

Revitalizace lučního mokřadu a její vliv na vodní bezobratlé živočichy

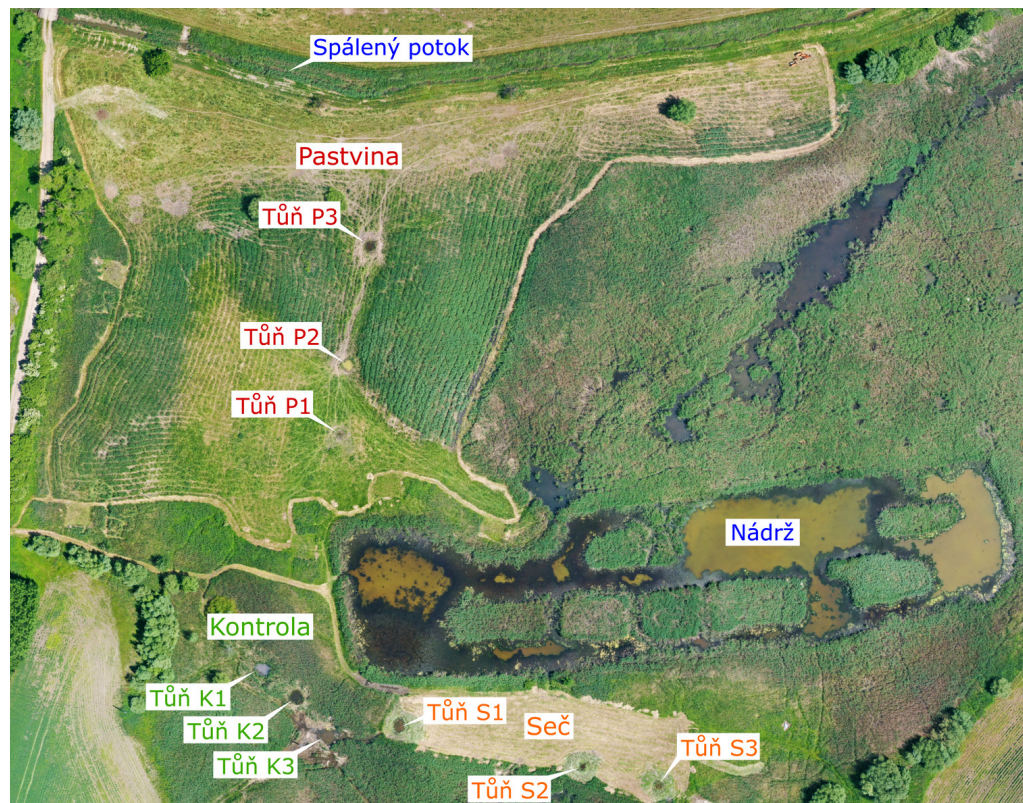
Dana Klímová Hřívová, Jana Petruželová, Marie Kotasová Adámková

Nížinné mokřadní louky patří v rámci České republiky mezi jedny z nejohroženějších biotopů. Hlavní příčinou je především úpadek původních způsobů obhospodařování, cílené odvodňování, následné zarůstání náletem i šíření agresivních rostlinných druhů, které vytlačují ohrožené druhy rostlin a živočichů. Vhodná péče o luční mokřady proto spočívá především v udržování jejich otevřeného charakteru, které můžeme efektivně provádět s využitím

pastvy a seče. Ačkoliv to na první pohled nemusí být patrné, tato opatření mohou významně ovlivnit také drobné vodní plochy, v jejichž bezprostředním okolí je péče realizována. Záměrem tohoto článku je proto přiblížit čtenářům projekt „Managementová opatření a hodnocení jejich dopadu na biodiverzitu lučního mokřadu“ a představit pilotní výsledky hydrobiologického monitoringu vodních těles na lučním mokřadu u obce Krumvíř.



