



PODPORA BIODIVERZITY v areálech fotovoltaických elektráren

Petr N. Stýblo (ed.)





Podpora biodiverzity v areálech fotovoltaických elektráren

Metodika Českého svazu ochránců přírody

Petr N. Stýblo (ed.)



Praha 2024

Vychází s podporou Ministerstva životního prostředí
a Fondu pro udržitelný život společnosti JRD při Nadaci Via.
Materiál nemusí vyjadřovat stanoviska donátorů.



Ministerstvo životního prostředí

© Petr Stýblo, Tereza Flečková, Václav Křivan, 2024

© Český svaz ochránců přírody, 2024

Fotografie: © Archiv ČSOP, Pixabay.com, Petr N. Stýblo, Kateřina M. Landová,
Marie Straková, Tereza Flečková, Jakub Hromas, Jan Moravec, Ivan Stříteský,
Hana Pánková, Alexandra Masopustová, Čmeláci PLUS, ZO ČSOP Salamandr,
2024

ISBN 978-80-86770-72-7



Obsah

Předmluva	6
1. Úvodem	8
2. Příležitosti a výzvy v oblasti ochrany přírody pro FVE	10
3. Výběr lokality pro novou FVE	12
4. Zásady plánování podpory biodiverzity v budoucí FVE	15
5. FVE na zemědělské půdě a její možné přínosy pro biodiverzitu a životní prostředí	19
6. Opatření na ochranu přírody	21
6.1 Květnaté louky	24
6.1.1 Význam květnatých luk	24
6.1.2 Jak založit květnatou louku	27
6.1.2.1 Orná půda	31
Regionální směs osiv	32
Zelené seno	35
Přirozená obnova (spontánní sukcese)	37
Další možnosti zatravnění	37
6.1.2.2 Druhově chudý travní porost	39
6.1.3 Následná péče o oseté plochy	42
6.1.4 Květinové záhony – matečné porosty	48
6.1.5 Pastva – přírodě blízký způsob údržby travních porostů	52
Využití pastvy k údržbě a k podpoře biologické rozmanitosti areálů FVE	53
Výběr druhu zvířat	53
Výběr plemene	55
Organizace pastvy a zatížení pastvin	55

Praktické aspekty pastvy ovcí	57
Ošetřování a veterinární péče	59
6.2 Disturbované plochy	60
Metody disturbancí použitelné v areálech FVE	61
Disturbanční management na nelesních plochách	63
6.3 Podpora opylovačů	64
6.4 Potrava, úkryt a místo pro rozmnožování zvířat	69
6.4.1 Obratlovci	71
Ryby	71
Obojživelníci	71
Plazi	73
Ptáci	74
Savci	78
6.5 Stromy a keře – ovocné nebo původní	81
6.6 Voda	86
7. Zemědělský potenciál areálů FVE	90
8. Zdroje	91





Předmluva

Prof. RNDr. Bedřich Moldan, CSc., dr.h.c.

Předseda Čestné rady Českého svazu ochránců přírody

Všichni chceme zdravé životní prostředí a krásnou přírodu, avšak dobře víme, že hrozí různá nebezpečí: znečištění, plasty a mikroplasty, a zejména globální změna klimatu, která přináší těžko snesitelné vlny horka, časté přívalové deště a mnoho dalších pohrom. Je řešením dobrovolná skromnost? Všeobecné omezení spotřeby? Jistě, můžeme se chovat „ekologičtěji“, od třídění odpadků až po méně jízd autem. Ale tušíme, že to asi při zachování běžného způsobu života nemůže stačit, a do extrémů jít nechceme. Jaké je tedy řešení? Nabízí se v podobě moderních, ekologických, „chytrých“ technologií. Na jednom z prvních míst nepochybně stojí energetický systém. Shoda panuje v tom, že většina moderních technologií a jejich vývoj směřuje ke stále většímu podílu elektrické energie. Potřebné technologie jsou na straně poptávky, to znamená efektivního využití každého energetického zdroje, distribuce či

uchovávání energie, to všechno je nutno zlepšit, někdy zcela zásadně. Platí však, že základní, prvotní věci zůstávají energetické zdroje. Je zcela zřejmé, že dříve či později opustíme zdroje fosilní, to znamená pořád ještě vedoucí uhlí, ale i ropu a zemní plyn. Čím je tedy nahradíme? Řešením jsou především obnovitelné zdroje, které se rozvíjejí všude na světě a také u nás neobyčejně rychlým tempem, což do blízké i vzdálenější budoucnosti rozhodně nepoleví. Jejich popularita je zajištěna snadnou dostupností, nízkou a klesající ekonomickou náročností i decentralizovanou, flexibilní povahou. Mezi nimi vyniká větrná a solární energie, a právě ta poslední má největší potenciál. A teď se dostáváme k důležité otázce: Jak přispět k jejímu dalšímu rozvoji? Technologům a inženýrům ponechme starost o stále účinnější panely, o potřebné suroviny, ale i o efektivní a nezávadnou recyklaci, na tom všem se pracuje. Zamysleme se však i nad širšími souvislostmi. Moderní technologie hledají postupy, kde je důležitým činitelem nejen snaha co nejméně škodit přírodě a životnímu prostředí, ale hledání způsobu, jak s přírodou úzce, přímo a účinně spolupracovat. Pro rozvoj solární energie jsou takové postupy k dispozici. Instalace slunečních panelů může dokonce prospět půdě, která není například zatěžována chemickými prostředky, nebo dokonce zvýšit biologickou rozmanitost pěstováním širokého spektra bylin či keřů. Publikace, kterou jste právě otevřeli, ukazuje, jak to můžeme udělat.





1 Úvodem

RNDr. Libor Ambrozek

Předseda Českého svazu ochránců přírody

Závazek České republiky pokrýt do roku 2030 výrobu elektřiny z 30 % z obnovitelných zdrojů jednoznačně povede k významnému rozvoji fotovoltaických elektráren (FVE). Počítá se s navýšením výkonu FVE o 8 GW. I kdyby při tom byly intenzivně preferovány FVE konstruované na budovách a jiných stavbách, bude jejich výkon ke splnění tohoto závazku zřejmě nedostatečný. Budou tedy vznikat solární elektrárny umístěné na povrchu země. Cílem této publikace je upozornit na možnost skloubit nutnost budování FVE na zemském povrchu s příležitostmi využít tohoto fenoménu k podpoře biologické rozmanitosti naší krajiny. Je totiž skutečně možné, aby instalace FVE zároveň přispěla k výskytu běžných i ohrožených druhů živočichů a rostlin tím, že jim vytvoří náhradní stanoviště. Solární elektrárny sice vždy budou narušovat ráz naší krajiny, ale rozhodně méně než současné povrchové hnědohelné doly, které doposud jsou hlavním zdrojem pro výrobu elektrické energie v ČR, či stále rychleji vznikající elektrárny větrné. FVE produkující relativně čistou energii jsou také, na rozdíl od dolů a uhelných elektráren, lehce demontovatelné a doufejme, že v době, kdy budou dosluhovat, budou i 100% recyklovatelné. Pojďme se tedy chopit příležitosti a budovat fotovoltaické elektrárny tak, aby podpořily biodiverzitu naší krajiny.

Co je to biodiverzita?

Biodiverzita je rozmanitost rostlinného a živočišného života. Základním prvkem biologické rozmanitosti je druhová rozmanitost. Biodiverzita však zahrnuje i další úrovně přírody a živých tvorů, které tvoří přírodní svět. Zahrnuje ekosystémy a společenstva života a genetickou rozmanitost, která je obvykle pouhým okem neviditelná. Biodiverzita tedy znamená mnohem více než jen počet druhů.

