnych údajov znovu potvrdený v rokoch 2024 a 2025, čo poukazuje na zlepšenie kvality stanovišta a obnovu potravných zdrojov.

Celkovo možno hodnotiť zásahy ako účinné – došlo k stabilizácii stanovišta typu 6210* a zároveň k posilneniu stanovišta typu 6240. Tieto výsledky majú význam nielen pre biodiverzitu územia, ale aj pre dlhodobú udržateľnosť cenných stepných biotopov.

Vyhodnotenie úspešnosti realizácie: V úvodnej fáze obnovných opatrení boli zásahy vykonávané prevažne ručnými prostriedkami – krovinorezom a motorovou pílou. Odstraňované boli najmä nízke, husté a ťažko prístupné kry, tvorené predovšetkým trnkou obyčajnou, hlohmi a ružou šípacou. Tieto práce boli časovo náročné, fyzicky

zaťažujúce a opakovane komplikované poruchovosťou techniky v dôsledku vysokej hustoty porastu. Na základe týchto skúseností sa v druhej polovici projektu pristúpilo k využitiu strojovej techniky na rýchlu a efektívnu likvidáciu krovinných porastov. Táto metóda sa osvedčila ako výrazne časovo úspornejšia a presnejšia, najmä pri spracovaní rozsiahlejších plôch s homogénnym porastom náletu. V častiach územia s náročným terénom, kam nebolo možné so strojom zájsť (kamenisté suty, malé lomy, prudšie svahy), však aj naďalej prebiehali ručné práce. Súčasťou realizácie bolo aj odstránenie vzniknutého mulču, čím sa predišlo nadmernému obohateniu pôdy živinami, ktoré by inak podporilo expanziu konkurenčne silných, na živiny náročných druhov na úkor cieľových druhov stepných trávnikov.

Bezprostredne po zásahoch bola bez odkladu začatá pastva, ktorá sa ukázala ako kľúčový nástroj na udržanie otvoreného charakteru plôch a spomalenie opätovného zhusťovania vegetácie. V rámci prvotnej následnej starostlivosti bolo vykonané aj jednorazové kosenie a bodová aplikácia herbicídneho postreku na list, čo napomohlo potlačeniu šírenia a vytvorilo priestor pre regeneráciu a šírenie cieľových druhov.

Celkovo možno hodnotiť kombináciu mechanických a strojových zásahov spolu s okamžitým nasadením pastvy (zobrazenej na obr. 53) a následnou starostlivosťou ako vysoko účinnú. Realizované opatrenia viedli k rýchlej obnove otvorených stonovišť, zníženiu plochy krov a zlepšeniu podmienok pre druhy viazané na typy stanovišť 6210* a 6240.



Obr. 52. ÚEV Kamenný vrch: vľavo cepákový mulčovač na stroji Reform; vpravo vyhrabávanie rozdrvenej biomasy po mulčovaní (fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 53. ÚEV Kamenný vrch: vľavo finálny stav; vpravo údržba plôch pastvou (fotografia: Vilém Jurek).

Zdroje dát:

- 1) Slavík, P. (2023): Plán péče o přírodní památku Kamenný vrch u Kurdějova na období 2024 – 2033. Depon in: Odbor životního prostředí Krajský úřad Jihomoravského kraje, Žerotínovo nám. 3/5, Brno.
- 2) AOPK ČR, RP Jižní Morava (2021): Souhrn doporučených opatření pro evropsky významnou lokalitu Kamenný vrch u Kurdějova. Depon in: Odbor životního prostředí Krajský úřad Jihomoravského kraje, Žerotínovo nám. 3/5, Brno.
- 3) Bratislavské regionálne ochranné združenie, ZO ČSOP Onyx, Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky. (2018): LIFE SUB-PANNONIC (LIFE17 NAT/SK/000589). Technical application forms. Depon in: ČSOP ONYX, Panská 363/9, 602 00 Brno.

2.10 Biotopy európskeho významu, pre ktoré je odstraňovanie drevín vhodným ochranným opatrením

1340* Vnútrozemské slaniská a slané lúky

1530* Panónske slané stepi a slaniská

2340* Vnútrozemské panónske pieskové duny

4030 Suché vresoviská v nížinách a pahorkatinách

4060 Vresoviská a spoločenstvá kríčkov v subalpínskom a alpínskom stupni

5130 Porasty borievky obyčajnej

6110* Pionierske porasty na plytkých karbonátových a bázických substrátoch zväzu Alysso-Sedion albi

6120* Suchomilné travinno-bylinné porasty na vápnitých pieskoch

- 6170 Alpínske a subalpínske vápnomilné travinno-bylinné porasty
 6190 Dealpínske travinno-bylinné porasty
 6210 Suchomilné travinno-bylinné a krovinné porasty na vápnom podloží (*dôležité stanovištia Orchideaceae)
 6230* Kvetnaté vysokohorské a horské psicové porasty na silikátovom substráte
 6240* Subpanónske travinno-bylinné porasty
 6250* Panónske travinno-bylinné porasty na spraši
 6260* Panónske travinno-bylinné porasty na pieskoch
 6410 Bezkolencové lúky
 6430 Vlhkomilné vysokobylinné lemové spoločenstvá na poriečnych nivách od nížin do alpínskeho stupňa
 6440 Aluviálne lúky zväzu *Cnidion venosi*
 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky
 6520 Horské kosné lúky
 7120 Degradované vrchoviská schopné prirodzenej obnovy
 7140 Prechodné rašeliniská a trasoviská
 7210 Vápnité slatiny s maricou pílkatou a druhmi zväzu *Caricion davallianae*
 7220 Penovcové prameniská
 7230 Slatiny s vysokým obsahom báz
 8110 Silikátové skalné sutiny v montánnom až alpínskom stupni
 8120 Karbonátové skalné sutiny alpínskeho až montánneho stupňa
 8150 Nespevnené silikátové skalné sutiny kolinného stupňa
 8160 Nespevnené karbonátové skalné sutiny montánneho až kolinného stupňa
 8230 Pionierske spoločenstvá plytkých silikátových pôd
 91N0 Panónske topoľové lesy s borievkou

2.11 Živočíchy európskeho významu, pre ktoré je odstraňovanie drevín úplne alebo čiastočne vhodným ochranárskym opatrením

<i>Vertigo angustior</i> (pimprlík mokradňový)	<i>Parnassius mnemosyne</i> (jasoň chochlačkový)
<i>Vertigo geyeri</i> (pimprlík močiarny)	<i>Proserpinus proserpina</i> (lišaj pupalkový)
<i>Vertigo moulinsiana</i> (pimprlík bruškátý)	<i>Zerynthia polyxena</i> (pestroň vlkovcový)
<i>Bolbelasmus unicornis</i> (hubár jednorohý)	<i>Coenagrion ornatum</i> (šidielko ozdobné)
<i>Carabus hungaricus</i> (bystruška južná)	<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (vážka)
<i>Probatiscus subrugosus</i> (potemník pasienkový)	<i>Isophya stysi</i> (kobyľka Štysova)
<i>Osmoderma eremita</i> (pižmovec hnedý)	<i>Odontopodisma rubripes</i> (koník východný)
<i>Callimorpha quadripunctaria</i> (spriadač kostihojový)	<i>Paracaloptenus caloptenoides</i> (koník Brunnerov)
<i>Coenonympha hero</i> (očkáň hnedý)	<i>Pholidoptera transsylvanica</i> (kobyľka sedmohradská)
<i>Colias myrmidone</i> (žltáček zanoväťový)	<i>Saga pedo</i> (sága stepná)
<i>Dioszeghyana schmidtii</i> (mora Schmidtova)	<i>Stenobothrus eurasius</i> (koník slovanský)
<i>Eriogaster catax</i> (priadkovec trnkový)	<i>Ablepharus kitaibelii</i> (krátkonôžka štíhla)
<i>Euphydryas aurinia</i> (hnedáček chrastavcový)	<i>Coronella austriaca</i> (užovka hladká)
<i>Hypodryas maturna</i> (hnedáček osikový)	<i>Elaphe longissima</i> (užovka stromová)
<i>Leptidea morsei</i> (mlynárik východný)	<i>Emys orbicularis</i> (korytnačka močiarna)
<i>Lopinga achine</i> (očkáň mätonohový)	<i>Lacerta agilis</i> (jašterica krátkohlavá)
<i>Lycaena dispar</i> (ohniváček veľký)	<i>Lacerta viridis</i> (jašterica zelená)
<i>Maculinea arion</i> (modráček čiernoškrnný)	<i>Lacerta vivipara pannonica</i> (jašterica živorodá)
<i>Maculinea nausithous</i> (modráček bahniskový)	<i>Natrix tessellata</i> (užovka fíkaná)
<i>Maculinea teleius</i> (modráček krvavcový)	<i>Podarcis muralis</i> (jašterica múrová)
<i>Parnassius apollo</i> (jasoň červenooký)	<i>Spermophilus citellus</i> (syseľ obyčajný)

3 Obnova dlhodobo neobhospodarovaných nelesných biotopov

Autori: Helena Chytrá, Vilém Jurek, Radek Štencl, Pavol Littera



Obr. 54. ÚEV Bílý kopec u Čejče – pred realizáciou obnovných opatrení (fotografia: Vilém Jurek).

3.1 Úvod do problematiky

Obnova dlhodobo neobhospodarovaných nelesných stanovišť predstavuje dôležitú súčasť starostlivosti o krajinu a biodiverzitu v kultúrne podmienených ekosystémoch strednej Európy. Cenné nelesné biotopy, medzi ktoré patria najmä suchomilné lúky, vresoviská, vlhké lúky, pasienky a ďalšie typy poloprirodzených nelesných biotopov, sú výsledkom historickej interakcie prirodzených disturbancií a tradičného hospodárenia. Dlhodobá absencia týchto faktorov vedie k rýchlej sukcesnej premene, ktorej dôsledkom je ústup bezlesia a poloprirodzených porastov a ich zarastanie drevinami, expanzívnymi trávami alebo inváznymi bylinami. Tým dochádza k zásadnému obmedzeniu ponuky stanovišť pre druhy prispôsobené na otvorený charakter prostredia.

Kapitola zhrňa odporúčané metodické postupy a manažmentové opatrenia, ktorých cieľom je:

- zastavenie degradácie a zarastania nelesných stanovišť,
- obnova cieľových spoločenstiev,
- zvýšenie funkčnej konektivity krajiny prostredníctvom vytvárania a udržiavania plôch vhodných na šírenie a dlhodobú existenciu druhov viazaných na otvorené stanovišťa.

Opatrenia sa týkajú predovšetkým dvoch oblastí:

- Nelesné biotopy v poľnohospodárskej krajine, najmä historicky obhospodarované lúky a pasienky, úhory alebo plochy v rámci vojenských priestorov, ktoré boli v dôsledku opustenia tradičného hospodárenia, predovšetkým pastvy a kosenia, vystavené zarastaniu a degradácii (Poschlod & WallisDeVries, 2002; Dengler et al., 2014).
- Prírodne cenné lokality v chránených územiach, kde dochádza k postupnej degradácii v dôsledku absencie aktívneho manažmentu a dlhodobého ponechania samovoľnému vývoju. Absencia disturbancií na týchto stanovištiach, ako sú pastva veľkých byľinožravcov, požiare, pôsobenie vody či geomorfologické procesy (Vera, 2000), ako aj ochranný manažment, ktorý by ich nahrádzal, vedie k homogenizácii vegetácie a úbytku cieľových druhov.

Fragmentácia a plošný úbytok nelesných biotopov spôsobujú zhoršovanie priestorovej prepojenosti stanovišť a izoláciu populácií druhov viazaných na otvorené prostredie, predovšetkým špecialistov (Harásek et al., 2023; Klinkovská et al., 2024). Tento proces má závažné dôsledky pre dlhodobé fungovanie metapopulačných systémov a vyžaduje aktívne zásahy zamerané na obnovu ekologickej funkcie stanovišť.

Opísané opatrenia zahŕňajú jednorazové obnovné zásahy (napr. odstraňovanie náletových drevín, mechanické odstraňovanie stariny, likvidáciu invázných alebo expanzívnych druhov), ako aj dlhodobé manažmentové prístupy

(obnovná pastva, pravidelné kosenie, využitie poloparazitických rastlín na zníženie dominancie tráv, cielené obo-
hacovanie druhového zloženia). Vo väčšine prípadov je nevyhnutné zvoliť vyššiu intenzitu zásahov, pretože šetrný,
príliš extenzívny postup spravidla nedokáže zvrátiť degradáciu stanovišť v požadovanom časovom horizonte.

Zároveň je potrebné rešpektovať princípy priestorovej a časovej diferenciácie zásahov, aby neboli ohrozené zvyš-
kové populácie ohrozených druhov alebo cenné mikrostanojšia. Správne nastavená kombinácia intenzívnych
obnovných zásahov a následného cieleného manažmentu predstavuje účinný nástroj na stabilizáciu a obnovu
cenných nelesných biotopov.

Nasledujúce podkapitoly Katalógu detailne opisujú jednotlivé postupy, ich vhodnosť pre rôzne typy stanovišť
a špecifiká ich realizácie.

3.2 Definície technických a technologických postupov obnovného manažmentu

3.2.1 Odstránenie stromov

Pozri kapitolu 2.3.1 tohto Katalógu.

3.2.2 Odstránenie krovín a ich porastov

Pozri kapitoly 2.3.2 a 2.3.3 tohto Katalógu.

3.2.3 Mulčovanie

Mulčovanie oddelí nadzemnú biomasu od strniska a zároveň ju rozdrví a rozptýli po povrchu pozemku. Trávna
hmota sa nezberia, ale ponecháva sa na mieste, aby sa rozložila.

Mulčovanie sa môže na prírodne cenných porastoch použiť len vo výnimočných prípadoch – ako prvotné odstrá-
nie nadzemnej biomasy na opustenom trávnom poraste s drevinovou vegetáciou v počiatočných fázach sukcesie,
ako obnovný spôsob starostlivosti a ďalej na likvidáciu nedopaskov na pastvinách, ktoré sú tvorené ruderalnými,
inváznymi alebo jedovatými druhmi rastlín.

Zásah bude väčšinou jednorazový (v prípade potreby podľa stavu lokality je možné zásah počas jednej sezóny
zopakovať) a bude prebiehať po častiach.

Pre porasty s prítomnosťou drevín a s terénymi nerovnosťami (mraveniská, krtince) sú vhodnejšie robustné kladiv-
kové mulčovače (obr. 55). Pre porasty zložené iba z bylín a s rovným povrchom sa používajú mulčovače s vertikál-
nou osou rotácie alebo s nožmi v tvare písmena Y. V zle prístupných a členitých terénoch sa používajú aj diaľkovo
ovládané samohybné mulčovače na pásovom podvozku (obr. 56).



Obr. 55. Kladivkový mulčovač s oporným valcom, na ktorom
je možné nastaviť výšku ponechaného strniska (fotografia:
Stanislav Hejduk).



Obr. 56. Diaľkovo ovládaný samohybný mulčovač pre ťažko
dostupné plochy (fotografia: Stanislav Hejduk).

Mulčovanie má však z hľadiska správneho fungovania travinných biotopov viacero nevýhod a negatívnych vplyvov
(vysoká mortalita hmyzu, eutrofizácia plochy a pri dlhodobej aplikácii pozitívna selekcia dominantných a nitrofilných
druhov). Tie sa prejavujú najmä pri jeho veľkoplošnom a dlhodobejšom aplikovaní. Mulčovanie prestarnutých, vys-

kých porastov vedie k akumulácii mohutnej vrstvy ťažko rozložiteľnej hmoty, ktorá sa do zimy – v dôsledku nízkych teplôt, sucha a vysokého pomeru C/N – často nestihne rozložiť. Na jar potom bráni vzchádzaniu semenáčikov, sťažuje obrastanie rastlín (obr. 57) a kontaminuje krmivo v ďalšom roku plesňami.

Mulčovanie je možné odporučiť aj ako iniciálny zásah pre potlačenie a rozdrvenie stariny, aby bolo možné efektívnejšie spásať mladú rastúcu vegetáciu, prípadne na plochách, kde cieľovým typom manažmentu je kosenie – na prípravu plochy pred kosením (napr. odstránenie menších kríkov, zrovnanie drobných nerovností a pod.). Pastva alebo kosenie s odstránením biomasy sú formy starostlivosti o pozemok, ktoré nasledujú po úvodnom mulčovaní. Nikdy nie je vhodné zmulčovať celú trávnatú plochu lokality naraz, ani jej väčšinu. Pre ochranu živočíšnych druhov odporúčame realizovať mulčovanie v jesennom alebo zimnom období, a to mozaikovitým spôsobom. Neskoré jesenné mulčovanie znášajú lepšie (ako skoré mulčovanie) aj indikačne významné lúčne huby (Caboň et al., 2021). Naopak, pre cievnaté rastliny je vhodnejší skorší termín mulčovania (do začiatku leta), pri neskorom termíne mulčovania dochádza k rýchlym negatívnym zmenám druhového zloženia porastov, ktoré sú podobné zmenám pri opustení hospodárenia na pozemku.



Obr. 57. Mulčovanie porastov s vyššou produkciou biomasy zanecháva na strnisku vrstvu hmoty, ktorá obmedzuje obrastanie a bráni rastu semenáčikov (fotografia: Stanislav Hejduk).

3.2.4 Odstránenie *Pinus mugo*

Pinus mugo je pôvodný druh dreviny prirodzene sa vyskytujúci v horách na prirodzenej hranici lesa. V dôsledku zvyšujúcich sa priemerných teplôt však vykazuje expanzívne správanie s nepriaznivým vplyvom na vrcholové ekosystémy, ako sú trávne porasty na vyfúkavaných stanovištiach či snehové výležišká, ktoré hostia špecifické spoločenstvá. Na miestach introdukcie a v lokalitách, kde bola kosodrevina vysádzaná na pôvodné stanovištia v neprirodzenej hustote, je žiaduce pristúpiť k odstraňovaniu jednotlivcov, skupín alebo celých populácií.

Popis metódy

Plánovanie a realizácia výrubov kosodreviny si vyžaduje prístup prispôsobený špecifikám stanovišťa a charakteru tejto dreviny. Optimálnym obdobím zásahu je druhá polovica vegetačnej sezóny (po 1. auguste), po ukončení hniezdzenia druhov viazaných na horské stanovištia (najmä *Anthus* spp.).

Pri selektívnom preriedení porastov v pôvodných lokalitách je potrebné zohľadniť zdravotný stav a vek kríkov, počítať s prirodzeným odumieraním menej vitálnych jedincov a s rastovou dynamikou kosodreviny. Odporúča sa ponechať kríky v blízkosti turistických trás ako prirodzené bariéry a sústrediť výrub na cenné stanovištia alpských trávnikov, snehové výležišká a prirodzené prúdnice vzduchu s cieľom zachovať anemo-orografické systémy.

S ohľadom na citlivosť a jedinečnosť prostredia je nevyhnutné vykonávať zásahy šetrnými metódami, s dôrazom na ručnú prácu a minimalizáciu negatívneho vplyvu pri transporte biomasy.

Samotný výrub *Pinus mugo* (obr. 58) je relatívne jednoduchým zásahom, ktorý sa realizuje s využitím motorovej pily; pri mladších výsadbách alebo pri likvidácii semenáčikov je možné použiť pákové nožnice. Vetvy kosodreviny sa odrežú čo najbližšie k povrchu, ďalšia osoba ich odoberá a odkladá bokom. Veľkou výhodou pri redukcii kosodreviny je, že nie je schopná regenerácie (obnovy výhonkov) a ak sa dôkladne odstránia všetky zelené časti, nie je – s výnimkou odstránenia prípadných semenáčikov – potrebná žiadna následná starostlivosť o lokalitu. V niektorých prípadoch je možné, predovšetkým z estetických dôvodov, po 2 – 3 rokoch od výrubu ešte pristúpiť k dorezaniu pníkov a dočisteniu plochy, pretože vetvy kosodreviny zarastené v tráve a pokryté vrstvou ihličia nie sú pri samotnom výrube dobre viditeľné



Obr. 58. Výrub *Pinus mugo* na Vysoké holi v CHKO Jeseníky, ČR (fotografia: Radek Štencel).

a nie je možné ich ani pri najlepšej snahe odrezať až pri koreni. Pôvodne k zemi pritlačené vetvy kosodreviny sa po odplavení alebo rozklade ihličia a opadu zdvíhajú a trčia z povrchu.

Nakladanie s vyrezanou hmotou

Pinus mugo neposkytuje štandardne využiteľné drevo, preto biomasa po výruboch zostáva pohromade a ďalej sa s ňou nakladá podobne ako s haluzinou.

- Ponechanie hmoty na mieste (vo valoch) – je možné len v niektorých lokalitách (napr. tam, kde výsadby zasahujú do lesných porastov) a pri plošne menších zásahoch. V prípade biotopov alpínskeho bezlesia nie je účelné hmotu ponechávať na mieste, pretože by výrub kosodreviny nevedol k naplneniu cieľa opatrenia – k obnove alpínskych trávnikov. Už samotné vetvy, aj keď nahádzané do valov, zaberajú značnú plochu, navyše z nich postupne opadáva hrubá vrstva ihličia, ktorá dlhodobu bráni rastu akejkoľvek vegetácie. Ihličie sa, rovnako ako samotné vetvy kosodreviny, v horskom prostredí rozkladá veľmi pomaly – rádovo až desiatky rokov.
- Spaľovanie – je jednoduchá, rýchla, lacná a efektívna metóda likvidácie vyrezanej hmoty, naráža však na viaceré obmedzenia, najmä na tie dané zákonom o odpadoch, ako aj na nesúhlas podniku Lesy SR, ktorý je subjektom oprávneným nakladať so štátnym majetkom a bez ktorého súhlasu nemožno v súčasnosti realizovať ani redukciu kosodreviny, ani následnú likvidáciu hmoty. Spaľovanie kosodreviny je vhodné realizovať v zimnom období na snehu, aby sa minimalizovalo riziko vzniku požiaru, a na viacerých ohniskách, aby po niekoľkých rokoch už nebolo možné miesta ohnísk v teréne odlíšiť od okolia.
- Odvoz hmoty z lokality – v prípadoch, keď je to technicky možné a nehrozí riziko väčšieho poškodenia prírodného prostredia, je vyrezaná hmota transportovaná na vhodné miesto – k najbližšej komunikácii, kde je následne poštiekovaná a odvezená na energetické využitie. Transport hmoty je v najcitlivejších lokalitách potrebné zabezpečiť ručne alebo pomocou navijakov ťahajúcich plachty (efektívne do vzdialenosti približne 200 m), prípadne pomocou štvorkoliek s vozíkom. V menej citlivých lokalitách je možné využiť ľahké vyvážacie súpravy. Ľahšie nákladné vozidlá prevážajú hmotu po spevnených cestách na depónie alebo do miest určených na štiepkovanie. Ak sa plochy výrubu nachádzajú mimo prístupových ciest, možno využiť ťažký transportný vrtuľník so schopnosťou prepravy približne 1 – 2 ton biomasy počas jedného letu. Letecké práce je vhodné plánovať na chladnejšie jesenné až zimné obdobie, keď vďaka priaznivejšej termike rastie nosnosť vrtuľníka.
- Štiepkovanie hmoty a jej ponechanie na mieste na zotlenie – táto metóda sa v posledných rokoch osvedčila v ťažko dostupných lokalitách. Vyrezaná hmota sa štiepkuje priamo na mieste, štiepka sa následne zväža nižšie po svahu, na okraj lesného porastu, kde sa ukladá vo vrstve do približne 30 cm do porastov čučoriedky, aby postupne zotlela. Biomasa tak nezostáva v alpínskych trávnikoch, využitie ľahkej mechanizácie typu Reform na zvoz hmoty nepoškodzuje vegetáciu, na uloženie poštiekovanej hmoty je potrebná pomerne malá plocha, a navyše v nadväzujúcich rozsiahlych porastoch čučoriedky sa štiepka – na rozdiel od celých vetiev – rozkladá oveľa rýchlejšie.

Intenzita, rozsah, periodicita

Pri plánovaní opatrení je nevyhnutné detailne poznať predmety ochrany na mieste realizácie, aby intenzívnym pohybom ľudí a mechanizácie nedošlo k ich poškodeniu. V prípade kriticky ohrozených alpínskych biotopov je vhodné organizovať výrub ako jednorazový zásah bez potreby opakovania.

Následná starostlivosť

Lokalitu je vhodné sledovať minimálne tri roky po vykonaní opatrení a prípadne odstrániť prehliadnuté vetvy, ktoré stále nesú asimilujúce ihlice.

Riziká a obmedzenia

- Pri realizácii opatrení v citlivých lokalitách, kam nie je bežne povolený vstup verejnosti, je nevyhnutné riadne informovať laickú aj odbornú verejnosť.
- Harmonogram a organizácia zásahov v náročných klimatických a terénnych podmienkach musia byť detailne naplánované z dôvodu krátkej pracovnej sezóny (august – október).
- Výrubu kosodreviny nie sú štandardnou lesníckou ani záhradníckou činnosťou, na ktorú by sa zhotoviteľia ochrannárskych manažmentov špecializovali. Preto je nevyhnutný dôsledný dozor počas všetkých fáz realizácie akcie.
- V prípadoch, keď dochádza k výrubu kosodreviny na pozemkoch určených na plnenie funkcie lesa, je potrebné získať rozhodnutie príslušnej štátnej správy lesov o odňatí alebo obmedzení pozemkov na plnenie lesných funkcií. V prípadoch, keď dochádza k trvalému alebo dočasnému odňatiu, je potrebné zaplatiť poplatok za odňatie, ktorý určí orgán štátnej správy lesov v rozhodnutí.

3.2.5 Odstraňovanie *Vaccinium myrtillus*

V alpínskom bezlesí väčšina pohorí prebiehalo v minulosti hospodárenie (pastva, kosenie). Vďaka tomu sa tu mohli postupne plošne rozšíriť niektoré typy vegetácie, najmä rôzne typy alpínskych lúk. Po ukončení hospodárenia dochádzalo postupne k sukcesii a nástupu konkurenčne schopnejších druhov rastlín, na mnohých miestach predovšetkým *V. myrtillus*, čo viedlo k úbytku plochy týchto lúk. *V. myrtillus* je tak indikátorom pokročilej degradácie trávnych porastov v horských podmienkach na kyslých a živinami chudobných pôdach, a je preto v mnohých lokalitách nevyhnutné jej odstránenie pre zachovanie biodiverzity. Pri jej odstraňovaní je potrebné brať do úvahy všetky faktory, ktoré umožňujú prenikanie tohto druhu do trávnych spoločenstiev – napríklad oligotrofizáciu pôdy, zatienenie, zvýšenie vlhkosti či absenciu manažmentu.

Metódy

Priame metódy: sekanie; mulčovanie; nízke mulčovanie až pod úroveň terénu (pripomínajúce frézovanie); strhávanie mačiny; ručné vytrhávanie (maloplošné výskyty – desiatky metrov štvorcových); niekoľkodňové košarovanie oviec alebo kôz – na princípe dodania živín v podobe exkrementov a mechanického rozrušenia kopytami), pri košarovaní zostávajú zvieratá v ohrade cez noc, zatiaľ čo cez deň sa pasú na priľahlých pasienkoch.

Nepriame metódy: zvýšenie osvetlenia výrubom okolitých drevín, obohatenie stanovišťa živinami, najlepšie organickými hnojivami, prípadne v kombinácii s vápnením, mierne zníženie pôdnej vlhkosti v lokalite.

Biomasa sa zhŕňa a odváža z lokality, prípadne spaľuje. Biomasa sa môže tiež rozprestierať na zotlenie do blízkych lesných porastov.

Technika a materiál

Na samotné kosenie čučoriedok sa ako najvhodnejší spôsob postupom času ukázalo použitie výkonných krovínorezov s ostrým trojzubcom; využitie inej mechanizácie (rôzne ručne vedené alebo robotické kosačky) nielen kvôli členitému terénu nie je väčšinou možné alebo účinné (stroj poseká len časť čučoriedkových kríkov do roviny, hmotu rozdrví a tú potom nie je možné efektívne vyhrabať a odstrániť). Čučoriedky je potrebné kosiť čo najnižšie pri zemi, pretože ponechané „pažíky“ obrastajú a pri kosení v nasledujúcich rokoch „strielajú“ do všetkých strán, čo prácu značne sťažuje.

Posekaná hmota sa v nedostupných lokalitách zhŕňa (obr. 59) ešte v deň kosenia a ukladá sa na určené miesta na kompostovanie. Z miest, kde ju nie je možné ponechať, sa následne vyťahuje a odváža mimo cenné územie.

Pod súvislými vysokými porastmi čučoriedok sa nachádza veľké množstvo kyslého opadu z čučoriedok a prakticky žiadna iná vegetácia. Je preto vhodné po kosení plochu dôkladne vyhrabať a zbaviť sa aj tohto opadu, inak trvá najmenej 2 – 3 roky, kým sa rozloží alebo odplaví.

Čučoriedka veľmi dobre obrastá (zmladzuje), preto je kosenie nutné opakovať, aspoň v prvých rokoch najlepšie každoročne. Opakované kosenie už je oveľa menej fyzicky aj časovo náročné (kosia sa mladé, mäkké výhonky obrastajúce z pažíkov, hmoty nie je veľa). Do posekaných plôch sa postupne šíria trávy a neskôr aj byliny, pričom čučoriedka postupne redne a ustupuje. Je však potrebné v kosení pokračovať dlhodobo, inak sa rednúce porasty čučoriedok opäť zapoja a rozrastú. Pri pravidelnom kosení mladých jednoročných výhonkov sa už používa bežná mechanizácia.

Mulčovanie trávnej mačiny pod úroveň terénu (cca 5 cm) je technicky a energeticky oveľa náročnejšie a spravidla vyžaduje aj špeciálne úpravy mechanizácie. Kríčky sú úplne zničené alebo rozdrvené. Odstránenie silnejšej vrstvy mulču z čučoriedok urýchli regeneráciu trávnych porastov.

Intenzita, rozsah, periodicita

Optimálny termín je na začiatku leta, keď čučoriedka vytvorí listy a kvety, nie zásoby na nasledujúcu vegetačnú sezónu.

Pravidelným kosením na úroveň mačiny je možné v horizonte 5 – 8 rokov dosiahnuť preriedenie porastov čučoriedky a postupnú obnovu trávnych porastov.

Mulčovanie mačiny poskytuje rýchlejšie výsledky.

Následná starostlivosť

Je potrebné každoročné obhospodarovanie lokality (aj po mulčovaní), a to najlepšie kosením. Aj keď mladé výhonky obyčajne nie sú obľúbenou pašou pre dobytok, elimináciu je možné dosiahnuť i košarovaním. Dobytky (najlepšie ovce alebo kozy) sa na niekoľko po sebe idúcich nocí zavrie do premiestniteľnej ohrady, ktorá sa postupne presú-

va po poraste čučoriedky, ktorý sa tým prihnojuje a zároveň mechanicky naruší. Opakovanie košarovania raz za 5 rokov postačí na zamedzenie prevahy čučoriedky v poraste.

Riziká a obmedzenia

Je nevyhnutná osvetová činnosť smerom k verejnosti a majiteľom pozemkov, aby pochopili účel zásahu do obľúbenej plodiacej dreviny. Nesmieme tiež zabúdať na to, že kríčky čučoriedky sú dôležitým potravným zdrojom pre divožijúce bylinožravce a všežravce počas celého roka (ešte aj v zime, napr. pre hlucháňa). Preto je vždy potrebné zvážiť, či pozitíva spojené so zvýšením diverzity vegetácie prevážia nad negatívami v podobe znížených zdrojov potravy pre živočíchy v ekosystéme.



Obr. 59. Zhrabovanie pokosenej brusnice čučoriedkovej (fotografia: Radek Štencľ).

3.2.6 Sanačné mulčovanie

Mulčovanie je možné použiť ako iniciálny zásah na potlačenie a rozdrvenie stariny, aby bolo možné efektívnejšie spásť mladú rastúcu vegetáciu, prípadne na plochách, kde cieľovým typom manažmentu je kosenie – na prípravu plochy pred kosením (napr. odstránenie menších kríkov, zrovnanie drobných nerovností a pod.). V prípade potreby je možné mulčovanie použiť v kombinácii s pasením na elimináciu nespasených invázných alebo ruderálnych rastlín. Mulčovanie má však z hľadiska správneho fungovania trávnatých biotopov viacero nevýhod a negatívnych vplyvov (vysoká mortalita hmyzu, eutrofizácia plochy a pri dlhodobej aplikácii pozitívna selekcia rýchlo rastúcich a nitrofilných druhov). Tie sa prejavujú najmä pri jeho veľkoplošnom a dlhodobom aplikovaní. Preto je potrebné mulčovanie používať iba ako iniciálnu formu obnovného manažmentu, pričom nasledovať by malo dlhodobé využívanie pasením alebo kosením s odstránením biomasy. Odporúča sa mulčovanie aplikovať v jesennom alebo zimnom období, a to mozaikovitým spôsobom. Nie je vhodné zmulčovať celú trávnatú plochu lokality naraz, ale postupovať postupne, pričom pri jednom zásahu by nemala byť zmulčovaná plocha väčšia ako je polovica parcely. To platí aj v prípade mulčovania nedopaskov.

Na mulčovanie sa využíva odolná ručne vedená mechanizácia alebo traktor s kladivkovým či reťazovým mulčovačom. Ak v lokalite vznikne hrubšia vrstva ťažko rozložiteľného mulču (najmä pri zásahu v neskorších fázach vegetačnej sezóny), je vhodné ju aspoň čiastočne odstrániť pomocou rotačných obracačov a zberacích zariadení, prípadne ručne.

Vzhľadom na možné negatívne vplyvy možno mulčovanie považovať za intenzívnu technológiu, a preto by sa na jeho použitie mala vzťahovať potreba súhlasu orgánu ochrany prírody.

Ďalšie informácie o mulčovaní nájdete v kapitole 1.2.6 tohto Katalógu.

3.2.7 Odstraňovanie machu a stariny

Odstraňovanie machu a stariny predstavuje obnovný aj regulačný zásah, ktorého cieľom je eliminácia nahromadenej odumretej biomasy a machového pokryvu z povrchu pôdy. Tento spôsob manažmentu sa uplatňuje predovšetkým na trávnych porastoch, ktoré boli dlhodobo neudržiavané alebo nevhodne mulčované, čo viedlo k akumulácii stariny a rozvoju súvislej machovej vrstvy.

Vyhrabávanie sa často vykonáva aj po výrube drevín, keď sa na obnovovaných plochách hromadí listový opad a suché vetvy. Zásah zároveň narušuje vrchnú vrstvu pôdy, čím môže cielene podporiť výskyt ohrozených alebo konkurenčne slabších druhov rastlín a bezstavovcov.

Podobné opatrenia boli tradične súčasťou bežného hospodárenia – napríklad „jarné čistenie“ zlepšovalo kvalitu sena a podporovalo druhovú pestrosť. V súčasnosti sa tieto postupy opäť zavádzajú ako účinný nástroj starostlivosti o zanedbané trávne biotopy.

Odstraňovanie stariny sa najčastejšie uplatňuje na dlhodobu neobhospodarovaných plochách, kde sa hromadí nerozložená biomasa a vytvára silná vrstva stariny. Tá obmedzuje prístup svetla k pôde, bráni klíčeniu semien a rastu mladých rastlín, izoluje pôdny povrch a spomaľuje jeho prehrievanie. Dochádza tak k zvýšeniu vlhkosti a akumulácii živín.

Práve eutrofizácia je dôsledkom ústupu xerothermných a konkurenčne slabších druhov, ktoré sú postupne vytláčané vytrvalými trávami či ruderalnými druhmi, schopnými rásť aj v týchto nepriaznivých podmienkach. Typickým príkladom je smlz kroviskový (*Calamagrostis epigejos*), ktorý dokáže prerastať aj vrstvou stariny. Podobne sa v lokalitách často šíri mach, ktorý uzatvára pôdny povrch a ďalej obmedzuje obnovu vegetácie.

Súvislá vrstva stariny tiež vedie k úbytku mozaiky drobných mikrostanovišť, ktoré sú kľúčové pre množstvo špecializovaných druhov hmyzu, viazaných na otvorený alebo čerstvo narušený pôdny substrát.

Spôsoby vykonania zásahu

Odstraňovanie stariny a machu sa vykonáva predovšetkým mechanicky – ručne alebo strojovo. Nemalo by ísť o plošné opatrenie; vždy by mala časť plochy zostať bez zásahu. Odstraňovanie môže slúžiť ako alternatíva pastvy alebo vypaľovania, ideálne však tvorí súčasť kombinácie rôznych prístupov (pastva – vyhrabávanie – vypaľovanie).

- Vyhrabávanie stariny hrabľami

Pri ručnom vyhrabávaní sa vždy používajú kovové hrable, pretože plastové alebo drevené typy nie sú vhodné – dochádza k vylamovaniu zubov alebo hrotov. Využívajú sa rôzne typy kovových hrablí: klasické, vejárikové (tzv. prstové) alebo vertikutačné. Tento spôsob je vhodný predovšetkým na menších plochách, v členitom či nedostupnom teréne a tam, kde je potrebný šetrný zásah s ohľadom na výskyt vzácnych druhov. Hrable by mali mierne prenikať do pôdy. V prípade hrubej vrstvy stariny je vhodné po prvom vyhrabaní plochu ešte raz prehrabať.

- Strojové vyhrabávanie

Na väčších a dobre prístupných rovinatých plochách je možné použiť strojové vyhrabávanie (obr. 60). Využívajú sa na to lúčne brány (prútové alebo hrebeňové) ťahané traktorom, štvorkolkou alebo inou pohonnou jednotkou. Prípadne je možné použiť vertikutátor (nožový, pružinový) alebo hrabač sena (jednoosý, traktorový) nastavený na najnižšiu pracovnú úroveň. Zásah by mal byť iba povrchový – tzv. „vyčesanie“ do hĺbky 2 – 3 cm. Rovnako ako pri ručnom vyhrabávaní sa odporúča zásah vykonať dvakrát, napríklad krížom (kolmo na prvý smer).

- Manipulácia s biomasou

Odstránená biomasa musí byť vždy zhrňaná a odvážaná (alebo odnášaná) z lokality. Vzhľadom na to, že biomasa zo stariny aj machu býva vlhká a obsahuje aj prímes pôdy či kameňov, je výrazne ťažšia než usušené seno – hmotnosť môže byť až dvojnásobná. Z tohto dôvodu je vhodné väčší objem prepravovať na fúrikoch, vozíkoch alebo vlečke. Menšie množstvo je možné sťahovať na plachtách.

Termín zásahu

Vhodný čas na odstránenie stariny a machu je od októbra do apríla, teda v období vegetačného pokoja. Najvhodnejšie termíny sú marec – apríl, keď je pôda relatívne suchá a biomasa menej nasiaknutá. Konkrétny termín je potrebné prispôbiť fenológii cieľových druhov – zásah by nemal kolidovať s kvitnutím jarných efemérov a efemeroidov. Ideálne by mal zásah prebehnúť ešte pred začiatkom rozvoja vegetácie, aby nedošlo k ohrozeniu rastu cieľových rastlín. V tradičnom kalendári je takýto termín na Juraja (24. apríla).

Zásah vykonávaný počas vegetačnej sezóny nie je vhodný – môže viesť k poškodeniu cieľových druhov a, naopak, k šíreniu nežiaducich rastlín, napríklad *Calamagrostis epigejos*, *Cirsium* spp. V období aktivity záujmových druhov hmyzu môže dôjsť aj k strate ich úkrytov.

Vyhrabávanie stariny a machu sa môže vykonávať aj opakovane, napr. každý rok na jar, neodporúča sa však vykonávať viackrát do roka. Intenzita zásahu je individuálna a opatrenia sa realizujú podľa potreby. Predovšetkým ide o miesta, kde sa hmota pomaly rozkladá, kde neprebíha časté kosenie, napríklad skalnaté oblasti alebo dlhšie ponechané plochy v rámci mozaikového kosenia.

Odporúčania z praxe

- Pred samotným vyhrabaním je vhodné najprv pokosiť plochu čo najnižšie a až potom pristúpiť k cieľovému vyhrabaniu.
- Vo svahovitom teréne je nevyhnutné vyhrabávanie vykonávať mozaikovo, aby sa predišlo splachu pôdy a následnej erózii. Vyhrabávanie je možné realizovať napríklad v pruhoch alebo ponechať časti trávnej mačiny bez zásahu.
- Starinu a opad je vhodné vyhrabávať až na holú pôdu. V praxi sa na to osvedčil motorový fúkač.
- Vyhrabávanie stariny a machu je vhodné vykonať pred plánovaným výsevom alebo kladením zeleného sena.
- Mach je možné potlačiť vápnenním, napríklad dolomitickým vápnom (vhodné iba na bázických a vápencových stanovištiach), alebo aplikáciou železa, napríklad vo forme síranu železitého (vhodné pre acidofilné spoločenstvá). Mach je možné potlačiť aj sypaním popola a košarovaním oviec, resp. kôz.
- Biomasa zo stariny, machu či lístia by mala byť kompostovaná po dobu aspoň jedného roka.

Pozitívne a negatívne vplyvy

Vyhrabávanie stariny a machu má množstvo pozitívnych efektov – obnažuje pôdu, čím podporuje klíčenie a uchytávanie konkurenčne slabších druhov, často vzácných, ako sú orchidey, horčiky či vres. Zlepšuje sa prístup svetla, vzduchu a vody k pôde, čím sa podporujú rozkladné procesy a obmedzuje nadbytok dusíka, čo je žiaduce najmä na stanovištiach ohrozených eutrofizáciou. Odstránenie stariny spomaľuje sukcesiu, bráni náletom drevín aj expanzii expanzívnych tráv a udržiava otvorený charakter stanovišť. Nízka úroveň trávnej mačiny s mozaikou obnaženej pôdy tiež prospieva mnohým druhom hmyzu, plazom a malým cicavcom.

Zásah je však náročný na pracovnú silu aj financie a vyžaduje znalosť miestnych podmienok. Dôležité je šetrné vykonanie – vo svahovitom teréne hrozí riziko erózie, nevhodné načasovanie môže poškodiť cieľové druhy a úplné, celoplošné odstránenie stariny môže narušiť zimoviská živočíchov. Preto sa odporúča zásah vykonávať skoro na jar alebo na jeseň a ponechať časť plochy bez zásahu ako úkryt. Tiež je nutné počítať s potrebou odvozu a likvidácie biomasy.



Obr. 60. Strojové odstránenie stariny pomocou hrabača sena po nevhodne pokosených plochách (prebehlo iba mulčovanie s ponechaním nadrvenej hmoty) – ÚEV Stepní stráně u Komořan. Aby sa mulč dostatočne „vyčesal“, pracovná výška stroja bola nastavená na najnižšiu polohu (fotografia: Vilém Jurek).

3.2.8 Použitie herbicídov

3.2.8.1 Použitie herbicídov na nežiaduce dreviny

Pozri kapitolu 2.4 tohto Katalógu.

3.2.8.1 Použitie herbicídov na nežiaduce byliny a tráv

Ak sa na území vyskytujú nežiaduce druhy rastlín, je potrebné zvoliť vhodný postup ich potlačenia alebo likvidácie. Základným pravidlom je vždy uprednostniť mechanické a nechémické metódy (kosenie, vytrhávanie, strhnutie mačiny). V prípade, že nechémické zásahy zlyhávajú alebo sú nedostatočne účinné (napr. invázne druhy, alebo ak obnova vegetácie prebieha príliš pomaly), pristupuje sa k cieľovému použitiu herbicídov.

Nežiaduce druhy rastlín

- **Invázne neofyty** – napr. *Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Asclepias syriaca* (obr. 61).
- **Expanzívne domáce druhy** – napr. *Rubus fruticosus* agg., *Calamagrostis epigejos*, *Cirsium* spp.

Typy herbicídov

Používajú sa najmä dve základné skupiny:

- **totálne herbicídy** – hubia všetku zelenú vegetáciu (byliny aj tráv), typicky prípravky na báze glyfosátu, vhodné pre zásahy, ktorých cieľom nie je zachovať žiadne konkrétne druhy;
- **selektívne herbicídy** – pôsobia iba na určité skupiny rastlín, napr. byliny alebo tráv; pri aplikácii prípravku určeného na byliny zostávajú tráv nepoškodené, čo uľahčuje obnovu porastu.

Rozsah a spôsob ošetrovania

Dôležité je správne stanoviť mierku zásahu. Prednosť by mala mať cieľová a plošne obmedzená aplikácia pred rozsiahlymi plošnými postrekmi, ktoré negatívne ovplyvňujú cieľovú vegetáciu. V praxi sa najlepšie osvedčilo tzv. bodové alebo kontaktné ošetrovanie, teda cieľová aplikácia na jednotlivé rastliny alebo menšie skupiny.

Metódy aplikácie

- **Postrek na list** – najčastejšie používaná metóda, používajú sa ručné alebo chrbtové postrekovače (obr. 62), je možné vykonávať plošnú aj cieľovú aplikáciu; rizikom je nežiaduci úlet postreku na okolitú vegetáciu alebo do vodných plôch.
- **Náter listov a stoniek** – vykonáva sa pomocou knôtových aplikátorov alebo herbicídnych tyčí, ošetrojú sa jednotlivé rastliny do výšky cca 50 cm, metóda je pomalšia než postrek, vhodná pre použitie v blízkosti vodných biotopov, pretože minimalizuje riziko úletu.
- **Injektáž stonky** – skôr experimentálna metóda, pri ktorej sa na niekoľkých miestach stonky vstrekuje herbicídny roztok (min. 50 %), vhodné je použitie marinovacích ihl (majú otvory po stranách, nie v hrote), prípadne injekčných ihl (veľkosť 1,2 mm); zaisťuje vysokú účinnosť a zároveň minimálny vplyv na okolie.

Optimálne techniky a načasovanie aplikácie

- Najvhodnejšie obdobie je júl – august, keď má vegetácia dostatok listovej plochy a účinné látky sa dobre transportujú do koreňov.
- Aplikácia by mala prebehnúť pred kvitnutím, aby sa predišlo ohrozeniu opelujúceho hmyzu. Nevhodné je ošetrovanie počas odkvitnutia a tvorby semien – môže dôjsť k desikácii a dozretiu semien aj napriek odumretiu rastliny.
- Zásah je nutné vykonať minimálne dva týždne pred kosením.
- Po aplikácii je nevyhnutné vykonať aspoň dve kontrolné prehliadky počas vegetačnej sezóny (s odstupom min. 14 dní) za účelom overenia účinnosti aplikácie.
- V ošetrovaných lokalitách je dôležitá následná starostlivosť trvajúca minimálne dva roky, spočívajúca v monitoringu, dosadbe či obnove pôvodnej vegetácie a prípadnom opakovaní zásahov.
- Ďalšie podrobnosti o používaní herbicídov nájdete v kapitole 2.4.5 tohto Katalógu.

3.2.9 Obnovná pastva

Pozri kapitolu 4 tohto Katalógu.



Obr. 61. *Asclepias syriaca* je príkladom byliny, ktorú treba likvidovať pomocou herbicídu. Rozrástá sa aj na poľnohospodársky využívaných plochách (fotografia: Kryštof Chytrý).



Obr. 62. Porast ošetrovaný totálnym herbicídnom na pokusných plochách. Skúšané boli rôzne varianty potlačenia *Calamagrostis epigejos* – ťažobný priestor Mokrá, okr. Brno-venkov (fotografia: Vilém Jurek).

3.2.10 Použitie poloparazitických rastlín na potlačenie nežiaducich bylinných druhov (expanzívne, invázne, dominantné)

Koreňové poloparazity dokážu efektívne parazitovať na dominantných invázných a expanzívnych druhoch bylín a tráv. Spôsobujú, že tieto konkurenčne silné rastliny dorastajú nižšie a s menšou pokrývnosťou. Postupom času z plochy s dostatočným zastúpením poloparazita úplne vylúčia.

V súčasnosti sa u nás využívajú alebo začínajú využívať predovšetkým tri druhy poloparazitov, z ktorých všetky sú bežnými druhmi našej flóry: *Rhinanthus alectorolophus* (obr. 63), *Odontites vernus* subsp. *serotinus* (obr. 64) a *Melampyrum arvense* (obr. 65). Potenciálne využiteľný je ešte *Rhinanthus serotinus*.

Plochu pre výsev poloparazita je potrebné pred zasiatím semien nízko pokosiť a dôkladne vyhrabať, prípadne narušiť povrch pôdy hrablami alebo ťahaním lúčnych brán (podľa rozlohy obnovovanej plochy). Pokosenú biomasu je nutné odviezť. Detaily výsevu závisia od druhu využitého poloparazita (pozri tab. 1).

Pri vhodnej následnej starostlivosti sa poloparazit na ploche sám vysemeňuje. Prvé kosenie na plochách s *Rhinanthus alectorolophus* a *Melampyrum arvense* musí prebehnúť až v prvej polovici júla, druhé na jeseň. Na plochách s *Odontites vernus* musí prvé kosenie prebehnúť do polovice mája a nemalo by byť príliš nízko (min. 15 cm). Prípadné druhé kosenie môže byť realizované až po vysemenení *O. vernus*, teda od konca septembra. Druhé kosenia môžu byť pri všetkých druhoch nahradené pastvou.

Po potlačení nežiaducich rastlín poloparazitom dôjde aj k ústupu poloparazita a na ploche vznikne voľné miesto pre rast iných druhov. Ak sa v bezprostrednom okolí nenachádzajú vhodné druhy, je vhodné poloparazitom „vyčistené“ plochy obnoviť pomocou prenosu zeleného sena alebo vhodným osivom.

Tab. 1 Detaily k výsevu troch druhov parazitických bylín.

Potlačovaný taxón	Poloparazit	Doba výsevu	Množstvo výsevu na m ²	Počet kosení za rok	Termíny kosenia (1./2.)	Výška 1. kosenia (cm)
<i>Symphyotrichum novi-belgii</i> agg. (obr. 66)	<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>Serotinus</i>	X – XI	4 000 semien (cca 1 g)	2	1. pol. V/IX – X	min. 15
<i>Solidago gigantea</i> , <i>S. canadensis</i>	<i>Melampyrum arvense</i>	X – XI	300 semien (cca 2,5 g)	2	1. pol. VII/IX – X	–
<i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Festuca arundinacea</i>	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	X – XI	500 semien (cca 2 g)	2	1. pol. VII/IX – X	–



Obr. 63. *Rhinanthus alectorolophus* (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 64. *Odontites vernus* subsp. *serotinus* sa na vlhkých lúčkach vyskytuje aj prirodzene (fotografia: Helena Chytrá).



Obr. 65. *Melampyrum arvense* v poraste mokradovej lúky s invadujúcimi *Solidago gigantea* a *Symphyotrichum novi-belgii* agg. (fotografia: Helena Chytrá).



Obr. 66. *Odontites vernus* subsp. *serotinus* v poraste *Symphyotrichum novi-belgii* agg. na mokradovej lúke (fotografia: Helena Chytrá).

3.2.11 Obogatenie druhovej skladby

3.2.11.1 Obnova silne degradovaných porastov dosevom semien alebo aplikáciou zeleného sena

Porasty silne degradované dlhoročnou absenciou starostlivosti (obr. 67) alebo nevhodnou starostlivosťou (mulčovanie) je niekedy potrebné úplne obnoviť. Ak ide o rozsiahle plochy, z hľadiska ochrany prírody je vhodné, aby nedošlo k ich obnove naraz, ale postupne po menších častiach zatrávnením zeleným senom, vysiatím nakefovanej hmoty alebo regionálnou zmesou (obr. 68). Tieto metódy je možné aj vzájomne kombinovať. Príprava plochy a následná starostlivosť o porasty obnovené týmito spôsobmi je totožná.

Plocha pre obnovu trávniku/lúky sa musí pripraviť. Pôvodný trávny trs je potrebné zmulčovať, zapraviť do pôdy a povrch pôdy vyrovnať ťahaním smyku a prebrúsiť vláčením. Pred samotným kladením zeleného sena alebo výsevom semien musí byť povrch pôdy úplne holý. Posledné smykovanie a vláčenie je preto vhodné uskutočniť tesne pred predpokladaným termínom osevu alebo prvej aplikácie zeleného sena.

Následná starostlivosť musí zahŕňať po dobu aspoň dvoch rokov (semená mnohých druhov prezimujú dva roky) častejšie kosenie (dva až tri razy ročne). Porast by mal byť kosený na výšku cca 10 cm, aby k semenáčikom a prízemným ružiciam byliniek preniklo dostatok svetla, ale zároveň aby kosením neboli príliš poškodené. Posekaná hmota musí byť zhrabaná a odvezená z lokality. Iba v prípade suchého počasia a nízkej produkcie biomasy je možné porast zmulčovať (na vyššie strnisko).

V treťom roku po obnove je už možné pristúpiť k bežnej starostlivosti o trávne porasty – kosenie so zberom biomasy, pastva, v prípade lúk občasné vláčenie, ktoré pripraví ďalšie voľné plochy pôdy na uchytenie semenáčikov a zlepši mineralizáciu povrchu, čím podporuje kvetnatosť.

Aplikácia zeleného sena (čerstvej biomasy)

Zdrojový lúčny porast musí byť pokosený v optimálnom čase tesne pred zrelosťou semien cieľových druhov (voľba vhodnej techniky podľa veľkosti a charakteru lokality) a zelené seno musí byť ešte v ten istý deň zhrabané a prevezené na cieľovú plochu, kde bude rozprestreté (nástiela by mala mať výšku približne 5 cm). Zdrojová plocha by mala mať rovnakú až päťnásobnú rozlohu v porovnaní s novozatrávňovanou plochou (v závislosti od typu biotopu a produkcie biomasy a semien). Typy lúk, v ktorých v rôznych aspektoch (jarných, letných) dominujú odlišné druhy, by mali byť zatrávnené niekoľkokrát zeleným senom z týchto rôznych aspektov. Niektoré druhy môže byť potrebné aj tak doplniť ručne a pridať do zmesi. Pri zbere je vhodné vyhnúť sa termínom, keď dozrievajú druhy, ktoré na obnovované plochy nechceme dostať (silné dominanty, ktoré rýchlo a agresívne obsadzujú priestor).