Juvenilní skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) v nově vybudované tůni. Foto Marie Kotasová Adámková



Obr. 1 Letecký snímek projektové lokality pořízený s využitím dronu s registrační značkou OK-X071A. Foto Lubomír Tichý

Charakteristika a vývoj projektové lokality

Projektová lokalita lučního mokřadu v údolní nivě Spáleného potoka, ležící v katastrálním území obce Krumvíř (Jihomoravský kraj, okr. Břeclav), je typickým příkladem narušených a degradací silně ohrožených mokřadních

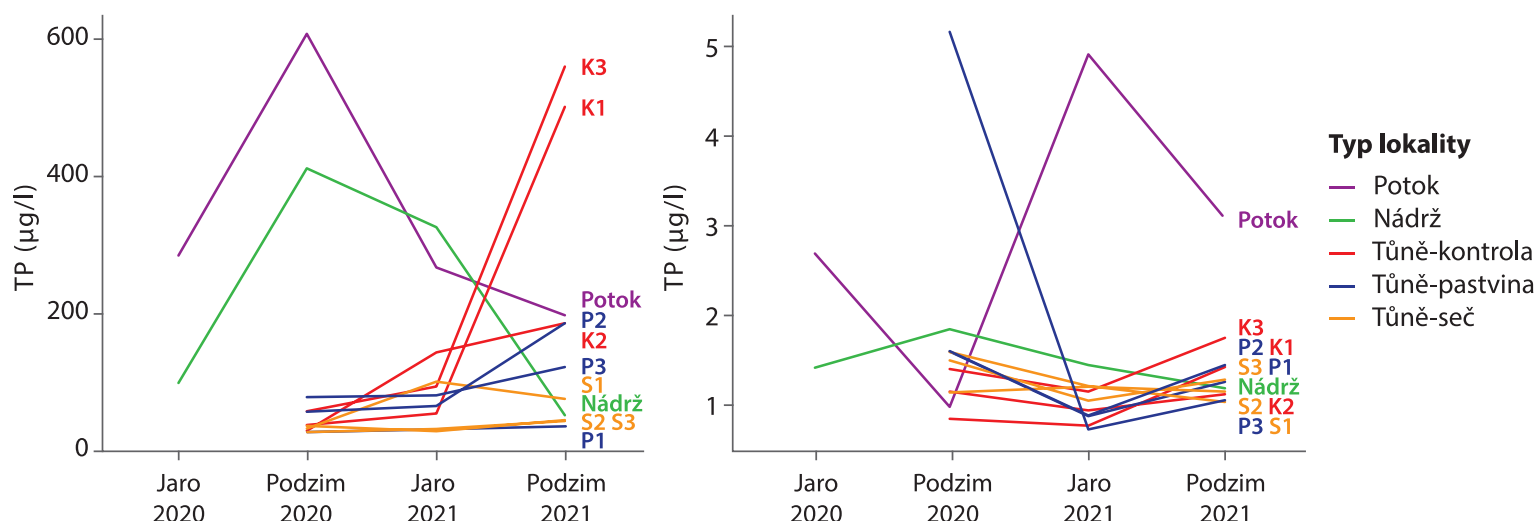
stanovišť. Mokřad je charakteristický četnými více či méně podmáčenými plochami nacházejícími se na obou březích Spáleného potoka. V minulém století byl využíván jako obecní pastvina, na které se pásli skot a drůbež. Na mnoha plochách se také sklízelo seno. Tyto způsoby péče svědčily mnoha vzácným mokřadním

druhům živočichů i rostlin, včetně vzácných halofilních druhů zaznamenaných na lokalitě ještě v 19. a 20. století (např. FORMÁNEK 1887–1897). Vinou omezování malochovů na jihomoravském venkově společně s odvodňováním krajiny však toto využívání podmáčených luk začalo brzy upadat. Koryto Spáleného potoka bylo navíc upraveno, prohloubeno a napřímeno. Zásadním milníkem se stalo vybudování zemědělského odvodňovacího systému v 70. letech minulého století, které významně změnilo srážkovo-odtokové poměry na značném území České republiky. Nevhodně nastavené zemědělské hospodaření navíc vedlo k tzv. kulturní eutrofizaci spojené s nadměrným užíváním hnojiv a následnými splachy živin do toků a mokřadů, ve kterých splachy dále zvyšují úživnost celých mokřadních ekosystémů. Navzdory provedení odvodnění i intenzivnímu zemědělskému obhospodařování okolní krajiny však byl mokřad v údolní nivě Spáleného potoka zachován, včetně jeho periodického zaplavlávání.

V současné době se mokřad nachází na cca 11 ha plochy podél krátkého úseku potoka, který v těch místech teče mělce a každoročně, s různou periodicitou a četností v rámci roku, mokřad zaplavuje. V rámci revitalizačních úsilí obce byla na lokalitě v roce 2003 vybudována vodní nádrž o rozloze 0,9 ha, jejímž záměrem byla stabilizace a rozšíření vhodných podmínek pro výskyt populací mokřadních živočichů. Bohužel, tento projekt byl pouhou jednorázovou aktivitou s plánem ponechání lokality přirozenému vývoji a vyloučení užívání.