Strategie ESG

Dodržování zásad posilování biodiverzity v areálech FVE je v souladu se strategiemi ESG v části environmentálního řízení. Má měřitelné výstupy, které lze uplatnit v reportingu ESG povinném od roku 2025 pravděpodobně pro všechny společnosti provozující významnější FVE.



2 Příležitosti a výzvy v oblasti ochrany přírody pro FVE

Ve srovnání s jinými technologiemi pro výrobu energie je dopad solárních farem na přírodní prostředí omezený a nabízí také ekologické příležitosti. Pozemní FVE jsou vždy zásahem do krajiny. Velmi přitom záleží na volbě lokality, kde budou postaveny. Technologická zařízení FVE mění charakter krajiny, a tím i stanoviště pro místní druhy. Pokud je místních druhů málo a jsou z hlediska ochrany přírody málo významné, může mít vybudování FVE spíše pozitivní dopad na přírodu. Pokud jsou FVE budované na zdevastované, ekologicky zatížené anebo intenzivně zemědělsky využívané půdě, samy o sobě, i bez realizace zde navrhovaných opatření, ekologickou hodnotu krajiny zřejmě zvýší.



Typické areály FVE v České republice nijak nezohledňují příležitost podporovat biodiverzitu v krajině.



Intenzivně sečené travnaté plochy a neprostupné ploty – promarněná příležitost.

V rozlehlé a intenzivně využívané kulturní krajině nabízejí solární parky dokonce výhody ve srovnání s jinými způsoby využití ploch. S promyšlenou koncepcí podpory strukturální rozmanitosti, cílenými výsevy a výsadbami regionálně původních rostlin, podporou bezobratlých živočichů obývajících půdu či žijících na povrchu lze tyto oblasti ekologicky modernizovat a dosáhnout synergických efektů mezi pozemními fotovoltaickými systémy a ochranou přírody. Pokud je například dříve intenzivně využívaná zemědělská plocha přeměněna na extenzivně využívanou oblast FVE a je odpovídajícím způsobem obhospodařována, vzniknou živočichům a rostlinám nová stanoviště.

3 Výběr lokality pro novou FVE

Při rozhodování o výstavbě nové FVE musí být požadavky ochrany přírody zohledňovány od samého počátku. Z hlediska ochrany přírody by pro výstavbu měly být preferovány plochy s nízkým významem pro ochranu přírody. Jde například o rekultivované skládky, bývalé dopravní komunikace, haldy strusky a jiných kontaminovaných materiálů; v některých případech i vytěžené plochy či bývalé vojenské areály, brownfieldy s velkým podílem nepropustných ploch, zemědělská půda ležící ladem i zemědělská půda intenzivně využívaná. Vhodné jsou rovněž pozemky, které se přeměnou využití na FVE mohou funkčně zapojit do stávajících ÚSES – obnovit nefunkční biokoridor, přispět k defragmentaci území apod.



Je chybou, když areál FVE tvoří ostrou hranici s okolními přírodními prvky. V tomto případě navíc zvířatům neprostopnou.

Nepřípustné pro výstavbu FVE jsou lokality výskytu vzácných druhů, které by mohla existence FVE ohrozit, maloplošná zvláště chráněná území, jádrové zóny velkoplošných chráněných území, biosférických rezervací či lokality Ramsarské úmluvy, a to včetně jejich ochranných pásem. **Nevhodné** jsou pak lokality evropského systému Natura 2000, zóny velkoplošných chráněných území a biosférických rezervací s nižším stupněm ochrany, mokřady, stepi, slaniska, geologicky významné lokality apod. Povolání výstavby FVE v takových lokalitách by mělo vždy podléhat dalšímu podrobnému zkoumání (EIA apod.).



Oplocení této FVE zajišťuje průchodnost pro drobné savce.

IUCN a biodiverzita FVE

FVE za určitých podmínek mohou mít negativní vliv na biodiverzitu. Mezinárodní svaz ochrany přírody (IUCN) shrnuje následujících **10 možných negativních vlivů FVE na biodiverzitu**. Většinu z nich lze i na základě pravidel uvedených v této publikaci předejít.

1. ztráta biotopu – v případě pro nás nepřipustné výstavby FVE v cenném biotopu
2. kolize ptáků se solárními panely nebo nadzemním elektrickým vedením – lze omezit konstrukčními prvky
3. úmrtnost ptáků a netopýrů elektrickým proudem na rozvodech proudu – týká se nezabezpečených sloupů vedení VN souvisejících s FVE, lze částečně řešit konstrukčními prvky
4. kolize či zmatení létajících živočichů, kteří si spletli plochy panelů s vodními plochami – lze částečně řešit konstrukčními prvky
5. bariérový efekt konstrukcí a oplocení FVE – lze částečně řešit konstrukčními prvky
6. znečištění, hlučnost a prašnost – u klasických FVE užívaných v evropských podmínkách není významné
7. nepřímé dopady – zábor půdy pro možné, přírodě bližší aktivity
8. dopad na návazné ekosystémové služby – například omezení možných zemědělských aktivit místních komunit, negativní dopad pro místní komunity způsobený významnou změnou krajinného rázu apod.
9. změny mikroklimatu – vliv zastínění povrchu půdy pod panely
10. možnost zavlečení invazivních druhů či usnadnění jejich šíření vlivem zvýšené aktivity lidí a strojů při výstavbě FVE

4 Zásady plánování podpory biodiverzity v budoucí FVE

Stejně jako funkční FVE vyžaduje pravidelnou údržbu, aby bylo zajištěno, že vyrábí elektřinu s maximální účinností, musí být i prvky přírodního kapitálu projektu náležitě řízeny, aby bylo zajištěno, že přinášejí maximální přínosy pro biologickou rozmanitost.

Hlavní zásady

1. **Každá lokalita je jedinečná** a plány podpory biologické rozmanitosti by měly být vypracovány s ohledem na její environmentální charakteristiky, stávající biologickou rozmanitost a s doporučením místních organizací ochrany přírody – státních i NNO. Před jakýmkoli rozhodováním o parametrech FVE by měl být znám a popsán počáteční stav biodiverzity lokality, kde se FVE bude nacházet.
2. U všech FVE by mělo dojít k **zlepšení biodiverzity oproti stavu předchozímu**.
3. Každá FVE vyžaduje jasně stanovený a do konkrétních cílů, indikátorů a kroků vypracovaný **plán managementu biologické rozmanitosti**. K naplňování tohoto plánu by měly být pověřeny konkrétní osoby a mělo by být stanoveno, kdo a jak bude toto naplňování kontrolovat, kdo a jak bude provádět pravidelný monitoring účinnosti jednotlivých opatření. Průběžné vyhodnocování skutečných dopadů FVE na biodiverzitu je nezbytné pro případné úpravy management plánu.
4. Plán managementu by měl být zohledňován už v **průběhu projektování FVE**, protože to může mít důsledky pro proces výstavby.