Výsev nakefovanej hmoty

Zdrojový lúčny porast musí byť kefovaný v čase zrelosti semien cieľových druhov (voľba vhodnej techniky podľa veľkosti a charakteru lokality – kefový zberač traktorový, ručne vedený alebo ručný). Zdrojová plocha by mala mať rovnakú až päťnásobnú rozlohu v porovnaní s novozatrávňovanou plochou (v závislosti od typu biotopu a produkcie semien). Pri tých typoch lúk, v ktorých v rôznych aspektoch (jarných, letných) dominujú odlišné druhy, by malo kefovanie prebiehať niekoľkokrát, aby boli pokryté všetky tieto aspekty.

Výhodou oproti aplikácii zeleného sena je, že hmotu z dvoch hlavných kefovanií realizovaných počas roka možno skombinovať, doplniť ručne zozbieranými semenami jednotlivých cieľových druhov a výsev uskutočniť naraz v optimálnom termíne, teda na prelome augusta a septembra. Neskôr je možné pridať ešte hmotu z posledného kefovania, ak bude prebiehať. Ďalšou výhodou je podstatne menší objem hmoty, ktorú je potrebné transportovať, takže tento spôsob obnovy je vhodný aj pre vzdialenejšie a ťažšie dostupné lokality.

Nevýhodou kefovania oproti zelenému senu je však absencia rastlinnej biomasy, ktorá funguje ako zelený mulč brániaci odfúknutiu semien vetrom a neskôr vysychaniu či vymrzaniu semenáčikov a mladých rastlín. Preto je možné



Obr. 67. Porast *Calamagrostis epigejos* na mieste s absenciou starostlivosti (fotografia: Helena Chytrá).



Obr. 68. Obnova trávneho porastu bývalého pasienku regionálnou bielokarpatskou zmesou (pás s kvitnúcou margarétou včasnou vľavo) v Popove v Bílých Karpatech. Uprostred pôvodný, málo produktívny pasienok, vpravo poľnohospodárska lúčna zmes. Fotené dva roky po výseve do rozoraného pasienka (fotografia: Stanislav Hejduk).

zvážiť výsev kefovanej hmoty do plôch so strojovo vysiatou krycou plodinou, ideálne ozimnou obilninou (žito), ktorá ochráni semená a semenáčky a v nasledujúcej sezóne bude počas prvej odburiňovacej kosby zlikvidovaná a môže byť použitá ako krmná hmota.

Obnova výsevom regionálnej zmesi

K výsevu je potrebné pristúpiť na prelome augusta a septembra. Výsev je ideálne realizovať na široko, teda nie do riadkov, aby založený porast získal prirodzenejšiu štruktúru. Rovnako ako pri obnove nakefovanej biomasou je možné zvážiť výsev zmesi do krycej plodiny – ozimnej obilniny – so zachovaním rovnakého postupu, ktorý zabezpečí ochranu semien a semenáčikov a súčasne umožní neskoršiu prirodzenú obnovu porastu.

3.2.11.2 Obnova menej degradovaných porastov prísevom semien vybraných druhov

Chudobné porasty (obr. 69), ktorých druhové zloženie a štruktúra nie sú úplne nevhodné a nedominujú v nich žiadne expanzívne alebo invázne druhy, je možné obohatiť prísevom semien cieľových druhov získaných ručným zberom.

Semienka je možné zbierať priamo z jednotlivých cieľových druhov v blízkych zdrojových lokalitách alebo v zachovalých častiach samotnej lokality. Prípadne je možné získať zmes semien z porastov s vhodným druhovým zložením mechanizovane pomocou kefového zberača. Zber semien je potrebné vykonať pre každý cieľový druh v optimálnom termíne (ako napr. *Salvia nemorosa* na obr. 70). Kefový zber je možné realizovať aj niekoľkokrát za sezónu, aby bolo pokryté čo najširšie spektrum cieľových druhov.

Pred prísevom je potrebné plochu pripraviť. Existujúci porast sa pokosí na výšku 3 – 5 cm a pokosená biomasa sa odstráni. Porast sa následne povláči bránami alebo ručne vyhrabe hrabľami (obr. 71), čím dôjde k narušeniu povrchu pôdy. Na prísev bylín je možné využiť aj voľné plochy pôdy vzniknuté v preriedených trávnikoch, napríklad aktivitou hlodavcov (obr. 72).

Výsev na menších plochách je možné realizovať ručne. Následná starostlivosť zahŕňa častejšie kosenie (dva až tri razy ročne; semená mnohých druhov prezimujú dva roky). Porast by mal byť kosený na výšku približne 8 – 10 cm, aby k semenáčikom a prízemným ružiciam bylín prenikalo dostatok svetla, zároveň však tak, aby kosenie nepoškodilo rastliny. Pokosená hmota musí byť zhrabaná a odvezená z lokality. V treťom roku po obnove je už možné pristúpiť k bežnej starostlivosti o trávne porasty – kosenie so zberom biomasy, smykovanie a vláčenie, ktoré pripraví ďalšie voľné plochy pôdy na uchytenie semenáčikov a naruší vrstvu stariny na povrchu, čím podporuje kvetnatosť.



Obr. 69. Trávny porast s dominanciou *Festuca rubra* bez dvojklíčnolistových bylín, vhodný na druhové obohatenie po dôkladnom vyhrabaní, odstránení starinách a mechanickom narušení mačiny (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 70. *Salvia nemorosa* v optimálnom stave pre zber semien (fotografia: Helena Chytrá).



Obr. 71. Vyhrabávanie stariny na druhovo chudobných lúkach pred prísevom (pokusné plochy v Bílých Karpatech, ČR; fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 72. Aktivitou hlovavcov zriedený trávny porast vhodný na prísev (fotografia: Stanislav Hejduk).

3.3 Príklady z dobrej praxe

3.3.1 Likvidácia porastov *Pinus mugo* a *Vaccinium myrtillus* v CHKO Jeseníky

Redukcia *Pinus mugo*

Lokalizácia územia: NPR Praděd, NPR Šerák-Keprník, Červená hora (CHKO Jeseníky), ČR

Nadmorská výška: 1300 – 1450 m

Roky realizácie: 1974 – 2025

Rozloha: Celkom bola *Pinus mugo* odstránená z plochy približne 50 ha (obr. 74), čistá plocha *Pinus mugo* (t. j. samotných kríkov kosodreviny) predstavovala približne 15 ha.

Redukcia *Vaccinium myrtillus*

Lokalizácia územia: NPR Praděd, PR Břidličná (CHKO Jeseníky), ČR

Nadmorská výška: 1300 – 1450 m

Roky realizácie: 1990 – 2025

Rozloha: V prvých rokoch prebiehali experimentálne zásahy na trvalých plochách (celkom do 0,1 ha), postupne sa realizovalo kosenie zvyškov trávnych porastov a okrajov susedných porastov čučoriedky (nižšie jednotky ha). Po roku 2017 sa začalo plošné kosenie (cca 5 – 15 ha ročne); od roku 2024 sa plánuje zvyšovanie obhospodarovanej plochy, pričom v roku 2026 a nasledujúcich rokoch bude ročne pokosených celkom 25 ha mozaiky alpínskych trávnikov (obr. 76) a kosodrevinových porastov.

Charakteristika územia: Územie sa nachádza v alpínskom bezlesí Hrubého Jeseníku, v nadmorských výškach, kde sa vyskytujú alpínske trávniky, snehové výležišká a vetru exponované stanovišťa. Tieto biotopy predstavujú jadrové lokality výskytu vzácných a osobitne chránených druhov rastlín a živočíchov.

Vegetácia bola historicky ovplyvnená dlhodobým extenzívnym hospodárením (pastva, kosenie), ktoré umožnilo rozvoj druhovo bohatých alpínskych trávnikov. Výsadby kosodreviny (v rokoch 1887 – 1921, menšie výsadby ešte v 70. rokoch 20. storočia) a opustenie tradičného obhospodarovania po II. svetovej vojne viedli k zarastaniu alpínskych trávnikov kosodrevinou a čučoriedkou, poklesu ich rozlohy aj druhovej diverzity a postupnej degradácii týchto trávnych porastov.

Dôvody a ciele obnovy: Hlavným dôvodom obnovy bolo zlepšenie stavu alpínskych stanovišť, na ktorých v posledných desaťročiach dochádza k ďalšiemu rozrastaniu a zapájaniu výsadiel v Jeseníkoch nepôvodnej kosodreviny a k expanzii čučoriedky na úkor rôznych typov trávnikov a alpínskych vresovísk. Cieľom opatrení bola obnova a rozšírenie alpínskych trávnikov a ďalších nelesných biotopov, ďalej bolo cieľom obmedzenie nepôvodných (*Pinus mugo*) a expanzívnych druhov (*Vaccinium myrtillus*), zachovanie druhovej diverzity a obnova a stabilizácia ekologických funkcií územia (napr. anemo-orografických systémov).

Realizácie: Opakované kosenie čučoriedky prebiehalo predovšetkým v niekoľkých prvých rokoch po zásahu, najčastejšie každoročne, aby mladé obrastajúce výhonky nevyrašili a nedošlo k opätovnému zarastaniu porastov. Postupne, s ústupom čučoriedky, sa frekvencia zásahov znižovala. Pri pravidelnom kosení sa porasty tráv a bylín postupne regenerovali, dochádzalo k nárastu druhovej diverzity a obnove charakteristickej mozaiky alpínskych trávnikov.

V niektorých lokalitách boli použité aj doplnkové metódy – mulčovanie mačiny pod úroveň terénu, mechanické vyhrabávanie stariny a machu či cielené výsevy semien vzácných druhov získaných z okolitých zdrojových porastov. Tieto zásahy umožnili rýchlejšiu obnovu štruktúry vegetácie a podporu kľúčových druhov rastlín a bezstavovcov.

Celkovo boli zásahy plánované a vykonávané tak, aby minimalizovali negatívne vplyvy na pôdny kryt a cieľovú flóru a faunu, rešpektovali fenológiu rastlín a obdobie hniezdenia vtákov a zohľadňovali náročný terén a klimatické podmienky v horskom prostredí.

Realizáciu zásahov zobrazujú obr. 73 až obr. 77.

Monitoring: Lokality po odstránení kosodreviny sú po vykonaní zásahu pravidelne sledované. Monitoring zahŕňa kontrolu a likvidáciu prípadných zvyškov kosodreviny s asimilačnými ihlicami a miestami aj semenáčikov kosodreviny, sledovanie regenerácie vegetácie na miestach odstránených kosodrevinových porastov a opakované vyhodnocovanie pokryvnosti a druhového zloženia. V prípade *Vaccinium myrtillus* sa sleduje účinnosť pravidelného kosenia a úspešnosť obnovy trávnikov v intervaloch raz za 2 roky.

Dosiahnuté efekty: Redukciou porastov *Vaccinium myrtillus* došlo lokálne k výraznému zlepšeniu svetelných a mikroklimatických podmienok a opätovnému rozširovaniu rôznych typov alpínskych trávnych porastov. Podobný efekt mala aj redukcia *Pinus mugo* (obr. 73). Tu bola navyše dôležitá napr. aj obnova prirodzeného ukladania snehu v záveterných častiach anemo-orografických systémov, zmena dĺžky trvania snehovej pokrývky a obnova dynamiky snehových výležísk.

Vyhodnotenie úspešnosti realizácie: Zásahy je možné hodnotiť ako úspešné. Jednoznačne pozitívny bol ústup kosodreviny bez následného zmladzovania z pňov či zvyškov konárov. V prípade čučoriedky je potrebné plochy kosiť pravidelne, ideálne každoročne. Ošetrované plochy sa opätovne zapájajú pôvodnou vegetáciou a nedochádza k erózii ani poškodeniu pôdneho profilu.

Dlhodobý úspech zásahov závisí od pravidelného následného manažmentu, predovšetkým kosením, ktoré bráni opätovnej sukcesii. V niektorých prípadoch bolo experimentálne kosenie dlhodobo sledované už od roku 1990, pričom sa ukázalo byť účinné pri podpore cieľových druhov.

Zdroje dát:

- 1) Terénny prieskum a monitoring Správy CHKO Jeseníky, depon. in Správa CHKO Jeseníky
- 2) Bureš, L. (2022): Fenomén Velká kotlina I. Flóra, vegetace, fauna. Academia, Praha.
- 3) Dlhodobé experimenty a mapy vegetácie (1974/2009), depon. in Správa CHKO Jeseníky
- 4) Interná dokumentácia projektov ochrany prírody (Správa CHKO, AOPK ČR), depon. in Správa CHKO Jeseníky
- 5) Praktické poznatky z realizovaných zásahov (2009 – 2024), depon. in Správa CHKO Jeseníky



Obr. 73. Hromady vyrezanej kosodreviny určenej na štiepkovanie (fotografia: Radek Štencľ).



Obr. 74. Štiepkovanie vyrezanej kosodreviny na Kepníku (fotografia: Radek Štencľ).



Obr. 75. Uloženie štiepky na prirodzené rozloženie do čučoriedkového porastu na okraji lesa (fotografia: Radek Štencľ).



Obr. 76. Kosenie alpínskych trávnych porastov na okraji Velké Kotliny v Hrubém Jeseníku (fotografia: Radek Štencľ).



Obr. 77. Transport pokosenej biomasy zo svahu nad Veľkou Kotlinou s využitím koní (fotografia: Radek Štencľ).

3.3.2 Obnova biotopov cenných druhov v rámci projektov LIFE

Úvod: Tento príklad dobrej praxe popisuje obnovný manažment, ktorý sa uskutočnil v rámci dvoch projektov LIFE – podrobnosti sú uvedené v tab. 2 nižšie.

V rámci projektu CZ–SK SOUTH LIFE bola v niekoľkých lokalitách (ÚEV Opolenec, ÚEV Čistá hora, ÚEV Hroby a ďalšie) obnovená a posilnená populácia *Gentianella praecox* subsp. *bohemica* systematickým vyhrabaním stariny. Zásahy boli vykonané unikátnou metódou pomocou kefy určenej na strojové čistenie chodníkov.

Podobný prístup bol uplatnený aj v rámci projektu LIFE České středohoří (ÚEV Raná-Hrádek), kde sa vyhrabávanie stariny vykonávalo ručne pomocou hrablí. Tým došlo k uvoľneniu hustej trávnej hrudy a vytvoreniu mozaiky krátko-stebelnej vegetácie a odkrytej pôdy. Tento zásah mal pozitívny vplyv na populácie *Stenobothrus eurasius bohemicus* a *Spermophilus citellus*, ktoré vyžadujú nízky trávnik s otvorenými plochami. Bez pravidelného manažmentu tieto plochy rýchlo zarastajú travinou mačinou.

V NPP Hádecká planinka, kde rastie *Echium maculatum*, je dlhodobu vykonávaný cieľový manažment spočívajúci vo vyhrabaní stariny v okolí výskytu tejto rastliny. Vyskúšané boli rôzne metódy: ručné vyhrabanie, použitie jednoosého zhrabovača alebo česanie machu pomocou krovinoresu vybaveného kefou na odstránenie buriny a machu, ktorý sa bežne používa na odstraňovanie buriny z dlažby chodníkov. Existujú dva typy týchto kief – drôtený a nylonový; prevádzkovo sa najviac osvedčil plastový (nylonový) typ.

Obnovné zásahy vo vyššie uvedených územiach ukazujú obr. 78 až obr. 81.

Tab. 2. Podrobnosti o jednotlivých projektových lokalitách (* ÚEV Opolenec, ÚEV Čistá hora, ÚEV Hroby a i.)

Názov územia	ÚEV* s výskytom <i>Gentianella praecox</i> subsp. <i>bohemica</i>	ÚEV Raná-Hrádek	ÚEV Moravský kras	ÚEV Bílý kopec u Čejče (obr. 78 a obr. 79)	Ochranné pásmo NPP Červený kopec (obr. 80 a obr. 81)
Lokalizácia územia	Výškovice u Vimperka, Bořanovice u Vimperka, okr. Vimperk, Jihočeský kraj	Raná u Loun, okr. Louny, Ústecký kraj	NPR Hádecká planinka, Kanice u Brna, okr. Brno-venkov, Jihomoravský kraj	Čejč, Mutěnice, okr. Hodonín, Jihomoravský kraj	Brno-střed, Štýřice, okr. Brno-město, Jihomoravský kraj
GPS	49.0867167N, 13.7973942E	50.4064856N, 13.7835069E	49.2206467N, 16.6740025E	48.9281006N, 16.9744664E	
Nadmorská výška	600 – 640 m	230 – 450 m	410 – 430 m	~ 200 m	~ 245 m
Roky realizácie	2017 – 2024 (v rámci projektu CZ-SK SOUTH LIFE)	2017 – 2023	2007 – dodnes	2020 – 2025 (v rámci projektu LIFE SUB-PANNONIC)	2021 – 2024
Rozloha	227 ha	169 ha	8 ha	73 ha	4 ha
Popis územia	V južných Čechách sa <i>Gentianella praecox</i> subsp. <i>bohemica</i> vyskytuje predovšetkým na podhorských a horských lúkach a pasienkoch s kyslým podložím. Ide o otvorené, extenzívne obhospodarované stanovišťa, ktoré ležia v mierne zvlnenej až horskej krajine.	Stanovište zahŕňa suché trávnaté porasty a poloprirodzené kroviny na vápencových podkladoch. Lokalita je významná pre množstvo osobitne chránených druhov rastlín i živočíchov, napr. <i>Stenobothrus eurasius</i> , <i>Spermophilus citellus</i> , <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> , <i>Chazara briseis</i> a ďalšie.	Južnú časť ÚEV Moravský kras, respektíve NPR Hádecká planinka, tvoria suché vápencové trávniky a skalné stepi s mozaikou otvorených plôch, ktoré poskytujú optimálne podmienky pre druhy ako <i>Pulsatilla grandis</i> , <i>Stipa pennata</i> , <i>Parnassius mnemosyne</i> a predovšetkým <i>Echium maculatum</i> .	ÚEV tvoria stepné svahy s teplomilnými suchými trávnikmi zväzov <i>Festucion valesiacae</i> a <i>Bromion erecti</i> s rozptýlenými krovunami a jednotlivými teplomilnými drevinami. Na stepných enklávach dominujú suchomilné trávy, najmä <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Bromus erectus</i> a druhy rodu <i>Stipa</i> . Bylinné poschodie je druhovo bohaté, s výskytom napríklad <i>Adonis vernalis</i> , <i>Pulsatilla grandis</i> , <i>Iris pumila</i> , <i>Verbascum phoeniceum</i> či <i>Linum flavum</i> . Fauna zahŕňa druhy ako <i>Mantis religiosa</i> , <i>Lacerta viridis</i> a <i>Coronella austriaca</i> . Do roku 2002 bolo územie poslednou lokalitou <i>Bolbelasmus unicornis</i> v ČR.	Zásahy boli realizované v ochrannom pásme NPP Červený kopec. Ide o vyťažený a čiastočne zasypaný priestor bývalej tehelne. Podlozie tvorí spraš. Územie bolo dlhodobu bez údržby a zarastalo drevinami a invazívnymi druhmi (<i>Solidago canadensis</i> , <i>Populus × canadensis</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>).
Dôvody a ciele obnovy	Obnova <i>Gentianella praecox</i> subsp. <i>bohemica</i> a jeho biotopu je nevyhnutná vzhľadom na dramatický ústup spôsobený zarastaním lúk a opustením tradičného hospodárenia. Cieľom obnovy bolo zabezpečiť pravidelný manažment, podporiť životaschopnú populáciu a zachovať druh v jeho hlavnom areáli v ČR.	ÚEV je ohrozené zarastaním stepných trávnikov krovím a expanzívnymi druhmi po ústupe tradičného pasenia. Obnova preto smerovala k udržaniu otvorených suchých stanovišť a podpore vzácných druhov. Kľúčovým cieľom bolo dlhodobu zabezpečiť pravidelný manažment pastvou, mozaikovou kosbou a ručným vyhrabávaním stariny.	<i>Echium maculatum</i> je kriticky ohrozený druh viazaný na narušené, otvorené stepné trávniky, ktoré v krajine ubúdajú v dôsledku zarastania a eutrofizácie. Ochrana a obnova smeruje k zabezpečeniu vhodných stanovišť prostredníctvom starostlivosti o otvorený charakter stepí. Cieľom bolo zabezpečiť životaschopnú populáciu <i>Echium maculatum</i> .	Stepné trávniky sú ohrozené zarastaním krovunami a náletovými drevinami (<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Ailanthus altissima</i>), expanziou <i>Calamagrostis epigejos</i> , inváziou <i>Asclepias syriaca</i> a tiež absenciou systematickej starostlivosti. Tieto procesy vedú k úbytku ochranný cenných druhov a k degradácii biotopov. Cieľom obnovy je návrat otvoreného charakteru stepí, potlačenie expanzie a inváznych druhov a zabezpečenie dlhodobej starostlivosti pre zachovanie druhej rozmanitosti.	Ochranné pásmo predstavuje významný potenciál na podporu biodiverzity, najmä pre rozvoj stepnej vegetácie (biotopy 6210 a 8230). Preto bola vykonaná obnova a rozšírenie cenných plôch z pôvodne obmedzeného územia NPP do jeho širšieho okolia. Hlavným cieľom zásahov bolo odstránenie nežiaducej vegetácie, ktorá postupne degradovala zvyšky xerothermných spoločenstiev.

Realizácie	Pre podporu <i>Gentianella praecox</i> subsp. <i>bohemica</i> bola vyvinutá špeciálna metóda spočívajúca v systematickom vyhrabaní stariny a miernom narušení mačiny. Zásahy sa vykonávali pomocou rotačnej kefy, ktorá je pôvodne určená na strojové čistenie chodníkov. Kefa šetrne odstránila starinu a uvoľnila povrch pôdy pre klíčenie semien.	Zásahy prebiehali cielene na plochách so silnou vrstvou stariny a zahustením mačiny. Starina bola ručne aj strojovo vyhrabaná a odstránená mimo lokalitu, aby sa znížila vrstva biomasy a uvoľnil sa povrch pôdy. Mačina sa narušovala bodovo – najčastejšie pomocou motyky alebo hrablí, čím vznikali drobné plošky s odkrytou pôdou, do ktorých mohli klíčiť semená stepných druhov. Na tieto zásahy nadväzovalo pravidelné spásanie ovcami a kozami alebo mozaikové kosenie, aby sa udržal otvorený charakter stanovišť a zabránilo sa rýchlemu opätovnému zahusteniu trávnej mačiny.	Obnova stanovišť prebieha odstránením stariny, machu a nežiaducich rastlín v jeho okolí, čím sa uvoľnil otvorený povrch pre klíčenie semien. Na to sa používalo niekoľko metód: ručný výhrab, narušovanie pôdy (rýľom, krompáčom) aj pletenie, zapojené boli aj jednoosé zhrabovače a rotavátor alebo krovinores s odburiňovacou kefou, pričom sa najlepšie osvedčil plastový (nylonový) typ. Bodovo prebehlo aj vypaľovanie.	Obnova bola začatá odstránením náletových drevín a redukciou krovín, po ktorých nasledovalo kosenie plôch a cielečné potláčanie expanzných druhov, najmä <i>Calamagrostis epigejos</i> . Invázne dreviny, ako <i>Robinia pseudoacacia</i> a <i>Ailanthus altissima</i> , boli likvidované metódou injektáže do kmeňa, aby sa zabránilo ich opätovnému obrastaniu. Na niektorých plochách sa pristúpilo aj k postreku na list v dôsledku výskytu agresívnych a odolných druhov, ktoré nereagujú na mechanické metódy (<i>Calamagrostis epigejos</i> , <i>Asclepias syriaca</i>). Na takto ošetrovaných plochách bola následne zavedená pastva ako nástroj dlhodobej údržby.	Prvým krokom bolo potlačiť inváziu <i>Solidago canadensis</i> . Neboli použité chemické metódy, pretože zlatobyľ bola prítomná na viac ako 80 % plochy, čo by znamenalo zničenie vegetácie v podstate. Kosenie sa síce ukázalo ako dlhodobé riešenie, ale po troch rokoch došlo k ústupu zlatobyľe pod 10 % plochy. Pri prvom zásahu bola dôkladne odstránená starina. Nasledovali postupné výrezy náletových drevín, čím sa uvoľnil priestor pre obnovu pôvodných stepných spoločenstiev. Súčasťou bola aj likvidácia inváznych drevín metódou injektáže.
Monitoring	K týmto zásahom bol zavedený dlhodobý monitoring populácií a vegetácie. Sledovala sa predovšetkým početnosť kvitnúcich jedincov <i>Gentianella</i> , úspešnosť klíčenia semien a zmeny v druhovom zložení lúk. Vďaka tomu bolo možné vyhodnotiť, či systematické vyhrabávanie stariny významne zlepšilo podmienky pre obnovu populácie.	Monitoring sledoval účinnosť výhrabu stariny a narušovania mačiny najmä podľa rozsahu odhalenej pôdy a hrúbky odstránenej biomasy. Na týchto plochách sa potom vyhodnocovalo klíčenie a prežitie semienáčikov cieľových druhov. Vďaka tomu bolo možné posúdiť, ako zásahy prispeli k obnove stepnej vegetácie. Monitoring bol zameraný aj na <i>Chazara briseis</i> .	Monitoring spočíva v pravidelnom mapovaní výskytu a početnosti na trvalých plochách a súčasnom hodnotení stavu stanovišťa v rámci sledovania EVD. Sleduje sa vitalita rastlín, miera zarastania a reakcia populácie na vykonávaný manažment, čo umožňuje vyhodnotiť účinnosť starostlivosti a včas upraviť zásahy.	Zásahy v rámci projektu LIFE SUB-PANNONIC boli v rokoch 2019 – 2025 vyhodnocované monitoringom vegetácie na trvalých plochách aj v celej lokalite. Sledoval sa vývoj cieľových druhov, šírenie nežiaducich taxónov a vplyv pastvy na regeneráciu stepných biotopov.	V roku 2020 bol vykonaný inventarizačný prieskum, ktorý potvrdil prítomnosť niektorých ochrany hodnotných druhov, ale aj značné množstvo inváznych druhov. V nasledujúcich rokoch sa vykonával už len monitoring.

Dosiahnuté efekty	Monitoring ukázal, že po zavedení výhrabu stariny a pravidelného manažmentu (predovšetkým mozaikové kosenie) sa počet kvitnúcich jedincov v niektorých lokalitách výrazne zvýšil, a to až na stovky rastlín. Výsledky potvrdili, že opatrenia zlepšili klíčivosť semien a stabilizovali populácie.	Výhrab stariny uvoľnil povrch pôdy, znížil konkurenciu tráv a zlepšil svetelné podmienky. Vďaka tomu sa zvýšilo klíčenie semien a posilnili sa populácie cieľových stepných druhov. Efekt sa prejavil nárastom mladých rastlín a stabilizáciou ohrozených populácií. Obnova biotopov pre <i>Chazara briseis</i> je účinná, ak udržiava mozaiku riedkeho trávnik s trsnatými kostravami/kavylmi, plochami holej pôdy (15 – 35 %) a dostatkom nektarodarných rastlín počas leta. Odstraňovanie krovín a narušovanie mačiny zvyšujú insoláciu a vytvárajú vhodné miesta pre larvy, no musia byť vykonané mozaikovo a mimo obdobia letu motýľov.	Sú udržiavané stabilné počty kvitnúcich jedincov na miestach výskytu. Bohužiaľ, sčítania ukazujú mierny pokles, pričom jedna populácia dokonca vymizla (dôvodom však bolo vyrytie lokality). Zásahy všeobecne vedú k obmedzeniu zapojenia stariny, machu a šírenia expanzívnych druhov.	Projekt viedol k obmedzeniu náletových drevín a invazívnych druhov, potlačeniu expanzívnej <i>Calamagrostis epigejos</i> a k postupnému posilneniu stepných druhov, čím sa obnovil otvorený charakter trávnikov s podporou populácie viacerých záujmových druhov. Z hľadiska financií a času však bola realizovaná obnova iba časti lokality (Valy), do budúcnosti sa uvažuje o rozšírení opatrení na celé územie.	Vďaka systematickej starostlivosti sa na územie začali vracieť cenné druhy, napr. <i>Galatella linosyris</i> , <i>Aster amellus</i> , <i>Gypsophila paniculata</i> , <i>Lysandra coridon</i> , <i>Meloe proscarabaeus</i> , pričom bol zaznamenaný nárast počtu jedincov. Za jeden z najväčších úspechov možno považovať výskyt <i>Gentiana cruciata</i> .
Hodnotenie úspešnosti realizácie	Použitie kedy na výhrab stariny sa ukázalo ako účinná a šetrná metóda, ktorá významne zlepšila podmienky pre klíčenie hořca českého. V ošetrovaných lokalitách došlo k nárastu počtu kvitnúcich rastlín a k stabilizácii populácií. Využitie kedy je zároveň rýchla a efektívna metóda, ktorá predstavuje alternatívu k ručnému vyhrabávaniu alebo použitiu zhrňovača, ktorý často ničí prízemné ružice horcov.	Realizácia zásahov bola úspešná, pretože vyhrabanie stariny a narušenie mačiny výrazne zlepšili podmienky pre stepné druhy. Monitoring potvrdil zvýšenie klíčivosti a stabilizáciu populácií vzácných rastlín aj živočíchov. Pozitívnu odozvu vykázal aj motýľ <i>Chazara briseis</i> , pri ktorom sa preukázalo využívanie obnovených plôch s mozaikou trsnatých tráv a obnaženej pôdy.	Vyhodnotenie ukazuje, že aj napriek poklesu početnosti populácie hadinca fialového sú pravidelné zásahy kľúčové pre udržanie miestnej populácie – bez nich by druh z lokality pravdepodobne už vymizol. Úspešnosť spočíva v cielenom narušovaní stanovišťa pomocou rôznych metód. Ako najefektívnejšia sa javí ručná likvidácia konkurenčných rastlín v akčnom rádiuse 2 – 3 m od jednotlivých jedincov.	Likvidácia invazívnych druhov aj obmedzenie expanzných tráv boli zvolené vhodne a priniesli hmatateľné výsledky. Počas 5 rokov síce nedošlo k plnej obnove stepných trávnych porastov, no proces regenerácie bol úspešne naštartovaný a posilnili sa populácie viacerých cieľových druhov, napr. <i>Verbascum phoeniceum</i> , <i>Thesium dolineri</i> , <i>Lathyrus pannonicus</i> . Celkovo možno realizáciu hodnotiť ako efektívnu a perspektívnu pre ďalšie použitie opatrení.	Z hľadiska finančnej dotácie zásahy museli byť rozdelené do niekoľkých rokov. Ako prvé sa realizovali nevyhnutné zásahy – potlačenie invazívnych druhov. V druhej fáze boli redukované kroviny a vyrezané nálety. Tento jednoduchý postup sa osvedčil. Vzhľadom na to, že ide o ťažko prístupnú lokalitu a rozpočet na obnovu bol malý, možno realizáciu hodnotiť ako úspešnú.
Zdroje dát	Janečková et al., 2019. Reproductive system of the critically endangered taxon <i>Gentianella praecox</i> subsp. <i>bohemica</i> Pechoušek, 2022. „Kartáčovanie“ hořčku mnohotvarého českého.	Baranovská, Moravec, 2020. Ochrana a reintrodukce okáče skalního v lounské části Českého středohoří. Ptáčková, 2023. Návratu okáčů skalních do českých stepí pomáhají hrábě, ovce a křovinořezy	Informační systém ochrany přírody. Karta druhu <i>Echium maculatum</i> . Kolektiv autorů, 2022. Monitoring cévnatých rostlin v letech 2021 – 2030.	BROZ, ČSOP ONYX. 2018. LIFE SUB-PANNONIC (LIFE17 NAT/SK/000589). Technical application forms. In depon: ČSOP ONYX, Panská 363/9, 602 00 Brno. AOPK ČR, 2021. Souhrn doporučených opatření pro evropsky významnou lokalitu Bílý kopec u Čejče	Jurek et al., 2020. Botanický a zoologický inventarizační průzkum VKP Kohnova cihelna. AOPK ČR, 2021. Plán péče o NPP Červený kopec (2022 – 2031)



Obr. 78. ÚEV Bílý kopec u Čejče – pred realizáciou obnovných opatrení (fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 79. Kompletná obnova časti ÚEV Bílý kopec u Čejče v rokoch 2023 a 2025. Zásahy spočívali v odstránení invazívnych druhov (*Ailanthus altissima*, *Asclepias syriaca*, *Robinia pseudacacia*), výreze krovin a obnovnom kosení (v rámci ktorého boli odstraňované menšie nálety). Vďaka koseniu bola výrazne potlačená populácia *Calamagrostis epigejos*. Ťažšie dostupné plochy boli prepásané (fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 80. NPP Červený kopec pred realizáciou obnovných zásahov (fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 81. Obnovné zásahy v ochrannom pásme NPP Červený kopec, resp. vo významnom krajinnom prvku Kohnova cihelňa (Brno), vykonané v rokoch 2021 – 2024. Plocha bola mnoho rokov bez zásahov a zarastala rudérálnou vegetáciou aj inváznyimi druhmi, najmä *Solidago canadensis*. Plocha bola pokosená – zlatobyľ bola kosená v období kvitnutia. Dreviny, predovšetkým kríky, boli zredukované na jednotlivé skupinky alebo solitéry. Od roku 2024 sa tu začína vyskytovať *Gentiana cruciata* (fotografia: Vilém Jurek).

3.3.3 Využitie *Rhinanthus alectorolophus* na redukciu *Calamagrostis epigejos*

Lokalizácia územia: Česká republika, okres Znojmo, přírodní pamiatka Kopečky u Únanova (obr. 82); 48°54'46.358"N, 16°4'27.183"E; nadmorská výška 325 m

Roky realizácie: 2022 – 2025

Rozloha: 0,3 ha

Charakteristika územia: Přírodní pamiatka Kopečky u Únanova sa nachádza v pomerne suchej a teplej oblasti asi 6 km SSV od Znojma a tvoria ju dva ostrovčeky acidofilných suchých trávnych porastov (obr. 83), obklopené ornou pôdou a novo zatravněnými plochami. Z ochranný významných druhov rastlín sa v lokalite vyskytujú napr. *Pulsatilla grandis*, *Dactylorhiza sambucina*, *Orchis morio* a *Gagea bohemica*, zo živočíchov napr. *Arethusana arethusana* a *Polyommatus thersites*. Pôda je tu plytká a skeletnatá. Ide o zvyšky pasienkov, ktoré dlhší čas ležali ladom. Od roku 2007 sa tu opäť zavádza starostlivosť spočívajúca v odstraňovaní časti drevín a kosení, v posledných rokoch sa tu aj pasie. Časť lokality bola zasiahnutá expanziou *Calamagrostis epigejos*, na ktorú pravidelné kosenie a pasenie nestačia. Správcovia územia sa preto rozhodli využiť poloparazitickú rastlinu *Rhinanthus alectorolophus*, ktorej efektívnosť v potláčaní expanzívnej trstiny bola preukázaná už v mnohých lokalitách po celej Českej republike (Jongepierová et al., 2018, Standard AOPK ČR).

Dôvody a ciele obnovy: *Calamagrostis epigejos* je konkurenčne silná klonálna tráva. V posledných dekádach sa značne rozšírila v krajine a expanduje aj do poloprirodzených druhovo bohatých lúk, z ktorých následne vytláča konkurenčne slabšie druhy. Smlzu vyhovuje extenzívne obhospodarovanie s neskorou prvou kosbou, odporúčanou pre údržbu a zachovanie pestrosti týchto spoločenstiev. Potlačenie smlzu štandardnými zásahmi je náročné.

Vhodnou alternatívou môže byť výsev poloparazitických rastlín, ktoré dokážu oslabiť smlzu. Rastliny poloparazita sa pomocou špeciálnych prísaviek, tzv. haustórií, pripoja na koreňový systém smlzu, ktorý je, na rozdiel od dvojklíčnolistových bylín, veľmi citlivý na parazity. Z drevných cievnych zväzkov (xylém) poloparazit vysáva vodu a v nej rozpustené živiny (minerálne prvky aj organický uhlík). Týmto poloparazit významne oslabuje smlzu v raste a počas jarých mesiacov ho často zatieni sám, alebo ho prekryje okolitá vegetácia. Trstina tak postupne vyčerpá všetky zásobné látky a počas 2 – 3 sezón sa z lúčneho spoločenstva prakticky úplne stráca.

Cieľom bolo potlačenie expanzívnej *Calamagrostis epigejos* a obnova druhovej rozmanitosti vegetácie acidofilných suchých trávnikov (obr. 83).

Realizácie: Lokalita bola počas vegetačnej sezóny 2022 pasená, na konci septembra 2022 boli pokosené nedopasky. V polygóne s výskytom *Calamagrostis epigejos* (cca 0,3 ha) bola strojovo odstránená starina a narušená mačina. Osivo *Rhinanthus alectorolophus* bolo 13. 10. 2022 ručne vysiate na celú plochu s výskytom smlzu. Výsev zodpovedal cca 3 g/m² (600 ks semien/m²).

Nasledujúca starostlivosť o lokalitu bola prispôsobená tak, aby nedošlo k nežiaducemu spásaniu poloparazita alebo jeho predčasnému pokoseniu. Polygón s výsevom poloparazita bol chránený oplotením proti spásaniu kvetov zverou a kosba porastu prebehla až v období vysemenenia poloparazita.

Monitoring: Dňa 14. 6. 2022 bolo v severnej časti PP v rámci polygónu zasiahnutého expanziou *Calamagrostis epigejos* založených 5 trvalých plôch s veľkosťou 4 × 4 m a bol zaznamenaný počiatočný stav týchto plôch formou merania výšky a odhadu pokryvnosti trstiny, fytocenologických zápisov a fotografií (tab. 3).

O rok neskôr boli na založených trvalých plochách zopakované fytocenologické zápisy, odhady pokryvnosti smlzu a poloparazita a meranie výšky smlzu (tab. 4). V roku 2024 bola zhotovená len fotodokumentácia stavu.

Monitoring lokality v jednotlivých rokoch ukazujú aj fotografie vegetácie na obr. 84 až obr. 86.

Dosiahnuté efekty: Zatiaľ čo pred prisievaním poloparazita dosahovala pokryvnosť *Calamagrostis epigejos* na skúmaných plochách v čase fytocenologického snímkovania 25 – 50 %, v prvom roku po prísatií jej pokryvnosť poklesla na 11 – 21 %. Prisievajúci poloparazit dosahoval pokryvnosť 9 – 19 %.

Poklesla aj priemerná výška smlzu, ktorá bola v roku 2022 63,2 cm a v roku 2023 59,8 cm. Znížila sa zároveň priemerná celková pokryvnosť bylinného poschodia, z hodnoty 68 % na 52 %. Priemerný počet druhov na fytocenologický snímok sa prakticky nezmenil, v roku 2022 dosahoval 20,4 a v roku 2023 21. Zvýšenie počtu druhov je však pravdepodobné skôr v dlhšom časovom horizonte po ústupe smlzu.

Vplyvom prisievania poloparazita a vhodne nastaveného následného manažmentu došlo už v prvom roku po prisievaní k čiastočnému potlačeniu *Calamagrostis epigejos*. Ďalší ústup smlzu bol pozorovaný v nasledujúcich rokoch. Po dostatočnom potlačení smlzu v skúmanej lokalite bolo možné túto plochu využiť ako zdroj osiva *Rhinanthus alectorolophus* pre ďalšie časti prírodnej pamiatky alebo okolité lokality.

Vyhodnotenie úspešnosti realizácie: Výsev koreňových poloparazitov rodu *Rhinanthus* môže byť účinným nástrojom na potlačenie *Calamagrostis epigejos*. Vďaka prednostnému napadnutiu tráv (vrátane smlzu) štrkáč nepriamo podporuje dvojklíčnolistové rastliny, ktoré sú často predmetom ochrany lúčnych spoločenstiev.

Vzhľadom na vysokú cenu a obmedzené množstvo osiva, ktoré je doteraz dostupné na európskom trhu, sa odporúča výsev na menších ploškách alebo v pásoch. Je potrebné zachovať minimálnu hustotu výsevu 300 semien na 1 m² (Mudrák et al., 2014), aby sa štrkáč v zapojenej vegetácii úspešne uchytil a smlz výrazne oslabil.

Z takto osiatych plôch je možné semeno štrkáča v nasledujúcich rokoch vhodnou dobou kosenia, sušenia a zberu sena postupne rozšíriť na ďalšie plochy. Prvé kosenie treba načasovať približne na koniec júna, keď semeno v tobolkách dozrieva. Pre prvú introdukciu je možné použiť buď samozber osiva z lokálnych populácií (postačí pre výsev na stovkách m²; semienka je potrebné zbierať predtým, než vypadnú z plodov, približne začiatkom júla), alebo možno využiť komerčne dostupné osivo.

Zdroje dát:

- 1) Chytrá H., Knotková K., Knotek A. (2023): Provedení zásahů ke zlepšení přírodního a krajinného prostředí na území PP Kopečky u Únanova. Monitoring 2023. Ms. depon. in Krajský úřad JmK
- 2) Mudrák O., Mládek J., Blažek P., Lepš J., Doležal J., Nekvapilová E. & Těšitel J. (2014): Establishment of hemiparasitic *Rhinanthus* spp. in grassland restoration: lessons learned from sowing experiments. – *Applied Vegetation Science* 17: 274–287.
- 3) Rebele F. & Lehmann C. (2001): Biological flora of Central Europe: *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth. – *Flora* 196: 325–344.
- 4) Tadmor N.H., Brieghet A., Noy-Meir I., Benjamin R.W. & Eyal E. (1975): An evaluation of the calibrated weight-estimate method for measuring production in annual vegetation. – *Journal of Range Management* 28:65–69.
- 5) Těšitel J. (2015): Využití poloparazitických rostlin při obnově a managementu travinných společenstev. – *Zprávy České botanické společnosti* 50, Materiály 27: 51–61.
- 6) Těšitel J., Mládek J., Horník J., Těšitelová T., Adamec V. & Tichý L. (2017): Suppressing competitive dominants and restoration of natural communities by native parasitic plants: the case of hemiparasitic *Rhinanthus alectorolophus* and dominant grass *Calamagrostis epigejos*. – *Journal of Applied Ecology*, 54: 1487–1495.
- 7) Těšitel J. & Mládek J. (2018): Obnova diversity porostů se třtinou křovištní. In: Jongepierová I., Pešout P., & Prach K. (eds.). (2018): *Ekologická obnova v České republice II.* – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.



Obr. 82.
Vymedzenie oblasti aplikácie poloparazita a umiestnenie trvalých plôch (fotografia: Helena Chytrá).

Tab. 3. Hlavičkové dáta trvalých plôch.

Č. plochy	1	2	3	4	5
Dátum založenia	14. 6. 2022	14. 6. 2022	14. 6. 2022	14. 6. 2022	14. 6. 2022
Veľkosť plochy (m ²)	16	16	16	16	16
GPS	48,9130926 °N 16,0745590 °E	48,9127977 °N 16,0742065 °E	48,9127659 °N 16,0746230 °E	48,9125469 °N 16,0741338 °E	48,9123602 °N 16,0741491 °E

Tab. 4. Vybrané údaje z fytocenologických zápisov z rokov 2022 a 2023.

č. plochy	1		2		3		4		5	
rok	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
pokr. E1 (%)	65	50	60	50	65	50	75	60	75	50
pokr. E0 (%)	20	25	15	25	15	15	10	10	15	20
priem. v. smlzu (cm)	80,8	69,0	54,6	58,6	63,8	60,4	61,4	63,4	55,4	47,8
taxón	pokryvnosť*									
<i>Calamagrostis epigejos</i>	3	2a	3	2b	3	2b	3	2b	3	2a
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>		2b		2b		2a		2a		2a

* 2a = 5 – 15 %; 2b = 15 – 25 %; 3 = 25 – 50 %



Obr. 83. Acidofilný suchý trávny porast v lokalite Kopečky u Únanova, cieľový stav pre experimentálne plochy (fotografia: Helena Chytrá).



Obr. 84. Stav plôch pred prísевom poloparazita (jún 2022; fotografie: Helena Chytrá).



Obr. 85. Stav plôch v prvej sezóne po príseve poloparazita (jún 2023; fotografie: Helena Chytrá).



Obr. 86. Stav plôch v druhej sezóne po príseve poloparazita (jún 2024; fotografie: Helena Chytrá).

3.4 Prehľad cieľových biotopov európskeho významu, pre ktoré je relevantný obnovný manažment

- 1340* Vnútrozemské slaniská
- 1530* Panónske slané stepi a slaniská
- 2340* Vnútrozemské panónske pieskové duny
- 4030 Vresoviská
- 4060 Vresoviská a spoločenstvá kríčov v subalpínskom a alpínskom stupni
- 4080 Subalpínske kroviny
- 6120* Suchomilné travinno-bylinné porasty na vápnených pieskoch
- 6210 Suchomilné travinno-bylinné a krovinné porasty na vápnenom podloží (*dôležité stanovišťa Orchidaceae)
- 6230* Kvetnaté vysokohorské a horské psicové porasty na silikátovom substráte
- 6240 *Subpanónske travinno-bylinné porasty
- 6250 *Panónske travinno-bylinné porasty na spraši
- 6260 *Panónske travinno-bylinné porasty na pieskoch
- 6410 Bezkolencové lúky
- 6430 Vysokobylinné spoločenstvá
- 6440 Aluviálne lúky zväzu Cnidion venosi
- 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky
- 6520 Horské kosné lúky

3.5 Prehľad cieľových druhov živočíchov európskeho významu, pre ktoré je relevantný obnovný manažment

Vertigo angustior (pimprlík mokradňový)

Vertigo geyeri (pimprlík močiarny)

Colias myrmidone (žltáček zanoväťový)

Euphydryas aurinia (hnedáček chrastavcový)

Lycaena dispar (ohniváček veľký)

Maculinea arion (modráček čiernoškvrnný)

Maculinea nausithous (modráček bahniskový)

Maculinea teleius (modráček krvavcový)

Parnassius mnemosyne (jasoň chochlačkový)

Zerynthia polyxena (pestroň vlkovcový)

Isophya stysi (kobyľka Štysova)

Odontopodisma rubripes (koník východný)

Paracaloptenus caloptenoides (koník Brunnerov)

Pholidoptera transsylvanica (kobyľka sedmohradská)

Emys orbicularis (korytnačka močiarna)

Spermophilus citellus (syseľ obyčajný)

3.6 Literatúra (okrem zdrojov uvedených pri príkladoch dobrej praxe)

- 1) Dengler, J., Janišová, M., Török, P., & Wellstein, C. (2014): Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 182, 1–14.
- 2) Harásek, M., Klinkovská, K. & Chytrý, M. (2023): Vegetation change in acidic dry grasslands in Moravia (Czech Republic) over three decades. *Applied Vegetation Science* 26, e12726.
- 3) Chytrý, M. (ed) (2007): Vegetace České republiky 1. Travná a keříčková vegetace. – Academia, Praha.
- 4) Chytrý, M. et al. (2020): Červený seznam biotopů České republiky. *Příroda* 41. Praha
- 5) Klinkovská, K., Sperandii, M. G., Trávníček, B. & Chytrý, M. (2024): Significant decline in specialists in semi-dry grasslands over four decades. *Biodiversity and Conservation* 33, 161–178.
- 6) Poschlod, P. & WallisDeVries, M. F. (2002): The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands—lessons from the distant and recent past. *Biological Conservation*, 104(3), 361–376.
- 7) Sedláček, O., Malíček, J., Mikátová, B., Janata, T., Čámská, K., Mládek, J. & Těšitel, J. (2018): Obnova dlouhodobě neobhospodařovaných travních společenstev (vč. likvidace náletových dřevin). *Standardy péče o přírodu a krajinu. Péče o terestrické biotopy, řada D. AOPK ČR, Praha.*
- 8) Vera F. W. M. (2000): *Grazing Ecology and Forest History*. CABI Publishing, Wallingford.

4 Pastva

Autori: Stanislav Hejduk, Pavol Littera, Dobromil Galvánek



Obr. 87. Pasenie zmiešaného stáda (fotografia: Helena Chytrá).

4.1. Stručný úvod do problematiky, význam pasenia v chránených územiach

Pastva (obr. 87) predstavuje najvhodnejší manažment pre väčšinu trávnatých biotopov. Správne nastavená intenzita pastvy vedie k vzniku mozaiky obnaženej pôdy (chodníčky, prachoviská, stojiská pri napájadlách alebo solných lizoch), krátko spasenej vegetácie a zakvitnutých plôch (nedopaskov), pričom časti pasienka sú pasené zriedka, čo umožňuje prežiť aj druhom netolerujúcim pastvu. Trus bylinožravcov predstavuje významný zdroj živín pre rastliny a životný a potravný priestor pre mnohé vzácne a ohrozené druhy bezstavovcov.

Na zachovanie ochrany cenných, poloprírodných trávnych porastov, je optimálne napodobňovanie historického hospodárenia, tzn. zber sena a pastva hovädzieho dobytku a oviec (Karlsson a kol., 2022). Do polovice 20. storočia bola pastva zvierat v strednej Európe oveľa bežnejšia ako dnes a zvieratá boli bežnou súčasťou poľnohospodárskej krajiny. Európske poľnohospodárstvo bolo v tom čase málo intenzívne a vytváralo životný priestor pre veľký počet druhov rôznych organizmov. Od 60. rokov 20. storočia došlo k nárastu intenzifikácie poľnohospodárstva spojeného so zvýšenými dávkami hnojív, obnovami trávnych porastov a s nárastom počtu hospodárskych zvierat, čo malo často negatívne vplyvy na životné prostredie a mnoho cenných stanovišť bolo nevratne poškodených alebo zničených. Po roku 1990 došlo k opačnému trendu spojenému s extenzifikáciou poľnohospodárstva, sprevádzaného razantným znížením stavov zvierat a opúšťaním menej produktívnych a ťažko dostupných, popr. vzdialených trávnych porastov, ktoré postupne zarastali drevinami. Pracovníci orgánov ochrany prírody spočiatku pastvu v chránených územiach nechceli vo väčšej miere využívať, pretože sa obávali poškodenia cennej vegetácie. Dnes je pastva zvierat využívaná v chránených oblastiach pomerne často, pretože predstavuje optimálny spôsob obhospodarovania mnohých travinno-bylinných spoločenstiev. Pri správnom spôsobe hospodárenia môžu hospodárske aj ďalšie bylinožravé zvieratá pozitívne prispievať k ochrane cenných oblastí zlepšovaním kvality pôdy a zvyšovaním diverzity rastlín i živočíchov. Pastva má pre chránené oblasti množstvo ďalších výhod. Pomocou nej je možné ľahšie využívať plochy ťažko prístupné pre mechanizáciu (svahovité či nerovné pozemky, výstupy skalného podložía, častejšie výskyt stromov) a zanedbané pozemky ľahšie vracať do cieľového stavu. V dôsledku narušenia mačiny paznechtami a kopytami zvierat dochádza k rýchlemu rozkladu stariny a ľahšiemu uchyťávaniu semenáčikov rastlín. Zvieratá tiež uľahčujú prenos semien po spásaných plochách (na paznechtach, srsti alebo trusom) a umožňujú presun druhov a genotypov rastlín na väčšie vzdialenosti.

4.2. Definície postupov pre starostlivosť o travinno-bylinné biotopy pastvou za účelom zachovania prírody blízkyh ekosystémov, biotopov pre rastliny a živočíchy a zachovanie či zvýšenie ich druhovej biodiverzity

Pasenie zvierat nepredstavuje iba odstraňovanie nadzemnej biomasy trávnych porastov, ako je to pri kosení. Pri pasení dochádza aj k návratu časti živín vo forme exkrementov zvierat, k zhutňovaniu a obnažovaniu pôdy (najmä veľkými zvieratami) a k poškodeniu pletív rastlín pri ich zošľapovaní. Pasenie je, na rozdiel od kosenia, selektívne – a to tak z hľadiska druhov rastlín, ako aj z hľadiska ich častí (rôzne druhy rastlín podľa druhu zvierat, často sú uprednostňované mladé listy a súkvetia dvojkličnolistových rastlín).

Súčasťou pasienkového ekosystému nie sú len rastliny a živočíchy, ale aj pôda, počasie a človek, ktorý reguluje spôsob, termíny aj dĺžku spásania jednotlivých porastov.

Najčastejšími problémami spojenými s pasením v chránených územiach sú:

(1) Neskoré začatie pasenia, keď je porast prestarutý a vysoký a zvieratá väčšinu biomasy pošliapu (obr. 88), znečistia trusom a nie sú ochotné prijímať zdrevnatené časti rastlín. Zároveň majú problém uspokojiť svoje nutričné nároky a môžu trpieť nedostatkom stráviteľných živín. Tento postup sa často odôvodňuje obavou o vysemenenie cieľových rastlín, ktoré by boli spasené pred kvitnutím alebo počas kvitnutia. Väčšina druhov rastlín je však schopná aj po skorom jarnom odlistení znovu zakvitnúť a vytvoriť semená v druhej polovici roka. Skoré začatie pasenia (na prelome apríla a mája) má, naopak, na druhové zloženie porastov pozitívny vplyv v tom, že viac potláča trávy než dvojkličnolistové rastliny. Trávy začínajú vegetovať skôr a zvyčajne v neskoro kosených a spásaných porastoch začnú prevládať. Na začiatku mája sú ich listy mladé a pre zvieratá atraktívne.

(2) Príliš dlhý pobyt zvierat na jednej ploche. Keďže inštalácia oplotenia je nákladná aj časovo náročná, poľnohospodári sa často snažia ponechať zvieratá na danej ploche čo najdlhší čas (obr. 88). Neraz ide o kombináciu s neskorým termínom začatia pasenia, keď sa na ploche nachádza veľké množstvo nadzemnej biomasy, no s nízkou nutričnou hodnotou. Spočiatku si zvieratá vyberajú nutrične najhodnotnejšie časti porastu, no postupne sú nútené spásať aj menej kvalitné rastliny a zdrevnatené orgány inak nutrične hodnotných rastlín. Trávny porast síce stále vyzerá ako nedostatočne spasený, no zvieratá už nedokážu uspokojiť svoje výživové potreby a trpia nedostatkom živín. Botanicky aj nutrične cenné druhy rastlín, ktoré po pasení postupne obrastajú, sú opakovane spásané, čím sa oslabujú, pretože nestihnú doplniť zásobné látky do koreňov a ďalších zásobných orgánov. Výsledkom je degradácia porastu.