Obr. 2 Vývoj jedné z tůň vybudovaných na pastvině. Horní řádek demonstruje stav tůň (zleva) v období (i) září 2020 krátce po vyhloubení, (ii) říjnové záplavy 2020, (iii) února 2021 a (iv) března 2021. Dolní řádek pak v období (v) dubna 2021, (vi) května 2021, (vii) července 2021 a (viii) srpna 2021. Foto Marie Kotasová Adámková



Obr. 3 Graf zobrazující změny v obsahu celkového fosforu (TP) a dusíku (TN) ve vodě v průběhu jarní a podzimní sezony let 2020 a 2021. Prezentovány jsou hodnoty z potoka, nádrže a devíti tůní, které jsou kódovány písmeny K (bezzásahová plocha), P (pastvina) a S (seč). Zpracovala Jana Petruželová

Další vývoj lokality tak byl vcelku očekávatelný: zazemňování drobných terénních depresí, eutrofizace vodní nádrže, zarůstání rákosem a šíření invazních druhů rostlin. Druhová diverzita sledovaných skupin živočichů, konkrétně obojživelníků, plazů a ptáků, začala po roce 2012 významně klesat (KOTASOVÁ ADÁMKOVÁ, nepublikovaná data). Vzhledem k pokročilému stupni degradace celé lokality a jejímu potenciálu pro výskyt velkého množství vzácných a ohrožených druhů byla navržena celková revitalizace s využitím budování nových tůní, mozaikovitě seče a pastvy masného skotu. Tyto činnosti společně s důkladným monitoringem celkové biodiverzity mokřadního společenstva prováděným na experimentálních i kontrolních bezzásahových plochách jsou prováděny v rámci výše uvedeného projektu podpořeného Technologickou agenturou České republiky (č. projektu TJ04000145).

Budování tůní: proč a jak?

V nedotčené krajině se tůně přirozeně tvořily v nivách nížinných potoků a řek jejich rozléváním do terénních depresí či vznikem mrtvých ramen. Narušení záplavového režimu toků jejich regulacemi však vedlo k vymizení přirozených nivních tůní. Stojaté vody jsou tak v české krajině zastoupeny zejména rybníky, zatímco drobné mělké tůně bez predančního tlaku ryb v současné krajině zoufale chybějí (SYCHRA *et al.* 2021). Cílem vybudování nových tůní na lučním mokřadu u obce Krumvíř tak bylo právě vytvoření nového, vhodného typu stanoviště, a tím podpora místní biodiverzity.

Parametry tůní a jejich lokalizace byly zvoleny s ohledem na jejich využití jako experimentální plochy pro sledování průběhu osídlování a dalšího vývoje společenstev vodních bezobratlých živočichů, a to se zohledněním konkrétního způsobu péče o plochy v bezprostředním okolí tůní. Celkem tedy bylo s využitím lehké mechanizace během září roku 2020 vybudováno devět tůní: tři na pasené ploše, tři na sečené ploše a tři v kontrolních bezzásahových rákosinách (obr. 1). Každá tůň měla průměr pět metrů a svažité břehy s největší středovou hloubkou do 100 cm. Relativně hlubší výkop byl zvolen s ohledem na předpokládané zanášení tůní při četných záplavách (obr. 2).