5. **Konstrukce panelů FVE a jejich upevnění by měly zohlednit požadavky z hlediska biodiverzity a plánu péče o ní** – trvalý zábor plochy do max. 2 % celkové plochy, výška panelů nad zemí a konstrukce jejich upevnění k zemi umožňující péči o rostliny rostoucí pod panely a zároveň znemožňující zastínění panelů vysokými rostlinami (náběžná hrana panelu min. 70 cm nad povrchem zajišťující přístupnost pro pastvu ovcí, pokud je plánována, či pro techniku nutnou k sečení porostů).
6. Z hlediska ochrany biodiverzity je nutné stanovit **konkrétní pravidla dodržovaná během samotné výstavby FVE**, jako například minimální vzdálenosti od skladovacích ploch ke stávajícím vodním plochám, oddělení skladování vytěžené zeminy a ornice, minimalizace zakrývání nebo kontaminace půdy během výstavby, zamezení vstupů živočichů na staveniště, zabezpečení výkopů proti uvíznutí živočichů, vymezení a ochrana citlivých oblastí z hlediska biodiverzity atd.
7. Je nutné zohlednit nejenom vliv technologií FVE na biodiverzitu, ale také **vliv navazující infrastruktury** – zařízení nutných k připojení FVE do elektrické sítě. Mělo by být preferováno vedení elektrických kabelů pod zemí namísto jakýchkoli nových nadzemních vedení.
8. Údržbu zařízení FVE je nutné naplánovat **bez používání chemických prostředků**, které by mohly kontaminovat okolní prostředí.
9. Už v procesu plánování FVE by měly být stanoveny **principy či postupy pro demontáž** zařízení FVE po skončení jejich životnosti tak, aby došlo k minimálnímu poškození vzniklého ekosystému včetně biodiverzity.



Možná struktura plánu managementu biologické rozmanitosti v areálu FVE

Název

Kontaktní údaje:

- provozovatele FVE (zadavatele)
- autorů plánu

Datum vypracování/poslední revize

Datum převzetí zadavatelem

Obsah

Shrnutí výsledků

Úvodní informace



Popis stávajícího a požadovaného cílového stavu

- **Popis lokality a jejího okolí včetně:**
 - identifikace klíčových prvků biodiverzity, zákonem chráněných či biologicky významných druhů a stanovišť
 - identifikace případných dopadů na biodiverzitu a možností eliminace negativních dopadů
- **Popis navrhovaných aktivit, zejména:**
 - identifikace možných cílů jednotlivých navrhovaných opatření v rámci podpory biodiverzity
 - identifikace prvků a aktivit k naplnění těchto cílů včetně způsobů a postupů jejich vytváření
 - popis následné péče nutné pro podporu biodiverzity v průběhu provozu FVE
 - popis monitorování stavu biodiverzity v průběhu provozu FVE
 - stanovení zásad postupů při likvidaci FVE po skončení jejího využívání
 - orientační časový harmonogram všech uvedených aktivit – během kalendářního roku i během celé existence FVE



5 FVE na zemědělské půdě a její možné přínosy pro biodiverzitu a životní prostředí

- Vytváření a zlepšování stanovišť volně žijících rostlin a živočichů
- Zvýšení konektivity stanovišť v krajině
- Odstranění používání pesticidů, herbicidů a hnojiv
- Zastavení intenzivních zemědělských postupů vedoucí k nižšímu znečištění a lepší kvalitě půdy a vody
- Opylování
- Zlepšení regenerace půdy a sekvestrace uhlíku

Potenciál pro zlepšení biologické rozmanitosti se bude lišit místo od místa v důsledku typů půdy, topografie a klimatu. Existuje však několik jednoduchých opatření, která jsou nákladově efektivní a poskytují významný ekologický efekt. Přitom je lze použít u většiny FVE. Například jde o:

- + Vytvoření **druhově bohatého trávníku** resp. **květnaté louky** z regionálních zdrojů semen v místech mezi solárními panely, ale i pod nimi, na celé ploše pozemku s výjimkou ploch s jinými prvky k podpoře biodiverzity. Přičemž je však nutné zohlednit geologické podloží, orientaci a mikroklima lokality.
- + Vytváření a údržba jezírek, škrápů a dalších **mokřadních prvků** v nízko položených místech lokality s využitím svedení a nasměrování stékající dešťové vody.
- + Vytváření a udržování **disturbovaných ploch** bez vegetace.
- + Poskytování **stanovišť pro specifické druhy**, jako jsou úkryty pro hmyz, úkryty a zimoviště pro plazy a obojživelníky, ptačí a netopýří budky.



Koroptev polní z naší zemědělské krajiny prakticky zmizela. FVE jí mohou nabídnout prostor k přežití.

- + **Výsadba** a údržba živých plotů kolem hranice pozemku s využitím **původních druhů keřů a stromů** poskytujících úkryt a potravu především pro hmyz a ptáky. Využití těchto prvků k doplnění a zapojení do sítě přirozených biokoridorů v krajině. Využití těchto prvků k zastínění některých ploch – zlepšení mikroklimatu.
- + Využití **stávajících stromů** coby důležitých prvků pro podporu biodiverzity.

Sekvestrace uhlíku

Zachycování uhlíku v půdě – proces, při kterém je oxid uhličitý zachycován a ukládán v půdě – je další výhodou, která vyplyne z existence FVE spravované pro zvýšení biologické rozmanitosti. Regenerace půdy po období intenzivního zemědělského využívání pravděpodobně zvýší množství organické hmoty v půdě, a tedy i ukládání uhlíku.



6 Opatření na ochranu přírody



Neudržovaná travnatá plocha: může, kromě degradace biodiverzity, dojít k dalšímu nechtěnému efektu – zastínění solárních panelů.



- ▲ Živé ploty v kombinaci s prostupným pletivem mohou tvořit hranice FVE hned z několika stran. Významně tak podpoří biodiverzitu.
- ▼ Zde plot elektrárny asi zastavil divoká prasata, ale proč je tu zjevná snaha nepustit dál ani zajíce či ježka?



6.1 Květnaté louky

Tereza Flečková, koordinátorka programu ČSOP Obnova tradičních luk,
E: tereza.fleckova@csop.cz

Fotovoltaické elektrárny mají velký potenciál coby stanoviště druhově bohatých, květnatých luk. Založení těchto porostů se dá přizpůsobit podmínkám každého areálu FVE a přírodně hodnotné mohou být jak rozsáhlé plochy luk, tak i menší květnaté ostrůvky. Tyto prvky jsou přitom základním pilířem pro budování všech dalších významnějších opatření podpory biodiverzity areálu elektrárny.

Takové porosty mohou být vytvořeny jak na volných prostranstvích kolem elektrárny, tak i přímo pod jednotlivými panely. Samotné složení květnaté louky je přitom nejlépe konzultovat s odborníky, kteří pomohou vybrat způsob zatrávnění či připravit osevní směs na míru tak, aby vyhovovala jak daným ekologickým podmínkám na lokalitě, tak i požadavkům na údržbu areálu.

6.1.1 Význam květnatých luk

Travní porosty jsou v České republice převážně vytvořené lidmi a bez lidského působení postupně zarůstají dřevinami. To však neznamená, že nejsou přírodně cenné. Naopak, na loukách můžeme najít velké druhové bohatství rostlin a na ně navázaných živočichů. Vyskytuje se zde totiž množství hmyzu včetně důležitých opylovačů, řada dalších bezobratlých živočichů, ale i plazi, ptáci nebo drobní savci. Tradiční, květnaté louky totiž poskytují dostatek potravních (ale i úkrytových) možností pro nejrůznější druhy živočichů, ať už je to pyl a nektar, semena nebo listy rostlin. Množství hmyzu zase přitahuje různé druhy obratlovců.