(3) Nevhodné druhy a plemená zvierat. Prírodné cenné trávne porasty majú často nižšiu nutričnú hodnotu aj produkciu než porasty obnovované a hnojené. Preto nie sú vhodné na pasenie výživovo náročných, intenzívnych mliečnych a mäsových plemien hovädzieho dobytku, oviec a kôz. Na týchto plochách by sa mali uprednostňovať primitívne, extenzívne plemená s nižšími nárokmi na výživu. Ide napríklad o plemeno valaška, vresová, romanovská alebo kamerunská ovca. Pri hovädzom dobytku sú to plemená galloway a highland (obr. 90), pri koňoch sa dobre osvedčil exmoorský poník.



Obr. 88. Neskoré začatie pasenia v prestarnutom poraste (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 89. Nadmerné spásanie vegetácie po dlhodobom pobyte zvierat vedie k degradácii porastu (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 90. Plemeno highland je vhodné na spásanie nutrične menej kvalitných trávnych porastov (fotografia: Stanislav Hejduk).

4.2.1 Vplyv pasenia zvierat na bezstavovce

Pre bezstavovce je vhodná aj pastva od jesene do jari. Odstráni sa nadzemná biomasa rastlín, vytvoria sa plošky obnaženej pôdy a aj vhodné podmienky pre druhy, ktoré hniezdia na holej pôde (obr. 91).

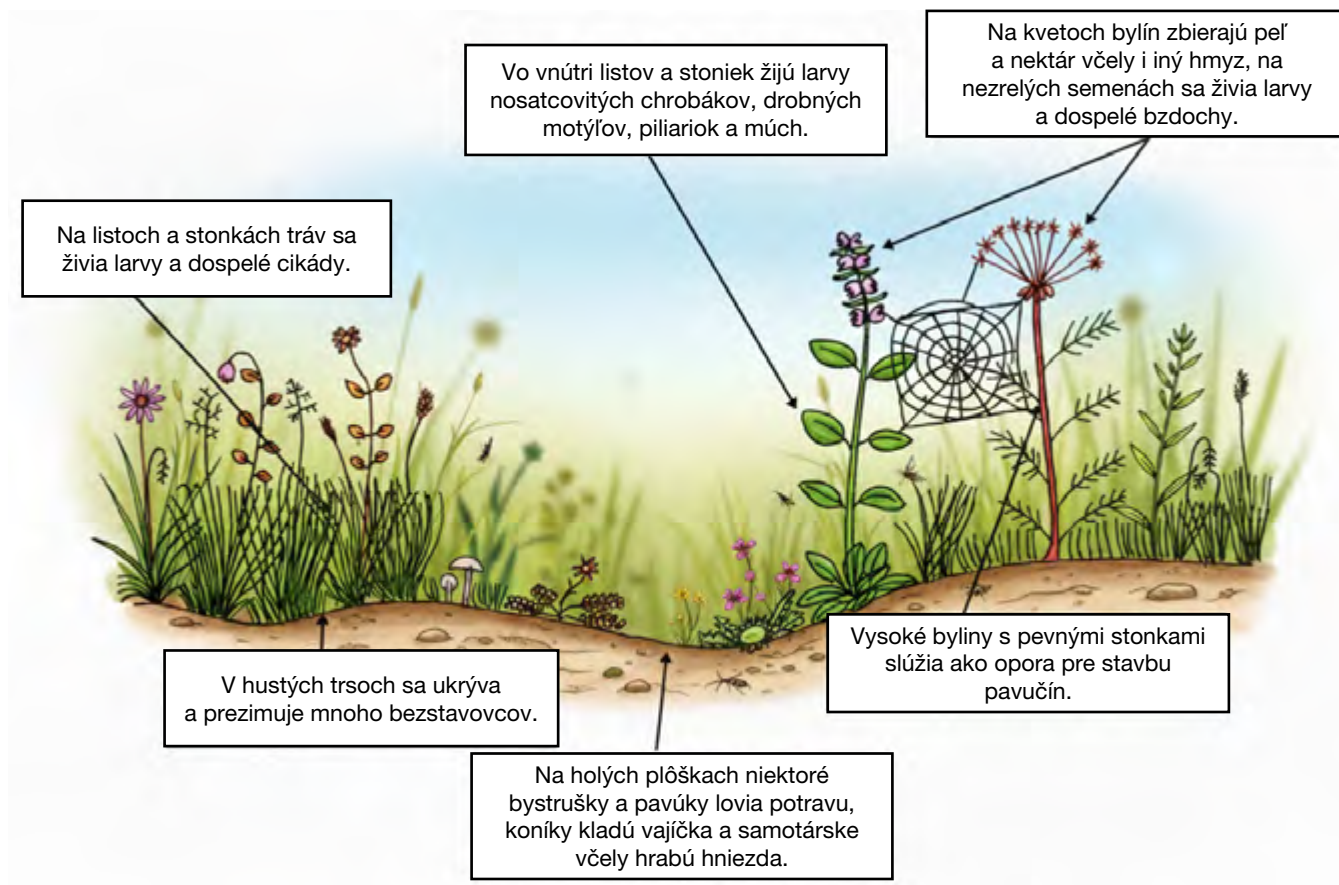
Ovce: pastva oviec vytvára rovnomerný trávny porast a ovce vďaka nižšej hmotnosti iba nepatrne narušujú vegetáciu, benefity pre bezstavovce sú preto nízke. Ovce preferujú bôbovité rastliny, najmä ich kvety, čo sú takisto dôležité živné rastliny pre mnohé ohrozené modráčiky (napr. *Polyommatus dorylas*), žltáčky (napr. *Colias chrysotheme*) a vretienky (*Zygaena* sp.).

Kozy: výrazne potláčajú kroviny, najmä v zime, kedy z dôvodu nedostatku inej potravy ohryzávajú vetvičky a lípu kôru kríkov a stromového náletu. Na jar vypásajú najmä mladú trávu, neskôr prechádzajú na niektoré byliny aj vetvičky a listy drevín. Potláčanie drevín je však závislé od druhu. Niektoré dreviny (napr. bršlen) sú pre kozy atraktívnejšie a sú spasené prednostne. Kozy tak bránia zarastaniu otvorených plôch drevinami, ktoré sú pre život veľkého množstva druhov hmyzu zásadné. Vďaka vyššej tolerancii k toxínom sú vhodné aj na potláčanie jedovatých a inváznych druhov rastlín.

Dobytok: pri vhodnom nastavení pastevnej záťaže vytvára nerovnomerne vysoký trávny porast. Vďaka väčšej hmotnosti efektívnejšie obnažujú pôdu. Dobytko sa nevyhýba ani zamokreným miestam. Veľké kôpky kravského trusu sú vhodné aj pre naše najväčšie lajniaky, ako *Copris lunaris*, pre ktoré sú kozie alebo ovčie bobky nedostačujúce.

Kone, osly: kone sa vyhýbajú pichľavým rastlinám a preferujú trávy. Dokážu vytvoriť veľmi nízky trávny porast. Kone sa s obľubou váľajú v prachu, čím vytvárajú a udržiavajú väčšie (niekoľko m²) plochy sypkej obnaženej pôdy, čo je cenný mikrohabitat pre mnohé vzácne kutavky (napr. *Bembyx rostrata*) aj včely (napr. *Colletes fodiens*). Na konský trus je zrejme naviazaný vzácny druh dravej muchy *Asilus crabroniformis*, dosiaľ prežívajúci v teplých častiach Slovenska.

Králiky: na Slovensku sú nepôvodné, ich prítomnosť je však z hľadiska ochrany hmyzu veľmi prospešná. Králiky svojou pastvou vytvárajú malé plošky na krátko spaseného trávniku, v tesnom okolí králičích nôr je obnažená udupaná pôda, výhrabky aj trus. Králičie nory (aj nory iných stavovcov, napr. sysľov, chrčkov a pod.) sú využívané na hniezdenie čmeliakov a ôs a často podporujú vlastnú, veľmi osobitú faunu. Vďaka spoločenskému životu dokážu vytvoriť veľmi jemnú mozaiku biotopov na pomerne veľkej ploche. Introdukcia králikov (napr. v spolupráci s poľovníkmi) by tak mohla výrazne prispieť k ochrane hmyzu, najmä v lokalitách, kde je zabezpečenie pastvy iným spôsobom problematické a kde nehrozia konflikty z dôvodu prítomnosti králikov.



Obr. 91. Význam mozaikovej štruktúry pasienkov pre bezstavovce (Kment a Malenovský in Mládek et al., 2006).

4.3. Metódy, spôsoby alebo systémy pasenia

Základné systémy pasenia môžeme rozdeliť na dve skupiny: rotačné a kontinuálne. Všetky ostatné spôsoby pasenia sú len modifikáciami týchto dvoch základných systémov.

Pri rotačnom pasení sa strieda pasenie zvierat s obdobím regenerácie porastu. Ďalej sa delí na honové pasenie, pri ktorom je areál rozdelený na 4 – 6 ohrádok, ktoré sa spásajú 10 – 20 dní. Častejšie je oplôtkové pasenie, pri ktorom je pasienkový areál rozdelený na 6 – 24 častí. Doba spásania sa pohybuje v rozmedzí 2 až 4 dní v závislosti od počtu zvierat, veľkosti oplôtkov a intenzity rastu porastu. Najintenzívnejšie je dávkové pasenie, ktoré sa využíva predovšetkým pre dojnice. Zvieratá zostávajú na rovnakej ploche len polovicu dňa (po každom dojení sa presunú na novú plochu), maximálne jeden deň.

V poslednom období sa často odporúča tzv. nátlaková pastva (angl. *mob grazing*), pri ktorej sa porast nechá obrastať dlhšie než pri štandardnej pastve (je teda aj vyšší) a potom sa spása krátky čas (12 hodín až 2 dni) pri vysokej zaťažnosti, aby zvieratá nespásali porast selektívne. Vzhľadom na dlhé obdobie neprerušeného rastu majú korene rastlín čas prenikáť do väčšej hĺbky pôdy, čo vedie k ukladaniu väčšieho množstva uhlíka a k väčšej tolerancii rastlín voči suchu. Túto metódu možno použiť v chránených územiach, keď potrebujeme ponechať porast dlhší čas bez kosenia, aby sa cieľové rastliny mohli vysemeniť, a keď je pozemok ťažko prístupný pre mechanizáciu. Pri vysokom zastúpení tráv je potrebné porast prepásť alebo pokosiť skoro na jar, aby trávy nezískali v poraste prevahu. Pri následnom náraste biomasy počas sezóny je už rast tráv obmedzený suchom a vyššími teplotami a dvojklíčnolistové rastliny môžu vykvitnúť a vysemeniť sa. Pri všetkých variantoch rotačnej pastvy je zásadne dôležité obdobie odpočinku, respektíve regenerácie porastu. Dochádza tu nielen k obrastaniu nadzemných častí rastlín, ale aj k hromadeniu zásobných látok potrebných pre ďalšiu regeneráciu a prekonávanie stresu.

Kontinuálna pastva predstavuje pasenie zvierat na rovnakej ploche počas celej sezóny. Veľkosť plochy alebo počet zvierat sa prispôsobuje rýchlosti rastu krmoviny v priebehu roka tak, aby nezostávali väčšie nedopasky a nezvyšovala sa výška porastu a zároveň aby zvieratá netrpeli nedostatkom (výška porastu nesmie klesať). Tento systém má nižšie nároky na oploenie a napájadlá. Nie je však jednoduché prispôbovať plochu alebo počet zvierat podľa meniacej sa rýchlosti rastu porastu. Nevýhodou je vyšší tlak vnútorných parazitov zvierat, pretože na rozdiel od rotačnej pastvy chýba obdobie, keď je pastvina bez zvierat. Nie je to príliš vhodná metóda pre ochranársky cenné územia.

V niektorých regiónoch stále pretrváva voľná pastva s využitím pastierov a strážnych psov. Tá má zvyčajne charakter kontinuálnej pastvy, aj keď zvieratá sa môžu počas sezóny presúvať medzi rôznymi pasienkovými areálmi (jarné – letné – jesenné pasienky). Jej výhodou je fakt, že pastier môže dohliadnuť na spásanie porastu a jeho správne využitie pastvou. Účinnosť pastvy je tu však veľmi závislá od osoby pastiera a jeho kvalít.

4.4 Intenzita pastvy

Optimálna intenzita pastvy z hľadiska potrieb zvierat aj vývoja spásaného porastu závisí od pôdnych a klimatických podmienok stanovišťa, od typu vegetácie aj prípadného hnojenia pasienkov a prikrmovania zvierat.

Na hodnotenie zaťaženia pasienkov zvieratami je možné využiť niekoľko ukazovateľov. Základom je prepočet hmotnosti zvierat na tzv. dobyčie jednotky (ďalej DJ), ktoré zodpovedajú hmotnosti zvierat 500 kg bez ohľadu na druh a kategóriu zvieraťa (dobytok, ovce, hydina, kravy, jalovice ...). Keďže by bolo pre účely dotačných titulov náročné kontrolovať hmotnosť jednotlivých zvierat, je zavedený systém koeficientov podľa druhu a veku zvierat (dojnice a býky nad 2 roky = 1 DJ, teľatá do 6 mesiacov veku = 0,4 DJ, dobytok vo veku 1 – 2 roky = 0,7 DJ, ovce a kozy nad 1 rok veku = 0,15 DJ, sliepky – nosnice = 0,014 DJ). Táto metodika nezohľadňuje rozdiely medzi plemenami ani variabilitu v rámci jednotlivých skupín, ale umožňuje jednoduchú kontrolu. Napríklad pri hovädzom dobytku môžu dospelé kravy plemena Blonde d'Aquitaine dosahovať hmotnosť viac ako 1000 kg, zatiaľ čo dospelé kravy plemena Dexter vážia len 300 kg (obe zvieratá vykazujú tabuľkovú hodnotu 1,0 DJ).

Najčastejšie sa uvádza zaťaženie pasienkov v počte DJ na 1 ha spásanej plochy v danom podniku alebo danom pastevnom areáli. V podmienkach strednej Európy sa za nízke zaťaženie považuje rozmedzie 0,5 – 1,0 DJ/ha pastvej plochy, stredné zaťaženie je v rozmedzí 1,0 – 2,0 DJ/ha a intenzívne zaťaženie pasienkov nad 2,0 DJ/ha. Tieto hodnoty platia pre štandardnú poľnohospodársku pôdu. V ochranársky cenných lokalitách s nízkym úhrnom zrážok (xerothermné biotopy) a živín a na plytkých a kamenistých pôdach musíme počítať aj so zaťažením pod 0,3 DJ/ha. Vychádza sa z produktivity stanovišťa, pričom by na 1 DJ malo denne pripadať 3 % sušiny skrímiteľnej hmoty (bez nedopaskov) z hmotnosti zvierat.

Ďalším problémom spojeným s hodnotením zaťaženia pasienkov je, že pre niektoré dotačné tituly sa hodnotí zaťaženie pôdy zvieratami vrátane ornej pôdy (ANC). Niekedy nie je jasné, či sa hodnotí zaťaženie pasienkov zvieratami len počas pastevného obdobia, alebo aj vrátane plochy pasienkov využitej na zabezpečenie konzervovanej krmoviny pre zimné obdobie (časť pasienkov sa počas najintenzívnejšieho rastu rastlín v máji až júni kosí na produkciu sena a senáže). Niektoré publikácie tiež uvádzajú aktuálne zaťaženie pasienka, ktoré môže pri tzv. regeneratívnej pastve dosahovať až 100 DJ/ha, avšak trvá len krátku dobu (zvyčajne 12 – 24 hodín).

Zrejme najobjektívnejší systém hodnotenia zaťaženia pasienkov je počet pastevných dní vzťahnutý na jednu dobytčiu jednotku (Livestock units grazing days), ktorý sa používa v Nemecku (Grinnell et al., 2023). Udáva, koľko dní sa na danej ploche páslo v intenzite 1 DJ/ha. Pre strednú intenzitu pastvy sa v strednej Európe počíta s hodnotou 400 – 600, pre extenzívne systémy je to 150 – 300 dní × dobytčia jednotka na 1 ha ročne. Je nevyhnutné brať do úvahy podmienky v každom roku. V suchom roku je potrebné znížiť pastevnú záťaž, vo vlhkom roku ju treba zvýšiť.

4.5. Metódy, spôsoby alebo typy ohradenia pasienku

Vo väčšine súčasných pastevných systémov sa využíva stabilné alebo prenosné oplotenie, ktoré predstavuje pre pastiera značnú pracovnú aj materiálovú náročnosť. V minulosti sa viac využívala voľná pastva, pri ktorej sa zvieratám obmedzovala možnosť úniku z pridelennej plochy putami na nohách, alebo boli zvieratá pasené pod dohľadom pastiera a jeho psa. Dodnes je voľná pastva bežná v oblastiach s rozsiahlymi prirodzenými pasienkami, napríklad v Mongolsku, Austrálii alebo v Argentíne. Na Slovensku postupne ustupuje, ale stále sa využíva napríklad vo Veľkej Fatre alebo na Poľane.

Stabilné oplotenie by malo mať životnosť v desiatkach rokov a používa sa na vonkajšie oplotenie trvalých pastevných areálov. Základné rozdelenie uvádzajú vo svojej kapitole Pavlů a Hejčman (2006). V upravenej podobe ho popisujeme nasledovne:

4.5.1 Drevené oplotenie

Na drevených kolíkoch zatĺčených do zeme je pripevnená alebo do kovových ôk zavesená tyčovina. Životnosť tohto typu oplotení nie je veľká, aj keď je drevo chemicky ošetrené. Používa sa najmä v najviac zaťažovaných častiach pasienka a v období, keď si zvieratá na oplotenie zvykajú.

4.5.2 Kovové oplotenie

Tvorené zvarenými pozinkovanými rúrami. Je veľmi trvácne, ale zároveň aj najnákladnejšie zo všetkých typov oplotení. Používa sa najmä na mobilné naháňacie uličky a manipulačné ohrady.

4.5.3 Elektrické oplotenie

Tvoria ho zvislé stĺpiky zapustené do dostatočnej hĺbky do pôdy, ktoré môžu byť z dreva, plastu, betónu alebo kovu. Na stĺpikoch sú inštalované izolátory a na nich elektrický vodič, najčastejšie pozinkovaný drôt alebo kombinácia plastového lanka či pásky s kovovými vláknami. Lanká sú menej náročné na manipuláciu, avšak ich životnosť je v porovnaní s oceľovými drôťmi podstatne nižšia (v priebehu 3 – 5 rokov zvyčajne dochádza k lámaniu drobných drôťkov, ktoré vedú impulzy). Lanká je výhodné použiť najmä tam, kde sa po skončení pastevnej sezóny predpokladá zvinutie vodičov.

Najvyššiu životnosť majú pozinkované oceľové drôty. Pozinkovaná vrstva by mala byť dostatočne hrubá – optimálne až 300 g.m⁻². Životnosť je možné zvýšiť aj použitím zmesi zinku s hliníkom (95 % Zn, 5 % Al). Pevnosť ohrady je daná jednak hrúbkou použitého drôtu, ako aj jeho napnutím. Pri oceľových drôtoch dochádza pri zmenách teploty k tepelnej rozťažnosti. Aby bolo napnutie ohrady konštantné, je potrebné použiť každých cca 400 m dilatačné pružiny, prípadne napínáky.

Počet vodičov a ich výška závisí od druhu a kategórie zvierat. Na pasenie hovädzieho dobytku často stačí jeden vodič, pri ovciach a kozách sa používajú až štyri vodiče. Elektrický prúd prechádza často len niektorými vodičmi. Zdroj impulzov aj potreba kosenia vegetácie pod vodičom sú rovnaké ako pri mobilnom oplatení a sú opísané nižšie.

Pri použití drevených stĺpikov sa uprednostňuje tvrdé drevo s dlhou životnosťou. Najčastejšie sa používa štiepaný dub alebo agát (obr. 92). Vzdialenosť medzi opornými stĺpmi býva zvyčajne 5 – 10 m (v závislosti od terénu). Štiepané koly majú dlhšiu životnosť ako guľaté. Stĺpy na rohoch musia byť podopierané do obidvoch strán, aby napnutie vodiča bolo stále. Rohové koly, ako aj tie, kde sa očakáva zvýšené napnutie, je potrebné zavetrit' (tzn. zosilniť bočnou podperou v smere predpokladanej sily ťahu).

Pri stavbe ohradníka v skalnatom teréne je najvhodnejšie použiť oceľové T-stĺpy, prípadne roxorové tyče vhodnej dĺžky a priemeru (napr. 16 mm), pretože ich osadenie v kamenitom substráte je jednoduchšie.

Náhrada elektrického vodiča ostatným drôtom je bežná v USA aj v západnej Európe. U nás je zakázaná v ekologickom poľnohospodárstve a neodporúča sa ani v konvenčnom poľnohospodárstve z dôvodu možného poranenia zvierat.

Na Slovensku upravuje požiadavky na oplatenie pre ochranu pred medveďom hnedým a vlkom dravým Vyhláska Ministerstva životného prostredia SR č. 170/2021 Z. z., ktorá stanovuje nasledovné parametre pre elektrické ohradníky a pevné oplatenie:

- Výška oplatenia: Ohrada alebo pevný plot aspoň 120 cm.
- Elektrický vodič: Pri výške oplatenia aspoň 120 cm musí byť inštalovaný aspoň jeden elektrický vodič vo výške 25 cm od zeme na vonkajšej strane ohrady.
- Kombinácia s menším plotom: Ak je výška pevného plota alebo ohrady menšia ako 120 cm, musí byť na nej umiestnený ďalší elektrický vodič (napr. nad pletivom) tak, aby celková výška oplatenia a vodiča spolu dosiahla aspoň 120 cm.

Tieto opatrenia definujú štandard pre zabezpečenie včelstiev, stád hospodárskych zvierat či iného majetku.

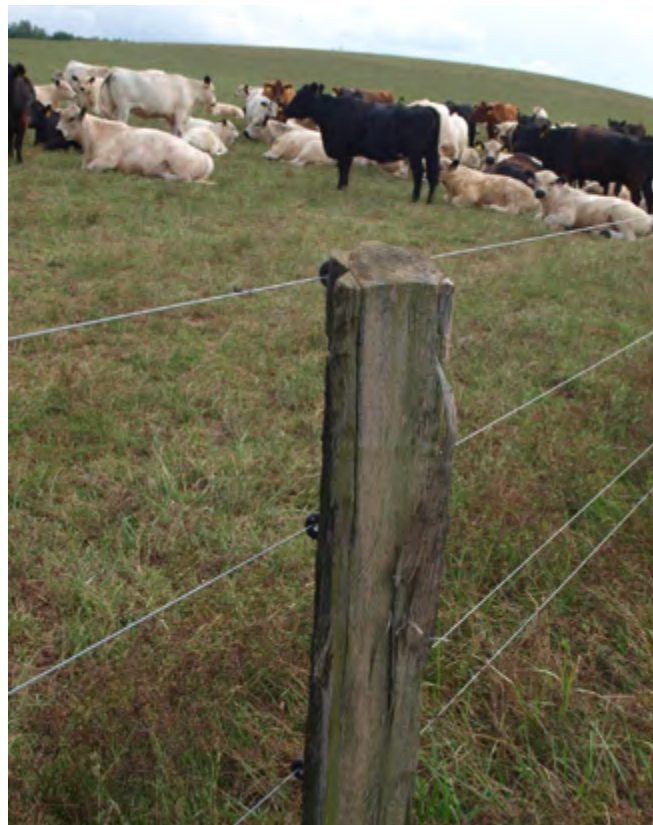
Mobilné oplatenie: Využíva sa na dočasné ohradenie pozemkov, prípadne na rozdelenie pasienkových areálov, napríklad pri kosení prvého nárastu krmovín na časti pozemkov určených na konzerváciu. Masívne stĺpiky sú nahradené kolíkmi alebo tyčkami, ktoré možno ľahko zatlačiť do pôdy a následne vytiahnuť. Tyčky a kolíky môžu byť drevené, sklolaminátové, plastové alebo kovové. Sú vybavené izolátormi alebo úchyty pre elektrický vodič či pasienkovú sieť.

Elektrické siete: Pasienkové siete sa často používajú pre ovce a kozy a okrem odrádzania zvierat elektrickými impulzmi bránia ich úniku aj mechanicky. Ich výhodou je najmä rýchla inštalácia pomocou plastových alebo laminátových kolíkov. Pred inštaláciou je potrebné vysekať/pokosiť pruh, v ktorom budú siete postavené, aby sa zamedzilo problémom so zamotaním sietí do vegetácie a nedochádzalo k stratám napätia. Pokiaľ dôjde k odpojeniu alebo zníženiu výkonu zdroja elektrického impulzu, zvieratá začnú pomerne rýchlo siete prekonávať. Zvieratá, ktoré si zvyknú z oplôtka unikať, je náročné udržať vo vymedzenom priestore, a to aj vtedy, ak je následne zdroj prúdu dostatočne silný. Nevýhodou sietí okrem vyššej ceny je v niektorých prípadoch aj ich stabilita. Pri psoch, ktoré by mohli naháňať hospodárske zvieratá, je najväčším rizikom to, že ich vyplašené naženú priamo do ohradníka. Siete sú natoľko pevné, že ich nedokážu pretrhnúť. Niektoré zvieratá sa do nich zamotávajú. Vtedy je nutné ihneď odstaviť zdroj energie a zvieratá vyslobodiť, inak hrozí, že dôjde k ich bezprostrednému uškrtenu alebo k zabitiu dlhodobým pôsobením elektrického prúdu. Na zachytenie v sieťach sú najviac náchylné jahňatá a kozľatá (obr. 93), preto je nutné pasúce sa stádo pravidelne kontrolovať (Hejcman et al., 2002).

Neodporúča sa do sietí inštalovať pevné či strunové elektrické pastevné brány, pretože hrozí otvorenie brány cudzími osobami a následný únik zvierat. Vhodnejšie je vstupovať do pastevného priestoru po vypnutí prúdu, alebo po znížení siete vhodným dreveným nástrojom.

Elektrické siete nie je efektívne použiť na oplatenie väčších lokalít a pri terénoch s hustejším zárastom. Vhodné sú iba na krátkodobé zabezpečenie pasenej plochy. Pokiaľ uvažujeme o pasení na danej ploche z dlhodobšieho hľadiska, je vhodné uvažovať o iných typoch oplatenia.

Elektrické zdroje a batérie: Voľba elektrického zdroja musí byť prispôbená dĺžke a charakteru oplatenia a musí tiež vychádzať z možností napájania (tzn. či je možný prístup k 220 V sieti). Zdroj by mal byť volený tak, aby v celej dĺžke ohrady bolo zabezpečené napätie minimálne 3000 V. Pri nižšom napätí hrozí, že zvieratá sa naučia ohradu prekonávať. Je však oveľa vhodnejšie, ak je napätie v ohrade vyššie (napr. 6000 V a viac). Nielen pri pasených



Obr. 92. Trvácne oplatenie s využitím štiepaných agátových stĺpikov a oceľových drôtov (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 93. Zabezpečenie pastviny elektrickými sieťami môže byť rizikové pre jahňatá a kozľatá (fotografia: Stanislav Hejduk).

zvieratách, ale napr. aj pri divých psoch a veľkých šelmách, ktoré môžu v prípade zle zabezpečenej ohrady spôsobiť značné škody, je totiž dôležitý pamäťový efekt. Pokiaľ zviera raz dostane silnejší úder, odnaučí sa k ohrade približovať a hľadať spôsoby, ako ju prekonať.

Pri napájaní z batérie je potrebné prispôbiť kapacitu batérie (udávaná v Ah) dĺžke oplotení. Tiež treba brať do úvahy, že pri postupnom vybíjaní batérie klesá aj intenzita el. impulzov. K výmene batérie je teda potrebné pristúpiť skôr, ako dôjde k jej úplnému vybitiu. Pre prípady výmeny je potrebné mať k dispozícii nabitú náhradnú batériu, aby počas nabíjania nezostal ohradník bez funkčného zdroja. Pri pasení vo vzdialenejších lokalitách je vhodné použiť nabíjanie batérie zo solárnych panelov. Osadením solárneho panelu možno veľmi výrazne predĺžiť výdrž batérie – z niekoľkých dní na niekoľko týždňov.

V blízkosti komunikácií a tam, kde je väčší pohyb ľudí, je potrebné elektrický ohradník označiť výstražnými tabuľkami. Rovnako je vhodné upozorniť prípadných záujemcov o kontakt so zvieratami na riziko vážnych zranení (obr. 94).

Zdroje elektrických impulzov môžu byť sieťové, batériové, solárne alebo kombinované. Musia zabezpečovať dostatočné napätie s ohľadom na dĺžku vodiča a druh pasúcich sa zvierat. Batériové a solárne systémy sa využívajú na odľahlejších miestach, kde nie je možné pripojenie na elektrickú sieť. Je potrebné pravidelne kontrolovať ich funkčnosť a napätie.

Odporúčané výšky elektrického oplatenia závisia od druhu a kategórie pasúcich sa zvierat. Pre dospelý hovädzí dobytok je to 75 – 90 cm pri použití jedného vodiča a 100 – 105 cm pri použití dvoch vodičov. Pri ovciach je potrebné použiť minimálne tri vodiče nad sebou vo výškach 20 – 40 cm, 50 – 60 cm a 80 – 90 cm. Pre kone sa odporúčajú tri vodiče vo výškach 50, 100 a 140 – 160 cm (Mládek et al., 2006). Pokiaľ sú v ohrade žrebce, je potrebná výška aspoň 160 cm. Pri koňoch je potrebné, aby boli elektrické vodiče dostatočne viditeľné – vhodné je použitie dobre viditeľných vodivých pások, prípadne zviditeľnenie kovových drôtov použitím napr. 2 cm širokých plastových pások. Pri odporúčaných výškach oplatenia je potrebné rešpektovať aj Vyhlášku MŽP SR č. 170/2021 Z. z., ktorej zdôvodnenie je uvedené vyššie.

Vstupy do ohrady: Môžu byť riešené formou odnímateľných bránkových držiakov. Ide o pomerne lacné riešenie, jeho nevýhodou však je, že ho môžu ľubovoľne otvoriť aj cudzie osoby a spôsobiť tak únik zvierat z ohrady. V tomto smere je výhodnejšie použitie tzv. texaských brán, ktoré sú priechodné pre ľudí aj vozidlá, ale dobytok nimi prejsť nedokáže (obr. 95). Nevýhodou však je, že nimi dokážu prejsť aj divé psy a šelmy. Ďalšou možnosťou je riešenie vstupu formou schodíkov alebo rebríka, ktoré sú priechodné pre ľudí, nie však pre zvieratá.

4.5.4 Oplotenie z uzlového pletiva

Najčastejšie sa používajú pletivá so vzdialenosťou vertikálnych drôtov 15 alebo 30 cm. Ide o pomerne spoľahlivý spôsob oplatenia, nenáročný na údržbu. Náklady na výstavbu sú však vyššie, preto je vhodné najmä pre oplatenie stabilných pasienkov. Pri inštalácii je potrebné dbať na to, aby pletivo bolo umiestnené smerom dovnútra ohradzovanej plochy a stĺpy von z ohrady. Zvieratá dokážu vyvinúť značný tlak na pletivo a tým uvoľniť prichytenie o stĺp. Aby sa zabránilo podhrabaniu pletiva psami alebo líškami, je možné spodnú časť pletiva (cca 5 – 10 cm) zakopať do zeme. Zahrabanie pletiva, samozrejme, výrazne predražuje oplatenie.

Aby sa zabránilo prevísaniu a deformáciám pletiva, je vhodné použiť napínacie drôty. Optimálne je umiestniť napínacie drôty na hornej a spodnej hrane pletiva. Po ich dobrom napnutí sa pripevňuje horná a spodná hrana pletiva k napínacím drôtom (napr. viazacím drôtom), a to v každej medzere medzi stĺpmi.

Pri dobrej konštrukcii a správnej údržbe je však oplatenie s elektrickými drôťmi lepším, účinnejším a lacnejším riešením. Navyše nepredstavuje takú bariéru pre migráciu voľne žijúcich živočíchov ako oplatenie z uzlového pletiva.



Obr. 94. Tabuľa umiestnená na pasienkovom oplatení s agátovým stĺpikom a elektrickými páskami upozorňujúca na riziko poranenia pasúcimi sa zvieratami (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 95. Texaská brána (fotografia: Stanislav Hejduk).

4.5.5 Virtuálne oplotenie (Virtual fencing)

V posledných rokoch sa neustále zdokonaľuje systém pasenia zvierat bez viditeľného oplotenia, pri ktorom sú zvieratá vybavené obojkami napojenými na signál GPS. Prostredníctvom mobilnej aplikácie sa do mapy zakreslí hranica pastviny, ktorá je zvieratám pridelená. Akonáhle sa zviera k hranici priblíži, z obojka sa ozve zvuk, ktorého intenzita sa pri ďalšom približovaní k vyznačenej hranici zosilňuje, a keď zviera hranicu prekročí, dostane elektrický šok.

Ak však hranicu predsa len prekročí a chce sa vrátiť späť k ostatným zvieratám v stáde, signály upozorňujúce na blízkosť hranice ani elektrický šok sa nespustia. Tento systém je komerčne dostupný od viacerých firiem a neustále sa zdokonaľuje. Umožňuje rýchlo meniť plochu určenú na pasenie zvierat bez nutnosti zložitého fyzického presúvania oplotenia a jednoducho umožňuje krátkodobo spásť ťažko prístupné plochy (strmé svahy s členitým terénom a krami).

Zvieratá si spočiatku vyžadujú návyk na obojky a signály, ktoré z nich vychádzajú, a to najlepšie na ploche, ktorá je oplotená. Nevýhodou je vysoká cena obojkov a skutočnosť, že menší podiel zvierat signály ani elektrické šoky nerešpektuje a opakovane preniká cez stanovenú hranicu (napr. Golinski et al., 2023). Takéto oplotenie, samozrejme, nechráni zvieratá pred šelmami.

4.6 Napájanie zvierat a napájadlá

Cenovo najvýhodnejším riešením je napájanie zvierat z prirodzených prameňov, prípadne vodných tokov s vyhovujúcou čistotou vody, ak toto riešenie nie je dostupné, je potrebné zabezpečiť pitnú vodu z napájačiek alebo napájacích žľabov. Takisto v prípade niektorých mokraďových biotopov nie je vhodné, aby k nim mali zvieratá prístup – najmä v prípade citlivých mokradí – ako napr. rašeliniská, penovcové prameniská, horské plesá a oligotrofné biotopy. Zvieratá takéto miesta prirodzene vyhľadávajú a často sa na nich zdržiavajú. Pri citlivých biotopoch by tým došlo k ich narušeniu nežiaducou eutrofizáciou a, najmä v prípade ťažkých zvierat (kravy, kone), aj k narušeniu zošľapom a eróziou brehov. Takéto narušenia môžu citlivé lokality poškodiť na dlhé obdobie, preto, najmä v prípade väčších stád a ťažších zvierat, je vhodné takéto plochy na pasienkoch oplotiť. Vo svahovitých lokalitách je vhodné prepojiť potrubím vyššie položené zdroje vody s napájadlami, ktorými voda preteká a je zvieratám neustále k dispozícii (obr. 96).

Tam, kde nie sú k dispozícii prirodzené zdroje vody, prípadne nie je možné tieto zdroje využiť, sa voda zvieratám dováža v cisternách s napájadlami, alebo je možné vybudovať pasienkové vodovody napojené na vzdialenejšie zdroje (vysoké investičné, ale nízke prevádzkové náklady). Vodu v cisternách je potrebné pravidelne kontrolovať a dopĺňať, prípadne vymieňať, aby nedošlo k rozvoju rias či siníc produkujúcich toxíny. Spotreba vody na jednu dobytčiu jednotku predstavuje v horúcich letných dňoch 50 – 80 litrov, vyššia je u laktajúcich zvierat. Naopak, ovce v daždivom a chladnejšom období takmer neprijímajú vodu a vystačia si s rosou a vodou v rastlinách.



Obr. 96. Napájadlo zásobované gravitačne vodou z vyššie položeného zdroja (fotografia: Stanislav Hejduk).

4.7 Prikrmovanie zvierat na pasienku

Pri pastve na nutrične málo výživnom poraste, v období sucha alebo počas zimovania je potrebné zvieratá dokrmovať senom, senážou alebo silážou a niekedy i jadrovým krmivom. Na dokrmovanie je vhodné použiť krmelec na balíky, jasle na voľné seno alebo žľab. Výhodné je umiestniť mobilný krmelec na balíky alebo jasle pod prístrešok, aby nedochádzalo k znehodnocovaniu krmív dažďom. Na pasienku je možné zaistiť dokrmovanie (v zime samotné kŕmenie) senom pomocou upravených kŕmnych vozov. Zábrany na ňom by nemali byť zvislé, ale šikmé (zvieratá majú k nemu lepší prístup a pri jeho zdvíhaní mulčom krmivo nevypadáva, obr. 97). Kŕmny voz je výhodné premiestňovať tak, aby nedochádzalo k prílišnému zošľapávaniu okolia krmoviska.

Pri prikrmovaní zvierat v lokalite často dochádza k nežiaducej eutrofizácii trávnatých plôch v okolí krmoviska. Miesto pre prikrmovanie



Obr. 97. Príklad mobilného kŕmidla na seno, ktoré obmedzuje straty vyhadzovaním zvieratami (fotografia: Stanislav Hejduk).

je preto vhodné zvoliť na menej cenných častiach lokality a plošne ho obmedziť. Po ukončení dokrmovania (napr. na konci zimy) je vhodné vzniknutý organický odpad z krmoviska a jeho okolia zhrnúť a odviezť.

Minerálny liz je vhodné umiestniť pod prístreškom, aby nedochádzalo k rozpúšťaniu soli dažďovou vodou. Výhodné je ho umiestniť na konštrukciu krmidla alebo napájadla či cisterny. Liz musí dopĺňať minerálne látky deficitné na pastvine. Nosným médiom by mala byť kuchynská soľ (NaCl). Lizy s príliš veľkým obsahom ďalších minerálov (hlavne Mg) preferujú zvieratá menej. V období pred pôrodom a krátko po ňom je vhodné podávať liz so zvýšeným obsahom selénu, keďže tento prvok je potrebný pre životaschopnosť mláďat a v pôdach na Slovensku je vo všeobecnosti deficitný. V mnohých prípadoch je potrebné chýbajúci selén dodávať gravidným zvieratám injekčne, aby sa znížili úhyny mláďat v prvom mesiaci po pôrode.

4.8 Prístrešky

Vo všetkých lokalitách by mali byť zvieratá chránené pred intenzívnym slnečným žiarením a vetrom. Pre tento účel je najvhodnejšie ponechať v lokalitách vo vhodných vzdialenostiach (cca 100 – 200 m) skupiny stromov, prípadne vyšších kríkov. Tam, kde to nie je možné, môže byť vhodné zabezpečiť prístrešok. Podložie prístrešku by malo byť suché a spevnené alebo postavené na kamenistom povrchu. Prístrešok je potrebné umiestniť na vyvýšenom a suchom mieste, pokiaľ možno dobre viditeľnom. Pre pasenie na menších pasienkoch je možné použiť mobilné prístrešky, ktoré sa presúvajú spolu so zvieratami. V prípade pasenia extenzívnymi plemenami zvierat však umiestnenie prístrešku nemusí byť potrebné a môže byť vhodne nahradené ponechaním stromov alebo hradbou z balíkov slamy, ktorá vytvorí závetrie.

4.9 Zabezpečenie manipulácie a presunov zvierat

Na efektívne zabezpečenie presunov zvierat je vhodné mať k dispozícii manipulačnú ohradu (tzv. chytačku). Táto je dôležitá aj pre realizáciu veterinárnych úkonov (odbery krvi, očkovanie, ošetrenie) a pri triedení zvierat (napr. pred pripúšťaním). Vhodným variantom, najmä pri častejších manipuláciách, je prenosná ohrada, pozostávajúca z cca 2 – 3 m dlhých segmentov, ktoré je možné jednoduchým spôsobom rozoberať a skladať, ako aj prevážať medzi viacerými lokalitami. Tým je možné postaviť ohradu potrebného tvaru a veľkosti. Súčasťou ohrady má byť brána, ktorou môžu byť zvieratá po jednom usmerňované do chodby, ktorá je ukončená dvierkami, cez ktoré môžu byť vypúšťané, resp. triedené do dvoch rôznych ohrád. V rámci chodby môže byť zaradená aj manipulačná klieťka, kde možno zviera zafixovať a tým zabezpečiť jednoduchšie ošetrenie.

Pre presuny zvierat medzi lokalitami je potrebné obstaráť vhodný prepravník. Na kratšie vzdialenosti je vhodnou voľbou veľký prepravník pripojiteľný za traktor. Jeho výhodou je najmä jednoduchšie nakladanie pri väčších počtoch zvierat a viac vnútorného priestoru. Najväčšie prepravníky tohto typu umožňujú na jeden raz previezť 50 – 70 dospelých oviec, prípadne až 16 dospelých kráv. Výhodou je možnosť prevážania zvierat v prípade, že budú využité na vypásanie vzdialenejších lokalít. Nevýhodou je nízka rýchlosť presunu na väčšie vzdialenosti. Ďalšou možnosťou je menší prepravník pripojiteľný za osobné auto. Výhodou je väčšia rýchlosť presunu, vďaka čomu je možné presúvať zvieratá aj do vzdialených lokalít.

4.9.1 Zásady manipulácie so zvieratami

Ošetrovateľ – pastier by mal mať k zvieratám pozitívny vzťah, skúsenosti s manipuláciou a rozumieť ich etológii. Pri manipulácii je potrebné predchádzať zbytočnému stresu a utrpeniu zvierat. Všetky úkony musia byť dobre naplánované a pripravené a pri ich realizácii je nutné vychádzať z prirodzeného správania zvierat, čo značne uľahčí priebeh aktivít. Pri manipulácii so stádom musí byť prítomný dostatočný počet skúsených ľudí, aby bolo možné zvládnuť aj nepredvídané situácie.

Pri manipulácii so zvieratami je potrebné zachovať pokoj – takto sa jednoduchšie nechajú viesť alebo hnať, ako keď sú rozrušené. Kvalitné a funkčné zariadenia (hlavne oplotenie a manipulačná ohrada) znižujú stres ošetrovateľa i samotných zvierat. Zvieratá, ktoré sa naučia utekať, sa to už ťažko odnaučia. Ovčiarske psy musia byť vycvičené tak, aby nezraňovali ovce.

Zvieratám nesmie byť trvalo obmedzovaný pohyb. Ak sú dočasne uviazané, čo by malo byť iba na nutne potrebnú dobu, nesmie to byť na mieste, kde hrozí napadnutie psami alebo dravcami. Fixačné pomôcky majú byť vyrobené z vhodného materiálu a dobre upevnené tak, aby nespôsobovali odreniny. Rohaté zvieratá môžu spôsobovať problémy pri zostavovaní stáda alebo skupín, obvykle nie je vhodné držať spolu rohaté a bezrohé jedince. V rámci utvorenej skupiny sa ustáli sociálna hierarchia, ktorú potom zvieratá rešpektujú. Preto nie je vhodné zvieratá v stáde často meniť.

4.10 Mechanické obhospodarovanie pasienkov a odstraňovanie nedopaskov

Pasienky bývajú často umiestnené na svahovitých a nerovných pozemkoch, čo sťažuje ich mechanické ošetrovanie. Prvý nárast biomasy na jar je omnoho intenzívnejší než rast v neskorom lete a jesennom období. Preto sa v rámci pasienkových areálov zvyčajne polovica plochy kosí v priebehu júna na produkciu sena a senáže. Kosením sa tiež pozitívne usmerňuje botanické zloženie porastov, pretože na výhradne spásaných plochách sa rozširujú niektoré neželané pastevné druhy rastlín, ako napríklad skorocel väčší (*Plantago major*), lipnica ročná (*Poa annua*), rumanček terčovitý (*Matricaria discoidea*), pľhlava dvojdomá (*Urtica dioica*) a v prípade nedostatočného kosenia alebo mulčovania nedopaskov aj pichľavé a jedovaté druhy, napr. bodliak obyčajný (*Cirsium vulgare*), mliečnik chvojkový (*Euphorbia cyparissias*), starčeky (*Senecio* sp.) a pichľavé kry.

Potreba vláčenia na odstránenie odumretej hmoty (stariny) na predjari je na pasienkoch minimálna, pretože zvieratá svojimi paznechtami a kopytami zabezpečia kontakt minerálnej pôdy s organickou hmotou na povrchu a tým urýchlia jej rozklad. Valcovanie takisto nie je na pasienkoch potrebné (na rozdiel od niektorých lúk), pretože zvieratá svojimi kopytami a paznechtami zabezpečia dostatočné zhutnenie povrchu pôdy, ktorý bol napríklad nakyprený zimnými mrazmi.

Nedopasky na pasienkoch vznikajú dvoma spôsobmi:

(1) Na miestach pokrytých exkrementmi, zvieratá ich odmietajú spásť kvôli zápachu, ktorý ich odrádza. Na týchto miestach často rastú druhy rastlín s vysokou krmovinárskou hodnotou, ktoré by inak zvieratá ochotne prijímali a ktoré sa tu môžu ďalej šíriť semenami. Tieto nedopasky často slúžia ako útočisko pre mnohé druhy hmyzu, ako aj na získavanie potravy a hniezdenie vtákov, a preto ich nie je potrebné kosť po každom pastevnom cykle.

(2) Na miestach s výskytom rastlín, ktoré zvieratá nespásajú (jedovaté, trnité alebo nechutné druhy). Pokiaľ sa tieto nedopasky pravidelne nekosia alebo nemulčujú, dochádza k šíreniu týchto rastlín a k zhoršovaniu krmovinskej hodnoty porastu.

Pri zmiešanej pastve viacerých druhov zvierat (ovce, hovädzí dobytok, kone) sa podiel nedopaskov znižuje, pretože jednotlivé druhy majú odlišné potravné preferencie a menej im prekáža zápach exkrementov iných druhov.

4.11 Veterinárna starostlivosť a manipulácia so zvieratami

V rámci preventívnych opatrení, ktoré sú oveľa jednoduchšie aj ekonomicky menej náročné, než liečenie zvierat, je veľmi dôležité dbať na každodennú kontrolu zdravotného stavu zvierat. Pri chytaní, fixácii a kontrole zdravotného stavu zvierat nie je vhodné chytať ovce za vlnu, resp. kozy za srsť (vznikajú tým krvavé podliatiny), ale za zadné nohy nad päťovým kĺbom. V prípade chytania pod ním hrozí riziko vykĺbenia. Mimoriadnu pozornosť treba venovať chytaniu gravidných zvierat. Pri chytaní oviec alebo kôz je vhodnou pomôckou ovčiarsky hák, ktorým je možné ľahšie zachytiť zadnú nohu zvieráťa.

4.11.1 Ošetrovanie paznechtov a kopýt

Paznechty oviec, kôz a dobytky, ako aj kopytá koní by mali byť pravidelne kontrolované, aby sa zabránilo vzniku chorôb a nadmernému prerastaniu. Potreba ošetrovania paznechtov závisí jednak od plemena, líši sa aj u jednotlivých zvierat, ako aj od vlastností pôdy (vlhkosť a skeletnosť). Pri pasení na kamenistej a suchej pôde nie je nutná taká intenzívna starostlivosť o paznechty ako pri pastve na pôde bez kameňov a s vysokou vlhkosťou. Ošetrovanie paznechtov je najvhodnejšie spojiť so strihaním vlny, prípadne odčerveníím.

Pred strihaním treba paznechty zbaviť nečistôt (zvyšky blata, výkalov, malé kamienky). Pri strihaní sa postupuje od päty k špičke. Strihať treba v tenších vrstvách, aby sa predišlo poraneniu. Príliš hlboký zástrih je indikovaný ružovkastým tkanivom paznechtu (prekrvená časť). Po ostrihaní je vhodné paznechty dezinfikovať. Aby nedošlo k prenosu infekcie, je vhodné dezinfikovať aj použité náradie. Úpravy u zdravých a chorých zvierat treba vykonávať oddelene (Mátlová, 2005). Ošetrovanie paznechtov je jednoduchšie pomocou klieťky.

4.11.2 Hniloba paznechtov oviec

Ide o jedno z najčastejších ochorení, ktoré spôsobuje rozsiahle hospodárske škody. Je vyvolané synergickým pôsobením dvoch anaeróbných druhov baktérií – *Fusobacterium necrophorum* a *Bacterioides nodosus*. Pre prepuknutie ochorenia je kľúčový *B. nodosus*. Ide o druh s pomerne malou schopnosťou prežívať vo vonkajších podmienkach – v priebehu niekoľkých hodín až dní ho ničí prístup kyslíka, vysušenie alebo priame slnečné svetlo. V pôde dokáže prežívať iba 14 – 21 dní.

Jeho šíreniu napomáha najmä teplé (nad 10 °C) a vlhké počasie a pohyb zvierat po rozbahnenom teréne – k rozvoju choroby dochádza najmä na jar a jeseň (Horák et al., 2012). K prenosu dochádza od nakazených zvierat cez pôdu a výkaly. Z týchto dôvodov sa treba vyhnúť nákupom a prevozom zvierat zo stád s výskytom ochorenia. K prenosu

nákazy môže dôjsť aj nedostatočne vydezinfikovaným prepravným vozidlom alebo nedezinfikovaným náradím. Hlavným príznakom ochorenia je krívanie, sprevádzané léziami na paznechtoch a hnilobným zápachom.

Liečba spočíva v lokálnom ošetrovaní paznechtov, kúpeli paznechtov v brodiacich bazénoch a v aplikácii antibiotík. Liečba by mala byť zverená veterinárnemu lekárovi. U vyliečených zvierat nedochádza k vzniku imunity voči ochoreniu.

Zvieratá, ktoré sú nositeľmi nákazy, ju budú kontinuálne prenášať na zvyšok stáda, až kým nedôjde k ich úplnému vyliečeniu alebo vyradeniu z chovu. Preto je potrebné postupovať tak, aby bolo ochorenie odstránené z celého stáda.

V každom prípade platí, že prevencia výskytu je oveľa ľahšia ako liečba. Najvhodnejším opatrením je nepásť ovce, ktoré sú na hnilobu kopýt najnáchylnejšie, na podmáčaných plochách. Pre vypásanie takýchto plôch je potrebné zvoliť iný druh zvierat – najmä kravy, prípadne vodné byvoly alebo kone. Pri prevencii je dôležitým prvkom správne ošetrovanie paznechtov. Na prerastených paznechtoch sa ľahšie zachytávajú zvyšky pôdy a výkalov, ktorými môže dôjsť k zavlečeniu infekcie. Nákaza však môže vzniknúť aj pri poškodení paznechtov prílišným strihaním (krvácanie). Po strihaní je vhodné aplikovať brodenie v dezinfekčnom roztoku (10 % síran zinočnatý alebo modrá skalica). V brode by mala ovca aspoň niekoľko sekúnd zotrvať, nestačí ju cez brod len prehnáť.

4.11.3 Odčervovanie a očkovanie zvierat

Pri nevhodne vykonávanom pasení môže dôjsť k nadmernému rozšíreniu vnútorných parazitov zvierat. Najviac nimi trpia kozy a ovce, dobytok je parazitmi postihovaný menej. Najväčšie nebezpečenstvo predstavujú parazity tráviaceho ústrojenstva, pľúc a pečene. Pri pasení sa v podobe vajíčok dostávajú z výkalov do mačiny trávneho porastu, kde pokračuje ich vývoj cez rôzne larválne štádiá, až kým sa opäť dostanú do organizmu bylinožravcov. V tráviacom aparáte pohlavne dospievajú a výkalmi sa ich vajíčka opäť dostávajú von, kde sa ďalej rozširujú a ich vývoj sa opakuje. Sú nebezpečné najmä pre mladé jedince, ktoré sa dostávajú na pastvu prvýkrát a majú nižšiu odolnosť voči napadnutiu. Prevenciou voči výskytu pasienkových parazitov na dlhodobu spásaných plochách je okrem zmeny druhu pasúcich sa zvierat (parazity sú druhovo špecifické) aj striedanie pasenia a kosenia, príp. ponechanie pasienkov dlhšiu dobu (napr. jeden rok) bez pasenia a ich následné pravidelné kosenie.

Použitie chemických antiparazitík na základe koprologického vyšetrenia je bežnou stratégiou liečby. Presné načasovanie odčervenia, jeho frekvencia a voľba použitého preparátu musia byť založené na miestnych znalostiach, priebehu počasia, druhového nálezu parazitov pri kontrolnom vyšetrení a počte vajíčok vo výkaloch.

Stratégia prevencie parazitóz musí spĺňať nasledujúce kritériá:

- znížiť kontamináciu pasienkov vývojovými štádiami parazitov,
- minimalizovať vplyv parazitóz na úžitkovosť zvierat,
- formou koprologických vyšetrení sledovať účinnosť odčervovania a vývoj imunity alebo rezistencie parazitov.

Každému odčerveniu stáda by malo predchádzať vyšetrenie exkrementov, ktoré určí prítomnosť (eventuálne neprítomnosť) a druh parazita a počet vajíčok. Aj v rámci jedného stáda sa môžu vyskytovať jedince, ktoré nepotrebujú liečbu, spolu s jedincami silne napadnutými. Pri nesprávnej aplikácii sa zvieratá zbavujú aj neškodných črevných parazitov, ktoré sú dôležité pre formovanie imunity. Tiež dochádza k vzniku rezistencie na očkovaciu látku. Na druhej strane nález niektorých parazitov (motoličnatosť, pásomnica, slezová alebo pľúcna červivosť) indikuje nutnosť bezodkladného odčervenia stáda:

- Pri motoličnatosti (fasciolosis) sa zvieratá odčervujú na jeseň a opakovane v štvrtýždňových intervaloch,
- pri pľúcnej červitosti (*pneumohelminthosis*) sa zvieratá odčervujú dvakrát za rok (na jar a na jeseň),
- pri moneizióze (*moneisiosis*) treba mladé zvieratá odčerviť mesiac od začiatku pasenia a opakovane po 4 – 5 týždňoch, potom koncom augusta a tesne pred zazimovaním.