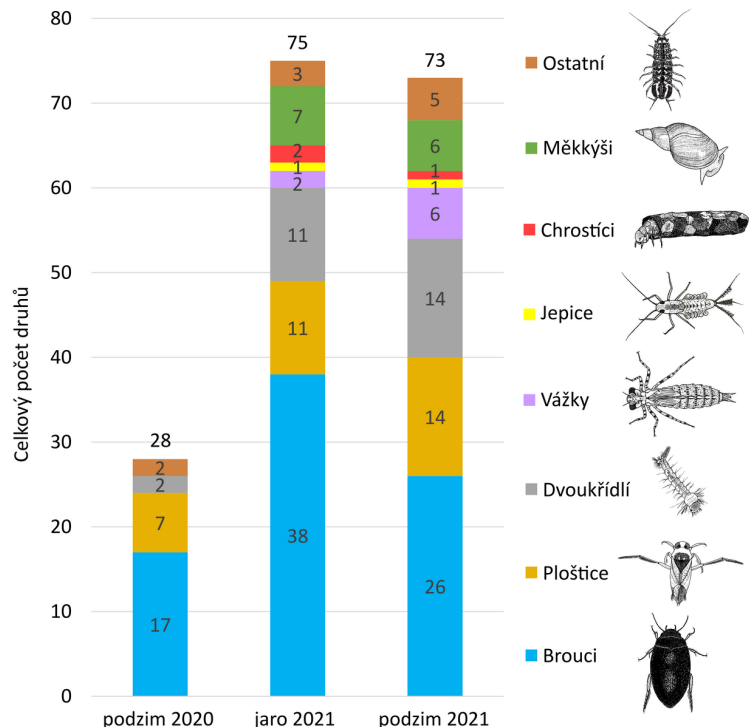
První výsledky monitoringu vodních bezobratlých

Monitoring společenstva vodních bezobratlých byl zahájen v květnu 2020 ve stávající nádrži a ve Spáleném potoce. Opakován byl v září 2020, tentokrát již i v nově vybudovaných tůních. Následné odběry vzorků proběhly v květnu a září 2021, přičemž obdobné načasování monitoringu je plánováno také pro rok 2022. Ačkoliv pro zhodnocení vývoje společenstev v tůních dosud uplynula poměrně krátká doba, pilotní data již přinesla několik zajímavých informací.

V době zahájení monitoringu byla nádrž po téměř dvaceti letech své existence silně zarostlá vodními rostlinami, zejména růžkatcem (*Ceratophyllum* sp.). Prostředí bylo velmi homogenní, strmé břehy byly zarostlé neprostupnou rákosinou. Voda měla nízkou průhlednost,

vysokou vodivost a obsahovala vysoké koncentrace živin: 1,43 mg/l dusíku a 0,095 mg/l fosforu, který při následujících odběrech významně kolísal (obr. 3). Detekované koncentrace tak odpovídají eutrofní až hypertrofní úživnosti vody (ADÁMEK *et al.* 2010), která se projevuje zarůstáním vegetací, následným nadměrným rozkladem organické hmoty a vyšší spotřebou kyslíku. Tyto doprovodné procesy eutrofizace působí negativně na složení společenstva vodních bezobratlých.

V nádrži bylo zaznamenáno celkem 129 makroskopických druhů vodních bezobratlých a 29 druhů zooplanktonu. Všechny nalezené druhy se vyznačují schopností tolerovat znečištění a nedostatek kyslíku. Nízké početnosti jedinců většiny druhů však naznačily, že nádrž není s ohledem na svou homogenitu optimálním prostředím k jejich životu. Naopak, několik málo nejprizpůsobivějších druhů, například šidélko znamenane (*Erythromma viridulum*), které je přizpůsobeno životu v ponořené vegetaci hustě zarostlých nádrží (WALDHAUSER & ČERNÝ 2015), se vyskytovalo ve velkých počtech. Druhově nejbohatším řádem hmyzu v nádrži byli brouci (45 druhů), avšak dvě třetiny z nich byly zaznamenány pouze v jarní sezoně. V nádrži bylo zaznamenáno také několik méně běžných druhů specializovaných na silně zarostlé vody, například brouk křepčík obroubený (*Cybister lateralmarginalis*), vážka šidélko huňaté (*Coenagrion scitulum*) či jediný druh pavouka trvale obývajícím vodní prostředí, vodouch stříbřitý (*Argyroneta aquatica*). Složení zooplanktonu bylo sezonně velice proměnlivé



Obr. 4 Celkový počet druhů makroskopických vodních bezobratlých nalezených v nově vybudovaných tůňích v rámci tří odběrů. Čísla ve sloupcích vyjadřují počet druhů dané skupiny bezobratlých (případně vyšších taxonů, rodů či čeledí, zejména u dvoukřídliých). Skupina „Ostatní“ zahrnuje koryše, pijavice, pavoukovce a žahavce. Zpracovala Jana Petruželová



Obr. 5 Tůň zarůstající řasami rodu *Chara*. Zaznamenána byla běžná *Chara vulgaris*, ale i vzácnější *Chara hispida*. Foto Marie Kotasová Adámková

s dominancí perlooček druhu *Chydorus sphaericus* a *Daphnia curvirostris*. I tyto druhy jsou typické pro eutrofní stanoviště se zvýšeným přísunem živin.