Současné vysoce produkční louky jsou přitom z velké části zatrávněny směsmi osiv, které obsahují jen několik málo druhů rostlin, převážně trav. Hlavní prioritou těchto porostů je totiž výnos, vysoká produkce biomasy, kterou tyto trávy zajišťují. Což ale mnoha druhům živočichů nevyhovuje, takové louky pro ně nejsou

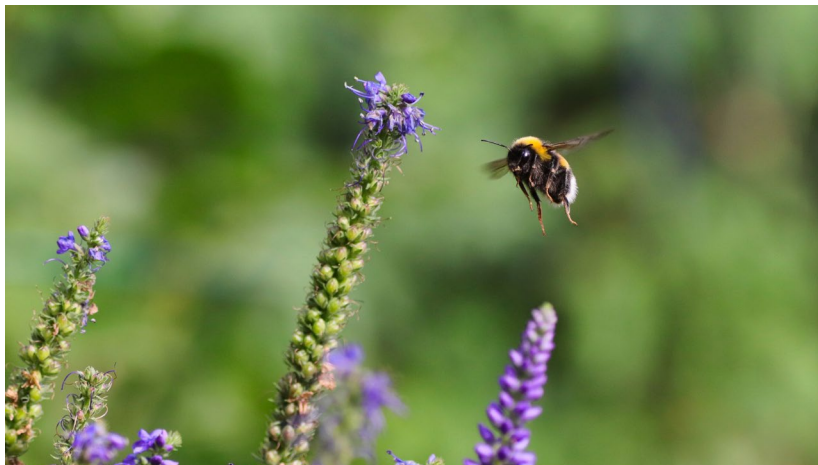
dostatečně pestré. Fotovoltaické elektrárny, kde je vysoký výnos naopak nežádoucí, jsou proto ideálním místem pro obnovu rozmanitých lučních porostů.

V každém areálu FVE budou zákonitě trochu jiné podmínky, a tak i možnosti založení květnatých luk se budou lišit. Ovšem i v případech, kdy bude možné pestrý porost založit pouze na malém prostoru, se díky tomu zvedne přírodní hodnota území a místní biodiverzita.

Pokud se nově vytvořenému porostu bude dařit, může se z něj časem stát velmi cenné stanoviště. Možná dokonce bude moci sloužit jako zdroj pro sběr semen a pro další šíření květnatých luk v regionu.



Méně udržované porosty pod konstrukcemi panelů jsou i přes silné zastínění už na první pohled druhově bohatší než intenzivně sekaný trávník okolo.



- ▲ Květnatá louka přiláká opylovače i další hmyz.
- ▼ Podobná květnatá louka může být i v areálech FVE.



6.1.2 Jak založit květnatou louku

Metod, jak vytvořit květnatou louku, je hned několik. U všech je ale potřeba dodržovat dvě zásady:

1. vysévat pouze původní druhy, které na lokalitu ekologicky i geograficky patří;
2. o lokalitu dále správně pečovat.

Oba tyto principy si podrobněji rozvedeme v následujících odstavcích. Vždy je přitom třeba mít na paměti, že veškeré postupy je nutné individuálně přizpůsobit podmínkám konkrétní lokality.

Druhově bohaté louky jsou zdrojem regionálního osiva či zeleného sena.





Směs semen sklizená ze zdrojové plochy.

Nejprve se musí udělat průzkum, který vyhodnotí expozici, vlhkost, sklon, půdní podmínky a další vlastnosti plochy a samozřejmě i složení stávajících porostů.

Vysévané druhy by měly být jednoznačně původní pro Českou republiku. Tím zajistíme jednak vhodnost rostlin pro výživu našich druhů živočichů, jednak tím zabráníme případnému riziku proniknutí nepůvodních druhů rostlin do okolní krajiny, kde by mohly mít negativní vliv na naše ekosystémy. Všude, kde to lze, bychom zároveň měli **vysévat osivo získané lokálně**, tedy v daném regionu. Díky tomu bude výsledný porost stabilní, přizpůsobený místním podmínkám. Materiál pro osev přitom vybíráme tak, aby jeho druhové složení odpovídalo zároveň i ekologickým podmínkám lokality – např. do sucha nebo naopak do vlhka.

Příprava plochy před osetím, a zvláště pak dlouhodobá následná péče jsou nezbytnou podmínkou pro trvalou prosperitu vzniknuvšího porostu. Pokud se o lokalitu nebudeme starat, veškerá práce se zakládáním druhově bohatého porostu přijde vniveč. Základem přitom je pravidelně odstraňovat nadzemní části rostlin, nenechávat je pokosené na místě, a zároveň plochu nesekat příliš často, ale nechávat alespoň část porostu dorůst, vykvést a vysemenit.



Zdrojové louky pro osivo či zelené seno se vybírají nejen podle regionu, ale i lokálních podmínek, ve kterých se FVE bude nacházet.



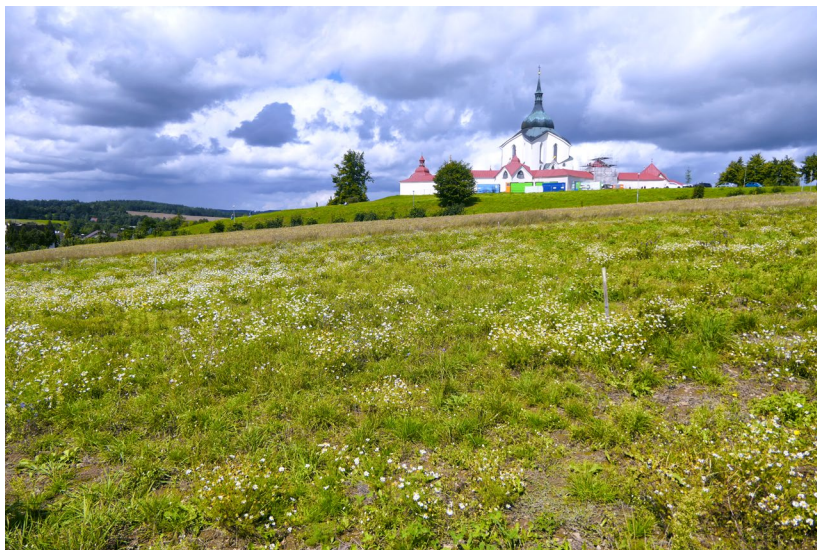
Zde by mohla být květnatá louka.

6.1.2.1 Orná půda

Pro ornou půdu je typické, že je vlivem dlouhodobého hnojení bohatá na živiny. To je ovšem stav, který je pro mnoho druhů lučních rostlin nevhodný – a to zvláště ty, které z naší krajiny v současnosti ubývají. Proto je v první fázi přípravy na osetí žádoucí půdu **o živiny ochudit**. To je možné několika způsoby.

Bývalé pole necháme alespoň 1–2 roky bez hnojení. Zároveň zde můžeme vyset krátkodobou plodinu (např. ječmen setý, oves setý), která využije živiny obsažené v půdě. Porost následně pokosíme a všechnu hmotu odvezeme pryč. Další možností je využít hluboké, případně i velmi hluboké (nad 30 cm) orby, která na povrch dostane zeminu z hloubky, v níž se již tolik živin nenachází.

Pokud pole již nějakou dobu využívané není, odplevelíme ho vláčením, případně zoráme. Následně urovnáme smykováním a utužíme vláčením. Po této přípravě je plocha nachystána k osevu.



Jednoletá květnatá louka vznikající na orné půdě.



Květnatá louka vytvořená z regionálního osiva.

Regionální směs osiv

Pro osev je možné zakoupit tzv. regionální směs osiv. Ta obsahuje pouze semena získaná a vypěstovaná lokálně, a tedy i slouží pro osev pouze v regionu, odkud pocházejí. Od prodejce by vždy mělo být označeno, že se jedná o směs regionální a pro který region je určena.

Regionální směsi osiv bohužel zatím nejsou dostupné pro všechny oblasti ČR. Existuje ovšem i možnost zajistit **přímou sklizeň semen** z vybrané květnaté louky v regionu FVE. Pro tuto variantu slouží Databáze zdrojových lučních ploch, která je dostupná na webových stránkách www.louky.cz. Louky zanesené do této databáze splňují kritéria zdrojových luk pro získání semen. Sklizení semen probíhá za pomoci různých speciálních strojů, tzv. kartáčových sběračů. Výsledná směs osiv z takové louky se může druhově lišit v závislosti na termínu sběru, zároveň není zcela čistá, ale obsahuje i úlomky stébel či listů. Přímou sklizenou směs osiv je přesto dobrou alternativou, stejně jako předem připravená regionální směs z jednotlivě pěstovaných druhů trav a bylin.