V praxi to napríklad znamená, že veterinár každé dva mesiace až šesť mesiacov urobí rozbor, na základe ktorého sa podáva odčervovací prípravok na konkrétne nájdené infekcie. Dospelé zvieratá sa v priemere odčervujú 2x ročne, mladé zvieratá zvyčajne častejšie (Horák et al., 2012).

V prípade použitia prírodných prostriedkov možno použiť sušený cesnak, palinu pravú, hadovník väčší (vo väčšom množstve môžu byť nebezpečné aj pre zvieratá), horčicu, mrkvové alebo feniklové semeno (Mátlová, 2005). Ďalšia autorka odporúča tymian obyčajný, semená feniklu a anízu, výhonky ihličnanov, oplodnie orecha čierneho, pamajorán, šalviu lekársku, na vonkajších parazitov a muchy vratič obyčajný, levanduľu lekársku a ďalšie druhy (Lombardi, 2021). Očkovanie sa najčastejšie vykonáva proti infekčným chorobám ako enterotoxémia a tetanus.

4.11.4 Ochrana pred parazitmi šetrná voči koprofágne mu hmyzu

Koprofágny hmyz je dôležitý nielen z hľadiska celkovej diverzity trávnatých ekosystémov (príklad ekosystému na obr. 100), ale aj na zabezpečenie ich ekosystémových služieb a rýchleho rozkladu exkrementov na pasienku (obr. 99). Koprofágny hmyz, predovšetkým chrobáky, vytvára niekoľko gíld, ktoré sa rôznymi spôsobmi podieľajú na správnom rozklade trusu na pasienku. Napr. niektoré druhy chrobákov sa exkrementmi živia priamo vo výkaloch na povrchu pôdy (obr. 98), iné ho zahrabávajú do rôzne hlbokých chodbičiek v zemi, kde sa následne vyvíjajú ich larvy. Takto prispievajú nielen k zrýchlenému kolobehu živín v trávnom ekosystéme, ale aj zvyšovaniu biodiverzity mikrostanošíš (napr. bioturbáciou pôdy).

Veľká časť látok používaných na odčervovanie však ostáva aj niekoľko týždňov až mesiacov v truse, pričom môžu byť toxické aj pre koprofágny hmyz. Príkladmi takýchto látok sú *Ivermectin*, *Doramectin*, *Eprinomectin*, *Abamectin*, syntetické pyrethroidy a ďalšie (Lumaret et al., 2012). Veľmi nebezpečné je aj to, že trus s obsahom týchto látok niektoré druhy koprofágneho hmyzu priamo priťahuje, čím sa takéto pasienky stávajú ekologickou pascou – po nakladení vajíčok dochádza v takomto truse k úhynu lariev. Dôsledkom používania týchto látok je jednak masívny úbytok diverzity koprofágnych chrobákov, spomalený rozklad trusu a jeho akumulácia na pasienku, ako aj zvýšenie početnosti dvojkrídlovcov (a bodavého hmyzu), ktorých larvy majú voči týmto látkam vyššiu odolnosť.

Na obmedzenie týchto nežiaducich účinkov je vhodné obmedziť podávanie antiparazitík na minimum, resp. pri ich podávaní sa riadiť koprológickými vyšetreniami na prítomnosť parazitov (pozri vyššie). Antiparazitiká je vhodnejšie zvieratám podávať na začiatku zimného obdobia – po ukončení pobytu na pastvine a na začiatku ustajnenia – tak, aby sa zvieratá počas zimovania zbavili rezíduí antiparazitík a ich trus po vyhnaní na pastviny ich na jar obsahoval čo najmenej. Dôležitý je aj správny výber antiparazitík. Látky, ktoré by nemali byť rizikové pre koprofágny hmyz, sú: *Albendazol*, *Fenbendazol*, *Levamisol*, *Mebendazol*, *Oxfendazol*, *Ricobendazol*, *Triclabendazol*, *Closantel*, *Monepantel*, *Nitroxynil*, *Praziquantel* a *Pyrantel*.



Obr. 98. Pri šetrnom odčervovaní vytvára trus paseného dobytku vysoký potenciál pre biodiverzitu koprofágneho hmyzu (fotografia: Pavol Littera).



Obr. 99. Prítomnosť koprofágneho hmyzu urýchľuje rozklad trusu dobytku na pasienkoch. To prispieva k zvýšeniu biodiverzity aj ekosystémových služieb cieľových biotopov (fotografia: Stanislav Hejduk).



Obr. 100. Na pasienkoch s bohatým výskytom koprofágneho hmyzu často nachádzame veľké krdle škorcov, ktoré sa nimi živia. Tie zas priťahujú iné spoločensky žijúce druhy vtákov (napr. bahniaky), čo prispieva k lepšiemu fungovaniu cieľových biotopov a vyššej biodiverzite. ÚEV Kamenínske slaniská (fotografia: Pavol Littera).

4.12 Potláčanie invázných a expanzívnych rastlín pasením

Menšie ohniská invázných a dominantných druhov rastlín (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*, *Symphyotrichum* sp.) je možné potlačiť intenzívnejšou pastvou. Optimálnou formou je v tomto prípade rotačná pastva s dlhším zdržaním dobytku v oplôtkoch s prítomnosťou invázných rastlín. V prípade nedostatočného vypasenia je vhodné zvyšky invázných rastlín odstrániť pokosením alebo zmulčovaním. Vhodnosť tohto postupu potvrdzujú aj skúsenosti získané v rámci projektov zameraných na obnovu chránených území uvedené ďalej. Menšie ohniská invázných rastlín dokázali ovce a kozy zlikvidovať úplne – bez toho, aby pri nich došlo k vytvoreniu semien (obr. 101 a obr. 102). Vo viacerých prípadoch nebolo potrebné ani dokášať nedopasky.

Pri jedovatých alebo menej chutných druhoch – napr. *Ambrosia artemisiifolia* a *Asclepias syriaca* – je likvidácia pastvou problematická, pri druhu *Asclepias syriaca* prakticky nemožná.

Ak sa uvažuje o potlačení invázných rastlín pastvou, je vhodné jej načasovanie tak, aby zvieratá mali možnosť spásať ešte mladé rastliny.

Na odstránenie alebo potlačenie smlzu kroviskového (*Calamagrostis epigejos*) je najvhodnejšou metódou pastva ťažkými druhmi zvierat, keďže tento druh pomerne citlivo reaguje na zošľap. Ako najvhodnejšie sa javia kone, ktoré tento druh aj pomerne dobre spásajú (najmä vo vegetatívnej fáze rastu), druhou voľbou môžu byť kravy alebo somáre.

Trstinu (*Phragmites australis*) je možné efektívne potlačiť pastvou kráv, vodných byvolov alebo koní. Najmä kravy a vodné byvol dokážu efektívne spásať trstinu, predovšetkým jej mladé výhonky a v priebehu niekoľkých rokov je tak možné dosiahnuť jej podstatné potlačenie. Je dobré brať do úvahy aj fakt, že steblá trstiny slúžia ako mikrobiotopy pre vývoj viacerých druhov samotárskych včiel a ôs. Úplné odstránenie trstiny v lokalite preto nemusí byť žiaduce.



Obr. 101. Ohnisko inváznej zlatobyle (*Solidago* sp.) v lokalite ÚEV Pavelské slanisko – **na začiatku pasenia** (fotografia: Pavol Littera).



Obr. 102. Ohnisko inváznej zlatobyle (*Solidago* sp.) v lokalite ÚEV Pavelské slanisko – **po dvoch sezónach pastvy**. Pastvou sa podarilo zlatobyl úplne potlačiť a zabrániť vytvoreniu semien (fotografia: Pavol Littera).

4.13 Význam ponechávania rozptýlenej drevinovej vegetácie

Pri odstraňovaní náletových drevín je potrebné ponechávať vo vhodných vzdialenostiach solitérne stromy, prípadne malé skupiny stromov, ktoré budú poskytovať tieň, ktorý je pre pasúce sa zvieratá nevyhnutný (obr. 103). V prípade menej náročných plemien môžu skupiny stromov nahradiť potrebu stavať v lokalitách prístrešky. Podobnú funkciu môžu spíňať aj menšie skupiny kríkov, ktoré môžu slúžiť aj ako miesta pre bahnenie oviec. Najmä v letnom období vyhľadávajú ovce a kozy plôšky s tieňom, v okolí ktorých sa aj v najväčšej miere pasú. Vhodným rozložením takýchto plôšok je možné dosiahnuť efektívnejšie rozloženie pastevného tlaku v lokalite.

Ponechávanie rozptýlených stromov a kríkov je dôležité aj pre zachovanie čo najväčšej biodiverzity trávnatých biotopov. Dreviny poskytujú aj úkryty, posedy a hniezdne biotopy pre vtáky (napr. *Lanius collurio*, *L. minor*, *L. excubitor*, *Sylvia atricapilla*, *Lullula arborea*, *Merops apiaster*, *Upupa epops*, *Saxicola torquata*, *S. rubetra* a pod.). Solitérne jedince a skupinky drevín vytvárajú tiež vhodné prostredie pre druhy rastlín viazané na lesné lemy a ekotony, prípadne vyžadujúce polotieň.



Obr. 103. Ponechanie solitérnych stromov alebo krov (vo vhodne veľkých rozstupoch) zabezpečuje tieň potrebný pre pasúce sa zvieratá. Vďaka tomuto riešeniu nebude nutné stavať prístrešky vo všetkých lokalitách, kde bude realizovaná pastva (fotografia: Pavol Littera).

Najmä trnité kroviny (*Rosa* sp., *Prunus spinosa*, *Crataegus* sp.) vytvárajú chránené plochy, pod ktorými môže byť tlak pasenia menší, čím poskytujú prostredie pre zmladzovanie a rast druhov, ktoré by inak pastva mohla výrazne potlačiť. Rozptýlené a solitérne stromy a kry fungujú na trávnatých plochách ako živné a nektáronosné rastliny pre hmyz, ktorému tiež poskytujú záveterné plôšky a plochy s tieňom a miernejšou mikroklimou (ktorá môže byť dôležitá napr. pre vývoj húseníc).

Pri realizácii obnovného manažmentu je vhodné v lokalitách ponechať čo najširšie spektrum pôvodných druhov drevín, najmä však druhy typické pre extenzívne spásané plochy – napr. *Pyrus pyraeaster*, *Malus sylvestris*, *Crataegus* sp., *Rosa* sp., *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Juniperus communis*, *Cornus mas* a pod. Cieľová hustota výstavkov a skupín drevinovej vegetácie sa bude líšiť v závislosti od typu a histórie lokality (t. j. napríklad v závislosti od toho, či mal výskyt drevín v lokalite a jej okolí dlhšiu časovú kontinuitu alebo nie), veľkosti lokality, jej členitosti, charakteru jej okolia a tiež v závislosti od typu cieľového biotopu. Takéto lesostepné plochy je vhodné zaradiť do pasených plôch, pretože pre dlhodobé udržanie svetlých lesov a lesostepí je potrebné zachovať prirodzené disturbancie (najmä pasenie, prípadne občasné vypálenie), ktoré fungujú ako protívaha k sukcesii, ktorá by viedla k postupnému zapájaniu takýchto plôch.

4.14 Príklady dobrej praxe

4.14.1 Obnova pasenia na Území európskeho významu Drieňové (Cerová vrchovina)

Charakteristika a história lokality: Pre oblasť Cerovej vrchoviny sú charakteristické pomerne veľké plochy xerothermných pasienkov, ktoré sa v minulosti využívali najmä na pasenie oviec a kôz. Tie boli dobre adaptované na strmé svahy prítomné na území a dokázali plochy dostatočne využiť. Bránili tiež uchytávaniu náletu, ktorý na území tvoria najmä rôzne pichľavé kríky ako trnka alebo ruža. Po spoločenských zmenách v roku 1989 došlo na území k veľkému úpadku poľnohospodárstva, mnohé farmy úplne zrušili živočíšnu výrobu a xerothermné biotopy udržiavané pastvou začala masovo ohrozovať sekundárna sukcesia (zarastanie pozemkov náletovými drevinami).



Obr. 104. Zarastené časti lokality pred obnovnými prácami s expanzívne sa šíriacim druhom *Chrysopogon gryllus* (fotografia: Pavol Littera).

Na území prežilo niekoľko fariem, ktoré aj naďalej chceli udržiavať tradičné pastierstvo. Nemali však dostatok prostriedkov a kapacít na vyčistenie zanedbaných a zarastených pozemkov od náletu.

Od roku 2019 na území realizovala mimovládna organizácia BROZ projekt LIFE SUB-PANNONIC, jedným z cieľov ktorého bola práve obnova pasenia v xerothermných biotopoch. Medzi vytypovanými územiami vhodnými na obnovné aktivity bolo aj ÚEV Drieňové, na okraji ktorého sa nachádzala farma, ktorá prevádzkuje pasenie oviec. Miestny farmár prijal ponuku na spoluprácu v rámci projektu.

Východiskový stav na začiatku obnovy: Lokalita bola v posledných rokoch pred obnovou iba sporadicky využívaná na pasenie, šírili sa náletové dreviny, najmä trnka, ako aj niektoré expanzívne druhy tráv (*Botriochloa ischaemum*, *Chrysopogon gryllus* na obr. 104). Tieto druhy boli v minulosti pokladané za relatívne vzácne, druh *Chrysopogon gryllus* bol dokonca na zozname chránených druhov, na území sa však recentne masívne šíria do opustených xerothermných biotopov.

Spôsob obnovy a výsledky: V rámci obnovných prác sa na cieľových plochách vo východnej časti ÚEV odstránili náletové dreviny a obnovilo sa tradičné pasenie oviec. Pri odstraňovaní náletových drevín sa neodstraňovali dreviny plošne, ale ponechali sa niektoré solitérne jedince, aby sa zachoval lesostepný charakter lokality, ktorý je pre územie typický. Obnovené pasenie je organizované ako voľné s pastierom.

Vďaka obnovným zásahom sa potlačil nálet aj šírenie expanzívnych druhov tráv. Podporilo sa, naopak, šírenie typických druhov xerothermných biotopov, napr. kavyľov. Obnova pasenia mala jednoznačne pozitívny vplyv na stav biotopu 6240* prítomného v lokalite (obr. 105). Ovce ale nedostatočne využívajú niektoré okrajové časti obnoveného pasienka, preto bude v budúcnosti vhodné doplniť pasenie pravidelným odstraňovaním náletu v okrajových častiach lokality.



Obr. 105. Xerothermná vegetácia v lokalite po obnove, pravidelne pasená ovcami (fotografia: Pavol Littera).

4.14.2 Obnova pastvy v ÚEV Pavelské slanisko

Charakteristika a história lokality: Lokalita bola súčasťou kedysi rozsiahlej siete slanísk, ktoré sa nachádzali medzi obcami Zlatná na Ostrove a Komárno. Často boli lokalizované pozdĺž bývalých riečnych ramien Dunaja (pravdepodobne starých stovky až tisíce rokov). V minulosti boli využívané na intenzívne pasenie oviec (pásli sa tu stovky kusov), čo udržovalo lokalitu v dobrom stave.

Východiskový stav na začiatku projektu: Lokalita Pavelské slanisko má celkovú výmeru 18,6 ha. Lokalita bola v minulosti narušená čiastočným rozoráním, vytvorením drenážnych kanálov a cca 2 ha veľkej jamy, kde sa priamo v lokalite ťažila zemina, deponovaním skládok nelegálneho odpadu, ako aj stavbou železnice a hydinárni. Východiskový stav ukazuje obr. 106.

V dôsledku narušenia pôdnej štruktúry (orba), režimu podzemných vôd (sieť hlbokých kanálov v širšom okolí lokality), ako aj siete plytkých drenážnych kanálov priamo v lokalite došlo k ukončeniu režimu zasolenia, ako aj periodického zaplavenia. Oba tieto faktory sú dôležité pre zachovanie a správne fungovanie slaniskových biotopov a druhov, ktoré sú v lokalite predmetom ochrany. Ďalšou ranou pre lokalitu bol zánik pastvy. V dôsledku vyššie uvedených negatívnych vplyvov bola lokalita v roku 2012 silne zarastená náletovými drevinami, inváznymi rastlinami (najmä zlatobyľ obrovská) a dominantnými druhmi tráv (smlz kroviskový). V dôsledku toho bola plocha „slaných ôk“ so zachovalou slanomilnou vegetáciou obmedzená na veľmi malé fragmenty. Najcennejšie slané oká (S od železnice) boli takmer zničené orbou, ktorá tu prebehla začiatkom 20. storočia.

Spôsob obnovy: Od roku 2012 bola v lokalite obnovená intenzívna pastva oviec a kôz. Súbežne s tým boli postupne odstránené náletové dreviny. Ovce a kozy dokázali efektívne potlačiť zmladenie drevín, nebolo potrebné používať herbicíd. Pastva zároveň efektívne potlačila inváziu zlatobyľ a postupne aj smlz kroviskový.

Výsledky: Pastva bola nastavená tak, aby došlo k intenzívnemu vypaseniu, ktoré bolo načasované na začiatok leta (obr. 107 a obr. 108). Cieľom bolo maximálne zredukovať listovú plochu rastlín a čo najviac „obnažiť zem“. Vďaka tomu sa zredukoval pomer vody vyparovanej listami rastlín (transpirácia) a narástol podiel vody vyparenej z povrchu zeme (evaporácia). Práve evaporácia je kľúčová pre obnovenie zasolenia a k tomu v lokalite naozaj došlo. Bolo možné ho pozorovať napr. zväčšením plochy slaných ôk, plôch so slanomilnou vegetáciou, ako aj zväčšením miery povrchového zasolenia. Načasovanie na začiatku leta bolo zvolené preto, že v lete je na slaniskách najsilnejší výpar. Pokiaľ sú vytvorené vhodné podmienky (redukcia listovej plochy intenzívnym vypasením), dochádza počas letného sucha k silnej evaporácii a hromadeniu solí na povrchu pôdy – čo je pre slaniská životne dôležité.



Obr. 106. ÚEV Pavelské slanisko, r. 2011: v dôsledku dlhodobej degradácie a absencie pastvy je lokalita zarastená hustou džungľou kríkov, inváznymi rastlinami a dominantnými trávami. Slaniskové biotopy sú redukované na minimum (fotografia: Pavol Littera).



Obr. 107. Pavelské slanisko, 2012: pastva oviec a kôz obnovená BROZ – ochranné združenie (fotografia: Pavol Littera).



Obr. 108. Pavelské slanisko, 2013: lokalita je na začiatku leta intenzívne vypasená „až po zem“. Práve vďaka tomu došlo k obnove režimu zasolenia a podstatnému zlepšeniu slaniskových biotopov (fotografia: Pavol Littera). Pozn.: ide o približne rovnaký pohľad ako na obr. 106. Za dva roky došlo vďaka dobrému nastaveniu režimu pastvy a odstráneniu náletových drevín k veľmi podstatnému zlepšeniu stavu lokality (fotografia: Pavol Littera).

4.14.3 Obnova pastvy v ÚEV Kamenínske slaniská

Charakteristika a história lokality: Kamenínske slaniská sú najcennejším slaniskom na Slovensku. Ide o pozostatok kedysi rozsiahleho komplexu slaných stepí, lúk a periodických mokradí medzi Kamenínom a Štúrovom. V minulosti boli využívané najmä ako pasienky. Periodicky zaplavované slaniská sa nachádzali aj v nive potoka Paríž.

Východiskový stav na začiatku projektu: Rozloha lokality Kamenínske slaniská je cca 120 ha. Lokalita je rozdelená na 4 rôzne veľké fragmenty, ktoré susedia s cestami, železnicou, ornou pôdou a obcami. Lokalita bola narušená čiastočným rozoraním v minulosti, ako aj sieťou plytších a hlbších drenážnych kanálov. Veľmi negatívny efekt na vodný režim a režim zasolenia lokality mala regulácia Hrona, ktorá spôsobila poklesnutie koryta rieky o približne 2 m, s následným drenážnym účinkom aj na podzemné vody. V roku 2013 bola pomerne veľká časť tohto cenného územia rozoraná a využívaná ako orná pôda. Problém vznikol najmä tým, že hranice lokality neboli v teréne poriadne vytýčené.

V dôsledku zániku pastvy lokalita niekoľko desaťročí zarastala náletovými drevinami a vlhkejšie časti boli takmer súvisle pokryté trstinou (obr. 109). V lokalite takisto chýbala infraštruktúra pre obnovu pastvy.

Spôsob obnovy a výsledky: Od roku 2013 bola v lokalite obnovená pastva (obr. 110) – v spolupráci s miestnymi obcami a farmármi. V lokalite sa páslo zmiešané stádo kráv, vodných byvolov, koní, oviec a kôz. V prvých rokoch bolo súčasťou stáda aj extenzívne plemeno prasiat mangalica. Zmiešané stádo bolo pre obnovu biotopov vhodným riešením najmä z dôvodu rôznorodého charakteru jednotlivých častí lokality. Kravy a vodné byvolky dokázali veľmi efektívne potlačiť trstinu – už po pár rokoch došlo k takmer úplnému potlačeniu jej porastov na niekoľkých hektároch. Kozy a ovce potlačili zmladzovanie náletových drevín, ktoré boli v lokalite odstránené výrubom a uprataním biomasy. Mangalice sú vhodné na vytvorenie obnažených plôšok (rytím), ako aj redukciu odolnejších druhov dominantných rastlín (napr. šašina prímořská) a plôch, ktoré sú viac podmačané. Po odstránení trstiny a šašiny sa na niektorých plôškach rozvinula vegetácia vzácnnej bahienky šašinovitej (obr. 111), ktorá indikuje veľmi vzácny biotop periodicky obnažených slaných dien. Uvedený druh je konkurenčne veľmi slabý a v prostredí porastenom dominantnými druhmi sa nedokáže presadiť. Pastva v lokalite funguje doteraz a prináša benefity miestnym obyvateľom.



Obr. 109. ÚEV Kamenínske slaniská, 2012 (stav predtým): lokalita bola silne zarastená náletovými drevinami a väčšími plochami trstiny – v dôsledku dlhodobernej absencie pastvy (fotografia: Pavol Littera).



Obr. 110. ÚEV Kamenínske slaniská, 2013: vďaka intenzívnej pastve kráv a vodných byvolov došlo už po 2 sezónach k efektívnemu potlačeniu trstiny. Pohľad je zhruba rovnaký ako na obr. 109. (fotografia: Pavol Littera).



Obr. 111. Plôška periodicky zaplavovaného slaného dna, s vegetáciou vzácnnej bahienky šašinovitej (*Heleochoa schoenoides*). Plôška vznikla kombináciou pastvy mangalic a vodných byvolov (fotografia: Pavol Littera).

4.15 Biotopy európskeho významu, pre ktoré je pastva úplne alebo čiastočne vhodným ochranárskym opatrením

- 1340* Vnútrozemské slaniská a slané lúky
 1530* Panónske slané stepi a slaniská
 2340* Vnútrozemské panónske pieskové duny
 4030 Suché vresoviská v nížinách a pahorkatinách
 4060 Vresoviská a spoločenstvá kríčkov v subalpínskom a alpínskom stupni
 5130 Porasty borievky obyčajnej
 6110* Pionierske porasty na plytkých karbonátových a bázických substrátoch zväzu Alysso-Sedion albi
 6120* Suchomilné travinno-bylinné porasty na vápnitých pieskoch
 6150 Alpínske travinno-bylinné porasty na silikátovom substráte
 6170 Alpínske a subalpínske vápnomilné travinno-bylinné porasty
 6190 Dealpínske travinno-bylinné porasty
 6210 Suchomilné travinno-bylinné a krovinové porasty na vápnitom podloží (*dôležité stanovištia Orchideaceae)
 6230* Kvetnaté vysokohorské a horské psicové porasty na silikátovom substráte
 6240* Subpanónske travinno-bylinné porasty
 6250* Panónske travinno-bylinné porasty na spraši
 6260* Panónske travinno-bylinné porasty na pieskoch
 6440 Aluviálne lúky zväzu Cnidion venosi
 6510 Nížinné a podhorské kosné lúky
 6520 Horské kosné lúky
 8230 Pionierske spoločenstvá plytkých silikátových pôd

4.16 Živočíchy európskeho významu, pre ktoré je pastva úplne alebo čiastočne vhodným ochranárskym opatrením

<i>Osmoderma eremita</i> (pižmovec hnedý)	<i>Pholidoptera transsylvanica</i> (kobyľka sedmohradská)
<i>Maculinea arion</i> (modráčik čiernoškrvný)	<i>Saga pedo</i> (sága stepná)
<i>Parnassius mnemosyne</i> (jasoň chochlačkový)	<i>Stenobothrus eurasius</i> (koník slovanský)
<i>Isophya stysi</i> (kobyľka Štysova)	<i>Coronella austriaca</i> (užovka hladká)
<i>Odontopodisma rubripes</i> (koník východný)	<i>Spermophilus citellus</i> (sysel' obyčajný)
<i>Paracaloptenus caloptenoides</i> (koník Brunnerov)	

4.17 Literatúra

- 1) Bogusch, P., Blažej, L., Trýzna, M. et Heneberg, P. (2015): Forgotten role of fires in Central European forests: critical importance of early post-fire successional stages for bees and wasps (Hymenoptera: Aculeata). *European journal of forest research*, 134(1), 153-166.
- 2) Bogusch, P. et Horák, J. (2018): Saproxylic bees and wasps. In *Saproxylic Insects* (pp. 217-235). Springer, Cham.
- 3) Caboň M., Galvánec D., Detheridge A.D., Griffith G.W., Maráková S. & Adamčík S. 2021: Mulching has negative impact on fungal and plant diversity in Slovak oligotrophic grasslands. *Basic and Applied Ecology* 52:24-37.
- 4) Čížek, L., Šebek, P., Bače, R., Beneš, J., Doležal, J., Dvorský, M., Miklín, J. et Svoboda, M. (2016): Metodika péče o druhově bohaté (světlé) lesy. *Biologické centrum AV ČR, Entomologický ústav*, 126 pp.
- 5) Goliński, P.; Sobolewska, P., Stefańska, B.; Golińska, B. (2023) Virtual Fencing Technology for Cattle Management in the Pasture Feeding System—A Review. *Agriculture*, 13, 91.
- 6) Hejčman, M., Pavlů, V., Krahulec, F. (2002): Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi. *Zprávy Československé botanické společnosti*, 37: 203-216.
- 7) Horák, F. et al. (2012): Chováme ovce. *Brázda, Praha*, 384 pp.
- 8) Kadej, M., Zajac, K., & Tarnawski, D. (2018): Oviposition site selection of a threatened moth *Eriogaster catax* (Lepidoptera: Lasiocampidae) in agricultural landscape—implications for its conservation. *Journal of Insect Conservation*, 22(1), 29-39.
- 9) Kirby, P. (2013): *Habitat Management for Invertebrates. A practical handbook by Peter Kirby*. Pelagic Publishing, Exeter, UK, 150 pp.
- 10) Konvička, M., Beneš, J. a Čížek, L. (2005): *Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management*. Olomouc: Sagittaria, 127 pp. ISBN 80-239-6590-5.
- 11) Konvička, M., Čížek, L. a Beneš, J. (2006): *Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management*. Olomouc: Sagittaria, 79 pp. ISBN 80-239-8801-8.

- 12) Lombardi, W.M. (2021): *Natural parasite control for livestock. Pasture management, chemical-free deworming, growing antiparasitics, and more.* Skyhorse Publishing, New York, 91 pp.
- 13) Lumaret P.-J., Errouisi F., Floate K., Rombke J., Wardhaugh K. (2012): A Review on the Toxicity and Non-Target Effects of Macrocyclic Lactones in Terrestrial and Aquatic Environments. *Current Pharmaceutical Biotechnology* 13, 1004-1060.
- 14) Macek, J., Laštůvka, Z., Beneš, J., Traxler, L. (2015): *Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli.* Academia, Praha, 540 pp.
- 15) Mátllová V. (2005): *Ovce a kozy v ekologickém zemědělství.* Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha, 30 pp.
- 16) Mládek, J., Pavlů V., Hejcman, M., Gaisler, J. (eds.) (2006): *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostu v chráněných územích.* VURV Praha, 104 s.
- 17) Pavlů, V., Hejcman, M. (2006): *Technická zařízení na pastvinách.* In: Mládek, J., Pavlů V., Hejcman, M., Gaisler, J. (eds.) (2006): *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostu v chráněných územích.* VURV Praha, 104 s.
- 18) Rebbeck J., Jolif J. (2018): How long do seeds of the invasive tree, *Ailanthus altissima* remain viable? *Forest Ecology*, 429: 175-179.
- 19) Stanová, V., Valachovič, M. (eds.) 2002: *Katalóg biotopov Slovenska.* DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava. 225 pp.
- 20) Štefanovič, R. (2009): *Správa o výsledku výskumu rastlín a živočíchov (SKUEV095 Panské lúky).* Depon in: *Správa CHKO Dunajské luhy.*
- 21) Szombathová, N., Zaujec, A. et Reitšpírová, M. (2008): *Vlastnosti pôdy pod vybranými druhmi drevín.* In *Atropizácia pôd IX. (Zborník príspevkov).* Bratislava, Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany prírody, 2008, 176 pp.
- 22) Vera, F. W. M. (2000): *Grazing ecology and forest history.* CABI Publishing, Wallingford, Oxon, 527 pp.

5 Disturbančný manažment na nelesných biotopoch

Autori: Helena Chytrá, Vilém Jurek, Tomáš Vymyslický, Pavol Littera, Ján Jenčo



Obr. 112. Úhorované plochy na južnej Morave (fotografia: Helena Chytrá).

5.1 Úvod do problematiky

Hlavným účelom disturbančného manažmentu v nelesných biotopoch je podpora konkurenčne slabých a často ohrozených druhov viazaných na iníciaľne a rané sukcesné štádiá vegetácie. Tieto druhy boli po tisícročia súčasťou prírodnej aj kultúrnej krajiny, kde nachádzali oporu v častých disturbanciách – či už prírodného pôvodu (napr. požiare, vplyv veľkých kopytníkov, narušenie vetrom), alebo antropogénneho pôvodu (vypaľovanie, pasenie, orba, kosenie; Sádlo et al., 2005; Pokorný et al., 2015; Abraham et al., 2016). V súčasnosti sú tieto disturbance výrazne obmedzené alebo úplne potlačené. To úzko súvisí s úbytkom biotopov vhodných pre tieto druhy, ktoré nie sú schopné dlhodobo prežívať v úplne zapojených, sukcesne vyspelých spoločenstvách.

Tento trend je navyše zosilňovaný globálnymi environmentálnymi zmenami, najmä zvýšenými atmosférickými depozíciami dusíka (Záhora et al., 2016), zmenou hydrologických pomerov, rastúcimi teplotami a predlžujúcou sa vegetačnou sezónou. Dôsledkom týchto procesov je zrýchlená sukcesná dynamika a nárast biomasy na väčšine stanovišť (Peringer et al., 2013). V praxi to znamená, že bežný manažment, ako je pravidelné kosenie či pasenie (Háková et al., 2004), už často nestačí, pretože len udržiava súčasný stav, ale nevytvára dostatočný podiel voľných alebo narušených miest nevyhnutných pre obnovu a šírenie cieľových druhov.

Súčasná krajina je typická výskytom homogénnych, sukcesne vyspelých porastov, v ktorých chýbajú vzácne a špecializované druhy (Harásek et al., 2023; Klinkovská et al., 2024). Porastom často chýba akákoľvek časovo-priestorová dynamika, ktorá je kľúčová pre dlhodobé udržanie diverzity.

Disturbančný manažment preto predstavuje zásadný nástroj aktívnej ochrany prírody, ktorý umožňuje návrat procesov nevyhnutných na udržanie vysokej úrovne biodiverzity. Jeho cieľom nie je deštrukcia, ale obnova prírodzenej priestorovej a časovej variability, ktorú prirodzené disturbance v krajine vytvárali.

5.2 Všeobecné zásady pri disturbančnom manažmente

5.2.1 Plánovanie a prieskumy

Disturbančné zásahy je potrebné realizovať na základe podrobných znalostí konkrétnej lokality. Plánovanie musí vychádzať z historickej analýzy vývoja územia – aké typy disturbancií sa v minulosti v lokalite vyskytovali, aký bol spôsob hospodárenia a aké zmeny ovplyvnili súčasný stav. Vhodné je využiť aj archívne ortofotomapy a historické letecké snímky, ktoré môžu odhaliť prechody medzi sukcesnými štádiami alebo miesta s predchádzajúcimi disturbanciami.

Pred realizáciou je nevyhnutné vykonať inventarizačné biologické prieskumy, ktoré zahŕňajú hodnotenie vegetácie, prítomnosť chránených a invázných druhov, stav sukcesného vývoja a prípadné ohrozené biotopy. Súčasťou prípravy je aj mapovanie stanovišť a identifikácia citlivých zón, kde by mohli zásahy predstavovať riziko. Pri živočíšnych skupinách sa odporúča zamerať sa na taxóny viazané na rané sukcesné štádiá – napríklad denné motýle, blanokřídlavce, bystrušky alebo stepné vtáčie druhy.

Nezastupiteľným krokom je overenie právneho rámca, najmä pokiaľ ide o zásahy v chránených územiach alebo lokalitách s výskytom osobitne chránených druhov. Je potrebné kontaktovať príslušný orgán ochrany prírody a zabezpečiť si prípadné povolenia, výnimky alebo záväzné stanoviská.

5.2.2 Cieľ disturbančného manažmentu

Cieľom disturbančného manažmentu nie je deštrukcia ekosystému, ale obnova prirodzenej ekologickej dynamiky, ktorá je nevyhnutná pre prežitie viacerých konkurenčne slabých druhov a dlhodobé zachovanie mnohých spoločenstiev. Konkrétne ide o podporu stanovišť s holým substrátom, ranými sukcesnými spoločenstvami, ale aj rôznymi typmi trávnikov. Tieto prostredia slúžia ako mikrorefúgiá pre druhy, ktoré vyžadujú otvorené plochy bez silnej medzidruhovej konkurencie – napríklad niektoré druhy orchideí, machorastov, jednoročných rastlín či bezstavovcov.

Disturbančný manažment môže slúžiť aj na asanáciu dlhodobo zanedbaných stanovišť, kde tradičný manažment zlyháva – napríklad na bývalých pastvinách zarastených smlzom kroviskovým (*Calamagrostis epigejos*), prhľavou (*Urtica dioica*) alebo expanzívnymi drevinami. V niektorých prípadoch možno disturbanciu využiť aj ako cielený zásah proti inváznym a expanzívnym druhom, vždy však v kombinácii s následnou starostlivosťou (napr. dosevom druhov odolných voči silným rastlinným konkurentom, odstránením biomasy alebo opakovaným narušením, koséním či pasením).

Ciele by mali byť formulované kvantitatívne aj kvalitatívne, aby bolo možné po zásahu objektívne vyhodnotiť ich naplnenie – napríklad podiel holého pôdneho povrchu, plocha cieľového biotopu, počet jedincov konkrétneho druhu, druhová bohatosť pionierskych druhov, kvetnatosť porastu a pod.

5.2.3 Veľkosť disturbovanej plochy

Veľkosť disturbovanej plochy by mala vždy zodpovedať cieľu konkrétneho zásahu a veľkosti lokality, respektíve rozlohe daného biotopu, v ktorom bude disturbančný manažment prebiehať. Čím je biotop menší, tým opatrnejší prístup si vyžaduje. Platí všeobecné pravidlo, že rozsiahle disturbancie na malej ploche môžu mať nevratné dôsledky, zatiaľ čo malé disturbancie na veľkej ploche môžu byť neúčinné. Preto je nevyhnutné veľmi presne určiť pomer medzi veľkosťou zásahu a celkovou rozlohou cieľového biotopu.

V prípade väčších lokalít sa odporúča, aby ročné zásahy nepresiahli 10 – 15 % celkovej rozlohy biotopu, čo umožní zachovanie kontinuity stanovišta a zároveň poskytne možnosť porovnania efektov zásahu. V malých lokalitách – a v odôvodnených prípadoch aj vo väčších – môže byť niekedy potrebné narušiť až 30 % biotopu, avšak v takých prípadoch je mimoriadne dôležité starostlivo zvoliť čas, spôsob a presnú lokalizáciu zásahu.

Vhodnou stratégiou je priestorové striedanie disturbovaných plôch, pri ktorom každý rok zasahujeme inú časť lokality. Takýmto spôsobom sa zabezpečí diverzita sukcesných štádií v priestore aj v čase, čím sa zvyšuje šanca na zachovanie, uchytenie a prežitie rôznych druhov s rozdielnymi ekologickými nárokmi.

Ak je následným opatrením pastva, podiel narušených plôch môže byť nižší, pretože pasúce sa zvieratá prirodzene rozširujú rozsah disturbovaných miest.

Pri zameraní sa na konkrétne druhy je potrebné rozsah zásahu a spôsob jeho realizácie prispôbiť ich ekologickým požiadavkám – napríklad niektoré druhy potrebujú len drobné mikrostanojšia s rozlohou niekoľkých metrov štvorcových, zatiaľ čo iné vyžadujú rozsiahlejšie mozaikovité narušené plochy.

Dôležitým faktorom je aj logistika a kapacita následnej starostlivosti – rozsah disturbovaných plôch by mal byť taký, aby ich bolo možné následne kontrolovať, hodnotiť účinok zásahu a v prípade potreby opätovne ošetriť.

5.2.4 Predchádzanie a obmedzenie rizík

Disturbančný manažment môže prinášať aj riziká, najmä ak nie je dostatočne pripravený a monitorovaný. Najzávažnejším rizikom je neúmyselné poškodenie populácií chránených alebo cieľových druhov, čo hrozí predovšetkým pri mechanických zásahoch bez predchádzajúcej znalosti výskytu týchto druhov. Základným predpokladom úspešného zásahu je preto dôkladný vstupný biologický prieskum a návrh plánu, ktorý sa vyhýba kľúčovým mikrostanovišťam alebo upravuje intenzitu zásahu podľa výskytu citlivých druhov.

Druhým častým rizikom je následná explózia inváznych či expanzívnych druhov, ktoré môžu narušené prostredie rýchlo kolonizovať a dominovať v ňom. Týka sa to napríklad netýkavky žliazkatej (*Impatiens glandulifera*), pajaseňa žliazkatého (*Ailanthus altissima*), smlzu krovískového (*Calamagrostis epigejos*) alebo štiavca alpínskeho (*Rumex alpinus*). Tomuto riziku možno čeliť kombináciou opatrení – načasovaním zásahov mimo obdobia zrelosti semien inváznych druhov, následnou likvidáciou výmladkov a cieľovým dosevom konkurenčne schopných pôvodných druhov.

Zvlášť opatrne je potrebné postupovať v prvom roku (alebo rokoch) realizácie disturbančného manažmentu v konkrétnej lokalite. Riziká možno znížiť realizáciou pilotných zásahov na menšej skúšobnej ploche, ktoré umožnia vyhodnotiť efektívnosť metódy a jej následnú optimalizáciu. Ideálne je kombinovať viacero disturbančných metód a – ak to situácia dovoľuje – testovať aj rôzne termíny zásahov. Až následne by sa malo pristúpiť k širšej aplikácii.

Okrem odborného riadenia je nevyhnutná aj komunikačná podpora disturbančných zásahov. Mnohé zásahy môžu byť verejnosťou vnímané ako deštruktívne alebo nevhodné (napr. vypaľovanie, odstraňovanie vegetácie, použitie ťažkej techniky). Preto je dôležité zabezpečiť priebežnú a otvorenú komunikáciu s miestnymi obyvateľmi, vlastníkmi, správcami a ďalšími zainteresovanými stranami – ideálne prostredníctvom vizualizácií, popisov a údajov z predchádzajúcich úspešných zásahov.

5.3 Metódy disturbancií

5.3.1 Narušovanie a strhávanie trávnej mačiny

5.3.1.1 Narušovanie trávnej mačiny (ťažkou) technikou

Ide o metódu, ktorá sa využíva na naštartovanie sukcesie a podporu konkurenčne slabých druhov v širokom spektre nelesných biotopov – od pieskov, vresovísk, stepných trávnikov a slanísk cez mezofilné lúky a pasienky až po vlhké a mokradňové lúky a rašeliniská. Uplatňuje sa aj na antropogénnych stanovištiach – v pieskoviach, lomoch, na odkaliskách a výsypkách. Pri aplikácii tejto metódy dochádza k silnému narušeniu povrchu pôdy a efektívnej likvidácii vegetačného pokryvu.

Na vykonanie opatrenia je možné využiť kolesový alebo pásový traktor samostatne, prípadne s pripojeným náradím – ťažkými bránami, rotačnými bránami, diskovým podmetačom alebo pluhom (hlĺky 14 až 18 cm; narušenie pôdneho povrchu ťažkou technikou ukazuje obr. 113). Využívajú sa aj pôdne frézy, rôzne typy bagrov, rýpadiel a pásových vozidiel. Vhodné sú však aj off-roady, štvorkolky, terénne motocykle či vojenská technika (obr. 114; prejazdy vojenskej techniky sú spracované v samostatnej kapitole). Druh, typ, hmotnosť, výkon a pracovný záber stroja závisí od veľkosti a zraniteľnosti lokality a od konkrétne plánovaného zásahu.

Pred samotným vykonaním opatrenia by mala byť plocha pokosená a pokosená biomasa odstránená. Narušením by sa totiž biomasa zapracovala do pôdy, čo je nežiaduce, a zvyšky biomasy by sa zachytávali do náradia, čo by sťažovalo prácu.

V súlade so všeobecnými odporúčaniami by rozsah narušenej plochy nemal presiahnuť 30 % rozlohy daného biotopu v lokalite. Výnimkou sú len silne degradované plochy zarastajúce nežiaducou vegetáciou, kde môže byť v odôvodnených prípadoch rozsah zásahu väčší. Opatrenie by sa ideálne malo vykonávať mozaikovitě každý rok na cca 10 % rozlohy daného biotopu, aby bola zabezpečená rôznorodosť sukcesných štádií a zároveň kontinuita prítomnosti raných sukcesných štádií v lokalite. Opakovanie zásahu na tej istej ploche môže prebiehať v závislosti od typu opatrenia a biotopu v intervale 3 až 10 rokov.

V prípade narušovania pomocou off-roadov, štvorkoliek a terénnych motocyklov je potrebné zabezpečiť pravidelnú obmenu jazdných trás v lokalite.

Pri zásahoch väčšieho rozsahu je zvyčajne potrebné zvoliť termín mimo hlavnú vegetačnú sezónu, t. j. od novembra do marca. Výnimkou sú zásahy zamerané na špecifický cieľ, ktoré je potrebné načasovať na príslušné obdobie. Napríklad ak je cieľom zásahu podpora uchytania diaspór konkrétneho druhu s krátkou klíčivosťou, zásah je nutné vykonať po dozretí semien daného druhu.

Ak to podmienky v lokalite umožňujú a nedochádza k zarastaniu nežiaducimi druhmi, je vhodné následný manažment odložiť a ponechať plochu jeden až dva roky spontánnemu vývoju. Odporúčaným následným manažmentom je kosenie, pasenie, prípadne ďalšia disturbancia.

Pre túto metódu je kvôli jej vysokej efektívnosti mimoriadne dôležité dôkladné vstupné monitorovanie a presné zacielenie, aby nedošlo k poškodeniu druhov citlivých na disturbanciu.



Obr. 113. Narušenie pôdneho povrchu stredne hlbokou orbou (Kurdějov, cca 1,5 km od ÚEV Kamenný vrch u Kurdějova; fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 114. Udržiavanie sekundárnych piesčín pomocou motokrosu (Pieskovňa Hrušovany u Brna; fotografia: Vilém Jurek).

5.3.1.2 Strhávanie trávnej mačiny (ťažkou) technikou

Ide o opatrenie, ktoré zabezpečuje úplné odstránenie nežiaducich rastlinných druhov vrátane koreňového systému a vrchnej vrstvy pôdy obohatenej o živiny. Najčastejšie ide o invázne alebo expanzívne druhy rastlín, prípadne o porasty na plochách, kde boli predtým odstránené kroviny. Opatrenie sa využíva aj pri obnove mokradí, kde pri strhnutí mačiny dochádza k zlepšeniu dostupnosti podzemnej vody pre vegetáciu.

Zásah sa vykonáva mimo hlavnej vegetačnej sezóny, teda v období od novembra do marca. Odstraňuje sa všetka nadzemná biomasa (ako ukazuje obr. 115) a pod zemou sa zasahuje do hĺbky minimálne 20 cm, aby bolo opatrenie účinné. Rozsah zásahu nie je plošne obmedzený, keďže ide väčšinou o nežiaduce porasty.

Používa sa bager alebo buldozér (v závislosti od miery podmáčania pozemku spravidla pásový, prípadne kráčajúci) a na odvoz nákladné auto. Veľkosť a hmotnosť techniky závisí od vlastností lokality a potrebného rozsahu zásahu.

Ak je zásah vykonaný efektívne a nasleduje vhodná starostlivosť, väčšinou nie je potrebné ho opakovať. V opačnom prípade možno opatrenie zopakovať po troch a viacerých rokoch od predchádzajúceho zásahu. Následná starostlivosť vo forme kosenia, pasenia alebo narúšania trávnej mačiny je spravidla potrebná až po niekoľkých rokoch. V prvých rokoch je potrebné plochu monitorovať, či sa na nej nešíria nežiaduce druhy, inak je vhodné ponechať ju samovoľnému vývoju.

Ak nie je možné odstránenú biomasu so zeminou odviezť, je potrebné ju uložiť na silne degradovanú plochu v okolí lokality alebo do vyhlbenej jamy a zasypať ju čistou zeminou z hlbších vrstiev. Na svahovitých a podmáčaných pozemkoch je potrebné pracovať počas mrazov alebo použiť pásový nakladač.

Rizikom je kolonizácia strhnutej plochy inváznymi a expanzívnymi druhmi šíriacimi sa semenami. Pred zásahom je preto potrebné vyhodnotiť mieru tohto rizika a prispôbiť realizáciu opatrenia aktuálnej situácii.

Ak to podmienky v lokalite umožňujú a nedochádza k zarastaniu nežiaducimi druhmi, je vhodné zavedenie následného manažmentu odložiť a ponechať plochu jeden alebo dva roky spontánnemu vývoju. Odporúčaným následným manažmentom je kosenie, pasenie, prípadne ďalšia disturbancia.

Pre túto metódu je kvôli jej vysokej efektívnosti obzvlášť dôležité dbať na vstupný monitoring a presné zacielenie, aby nedošlo k likvidácii vzácných alebo ohrozených druhov citlivých na disturbanciu.



Obr. 115. Zaistenie otvorených piesčín v PP Roudný na podporu svižníka piesočného (*Cylindera arenaria*) – v rámci obnovy boli vyrúbané stromy, následne bola strhnutá mačina až na piesočnaté podložie, alternatívny manažment prebieha vo forme hrania volejbalu (projekt realizovaný ČSOP Vlašim v rokoch 2018 – 2023; fotografia: Vilém Jurek).

5.3.1.3 Ručné narušovanie trávnej mačiny

Ide o metódu, ktorá nachádza uplatnenie v malých lokalitách, na miestach ťažko prístupných pre techniku, v lokalitách s malými plôškami cieľových biotopov a tiež pri starostlivosti o konkrétne druhy alebo jedince, ktoré je potrebné nepoškodiť, ale zároveň je nutné narušiť ich okolie (obr. 116).

Ručným narušovaním dochádza k maloplošným a mozaikovým zásahom vo forme rozrušovania trávnej mačiny, narušania vegetačného pokryvu alebo odstraňovania biomasy, stariny a machu bez poškodenia mačiny. Každé z týchto opatrení je vhodné pre inú situáciu alebo pre inú skupinu organizmov (napr. blanokrídlovce, motýle a pod.).

Vhodnými nástrojmi na narušenie trávnej mačiny sú rýľ, motyka, čakan a lopata. Môže sa použiť aj krovinorez s nasadenou kefou (obr. 117) alebo ručne vedená motorová jednotka s kefovým nadstavcom. Na vyhrabávanie stariny slúžia hrable a vidly. Všetku vyhrabanú biomasu je potrebné z lokality odviezť, pokiaľ pre ňu nie je špeciálne využitie.

Biotop by nikdy nemal byť narušený na viac než 30 % svojej rozlohy v lokalite naraz, ideálny podiel je približne 10 % ročne s medziročným posunom narušaných plôch. Termín zásahu sa prispôsobuje účelu – v prípade potreby je možné opatrenie vykonávať aj počas vegetačnej sezóny. Periodicita opakovania je v závislosti od typu opatrenia zvyčajne raz za 1 až 5 rokov. Následnou starostlivosťou je kosenie alebo pasenie.



Obr. 116. Ručné narušenie mačiny ako podpora malej populácie *Echium maculatum* v ÚEV Moravský kras (NPR Hádecká planinka). Narušená je plocha pod jednotlivými rastlinami, aby došlo k lepšiemu vzhádzaniu semien. Zásah spočíva v odstránení stariny a machu, následne sa malou vidličkovou motyčkou jemne naruší povrch (fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 117. Mierne narušenie mačiny možno vykonať aj kefovým nadstavcom na krovinoreze, ktorý sa bežne používa na odstraňovanie buriny z dlažby (fotografia: Vilém Jurek).

5.3.1.4 Ručné strhávanie trávnej mačiny

Podobne ako v prípade ručného narušania trávnej mačiny, aj v tomto prípade ide o metódu, ktorá nachádza uplatnenie v malých lokalitách (obr. 118), na miestach ťažko prístupných pre techniku, v lokalitách s malými plôškami cieľových biotopov a tiež pri starostlivosti o konkrétne druhy alebo jedince, ktoré je potrebné nepoškodiť, ale zároveň je potrebné v ich blízkosti vytvoriť plochy s obnaženou pôdou.

Ručným strhávaním trávnej mačiny dochádza k vzniku drobných mozaikovitých plôšok s obnaženou pôdou alebo minerálnym substrátom.

Vhodnými nástrojmi na ručné strhávanie trávnej mačiny sú rýľ, motyka, čakan a lopata. Všetku odstránenú biomasu je potrebné z lokality odviezť, pokiaľ pre ňu nie je špeciálne využitie.

Ide o maloplošný zásah, ktorý by nemal presiahnuť 10 % rozlohy biotopu v lokalite v jednom roku, pokiaľ na to nie sú osobitné dôvody. Termín realizácie sa prispôsobuje účelu – ak je to potrebné, opatrenie sa môže vykonávať aj počas vegetačného obdobia.

Ak je zásah vykonaný efektívne a nadväzuje naň vhodná následná starostlivosť, zvyčajne nie je potrebné ho opakovať. V opačnom prípade možno opatrenie zopakovať po uplynutí troch a viac rokov od predchádzajúceho zásahu. Následná starostlivosť vo forme kosenia, pasenia alebo ďalšieho narušania trávnej mačiny je väčšinou potrebná až po niekoľkých rokoch od realizácie zásahu. V prvých rokoch je potrebné plochu monitorovať, či sa na nej nešíria nežiaduce druhy, inak je vhodné ponechať ju samovoľnému vývoju.

5.3.1.5 Menšie povrchové zásahy

Do tejto kategórie spadá odstraňovanie hrubšej vrstvy opadu na plochách s rozvoľneným stromovým poschodím (obr. 119) alebo biomasy v litorálnych porastoch (napr. trstiny). Cieľom je vytvorenie mozaiky plôch s rôznym charakterom (bez opadu, s opadom, s obnaženým povrchom pôdy – obr. 120) a odstránenie vrstvy bohatej na živiny. Je však nevyhnutné, aby bola odstránená biomasa odvezená mimo plochu.

Vhodným nástrojom na odstraňovanie opadu sú hrable, v litorálnych porastoch pásový alebo kráčajúci bager. Vzhľadom na malý rozsah týchto opatrení je možné ich realizovať prakticky kedykoľvek počas roka podľa konkrétnej potreby. Počas vrcholnej vegetačnej sezóny je však nutné posúdiť možný vplyv nielen na cieľové druhy, ale aj na ďalšie cenné organizmy vyskytujúce sa v lokalite.

Čo sa týka obmedzenia rozsahu a intenzity, zvyčajne nie je potrebné ich stanovovať, keďže realizáciu týchto opatrení prirodzene obmedzuje ich prácnosť a rozptýlený výskyt záujmových stanovišť. Je potrebné vyhnúť sa ukladaniu odstránenej biomasy v blízkosti záujmovej plochy.

Zásah môže byť realizovaný každoročne. Následný manažment nie je nevyhnutný, prípadne je možné realizovať kosenie či pasenie.



Obr. 118. Ručné strhávanie trávnej mačiny pomocou motýk a rýľov v PP Medlánecká skalka (Brno-Medlánsky). Zásah bol cielený na podporu stepných druhov, napr. *Pulsatilla grandis*, *Petrorhagia prolifera*. Zároveň boli obnovené skalné východy, ktoré po desiatkach rokov bez starostlivosti zarástli machom a trávou mačinou (fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 119. Hrabanie opadu na plochách po výrezoch v ÚEV Kamenný vrch (Brno-Nový Lískovec). Pôvodne išlo o 100 % zapojenie náletov. Plochy budú postupne premenené na lesostepný až stepný biotop, preto bolo nutné odstrániť silnú vrstvu opadu, aby sa lepšie uchytili cieľové druhy (fotografia: Vilém Jurek, zima 2024/2025).



Obr. 120. Plôška, kde boli opad, starina i mach vyhrabané až na holú hlinu (fotografia: Vilém Jurek).

5.3.1.6 Strhávanie stien pieskovní a hlinitých svahov

Ide o manažmentové opatrenie, ktoré nachádza uplatnenie najmä v pieskovniach, no možno ho realizovať aj na iných vhodných svahoch piesčitého, hlinitého či sprašového charakteru. Cieľom je väčšinou vytvorenie alebo obnova životných podmienok pre živočíchy viazané na obnažené steny a strmé svahy (najmä ide o vtáky, ako sú *Merops apiaster* a *Riparia riparia* – hniezda duhu *R. riparia* vidieť na obr. 122, ale aj blanokrídlovce – samotárske včely a ďalšie), ktoré potrebujú kolmé steny na úspešnú reprodukciu. Obnovou stien však bývajú druhotne podporené aj konkurenčne slabé rastliny raných sukcesných štádií.