V tůňích bylo již týden po jejich vybudování nalezeno několik druhů vodního hmyzu a zooplanktonu. Jednalo se zejména o brouky a ploštice, kteří aktivně létají, a mají tedy schopnost nové vodní plochy rychle kolonizovat. Ojediněly výskyt běžných druhů klanonožců (buchanek

a plazivek) přičítáme buď jejich předchozí přítomnosti v substrátu v místě výkopu, nebo pasivnímu přenosu jinými živočichy. V následujícím roce se v tůňích objevili zástupci většiny skupin bezobratlých osidlujících stojaté vody (obr. 4). Řada z nich jsou tzv. pionýrské druhy, které preferují nově vzniklé vodní plochy.

Z brouků se v tůňích nejprve objevily eurytopní druhy (např. *Rhantus suturalis* a *Hydroglyphus geminus* z čeledi potápníkovití) a z ploštic

typické pionýrské druhy, které jsou dobrými letci (klešťanka zdobená *Sigara lateralis* a k. vlnkovaná *S. nigrolineata*). V následujícím roce přibýli brouci preferující písčité či bahnatý substrát zarůstající řasami (*Halipus fluviatilis* a *H. ruficollis* z čeledi plavčíkovití) a některé vzácnější druhy z červeného seznamu preferující menší prohráté vodní plochy (např. *Bidessus nasutus* a *Laccophilus poecilus*, také z čeledi potápníkovití; BOUKAL et al. 2007). S narůstáním řasové vegetace (obr. 5) se objevily na



Křepčík obroubený
Cybister lateralmarginalis



Vážka bělořitná (larva)
Orthetrum albistylum



Šidélko znamenane
Erythromma viridulum



Vážka červená (samec)
Crocothemis erythraea

Obr. 6 Vybrané druhy zaznamenané v rámci monitoringu. Foto Marie Kotasová Adámková a Jana Petruželová

ni vázané druhy ploštic, jako jsou například člunovka obecná *Plea minutissima* a bodule obecná *Ilyocoris cimicoides*.

První larvy vážek se v tůních objevily až v roce 2021. Některé z pionýrských druhů této skupiny, například běžná vážka ploská (*Libellula depressa*), šídlo královské (*Anax imperator*), ale i vzácnější vážka bělořitná (*Orthetrum albistylum*), nebyly v nádrži vůbec zaznamenány nebo se v ní vyskytovaly velmi vzácně vážka červená (*Crocothemis erythraea*). Ve stejné době se v tůních objevili zástupci dalších řádů hmyzu, jepice a chrostíci, a zvýšil se počet zástupců dvoukřídlých. Dále byli v tůních zaznamenáni zástupci měkkýšů a koryšů permanentní vodní fauny, např. beruška vodní (*Asellus aquaticus*) a perlůčka, kteří tůně osídlili pravděpodobně během propojování vodních těles rozlivem potoka na

území mokřadu či přenosem na obratlovcích. Celkově tak bylo v tůních během dosavadního monitoringu nalezeno 110 druhů vodních bezobratlých, ačkoliv průměrná druhová bohatost jednotlivých tůní byla 50 druhů. Velká část druhů se tedy vyskytovala pouze v některých tůních, což potvrzuje význam budování většího množství drobných vodních ploch na různých místech na dané lokalitě. Vybrané odchycené druhy jsou prezentovány v rámci **obr. 6**.

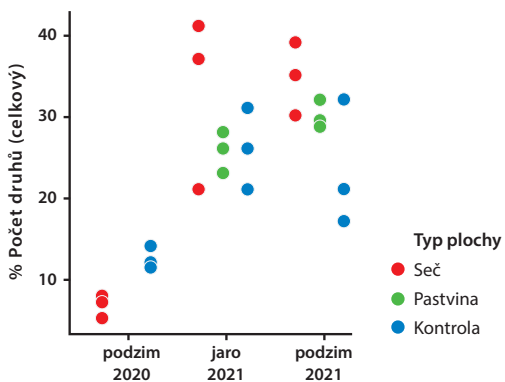
Vliv managementu na vývoj tůní

Pilotní výsledky ukazují, že prováděné formy péče o mokřadní stanoviště prokazatelně ovlivňují vlastnosti tůní obecně považované za příznivé pro výskyt řady druhů bezobratlých živočichů.