Výsev těchto směsí je ideální nastavit na cca 2 g/m². Seje se na jaře (březen–květen) nebo na podzim (září–říjen), a to na povrch půdy, nikoli do hloubky. Pro vysetí se mohou použít secí stroje; pokud se jedná o směs včetně úlomků stébel, je potřeba použít odstředivá rozmetadla, aby se semena ve stroji nezasekla. Během setí je potřeba směs stále promíchávat. Na menších rozlohách je pak možné provést ruční výsev. Pro lepší rozvrstvení je možné směs semen smíchat s pískem, pilinami či jiným nosným substrátem. Směs se pak rozhazuje na cílové ploše ve dvou směrech kolmo na sebe tak, aby se co nejlépe zajistilo její rovnoměrné pokrytí. Stejně jako u secích strojů i zde směs během setí promícháváme. Po vysetí povrch uválcujeme profilovanými válci.



Regionální osivo.





▲ Sběr semen z druhově bohaté vlhké louky.

▼ Sběr semen z druhově bohaté stepní louky.





Výsev nové louky.

Zelené seno

Alternativou k regionálním směsím je využití metody tzv. **zeleného sena**. V tomto případě se pokosí vhodná zdrojová lokalita – květnatá louka, nacházející se v regionu FVE, která je obdobně jako u metody přímé sklizně semen uvedena v Databázi zdrojových lučních ploch. Veškerý pokosený materiál se ihned převeze na zatravněvanou plochu a zde se rovnoměrně rozprostře. Zdrojovou lokalitu je vhodné pokosit ráno, dokud se zde drží rosa. Rozprostřený materiál následně vysychá, a tím se uvolňují semena a vypadávají na povrch půdy. Zbytky stonků se nemusí odvážet, poskytnou ochranu klíčícím rostlinám a postupně se rozloží. Je pouze třeba vrstvu zeleného sena rozprostřít dostatečně nízko a provzdušnit tak, aby seno odspodu nezačalo zahnívat – tedy o mocnosti asi 3–5 cm (vyšší, pokud je lokalita ohrožená erozí). Rozvrstvení zeleného sena se na menších plochách dělá ručně, na větších je potom možné použít například obraceč sena nebo rozmetadlo.

Zdrojová plocha se musí pokosit během sezóny v době, kdy už jsou uzrálá semena cílových druhů. Ideálně uděláme dva až tři



Aplikace zeleného sena na připravené půdě.

převozy sena během sezóny – na přelomu června a července pro semena trav, na konci července či v srpnu pro semena bylin. Poměr plochy mezi zdrojovou a cílovou lokalitou se různí v závislosti na tom, jaké množství zralých semen se na zdrojové louce vyskytuje, a může být od poměru 1:2, až po 8:1.

Zdrojové louky

Pokud se nabízí možnost sklízet semena nebo zelené seno z louky, která není uvedená v databázi na www.louky.cz, je bezpodmínečně nutné druhové složení takové louky předem ověřit se specialistou botanikem. Ten by měl postupovat podle metodiky uvedené opět na www.louky.cz. Jinak by totiž mohlo dojít k výběru nevhodného porostu, případně k poškození chráněných rostlin, pokud by se na louce vyskytovaly, nebo naopak k přenosu semen nebezpečných invazivních druhů, pokud by byly na zdrojové louce přítomny.



Mozaiková seč se aplikuje i u zdrojových lokalit.

Přirozená obnova (spontánní sukcese)

V případě, že se areál nachází v těsném sousedství druhově bohaté louky či třeba jen meze, je možné plochu ponechat bez zásahu a nechat rostliny, aby se do areálu rozšířily samy. Zde ovšem musíme počítat s tím, že to potrvá delší dobu. Kvůli tomu je tento typ obnovy vhodný zejména na menší plochy do 1 ha. Výhodou naopak je, že tato metoda je nenáročná jak finančně, tak i z hlediska pracnosti. Na ploše je pouze potřeba kontrolovat, zda se sem z okolí nešíří i nějaké nepůvodní, invazní druhy rostlin, a případně je odstraňovat. Od 3.–5. roku po založení plochy je potřeba začít porost pravidelně kosit – o tom více v následující podkapitole.

Další možnosti zatravnění

Kromě výše uvedených metod existují i některé další, v praxi spíše méně využívané. Jednou z alternativ k zelenému senu je možnost použít seno suché, které se uskladní do doby, než ho použijeme. Je však potřeba dbát na to, abychom co nejvíce zamezili ztrátě

semen, která ze sena postupně vypadávají. Pokud je k dispozici stacionární mlátička, je možné udělat výmlat ze sena. Výhodou je, že se výmlat skladuje lépe než seno a může se použít až v době, kdy je výsev nejvhodnější. Na jaře totiž zelené seno není k dispozici.

K dosevu je možné rovněž využít výdrolky ze sena, tedy to, co zbyde po spotřebování sena v seníku. Uplatnění této metody je v dnešní době spíše už výjimečné, protože málokde se ještě seno skladuje nebalíkové, na volno v senících.

Existují i další, sofistikované varianty, které jsou ovšem finančně náročné. Jedná se například o drnování – tedy převoz celých kusů drnů z jedné lokality na druhou. Je vhodné jej využít zejména v případech, kdy má být cenná luční lokalita nenávratně zničena, například výstavbou. Z takové lokality se tedy nejprve mohou odebrat drny, které se buď převezou jinam, nebo se mohou znovu použít přímo na lokalitě v místech, kde již stavba byla dokončena, a vznikly zde tak prostory pro opětovné zatravnění. Dále je možné



Naprosto zásadní podmínkou je zamezit vstupu a šíření invazivních druhů rostlin, jako je i tato křídlatka.



Květnatá louka založená v areálu rozvodny v Dolních Dunajovicích.

pořídít předpěstované travnaté koberce, které se v pásech rozloží na cílovou lokalitu. Osev může být také zkombinován s výsadbou, a to zejména takových druhů, které by v konkurenci ostatních semen špatně klíčily, nebo je nemožné sehnat jejich osivo.

6.1.2.2 Druhově chudý travní porost

Pokud se elektrárna nachází na již zatravněném pozemku, který bychom chtěli obohatit, je potřeba nejprve zredukovat stávající porost. Pokud je louka dlouhodobě neudržovaná, nejprve ji na podzim nebo brzy zjara pokosíme a všechnu hmotu z lokality odstraníme, a to včetně mechu a stařiny.

Na konci května nebo v červnu lokalitu pokosíme na nízko, hmotu odvezeme z lokality pryč a následně drn rozvláčíme či prořežeme disky. Cílem je zde vytvořit kolem 40–50 % volného prostoru,

ve kterém by se mohla uchytit nová semena. Alternativně se dá využít velmi intenzivní pastva.

Pokud je lokalita zarostlá nevhodnými druhy, kterých se těžko zbavuje, je nejefektivnější úplně z ní mechanicky odstranit vrchní část drnu. Je možné také experimentovat s výsevem poloparazitického kokrhele. Ten se na tyto druhy – zejména třtinu křovištní – umí navázat a úspěšně je na ploše potlačit. Výsledky však nejsou vždy jisté.