Vo väčšom rozsahu sa opatrenie realizuje bagrom (obr. 121), v menšom postačí rýľ alebo motyka. Materiál sa ideálne odťahuje rovnomerne po celej výške existujúcej steny tak, aby zostala kolmá. Odstraňovaná vrstva by mala mať hrúbku minimálne 10 cm. Odťaženú hmotu je vhodné rozprestrieť pod stenou ako stanovište pre konkurenčne slabé druhy.

Čo sa týka výšky steny – pri opatreniach zameraných na hniezdenie vtákov je potrebná vyššia stena (aspoň 2 metre), pre bezstavovce postačuje už výška 50 cm. Opatrenie by sa malo realizovať v období október až február, teda mimo obdobia rozmnožovania a hniezdenia živočíchov.

V rámci ochranného manažmentu ide často o revitalizáciu starých stien, ktoré sú zarastené náletovou vegetáciou. Revitalizácia spočíva v efektívnom výrube drevín s následným náterom herbicídmi, ideálne však v ich vytrhnutí aj s koreňmi, aby pred stenou vznikla voľná plocha.

Samotná stena nevyžaduje následnú starostlivosť, väčšinou je však potrebné jej obnovu pravidelne opakovať každých niekoľko rokov (podľa potreby). Plochy pod stenou s rozprestretou odťaženou hmotou je vhodné udržiavať nezarastené pravidelným narušovaním povrchu pôdy.

Rozsah realizácie opatrenia je obmedzený vlastníckou štruktúrou a zároveň je potrebné zachovať časť existujúcej populácie na pôvodnej stene pre následnú kolonizáciu novej steny (najmä u bezstavovcov).

5.3.2 Plachtovanie

Plachtovanie je metóda likvidácie nežiaducej vegetácie a vytvárania obnažených plôch pomocou zakrývania povrchu nepriehľadnými plachtami, pod ktorými dôjde k odumretiu bylinného pokryvu. Používa sa v prípadoch, keď z nejakého dôvodu nechceme na vyššie uvedené účely použiť niektorú z tzv. deštruktívnych metód, ktoré zasahujú do pôdy. Ide o opatrenie vhodné na maloplošnú realizáciu, ideálne v kombinácii s ďalšími disturbančnými metódami.

Pred samotnou realizáciou je potrebné dôkladne zmapovať plochu plánovaného zásahu, aby sa predišlo negatívnym vplyvom – napríklad likvidácii ohrozených a vzácných druhov.

Pred samotným plachtovaním je potrebné porast na ploche pokosiť na čo najmenšiu výšku, pokosenú hmotu a starinu dôkladne vyhrabať a odstrániť. Následne sa pripravená plocha zakryje nepriehľadnou plachtou (čierna fólia, čierna tkaná alebo netkaná záhradnícka textília) a po obvode sa ukotví alebo zaťaží (kolíkmi, klincami s podložkou, kameňmi, poľami a pod.).

Najefektívnejšie je vykonávať plachtovanie počas vegetačnej sezóny, najmä na miestach vystavených intenzívnemu slnečnému žiareniu. Po odumretí biomasy pod plachtou je vhodné plachtu presunúť na ďalšie vhodné miesto v rámci lokality. Odumretú biomasu treba vyhrabať a plochu následne ponechať spontánnej sukcesii, alebo na nej založiť nový porast položením zeleného sena či dosievaním semien cieľových druhov.

Obmedzením využitia tejto metódy je jej malý plošný rozsah a nevýhodou je, že sa pri jej použití neznižuje obsah živín v pôde.



Obr. 121. Bager pri práci na obnove hniezdnej steny v štrkopieskovni Mohelnice (okr. Šumperk, ČR; fotografia: Vilém Jurek).



Obr. 122. Stena pieskovne (Třebeč) s hniezdnou kolóniou *Riparia riparia* (fotografia: Petr Heneberg).

5.3.3 Riadený zošľap

Zošľap ako metóda ochranného manažmentu spočíva v usmerňovaní pohybu ľudí alebo veľkých cicavcov (najmä kopytníkov) v lokalite a tým v ich priamom pôsobení na vegetačný kryt a pôdu. Pri šliapaní dochádza k poškodeniu vegetácie, vytváraniu plôch s obnaženou pôdou, zhutňovaniu pôdy, ktoré sa prejavuje zvýšeným výparom; na vlhkých stanovištiach sa následne vytvárajú malé depresie, niekedy zaplnené vodou. Celkovo tak dochádza k diverzifikácii podmienok na stanovišti a podpore konkurenčne slabých druhov viazaných na rané sukcesné štádiá.

Usmerňovaný zošľap vykonávaný ľuďmi je špecifická metóda využívaná v lokalitách pravidelne navštevovaných skupinami ľudí (športovci, turisti), kde je žiaduce niektoré plochy viac narušovať a iné, naopak, pred disturbanciou chrániť. Dá sa to zabezpečiť umiestňovaním turistických cieľov a lákadiel (napr. lavičky, informačné tabule ako na obr. 123) na jednej strane a inštaláciou zábradlí a zábran na strane druhej. Šliapanie možno regulovať aj uzatváraním chodníkov, pričom pôvodná trasa sa presunie o kúsok ďalej. Uzatvorenie sa dá realizovať pevnou závorou, hromadou dreva alebo kameňov. Jednorazové intenzívne narušenie možno zabezpečiť usporiadaním hromadných akcií.

Zošľap kopytníkmi na pasienkoch (obr. 124) možno usmerniť umiestňovaním objektov záujmu (prístrešok, napájadlo, solisko, škrabadlo a pod.). Na dočasné vylúčenie časti pastviny z vplyvu zošľapovania sa môžu použiť dočasné elektrické ohradníky. Ťažšie kopytníky (kone, kravy) spôsobujú intenzívnejšie zošľapovanie, zatiaľ čo pri ľahších kopytníkoch (ovce, kozy) je pre dosiahnutie podobného efektu potrebný ich väčší počet.

Ak sa v lokalite nachádzajú tône, treba počítať s vplyvom zošľapu aj na tieto stanovištia – najmä dobytok a kone do tóní radi vstupujú a narušujú ich brehy. To môže byť pri určitej intenzite prospešné pre niektoré druhy, pre iné však škodlivé. Preto je potrebné prispôsobiť intenzitu zošľapu konkrétnym cieľovým spoločenstvám a taxónom. Vo všeobecnosti sa za ideálnu považuje stredná miera disturbancie s prerušením počas jari. Možné je aj usmerňovanie zošľapávania divožijúcimi kopytníkmi, napríklad inštaláciou napájadiel či miest s obľúbenou potravou.

Špecifická forma zošľapu sa uplatňuje pri manažmente slaniskových biotopov. Zošľap tu okrem tvorby otvorených plôch s obnaženou pôdou zabezpečuje aj zhutňovanie pôdy, ktoré podporuje zasolenie. Dostatočné zasolenie vrchnej časti pôdneho profilu umožňuje udržanie konkurenčne slabých halofytných druhov a bráni dominancii bežných druhov nezasolených stanovišť. Najúčinnšie je, ak sa po ploche často pohybujú ťažké zvieratá, ako dobytok a kone (obr. 125).

Ideálny termín pre zošľap je od jesene do jari, teda mimo hlavnej vegetačnej sezóny. Naopak, počas vegetačnej sezóny je vhodné nechať plochy regenerovať. Niektoré stanovištia však vyžadujú celoročný zošľap (napr. periodické tône). Rozsah závisí od veľkosti lokality, typu stanovišta a stavu vegetácie. Zošľapované plochy zvyčajne nevyžadujú následnú starostlivosť. Dlhodobé intenzívne zošľapovanie je však potrebné regulovať a presúvať v rámci lokality.

Hlavným rizikom zošľapu je jeho väčšinou neoddeliteľné spojenie s eutrofizáciou pôdy, spôsobenou trusom a močom zvierat. Je možné občasne odstrániť eutrofizovanú vrchnú vrstvu pôdy, ideálne je však predchádzať nadmernému hromadeniu živín striedaním miest intenzívneho zošľapu. Dlhodobé zošľapovanie vedie aj k zhutňovaniu pôdy, nadmernej erózii, niekedy až k obnaženiu podložia, čo je obzvlášť problematické na strmších svahoch, typicky napríklad v prehustených zverniciach (obr. 126).



Obr. 123. Príklad využitia riadeného zošľapu ľuďmi na vytváranie plôch s obnaženou pôdou v národnej prírodnej rezervácii Devín v CHKO Pálava. Na usmernenie pohybu návštevníkov sa využíva posuvná informačná tabuľa, ktorá je na snímke vidieť v pozadí (fotografia: Jiří Kmet).



Obr. 124. Plocha obnaženého piesku vytvorená zošľapom pasúcich sa zvierat na ÚEV Marcelovské piesky je veľmi vhodným biotopom pre druhy s pionierskou stratégiou. Plocha na obrázku je kolonizovaná vzácnymi druhmi *Tribulus terrestris*, *Bassia laniflora* a *Plantago arenaria*. Je tiež vhodným biotopom pre silne ohrozený druh mravca *Cataglyphis aenescens*. Pre výskyt takýchto plôch sú nevyhnutné pravidelné disturbancie – v tomto prípade vhodne nastavený režim pastvy (fotografia: Pavol Littera).



Obr. 125. Riadený zošľap koňmi pomocou rotačnej pastvy na Slanisku u Nesytu, podporujúci zasoľovanie pôdy a vytvárajúci mozaiku silne zošliapaných a menej narušovaných plôch (fotografia: Jiří Kmet).



Obr. 126. Intenzívna pôdna erózia a obnažovanie podložia vplyvom extrémneho tlaku pastvy zveri na bývalom lesostepnom oku v Obore Bulhary na Mikulovsku (fotografia: Helena Chytrá).

5.3.4 Prejazdy vojenskej techniky

Narušovanie pomocou vojenskej techniky (zobrazené na obr. 127, 128 a 129) v súčasnosti nie je obmedzené len na vojenské výcvikové priestory, cvičiská, výcvikové polygóny a iné podobné lokality, kde sa pohybuje alebo cvičí armáda, prípadne iné ozbrojené zložky. Tieto miesta sú zvyčajne pod špecifickým režimom, ktorý sa týka najmä obmedzenia vstupu. Vďaka tomu, že sú tieto územia využívané na rovnaké účely celé desaťročia, bývajú často odlesnené a neprešli intenzifikáciou poľnohospodárstva. V dôsledku toho sa na nich vyvíjajú druhovo bohaté nelesné spoločenstvá. V týchto lokalitách zároveň vznikajú špecifické biotopy, ktoré je potrebné udržiavať – napríklad periodické tône v koľajach vytvorených vojenskou technikou alebo obnažené piesčiny. Prejazdy techniky sa dnes ako súčasť ochranného manažmentu realizujú aj v lokalitách s inou históriou, a to pomocou klubov vojenskej techniky (obr. 127).

Prejazdy terénnych a iných vozidiel narúšajú povrch a vytvárajú mozaikovitú mikroštruktúru s preliačninami rôznej veľkosti, tvaru a hĺbky. Charakter vzniknutých tvarov závisí od typu a zloženia podložia – napríklad piesčité a ílovité pôdy reagujú odlišne a podľa použitej techniky. V dôsledku prejazdov vznikajú miesta s odkrytou pôdou, nepravidelné terénne zníženia, ako aj sezónne zaplavované tône a menšie vodné plochy. V mokradiach môže dôjsť k obnove starších zazemnených tóní alebo k vzniku úplne nových.

Prejazd vozidiel zároveň potláča výskyt dominantných a expanzívnych rastlín, ako sú napríklad *Calamagrostis epigejos* alebo *Brachypodium pinnatum*. Tým sa vytvárajú podmienky pre uchytenie a rozšírenie konkurenčne slabších druhov, ako sú napríklad *Drosera rotundifolia* alebo *Calluna vulgaris*. Následne dochádza k postupnému obnoveniu vegetačného krytu a k zanášaniu terénnych depresíí.

Rozdiely v armádnom (vojenskom) a amatérskom prejazde

Vojenské prejazdy prebiehajú v rámci taktického výcviku, pri ktorom je podľa rozlohy daného územia určené maximálne množstvo techniky, ktorá sa môže v lokalite pohybovať. Výcvik je zameraný na rozvoj schopnosti improvizácie, aby boli vojaci pripravení reagovať na nepredvídateľné situácie, s ktorými sa môžu stretnúť v reálnych bojových podmienkach.

Hoci sú územím vymedzené hlavné prístupové trasy vedúce z vojenskej základne na cvičisko, samotný výcvik prebieha v širšom priestore bez presne stanovených koridorov. Vojenská technika sa tak pohybuje naprieč celým územím nepravidelne a rozptýlene, čím vzniká rozsiahla priestorová heterogenita disturbancií. Niektoré úseky sú opakovane prechádzané a dochádza tam k výraznej degradácii až na úroveň minerálneho podložia, zatiaľ čo iné časti sú narušené len mierne alebo zostávajú takmer nedotknuté.

Prejazdy realizované amatérskymi klubmi vojenskej techniky zvyčajne nepodliehajú obmedzeniam, pokiaľ ide o počet vozidiel v danej lokalite. Účastníci si trasy volia najmä na základe atraktivity terénu – uprednostňujú technicky zaujímavé úseky, ako sú svahy, nerovnosti, brody či iné prírodné prekážky. Značná časť územia tak zostáva bez výraznejšieho zásahu.

Vzhľadom na charakter tohto typu prejazdu je žiaduce, aby sa ho zúčastňovali koordinované skupiny pod vedením zodpovednej osoby, s ktorou je možné vopred jasne stanoviť pravidlá a rámec využívania územia.

Rozdiely v prejazde vo veľkých a malých lokalitách

Z metodického hľadiska je zásadný rozdiel v prístupe k plánovaniu prejazdov podľa veľkosti územia – iný režim je vhodný pre rozsiahle plochy (rádovo stovky hektárov) a iný pre menšie lokality (jednotky až desiatky hektárov, zvyčajne do 50 ha). Uvedené rozdelenie podľa výmery je orientačné a vždy je potrebné zohľadniť konkrétne miestne podmienky.

Na rozsiahlych plochách, spravidla od približne 50 ha vyššie, ktoré často zahŕňajú väčšie úseky s jednotným charakterom (napr. bývalé vojenské areály ako Záhorie alebo Lešt), zvyčajne nie je nutné striktne regulovať prejazdovú aktivitu. Kľúčové je iba vyčleniť územia významné pre prežitie citlivých alebo ohrozených druhov – typicky takých, ktorých populácie sú malé alebo dlhodobo oslabované.

Na menších plochách (do cca 50 ha) je však vhodné výrazne selektívnejšie využívanie terénnej techniky. Prejazdy by nemali prebiehať plošne, ale cielene tak, aby časť územia zostala úplne nedotknutá. Tieto narušením nezasiahnuté časti slúžia jednak ako kontrolné plochy na vyhodnotenie vplyvu zásahu, jednak ako refúgiá a zdroje obnovy pre citlivé druhy, často predstavujúce posledné regionálne zvyšky populácií. Ide predovšetkým o organizmy s úzkou ekologickou špecializáciou alebo nízkou toleranciou na intenzívne narušenie – napríklad niektoré rastliny, kolónie mravcov rodu *Myrmica* alebo druhy závislé od raných sukcesných štádií, ktorých populácie sú natoľko malé, že si vyžadujú veľmi šetrný prístup. Medzi ne patria aj plytko hniezdiace druhy blanokridlovcov, ktorých larvy sa vyvíjajú v pôde a môžu byť úplne zničené aj jediným prejazdom.

Pri plánovaní prejazdu je takisto potrebné zohľadniť, že vysoká intenzita disturbance – teda opakovaný prejazd po už odhalenej pôde – je z dlhodobého hľadiska nevhodná aj pre väčšinu cieľových druhov. Tieto faktory by mali byť pri správe územia systematicky reflektované.

Návrh trasy

Vo všeobecnosti možno povedať, že na väčších územiach je pri realizácii prejazdov možné pracovať s väčšou mierou flexibility a viac experimentovať než na menších plochách. Nie je nutné detailne plánovať trasu ani načasovanie prejazdov. S výnimkou niekoľkých základných obmedzení je zvyčajne možné zásahy vykonávať takmer kedykoľvek a akýmkoľvek spôsobom. Ak je však známe, že sa v lokalite nachádzajú populácie vzácných alebo silne ohrozených druhov rastlín či živočíchov, ktoré sú početne slabé alebo sa nachádzajú na hranici prežitia, je nevyhnutné tieto miesta chrániť jednoduchými obmedzeniami – napríklad zákazom vjazdu.

V prípadoch, keď dochádza k jednostrannému využívaniu územia – typickému pre amatérsky prejazd, kde je malá časť plochy zaťažovaná extrémne intenzívne – je vhodné presmerovať pohyb techniky na iné časti lokality. Staré, nadmerne využívané trasy by mali byť ponechané na postupnú regeneráciu. Cieľom koordinácie je zvýšiť priestorovú variabilitu stanovišť a celkovú diverzitu prostredia.

Na menších plochách je pred začatím zásahu nevyhnutné dôkladne posúdiť miestne podmienky a navrhnúť trasu tak, aby výsledkom bol čo najväčší rozsah vzniknutých mikrostanovišť. Pri plánovaní prejazdu je dôležité určiť hlavné ciele zásahu – môže ísť napríklad o narušenie povrchovej vrstvy, likvidáciu náletových drevín alebo podporu obnovy mlák a tóní.

Ďalej je potrebné zohľadniť aj otázku obohatenia pôdy organickým materiálom, ktorý sa pri prejazde môže zatlačiť do vrchnej vrstvy pôdy. V prípadoch, keď je cieľom udržať nízku úroveň živín, je vhodné vopred odstrániť drevnatý porast alebo pokosiť a odviezť bylinnú vegetáciu.

Zvláštnu pozornosť si vyžadujú výnimočné stanovišťa – napríklad miesta, ktoré sú v danom období kľúčové pre prežitie niektorých živočíšnych druhov. Napríklad počas sucha nie je vhodné narušovať poslednú zostávajúcu tónu v lokalite, ak slúži ako útočisko pre organizmy viazané na vodné prostredie.

Úprava trasy

Pri plánovaní prejazdov vojenskej techniky je potrebné zohľadniť jej limity a prevádzkové špecifiká a prípadne vopred upraviť trasu. Tanky nie sú schopné prekonávať strmé svahy alebo prudké brehy a taktiež majú problém s nízkymi pňami – ak sa pňík dostane medzi články pásu, môže dôjsť k jeho zhodeniu. Z tohto dôvodu nie je možné nasadiť tanky priamo na obnovu plôch po čerstvej ťažbe lesa, sadov alebo iných porastov s ponechanými pňami.

V takýchto prípadoch je však možné pripraviť trasu pre tankovú techniku, najmä vytrhaním pňov ešte pred samotným prejazdom. Tanky dokážu prejsť mladým porastom drevín s priemerom kmeňov do cca 15 cm, pričom ich priechodnosť závisí od druhu dreveniny (tvrdosť dreva) aj vlastností podlažia (napr. piesčité vs. ílovité terén). Trasu možno pripraviť aj tak, že sa mladé stromy vyrúbu a ponechajú sa pne s výškou približne 1 meter, ktoré tanky pri prejazde samy vyvrátia.

K výraznému narušeniu vegetačného pokryvu a vytvoreniu holých plôch dochádza najmä pri otáčaní a manévrovaní techniky, predovšetkým v zákrutách. Ak je cieľom vytvorenie disturbovaných mikrostanovišť, je vhodné tieto manévry cieľavedome smerovať do vopred vytypovaných, ekologicky vhodných častí lokality.

Z organizačného hľadiska je dôležité vopred zabezpečiť informovanosť verejnosti. Na všetkých prístupových cestách by mali byť viditeľne umiestnené výstražné tabule informujúce o plánovanom prejazde vojenskej techniky. Pri prvých realizáciách môže byť prínosné prizvať na konzultáciu odborníka s praktickými skúsenosťami, ktorý pomôže vyhodnotiť vhodnosť trasy, prínosy aj prípadné riziká zásahu.

Vzhľadom na používanie väčšieho množstva ropných látok pri prevádzke vojenských vozidiel je nevyhnutné preventívne počítať s možnosťou úniku. Odporúča sa preto mať na mieste pripravenú havarijnú súpravu na rýchle odstránenie prípadných kontaminácií.

Vyznačenie trasy

Na veľkoplošných územiach zvyčajne nie je nutné trasu prejazdu vopred vyznačovať a prevádzka techniky tu môže prebiehať aj bez priamej koordinácie. Rovnako nie je spravidla potrebné stanovovať konkrétny časový rámec, v ktorom je prejazd povolený. Výnimku tvoria dve situácie, počas ktorých je vyznačenie trás alebo obmedzenie pohybu žiaduce:

- Ak sa v lokalite vyskytujú vzácne alebo citlivé druhy, ktorých populácie sú malé alebo dlhodobo nestabilné a mohli by byť prejazdom negatívne ovplyvnené. V takom prípade je potrebné tieto miesta jasne vymedziť a fyzicky označiť.
- V prípadoch, keď sa prejazdy dlhodobo koncentrujú len na ustálené trasy a v dôsledku toho sa znižuje rozmanitosť disturbancií v rámci celej plochy. V takejto situácii je vhodné existujúce trasy dočasne uzavrieť a umožniť obnovenie prejazdu v iných častiach lokality – ideálne opäť bez pevne stanoveného smerovania, alebo prípadne s vyznačením nových, rozptýlených trás.

V menších alebo heterogénnych lokalitách je, naopak, vhodné trasu prejazdu presne vyznačiť, aby bolo pre všetkých účastníkov jednoznačné, kadiaľ je možné jazdiť. Na vymedzenie je možné využiť napríklad plastovú značkovaciu pásku. Pred začiatkom akcie sa odporúča, aby prvé vozidlo prešlo trasu v prítomnosti ostatných vodičov – predíde sa tak nedorozumeniam alebo prípadným nejasnostiam pri čítaní značenia v teréne.

V prípade viacdňových akcií je nevyhnutné zabezpečiť dohľad nad prejazdom, najmä na miestach so zvýšenou ekologickou citlivosťou, kde by mohlo dôjsť k nežiaducemu poškodeniu stanovišťa. Súčasťou organizačnej prípravy by malo byť aj vymedzenie časového rozpätia, v ktorom je prevádzka v lokalite povolená – napríklad určenie času, odkedy dokedy sa smie po danej ploche jazdiť.

Technika a materiál

Na vytváranie významných disturbancií spôsobených prejazdom je možné využiť vojenskú a inú terénnu techniku – tanky, pásové transportéry, nákladné vozidlá, menšie terénne vozidlá, štvorkolky, požiarnu techniku a podobne.

Termín, intenzita, rozsah, periodicita

V súčasnej krajine sa množstvo druhov vyskytuje len v malých a izolovaných populáciách, ktoré môžu byť citlivé aj na relatívne mierne zásahy. Z tohto dôvodu je pri plánovaní prejazdu dôležité starostlivo zvážiť nielen jeho intenzitu, ale aj načasovanie. Oba tieto faktory úzko súvisia s rozlohou plochy, na ktorej má prejazd prebehnúť.

Termín

Na veľkoplošných územiach (rádovo stovky hektárov) je možné realizovať prejazdy počas celého roka bez výraznejších časových obmedzení. Naopak, v menších lokalitách (jednotky až desiatky hektárov) je vhodné zohľadniť miestne podmienky a požiadavky cieľových organizmov. V prípade neistoty alebo nedostatku údajov o výskyte druhov je vhodné plánovať prejazd na obdobie ich minimálnej aktivity – teda najmä na jeseň (október, november) alebo počas zimných mesiacov. Napriek tomu je možné, v závislosti od cieľov zásahu a stavu lokality, realizovať prejazd aj mimo týchto období, prípadne ho zopakovať v rôznych častiach roka. Dôležité je však vyhnúť sa zásahom v čase, keď sú niektoré časti lokality využívané na citlivé biologické procesy – napr. zimoviská obojživelníkov a plazov, rozmnožovacie stanovišťa alebo plochy s výskytom kvitnúcich cieľových druhov rastlín.

Intenzita

Miera zásahu nezávisí len od počtu prejazdov. Do úvahy je potrebné brať aj ďalšie aspekty – najmä cieľ zásahu, typ stanovišťa, dostupnosť plochy, sklon terénu a pôdne vlastnosti. Dôležité je zabrániť vzniku dvoch extrémov: úplne nedotknutých plôch na jednej strane a dlhodobu holých, preťažovaných miest na strane druhej. Optimálny stav predstavuje mozaika rôzne narušených stanovišť s rozdielnym stupňom sukcesie.

- Jemný prejazd – jednorazový prejazd napr. lúkou, ktorý mierne naruší mačinu, podobne ako povrchové vláčenie. Vhodný pre druhy, ktoré sa nedokážu uchytiť v plne zapojenom trávnom poraste, ako sú vstavače, bahenné púpavy alebo všivce.
- Stredne intenzívny prejazd – dochádza k výraznému narušeniu povrchu, ale vegetačný kryt sa čiastočne zachováva. Tento zásah je vhodný na podporu mozaikovosti a zvýšenie dynamiky stanovišť.
- Silne intenzívny prejazd – používa sa cielene, napríklad na odstránenie porastov nežiaducich dominantných tráv či bylín (napr. *Calamagrostis epigejos*) alebo náletových drevín, či na obnovu a tvorbu tóní. Výsledkom je holý terén s hlbšími prehĺbeniami, často úplne bez zvyškovej vegetácie.

Pri voľbe intenzity zásahu treba prihliadať aj na pôdny typ a vlhkosť pôdy. Ílovité pôdy sú po prejazde náchylné na zhutnenie, zatiaľ čo piesčité podklady ostávajú dlhšie kypré. Vo vlhkej pôde dochádza ľahšie k tvorbe prehĺbenín, ale aj k rýchlejšiemu zhutneniu. Tam, kde nie je žiaduce výrazné narušenie, je potrebné prejazdy regulovať a trasy prispôbovať aktuálnym podmienkam.

Periodicita

Frekvencia opakovania zásahu by mala vychádzať z charakteru stanovišťa, veľkosti plochy a požadovaného ekologického efektu. Na rozsiahlych, homogénnych plochách (stovky ha) možno prejazdy vykonávať každoročne prakticky kedykoľvek počas sezóny, no je nevyhnutné vyhýbať sa dlhodobému využívaniu stále rovnakých trás – to vedie k vzniku permanentne narušených miest bez možnosti regenerácie.

Na menších plochách (do cca 50 ha) je ideálne prejazd opakovať každoročne, ale s premenlivým trasovaním – časť trasy môže zostať rovnaká, časť by mala byť novo vedená. Najmä na homogénnych plochách (napr. v porastoch *Calamagrostis epigejos* alebo súvislých náletových porastoch) je žiaduce vykonať zásah viackrát za sezónu, pričom jednotlivé trasy by sa mali meniť.

Medzi jednotlivými akciami je vhodné striedanie prejazdových trás, aby v lokalite vznikala pestro štruktúrovaná mozaika plôch – od čerstvo narušených miest (napr. nové tóny alebo piesčiny) až po plochy v pokročilých fázach sukcesie.

Výsledkom vhodne nastavenej intenzity, frekvencie a premyslenej priestorovej distribúcie prejazdov je vytvorenie širokého spektra mikrostanovišť, ktoré podporujú biologickú rozmanitosť a umožňujú existenciu ako druhov raných sukcesných štádií, tak aj špecializovaných organizmov citlivých na narušovanie.

Následná starostlivosť

V novo vytvorených mokradiach alebo na miestach s nízkym obsahom živín, ako sú napríklad piesčiny, zvyčajne nie je potrebná žiadna bezprostredná následná starostlivosť. Ďalší manažment závisí od rýchlosti prebiehajúcej sukcesie, ktorá určuje vhodné načasovanie prípadných budúcich prejazdov.

Naopak, v eutrofných lokalitách, kde bol povrch narušený, môže dochádzať k rýchlemu šíreniu expanzívnych alebo invazívnych druhov rastlín. V takýchto prípadoch je nevyhnutné včas zasiahnuť, napríklad kosením pred začiatkom kvitnutia alebo počas kvitnutia daného druhu (pozri kapitolu 3 tohto Katalógu).

Prejazdy je možné bez problémov kombinovať s ďalšími bežnými formami starostlivosti či hospodárenia vrátane pastvy.

Riziká a obmedzenia

Úspešná aplikácia prejazdu ako nástroja starostlivosti o lokalitu predpokladá dostatočnú znalosť druhového zloženia daného územia a priestorovej distribúcie kľúčových druhov. Len tak je možné predísť nevhodným zásahom na miestach, kde sa vyskytujú vzácne a na narušenie citlivé druhy a vyhnúť sa aj zásahom v biologicky nevhodnom čase.

Na stanovištiach s vyšším obsahom živín – typicky na eutrofných navážkach alebo dlhodobo eutrofizovaných miestach – sa po narušení pôdneho povrchu často veľmi rýchlo šíria invázne druhy, ako je napríklad *Solidago gigantea*. Prejazd navyše môže podporiť rast rastlín, ktoré sa rozmnožujú podzemkami, napríklad *Reynoutria* spp. alebo expanzívne trávy. V týchto prípadoch je vhodné zásah kombinovať s ďalšími opatreniami, ktoré obmedzia šírenie nežiaducich druhov.

Z praktického hľadiska je potrebné počítať aj s možnou negatívnou odozvou verejnosti. Čerstvo narušený terén môže pôsobiť vizuálne rušivo a byť vnímaný ako nešetrný zásah do chráneného prostredia. Zvlášť v prípadoch, keď sú rozjazdené neoficiálne využívané cesty alebo dochádza k výrubu náletových drevín v súvislosti s tankovým prejazdom, môže verejnosť reagovať negatívne z dôvodu náhlej a výraznej zmeny vzhľadu krajiny.

Ďalším potenciálnym rizikom je priamy zásah do populácie živočíchov – hoci vplyv techniky na jednotlivé jedince nie je exaktne dokázaný, je možné, že počas prejazdu dôjde k usmrteniu časti populácie. Rovnako ako pri iných spôsoboch zásahu do prostredia (napr. kosenie) však platí, že aj napriek možným stratám jednotlivcov je pre dlhodobé prežitie celých populácií zásadné zachovanie vhodného stanovišťa. Z hľadiska ochrany druhu ako celku tak môže byť prínos zásahu podstatne vyšší než straty, ktoré pri ňom môžu vzniknúť.

5.3.5 Úhorovanie

Úhorovanie vykonávané pomocou plytkého orbového obrábania (obr. 130) či diskovania predstavuje reminiscenciu historického spôsobu obhospodarovania tých dnešných chránených území, ktoré boli v minulosti poľnohospodársky využívané prevažne ako mozaika políčok a plôch ponechaných ladom (obr. 131). Periodicky obrábané alebo dis-



Obr. 127. Prejazdy vojenskou technikou realizované záujmovým klubom v prírodnej pamiatke Na cvičišti v CHKO Pálava (fotografia: Jiří Kmet, 4. 10. 2017).



Obr. 128. Výsledok disturbančného manažmentu vykonávaného vojenskou technikou v prírodnej pamiatke Na cvičišti v CHKO Pálava, v pozadí plocha so strednou intenzitou narušenia (fotografia: Jiří Kmet).



Obr. 129. Intenzívnym prechádzaním vo vlhkej hline sa vytvorila hlboká terénna depresia, v ktorej sa drží voda, prírodná pamiatka Na cvičišti v CHKO Pálava (fotografia: Jiří Kmet).

kované plochy možno prirovnávať k narušovaným sprašovým či hlinitým stepiam, ktoré boli na území Panónie hojne rozšírené počas glaciálu. Dynamika týchto plôch bola daná akumuláciou spraše a jej opakovanou veternou eróziou. Veľkú úlohu v tejto dynamike zohrávala aj zver, či už menšie živočíchy, ktoré si hrabú nory v mäkkých substrátoch (líšky, divé králiky), alebo veľké cicavce (jeleňovitý, diviacia zver a ďalšie). Dnes je tento vegetačný typ obmedzený na opakovane narušované plochy v zapojených sekundárnych suchých trávnatých porastoch v chránených územiach, mimo nich sa vyskytuje len veľmi zriedka.



Obr. 130. Orba pre vytvorenie experimentálneho úhoru v NP Podyjí (február 2019; vpravo) a pohľad na urovnanú plochu po smykovaní (marec 2019; vľavo), lokalita Čížov – pri parkovisku (fotografie: Tomáš Vymyslický).

Ciele opatrenia

Periodické úhorovanie vyhovuje rastlinám charakteristickým pre narušené sprašové stepi a umožňuje aj realizáciu a obnovu pôdnej semennej banky, v ktorej môžu desaťročia prežívať aj niektoré vzácnejšie druhy poľných burín. Odhalenú pôdu a iniciálne sukcesné štádiá spoločenstiev ocení mnoho druhov článkonožcov (špecialistov) i ďalších organizmov. Striedanie úhorovaných a inak obhospodarovovaných alebo v danom roku ladom ponechaných plôch zabezpečí rozrôznenosť fenologických fáz tých istých rastlinných druhov v lokalite, čo je veľkým prínosom pre opeľovače a ďalšie živočíchy viazané na rastliny (obr. 132).

Úhorovanie potláča trávu a likviduje juvenilné dreviny, ak je vykonané dôsledne, vrátane následného vyvláčenia koreňov a podzemkov.

Možno úhorovať (plochu po úhorovaní ukazuje obr. 133) aj ochranné pásma vhodne zvolených rezervácií, ktoré boli predtým využívané ako orná pôda.



Obr. 132. Úhorované plochy hostia rastliny v iných fenofázach ako okolité zapojené trávniky, v určitých častiach vegetačnej sezóny preto pôsobia kvetnatejšie a uplatňujú sa na nich konkurenčne slabé druhy (fotografia: Helena Chytrá).



Obr. 131. Pásovité úhorovanie vykonávané pomocou diskovania na starých agrárnych terasách v národnej prírodnej pamiatke Dunajovické kopce na južnej Morave (fotografia: Helena Chytrá).



Obr. 133. Úhorovanie ako forma starostlivosti o ochranné pásmo rezervácie, ktoré bolo donedávna využívané ako orná pôda; prírodná rezervácia Šibeničník v CHKO Pálava (fotografia: Jiří Kmet).

Termín a technika

Opatrenie sa vykonáva v zime alebo v predjarí (november až marec), ale v opodstatnených prípadoch ho možno po zvážení všetkých rizík vykonať kedykoľvek počas roka.

Pred samotným narušením pôdy je väčšinou potrebné porast na ploche pokosiť alebo pomulčovať, pokosenú hmotu ideálne odstrániť, aby nebola zapracovaná do pôdy.

Podľa veľkosti a charakteru lokality (geológia, geomorfológia) a rozsahu úhorovanej plochy je potrebné zvoliť vhodnú techniku. Najčastejšie sa využíva traktor a pluh na vykonanie stredne hlbokej (18 – 25 cm) alebo plytkej (do 18 cm) orby. Hlbokú orbu vo väčšine prípadov nie je potrebné realizovať. Po orbe je potrebné povrch vyrovnať bránením, použitím rotavátora alebo ťahaním smyku. Ide najmä o vyrovnanie nerovností vzniknutých pri rozorávaní trávnej mačiny. Tieto nerovnosti sa prirodzene vyrovnávajú len veľmi pomaly a v nasledujúcich rokoch by výrazne komplikovali alebo úplne znemožnili kosenie týchto plôch. V prípade ľahkých piesčitých pôd a menej zapojenej vegetácie možno namiesto orby vykonať len diskovanie alebo podmietku. Na malých plochách sa úhory môžu zakladať pomocou kultivátora, rotavátora alebo pri úplne najmenších plochách ručne – rýľom alebo motykou.

Hĺbka orby alebo iných foriem disturbancie zásadným spôsobom ovplyvňuje predovšetkým to, či a do akej miery dôjde k zapracovaniu vegetatívnych orgánov rastlín pod povrch pôdy. Miera zaklopenia trávnej mačiny významne ovplyvňuje následný vývoj a druhové zloženie rastlinného spoločenstva. Ak sa vykoná len plytká orba, v lokalite zostane veľké množstvo vegetatívnych orgánov, ktoré rýchlo začnú znovu obrastať. Vegetácia sa tak rýchlejšie zapojí a bude v nej dominovať väčšina druhov, ktoré na ploche rástli pred zásahom. Pri hlbšej orbe zostanú vegetatívne orgány uložené hlbšie v pôde, čím sa vytvorí väčší priestor pre uplatnenie pôdnej semennej banky. Vegetácia vzniknutá z pôdnej semennej banky sa vo väčšine prípadov odlišuje od pôvodnej vegetácie lokality. Ak teda chceme vytvoriť rastlinné spoločenstvo podobné tomu pôvodnému, vykonávame len plytké zásahy. Ak však chceme spoločenstvo zásadne zmeniť, realizujeme hlbšie zásahy s dôkladným zaklopením mačiny. Tieto aspekty je potrebné dôkladne zvážiť ešte predtým, ako sa pristúpi k úhorovaniu.

Doba regenerácie spoločenstva je taktiež rozdielna. Na suchých stanovištiach prebieha sukcesia vegetácie pomalšie než na vlhkých. Vo všeobecnosti však návrat k pôvodnému rastlinnému spoločenstvu trvá približne 5 až 10 rokov. Aj z tohto dôvodu je dôležité zdôrazniť mozaikovitosť a maloplošný charakter realizovaných zásahov.

Vhodným následným opatrením je podľa charakteru lokality pastva alebo kosenie, ale možné a často žiaduce je nechať plochu rok až niekoľko rokov nerušenej samovoľnej sukcesii a iba sledovať a eliminovať prípadný výskyt nežiaducich invázných a expanzívnych druhov.

Riziká a plánovanie

Pri úhorovaní vykonávanom priamo vo vegetácii suchých trávnych porastov (obr. 134) v jadrových zónach rezervácií je potrebné počítať s niektorými komplikáciami. Rizikom je tlak zo strany laickej verejnosti, ktorá nesúhlasí s takýmito na prvý pohľad drastickými zásahmi do prírody. Je potrebné mať toto riziko na pamäti a neustále vysvetľovať, na čo je takéto opatrenie dobré.

Pri plánovaní, kde úhorovanie vykonávať, je zásadná dobrá znalosť výskytu rastlín a ich spoločenstiev na území, aby narušované plochy neboli situované na miestach s dobre zachovanou a druhovo bohatou vegetáciou. Naopak, je výhodné ponechať úhor na okraji druhovo bohatého spoločenstva, pretože môže dochádzať k postupnému zasýteniu druhmi z blízkeho okolia takto udržiavanej plochy.

Rovnako nie je žiaduce vykonávať úhorovanie plošne. Ideálne je opakovať toto opatrenie na rôznych plochách v rôznom intervale, niekde každý druhý rok, inde raz za päť rokov alebo až po 10 rokoch a pod. Iba tak docielime, že v lokalite vznikne jemná mozaika, kde si svoj životný priestor nájde čo najširšie spektrum organizmov.

Vzhľadom na prepojenosť poľnohospodárskej pôdy mimo osobitne chránených území, s priamymi platbami ministerstva pôdohospodárstva (MP), je v súčasnosti dôležité uplatnenie metodiky najmä na veľkoplošných chránených územiach, kde je záchrana prírodného a kultúrneho dedičstva primárnym cieľom. Jednoročné aj viacročné úhory, t. j. biotopy prispôbené na pravidelné narúšanie povrchu pôdy, ponúkajú vhodné stanovištia pre mnohé dnes ohrozené druhy rastlín a živočíchov (obr. 135). Ide o technicky aj ekonomicky jednoduché riešenie, no pre maximálnu efektívnosť je náročné zvoliť vhodné stanovište. Orba nesmie byť použitá v druhovo bohatých trávnych porastoch, kde by došlo k ruderalizácii a degradácii pôvodnej vegetácie. Taktiež nesmie byť vykonávaná na eróziou ohrozených pozemkoch. Vyberať by sa mali líniové okraje trávnych porastov, ktoré boli v minulosti orané, t. j. nedávno zatrávnené polia, úhory, okraje polí. Problémom môžu byť blízke populácie invázných druhov rastlín. Naše odporúčania na využívanie úhorového hospodárenia sa primárne vzťahujú na pozemky so suchšou pôdou a s nižšou zásobou živín v pôde v nížinách a pahorkatinách (porovnanie vegetácie na suchších a medzických miestach pozri obr. 136 až obr. 138).

Na záver je potrebné zdôrazniť, že pri využívaní úhorovania ako ochrannárskeho manažmentu je nevyhnutné vyhýbať sa trvalým trávny porastom bez dôkazu o ich historickom rozoraní (letecké snímky a ďalšie relevantné dôkazy). Reliktné lúky, ktoré v minulosti neboli orané, totiž často patria medzi druhovo najbohatšie spoločenstvá v strednej Európe a po rozoraní sa už ich špecifické druhové zloženie a bohatstvo nemusí nikdy podariť obnoviť (napr. Slachová, 2020).



Obr. 134. Úhory vytvorené v degradovaných lúčnych porastoch rozširujú spektrum stanovišť využiteľných živočíchmi; lúky v národnej prírodnej rezervácii Tabulová v CHKO Pálava (fotografia: Jiří Kmet).



Obr. 135. Štyri fotografie ukazujú vegetáciu na dvoj- až štvorročných úhoroch v NP Podyjí s výskytom niektorých ohrozených druhov rastlín, napr. *Aster amellus* (fotografie: Tomáš Vymyslický).



Obr. 136. Dve fotografie zachytávajú júnovú vegetáciu jednorého úhoru suchých stanovišť v NP Podyjí – vľavo lokalita Fládnitzská chata, s druhmi *Erodium cicutarium*, *Anagallis arvensis* a *Setaria viridis*, vpravo lokalita Zimmerhakelov step – porast *Chenopodium album* (fotografie: Tomáš Vymyslický).



Obr. 137. Dve fotografie zachytávajú augustovú vegetáciu jednorého úhoru v NP Podyjí – vľavo xerická lokalita Kraví hora s druhmi *Echium vulgare* a *Setaria pumila*, vpravo mezičká lokalita Hnanice – Daniž s dominantným druhom *Artemisia vulgaris* (fotografie: Tomáš Vymyslický).



Obr. 138. Dvojrý úhor v NP Podyjí: Vľavo lokalita Mašovice – pestrá júnová druhová skladba s druhmi *Salvia nemorosa*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Carduus acanthoides*, *Plantago lanceolata*; Vpravo lokalita Kraví hora v apríli: druhy *Arabidopsis thaliana* a *Lamium amplexicaule* (fotografie: Tomáš Vymyslický).

5.3.6 Riadené vypaľovanie

Stredoeurópske nelesné biotopy rôznou mierou horeli počas celého holocénu: najprv prírodné požiare pomáhali viacerým špecialistom otvorených biotopov udržať sa v krajine „optimálnej“ pre les, neskôr sa oheň stal dôležitým nástrojom pre človeka, ktorý si pomocou neho vytváral nový otvorený priestor a priaznivejšie a na zdroje bohatšie „životné“ prostredie. Popri pastve a kosení sa vypaľovanie udržalo ako bežný spôsob obhospodarovania bezlesia až do začiatku antropocénu. Z pohľadu hospodára predovšetkým zlepšovalo kvalitu krmiva pre zvieratá.

V súčasnosti sa vraciame k overeným a čiastočne zabudnutým postupom a modifikujeme ich tak, aby boli využiteľné v dnešnej dobe so všetkými jej obmedzeniami. Riadené vypaľovanie, teda plánovaná a kontrolovaná aplikácia ohňa s cieľom odstrániť nahromadenú rastlinnú biomasu, vytvoriť mozaiku biotopov v rôznych štádiách sukcesie a zabezpečiť plochy s obnaženou pôdou vhodné pre klíčenie špecializovaných druhov, sa tak stáva legitímnou a nena-hraditeľnou súčasťou ochrannárskej starostlivosti o mnohé nelesné biotopy (ukážky manažmentu na obr. 139 a 140).

Ciele opatrenia

Veľkým prínosom riadeného vypaľovania je odstránenie nahromadenej biomasy a následné vytvorenie otvorených plôch pre vývoj ekologicky náročnejších druhov bezstavovcov a klíčenie konkurenčne slabších rastlinných druhov a niektorých obligátnych či fakultatívnych pyrofyto (napr. *Calluna vulgaris*, *Pulsatilla* spp., *Stipa* spp.).

Riadené vypaľovanie na rozdiel od kosenia vytvára priestorovo štruktúrovanú vegetáciu, čo podporuje rozmanité spoločenstvá bezstavovcov, napríklad pavúkov a ich koristi. Vypaľované plochy preferujú mnohé vzácne a ohrozené druhy, ktoré vyžadujú obnažený substrát. V rámci dlhodobej regenerácie porastu dochádza k poklesu biomasy dominujúcich tráv a, naopak, k nárastu počtu kvitnúcich výhonkov a druhovo bohatej bylinnej vegetácie. Podporu bylín na úkor tráv zabezpečuje pôdny fosfor, ktorý pomáha oheň sprístupňovať. Pri horení tiež dochádza k vyrovnaniu pomeru uhlíka a dusíka a zvýšeniu pH, ktoré býva veľmi nízke v dôsledku dusíkových depozícií a s tým súvisiacej acidifikácie.

Okrem toho riadené vypaľovanie môže potláčať nežiaduci zmladzujúci rast drevín v trávnych porastoch a slúži ako prevencia proti nekontrolovateľným prírodným požiarom. Oheň funguje ako protiparazitárny prostriedok na často pasených plochách. Popol využívajú vtáky i iné skupiny živočíchov ako pomocníka pri zbavovaní sa ektoparazitov. Ako už bolo uvedené, horenie môže aktivovať klíčenie niektorých rastlín. Napríklad pri *Calluna vulgaris* je potrebné, aby semenáčky mali obnaženú pôdu na minerálny substrát, ku ktorému môže dôjsť práve pri horení. To navyše indukuje klíčenie, ak oheň nehorí príliš dlho a nemá nadmerne vysokú teplotu. Riadené vypaľovanie je preto kľúčovým opatrením v obnove vresovísk, ktoré musí prebiehať periodicky v súlade so životným cyklom *Calluna vulgaris*.

Riziká a plánovanie

Oprávnenou ochrannárskou obavou, spojenou s riadeným vypaľovaním, je úhyn bezstavovcov – hoci niektorí aktívni jedinci dokážu utiecť, dormantné vývojové štádiá nie. Na zníženie tohto nepriaznivého efektu je vhodné vypaľovať počas obdobia holomrazov, keď ešte bezstavovce nie sú natoľko aktívne. Na druhej strane z výsledkov niektorých štúdií vyplýva, že najlepšie efekty má vypaľovanie, ktoré prebieha v rôznych ročných obdobiach a nevyhýba sa ani plnej vegetačnej sezóne (<https://www.forumochranyprrody.cz/odborne-informace/poznatky-z-praxe/vypalovani-bezlesi-v-chko-brdy-pilotni-experiment>). Vypaľovanie opakované vždy v rovnakom období (aj v zime) by totiž mohlo systematicky oslabovať určité druhy, typicky prezimujúce štádiá bezstavovcov. Podobne ako pri pastve a kosení, za kompromisné riešenie tejto dilemy považujeme „mozaikové“ riadené vypaľovanie niekoľkých menších, vzájomne oddelených plôch, ktoré môžu byť neskôr kolonizované faunou z okolitých bezzásahových zón. Oheň teda síce pôsobí škodlivo na jednotlivé jedince, avšak na úrovni populácií je pre bezstavovce v konečnom dôsledku prospešný, keďže znovu osídlené vypálené miesta sa vyznačujú kvalitnejšími abiotickými i biotickými podmienkami (napr. väčšou dostupnosťou potravy).

Riadené vypaľovanie nie je univerzálne opatrenie na podporu biodiverzity. Je potrebné mať na pamäti, že rôznym skupinám organizmov a ich vývojovým štádiám môžu vyhovovať odlišné podmienky, preto by sa malo riadené vypaľovanie v priestorovej i časovej škále kombinovať s ďalšími manažmentmi. Tým vytvoríme mozaiku biotopov odlišného charakteru, kde si svoje útočisko nájdu rozmanité spoločenstvá organizmov. Ako už bolo spomenuté, ani v minulosti neboli územia obhospodarované homogénne, ale prebiehali tu rôzne spôsoby hospodárenia.

Pri rozhodovaní o použití riadeného vypaľovania je nutné zohľadniť súčasné druhové zloženie zamýšľanej lokality, jej historický vývoj vrátane potenciálu semennej banky, predvídať možné negatívne vplyvy a posúdiť ich riziká voči predpokladanému ochrannárskemu cieľu. Ak po zvážení vyjde riadené vypaľovanie ako žiaduce opatrenie, nastupujú praktické záležitosti, ktoré o to viac nemožno podceňovať: stanovenie termínu, rozsahu, intenzity a frekvencie riadeného vypaľovania, príprava bezpečnostných opatrení proti vzniku a šíreniu požiaru a konzultácie všetkého s miestne príslušným hasičským a záchranným zborom.

Na plochách po vypálení dochádza k rýchlemu uvoľneniu živín, čo sa prejavuje zrýchleným rastom vegetácie počas nasledujúcej jari. Preto je vhodné plochy po vypálení na jar kosiť alebo prepásť. Ak sa riadené vypaľovanie používa aj na redukcii krovín, je potrebné po ňom nasadiť pastvu kôz, pretože dreviny po vypálení typicky vypúšťajú veľké množstvo koreňových výmladkov. Na druhej strane výmladky po vypálení predstavujú inú rastovú formu, ktorá môže byť cenná pre vzácne druhy hmyzu (napr. *Eriogaster catax*).

Legislatívny rámec

V Českej republike je, na rozdiel od ešte nedávnej minulosti, už „vypaľovanie porastov“ zahrnuté v zákone č. 114/1992 Zb. o ochrane prírody a krajiny (§ 90 ods. 22), a je tak legálne pre „orgány ochrany prírody“. Napriek tomu však stále zostáva v určitom neoficiálnom postavení a je využívané obmedzene, pretože k uvedenému ustanoveniu zákona zatiaľ nebol vydaný vykonávací predpis, napríklad vo forme štandardu starostlivosti o prírodu a krajinu AOPK ČR.

Na Slovensku je aktuálna situácia zhruba takáto:

Z pohľadu relevantnej legislatívy je potrebné vedieť, že podľa § 8 písm. a) zákona č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarimi v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o ochrane pred požiarimi“) právnické osoby a ani fyzické osoby – podnikatelia, teda živnostníci, nesmú vypaľovať porasty bylín, kríkov a stromov. Za porušenie tejto povinnosti hrozí podľa § 59 ods. 2 písm. j) zákona o ochrane pred požiarimi pokuta až do výšky 16 596,00 eur. Podľa § 14 ods. 2 písm. b) zákona o ochrane pred požiarimi ani žiadna fyzická osoba nesmie vypaľovať porasty bylín, kríkov a stromov. Fyzickej osobe hrozí podľa § 61 ods. 4 písm. f) zákona o ochrane pred požiarimi za porušenie tejto povinnosti pokarhanie alebo pokuta do 331 eur.

Veľmi podobný pohľad na vypaľovanie bylín, stromov a krov má aj zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o ochrane prírody a krajiny“). Podľa § 13 ods. 2 písm. p) zákona o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov sa na území, na ktorom platí druhý stupeň ochrany, vyžaduje súhlas orgánu ochrany prírody na vypaľovanie bylín, stromov alebo krov. Takéto obmedzenie sa v súlade s § 14 ods. 2 písm. a) a § 15 ods. 2 písm. a) zákona o ochrane prírody a krajiny vzťahuje aj na územia, na ktorých platí tretí alebo štvrtý stupeň ochrany. Za vykonávanie tejto činnosti bez súhlasu hrozí podľa § 90 ods. 1 písm. a) zákona o ochrane prírody a krajiny právnickej osobe alebo fyzickej osobe – podnikateľovi pokuta do 9 958,17 eur alebo prepadnutie veci. Fyzickej osobe hrozí podľa § 92 ods. 1 písm. c) v spojení s § 92 ods. 2 písm. b) zákona o ochrane prírody a krajiny za vykonávanie tejto činnosti bez súhlasu pokarhanie, pokuta do 3 319,39 eur alebo prepadnutie veci.

Z ustanovenia § 68 písm. c) zákona o ochrane prírody a krajiny ďalej vyplýva, že okresný úrad môže vydať súhlas na vypaľovanie bylín, stromov a krov, a teda môže príslušný štátny orgán ochrany prírody a krajiny svojím rozhodnutím zlegalizovať vykonávanie tejto činnosti. Je však potrebné dodržať všetky podmienky vykonávania činnosti určené v rozhodnutí. V tomto prípade sa teda vyžaduje predchádzajúce správne konanie vedené v súlade so všeobecným predpisom o správnom konaní a osobitnými procesnoprávnymi ustanoveniami zákona o ochrane prírody a krajiny. Rovnako ide o legálne vypaľovanie bylín, stromov a krov, ak je takáto činnosť vykonávaná v súlade s § 29 zákona o ochrane prírody a krajiny. V takýchto prípadoch sa najčastejšie aplikuje § 29 ods. 1 písm. b) alebo c) zákona o ochrane prírody a krajiny. V prvom prípade ide o činnosti súvisiace so zabezpečením starostlivosti o chránené územie alebo jeho ochranné pásmo, ktoré sa vykonávajú v súlade s dokumentáciou ochrany prírody a krajiny podľa § 54 ods. 4 písm. a) až d) zákona o ochrane prírody a krajiny, teda napr. podľa programu starostlivosti o chránené územie alebo programu záchrany osobitne chránenej časti prírody a krajiny. V druhom prípade sa vyžaduje tzv. „určenie“ štátneho orgánu ochrany prírody a krajiny, ktorý je príslušný na vydanie súhlasu, o tom, že činnosť je preukázateľne nevyhnutná na zabezpečenie starostlivosti o chránené územie alebo jeho ochranné pásmo. Určenie sa vydáva rovnako v konaní, ktoré je však výrazne zjednodušené oproti tradičnému vydávaniu rozhodnutia o súhlase na vypaľovanie bylín, stromov a krov, keďže na takéto konanie sa nevzťahuje všeobecný predpis o správnom konaní.