Obr. 8 Voda z potoka na mokřad přitéká zejména po vyšších srážkách, po kterých potok své koryto na mnoha místech opouští (obr. vlevo), a následně se slévá do dočasných koryt, kterými vtéká přímo na pastvinu (obr. vpravo). Foto Marie Kotasová Adámková

Vstup živin do tůní z okolní zemědělské krajiny způsobuje stále se zvyšující měřitelné koncentrace živin ve vodě. Hodnoty fosforu narostly meziročně např. v tůni K3 z 0,034 mg/l na 0,499 mg/l, podobně též v tůni K2. Obsah živin v tůních, a s ním související další vývoj, je závislý na kvalitě vody přitékající do mokřadu z potoka (**obr. 8**), která na studovanou lokalitu přináší mnohonásobně více dusíku a fosforu. Další vývoj tůní je tak nejasný. Lze však předpokládat, že budou přibývat druhy vázané na vegetaci a odumřelou organickou hmotu a na druhé straně budou ubývat druhy pionýrské. Podrobnější informace však přinesou až data z dalších let monitoringu.



Obr. 7 Srovnání počtu druhů v tůních na sečené, pasené a kontrolní ploše, zaznamenaných během dosavadních tří odběrových akcí. Chybějící data z jedné tůně na pasené ploše jsou způsobena vyschnutím tůně v podzimním období roku 2020. Zpracovala Jana Petruželová

Provádění pastvy i seče redukuje porosty rákosu na březích tůní a tím zvyšuje oslunění vody, které přímo podporuje růst řas, zvyšuje teplotu i přístupnost vody z okolí. Na pastvině dobytek sešlapem zvyšuje heterogenitu tůní a podíl mělčin (**obr. 2**), které jsou pro bohatou diverzitu vodních bezobratlých zásadní (JIRKŮ & DOSTÁL 2015).

Rozdíly v druhové bohatosti zaznamenané mezi jednotlivými trojicemi tůní krátce po jejich vybudování pravděpodobně reflektují pouze rozdílný průběh osídlování v závislosti na dosud neznámých proměnných. Tůně vybudované na pasené a kontrolní ploše v dalších obdobích hostily podobný počet druhů, a to bez ohledu na typ prováděné péče (**obr. 7**). Druhově výrazně chudší byla pouze společenstva dvou tůní nacházejících se na bezzásahové kontrolní ploše, a to během podzimu 2021, což přisuzujeme umístění v zarostlé a často zaplavované části mokřadu, kde dochází k hromadění rozkládající se organické hmoty, které způsobuje častý

výskyt anoxických stavů. Obecně platí, že nově budované tůně v eutrofním prostředí bez vhodné péče rychle zarůstají, a jsou tak často velmi rychle po svém vzniku pro velkou část bioty, vodní bezobratlé nevyjímaje, neatraktivní.

Závěrem: jedinou jistotou je změna

Z celkového počtu 158 na lokalitě dosud nalezených druhů vodních bezobratlých bylo 18 % nalezeno pouze v tůních. Prvotní výsledky ukazují, že tůně v raném stadiu vývoje slouží jako útočiště mnoha druhům, včetně druhů pro mokřad zcela nových. Věříme, že společným působením záplav i probíhající péče bude výsledkem pokračujícího vývoje tůní pestrá mozaika vhodných stanovišť pro velký počet druhů. Zásadní roli zde

však budou hrát prováděná managementová opatření v podobě přiměřené seče a extenzivní pastvy. Odstraňování vegetace v okolí tůní by mělo vést ke snížení koncentrace živin, avšak není známo, zda tato lokální opatření dokážou efektivně kompenzovat neustálý přísun živin z okolí. Eutrofizace je problémem dalece přesahujícím management jedné lokality, který by mohl výrazněji zmírnit pouze rozsáhlá opatření na úrovni celého regionu. Nové poznatky efektu vhodně nastavené péče o mokřadní biotopy by však mohly přispět k vytvoření postupů aplikovatelných na obnovu degradovaných lučních mokřadů v širším měřítku, a tím k významnému zlepšení stavu zemědělské krajiny. ■

Seznam literatury najdete na www.casopis.ochranaprirody.cz

T A
Č R

Tento projekt je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu ZÉTA.

www.tacr.cz
Výzkum užitečný pro společnost.