Lokalitu osejeme buď regionální směsí, pomocí metody zeleného sena nebo například výdrolky ze sena (viz výše). Výsevek nesnižujeme a ponecháme 2 g/m² (či vrstvu 3–5 cm v případě zeleného sena), vzhledem ke konkurenci rostlin, které se na lokalitě vyskytovaly již dříve. Pokud se ale na ploše již vyskytují trávy, které jsou vhodné, je možné je pouze doplnit o osivo chybějících druhů bylin.

Specifické podmínky

V případě, že se areál nachází ve specifických podmínkách, kde hrozí eroze, nachází se ve velkém svahu apod., je potřeba pro zatravnění využít dalších, doprovodných metod. Těmi jsou například použití **geosyntetik** – pomocných protierozních materiálů, setí do krycí plodiny nebo **hydroosev**. V těchto případech je vždy potřeba optimální postup osevu konzultovat s odborníkem.





Druhově bohaté louky mohou být zdrojem zeleného sena pro obnovu luk v regionu.



Sběr semen z druhově bohaté zdrojové plochy.

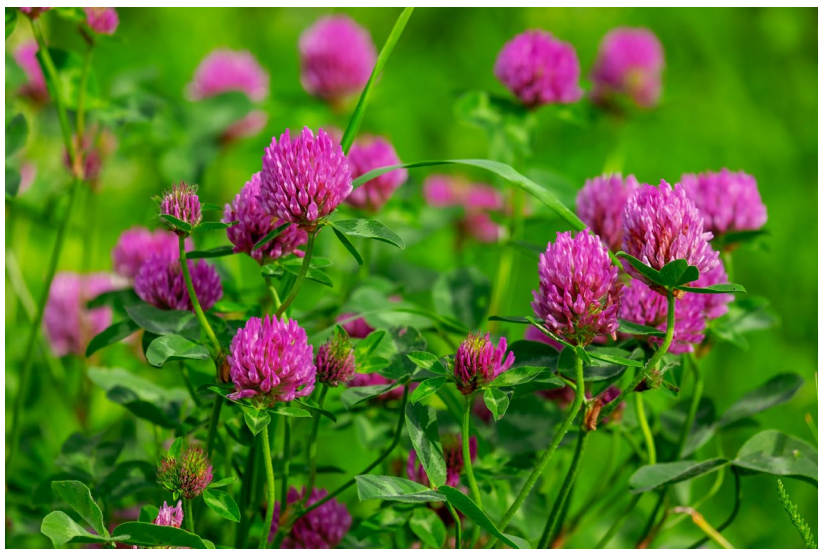
6.1.3 Následná péče o oseté plochy

U všech výše zmíněných postupů je potřeba počítat s tím, že kvalitní a pohledově estetický květnatý porost na místě nebude hned. Naopak, některým druhům rostlin může trvat třeba dva nebo tři roky, než začnou klíčit a kvést. Ze začátku je proto potřeba mít dostatek trpělivosti. Zároveň je důležité o lokalitu správně pečovat, aby nově vznikající louka měla ke svému vývoji vhodné podmínky.

Asi 2–3 měsíce od vysetí, v případě podzimního osevu pak další rok na jaře, je potřeba udělat odplevelovací seč. Na lokalitě totiž vždy jako první vzejdou plevely ze semenné banky – to znamená ze semen, která byla již před naším zásahem ukrytá v půdě. Nejlepší je seč provést tehdy, když je porost asi 30 cm vysoký. Sečeme na vysoko, asi 10 cm nad zemí, abychom nepoškodili klíčící rostliny z námi vyseté směsi osiv. Můžeme použít různé typy sekaček nebo kosit ručně, ale důležité je, aby použitý nástroj byl vždy dobře naostřený. Tupý břit by totiž mohl vzházející rostliny, pokud

se k nim dostane, vytahat ze země. Z tohoto důvodu je nevhodné používat strunové sekačky.

V případě, že porost bude rychle dorůstat, můžeme v prvním roce pokosit ještě jednou, znovu na cca 10 cm. Další opakování seče není nutné, jednoleté plevely naopak rostlinkám klíčícím ze směsi poskytují vhodný kryt. Pokud je porost nízký, není potřeba v prvním roce už další péče. Další 1–2 roky od založení druhově bohatého trávníku provádíme brzkou jarní seč přibližně na konci května až v červnu.



Od třetího roku již přecházíme na běžnou údržbu. To znamená, že budeme kosit na výšku 5–10 cm jednou až dvakrát ročně dle úživnosti – velmi suchá stanoviště jednou, vlhčí stanoviště většinou dvakrát. Vzhledem k tomu, že různým druhům rostlin a na ně navázaných živočichů vyhovuje každému něco jiného, je důležité termíny seče meziročně střídát. Zároveň je potřeba dbát na to, aby vždy nějaká část porostu zůstala aktuálně nepokosená. To je důležité proto, aby zde žijící hmyz našel dostatek potravy a prostoru k životu.



Ideální možností, jak toho docílit, zvláště u relativně mladých neustálených porostů, je tzv. fázovaná seč. To znamená, že travní porost je pokosen postupně v několika termínech. Časový rozstup mezi jednotlivými fázemi by měl být nejméně 3 týdny. Meziročně je přitom potřeba měnit pořadí kosení jednotlivých částí lokality, aby nedošlo k degradaci porostu.

U ustálených porostů je již možné vymezit na lokalitě určité plochy, které v daném roce nebudou pokoseny vůbec. Umístění těchto ploch je opět potřeba meziročně obměňovat. Může se jednat o nepokosené pásy a větší plochy; pokud kosíme ručně, je možné udělat i tzv. mozaikovou seč, kdy se nechají nepokosená místa roztroušeně po lokalitě. Jejich velikost by měla být minimálně 4 × 4 m. Nepokosená plocha má činit přibližně 10–20 % z celkové velikosti plochy.

U starších porostů je vhodné místy porost narušovat, například vláčením, a vytvářet zde plošky obnažené půdy. Tím vytvoříme prostor pro klíčení těch druhů rostlin, kterým se v zapojeném porostu už tolik nedaří. A zároveň tím podpoříme některé druhy hmyzu.

Kromě kosení je možné porosty udržovat také pastvou. Zásadní přitom je, aby taková pastva nebyla příliš intenzivní a nedošlo

k vypasení celé lokality najednou. Vhodnou možností je střídat seč s přepasením otav či brzkou jarní pastvou. Podrobnosti o pastvě naleznete v kapitole 6.1.5.



Co s posečenou hmotou?

Posečené rostliny je **nutné vždy z lokality odstranit**. Pokud je nelze využít jako krmivo či třeba k výrobě bioplynu, je možné je kompostovat. Vhodně založený kompost přímo v areálu FVE je rovněž prvkem, který významně podpoří biologickou rozmanitost. Stává se vyhledávaným útočištěm jak hmyzu, tak i drobných obratlovců.

Pokud se porost na ploše FVE udrží dlouhodobě, může se stát natolik cenným, že ho půjde využít jako zdrojovou plochu zeleného sena či přímo regionální semenné směsi pro tvorbu květnatých luk jinde v regionu.



Neudržované porosty pod panely v kontrastu s příliš udržovanými porosty mimo konstrukce panelů FVE.



Ponechat travní porosty bez jakékoliv péče také není pro biodiverzitu optimální.

Technické parametry konstrukcí solárních panelů ulehčující sečení a pastvu ovцами

- Výše náběžné hrany panelu min. 70 cm nad zemí umožní lepší přístup sekačce i ovcím pod celou plochu panelu a zároveň zabraňuje zastínění panelu vyšší travou či květinami.
- Panel je umístěn na jedné podpěře (noze). Pokud je umístěn na více podpěrách, vzniká více no-go zón zejména pro sekačky či pro případné ruční sečení.
- Pohyblivé single axis tracker panely mají lepší vliv na porosty pod sebou, protože k nim propouštějí více světla. Porosty trav a bylin jsou rovnoměrněji vyvinuté.