V prípadoch, kedy sa vypaľovanie bylín, stromov a krov vykonáva v súlade so zákonom o ochrane prírody a krajiny, ide o činnosť, na ktorú sa nevzťahuje ani zákaz vyplývajúci zo zákona o ochrane pred požiarimi. Keďže sa uplatňuje zásada *lex specialis derogat legi generali*, v zmysle ktorej má osobitná právna úprava prednosť pred všeobecnou právnou úpravou. Osobitnou právnou úpravou je v tomto prípade zákon o ochrane prírody a krajiny a všeobecnou právnou úpravou je zákon o ochrane pred požiarimi. Uvedené je aj materializované v ustanovení § 1 ods. 2 zákona o ochrane prírody a krajiny, podľa ktorého sa na ochranu zložiek životného prostredia vzťahujú iné predpisy len vtedy, ak tento zákon neustanovuje inak.

V skratke, vypaľovanie bylín, stromov a krov na územiach s druhým, tretím alebo štvrtým stupňom ochrany je možné legálne vykonávať, ak ide o činnosť vykonávanú v súlade so zákonom o ochrane prírody a krajiny a na takúto činnosť sa nevzťahuje ani zákaz podľa zákona o ochrane pred požiarimi. Určite však odporúčame takúto činnosť vykonávať maximálne transparentne a vopred o tom informovať aj hasičský a záchranný zbor, prípadne miestny dobrovoľný hasičský zbor a dotknutú obec.

Všeobecné zásady riadeného vypaľovania

Riadené vypaľovanie je možné vykonávať iba v biotopoch, ktoré sú na toto opatrenie prispôsobené, napríklad stepné trávniky, slaniská, mokrade, vresoviská, lúky, pasienky, medze a úhory. Nevhodné je vypaľovanie v lesoch, v blízkosti skalných stien, kde hrozí začernenie výchozov, alebo na miestach s výskytom inváznych pyrofytických druhov, ako je *Robinia pseudoacacia* alebo *Calamagrostis epigejos*.

Najvhodnejším obdobím na vykonanie zásahu je obdobie holomrazov, kedy nehrozí poškodenie hniezdiacich vtákov, aktívneho hmyzu či mláďat cicavcov. Obdobie od marca do októbra je z hľadiska ochrany živočíchov aj rizika požiaru nevhodné, počas leta hrozí navyše nekontrolovateľné šírenie ohňa.

Plocha určená na vypaľovanie má byť malá, od niekoľkých metrov štvorcových po niekoľko árov. Nikdy sa nevypaľuje celá plocha naraz. Napríklad na jednom hektári je vhodné založiť štyri až päť oddelených požiarísk. Vždy je potrebné zapáliť porasty po častiach (pri založení väčších plôch môže dôjsť k nekontrolovateľnému požiaru).

Pred začatím prác je nevyhnutné vyhradiť ochranný pás vysekaním vegetácie alebo narušením pôdy, aby sa oheň nešíril mimo vyhradený priestor. Plochu je vhodné aj v zimnom období prejsť a vyplašiť prítomné živočíchy.

K nevyhnutnej výbave patrí: minimálne tri prenosné hasiace prístroje na vodnej alebo penovej báze (práškové a snehové nie sú vhodné), hasiace tlmiče, široké lopaty, hrable alebo sekeromotyky a mobilný telefón pre prípad privolania pomoci. Personálne zabezpečenie vyžaduje minimálne štyri osoby rozmiestnené po svetových stranách, pričom na každých desať metrov obvodu musí byť jedna hliadka vybavená hasiacim prostriedkom. Všetci účastníci musia poznať účel zásahu a postupy pre prípad mimoriadnej situácie.

Samotné zapálenie môže byť vykonané kahanom (driptorch) so zmesou benzínu a nafty, prípadne pomocou faklí alebo plynových plameňometov. Najvhodnejšie je zapáliť líniu proti smeru vetra, aby oheň postupoval pomaly. Môže sa použiť aj metóda „protipožiaru“, kedy sa dva ohne stretnú a samy zhasnú nedostatkom paliva a kyslíka. Riadený oheň musí rýchlo prejsť nad povrchom a spáliť iba starú biomasu, bez zásahu pôdy do hĺbky.

Po skončení zásahu je nutné zostať na mieste najmenej dve až tri hodiny a sledovať, či nedochádza k opätovnému vznieteniu. Celý proces od prípravy až po záverečný dohľad musí byť vykonávaný v súlade s vydaným povolením orgánu ochrany prírody a stanovenými podmienkami. Súčasne je nutné akciu nahlásiť príslušnému krajskému hasičskému a záchrannému zboru, ktorý stanoví podmienky a prípadne zabezpečí svoju prítomnosť.



Obr. 139. Riadené vypaľovanie nahromadenej stariny v širokolistom suchom trávniku v národnej prírodnej pamiatke Dunajovické kopce na južnej Morave (fotografia: Daniel Kadaš).



Obr. 140. Čerstvo vypálená plocha suchých trávnikov s nahromadenou starinou v národnej prírodnej rezervácii Tabuľová v CHKO Pálava; plocha bola ohraničená podiskovaným pruhom (fotografia: Jiří Kmet).

5.4 Príklady z dobrej praxe

5.4.1 Obnova spoločenstiev viazaných na otvorené plochy piesčín na Bzenecku

Lokalizácia územia: Česká republika; NPP Váté písky po oboch stranách železničnej trate medzi stanicami Rohatec a Bzenec-Prívov, 48°54' – 48°55' N, 17°13'–17°16' E; nadmorská výška 180 – 190 m

Roky realizácie: 2010 – 2024

Rozloha: 2010 – 2015: plochy s celkovou výmerou 2,7 ha; 2016 – 2024: plochy s celkovou výmerou 3,1 ha

Charakteristika územia: Viate piesky, ktoré na území dosahujú mocnosť až 35 m, sa začali formovať na konci poslednej doby ľadovej, keď vietor odnášal piesok z usadenín neskoroladovcových jazier. V období holocénu sa v tejto oblasti vyvinuli dubiny s primiešanou *Pinus sylvestris*. V stredoveku však došlo k rozsiahlemu odlesneniu, ku ktorému prispela aj intenzívna pastva, a piesky sa tak opäť začali uvoľňovať – miestami sa tvorili piesočné búrky. V 19. storočí sa pristúpilo k cielenej zalesňovacej činnosti, predovšetkým borovicou lesnou. Otvorené piesočné plochy sa do dnešných dní zachovali len na niekoľkých menších miestach. Jedným z takýchto miest je bezlesý protipožiarny pás pozdĺž železničnej trate – dnešná národná prírodná pamiatka Váté písky. Tento pás bol udržiavaný nezarastený až do obdobia, keď v 70. rokoch 20. storočia skončila prevádzka parných lokomotív. Následne oblasť začala zarastať náletovými borovicami a miestami aj agátu. Obnova otvorených pieskoviek sa začala koncom 80. rokov 20. storočia, kedy sa v spolupráci štátnej ochrany prírody a mimovládnych organizácií začali staršie borovice rúbať a mladšie nálety ručne odstraňovať. Lokalita však nezarastala len drevinami, ale aj problematickými expanzívnymi a invazívnymi druhmi bylín.

Dôvody a ciele obnovy: Na celom území národnej prírodnej pamiatky sa na ploche niekoľkých hektárov vyskytovali husté porasty *Calamagrostis epigejos*. Išlo najmä o miesta, z ktorých boli odstránené dreviny a nedošlo k následnému vyhrabaniu vrstvy humusu a ihličia. V priestore bývalých ohnísk využívaných na likvidáciu vyrúbaných drevín sa okrem toho častejšie vyskytoval aj invázny druh *Solidago gigantea*.

Cieľom bola obnova xerothermných spoločenstiev na otvorených viatych pieskoch (biotop a proces obnovy ukazujú obr. 141 až obr. 145).

Realizácia: V rokoch 2010 – 2015 prebehla obnova iniciačných sukcesných štádií strhnutím vrchnej eutrofizovanej vrstvy piesku do hĺbky 10 – 30 cm. Materiál bol následne odvezený do neďalekej pieskovne, kde boli vyťažené plochy v súlade s vtedajším platným, avšak nevhodným, rekultivačným plánom zalesňované. Na strhnutie mačiny nadväzovali ďalšie manažmentové opatrenia. Pravidelne sa odstraňovali semenáčky nežiaducich druhov – *Pinus sylvestris*, *Solidago gigantea*, *Populus tremula* a *Robinia pseudoacacia*. Dochádzalo k narušovaniu hustých porastov, napríklad diskovými bránami ako doplnenie veľkoplošného mozaikovitého strhávania plôch menšími nepravidelnými zásahmi.

Monitoring: V období 2012 – 2016 prebiehalo sledovanie sukcesie cievnatých rastlín na 15 trvalých plochách s rozmermi 5 × 5 metrov, kde bola odstránená vrchná vrstva piesku. Každý rok počas prvých troch rokov bolo založených päť nových monitorovacích plôch v čerstvo narušených lokalitách. Paralelne s tým boli v rokoch 2012 – 2014 zaznamenané fytoocenologické snímky na degradovaných miestach pred odstránením povrchového piesku a v rokoch 2014 – 2015 aj na plochách s typickou psamofytnou vegetáciou, ktoré slúžili ako referenčné plochy.

Dosiahnuté efekty: Po narušení povrchu a otvorení piesčitých plôch sa na cieľové miesta žiaduce druhy rastlín začali šíriť veľmi rýchlo, a to najmä vďaka blízkosti zachovalých porastov s cieľovou psamofytnou vegetáciou v okolí disturbovaných plôch. Na sledovaných plochách bolo v rokoch 2012 – 2016 zaznamenaných celkom 97 druhov cievnatých rastlín, z toho 23 ohrozených. Počas piatich rokov došlo k výraznej premene druhového zloženia – počet druhov typických pre suché trávniky sa oproti degradovaným plochám strojnásobil, zatiaľ čo zastúpenie synantropných druhov pokleslo na polovicu. Už v prvom roku dosahoval priemerný počet cieľových druhov suchých trávnikov na strhnutých plochách takmer rovnaké hodnoty ako v referenčných lokalitách so zachovalou psamofytnou vegetáciou. Obnovené plochy zároveň osídlil rad špecializovaných psamofilných bezstavovcov, ktorí sa pred začiatkom revitalizácie v lokalite vyskytovali len obmedzene – predovšetkým pozdĺž piesčitej cesty popri železničnej trati.

Vyhodnotenie úspešnosti realizácie a odporúčania: Efektivitu zvolenej metódy obnovy potvrdili výsledky dlhodobého monitoringu. Ako najvhodnejší postup revitalizácie silne degradovaných plôch viatych pieskov sa javí kombinácia mozaikovitého, plošne rozsiahlejšieho odstraňovania vrchnej vrstvy bohatej na živiny s cieľovými doplnkovými zásahmi, ako je nepravidelné drobné narušovanie povrchu a pravidelná eliminácia náletových drevín a nepôvodných druhov. Preto sa v lokalite v tomto postupe pokračovalo a v rokoch 2016 – 2024 bolo postupne strhnutých ďalších 3,1 ha plôch s nežiaducimi porastmi a eutrofizovaným substrátom. Pre obdobie nového plánu starostlivosti (2025 – 2034) sa s týmto manažmentom tiež počíta s tým, že strhávanie a narušovanie mačiny bude doplnené extenzívnou pastvou koňovitých a riadeným vypaľovaním.

Zdroje dát:

- 1) Agentura ochrany a krajiny ČR. 2025. Plán péče o národní přírodní památku Váté písky na období 2025–2034. – Ms. [Depon. in: AOPK ČR, RP Jižní Morava, Brno].
- 2) Řehounková, K. & Jongepierová, I. 2018. Obnova společenstev vázaných na otevřené plochy písčin In: Jongepierová I., Pešout P., & Prach K. (eds.). 2018. Ekologická obnova v České republice II. – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.
- 3) konzultácie s pracovníkmi AOPK ČR, Regionálního pracoviště Jižní Morava Ing. Sylvou Holánovou a Ing. Mgr. Marcellem Bartošem, ktorí poskytli fotografie, mapy a ďalšie podklady



Obr. 141. Lokalizácia plôch so strhávaním mačiny v NPP Váté písky (© Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Regionální pracoviště Jižní Morava).



Obr. 142. Typický psamofilný porast s dominantným *Corynephorus canescens* a primiešanými *Verbascum phoeniceum* a *Stipa borysthena* v národnej prírodnej pamiatke Váté písky u Bzence (fotografia: Sylva Holánová).



Obr. 143. Bager pri strhávaní mačiny v NPP Váté písky; strhnutá hmota je odvážaná do pieskovne (fotografia: Sylva Holánová).



Obr. 144. Porovnanie tej istej plochy pred strhnutím mačiny (fotografia vľavo hore, 16. 10. 2018), bezprostredne po strhnutí mačiny (fotografia vpravo hore, 28. 3. 2019) a rok po strhnutí (fotografia dole, 26. 8. 2020); fotografie: Sylva Holánová).



Obr. 145. Plocha so strhnutou mačinou v národnej prírodnej pamiatke Váté písky (fotografia: Marcel Bartoš).

5.4.2 Úhorovanie v Národnom parku Podyjí

Lokalizácia územia: Česká republika, NP Podyjí

Roky realizácie: 2006 – 2024

Rozloha: V rôznych rokoch bol zásah realizovaný v celkovo 15 lokalitách. Išlo o plochy rôznej veľkosti, väčšinou s rozlohou 500 – 2 000 m². Na pilotné experimenty potom v rokoch 2019 – 2022 nadväzoval výskumný projekt TA ČR TH04030244 „Zvýšení biodiverzity a podpora ekosystémových služieb v zemědělské krajině pomocí alternativních způsobů hospodaření na loukách a pastvinách“, v rámci ktorého bolo úhorovanie realizované celkovo v 12 lokalitách (obr. 146) v oblasti NP Podyjí.

Charakteristika územia: Oblasť NP Podyjí patrí medzi druhovo najbohatšie oblasti v Českej republike. Územie je veľmi rozmanité, tvorené pestrou mozaikou biotopov. Osou územia je rieka Dyje s veľmi dobre vyvinutým riečnym fenoménom. Práve riečny fenomén a pestrá geologická štruktúra územia sú hlavnými dôvodmi tejto mimoriadne vysokej druhovej bohatosti rastlinných spoločenstiev.

V NP Podyjí prevládajú lesné ekosystémy, nelesné tvoria menšinu. Ide o zachované aluviálne lúky, skalné stepi, vresoviská či mezofilné lúky. Mnohé nelesné ekosystémy sú v tesnom kontakte s ornou pôdou a intenzívne poľnohospodársky obhospodarovanými pozemkami, čo vedie k tomu, že mnohé trávne porasty v oblasti NP Podyjí sú degradované a druhovo veľmi chudobné.

Práve tieto porasty boli prioritne vybrané pre naše úhorové hospodárenie. Doplnené však boli aj niektorými druhovo bohatými lokalitami. Výskumné plochy boli rozmiestnené v rôznych častiach NP Podyjí, na miestach s rozdielnou históriou obhospodarovania.

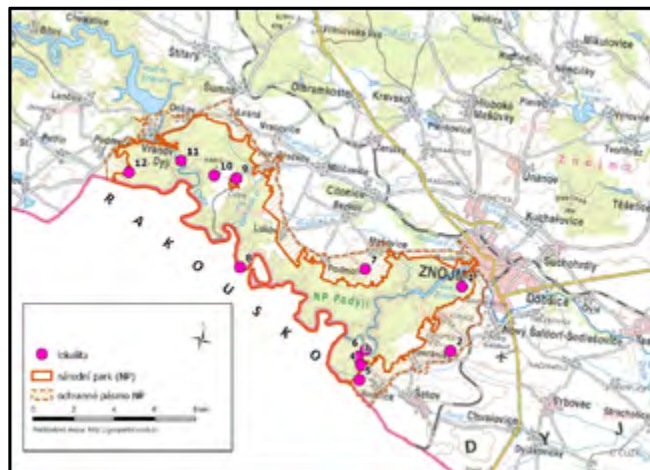
Dôvody a ciele obnovy: Zvýšenie druhovej rozmanitosti degradovaných (obr. 147), druhovo chudobných trávnych porastov vďaka vytvoreniu maloplošnej mozaiky sukcesne rôzne starých plôch. Experimentálny spôsob likvidácie porastov *Calamagrostis epigejos* a *Arrhenatherum elatius*.



Obr. 147. Degradované porasty s dominanciou *Calamagrostis epigejos* a *Arrhenatherum elatius*, ktoré boli prednostne vybrané na úhorovanie (fotografie: Tomáš Vymyslický).



Realizácie: Pilotné realizácie prebehli už v roku 2006 a boli motivované predovšetkým nálezmi zaujímavých druhov živočíchov (nosatcovitých chrobákov) a rastlín (napr. *Thymelaea passerina*) na náhodne vybraných a rozoraných plochách na samotnej východnej hranici NP Podyjí. Išlo o plochy susediace s ornou pôdou alebo vinicami. Následne prebehlo vytýpanie vhodných lokalít na založenie úhorov a ich samotné vytvorenie (zásahy ukazuje obr. 148). Potom sa začal systematický výskum úhorov, ktoré boli zakladané v období neskorej jesene alebo skorej jari orbou pomocou traktora a pluhu. Na jar boli plochy pobránené, čím sa odstránili korene a podzemky trvácich druhov rastlín, ako napríklad *Elymus repens*, *Artemisia vulgaris* a ďalšie druhy. Naším cieľom bolo pri obnove vegetácie (obr. 149) úplne sa spoľahnúť na pôdnu semennú banku, keďže sme predpokladali, že obsahuje aj semená vzácných a ohrozených druhov rastlín, predovšetkým zo skupiny burín a konkurenčne slabších druhov. Vegetáciu v ďalších rokoch ukazujú obr. 150 a obr. 151.



Obr. 146. Mapa Národného parku Podyjí s vyznačením experimentálnych lokalít.

Vo všetkých 12 lokalitách boli študované tri typy experimentálnych zásahov, pričom plocha každého variantu mala zvyčajne veľkosť 0,1 – 0,2 ha:

- Variant A – jednoročný úhor, ktorý bol každoročne oraný.
- Variant B – viacročný úhor (postupne 1 – 4-ročný), kde orba prebehla iba na začiatku štvorročného obdobia výskumu vegetácie, konkrétne v marci 2019. Pre entomologický monitoring bol tento variant označovaný ako „úhor“.
- Variant C – lúčna kontrola, tzn. trávinná-bylinná vegetácia priamo priliehajúca k zoraným plochám (úhorom). Pre entomologický monitoring bola vo výsledkoch označená ako „úhor-kontrola“. Entomologický variant „lúka“ sa potom týka druhov, ktoré boli zistené vo väčšej vzdialenosti od rozoraných plôch.

Každoročná jednorazová kosba prebiehala na konci augusta po ukončení všetkých terénnych pozorovaní (v rovnakom termíne pre všetky varianty). Pokosená biomasa bola na mieste vysušená a následne odvezená.



Obr. 148. Zakladanie úhorov v začiatkoch výskumu na jeseň v roku 2006 (fotografie: Tomáš Vymyslický).



Obr. 149. Druhovo pestrá vegetácia dvojročného úhoru v roku 2008 (fotografie: Tomáš Vymyslický).

Monitoring: Dvakrát ročne, vždy v júni a auguste, prebiehal na trvalých plochách vyznačených vo všetkých troch opatreniach (A, B, C) monitoring floristického zloženia a zápis fytocenologických snímok. Ďalej prebiehal entomologický monitoring pomocou smýkania a pôdnych pascí. Výsledky boli štatisticky vyhodnotené a na základe monitoringu boli pripravené a vydané dve certifikované metodiky (Podpora biodiverzity trávnych porastov pomocou maloplošných úhorov a Úhorové hospodárenie na lúkach a pastvinách), pričom prvá je zameraná na ochranu prírody a druhá skôr na poľnohospodárske využitie. Obe metodiky poskytujú podrobný opis realizovaných experimentov a ich vyhodnotenie. Sú dostupné v tlačenej aj elektronickej podobe. Okrem toho boli publikované rôzne vedecké aj popularizačné články, zorganizované exkurzie, konferencia, workshop a seminár.

Dosiahnuté efekty: Vytvorenie maloplošných úhorov viedlo k výraznému nárastu biodiverzity cievnatých rastlín. Pokiaľ ide o rastliny, očakávaný efekt opätovného výskytu vzácných a ohrozených druhov sa prejavil len v niektorých lokalitách a v niektorých rokoch. Nemožno sa teda spoliehať len na pôdnu semennú banku. Dôležitú úlohu zohráva aktuálna vegetácia a prísun semien z okolia na úhorovanú lokalitu. Úhorovanie v NP Podyjí podporilo predovšetkým bežné druhy kultúrnej krajiny. Na druhej strane sa však na novo vytvorené biotopy nešírili invázne druhy rastlín, čo považujeme tiež za veľmi dôležité.

V NP Podyjí bolo potvrdené, že úhorovanie je účinnou metódou potlačenia expanzívnych druhov tráv, ako je *Calamagrostis epigejos* alebo *Arrhenatherum elatius*. Je však potrebné dávať pozor na to, aby sa na tieto plochy

nedostali semená týchto druhov z okolia. Preto je nevyhnutné včas kosiť porasty smlzu a ovsíka v okolí, inak sa po niekoľkých rokoch oba druhy do úhorovaných lokalít vrátia.



Obr. 150. *Adonis flammea* a *Xanthium strumarium*, kriticky ohrozené druhy rastlín, ktoré boli nájdené na úhoroch v NP Podyjí (fotografie: Tomáš Vymyslický).



Obr. 151. Vegetácia v prvom roku po rozoraní porastu s dominanciou *Calamagrostis epigejos* v lokalite Čížov-signálka (vľavo) a v lokalite Fládnitzská chata (vpravo). Na obrázku vľavo dominuje druh *Raphanus raphanistrum*, na obrázku vpravo sú potom druhy *Chenopodium album*, *Daucus carota*, *Polygonum aviculare* agg. a *Echium vulgare* (fotografie: Tomáš Vymyslický).

Vyhodnotenie úspešnosti realizácie a odporúčania: Úhorové hospodárenie v oblasti NP Podyjí preukázateľne viedlo k nárastu rozmanitosti na experimentálnych úhorovaných plochách. Na druhej strane je potrebné venovať pozornosť umiestneniu plôch v rámci lokality, ako aj pravidelnému posúvaniu úhorovaných plôch v rámci pozemku. Dôležitá je aj periodicita vykonávania zásahu – v suchých lokalitách, kde sukcesia prebieha pomalšie, je možné úhory ponechať štyri až päť rokov, naopak, na mezofilných alebo vlhších plochách je vhodné úhory obnovovať každé dva až tri roky.

Zdroje dát:

- 1) Fabšičová, M., Vymyslický, T., Frei, I., Zdražilová, M., Smetanová, S., Winkler, J., Jiroušek, M. (2024). The importance of soil seed banks for biodiversity restoration in degraded grasslands. *Folia Geobot.* 59 (1): 17–37.
- 2) Entová M. (2011): Úhory v Národním parku Podyjí jako možná lokalita pro protěž žlutobílou (*Pseudognaphalium luteoalbum*). *Thayensia*, 8: 311–314.
- 3) Fabšičová M., Frei I., Jiroušek M., Smetanová S., Šipoš J., Trnka F., Vymyslický T., Winkler J., Zdražilová M. (2023): Úhorové hospodaření na loukách a pastvinách. Uplatněná certifikovaná metodika 58/2023.
- 4) Fabšičová M., Frei I., Jiroušek M., Smetanová S., Šipoš J., Trnka F., Vymyslický T., Winkler J., Zdražilová M. (2023): Podpora biodiverzity travních porostů pomocí maloplošných úhorů. Uplatněná certifikovaná metodika 62/2023.
- 5) Fabšičová M., Jiroušek M., Šipoš J. & Vymyslický T. (2021): Úhory – zapomenuté ostrůvky biodiverzity. – *Botanika* 1: 12–15.
- 6) Fabšičová M., Šipoš J., Vymyslický T., Jiroušek M. (2019): Restoration of plant and habitat diversity by small-scale ploughing of abandoned grasslands. – In: Book of Abstracts, 49th annual meeting of the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland, 9-13.9., Münster, Germany.
- 7) Fabšičová M., Vymyslický T., Entová M. a Kůrová J. (2016): Mohou být úhory refugii vzácných a ohrožených druhů rostlin? – *Thayensia* (Znojmo) 13: 89–102.
- 8) Fabšičová M., Vymyslický T., Entová M., Kůrová J. (2014): Mohou být úhory refugiem vzácných a ohrožených druhů? – Sborník abstraktů z konference ČBS: Management a obnova travinných ekosystémů, 29.–30.11.2014, Praha. Str. 6.

- 9) Fabšičová M., Vymyslický T., Jiroušek M., Lekeš D., Frei I., Smetanová S., Zdražilová M. (2022): Univerzální lapač semen. Užitečný vzor zapsaný pod číslem 36 656 u Úřadu průmyslového vlastnictví v Praze.
- 10) Jiroušek M., Fabšičová M., Winkler J., Zdražilová M., Vymyslický T. (2020): Patří úhory do moderní zemědělské krajiny? *Úroda* 12/2020: 62–65.
- 11) Jiroušek M., Frei I., Winkler J., Fabšičová M., Zdražilová M., Smetanová S., Vymyslický T. (2021): Orba travních porostů – pohroma nebo přínos pro biodiverzitu? *Úroda*, 69 (12), vědecká příloha, s. 427–434.
- 12) Jiroušek M., Vymyslický T., Fabšičová M., Frei I., Zdražilová M., Smetanová S., Winkler J. (2022): Obnova biodiverzity v Podyjí pomocí maloplošných úhorů. XI. sjezd České botanické společnosti: Botanický výzkum a jeho praktické aplikace, 8–10. 10. 2022, Praha.
- 13) Jiroušek M., Vymyslický T., Fabšičová M., Frei I., Zdražilová M., Smetanová S., Winkler J., Šipoš J. (2022): Fallows as a tool for biodiversity conservation and restoration. Invited lecture. *EKOLOGIE 2022, 8th Conference of the Czech Society for Ecology, 7th–9th September 2022, Brno, Czech Republic*
- 14) Meitner, Z., Jiroušek, M. (2021): Vědci zjišťují, zda může rozorání travních porostů zvýšit biodiverzitu. *MendelGreen*, 13 (2): 10–12. Vymyslický T. (2015): Úhorové hospodaření na půdě, *ANO ČI NE? – Úroda* 63 (3): 10.
- 15) Vymyslický T., Fabšičová M. (2015): Úhory, staronový fenomén české krajiny? *Vesmír* 94 (9): 519–521.
- 16) Vymyslický T., Fabšičová M., Jiroušek M., Zdražilová M., Frei I., Smetanová S., Šipoš J., Trnka F., Winkler J. (2021): Patří úhorové hospodaření do NP Podyjí? *Konference k 30 letům NP Podyjí*, 19–20. 10. 2021, Hnanice.
- 17) Vymyslický T., Fabšičová M., Smetanová S., Jiroušek M., Frei I., Zdražilová M., Winkler J. (2022): Úhorové hospodaření v současné krajině. Biodiverzita v zemědělské krajině. Výroční konference spojená s výročním plenárním shromážděním České společnosti pro krajinnou ekologii (IALE-CZ). *Sborník abstraktů*, str. 19.
- 18) Vymyslický T., Jiroušek M., Fabšičová M., Frei I., Zdražilová M., Smetanová S. a Winkler J. (2022): Ověřená technologie trvale udržitelného maloplošného úhorového hospodaření na loukách a pastvinách
- 19) Vymyslický T., Jiroušek M., Frei I., Smetanová S., Winkler J., Zdražilová M., Fabšičová M. (2024). Will small-scale ploughing increase the plant diversity of species-poor grasslands? *Folia Geobot.* 59 (1): 1–16.
- 20) Zdražilová M., Smetanová S. & Trnka F. (2021): Does it make sense to plough grasslands? – In: *proceedings of the 33rd POP-BIO conference, Prague, 27. – 29. 5. 2021*, p. 55.

5.4.3 Obnova vresovišek riadeným vypaľovaním v CHKO Brdy

Lokalizácia územia: Česká republika, Středočeský kraj, CHKO Brdy (49,6851086 °N; 13,8715244 °E), dopadová plocha Jordán; nadmorská výška 726 – 794 m

Rok realizácie: 2016

Rozloha: 1 ha

Charakteristika územia: Delostrelecká strelnica vznikla v Brdoch už v roku 1926. Od roku 1930 postupne došlo k vyklčovaniu troch dopadových plôch (Brda, Jordán, Tok), z ktorých každá mala rozlohu takmer 500 ha. Vojenským využívaním tak postupne vznikla unikátna bezlesá plocha s výskytom *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* a acidofilných tráv, ktorá svojím rozsahom nemá v Českej republike obdobu. Vresoviská boli dlhodobo udržiavané vojenskou činnosťou, predovšetkým dopadmi munície, najmä rakiet, ktoré spôsobovali nielen obnaženie povrchu, ale často aj sprievodné požiare.

Podľa záznamov o zásahoch hasičov došlo v rokoch 2008 – 2018 k takmer stovke požiarov rôzneho rozsahu na dopadových plochách Brda, Jordán a Tok, pričom najčastejšie sa vyskytovali na jar, najmä v apríli a máji, keď panovali vhodné podmienky na horenie.

Pre vresovisko ako ekosystém je typická úzka väzba na životný cyklus vresu. Rastliny vresu začínajú vo veku približne 25 rokov starnúť, strácajú schopnosť vegetatívneho rozmnožovania a následne dochádza k ich odumieraniu. V dôsledku toho sa rozpadá celé vresovisko. Na jeho obnovu je potrebné, aby dochádzalo ku klíčeniu a etablovaniu mladých semenáčikov vresu. Na to je však nevyhnutné obnaženie pôdneho povrchu až na minerálny substrát. Klíčenie je stimulované aj zvýšenou teplotou alebo pôsobením dymu v horných vrstvách pôdy.

Dôvody a ciele obnovy: Vresovisko na dopadovej ploche Jordán sa nachádzalo približne v strednej fáze vývoja, s obmedzeným výskytom semenáčikov, ktoré boli sústredené najmä v kráteroch vzniknutých po výbuchoch munície. Udržanie vresoviska v ekologicky priaznivom stave si preto vyžadovalo aktívny manažment. Jedným z odporúčaných opatrení bolo aj riadené vypaľovanie. Cieľová lokalita bola v posledných rokoch vojensky využívaná najmenej zo všetkých troch dopadových plôch. Prebehlo tu len niekoľko sprievodných požiarov. Väčšina západnej časti tejto plochy bola zarastená náletom *Betula pendula*.

K 31. 12. 2015 došlo k zrušeniu Vojenského újezdu Brdy, čím zanikla možnosť vykonávať disturbance ako sprievodný jav vojenského využívania. Podľa vtedy platnej legislatívy nebolo možné vykonať riadené vypaľovanie ako ochranný manažment. Preto bolo realizované ako súčasť taktického cvičenia jednotiek požiarnej ochrany. Spálenie vresu bolo modelovou situáciou taktického cvičenia, pri ktorom bol simulovaný požiar šíriaci sa nekontrolovane vresoviskom.

Cieľom bolo obnovenie vresovísk na bývalých vojenských dopadových plochách riadeným vypaľovaním.

Realizácia: V apríli 2016 boli pre riadené vypálenie vybrané dve oddelené plochy s celkovou rozlohou 1 ha. V máji 2016 bola celá oblasť prehľadaná z hľadiska výskytu a hniezdenia vtáctva, ktoré nebolo preukázané. Ornitologický prieskum bol pre istotu zopakovaný ešte ráno v deň zásahu; zároveň došlo k vyplašeniu ostatných živočíchov. Zásah bol stanovený na 18. mája. V deň zásahu boli vykonané bezpečnostné opatrenia – zabezpečenie vody, odstránenie náletových drevín na protipožiarnych pásoch. Samotné zapálenie a iniciácia boli technicky riešené tak, aby každá plocha začala horieť celá naraz, biomasa zhorela čo najrýchlejšie a tým sa minimalizoval čas tepelného pôsobenia na povrch a pôdu pod povrchom. Vymedzenie územia, priebeh realizácie a súčasný stav ukazujú obr. 152 až obr. 158.

Monitoring:

- monitoring priebehu horenia

Meranie teplôt počas požiaru prebiehalo na 10 vopred inštalovaných meracích bodoch, z ktorých každý mal 6 senzorov v rôznych výškach (na povrchu, nad aj pod povrchom). Celkovo sa teda teplota merala v 60 bodoch. Teplota sa zaznamenávala každých 10 sekúnd.

- monitoring sukcesie vegetácie a regenerácie *Calluna vulgaris*

Na miestach určených na riadené vypaľovanie bolo pred zásahom založených 9 trvalých plôch s rozmermi 5 × 5 m, na ktorých boli zaznamenané fytocenologické snímky zachytávajúce východiskový stav. Fytocenologické snímokovanie na trvalých plochách bolo zopakované 2 mesiace po zásahu a následne aj v nasledujúcich rokoch. Ďalšie trvalé plochy boli založené na miestach, pri ktorých bol doložený dátum posledného požiaru. Aj tieto plochy boli fytocenologicky zmapované. Spolu tak boli získané údaje z 25 plôch vo veku 0 – 15 rokov od požiaru.

Dosiahnuté efekty:

- priebeh horenia

Maximálna nameraná teplota bola 800 °C. Zvýšené tepelné pôsobenie na povrch bolo zaznamenané po dobu 4 až 6 minút. Maximálna teplota pôdy v hĺbke 2,5 cm pod povrchom bola na jednom z meracích bodov 55 °C, avšak na ostatných meracích bodoch nepresiahla 30 °C. Maximálna teplota pôdy v hĺbke 5 cm pod povrchom bola v jednom bode 30 °C a v ostatných bodoch nepresiahla 15 °C. Už v hĺbke 10 cm pod povrchom bol vplyv tepelného pôsobenia na povrchu zanedbateľný.

- priebeh sukcesie

Na všetkých trvalých plochách bolo v súčte vykonaných snímok zaznamenaných celkovo 38 druhov cievnatých rastlín a 26 druhov machorastov a lišajníkov. Pomalšie rastúce druhy (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*) dosahovali maximum pokryvnosti približne v 10. roku po požiari. Následne ich pokryvnosť klesala. Zároveň od 10. roku po požiari začala pokryvnosť machov na všetkých sledovaných plochách dosahovať také hodnoty, ktoré sťažovali generatívne rozmnožovanie vresu.

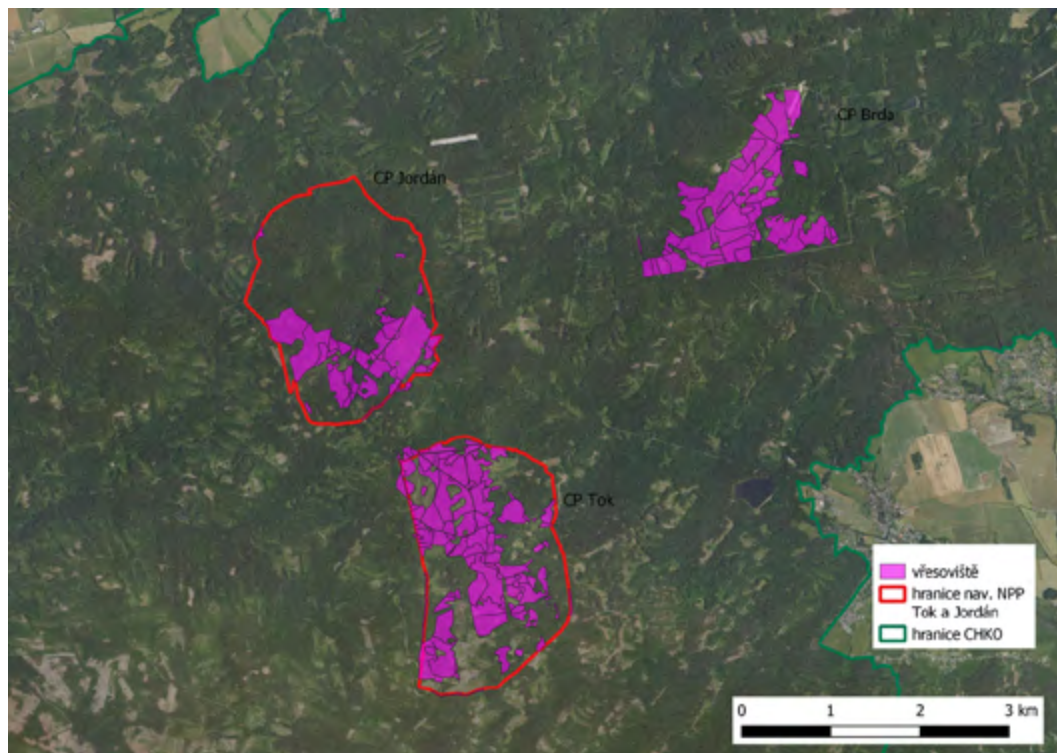
Vyhodnotenie úspešnosti realizácie a odporúčania: Riadené vypaľovanie sa ukázalo ako účinná metóda na regeneráciu vresovísk. Priebeh založeného ohňa bol rýchly a zároveň teplotne šetrný k pôde, semennej banke aj koreňovému systému vresu – a teda pravdepodobne aj k mnohým živočíchom, ktoré si môžu nájsť úkryt v pôde. Protipožiarne pásy na okrajoch dopadových plôch sa ukázali ako efektívna ochrana proti prípadnému šíreniu ohňa do okolitých lesných porastov. Plochy určené na riadené vypaľovanie je vhodné vopred rozdeliť cestami, aby sa dali vypaľovať po menších častiach. Ako ďalšie vhodné bezpečnostné riešenie sa javí použitie clonových hadíc.

Z vegetačných údajov na plochách, ktoré zhoreli v minulosti, bolo zrejmé, že vres je schopný v prvých 10 – 15 rokoch po požiari úspešne konkurovať trávam aj iným druhom. To naznačuje, že nebude nevyhnutné zavádzať na vypálených plochách pastvu, ktorá by bola na takýchto miestach problematická kvôli pyrotechnickej záťaži v pôde. Riadené vypaľovanie je však potrebné periodicky opakovať.

Poznámka: V súčasnosti sa armáda po bývalom vojenskom priestore opäť pohybuje, územie je naďalej dôležité pre obranu štátu (ODOS). Pohybuje sa tu ťažká technika, organizujú sa pochodové cvičenia. Aktívna strelba však prebieha iba v rámci dopadovej plochy Brda. Uvažuje sa však aj o opätovnom využití dopadových plôch Tok a Jordán, a to z dôvodu potreby tréningu strelby na väčšie vzdialenosti.

Zdroje dát

- 1) Fišer B., Mayerová H., Adámek M. & Hora J. 2018. Obnova vřesovišť řízeným vypalováním v CHKO Brdy. In: Jongepierová I., Pešout P., & Prach K. (eds.). 2018. Ekologická obnova v České republice II. – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.
- 2) Pešout P. & Fišer B. 2016. Řízené vypalování porostů – k vybraným otázkám praktické péče o chráněná území I. – Ochrana přírody 6: 12–15.
- 3) Sedláček O., Marhoul P. & Dušek J. 2015. Využití řízených požárů v ochrannářském managementu se zvláštním zřetelem na jeho využití při managementu bezlesí navrhované CHKO Brdy. – Ms.; depon. in AOPK ČR, Praha.
- 4) konzultácia s pracovníčkou AOPK ČR, Regionálního pracoviště Střední Čechy Mgr. Zitou Červenkovou, Ph.D., která poskytla fotografie: grafie, mapy a další podklady



Obr. 152. Rozloženie mapovaných vresovísk na cvičných plochách. Zobrazené sú aj všetky mozaiky so silikátovými suťami a rašeliniskami s aspoň 10 % podielom vresovísk a mozaiky s náletovými drevinami s aspoň 40 % podielom vresovísk. Cvičné plochy sú podrobne zmapované v rokoch 2014 (Jordán a Z časť Brdy), 2023 (Tok) a 2024 (V časť Brdy). © Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Regionální pracoviště Střední Čechy



Obr. 153. Dobře viditelná plocha po požáru na jižní části CP Brda v roce 2015 (asi 30 ha). Na této ploše je dnes krásné vřesoviště s výraznou dominanciou intenzívně kvitnícího *Calluna vulgaris*. © Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Regionální pracoviště Střední Čechy.



Obr. 154. Realizácia požiaru v lokalite Jordán v rámci hasičského cvičenia v roku 2016 (fotografia: Zita Červenková).



Obr. 155. Plocha v lokalite Jordán vypálená pri hasičskom cvičení v roku 2016 približne mesiac po požari (fotografia: Zita Červenková).



Obr. 156. Mladé rastlinky *Calluna vulgaris* na spálenisku v lokalite Jordán necelé 2 roky po požari (fotografia: Zita Červenková).



Obr. 157. Spálenisko v lokalite Jordán necelé 2 roky po požiari (fotografia: Zita Červenková).



Obr. 158. Súčasný stav (2025) porastov *Calluna vulgaris* na plochách v lokalite Jordán vypálených v roku 2016 (fotografia: Zita Červenková).

5.5 Prehľad cieľových biotopov európskeho významu, pre ktoré je relevantný disturbančný manažment

- 1340* Vnútrozemské slaniská
- 1530* Panónske slané stepi a slaniská
- 2340* Vnútrozemské panónske pieskové duny
- 4030 Vresoviská
- 4060 Vresoviská a spoločenstvá kričkov v subalpínskom a alpínskom stupni
- 6120* Suchomilné travinno-bylinné porasty na vápnitých pieskoch
- 6210 Suchomilné travinno-bylinné a krovinné porasty na vápnitom podloží (*dôležité stanovištia Orchidaceae)
- 6230* Kvetnaté vysokohorské a horské psicové porasty na silikátovom substráte

- 6240 *Subpanónske travinno-bylinné porasty
- 6250 *Panónske travinno-bylinné porasty na spraši
- 6260 *Panónske travinno-bylinné porasty na pieskoch
- 6410 Bezkolencové lúky
- 6430 Vysokobylinné spoločenstvá

5.6 Literatúra

(okrem zdrojov uvedených pri príkladoch dobrej praxe)

- 1) Abraham V., Kuneš P., Petr L., Svitavská Svobodová H., Kozáková R., Jamrichová E., Švarcová M. G. & Pokorný P. (2016): A pollen-based quantitative reconstruction of the Holocene vegetation updates a perspective on the natural vegetation in the Czech Republic and Slovakia. *Preslia* 88: 409–434.
- 2) Háková A., Klauisová A. & Sádlo J. (eds.) (2004): Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. *PLANETA XII*, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.
- 3) Hamřík, T. & Košulič, O. (2021): Řízené vypalování jako efektivní ochranný management pro podporu biodiverzity stepních stanovišť. *Ochrana přírody* 6, 17–21.
- 4) Harásek, M., Klinkovská, K. & Chytrý, M. (2023): Vegetation change in acidic dry grasslands in Moravia (Czech Republic) over three decades. *Applied Vegetation Science* 26, e12726.
- 5) Chytrá, H., Kadaš, D., Brodská, M., Hamřík, T. & Vymyslický, T. (2024): Ctnost z nouze – pluh a oheň. *Veronica* 2024/4: 18–22.
- 6) Chytrý, M. (ed) (2007): Vegetace České republiky 1. Travná a keříčková vegetace. – Academia, Praha.
- 7) Chytrý, M. et al. (2020): Červený seznam biotopů České republiky. *Příroda* 41. Praha
- 8) Klinkovská, K., Sperandii, M. G., Trávníček, B. & Chytrý, M. (2024): Significant decline in specialists in semi-dry grasslands over four decades. *Biodiversity and Conservation* 33, 161–178.
- 9) Peringer A., Siehoff S., Chételat J., Spiegelberger T., Buttler A. & Gillet F. (2013): Past and future landscape dynamics in pasture-woodlands of the Swiss Jura Mountains under climate change. *Ecology and Society* 18: 11.ání.
- 10) Pokorný P., Chytrý M., Juříčková L., Sádlo J., Novák, J. & Ložek V. (2015): Mid-Holocene bottleneck for central European dry grasslands: Did steppe survive the forest optimum in northern Bohemia, Czech Republic? *The Holocene* 25(4): 716–726.
- 11) Prausová, R. & Sádlo, J. (2004): Vypalování. In Háková, A., Klauisová A. & Sádlo J. (eds.). 2004. Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. *Planeta XII*, 3/2004. MŽP, Praha.
- 12) Sádlo J., Pokorný P., Hájek P., Dreslerová D. & Cílek V. (2005): Krajina a revoluce: významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny českých zemí. Praha, Malá Skála. 247 s. 1. vyd
- 13) Sedláček, O., Malíček, J. Mikátová, B. (2018): Disturbanční management na nelesních plochách. Standardy péče o přírodu a krajinu. Péče o terestrické biotopy, řada D. AOPK ČR, Praha.
- 14) Slachová, K. (2020): Vliv minulé orby na druhové složení luk v PR Hutě v Bílých Karpatech. Bakalářská práce, Brno: Masarykova univerzita.
- 15) Záhora J., Chytrý M., Holub P., Fiala K., Tůma I., Vavříková J., Fabšičová M., Keizer I. & Filipová L. (2016): Vliv akumulace dusíku na vřesoviště a suché trávníky v Národním parku Podyjí. *Životné prostredie* 50, 2: 97–107.

6 Vytváranie a obnova mokradí

Autor: Ester Ekrťová



Obr. 159. PR Na Oklice (Miličov, ČR): Ukážka vykonania zásahu na podporu mozaiky rašeliniskovej vegetácie a podpory vzácných druhov machorastov (fotografia: Vojtěch Kodet).

6.1 Úvod do problematiky

Mokrade sú územia močiarov, slatín, rašelinísk i územia pokryté vodou. Vznikajú prirodzene aj umelo, môžu byť trvalého či dočasného charakteru s vodou stojatou aj tečúcou. Mokraďové ekosystémy majú v krajine nezastupiteľnú funkciu a zároveň patria medzi celosvetovo najvýznamnejšie a najohrozenejšie ekosystémy (Chytil et al., 1999). Hrajú zásadnú úlohu pri zadržiavaní zrážkovej aj pramennej vody a vďaka evapotranspiračnému efektu významne ovplyvňujú mikroklimatické a mezoklimatické podmienky v krajine (ochladzovanie, zvlhčovanie). Táto prirodzená vlastnosť robí z mokradí v dobe klimatickej zmeny dôležité prostredie, ktoré môže významne zmierňovať jej vplyvy na život v krajine (Kučerová & Buřková, 2017). Úplne zásadné sú mokraďové biotopy na ochranu biodiverzity, pretože ide o veľmi rozmanité typy prostredia, ktoré sú domovom veľkého množstva rôznych druhov organizmov. Časť mokraďovej vegetácie má reliktný charakter a zároveň je veľmi úzko spätá s tradičným hospodárením človeka. Mokraďové spoločenstvá tak v mnohých prípadoch spájajú druhy a spoločenstvá s kontinuitou od konca dôb ľadových s vegetáciou a druhmi, ktoré sú typickými sprievodcami krajiny, ktorá vznikla vďaka osídleniu a hospodáreniu človeka (Čížková et al., 2017; Chytrý, 2011).

Pokiaľ sa pozrieme na mokrade v krajine z pohľadu pozitívnych vplyvov ľudskej činnosti, tak typickým príkladom je tvorba rybníkov a rôznych drobných nádrží. Umelé vodné plochy umožnili v krajine prežívať mnohým vodným a mokraďovým druhom, ktorých výskyt by bol inak obmedzený len na prirodzené, časovo a plošne obmedzené spoločenstvá slepých ramien tokov, mokradí ovplyvnených záplavami pri výdatných zrážkach či jarnom topení snehu a pod. Pravidelné hospodárenie (kosenie, prepásanie a pod.) na mokraďových biotopoch zabezpečovalo dlhodobu pretrvanie raných sukcesných fáz prameniskovej, slatinnej, slaniskovej či rašeliniskovej vegetácie a na ňu viazanej širokej diverzity rastlín a živočíchov (Čížková et al., 2017).

Napriek vyššie uvedeným pozitívnym vplyvom ľudskej činnosti prevažujú, najmä od polovice 19. storočia, výrazne negatívne vplyvy, ktoré viedli a vedú k devastácii a zániku mokradí. Najzásadnejšie je odvodnenie, ktoré bolo vo

väčšine prípadov spojené s nástupom ťažkej poľnohospodárskej techniky a intenzívneho hospodárenia v poľnohospodárstve a lesníctve, ďalej rozsiahla regulácia tokov, budovanie priehradných nádrží a pod. Na druhej strane aj pasívny prístup k starostlivosti o mokrade je výrazným faktorom pri ich degradácii a zániku. Z pohľadu biodiverzity sú cenné najmä rané sukcesné štádiá mokraďových biotopov. Ústup tradičného využívania (pastva, kosenie, zber trstiny, obnova jazierok, studničiek a napájadiel a iné) vedie k degradácii až postupnému zániku týchto unikátnych biotopov. Slatinné prameniská a slaniská patria k najohrozenejším biotopom strednej Európy (Chytrý et al., 2020).

6.2 Typy mokradí

Pre účely tohto Katalógu rozlišujeme:

- Mokrade na prameniskách: rašeliniská, penovcové prameniská, slaniská.
- Mokrade v nivách tokov: slepé ramená, zamokrené depresie, mäkké luhy, jelšiny, zaplavované a vlhké lúky.
- Mokrade sytené zrážkovou vodou v miestach nepriepustného podložja: poľné mokrade, vrchoviská.
- Stojaté vody umelého pôvodu: rybníky, lomy, štrkoviská, pieskovne, plochy po ťažbe kaolínu, odkaľovacie nádrže.

6.3 Metodika technických zásad a postupov pre návrhy a budovanie mokradí

6.3.1 Výber vhodnej lokality

Výber lokality pre vybudovanie mokrade (vrátane drobných vodných plôch) by mal vždy rešpektovať nasledujúce zásady:

Vybudovanie mokradí nesmie zničiť alebo poškodiť cenné prírodné biotopy a na ne viazané druhy (napr. tvorbou jazierok v zachovalých častiach rašelinísk, vlhkých lúk, lužných lesov, slanísk a pod.). Budovanie mokradí je vždy vhodné smerovať do silne poškodených častí lokalít, ktoré majú nízku hodnotu z pohľadu ochrany prírody.

Pri tvorbe rozsiahlych mokradí, kde predpokladáme permanentnú hladinu vody (napr. systémy veľkých zamokrených plôch, rybníky a pod.) je potrebné vyhýbať sa miestam, kde existujú doklady alebo tu možno predpokladať výskyt cennej semennej banky druhov poľných mokradí, slanísk či slatín. Ide napríklad o miesta s periodickým výskytom poľných mokradí v súčasnosti aj minulosti, plochy degradovaných, či v minulosti zaniknutých slanísk alebo slatín. Trvalým zatopením týchto miest znemožňujeme regeneráciu významných druhov zo semennej banky a dochádza k poškodeniu a strate cenných stanovišť, ktoré sa objavujú periodicky pri vhodných klimatických podmienkach (poľné mokrade) alebo majú obnovný potenciál z pohľadu cennej vegetácie (slaniská, slatiny).

Lokalitu vždy hľadáme tak, aby splnila cieľ, prečo mokraď budujeme. Ak má slúžiť na podporu konkrétnych druhov, musia byť druhy prítomné v okolí, prípadne musia mať dostatočnú mobilitu na osídlenie vytvorenej mokrade. Umiestnenie vybudovanej mokrade musí byť pre cieľový druh/cieľové druhy alebo spoločenstvá vhodné.

Napríklad mokrade na podporu druhov preferujúcich osltené prostredie a otvorenú krajinu nemožno budovať v lesnom prostredí a naopak. Pokiaľ sa v danej lokalite vhodný priestor nevyskytuje (napr. je silne zarastená náletom drevín), je potrebné plochu pred budovaním mokrade odlesniť, aby spĺňala ekologické nároky cieľových druhov. Je potrebné vždy zvážiť budovanie mokradí na miestach, kde nie je k dispozícii kvalitný vodný zdroj. Je tiež nevyhnutné vyhodnotiť mieru a charakter znečistenia. Problematické je najmä budovanie mokradí na miestach, kde je trvalý prísun vody kontaminovanej biocídmi (napr. pesticidy), čo sú často prípady vyústenia drenáží vedúcich pod povrchom intenzívne obhospodarovaných poľných kultúr. Tiež nie je vhodné budovať mokrade na miestach ovplyvnených komunálnymi splaškami. Je nutné vždy preferovať budovanie mokradí pri vodných zdrojoch nekontaminovaných cudzorodými chemickými látkami. V lokalitách, kde je vodný zdroj silne eutrofizovaný, je vždy potrebné s týmto faktorom počítať. Vždy sa prejaví v charaktere vegetácie, rýchlosti sukcesie a zazemnenia. Tieto plochy majú obvykle vyššie nároky na pravidelnú starostlivosť a údržbu. Na druhej strane môžu mať v krajine veľký zmysel a význam. Pri výbere lokality je vždy dôležité, aby tu bolo na vytvorení mokrade vhodné podložie. V prípade, že je podložie na vybranom mieste príliš priepustné, je potrebné počítať s jeho utesnením (napr. ílovou vrstvou lokálneho pôvodu). Použitie umelých, technických materiálov nie je na účely ochrany prírody vo voľnej krajine a v chránených územiach vhodné. V prípade budovania drobných vodných plôch v blízkosti osídlenia vždy hrozí ich nežiaduce zarybnenie, ktoré potom často úplne blokuje ich biodiverzitné funkcie. Z tohto dôvodu je vždy potrebné v lokalitách tohto typu zvážiť podobu a charakter budovaných mokradí (nutnosť osadenia výpustného zariadenia, preferencie drobných a plytkých vodných plôch, osvetla v miestnej komunite a i.).

6.3.2 Veľkosť

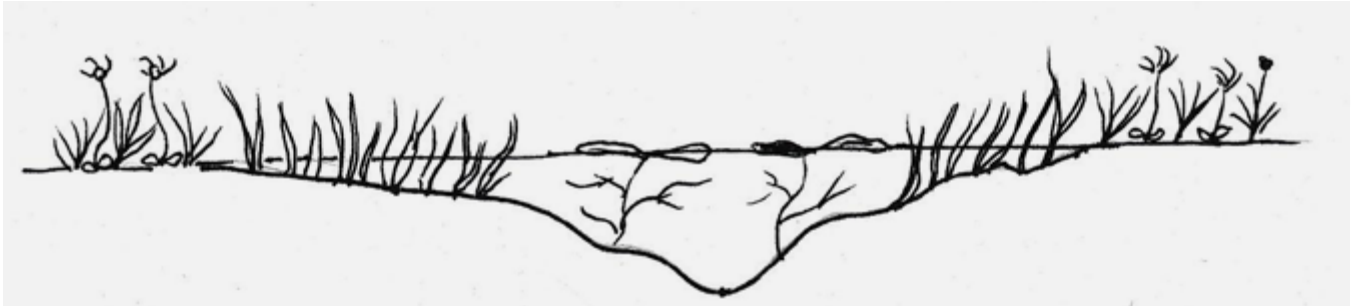
Veľkosť sa vždy odvodzuje od ekologických nárokov cieľových druhov a možností danej lokality. V prípade jazierok a plytkých depresíí je vždy vhodné, keď sa v jednej lokalite vytvoria prvky rôznej veľkosti, hĺbky a charakteru dna. Veľkosť budovaných jazierok a depresíí sa môže pohybovať od 1 m² po väčšie vodné plochy (100 – 1000 m²). Pri

veľkých vodných plochách (nad 100 m²) je vždy potrebné počítať s tým, že by mali mať osadené jednoduché výpustné zariadenie. Bez výpustného zariadenia je veľmi ťažké riešiť výskyt nelegálnej obsádky, elimináciu nežiaducich druhov rýb, zárast expanzívnymi druhmi rastlín a pod.

Obvykle je vhodnejšie vybudovať viac menších vodných plôch a depresí ako jednu veľkú. Veľkosť je vždy ovplyvnená rozsahom vhodnej lokality, disponibilnými finančnými zdrojmi a vlastníckymi vzťahmi.

6.3.3 Tvar

Je absolútne zásadné, aby tvar budovaných vodných plôch, plytkých depresí či drobných rybníkov bol nepravidelný (ako na obr. 161). Pravidelné geometrické tvary (štvorec, obdĺžnik, lichobežník, kruh) môžu síce v niektorých prípadoch tiež dobre fungovať, ale nepôsobia v lokalite prirodzeným dojmom. Dôležitá je rôznorodosť charakteru brehov a dna, ktorá vytvára diverzifikáciu brehovej línie (ako ukazuje obr. 160).



Obr. 160. Jednoduchá schéma charakteru brehov jazierka v krátkostebelných mokradiach a lúčnej vegetácii. Pozvoľné brehy tvoria väčšiu časť plochy jazierka a smerujú do hlbšieho miesta. Dôležitý je priamy prechod do okolitej vegetácie (bez valov a depónii). Tento charakter je typický pre rovinaté terény v nivách, pre miesta s vysokou hladinou podzemnej vody, ale aj pre plochy prechodného zaplavenia sytého zrážkovou vodou a pod. (© Ester Ekrťová).

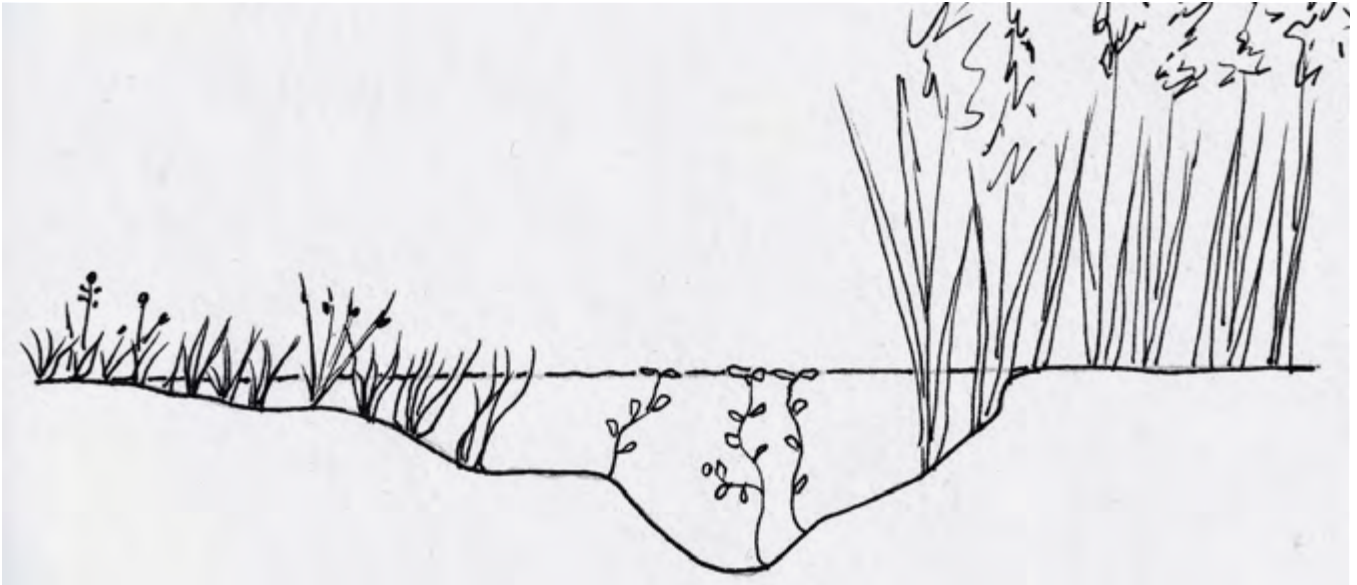


Obr. 161. PR Šimanovské rašeliniská (Šimanov, ČR), nepravidelné tvary jazierka a ich prirodzené naviazanie na okolitý terén podstatne zvyšujú biodiverzitný potenciál týchto prvkov. Zároveň nepôsobia v prírodnom prostredí „umelo“ a často zvyšujú estetickú hodnotu daného prostredia, čo býva dôležité pre pozitívne vnímanie vykonaných opatrení verejnosťou. Tieto vodné plochy vznikli strhnutím silne degradovanej vegetácie na okraji rašelinového telesa na mieste narušenom deponovaním zemin a výkopmi pri odvodnení obvodových častí rašeliniská v minulosti (fotografia: Ester Ekrťová).

V prípade rozsiahlejších vodných plôch je možné na ploche vytvoriť ostrovček, ktorý zaistí priestor na chránené hniezdenie. Toto opatrenie však so sebou nesie aj riziká. Môže tu dôjsť k šíreniu nežiaducich expanzívnych druhov či náletu drevín, čo v budúcnosti urýchli zazemnenie, vytvorí nežiaduce zatienenie a pod. K vytvoreniu týchto prvkov odporúčame pristúpiť iba v prípadoch podpory konkrétnych cieľových druhov v danej lokalite. Tiež je veľmi dôležité pri vykonávaní prác kontrolovať, či vytvorený ostrovček svojím charakterom je skutočne vhodný pre hniezdenie cieľovej skupiny ornitofauny.

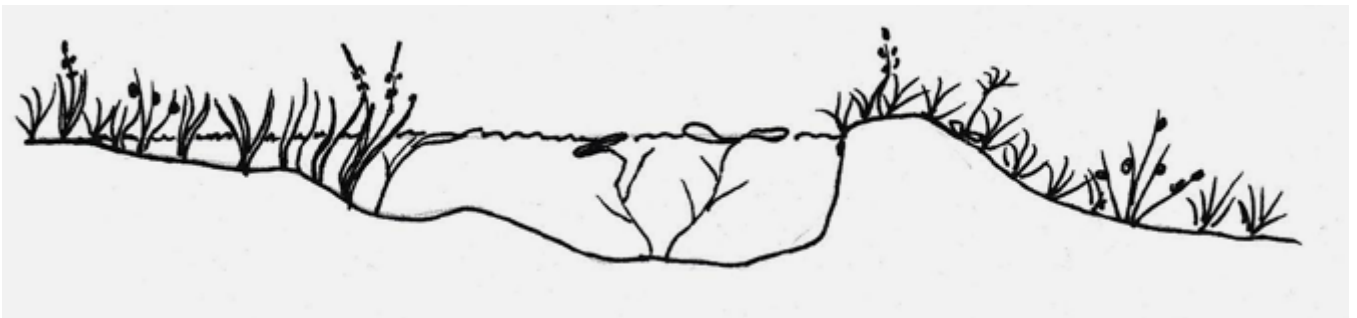
6.3.4 Členitosť brehu a dna

Zamokrené depresie a novovytvorené vodné plochy by mali byť priestorovo aj hĺbkovo členité (obr. 162). Dôležitá je prítomnosť kombinácie rozsiahlej plytkej litorálnej zóny a hlbšieho miesta. Plytké časti (cca 10 – 50 cm) by mali tvoriť minimálne polovicu plochy jazierka. V prípade plytkých depresí tvorí plochu mokrade iba táto plytká, rýchlo sa prehrievajúca plocha. Je vhodné umiestňovať jazierka a zavodnené depresie na pomedzí obhospodarovaných a neobhospodarovaných plôch mokradí. Napr. časť jazierka sa nachádza v kosenej krátkostebelnej mokradovej/lúčnej vegetácii, časť nadväzuje na nekosené plochy močiarov, trstín a iné.



Obr. 162. Jednoduchá schéma charakteru brehov jazierka vytvoreného na pomedzí krátkostebelných, pravidelne obhospodarovných mokradí/lúk a vysokostebelnej mokraďovej vegetácie bez pravidelnej starostlivosti. Pozvoľné brehy tvoria väčšiu časť plochy jazierka a smerujú do hlbšieho miesta. Dôležitý je priamy prechod k okolitej vegetácii (bez valov a depónii). Tento charakter jazierka môže v lokalitách s prítomnosťou terestrických trstín významne podporiť limnický charakter časti týchto porastov a tým významne zvýšiť ich atraktivitu pre vtáctvo a bezstavovce. Zároveň plocha nemá zásadné nároky na pravidelnú údržbu (© Ester Ekrťová).

Pri úprave dna a brehov (obr. 164) je potrebné zohľadniť, aký bude následný charakter starostlivosti o vytvorenú mokraď. Všeobecne nerovnosti na dne a brehoch vytvorené prostredie diverzifikujú, môžu slúžiť ako úkryty pre drobné druhy živočíchov a ich larválne štádiá (odporúčané je pri hĺbení používať lyžicu so zubami). V prípade, že sa vytvorené mokrade nachádzajú na plochách pravidelne kosených, je potrebné zvážiť, či prípadné nerovnosti nebudú prekážkou pre kosiacu techniku alebo pri vyhrabaní pokosenej hmoty. Platí to najmä pre brehovú časť jazierok a podmäčianých depresí, v prípade hradených vodných plôch (obr. 163) pre ich hrádze, ktoré sú následne kosené v rámci nadväzujúcich lúčnych a mokraďových spoločenstiev. Všeobecne je odporúčané časti, ktoré sa budú následne kosiť, vyrovnať, aby nerovnosti následnú starostlivosť nekomplikovali.



Obr. 163. Jednoduchá schéma charakteru hradenej vodnej plochy vytvorenej v krátkostebelných mokradiach a lúčnej vegetácii. Pozvoľné brehy tvoria väčšiu časť vodnej plochy a smerujú do hlbšieho miesta pri hrádzi. Dôležitý je prechod do okolitej vegetácie bez valov a depónii. Takýto charakter vodnej plochy je vhodným riešením v lokalitách svahových pramenísk, na miestach, kde je cieľom zadržanie vody nad vodným prvkom a podpora presýtenia pôdneho profilu vodou. V prípade plôch s nárazovým zvýšením prietoku vody (výdatné zrážky) je veľmi dobré osadiť na hrádzu prepad, ktorý vodu v prípade potreby prevedie. V prípade miest s kolísavým prísunom podzemnej vody je vhodné hrádzu utesniť „ílovým zámkom“, čo významne pomôže stabilizovať prítomnosť vodnej hladiny. Naopak, v stabilnom, silne vodnatom prostredí, kde je cieľom maximálne podporiť presýtenie pôdneho profilu nad i pod vodnou plochou, nemusia byť hrádze tesnené ílom a ich presakovanie nie je prekážkou (© Ester Ekrťová).

Diverzifikáciu novo vytváraného prostredia možno zvýšiť umiestnením väčších kameňov, konárov alebo pňov na dno jazierok. Tieto prvky významne zvyšujú úkrytové možnosti, najmä pri novo vytvorených vodných plochách. Umiestňovanie týchto prvkov je vhodné predovšetkým na miestach, kde sa predpokladá trvalá hladina vody. V prípade, že mokraď budujeme v lokalite, kde prebieha alebo bude prebiehať pravidelný manažment a predpokladáme tu výrazné kolísanie vody alebo vytvárané vodné prvky budú mať periodický charakter, neodporúčame tu umiestňovať takéto diverzifikačné prvky. Pri následnej starostlivosti znemožňujú vykosenie plochy zamokrených depresí, často tu po ich vyschnutí dochádza k zmladeniu náletových drevín a „životnosť“ týchto mokraďových prvkov sa pri absencii kosenia alebo prepasenia významne znižuje.



Obr. 164. PR V Lisovech (Jihlávka, ČR): Fotografia naľavo je ukážka zle vytvoreného jazierka, svahy sú príliš príkre, tvar je geometrický – takto by vytvorená vodná plocha nemala vyzerat'; Fotografia napravo je rovnaké jazierko po oprave – brehy sú vytlačené, tvar je menej pravidelný. Podobné opravy sú v komplikovanom teréne náročné. Chybám v zhotovení je dobré predchádzať výberom skúseného bagristu, dohľadom skúseného dozoru, zákresmi priamo na mieste, ukážkou dobre vytvorených vodných plôch v teréne (fotografie: Ester Ekrťová).

6.3.5 Hĺbka vody

Hĺbka vodného stĺpca nad povrchom pôdy v budovanom jazierku sa prispôsobuje ekologickým nárokom cieľových druhov organizmov, na podporu ktorých je zásah realizovaný. Hĺbka približne 0,8 m zabezpečuje nezamrzajúci priestor. Maximálna hĺbka, ktorá má biologické opodstatnenie, je približne 1,5 m. Pre rad druhov živočíchov a mokraďovú vegetáciu postačujú plytšie jazierka s hĺbkou 0,2 – 0,5 m. Je vhodné vytvárať vodné plochy tak, aby sa tu vyskytovali rôzne hĺbkové stupne. V prípade plochy, kde predpokladáme kolísanie vody, je potrebné, aby plytčiny boli spádované k najhlbšiemu miestu a aby pri poklese hladiny neuviazli larválne štádiá na suchu bez možnosti úniku do zvyškovej vody na najhlbšom mieste jazierka. Spádovanie je zásadné pri veľkých vodných plochách a rybníkoch s výpustným zariadením. Je nevyhnutné, aby ich bolo možné úplne vypustiť a prípadne nechať vymrznúť (napríklad na elimináciu nežiaducich inváznych druhov rýb).

Hĺbku vody v jazierku určuje hladina podzemnej vody. V prípade periodických depresíí zásobovaných zrážkovou vodou ju ovplyvňuje množstvo zrážok. V prípade svahových pramenísk je vhodné stabilizovať najvyššiu hladinu vybudovaním hradenia, ktoré zohľadňuje sklon pramennej misy alebo samotného prameniska.

Ak je prítok podzemnej vody do jazierka kolísavý (napríklad výrazne klesá v závislosti od zrážkových úhrnov alebo teplôt) a pre cieľové druhy v lokalite je potrebné zabezpečiť trvalú prítomnosť vody v mokradi, odporúča sa v hrádzi použiť ílové zámky, ktoré stabilizujú kolísanie vodnej hladiny.

V prípade prietokových jazierok možno fixáciu vodnej hladiny zabezpečiť hradením vo forme prepadu s použitím prírodných materiálov (kamene, pne, drevo), najlepšie autochtónneho pôvodu (obr. 165).



Obr. 165. PP Rybníky v Pouštích (Třešť, ČR): ukážka hradeného jazierka s prepadom krátko po jeho vytvorení. Prepad je vhodné pri budovaní jazierka spevniť v hornej časti hrádzky kameňmi a ilom, aby nedochádzalo k jeho vymieňaniu a následnému zníženiu fixácie hladiny vody v depresii. Jazierko sa nachádza v plytkom, mierne svahovitom údolí, pôvodne tvorenom pramennými vlhkými až rašelinnými lúkami, v minulosti úplne zničenými odvodnením a zvedením vody do zahĺbeného a regulovaného vodného toku. Cieľom bolo obnoviť retenciu zrážkovej vody na území spoločne s podporou diverzity živočíchov viazaných na drobné vodné plochy a vodné toky (fotografia: Ester Ekrťová).

6.3.6 Sprievodná vegetácia a oslnenie vodných plôch

Charakter vegetácie by mal vždy zodpovedať nárokom cieľových druhov organizmov, ktoré má vybudovanie jazierka/mokrade podporiť. Vždy platí pravidlo, že **vybudovanie mokrade nesmie zničiť alebo poškodiť cenné prírodné biotopy a na ne viazané druhy**.

V prípade budovania jazierok na miestach s vegetáciou s vysokou produktivitou a/alebo prítomnosťou konkurenčne silných expanzných druhov (napr. *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*) dochádza obvykle k pomerne rýchlemu zániku otvorenej vodnej hladiny a následnému zazemneniu. Tieto jazierka majú kratšiu „životnosť“ a vyžadujú pravidelnú obnovu. Na plochách revitalizovaných terestrických trstín (dominantný *Phragmites australis*) sa neodporúča vytvárať hlbšie vodné prvky (nad 0,3 m hĺbky) vo vnútri plôch, ktoré budú v následnej starostlivosti kosené. Trstina vodnú hladinu rýchlo zarastie a pokiaľ ide o plochy s vysokou hladinou vody počas celej sezóny a ťažkou prístupnosťou (napr. vodné prvky na zrušených odvodňovacích kanáloch), je plochu mokrade možné pokosiť, keď je pokrytá ľadom. V prípade prepásania revitalizovaných plôch môže byť nebezpečná pre pasené zvieratá. V týchto situáciách je vhodné umiestňovať jazierka do okrajových častí v nadväznosti na porasty trstiny bez pravidelnej starostlivosti. V prípade jazierok s prítomnosťou drevín v ich okolí dochádza k zanášaniam listovým opadom a zatieneniu ich vodnej plochy, čo môže viesť k strate atraktivity pre druhy preferujúce oslnené mokrade a vodné plochy. V prípade, že opatrenia cieľme na podporu organizmov preferujúcich oslnené prostredie, je potrebné prítomnosť drevín pravidelne redukovať. Pokiaľ sú jazierka určené na podporu druhov v lesnom prostredí, je potrebné počítať s ich zanášaním a nutnosťou pravidelnej údržby (odstránenie listového opadu, odbahnenie). Ak sú jazierka/rybníky určené na podporu biodiverzity vodných organizmov, je prioritou budovať oslnené prvky a následne oslnenie udržiavať. Oslnené vodné plochy a mokrade preferuje väčšina záujmových druhov.

6.3.7 Litorálne a epilitorálne pásmo

Litorálne pásmo predstavuje prechod do okolitého terestrického prostredia a je pre biodiverzitu viazanú na vodné a mokradové plochy zásadným priestorom. Pri jazierkach by pozvoľné a plytké litorálne pásmo malo tvoriť minimálne 30 – 50 % obvodu vodného prvku. Zastúpenie plytčín (do 0,5 m hĺbky) by pri jazierkach malo tvoriť minimálne 40 %, pri rybníkoch 20 až 30 % rozlohy podľa veľkosti a charakteru rybníka.

Pri budovaní mokradí je veľmi dôležité vytvárať aj prechodne zaplavované plochy či plytké depresie s kolísajúcou hladinou vody nad povrchom pôdy (tzv. epilitorálne zóny). Pre podporu celkovej biodiverzity lokalít a zvýšenie pestrého zastúpenia biotopov ide o kľúčové prvky. Môžeme ich vytvárať strhnutím trávnej mačiny (ako ukazuje obr. 166) v priamej nadväznosti na litorály budovaných vodných plôch, alebo veľmi dobre vznikajú vo forme plytkých depresí strhnutím mačiny na miestach silne degradovanej vegetácie, vykazujúce aspoň prechodné zavodnenie v priebehu vegetačnej sezóny. Ide o kľúčové biotopy zaisťujúce napr. pestrú potravnú ponuku pre mokradové druhy vtákov, viazané na vlhké lúky a krátkostebelné mokrade, dôležité sú aj pre širokú škálu mokradových bezstavovcov.



Obr. 166. PR V Liso-
vech (Jihlávka, ČR):
Plytká depresia vy-
tvorená iba strhnutím
mačiny na miestach
degradovanej vegetácie
zasiahnutej výraznou
expanziou druhov
Juncus effusus, *Ca-
lamagrostis epigejos*
a *Phalaris arundinacea*
na mieste svahového
prameniska. Obnažený
priestor umožňuje re-
generáciu expanziou
nezaťaženej vegetácie
so zastúpením konku-
renčne slabších dru-
hov; zároveň je veľmi
atraktívny pre druhy
vyhľadávajúce plytké
otvorené vodné plochy
(fotografia: Ester
Ekrtová).

6.3.8 Uloženie zeminy z výkopu pri tvorbe vodných plôch/mokradí

Pri výkopových prácach pri tvorbe mokradí a jazierok vznikajú obvykle dva typy materiálu – mačiny s nadzemnou biomasou a zemina. Nakladanie s prebytočným materiálom býva obvykle jeden zo zásadných problémov pri týchto zásahoch. Aj veľmi dobre vykonaný zámer môže poškodiť (a znehodnotiť výsledok celého zámeru) nevhodné nakladanie s vykopaným materiálom.

V rade publikácií sa odporúča materiál z výkopu v tenkej vrstve rozhrnúť do okolia budovaného jazierka (používané predovšetkým pri menších jazierkach a zamokrených depresiách). Na základe terénnych skúseností s týmto postupom ho nie je možné odporučiť, a to aj v prípade, že rozhrnutím nedochádza k poškodeniu cennej vegetácie. Obnaženie a/alebo narušenie mačiny v bezprostrednom okolí budovaného jazierka/mokrade prináša do lokality dôležitú disturbanciu, ktorá otvorí možnosť regenerácie cieľovej semennej banky z obnaženého sedimentu. Pri odstránení vrchnej vrstvy mačiny, prípadne časti zeminy, sa vytvárajú plochy so zníženou živinovou záťažou. Vzniká priestor pre rané sukcesné štádiá mokradovej vegetácie. Ak do okolia jazierka rozprestrieme vykopaný materiál, tieto výhody stratíme. Získame ďalšími živinami obohatený priestor, čo je pre lokalitu obvykle nežiaduce.

Ak budujeme jazierka/mokrade vo svahovitom teréne, je možné použiť vykopaný materiál na hradenie, slúžiaci na zadržanie vody v mokradi a fixáciu hladiny v jazierkach a zamokrených depresiách (takéto využitie ukazuje aj obr. 167). Na vrchnú vrstvu/povrch hrádze sa odporúča použiť zeminu z nižších vrstiev výkopu. Tu je možné predpokladať nižšiu kontamináciu vysokou hladinou živín. Hradenie by malo prirodzene nadväzovať na okolitý terén a vždy by malo byť len nepatrne vyššie než je hladina vody v jazierku. V niektorých prípadoch môže vhodne umiestnené hradenie jazierok výrazne stabilizovať vodný režim v lokalite. Hradenie je vždy umiestnené len na časti obvodu jazierka (podľa terénu na mieste), nikdy by nemalo presiahnuť 50 % jeho obvodu.



Obr. 167. Na Klátově (Myslůvka, ČR): V rámci obnovy degradovanej časti slatiny bolo nutné strhnúť mačinu na celej degradovanej ploche. Pri strhnutí vzniklo veľké množstvo materiálu. Vzhľadom na obmedzené finančné prostriedky nebolo možné nadbytočný vykopaný materiál odviezť a uložiť mimo lokality. Preto bol vykopaný materiál použitý na hradenie dvoch jazierok na hornom a dolnom okraji revitalizovanej plochy. Voda zadržaná v jazierkach zároveň pomáha stabilizovať vodný režim v období výrazného sucha v lete. Hrádze a vodné plochy boli umiestnené do miest, kde bol zároveň nízky potenciál obnovy cennej slatinnej vegetácie – plochy bez prítomnosti humolitovej vrstvy. Veľký dôraz bol kladený na prirodzené prechody hrádzok do okolitého terénu, vzniknutý reliéf pôsobí prirodzene (fotografia: Ester Ekrťová).

Vzhľadom na to, že by malo byť pravidlom budovať jazierka a mokrade na ploche silne degradovaných rastlinných spoločenstiev, aby výkopovými prácami nedošlo k poškodeniu cenných spoločenstiev a populácií druhov rastlín a živočíchov, tak strhnutá mačina obvykle obsahuje značné množstvo expanzívnych, prípadne inváznych druhov. Ideálne riešenie je vždy nadbytočný materiál z výkopu z lokality odstrániť, prípadne určiť na okraji lokality plochu, kde „priznať“ depóniu (koncentrovať vykopaný materiál na čo najmenšej ploche ako na obr. 168). Ideálne je vybrať miesto, odkiaľ sa môže vykopaný materiál v budúcnosti po rozložení odviezť vo forme kompostu. Takáto depónia by sa nemala vyskytovať v bezprostrednom okolí novo vybudovaných jazierok/mokradí. Tento spôsob nie je možné použiť, ak je vykopaného materiálu veľké množstvo.



Obr. 168. PR Rašelinište Kaliště (Jihlávka, ČR): V zadnej časti fotky je vidieť koncentrovanú depóniu z vykopaného materiálu, ktorý vznikol pri obnove vodnej plochy kanála za účelom obnovy populácie silne ohrozeného *Sparganium natans*. Vykopaný materiál nebolo možné odviezť, okolie obnoveného kanála je veľmi cenné, preto bol uložený do depónie na čo najmenšiu plochu na degradovanom okraji, mimo cenných spoločenstiev. Riešenie je síce esteticky problematické, ale nepoškodilo cenné spoločenstvá. Uložený materiál pochádza najmä zo starej depónie uloženej pozdĺž zamŕznutého kanála, po obnovných prácach sa vďaka odstráneniu tejto starej záťaže obnovila cenná vegetácia a prirodzený gradient spoločenstiev pozdĺž rôzne zavodnených plôch (fotografia: Ester Ekrťová).

Odvoz zeminy z lokality je nutnosťou, ak je vykovaný materiál kontaminovaný nežiaducimi látkami (napr. toxicita, priemyselné znečistenie, silná eutrofizácia, invázne rastliny). Nadbytočný materiál je možné v lokalite efektívne využiť pri zlepšení vodného režimu. Strhnutú mačinu a nadbytočnú zeminu je možné použiť pri rušení odvodňovacích kanálov uložením a komprimáciou na ich dno. Pri tomto postupe je vždy dôležitá vrchná vrstvu prekryť materiálom najmenej zaťaženým živinami a diaspórami nežiaducich druhov (expanzívnych, inváznych). Nie je možné použiť vykovaný materiál kontaminovaný podzemkami expanzívnych a inváznych druhov s vysokým potenciálom zmladenia a ďalšieho šírenia (napr. *Phragmites australis*). Ďalší spôsob využitia nadbytočného vykovaného materiálu je jeho umiestnenie do valov (ako na obr. 169) po okrajoch lokalít na miestach, kde hrozí preplavovanie splachmi z okolitých poľnohospodárskych pozemkov alebo pozdĺž priekop odvádzajúcich vodu z drenáží a odvodňovacích strúh vedúcich vodu kontaminovanú živinami a agrochemikáliami, prípadne pozdĺž tokov, kde pri preplavení hrozí únik rýb do vytvorených jazierok. V týchto prípadoch je vždy potrebné zabezpečiť, aby vytvorené valy prirodzene nadväzovali na okolitý terén, nepôsobili na mieste rušivo (príliš „technicky a umelo“). Ďalej valy nesmú brániť prístupu k lokalite pri vyvážaní sena, obsluhu pasených zvierat a pod.



Obr. 169. Na Klátově (Myslůvka, ČR): Časť vykovaného materiálu bola použitá na vytvorenie zvýšených valov pozdĺž obtočného kanála, kadiaľ je po okraji slatiny odvádzaná voda z drenážnych systémov (kontaminovaná priesakmi nežiaducich živín a agrochemie z okolitých polí). Val na ľavej strane kanála slúži ako zábrana prieniku kontaminovanej vody v prípade výrazných zážkových úhrnov do plytkého jazierka sytého z pramenných výverov, val na pravej strane kanála slúži na elimináciu zanášania splachmi zo susedných polí. Pri realizácii bol kladený dôraz na plynulé prechody zvýšených valov do okolitého terénu (fotografia: Ester Ekrťová).

6.3.9 Termíny realizácie

Tvorba a budovanie mokradí sa skladá z prípravných prác a vlastnej realizácie. Prípravné práce zahŕňajú odstránenie drevín na mieste plánovanej realizácie. Odstránenie drevín je odporúčané vykonávať mimo vegetačného obdobia (október – február). V prípade silne podmäčianých pozemkov je odporúčané vykonávať prípravné práce v čase

zamrznutia pôdy, ktoré uľahčuje pohyb osôb i techniky a minimalizuje nežiaduce narušenie povrchu. Pre maximálnu efektivitu vykonaných opatrení je veľmi výhodné, ak prípravné práce zahŕňajú odstránenie biomasy na ploche zámeru (dlhodobu neobhospodarované plochy). Po odstránení vysokej nadzemnej biomasy je terén prehľadný, je dobre viditeľný jeho mikrorelief, vedenie povrchových odvodňovacích strúh a pod (ako na obr. 170). Záseh je potom možné cieľiť veľmi presne na miestne podmienky (prítomné terénne depresie, zvodnenie, prúdenie vody pri veľkých zrážkach a pod.). Ponechaná nadzemná biomasa významne zvyšuje množstvo strhnutého materiálu pri vlastnej realizácii. Môžu potom vznikať komplikácie s odvozom a uložením nadbytočnej mačiny a vykopanej zemin. Z vyššie uvedených dôvodov je odporúčané plochu pred tvorbou mokrade pokosiť/zmulčovať a biomasu odstrániť (napr. spáliť, odviezť). Tieto zásahy môžu byť tiež vykonané mimo vegetačnej sezóny, je však dôležité, aby na ne nadväzovala realizácia opatrení a nedošlo k opakovanému zarasteniu plochy.



Obr. 170. Slatinná lúka Praskoles (Praskolesy, ČR): Ukážka lokality po vykonaní prípravných prác – pokosenie silne ruderalizovaných terestrických trstín na okraji zachovanej slatinnej lúky. Vďaka vykonanej asanácii bolo jasne viditeľné vedenie odvodňovacieho kanála a prítomnosť depónií. Prehľadnosť terénu veľmi uľahčila zemné práce a zvýšila efektivitu vykonaných opatrení (umiestnenie sústavy menších jazierok) a strhnutie mačiny silne degradovanej vegetácie (fotografia: Ester Ekrťová).

Realizácia zemných prác by sa mala vždy prispôbiť terénym podmienkam, ale aj technickým možnostiam zhotovenia. Ideálny termín na vykonanie prác je koniec letného obdobia a prvá polovica jesene (15. 8. – 31. 10.). V tomto období nehrozí narušenie rozmnožovania obojživelníkov a na zemi hniezdiacich vtákov a zároveň nehrozí narušenie prípadných zimovísk (obojživelníky). Realizácia v tomto termíne je veľmi výhodná aj preto, že plocha je na jar pripravená na vegetačnú sezónu. Pokiaľ realizácia v tomto termíne nie je možná z technických či organizačných dôvodov, je možné práce vykonávať aj v zimnom období. Je dôležité minimalizovať prípadné narušenie zimovísk, čo sa odvíja od typu danej lokality. Práce by nemali byť vykonávané pri väčšej snehovej pokrývke (nad 5 cm). Terén je horšie prehľadný a dochádza k chybám, najmä pri dokončovacích úpravách, vykonanie prác sa horšie kontroluje a komplikované môže byť následné vymáhanie opráv. V niektorých prípadoch (lokality s komplikovaným prístupom, silným trvalým zamokrením) je možné zimnú realizáciu prác preferovať a sústrediť ju do obdobia výrazného premrznutia, ktoré zjednoduší prístup a pohyb techniky a minimalizuje nežiaduce narušenie pojazdu pri vykonaní prác, prípadne vývoze nadbytočného vykopaného materiálu.

6.4 Obnova mokradí

Obnova mokradí/jazierok by mala byť smerovaná na plochy, kde cieľový biotop už zanikol, alebo na plochy, kde je obnova potrebná na podporu cieľových druhov alebo na zvýšenie biodiverzity a maximalizovanie biotopu v lokalite. Ideálny stav z pohľadu biodiverzity viazanej na vodné plochy je situácia, keď sú v lokalite zastúpené všetky sukcesné štádiá mokraďových prvkov: sukcesne mladé vodné plochy s otvorenou vodnou hladinou, vodné plochy v rôznom štádiu zarastania a zazemnenia, úplne zarastené až zazemnené vodné plochy. Preto sa odporúča vytvárať vždy viac vodných plôch rôzneho charakteru a sústavu obnovovať postupne, prípadne jednotlivé mokrade budovať postupne. Obnovné zásahy by vždy mali určovať konkrétne požiadavky cieľových druhov. Príklady obnovných zásahov ukazujú obr. 171 a obr. 172.

Obnova jazierok/mokradí spočíva v nasledujúcich opatreniach:

- Presvetlenie jazierka (redukcia drevín spôsobujúcich nežiaduce zatienenie a produkciu opadu urýchľujúcu zazemnenie)

K odstráneniu drevín by malo dochádzať vrátane koreňového systému (pokiaľ ide o dreviny rastúce na ploche zaniknutého jazierka alebo druhy vymladzujúce z pňov, rastúce pri okraji mokrade). Termíny realizácie prác zodpovedajú všeobecnému nastaveniu na redukcii drevín (realizácia odporúčaná mimo vegetačnej sezóny, október – február).

- Redukcia zarastenia nežiaducimi druhmi rastlín (napr. *Typha latifolia*, *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*)

Obnovu otvorenej vodnej hladiny vykonávame strhnutím porastu na ploche jazierka. Je odporúčané vždy strhnúť iba 50 až 70 % plochy zárastu a zvyšok vegetácie ponechať. Tento postup nie je odporúčaný v prípade zárastu nežiaducimi expanzívnymi druhmi (*Typha latifolia*), ktoré majú zásadný vplyv na dĺžku efektívnej životnosti jazierka (dĺžka obdobia, v ktorom jazierko poskytuje vhodné prostredie pre život a rozmnožovanie cieľových organizmov, pre ktoré bolo vybudované. Obvykle ide o obdobie, kým sa jazierko úplne nezazemní).

Strhnutie kompaktného zárastu nebýva komplikovaný zásah, pri malých jazierkach je možné ho vykonávať „na vode“. Dôležitá je dostupnosť pre techniku, ktorá strhnutie vykoná. Pri väčších jazierkach je niekedy nutné aspoň časť vody odpustiť či vyčerpať. Komplikovanejšia je efektívna obnova strhnutím v prípade zárastu druhov s hlboko koreniacimi podzemkami (*Phragmites australis*). V týchto prípadoch je možné udržiavať a obmedzovať masívny zárast pravidelným či občasným vykosením (podrobnejšie v kapitole údržba mokradí, nižšie).

Odporúčané termíny realizácie prác sú rovnaké ako v prípade vytvárania nových mokradí a jazierok, ideálne je obdobie od konca leta do prvej polovice jesene (15. 8. – 31. 10.). V odôvodnených prípadoch je možné ich vykonávať v zimnom období.



Obr. 171. PR Chvojnov (Dušejov, ČR): Obnova jazierka úplne zarasteneho druhom *Typha latifolia*. Expanziu páľky je vhodné podchytiť hneď v začiatkoch, kedy stačí vytrhávať alebo pod hladinou vody vyrezať jednotlivé rastliny. Vo chvíli, keď plocha jazierka zarastie, je už na strhnutie potrebná technika ako na tejto fotografii. Strhnutý materiál je potrebné z miesta odstrániť, čo tiež zvyšuje náklady na obnovu (fotografia: Ester Ekrťová).

- Odstránenie sedimentu (napr. silné zanesenie jazierka splaveninami, opadom)

Dôležité je odstránenie sedimentu v prípade, že zanesenie limituje význam a využitie mokraďového prvku pre populácie cieľových organizmov alebo celkovú biodiverzitu v lokalite. Pri úplne zazemnených mokraďových prvkoch ho vykonávame formou kompletnej obnovy jazierka podľa vyššie uvedených zásad pre budovanie mokradí. Rozsah obnoveného jazierka by sa mal vždy riadiť charakterom vegetácie na ploche zazemneného mokraďového prvku. Kvalitné mokraďové porasty je odporúčané na ploche aspoň sčasti ponechať a obnovu sústrediť do plôch s najmenej cennou vegetáciou.



Obr. 172. Ukážka obnoveného jazierka strhnutím vegetácie za účelom obnovy populácie druhu *Potamogeton alpinus*. Ide o bývalú ťažobnú jamu drobného rozsahu v rašelinnom telese. Zazemnením a zarastením vodnej plochy populácia silne ohrozeného červenavca zanikla, preto sa pristúpilo k obnove vodnej plochy. Zásah bol efektívny, populácia sa obnovila už v nasledujúcej sezóne zo semennej banky. Cenný strhnutý materiál bol použitý na obnovu v degradovanej časti – a to umiestnením na strhnutú mačinu vo vytvorenej plytkej zamokrenej depresii (fotografia: Ester Ekrťová).

Ak je priestor mokraďového prvku stále silne zavodnený, je potrebné vodu vyčerpať, vypustiť (pri veľkých vodných plochách alebo rybníkoch s výpustným zariadením) alebo prechodne odkopať hradiaci val. Odstránenie sedimentov „na sucho“ býva efektívnejšie. Odstránený sediment by mal byť vždy z miesta odstránený, jeho ponechanie v depónii pozdĺž vodného prvku alebo rozhrnutie po ploche v okolí obnovenej mokrade je nežiaduce. Odporúčané termíny realizácie prác sú rovnaké ako v prípade vytvárania nových mokradí a tóní, ideálne je obdobie od konca leta do prvej polovice jesene (15. 8. – 31. 10.). V odôvodnených prípadoch ich možno vykonávať v zimnom období.

6.5 Údržba mokradí

Pravidelná údržba by mala byť neoddeliteľnou súčasťou väčšiny mokraďových plôch, veľmi významne zvyšuje životnosť vytvorených prvkov a ich atraktivitu pre širšiu skupinu cieľových organizmov.

Väčšina vodných a mokraďových druhov preferuje oslnené vodné a mokraďové spoločenstvá, preto je potrebné pravidelne redukovat' a odstraňovat' dreviny v ich bezprostrednom okolí. V prípade, že cieľový druh preferuje lesné prostredie, je možné životnosť vodného prvku predĺžiť pravidelným odstraňovaním listového opadu usadeného v jazierku. Väčšinou postačuje jednoduché vyhrabanie časti opadu z priestoru mokraďového či vodného prvku (obr. 173).

Z pohľadu podpory biodiverzity a maximalizácie biotopu je dôležité, aby **aspoň časť mokraďových prvkov bola umiestnená v obhospodarovných častiach lokalít (kosených, pasených) a ich litorálne pásma plynulo prechádzali do krátkostebelných obhospodarovných porastov.** Tiež narušenie brehových častí pasúcimi sa zvieratami je pre časť biodiverzity zásadné a potrebné. Dôsledné oplatenie mokraďových prvkov na pasených plochách nie je z pohľadu ochrany biodiverzity účelné a je potrebné k nemu pristupovať individuálne podľa konkrétnej situácie v lokalite a požiadaviek cieľových druhov. Pri kosených plochách je vždy potrebné pokosenú hmotu z litorálnej vegetácie a vodných plôch odstrániť (obr. 174). Ponechanie ležiacej a plávajúcej biomasy po kosení má väčšinou degradujúci efekt (zanášanie, degradácia cennej vegetácie v litoráloch).



Obr. 173. PR V Lisovech (Jihlávka, ČR): Ukážka drobného vodného prvku umiestneného na pomedzí kosených vlhkých lúk a nekosených terestrických trstín, táto pozícia maximalizuje rozsah biotopu daného miesta. Fotografia bola urobená bezprostredne po kosení a je vidieť, že došlo aj k vyhrabaniu pokosenej hmoty z litorálnej zóny jazierka (fotografia: Ester Ekrťová).

Zásadným degradačným faktorom pre kvalitu mokraďovej vegetácie v litoráloch jazierok, prípadne drobných rybníkov, je expandujúci druh *Typha latifolia*. Druh je v lokalitách často prítomný. Môže sa do novo vytvorených lokalít šíriť z okolia. Je veľmi bežný v semennej banke mokraďových sedimentov na miestach, kde sa aktuálne nevyskytuje. Druh je potrebné pravidelne odstraňovať vytrhnutím alebo vyrezaním pod hladinou vody. Je potrebné začať na začiatku jeho expanzie. Ak sa v lokalite vytvoria pokryvné porasty, je ich eliminácia už väčšinou nemožná alebo časovo, organizačne i finančne nákladná. V prípade „vysokých tvrdých trstín“ (napr. porasty *Phragmites australis*, rozsiahle porasty *Typha latifolia*, *T. angustifolia*) možno spomaliť zazemnenie a udržiavanie rozvoľnenej, otvorenej litorálnej vegetácie občasným kosením „na ľade“. Pri silnom zamrazení bez snehu sa plochy pokosia a pokosený materiál sa odvezie alebo spáli na mieste. Tento zásah nepotlačuje dominantné druhy, ale v jarnom období vytvorí oslnené krátkostebelné a prehriate vodné a mokraďové plochy, ktoré sú pre mnoho druhov atraktívnejšie ako zapojené vysoké „trstiny“. Navyše tento zásah odstraňuje z plochy značnú časť stariny, tým spomaľuje zazemnenie a podporuje otvorené vodné plôšky vo vegetácii a diverzifikuje štruktúru mokraďových porastov. Frekvencia tohto opatrenia závisí od konkrétnej lokality a požiadaviek cieľových druhov. Obvykle sa zásah opakuje 1 × za 2 – 5 rokov.



Obr. 174. PR V Lisovech (Jihlava, ČR): Ukážka pokosenej trstiny na ľade v prípade zarastenej hradenej vodnej plochy väčšieho rozsahu. V jarnom období bude oslnená, dobre prehriata plocha atraktívna pre znášky obojživelníkov, nadväzujúca podmáčaná trstina zostala zachovaná, čím sa udržala stannovistná diverzita na danom mieste (fotografia: Ester Ekrťová).

Kosenie limnických trstín môže prebiehať aj na vode vo vegetačnej sezóne. Pokiaľ dochádza po pokosení k zaplaveniu pletív na reze, kosba má silne potlačujúci efekt na expanzívne druhy. Typicky sa používa na obmedzenie zárastu *Phragmites australis* alebo *Typha latifolia* pri požiadavke na obnovu voľnej vodnej hladiny mokrade. Tento zásah je veľmi efektívny, ale môže byť konfliktný (napr. voči hniezdiacim vtákom). V praxi ochrany prírody je možné ho odporučiť len výnimočne v dobre odôvodnených prípadoch. Z biologického pohľadu je menej konfliktné potlačenie expandujúcich porastov vysokých trstín formou pokosenia pri vypustení rybníka alebo jazierka v skorom jesennom období (napr. po výlove) a jeho opätovné napustenie po vykonaní prác (pokosenie a odstránenie hmoty). V prípade periodických jazierok a zamokrených depresí je veľmi dôležité počítať s pravidelnou údržbou kosením, prípadne prepásaním v čase vyschnutia. Pri poľných mokradiach je dôležité preoranie. Pravidelná údržba je tu nevyhnutná na zachovanie raných sukcesných štádií. Práve na tieto štádiá sú viazané cieľové druhy organizmov. Ide o špecifické druhy, ktoré si vyžadujú obnaženú holú, vlhkú alebo zaplavenú pôdu bez zapojeného porastu alebo iného vegetačného krytu (aktivácia diaspór v pôdnej banke).

6.6 Obnova vodného režimu rašelinísk

6.6.1 Kvalita, prísun a výška hladiny vody pre rašeliniskový biotop

Pre úspešnosť revitalizácie vodných pomerov na rašeliniskách s narušeným vodným režimom je absolútne zásadná kvalita vody, ktorú do územia vraciame. Tento faktor je dôležitý zohľadniť najmä v poľnohospodárskej krajine. Na obnovu nie je vhodné použiť vodu vedenú drenážnymi systémami (otvorené kanály, podpovrchová rúrková drenáž), kde predpokladáme kontamináciu zvýšenou hladinou živín a agrochemickými látkami. Ide o drenážne systémy, ktoré zvädzajú vodu z intenzívne obhospodarovovaných poľnohospodárskych pozemkov alebo kanály a drenáže, kde dochádza k pravidelným priesakom kontaminovaných vodných zdrojov (splachy z poľí pri zrážkach, ovplyvnenie komunálnymi splaškami). Zvýšená opatrnosť je potrebná aj v prípade vodných kanálov vedúcich vodu z rozsiahlych kalamitných holín po odťažení lesa. Hladiny živín tu tiež výrazne stúpajú a rozsiahle priesaky vody z týchto zdrojov môžu mať na citlivý rašeliniskový biotop negatívny vplyv. Kontaminované vodné zdroje je potrebné bezpečne previesť pozdĺž okraja záujmovej plochy a obmedziť ich kontakt s cieľovými biotopmi. Ukážku revitalizácie silne degradovanej časti slatiny zobrazuje fotografia na obr. 175.

V prípade, že máme v lokalite prístupné iba do istej miery kontaminované vodné zdroje, je dôležité v rámci obnovy posilniť samočistiace funkcie mokradových ekosystémov. Na okrajoch územia vytvoriť „retenčné vodné plochy/mokrade“ prietokového charakteru, v rámci ktorých vďaka zárastu mokradovej vegetácie dôjde k zachyteniu časti nežiaducich živín. Dobre funguje rozšírenie a splytenie odvodňovacích kanálov. Tieto opatrenia nikdy nesmú zasiahnuť plochy s cennou vegetáciou v lokalite.

Pri obnove rašeliniskovej vegetácie je veľmi dôležitá výsledná výška vody v pôdnom profile. Cieľom obnovy je zabezpečiť hladinu vody tesne pod povrchom pôdy a ak je to možné, minimalizovať jej veľké výkyvy. V prípade prameniskových rašelinísk považujeme za cieľovú výšku hladiny vody 0 – 5 cm pod povrchom pôdy. Je tu tiež zásadné, aby pôdny profil bol vodou presýtený, ale nedochádzalo k trvalej stagnácii vody nad povrchom pôdy. V týchto typoch biotopov voda prirodzene prechádza vodným profilom. Trvalá stagnácia vedie k nežiaducim zmenám vo vegetácii a k jej degradácii a druhovému ochudobneniu. Pri dlhodobom zaplavení sa spoločenstvo mení, často dochádza k ústupu machového poschodia a spoločenstvo sa posúva napr. k spoločenstvám vysokých ostríc.



Obr. 175. Na Klátově (Myslůvka, ČR): Ukážka revitalizácie silne degradovanej časti slatiny, kde bol dôsledne eliminovaný prístup vody z drenážnych systémov zvädzajúcich vodu z intenzívne poľnohospodársky obhospodarovaných pozemkov. V popredí fotografie je jazierko, do ktorého ústí drenážny systém zo susedného poľa. Tu sa voda zastaví a zárasť vegetácie prečistí. Pri väčších zrážkach odteká voda prepádom v hrádzi jazierka do obtočného kanála, ktorý odvádza vodu preč z lokality tak, aby nezasiahla cenné časti slatinových pramenných výverov. Fotografia je z obdobia bezprostredne po ukončení revitalizačných prác. Vo vegetačnej sezóne bol rozdiel v produktivite a druhovom zložení regenerujúcich porastov ovplyvnených a neovplyvnených vodou z drenážnych systémov obrovský (fotografia: Ester Ekrťová).

Rozhodne nie je na škodu, ak cieľová hladina vody bude na obnovenej ploche v rôznych častiach rôzna. Táto diverzifikácia môže podporiť mozaiku rastlinných spoločenstiev v lokalite. Cieľom obnovy rašeliniska nemusí byť vytvorenie homogénneho zvodneného priestoru. Revitalizácia by mala predovšetkým akcentovať maximálnu podporu biodiverzity.

6.6.2 Zablockovanie odvodňovacích priekop

Otvorené odvodňovacie kanály sú na rašeliniskách bežným drenážnym prvkom (obr. 176). Spôsob ich zrušenia závisí od svahovitosti pozemku, množstva pretekajúcej vody a typu rašeliniskového biotopu. Pozor, na prietokové odvodňovacie kanály môže byť viazaná cenná vegetácia aj niektoré vzácne druhy rastlín a živočíchov. V prípade, že ide o druhy závislé od prúdiacej vody a obnaženého minerálneho profilu na dne kanála, môže byť rušenie odvodňovacích kanálov z pohľadu ochrany týchto druhov konfliktné. V lokalitách tohto typu je potrebné hľadať kompromisné riešenie.

Drevené prehrádzky

Ide o tradičný spôsob prehradenia odvodňovacích kanálov, používaný predovšetkým vo svahovitých terénoch s výrazným prúdením vody v kanále. Je to typické opatrenie používané pri obnove horských rašelinísk, prevažne vrchoviskového typu. Metodika inštalácie je podrobne rozpracovaná v rade publikácií (Štandardy starostlivosti AOPK ČR, Bufková et al., 2010).

Plochy kanála medzi inštalovanými prepážkami môžu byť ponechané na prirodzený vývoj alebo môžu byť aj zaplnené autochtónnym materiálom (humolitom, mačinami, drevnou hmotou).

Používanie tejto metódy vychádza zo situácie, kedy v minulosti boli pri revitalizačných zásahoch preferované ručné práce alebo práce s obmedzenou mechanizáciou. Tieto preferencie vychádzali z požiadavky minimálneho narušenia povrchu revitalizovanej lokality a jej okolia a tiež z minimálnych možností dostupnosti vhodnej stavebnej techniky na ochranu prírody.

V prípade horských oblastí má tento prístup stále svoje miesto, ale rozhodne nejde o univerzálny prístup využiteľný a vhodný pre väčšinu rašeliniskových lokalít. V rovinatých terénoch je tento spôsob hradenia odvodňovacích priekop zbytočne komplikovaný a prácny. V prípade prameniskových rašelinísk, kde nie je žiaduca trvalá stagnácia vody v pôdnom profile, môže byť prehradenie tohto typu úplne nevhodné.

Vyplnenie priekop autochtónnym materiálom

Priekopa sa uzatvára jej vyplnením odstránenými hrudami rastlín, pňami odstránených stromov, pôvodným výkopom zo skládky zeminy pozdĺž trasy kanála a pod. Pri zasypávaní je dôležité jednotlivé vrstvy dôkladne zhutniť.

Je dôležité, aby povrch zasypanej priekopy bol pokrytý rašelinovým substrátom z vrstiev pod odstránenou degradovanou vegetáciou. Povrch uzavretého kanála by mal plynule nadväzovať na okolitý terén.

Ak sú kanály veľmi vodnaté, alebo sa dá predpokladať, že by mohli byť spätne vyplavené, ak by došlo k výraznému prítoku vody, je potrebné zásyp stabilizovať vložением spomínaných pňov odstránených stromov, kmeňov, silných konárov v priečnej polohe vo forme kaskádových priečok. Následne zásyp možno vyplniť odstránenými časťami rastlín a humolitom.

V prípade lokalít, kde je potrebné výrazne stabilizovať vodný režim (drasticky odvodnené časti prameňov, slabé pramene so silnými výkyvmi v zásobovaní vodou, oblasti s výrazným odtokom a pod.), odporúča sa umiestniť do kanálov „ílové zámky“, ktoré účinne obmedzia drenážny efekt. Počet ílových zámok závisí od dĺžky kanála a jeho sklonu. V prípade priepustnejších substrátov je potrebné zohľadniť potrebu „priviazať“ ílové zámky k bokom a mimo profilu koryta. V prípade pramenných rašelinísk a slatín by tieto tesniace zámky nikdy nemali výrazne ovplyvniť povrchovú vrstvu (asi 30 – 40 cm), kde je potrebné, aby bol substrát nasýtený vodou, ale nemalo by dochádzať k stagnácii vody na povrchu alebo nad ním.

Zasypávanie a narušenie koryta nie je vhodné, ak je koryto zarastené cennou mokradňovou alebo vodnou vegetáciou. V tomto prípade prerušujeme koryto iba na miestach, kde sa táto vegetácia nenachádza a zvyšok plochy kanála ponechávame nedotknutý. Na druhej strane, na podporu špecifických cieľových druhov je možné obnoviť vodné plochy v kanáli. Ak sa nachádzajú staré skládky zeminy s pôvodným výkopom pozdĺž nich, odporúča sa tieto skládky zbúrať a obnoviť plynulý prechod do okolitého terénu, čím sa podporí regenerácia cieľovej vegetácie pozdĺž prirodzených vlhkostných gradientov. Skládky zeminy ponechávame iba v prípade, že hostia cennú vegetáciu, ktorá obohacuje mozaiku biotopu.



Obr. 176. PR Rašeliniešťa Kališťa (Jihlávka, ČR): Otvorené odvodňovacie priekopy boli súčasťou rašelinových komplexov už v dávnej minulosti a slúžili na povrchové odvodnenie a uľahčenie kosenia. Starí hospodári vedeli s vodou v komplexoch rašelinových mokradí dobre pracovať a plytké vodné plochy hostili široké spektrum druhov. Bez pravidelnej obnovy sa prirodzene zazemňujú a zanikajú. Niekedy je z pohľadu podpory biodiverzity ich obnova potrebná. Na fotografii vľavo je už takmer zazemnený kanál bez prítomnosti otvorenej vodnej plochy. Išlo o regionálne ojedinelú lokalitu silne ohrozeného druhu *Sparganium natans*. Na podporu populácie tohto výnimočne vzácného druhu bol kanál obnovený (fotografia vpravo), k jeho zasypaniu došlo iba v časti so silne degradovanou vegetáciou. Populácia cieľového druhu sa obnovila zo semennej banky (fotografie: Ester Ekrťová).