6.1.4 Květinové záhony – matečné porosty

Kromě samotného vytvoření květnaté louky je možnost využít volných ploch v areálu elektrárny pro založení jednodruhových záhonů lučních bylin. Z těch se v průběhu sezóny dají sbírat semena, která se pak použijí pro tvorbu regionálních směsí osiv. Takovým záhonům se říká matečné porosty neboli matečnice.

Semena druhů, které chceme v matečnicích pěstovat, je potřeba nejprve ručně sesbírat v přírodě, opět lokálně v daném regionu. Po usušení a vyčištění se vysejí do řádků. O záhony je potřeba pravidelně pečovat, udržovat nezaplevelené a v průběhu dozrávání z nich sbírat semena. Díky tomu dostaneme čistý materiál k použití do směsí ve větším množství, než bychom byli schopni nasbírat ve volné přírodě. Záhony je potřeba po několika letech postupně obnovovat novým materiálem sesbíraným v přírodě, aby byla zachována co největší genetická rozmanitost, a tedy i odolnost rostlin.

Květnatá louka na střeše vodojemu v areálu PVK, a. s., na pražské Floře tři roky po přenosu zeleného sena z chráněného území V hrobech na Praze 4.





- ▲ Jednodruhové květinové záhony jsou zdrojem semen do regionálních směsí.
- ▼ Květnatý pás uprostřed zemědělské krajiny okamžitě zvýší biodiverzitu nejenom hmyzu. Podobné porosty lze založit i v areálech FVE.





Péče o matečnice je poměrně časově náročná, nicméně prodej takto vypěstovaných semen může být ekonomicky zajímavý. Jen je nutné držet se příslušných zákonů a vyhlášek o uvádění osiva do oběhu. Proto je nejvýhodnější se na založení a péči o matečné porosty a následném využití osiva domluvit s nějakým místním subjektem, který se tvorbou regionálních lučních směsí zabývá.



Příklady realizace

Se zakládáním květnatých luk v prostorech fotovoltaických elektráren jsou již mnohé zkušenosti. Níže uvádíme několik evropských příkladů.

Ukázkou úspěšné realizace může být fotovoltaická elektrárna **Salmdorf** nedaleko německého Mnichova. Zde byla vyseta směs osiv, a to na celé ploše včetně prostor pod jednotlivými panely. Porost je kosený jednou až dvakrát ročně. Na lokalitě se nachází místní luční druhy, jako zvonky, kopretiny, šalvěje nebo kakosty.

Podpora biodiverzity v areálech FVE je rozšířená také ve Velké Británii. Uvést můžeme například elektrárnu **Langenhoe** v jihovýchodní Anglii, vybudovanou v roce 2015. Zde byly vysety tři květnaté pásy o celkové rozloze asi 0,5 ha, které jsou udržovány každoroční sečí. Monitoring této elektrárny ukázal, že na květnatých pásích se vyskytovalo 5× více motýlů a 6× více čmeláků než v okolní krajině.

Pomocí kombinace vysetí regionální směsi osiv a metody zeleného sena byla v roce 2020 založena květnatá louka v elektrárně **Creacombe**, tentokrát na jihozápadě Anglie. Na lokalitu byl převezen materiál pokosený na louce asi 3 km vzdálené. Již po jednom roce od výsevu bylo možné v areálu pozorovat druhově rozmanitý porost, který poskytuje potravní nabídku různým druhům opylovačů, ale i ptákům nebo malým savcům.

S využitím regionálních směsí osiv a dalších metod obnovy luk se můžeme setkat v průmyslových areálech také v České republice. Metodou zeleného sena byly založeny druhově bohaté porosty například pod zásobníky plynu v **Dolních Dunajovicích**, kombinací zeleného sena a směsí osiv pak byly osety některé vodojemy a čistírny odpadních vod společnosti **Veolia**.

6.1.5 Pastva – přírodě blízký způsob údržby travních porostů

Václav Krivan, ČSOP Kněžice
E: vaclav.krivan@chaloupky.cz

Pastva hospodářských zvířat byla po staletí v naší krajině jedním z hlavních způsobů sklizení travních porostů a zásadně se podílela na vzniku kulturní krajiny. V podmínkách střední Evropy se k pastvě využívají především koně, skot, ovce a kozy. Staletí trvajícím vlivu pastvy dal vzniknout nejen typické struktuře krajiny, ale také významným způsobem formoval lokální biodiverzitu. Od poloviny 20. století však došlo v mnoha oblastech k rozsáhlým změnám zemědělství a pastva se postupně dostávala na okraj zájmu zemědělců a bez přerušení přetrvávala jen v některých méně produkčních oblastech, především na horách.

Šumavka je extenzivní plemeno ovcí, které se výborně hodí pro pastvu v horských a podhorských areálech FVE.



Využití pastvy k údržbě a k podpoře biologické rozmanitosti areálů FVE

Pastva zvířat se v současné době kromě běžného zemědělství zaměřeného na produkci masa a mléka uplatňuje jako jednoduchý a přirozený způsob údržby travních porostů v místech, kde zemědělská produkce není prioritou. Typickým příkladem je využití pastvy při údržbě různých typů chráněných území. Areály fotovoltaických elektráren tak mohou být efektivně a s malými náklady rovněž udržovány pastvou, která navíc může přispět i ke zvýšení jejich biologické hodnoty.

Pastviny oplývají obvykle vysokou biologickou diverzitou. Zvířata spásají různé plochy různě intenzivně, svým pohybem působí jemné narušování drnu a dávají tak vzniknout pestré škále různých stanovišť. Významná je také koprofágní fauna, která tvoří významnou složku ekosystému. Vysoká diverzita hmyzu a dalších bezobratlých také zvyšuje diverzitu i početnost dalších skupin, jako jsou třeba ptáci, plazi nebo hmyzožravci. Správně a extenzivně udržované pastviny představují dlouhodobě stabilní a hodnotné ekosystémy nesoucí typickou biodiverzitu a jejich existence je jistě možná i v areálech FVE s vysokým podílem lučních biotopů.

Pastva je proto vhodnou a přírodě prospěšnou alternativou běžného způsobu údržby areálů FVE.

Výběh druhu zvířat

Vzhledem k charakteru ploch FVE a velkému množství technických zařízení se jeví jako nejvhodnější druh zvířat ovce nebo kozy. Větší zvířata, jako skot a koně, by působila destruktivně na technická zařízení a mohlo by docházet také ke zranění zvířat. I v případě využití ovcí a koz je však třeba počítat s dobrým zabezpečením veškerých technologií před poškozením v důsledku okusu, drbání nebo sešlapu.

Ovce a kozy jsou ve způsobech pastvy poměrně odlišné. Ovce spásají většinu druhů rostlin a mají poměrně malý vliv na dřeviny, naopak kozy okusování dřevin preferují a mohou je značně redukovat. Vzhledem k tomu, že v areálech FVE se dřeviny budou



Dalším z nenáročných extenzivních plemen ovcí je Valaška.

vyskytovat vždy jen okrajově a cíleně, pastva koz by zde byla kontraproduktivní. Proto jsou v našich podmínkách **jediným vhodným zvířetem pro pastvu v areálech FVE ovce**.