Tvorba mokradňových kaskád na odvodňovacích priekopách

Odvodňovacie kanály nie je nutné rušiť kompletne. Rozhodne ponechávame ich časti zarastené cennou vegetáciou (pozri komentár vyššie). Ďalej ich môžeme účelne využiť na zvýšenie heterogenity obnovovaných plôch. Na trase kanála striedame kaskádovité zemné priehradky, spevnené pne, prípadne doplnené ílovými zámkami (pozri popis vyššie) s plochami, ktoré ponecháme nevyplnené. Na nevyplnenom mieste je vhodné kanál mierne rozšíriť a jeho brehy smerom do okolitého terénu splytčiť (obojsť aj jednostranne). Získame tak kaskádu drobných jazierok (obr. 177), ktoré veľmi vhodne diverzifikujú priestor obnoveného rašeliniska.

Mokradňové kaskády nie je vhodné tvoriť na miestach obnovovaných rašelinísk, ktoré sú zasiahnuté expandujúcou trstou (*Phragmites australis*) a na miestach asanovaných terestrických trstín. Najmä v lokalitách s hlbším humolitovým profilom vznikajú



Obr. 177. PR Chvojnov (Dušejov, ČR): Ukážka vytvorenej kaskády drobných jazierok na hlbokom odvodňovacom kanáli. Vznikla jeho prehradením zemnými hrádzami z autochtónneho materiálu (fotografia: Filip Lysák).

na kaskádach hlboké jazierka, ktoré však veľmi rýchlo zarastajú trstinou a tú je na ploche neprístupného jazierka možné kosiť iba pri zamrznutí na ľade. Pre bežné vykosenie vo vegetačnom období ide často o ťažko dostupné miesta. Ich prínos pre biodiverzitu sa pomerne rýchlo stráca a predstavujú problém pri praktickej starostlivosti.

6.6.3 Zrušenie podpovrchovej drenáže

Pri plánovaní odstránenia podpovrchovej drenáže treba vždy zvážiť, či je drenáž stále skutočne funkčná a ako veľmi poškodzuje súčasný stav daného miesta (kvalitu a pestrosť vegetácie). Drenážne systémy majú obmedzenú životnosť. Už nefunkčné alebo len veľmi obmedzene fungujúce zatrubnené drenáže je výhodnejšie nechať dožiť, než ich komplikovane odstraňovať. Pri rozhodovaní, či podpovrchové drenáže rušiť, by mala hrať hlavnú úlohu kvalita vegetácie na danom mieste. Ak ide o druhovo bohaté, dobre zachované rastlinné spoločenstvá mezofilného či striedavo vlhkého typu, je vždy vhodnejšie ponechať súčasný stav. Po vyradení funkcie drenážneho systému totiž nikdy presne dopredu nevieme, ako sa dané miesto zmení, či to bude z pohľadu biodiverzity pozitívna zmena. Predstavy, že po vyradení drenážneho systému získame späť rašeliniskové biotopy a spoločenstvá sa stanú dlhodobo stabilnými a druhovo bohatými bez pravidelnej starostlivosti, sú na väčšine obnovovaných plôch úplne iluzórne a nezakladajú sa na realite.

Ak je zrušenie podpovrchovej drenáže skutočne jediným riešením stabilizácie vodných pomerov na danom mieste, potom možno postupovať nižšie uvedenými spôsobmi:

- Kompletne odstránenie drenáže vykopaním: obvykle najmenej vhodné riešenie, je to finančne a časovo nákladné, potrebná znalosť vedenia drenážnych systémov (v rade lokalít nie sú plány drenážnych systémov dostupné, alebo plány nezodpovedajú realite v teréne).
- Lokálne prerušenie zatrubnenia: najpoužívanější spôsob, prerušenie môže byť vykonané utesnením ílovým zámkom, vybratím časti zatrubnenia a následným zhutnením a zasypaním výkopu. Pri svahovitých pozemkoch a v prípade zatrubnenia širokého profilu sú odporúčané drevené „štuple“ na uzavretie prerušeného potrubia. Prerušenie je potrebné vykonať na viacerých miestach, vzdialenosť medzi prerušenými miestami je závislá od svahovitosti terénu (10 – 50 m). Prerušenie zatrubnenia je dôležité vykonať najmä na vedení tzv. „hlavníka“ (hlavná rúra, ktorá odvádza vodu z lokality, sú do nej zvedené všetky menšie bočné rúry), tu má obvykle najväčší efekt.

6.6.4 Podpora regenerácie cieľovej rašeliniskovej vegetácie

Pri obnove rašeliniskovej vegetácie je vždy dôležité obnažiť humolit (organický produkt anaeróbného rozkladu v rašelinisku), prípadne výrazne narušiť existujúcu mačinu. Rašeliniská majú veľmi výraznú regeneračnú schopnosť, pretože v humolitovom podloží sa dobre uchováva semenná banka druhov pôvodného spoločenstva. Obnaženie humolitu môže byť plošné (napr. strhnutie mačiny v poraste silne degradovanej vegetácie s prevažujúcimi expanznými druhmi, už bez rašeliniskových špecialistov a významných druhov), alebo je narušenie lokálne (napr. vytrhnutie pňov po odstránení náletových drevínach či polykormónov vrb). Špecifickým prípadom je obnova raných sukcesných štádií v zachovalej rašeliniskovej vegetácii (obr. 177). Z pohľadu ochrany konkurenčne slabých rašeliniskových druhov často ide o kľúčové obnovné opatrenie. Cieľom zásahu je obnoviť mikrostanošnú mozaiku vyvýšených bultov a plytkých zaplavených zníženín (šlenkov) za účelom podpory konkrétnych ohrozených, konkurenčne slabých druhov machorastov alebo cievnatých rastlín. Tento zásah vykonávame obvykle v jarnom alebo jesennom období vykosením až k povrchu zeme a vyhrabaním železnými hrablami. Zásah je plošne obmedzený (nižšie desiatky m²). Materiál vzniknutý zásahom často obsahuje významné druhy a je vhodné použiť ho na obnovu degradovaných častí lokalít (pozri nižšie).



Obr. 178. PR Na Oklice (Miličov, ČR): Ukážka vykonania zásahu na podporu mozaiky rašeliniskovej vegetácie a podpory vzácnych druhov machorastov (*Hamatocaulis vernicosus*, *Scorpidium cossonii*, *Caliergon giganteum*) (fotografia: Vojtěch Kodet).

Spontánna obnova zo semennej banky nefunguje vždy v rovnakej kvalite, často je na strhnutých plochách problematická obnova kvalitného machového poschodia. Preto je vhodné využiť na obnovu materiál (machový mulč, zelené seno) zo zachovanej časti lokality ako na obr. 179. Obnova cieľovej vegetácie je potom rádovo rýchlejšia a efektívnejšia. Ideálne pre obnovu je rozprestretie mulču machového poschodia zo zachovanej časti rašeliniska. Materiál získame obnovou zamokrených depresíí (šlenkov) v zachovanej vegetácii alebo pokosením porastu spoločne s časťou machového poschodia. Mulč prenesieme na plochu obnaženého humolitu alebo silne narušenej mačiny bez nadzemnej vegetácie. Podklad by mal byť vlhký, plochy po dlhšiu dobu zaplavené vodou nie sú vhodné, mulč tu často odhníva. Pokrytie mulčom nemusí byť plošné (záleží na množstve dostupného mulču), postačuje ostrovčekové umiestnenie mulču na prírodné plochy. Tento typ obnovy ukazuje obr. 180.



Obr. 179. PR V Lisovech (Jihlávka, ČR): Porovnanie plochy pred (ľavá fotografia) a po (pravá fotografia) aplikácii zmulčovaného machového poschodia na ploche strhnutej depónie mineralizovanej rašeliny na miestach silne degradovaných expanziou trstiny. Pokrytie mulčom bolo vykonané bezprostredne po obnažení povrchu a na úroveň vyvierania podzemnej vody (fotografie: Ester Ekrťová).

Ďalšou možnosťou obnovy je umiestnenie mačiny z cennej časti zachovanej vegetácie na obnovovanú plochu s obnaženým humolitom. Tu je vždy potrebné používať mačinu bez prítomnosti nežiaducich druhov. Tento spôsob sa používa iba v prípade, že odber mulču nepoškodzuje cennú vegetáciu. Je to vhodné predovšetkým pre menšie plochy ako v PP Jezdovické rašeliníšte na obr. 181.



Obr. 180. Na Klátově (Myslůvka, ČR): Ukážka pokrytia čerstvým mulčom zo zachovanej časti slatinného prameniska s kompletne strhnutou mačinou. Išlo o silne degradované mokradové spoločenstvá s dominantnou *Typha latifolia* a *Glyceria maxima*, v minulosti zasiahnuté odčatením humolitu. Po pokrytí mulčom dochádzalo bezprostredne k regenerácii vzácných druhov machorastov (*Hamatocaulis vernicosus*). Z vyšších rastlín najskôr reagoval napr. *Triglochin palustris* (fotografia: Ester Ekrťová).



Obr. 181. PP Jezdovické rašeliníšte (Jezdovice, ČR): Ukážka podpory regenerácie cieľovej vegetácie rašelinísk pomocou prenosu mačiny z cennej časti lokality. Fotografia zachytáva plochu bezprostredne po vykonaní zásahu. Obnažená plocha vznikla odstránením pňov vytrhnutím. Mačina pochádzala z cennej časti plochy, kde došlo k odstráneniu v rámci podpory rozvoja populácie kriticky ohrozenej *Eleocharis quinqueflora*. Zásah bol ako celok veľmi úspešný, na ploche došlo k obnove kvalitnej krátkostebelnej vegetácie s významným zastúpením *Eleocharis quinqueflora*, *Triglochin palustris* a ďalších významných druhov (fotografia: Ester Ekrťová).

6.6.5 Sprístupnenie lokalít a logistická stránka obnovy rašeliniskovej vegetácie

Účinné revitalizačné opatrenia sa nezaobídu bez zodpovedajúcej mechanizácie. Pred revitalizáciou je vždy dôležité naplánovať prístup k lokalite a pripraviť ho tak, aby minimálne negatívne zasiahol okolie obnovovaných plôch (napr. v prípade lesných rašelinísk rúbať iba na miestach, kde je to potrebné pre konkrétne zásahy a pohyb techniky). Výrub drevín by mal vždy predchádzať zemným prácam. Technika by mala prichádzať už do lokality pripravenej na zemné práce (uprataná haluzina a drevná hmota po ťažbe). Hmotu z výrubov a pne je možné veľmi dobre využiť pri revitalizácii rašeliniska, ale je vhodné ich mať nachystané na miestach, kde budú použité. Plošná prítomnosť haluziny a drevnej hmoty zemné práce často zdržuje a komplikuje a rozjazdené zvyšky vetiev trčiace zo zeme môžu predstavovať problém pri následnej starostlivosti, úlomky výbových vetiev obvykle rýchlo zakoreňujú a ich rast je pre obnovu kvalitnej rašeliniskovej vegetácie problematický. Ak sa v lokalite vyskytujú plochy, kde je pohyb mechanizácie neprípustný a mohol by ich výrazne poškodiť (napr. plochy s výskytom malých zraniteľných populácií cieľových druhov a pod.), je potrebné tieto miesta vyznačiť ako tzv. „zakázanú zónu“, kadiaľ technika nesmie prejsť. Vyznačenie je potrebné vykonať v teréne páskou, farebne označenými kolíkmi a pod. Vyznačenie v mapovom zázname nie je dostatočné. Výber mechanizácie je vždy dôležité prispôbiť únosnosti terénu v konkrétnej lokalite. Veľmi vhodné sú pásové stroje s pásmi maximálnej možnej šírky. Pri kráčajúcej technike je potrebné počítať s podložkami. Veľmi osvedčené je použitie „pontónov“ z guľatiny, na ktorých stroj stojí v teréne s nízkou únosnosťou a preberá si ich podľa potreby. Pri zemných prácach a pohybe techniky vždy dôjde k istému narušeniu povrchu. Dôležité je, aby stroj po sebe vždy narušenie urovnal vo chvíli, keď z daného miesta odchádza a zbytočne sa už na plochu nevracal (tu je veľmi dôležitá odborná kontrola vykonania prác v teréne priamo pri realizácii). Opakovaný návrat mechanizácie na už zasahované plochy spôsobuje v zle únosnom teréne najväčšie komplikácie a nežiaduce škody. Narušenie povrchu mačiny prejazdom mechanizácie nie je problematické, naopak, môže byť aj pozitívne. Problematické sú hlboké koľaje a ryhy (na svahoch podporujúce eróziu a vymieľanie, komplikujú pravidelné kosenie a i.). Je veľmi výhodné plánovať prístupové cesty pre revitalizáciu tak, aby boli využiteľné aj pri následnej starostlivosti o lokalitu (napr. prístup pre kosbu a odvoz sena). Pokiaľ je lokalita ťažko prístupná, je odporúčané v rámci revitalizácie obnoviť, opraviť či vybudovať vhodný prístup (oprava a vhodné spevnenie prístupovej cesty, ponechanie a úprava suchšieho valu, premostenie toku/kanálu a i.). Nie je vhodné v rámci obnovy vodného režimu zrušiť všetky suchšie prístupové možnosti (pojazdné valy z bývalých depónií, suchšie okraje ovplyvnené odvodnením a pod.). Vždy je potrebné uvažovať, aká bude následná starostlivosť. Lokalita musí byť pre starostlivosť prístupná. Perfektne obnovená lokalita bez prístupu k následnej starostlivosti predstavuje do budúcnosti veľký problém a efektívnosť obnovy sa tým značne znižuje (z pohľadu ochrany biodiverzity).

6.6.6 Následná starostlivosť

Väčšina rašeliniskovej vegetácie strednej Európy vyžaduje pre udržanie vysokej biodiverzity pravidelnú starostlivosť. Predstava, že lokalita sa po obnove vodného režimu bude samovoľne vyvíjať bez ďalších podporných aktivít človeka, je v prevažnej väčšine prípadov úplne nereálna. Bez následnej starostlivosti sa v krátkodobom až strednodobom horizonte zaobídu len rašeliniskové lesy (aj tu môžu existovať výnimky) a zachovalé vrchoviská. Pre minerotrofné rašeliniská a všetky typy slatinnej a prameniskovej vegetácie je následná starostlivosť absolútne nevyhnutná a pre efektívnu obnovu cieľovej kvalitnej vegetácie kľúčová. Líši sa iba miera intenzity následnej starostlivosti. V lokalitách zasiahnutých expanzívnymi druhmi a zvýšeným prísunom nežiaducich živín je potrebné počítať s každoročnou a v prvých rokoch po obnove s intenzívnou starostlivosťou. Lokality zachované bez výrazných nežiaducich vplyvov (eutrofizácia, prítomnosť expanzívnych druhov) môžu vďaka obnove získať stabilnejší charakter vyžadujúci nižšiu frekvenciu pravidelných manažmentových opatrení. Základným manažmentovým opatrením stredoeurópskych minerotrofných rašelinísk, slatin a nadväzujúcich mokradových a vlhkých lúk je pravidelná kosba. V suchších častiach roka bývala kombinovaná s prepasením (typicky v otavách). V prípade obnovených plôch je absolútne zásadné, aby pravidelná kosba nastúpila okamžite v nasledujúcej sezóne po vykonaní opatrení. Cieľom je obmedziť kompetične silné druhy a podporiť rozvoj druhovo čo najpestrejšej vegetácie so zastúpením konkurenčne slabších druhov. Pokiaľ pravidelná kosba nenastúpi okamžite, často dôjde k výraznému zapojeniu kompetične úspešných druhov a kvalita obnoveného spoločenstva je nízka. Následne zavedená kosba už nedokáže kvalitu vegetácie rýchlo posunúť pozitívnym smerom. Frekvencia kosenia je závislá od produktivity stanovišťa a zastúpenia nežiaducich expanzívnych druhov. Obvykle postačuje jedna kosba za vegetačnú sezónu. V prípade, že ide o plochy s prítomnosťou problematických expanzívnych druhov (napr. *Phragmites australis*, *Juncus effusus*), je potrebné v prvých rokoch po obnove aplikovať dve kosenia (jún, august – september). Podobne na plochách s vyššou produktivitou (napr. obnovené mokrade na odvodnených plochách s mineralizovanou humolitovou vrstvou) je tiež potrebné počítať v prvých rokoch po obnove s dvoma koseniami. Opakované, kvalitne vykonané kosenie a vyhrabanie biomasy väčšinou za pár rokov plochu stabilizujú a potom už na udržanie druhovo bohatého spoločenstva postačuje jedna kosba ročne.

V prípade zmladenia problematických expanzívnych druhov zo semennej banky je odporúčaná ich eliminácia vytrhnutím čo najskôr po vykonaní obnovy. Typicky ide o *Typha latifolia*, mladé rastliny možno ľahko z porastu odstrániť vytrhnutím, pri ich ponechaní v obnovených porastoch sa rýchlo rozrastajú podzemky a porasty sa zle eliminujú kosením a spôsobujú silnú degradáciu cieľovej vegetácie.

6.7 Príklady dobrej praxe

6.7.1 Obnova rašeliniska Chvojnov

Lokalizácia územia: Česká republika, Kraj Vysočina, obec Dušejov, PR Chvojnov, rašeliniská v plytkom údolí Jedlovského potoka cca 1 km západne od centra obce

Roky realizácie: 2012 – 2015

Charakteristika územia: Prírodná rezervácia Chvojnov a jej bezprostredné okolie predstavujú typickú ukážku rašeliniskovej vegetácie v plytkom údolí drobného toku v oblasti bohatej na vývery podzemných vôd s vyšším obsahom báz. Zachovalá v pôvodnom stave však zostala len nepatrná časť rašeliniskových biotopov. Väčšia časť územia bola silne zasiahnutá odvodnením podpovrchovou drenážou a následnou poľnohospodárskou intenzifikáciou v polovici 80. rokov minulého storočia. Pôvodné rašeliniskové a krátkostebelné lúky sa podľa následného využívania zmenili buď na vegetáciu pichliačových a mezofilných lúk (strojovo kosené lúky), alebo na plochy zarastené drevinami a ruderalnu vegetáciu (plochy ponechané ladom). Napriek devastujúcemu odvodneniu zostala zachovaná časť územia výnimočnou ukážkou súboru rašeliniskových stanovišť s kalcikolnými a kalcitolerantnými druhmi cievnatých rastlín a machorastov (zv. *Caricion canescenti-nigrae*, zv. *Sphagno warnstorffii-Tomenthypnion*). Je tu určite dlhá kontinuita nelesných spoločenstiev a súčasné vegetačné typy majú spojitost s primárnym rašeliniskovým bezlesím. Územie je významné výskytom mnohých ohrozených druhov, napr. *Pedicularis palustris*, *Eleocharis quinqueflora*, *Rhynchospora alba*, *Drosera rotundifolia*, *Carex lasiocarpa*, *C. pulcaris*, *C. diandra*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza majalis*, *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Trichophorum alpinum*, *Messia triquetra*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Calliergon giganteum*, *Scorpidium cossonii* a i.

Dôvody a ciele obnovy: Pred odvodnením v polovici 80. rokov 20. storočia sa tu vyskytoval komplex rašelinísk a nadväzujúcich lúk v údolí Jedlovského potoka na ploche okolo 25 ha. Po odvodnení zostali v pôvodnom stave iba necelé 2 ha pôvodnej rozlohy. PR zahŕňala nielen posledný zvyšok cenných plôch, ale aj silne degradované plochy narušené drastickým odvodnením, ktoré sa však nepodarilo previesť na konvenčne poľnohospodársky využívané pozemky. Väčšia časť chráneného územia tak bola prírodovedne takmer bezcenná. Cieľom bola obnova silne degradovaných a ruderalizovaných častí PR, ako aj zvýšenie celkovej heterogenity stanovišťa. V rámci silne degradovaných častí bola dôležitá stabilizácia vodného režimu a pokus o regeneráciu cieľových rašeliniskových spoločenstiev.

Vymedzenie územia zásahu, ako aj proces obnovy rašeliniska, zachytávajú obr. 182 až obr. 191.

Realizácia: Na území PR bola vyrúbaná časť porastov náletových drevín, aby sa obnovil otvorený charakter lúk a mokradí a celková konektivita jednotlivých nelesných častí. V degradovaných častiach lokality boli zrušené otvorené odvodňovacie priekopy, boli vyplnené zhutneným materiálom zo strhnutých depónií, mačinou silne degradovanej vegetácie a pňami z odstránených náletových drevín. Kanály v susedstve zachovalej časti neboli vyplnené úplne, ale na ich vedení bola vytvorená kaskáda drobných jazierok oddelených zemnými hrádkami. Úplne zničený a silne ruderalizovaný priestor s radom hlbokých kanálov a výkopov pri JZ. okraji PR bol využitý na vytvorenie veľkej hradenej vodnej plochy. Hradenie bolo doplnené ílovým zámkom a umožnilo zadržanie vody a vytvorenie rozsiahlej štruktúrovanej mokrade s vodnou plochou. Na mieste boli zaslepené aj podzemné drenáže. V bezprostrednej nadväznosti na zachovalú časť boli asanované silne degradované porasty terestrických trstín. Bola tu obnovená pravidelná kosba a na plochách so strhnutou vrchnou vrstvou bola regenerácia cieľových spoločenstiev podoporená prenosom machového mulču zo zachovanej časti územia. Celá revitalizačná akcia bola v r. 2015 zakončená vybudovaním systému rôzne rozsiahlych jazierok v priestore nefunkčných podpovrchových drenáží v odvodnenom lúčnom komplexe na ľavom brehu Jedlovského potoka už mimo vlastnej PR. Celá revitalizovaná plocha PR, vrátane obnovených mokradí nadväzujúcich na jej ochranné pásmo, je udržiavaná pravidelným každoročným kosením a zhrabaním pokosenej hmoty.

Vyhodnotenie úspešnosti revitalizácie: Po desiatich rokoch od ukončenia revitalizačných prác možno konštatovať, že obnovné práce boli až prekvapivo úspešné. Rozsah kvalitných rašeliniskových spoločenstiev sa podarilo minimálne zdvojnásobiť. Silne degradované plochy ruderalneho charakteru z územia PR v podstate zmizli. S výnimkou pozemkov, kde zásah nedovolili majetkovoprávne pomery, sa stav rastlinných spoločenstiev posunul pozitívnym smerom. Veľmi významne stúpla stanovištná ponuka územia. Významne sa zvýšila početnosť populácií najvýznamnejších ohrozených druhov (napr. *Pedicularis palustris*, *Eleocharis quinqueflora*, *Hamatocaulis vernicosus*).

Zdroje dát:

- 1) <https://www.prirodavysociny.cz/cs/49/revitalizace-chvojnov>
- 2) Macková P. (2021): Současný vývoj vegetace na rašelininných loukách v PR Chvojnov: – Bc. Thesis [depon in: PŘF, Masarykova univerzita, Brno]
- 3) Ekrťová E., Ekrť L., Štechová T., Holá E., Manukjanová A. (2022): Botanický inventarizační průzkum (cévnaté rostliny, vegetace, mechorosty) Přírodní rezervace Chvojnov. – Ms. [depon in: Krajský úřad Kraje Vysočina, Jihlava]
- 4) Ekrťová E., Holá E., Košnar J. & Štechová T. (2019): Restoration of rich-fen bryophyte populations. – In: Jongepierová I., Pešout P. & Prach K. [ed.]: Ecological restoration in the Czech Republic II. – Nature Conservation Agency of the Czech Republic, Praha.



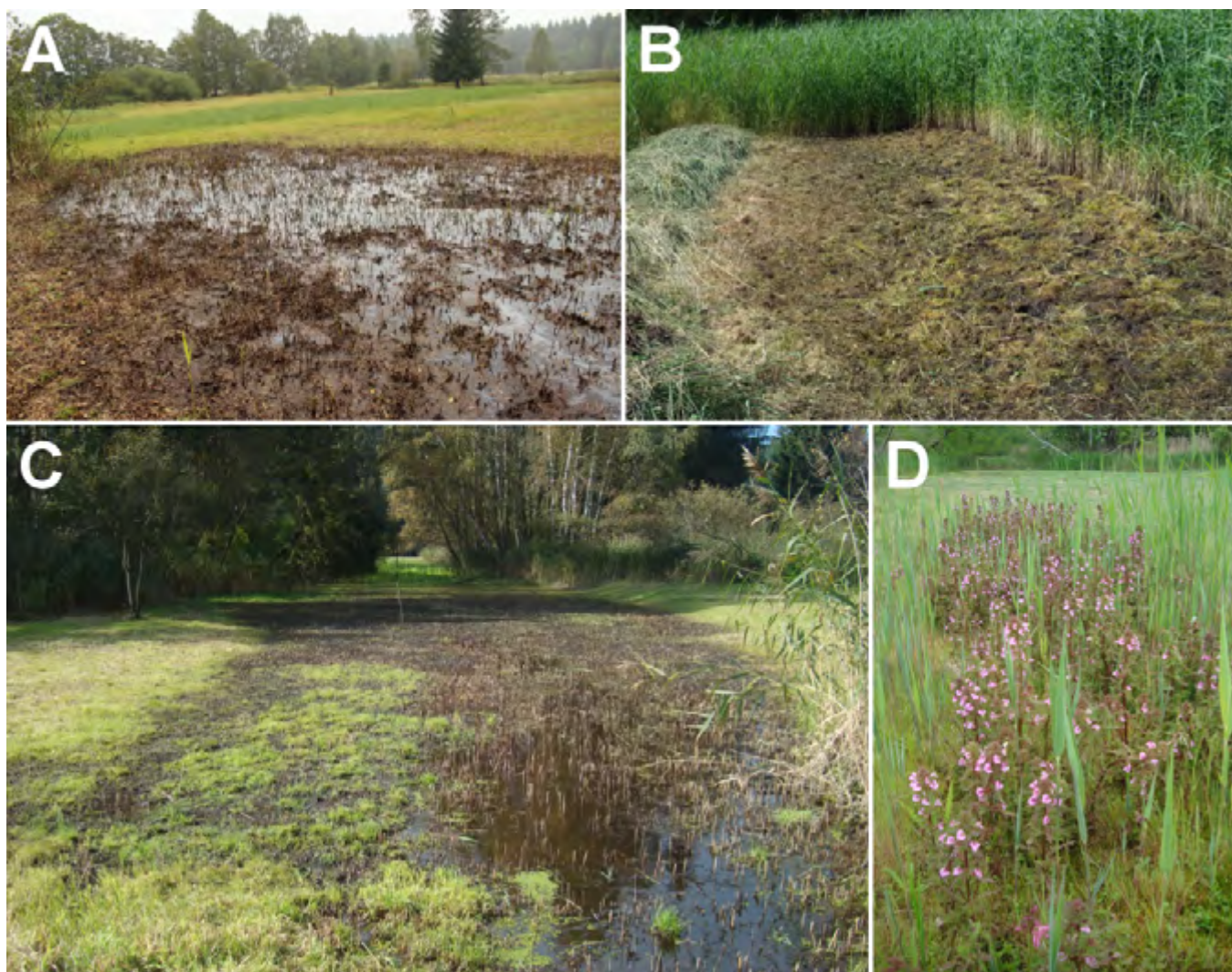
Obr. 182. Vymedzenie PR Chvojnov (červeno) spolu s vyznačením zachovalých častí pôvodného rašeliniska (zelené) na podklade aktuálnej ortofotomapy. Pred revitalizáciou bola väčšina územia tvorená silne degradovanými až ruderálnymi porastmi, ktoré sa rozšírili na týchto odvodnených a náletom drevín poškodených plochách (fotografia: Ester Ekrťová).



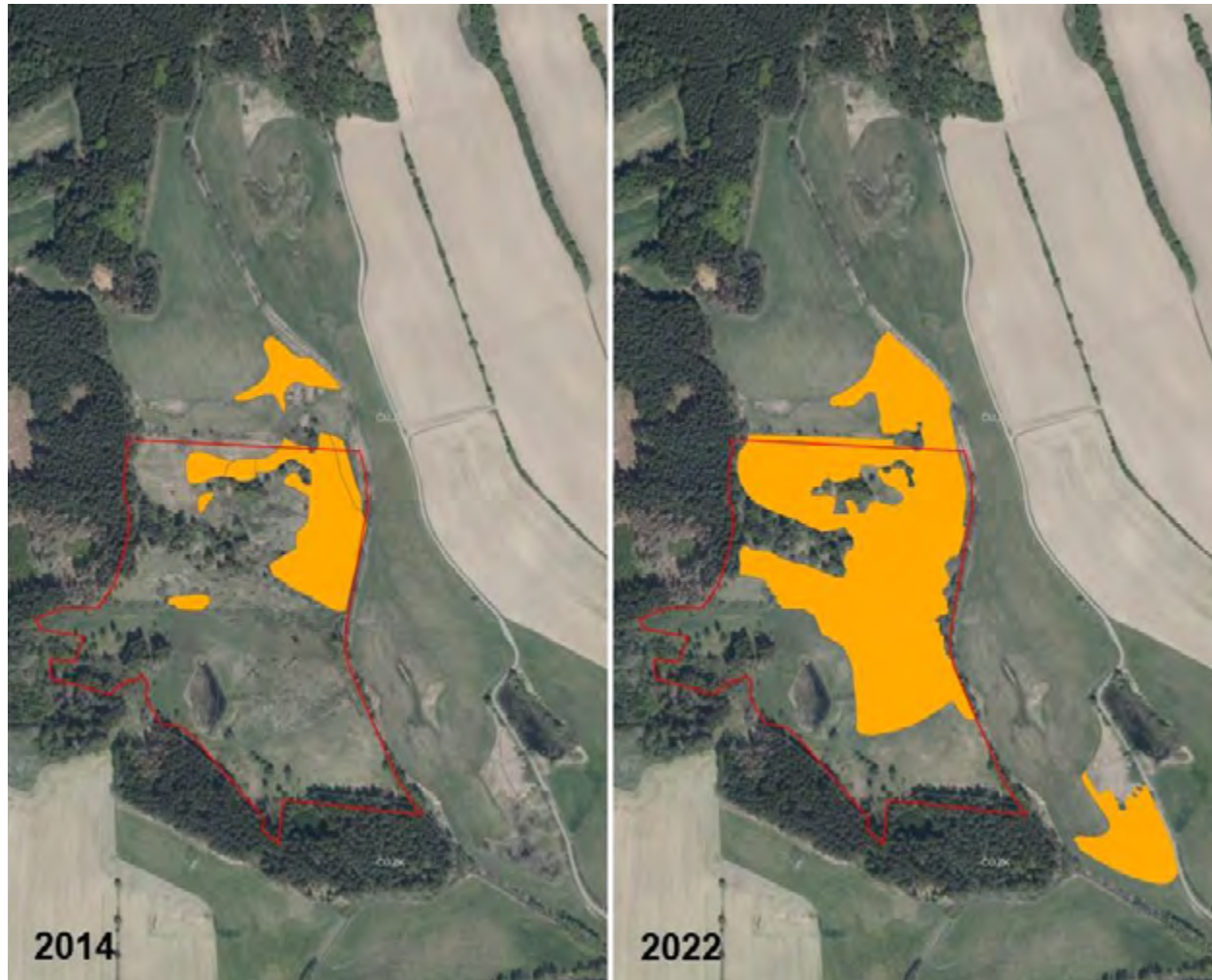
Obr. 183. Dvojica fotografií dokladá stav degradovanej časti územia pred vykonaním revitalizácie (fotografie: Vojtěch Kodet, 2010 – 2012).



Obr. 184. Pohľad na plochu bezprostredne po dokončení revitalizácie. Šípkami je označené pôvodné vedenie odvodňovacích priekop. V rámci revitalizácie boli vytvorené kaskády malých jazierok a zavodnených depresí (fotografia: Filip Lysák).



Obr. 185. Porovnanie plôch po asanácii silne degradovaných terestrických trstín v PR Chvojnov, (A) október 2013 – plocha pokosená so strhnutou vrchnou časťou mačiny, (B) júl 2014 – pokosená regenerujúca trstina, nastlaná na zavodnenú plochu, (C) september 2014 – na pokosenej ploche je jasne viditeľná plocha s pokusným umiestnením mulču, machové poschodie tu zregerovalo, (D) máj 2015 – na časti pokrytej mulčom bohato regeneroval *Pedicularis palustris* zo semennej banky a vďaka poloparazitickej väzbe všivec účinne potlačil trstinu. Publikované v rámci Ekrťová et al., 2019.



Obr. 186. Porovnanie rozsahu rašeliniskovej vegetácie pred revitalizáciou (2014) a po nej (2022) v PR Chvojnov. Hranice PR sú označené na červeno, cieľový biotop na žltó (fotografia: Ester Ekrťová).



Obr. 187. Pohľad na revitalizovanú plochu, po odvodnení v r. 1985 tu bolo krátko pole, potom bola plocha opustená. Pred revitalizáciou išlo o silne degradované porasty zarastené náletmi drevín a expanzívnymi druhmi tráv (*Calamagrostis epigejos*, *Deschampsia cespitosa*, *Phragmites australis* a i.). Po revitalizácii na ploche úspešne regenerovali rašelinné a vlhké pichliačové lúky s bohatou populáciou *Pedicularis palustris* (fotografia: Ester Ekrťová).



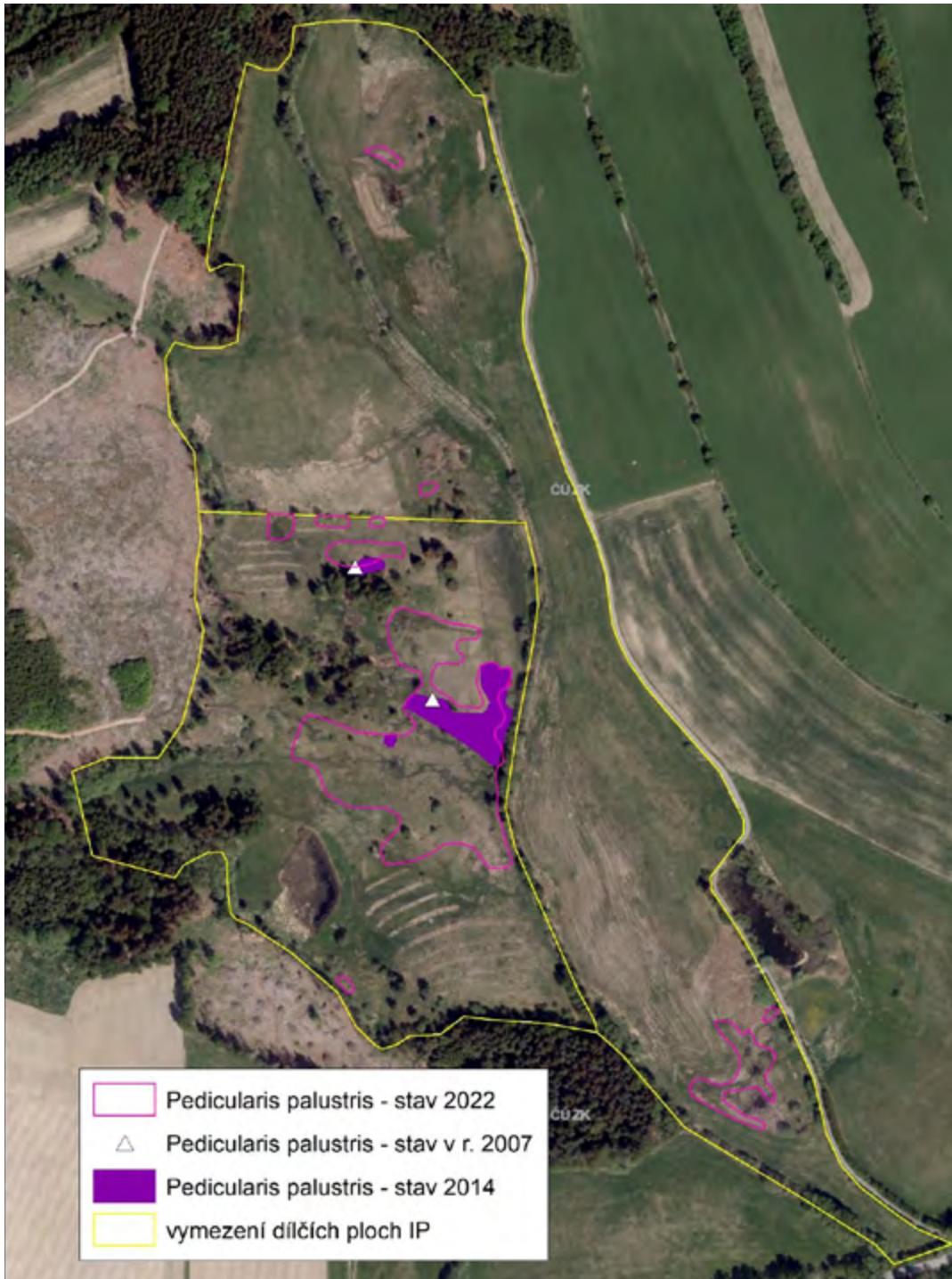
Obr. 188. Pohľad na porast *Pedicularis palustris* v oblastiach regenerovaných po revitalizácii, pôvodne išlo o silne degradované, druhovo chudobné, terestrické trstiny (fotografia: Ester Ekrťová).



Obr. 189. Panoramatický pohľad na revitalizovanú časť rašeliniska v r. 2015 v prvej vegetačnej sezóne po dokončení prác. V popredí fotografie je plytké jazierko vytvorené na konci jedného zo zrušených odvodňovacích kanálov, plocha po vykonaní mozaikovitého kosenia (fotografia: Ester Ekrťová).



Obr. 190. Pohľad na revitalizovanú časť Chvojnovského rašeliniska mimo PR na ploche už nefunkčných odvodňovacích drenáží, kde boli vytvorené plytké jazierka (fotografia: Ester Ekrťová).



Obr. 191. Zmena rozšírenia *Pedicularis palustris* v súvislosti s revitalizáciou lokality, žltá je vymedzená celá plocha pôvodného rašeliniska pred odvodnením v r. 1985 a je rozdelená na vlastné PR a zvyšok územia (fotografia: Ester Ekrťová).

6.7.2 Obnova slatinného prameniska Na Klátově

Lokalizácia územia: Česká republika, Kraj Vysočina, obec Myslůvka, drobné slatinné pramenisko 830 m JV od centra obce (49,1376100 °N; 15,4526172 °E)

Rok realizácie: 2024

Charakteristika územia: Ide o drobné slatinné pramenisko v intenzívne využívanej poľnohospodárskej krajine. Lokalita predstavuje poslednú zachovalú ukážku vegetácie na výveroch bázami bohatých prameňov s mozaikou rašeliniskových spoločenstiev zv. *Sphagno warnstorffii-Tomenthypnion nitentis*, zv. *Caricion canescenti-nigrae* (cca 2000 m²) s veľmi bohatými populáciami ohrozených druhov cievnatých rastlín (*Blysmus compressus*, *Triglochin palustris*, *Parnassia palustris*, *Carex diandra*, *Drosera rotundifolia*, *Dactylorhiza majalis*, *Valeriana dioca*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Calliergon giganteum*, *Campylium stellatum*, *Palustriella commutata*, *Tomentypnum nitens* a i.). Lokalita je významná výskytom výnimočne vzácných druhov viazaných na slatinné prameniská (*Bovista paludosa*, *Vertigo geyeri*). Väčšia časť pôvodného rozsahu cenných spoločenstiev bola v priebehu 2. pol. 20. storočia zničená alebo silne poškodená budovaním rybníka, ťažbou humolitu alebo závaškami. Zachovala sa iba malá časť v rozsahu cca 2000 m².

Vymedzenie územia aj priebeh realizácie dokumentujú fotografie na obr. 193 až obr. 197.

Dôvody a ciele obnovy: Plocha zachovanej vegetácie je veľmi malá a zraniteľná. Nachádza sa v bezprostrednej blízkosti intenzívne využívaných poľnohospodárskych kultúr. Okraje zachovanej pramennej šošovky sú opakovane zasiahnuté splachmi kontaminovanými živinami a agrochemickými látkami. Cieľom revitalizačného zámeru bolo obnoviť maximálny možný rozsah cieľových mokraďových spoločenstiev na ploche v minulosti negatívne ovplyvnenej ťažbou humolitu so silne degradovanou mokraďovou vegetáciou, ponechanou dlhodobo bez pravidelnej starostlivosti (východná časť prameniska, pozri obr. 192). Zámerom realizovaných opatrení bolo vytvoriť na miestach pôvodného výveru prameňov plochu s dobrým potenciálom regenerácie pôvodných mokraďových spoločenstiev a zároveň maximálne podporiť stanovištnú ponuku a biodiverzitný potenciál lokality v krajine.

Realizácia: Na ploche so silne degradovanou mokraďovou vegetáciou bola kompletne strhnutá mačina tvorená takmer výhradne expanzívnymi a ruderálnymi druhmi (*Typha latifolia*, *Glyceria maxima*, *Scirpus sylvaticus*, *Epilobium hirsutum*). Cieľom bolo obnaženie povrchu prameniska bez zaťaženia živinami a problematickými expanzívnymi druhmi (zhotovenie február – marec 2024). Regenerácia cieľovej vegetácie bola podporená pokrytím mulčom z machového poschodia a zeleným senom zo zachovanej časti prameniska. Voda z drenážnych systémov vtekajúca do lokality na jej SV. okraji bola zvedená do vytvoreného obtočného kanálika zaústeného do rybníka. Na miestach priameho vyústenia drenážneho systému bola vytvorená menšia sedimentačná vodná plocha. Cieľom realizácie bolo minimalizovať kontakt prameniskových spoločenstiev s vodou kontaminovanou živinami a agrochemickými látkami, vedenou drenážnymi systémami odvodňujúcimi susedné poľnohospodárske kultúry. Pre zvýšenie rozsahu stanovišťa a stabilizáciu vodného režimu prameniska boli na plochách s najnižším potenciálom regenerácie vytvorené plytké tône, plynule nadväzujúce na kosené porasty. Materiál vzniknutý strhnutím mačiny bol použitý na hradenie tóní a ďalej na posilnenie nízkeho valu, ktorý by mal chrániť revitalizovanú plochu pred zanášaním splachmi zeminy z poľí pri výrazných zrážkach. Pri realizácii bol kladený veľký dôraz na prirodzenosť modelovaných opatrení (jazierok, valov, jarčiekov).

Vyhodnotenie úspešnosti revitalizácie: Akcia prebehla na začiatku r. 2024. Bezprostredne po skončení prác prekvapila rýchlosť kolonizácie novo vytvorených vodných a mokraďových prvkov cieľovými druhmi živočíchov (obožživelníky, vážky a i.), počas celej vegetačnej sezóny bolo územie významným loviskom mokraďových druhov. Ako kľúčové pre charakter a kvalitu regenerácie sa ukázalo odvedenie živinami kontaminovanej vody z drenážnych systémov. Na plochách so strhnutou mačinou, zásobených iba pramennou vodou, regenerovala nízka, málo produktívna vegetácia s dominantnou *Equisetum palustre* a *Juncus articulatus*. Na miestach ovplyvnených splachmi z okolitých poľnohospodárskych kultúr mala vegetácia násobne vyššiu produktivitu a významne sa tu uplatňovali druhy eutrofných stanovišť. Prekvapením bola masová regenerácia *Cicuta virosa* zo semennej banky, druh sa pred obnovou v lokalite desiatky rokov nevyskytoval. Z cieľových druhov rastlín z preneseného mulču regeneroval miestami *Hamatocalis vernicosus* a ďalšie významné druhy vzácnych machorastov, z cievnatých rastlín sa hneď v prvej sezóne na revitalizovanej ploche objavili *Triglochin palustris*, *Epilobium palustre* a *Valeriana dioica*. V druhom roku sa objavili *Parnassia palustris* a *Drosera rotundifolia*.

Zdroje dát: Revitalizácia lokality bola vedená autorkou tohto textu v r. 2024 (E. Ekrťová), pri realizácii sa využili všetky skúsenosti získané za 15 rokov realizácie obdobných akcií tak, aby vznikla modelová lokalita pre revitalizácie za účelom obnovy rašeliniskových biotopov a maximálnej podpory biodiverzity krajiny. Výsledky budú publikované v blízkej budúcnosti.



Obr. 192. Na Klátovč: Stav bezprostredne pred vykonaním revitalizácie (2023), červenou je vyznačená plocha prameniska so silne degradovanou vegetáciou dlhodobo bez starostlivosti, na plochách v minulosti zasiahnutých ťažbou humolitu. Šípkami sú označené vstupy drenážnych systémov, zvedené z okolitých poľnohospodárskych kultúr (mapy.cz).



Obr. 193. Na Klátově, vyznačení hranice zachovanej časti prameniska a silne degradovaných plôch určených na strhnutie mačiny pomocou drevených kolíkov (fotografia: Ester Ekrťová).



Obr. 194. Na Klátově: Stav lokality bezprostredne po vykonaní revitalizácie s vyznačením vykonaných zásahov (fotografia: Ester Ekrťová).



Obr. 195. Na Klátově: Pohľad na časť revitalizovanej plochy susediacej sa zachovalou časťou. Revitalizovaná plocha bola zahradená a je zásobovaná vodou z prameniska. Okrem zvýšenia diverzity stanovišťa pomáha zadržiavanie vody v spodnej časti prameniska stabilizovať vodný režim v dobe výrazných letných prísuškov (fotografia: Ester Ekrťová).



Obr. 196. Na Klátovce: Pohľad na porast so strhnutou mačinou v prvej vegetačnej sezóne, vegetácii dominovalo *Equisetum palustre*, hojne zo semennej banky regenerovala *Cicuta virosa*, druh poukazujúci na historickú prítomnosť rybníka z obdobia stredoveku (fotografia: Ester Ekrťová).



Obr. 197. Na Klátovce: Pohľad na jedno z jazierok vytvorených v okrajových, silne degradovaných častiach prameniska, na konci prvej vegetačnej sezóny po revitalizácii. Plocha bola bezprostredne po dokončení využívaná množstvom bezstavovcov a stavovcov (napr. *Bombina bombina*, *Grus grus*) (fotografia: Ester Ekrťová).

6.8 Prehľad cieľových biotopov obnovných opatrení v mokradiach podľa sústavy Natura 2000

- 3130 – Oligotrofné a mezotrofné stojaté vody s vegetáciou tried *Littorelletea uniflorae* a/alebo *Isoeto-Nanojuncetea*
- 3140 – Oligotrofné až mezotrofné vody s bentickou vegetáciou chár
- 3150 – Prirodzené eutrofné a mezotrofné stojaté vody s vegetáciou plávajúcich a/alebo ponorených cievnatých rastlín typu *Magnopotamion* alebo *Hydrocharition*
- 3160 – Prirodzené dystrofné stojaté vody
- 6410 – Bezkolencové lúky
- 6430 – Vlhkomilné vysokobylinné lemové spoločenstvá na poriečnych nivách od nížin do alpínskeho stupňa
- 6440 – Aluviálne lúky zväzu *Cnidion venosi*
- 7110 – Aktívne vrchoviská
- 7120 – Degradované vrchoviská schopné prirodzenej obnovy
- 7140 – Prechodné rašeliniská a trasoviská
- 7150 – Depresie na rašelinných substrátoch (zv. *Rhynchosporion*)
- 7210 – Vápnité slatiny s maricou pílkatou a druhmi zväzu *Caricion davallianae*
- 7220 – Penovcové prameniská

- 7230 – Slatiny s vysokým obsahom báz
 91D0 – Brezové, borovicové a smrekové lesy na rašeliniskách
 91E0 – Lužné vrbovo-topoľové a jelšové lesy
 91F0 – Lužné dubovo-brestovo-jaseňové lesy okolo nížinných riek

6.9 Prehľad cieľových druhov živočíchov európskeho významu pre obnovné opatrenia v mokradiach

<i>Hirudo medicinalis</i> (pijavica lekárska)	<i>Hyla arborea</i> (rosnička zelená)
<i>Anisus vorticulus</i> (kotúľka štíhla)	<i>Pelobates fuscus</i> (hrabavka škvritná)
<i>Vertigo angustior</i> (pimprlík mokradňový)	<i>Rana arvalis</i> (skokan ostropyský)
<i>Vertigo geyeri</i> (pimprlík močiarny)	<i>Rana dalmatina</i> (skokan štíhly)
<i>Vertigo moulinsiana</i> (pimprlík bruškatý)	<i>Rana esculenta</i> (skokan zelený)
<i>Graphoderus bilineatus</i> (potápnik dvojčiarový)	<i>Rana lessonae</i> (skokan krátkonohý)
<i>Coenonympha hero</i> (očkáň hnedý)	<i>Rana ridibunda</i> (skokan rapotavý)
<i>Coenagrion ornatum</i> (šidielko ozdobné)	<i>Rana temporaria</i> (skokan hnedý)
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (vážka)	<i>Triturus cristatus</i> (mlok hrebenatý)
<i>Sympecma paedisca</i> (šidlovka)	<i>Triturus dobrogicus</i> (mlok dunajský)
<i>Astacus astacus</i> (rak riečny)	<i>Triturus montandoni</i> (mlok karpatský)
<i>Misgurnus fossilis</i> (čik európsky)	<i>Emys orbicularis</i> (korytnačka močiarna)
<i>Umbra krameri</i> (blatniak tmavý)	<i>Natrix tessellata</i> (užovka fľakaná)
<i>Bombina bombina</i> (kunka červenobruchá)	<i>Castor fiber</i> (bobor eurázijský)
<i>Bombina variegata</i> (kunka žltobruchá)	<i>Microtus oeconomus mehelyi</i> (hraboš severský)
<i>Bufo viridis</i> (ropucha zelená)	<i>Lutra lutra</i> (vydra riečna)

6.10 Literatúra

- 1) Buřková I. & Křenová Z.: *Standardy péče o přírodu a krajinu, Voda v Krajině (řada B), Obnova vodního režimu rašeliníšť a pramenišť*. – Ms. [Depon. in: AOPK ČR, Praha].
- 2) Buřková I., Stíbal F. & Mikulášková E. (2010): *Restoration of drained mires in the Šumava National Park, Czech republik*. – In: Eiseltová M. [ed.]: *Restoration of lakes, streams, floodplains, and bogs in Europe: principles and case studies*, pp. 331 – 354, Springer Verlag, Dordrecht, Heidelberg, London & New York.
- 3) Čížková H., Vlasáková L. & Květ J. (eds) (2017): *Mokřady: ekologie, ochrana a udržitelné využívání*. – Episteme, České Budějovice.
- 4) Ekrťová E. (2023): *EVL Havranka, Vyhodnocení zásahů a opatření realizovaných v rámci projektu „EVL Havranka – asanační opatření“*. (CZ.0 5.4.27/0.0/0.0/16_031/0010203). – Ms. [Depon. in: Krajský úřad Kraje Vysočina, Jihlava].
- 5) Ekrťová E. (2023): *EVL V Lisovech, Vyhodnocení zásahů a opatření realizovaných v rámci projektu „EVL V Lisovech – II. fáze revitalizačních opatření“*. (CZ.05.4.27/0.0/0.0/16_031/0012939). – Ms. [Depon. in: Krajský úřad Kraje Vysočina, Jihlava].
- 6) Ekrťová E., Kodet V., Hesoun P., Dvořák I. et Maštera J., 2015: – *EVL Na Oklce, Vyhodnocení zásahů a opatření realizovaných v rámci II. etapy projektu Biodiverzita*. – Ms. [depon. in: Pobočka České společnosti ornitologické na Vysočině], online in: www.prirodavysociny.cz.
- 7) Hájek M., Horsáková V., Hájková P., Coufal R., Dítě D., Němec T. & Horsák M. (2020): *Habitat extremity and conservation management stabilise endangered calcareous fens in changing world*. – *Science of the Total Environment*, 719, Article 134693.
- 8) Chytil J., Hakrová P., Hudec K., Husák Š., Jandová J., Pellantová J. [eds.] (1999): *Mokřady České republiky – přehled vodních a mokřadních lokalit ČR*. – Český ramsarský výbor, Mikulov.
- 9) Chytrý M. (ed) (2011): *Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace*. – Academia, Praha.
- 10) Chytrý et al. (2020): *Červený seznam biotopů České republiky. Příroda 41*. Praha
- 11) Jongepierová I., Pešout P. & Prach K. (2019): *Ecological restoration in the Czech Republic II*. – Nature Conservation Agency of the Czech Republic, Praha.
- 12) Just T., Šámal V., Dušek M., Fischer D., Karlík P. & Pykal J. (2003): *Revitalizace vodního prostředí*. AOPK ČR, Praha.
- 13) Kodet V., Kodetová D., Ekrťová E. & Lysák F. (2019): *PR Chvojnov a její revitalizace, prezentace lokality, průběhu a výsledku revitalizace*, online in: <https://www.prirodavysociny.cz/pdf/Chvojnov-prezentace2019.pdf>
- 14) Kodet V., Lysák F., Jelínek A. & Štechová A. (2015): *PR Šímanovské rašeliníště, vyhodnocení zásahů a opatření realizovaných v rámci I. etapy projektu Biodiverzita*. – Ms. [Depon. in: Krajský úřad Kraje Vysočina, Jihlava].
- 15) Kodet V., Lysák F., Jelínek A. & Štechová A. (2015): *PR V Lisovech, vyhodnocení zásahů a opatření realizovaných v rámci I. etapy projektu Biodiverzita*. – Ms. [Depon. in: Krajský úřad Kraje Vysočina, Jihlava].
- 16) Kučerová A. & Buřková I. (2017): 9. Rašeliníště. In: Čížková, H., Vlasáková, L., Květ, J. (eds.), *Mokřady: Ekologie, ochrana a udržitelné využívání*. Episteme Natura, České Budějovice, p. 161–189.

- 17) Singh P., Ekrťová E., Holá E., Štechová T., Grill S. & Hájek M. (2021): *Restoration of rare bryophytes in degraded rich fens: The effect of sod-and-moss removal.* – *Journal for Nature Conservation* 59, Article 125928.
- 18) Štechová T., Holá E., Ekrťová E., Manukjanová A. & Kučera J. (2014): *Monitoring ohrožených rašeliništních mechorostů a péče o jejich lokality, metodika AOPK ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.*
- 19) Vrána K., Maštera J., Koudelka P., Jeřábková L., Krása A. & Dostál T.: *Standardy péče o přírodu a krajinu, Voda v Krajině (řada B), Vytváření a obnova tůní.* – Ms. [Depon. in: AOPK ČR, Praha.]



NPR Čachtický hradný vrch

Stav pred realizáciou obnovného zásahu

Stav po realizácii obnovného zásahu