Výběr plemene

Jednotlivá plemena ovcí se od sebe liší nejen vzhledem, velikostí, ale i náročností na kvalitu potravy. Obecně platí, že větší a těžší masná plemena ovcí mají vyšší nároky na kvalitu pastevního porostu a často také na další péči. Lehká kombinovaná plemena nebo primitivní plemena málo prošlechtěná na některou užitkovou vlastnost naopak bývají skromnější, odolnější a díky menší hmotnosti také šetrnější k pastvinám. Pokud není jedním z hlavních důvodů pastvy v areálech FVE také produkce masa, je vhodnější využít některá z plemen, jako je **Valaška, Cigája, Romanovská ovce** a další extenzivní plemena. Z důvodů ochrany technických zařízení či oplocení je vhodné využívat k pastvě v areálech FVE bezrohá plemena ovcí.

Organizace pastvy a zatížení pastvin

Důležitým hlediskem při rozhodování o způsobu údržby areálů pastvou je výběr vhodného způsobu provádění pastvy a volba vhodného množství zvířat. Příliš velké množství zvířat může vést k potřebě přikrmování i během pastevního období např. v případě sucha, a tím k vyšším nákladům na pastvu. Rozhodující je úživnost travního porostu, která většinou závisí na vlhkosti dané lokality a kvalitě travního porostu. Suchá stanoviště poskytují někdy i řádově méně biomasy než například nově založené travní porosty na orné půdě. Obecně lze říci, že zatížení zvířaty by mělo být okolo **10 ks/ha/rok** plochy areálu. Na suchých stanovištích s malou produkcí biomasy to však je **max. 5 ks/ha/rok**.

Pro dosažení dobrých výsledků pastvy a zároveň jejího pozitivního vlivu na biodiverzitu je nezbytná správná organizace pastvy.



Elektrické ohradníky uvnitř oplocených areálů pomáhají organizovat pastvu tak, aby její efekt na biodiverzitu byl co nejlepší.

Hlavní zásady organizace pastvy

- **včasné zahájení pastvy** v jarním období (zahájení v závislosti na nadmořské výšce od poloviny března a při výšce porostu cca 10 cm)
- **mozaikové pasení** – rozdělení areálu na menší plochy a jejich postupné vypásání (velikost pasené plochy by měla být cca 0,5 ha na 10–15 ks zvířat)
- **ponechání** vegetačně stabilních **druhově pestrých** míst mimo pasené plochy a jejich přepasení v následujícím období (až po jejich posečení, ovce vysoké porosty nekonzumují)
- **kosení a odstraňování nedopasků nežádoucích druhů**, jako je např. třtina křovištní, celíky či jiné invazní druhy rostlin.

Pastva v rozsáhlých areálech vyžaduje **vždy jejich rozdělení na menší plochy** a jejich **postupné vypásání**. V případě, že má stádo k dispozici příliš rozsáhlou plochu, vede to nedostatečnému vypasení některých míst a rozšiřování nežádoucích druhů, které jsou pro ovce jako potrava málo atraktivní. Zároveň to vede i k negativnímu vlivu na biodiverzitu pastvin, protože ovce z porostu přednostně odstraňují byliny a kvetoucí rostliny, což vede ke snížení nabídky živých rostlin a zdrojů nektaru pro hmyz.

Praktické aspekty pastvy ovcí

Ovce jsou skromná a nenáročná zvířata, která dobře snášejí pobyt venku i bez přístřešků a jiného zázemí, a to i za nepříznivého počasí (horko, chlad, vítr). Základní nároky zvířat na pastvě jsou **dostatek čerstvé pastvy, napájení a minerální liz**. Ovce jsou stádová zvířata, která většinou zůstávají pohromadě a jsou vedena dominantním jedincem. K jejich ovládnutí a manipulaci je velmi vhodné udržovat pozitivní **vazbu na člověka, chovatele**. Při kontrolách zvířat na pastvinách je vhodné na ně mluvit či hvízdát a pravidelně jim nabízet nějaké přilepšení v podobě suchého pečiva, ovoce nebo třeba ovsu. V takovém případě lze pak celé stádo snadno přehánět či převádět na jiné pastviny bez potřeby využití pasteveckého psa. V případě využití psa je nezbytné, aby ovce byly podobně jako pes dobře **trénované** a na přítomnost psa **zvyklé**.

Pastva ovcí probíhá většinou v oplocených plochách – oplůtcích. Volná pastva s ovčákem a psem je organizačně poměrně náročná a pro údržbu areálů FVE vhodná není. Oplocení vypásaných ploch by vždy mělo být doplněno **elektrickým ohradníkem**, a to i v případě, že areál je oplocen jiným způsobem, např. pletivem. Ovce mají při nedostatku čerstvé pastvy tendenci pronikat oplocením a působit tak značné škody v okolí. Velmi vhodným, i když poměrně nákladným řešením je oplocování paseného místa elektrickými síťovými ohradníky, které se snadno instalují i demontují a při správném použití je ovce dobře respektují. Pokud se použijí obyčejné ohradníky, je nutné natáhnout nad sebou tři linie vodičů ve výši na zemí: 20–40 cm, 50–60 cm a 90 cm. Je-li současně oplocení paseného místa plot areálu FVE, který by mohly ovce



Pastva v rozsáhlých areálech vyžaduje vždy jejich rozdělení oplůtky na menší plochy a jejich vypásání postupně.

poškodit, doporučuje se i na něj umístit elektrický ohradník ve výši 20–40 cm nad zemí. Důležité je využití silných zdrojů elektrického impulsu vhodných pro ovce, o **výkonu 5–7 kJ**. Slabší zdroje jsou většinou nedostatečné v době sucha či za deště. Podrobně se o parametrech pastvy zmiňuje standard AOPK: *SPPK D02 003 Pastva*.

Spotřeba vody je velmi různorodá. Ve vlhkých obdobích a při dostatku čerstvé pastvy ovce prakticky vodu nepřijímají, a to klidně i několik dnů. Naopak v suchém období nebo při nedostatku čerstvé pastvy může být spotřeba i 5 l/ks a den nebo i vyšší. Využití přírodních zdrojů vody v podobě tůní či vodních nádrží je možné, ale příliš se nedoporučuje. Pokud ano, je třeba dbát na to, aby na pastvinách nevznikaly bahnitě rozdupané plochy, které jsou možným zdrojem parazitů a onemocnění ovcí. Kromě toho se ve vlhkých místech vyvíjejí ovádi, kteří sáním krve obtěžují ovce i další živočichy v okolí.

Pastva v zimním období

V oblastech s malou sněhovou pokrývkou (cca pod 400 m n.m.) je možné pást i v zimním období, protože ovce mírné zimy snášejí velmi dobře. I v tomto období se rády pasou a dokážou „vyčistit“ i dlouhodobě neobhospodařované plochy. Je však nutné počítat s příkrmováním senem a doplňkovými krmivy. V případě pastvy na biologicky hodnotnějších lokalitách je třeba dát pozor na hromadění živin a možnou eutrofizaci prostředí.

Ošetřování a veterinární péče

Ovce jsou poměrně nenáročná zvířata, co se týká nároků na ošetřování a veterinární péči. Během pastevního období je třeba zajistit **pravidelnou kontrolu** zdravotního stavu stáda. Ta se dělá nejlépe v době, kdy se stádo pase, protože je dobře vidět, jak se jednotlivá zvířata chovají a zda přijímají potravu, což je hlavní ukazatel dobrého zdraví. U ovcí se občas vyskytuje kulhání, což může být dáno buď mechanickým poraněním nebo infekcí v oblasti paznehtů. Takový jedinec by měl být odchycen a prohlédnut, případně ošetřen. Izolace však není vhodná, protože jednotlivá zvířata oddělená od stáda trpí značným stresem.

U ovcí je nutné provádět pravidelné **odčervování**, protože výskyt střevních či kožních parazitů je u nich velmi častý. Odčervení by mělo probíhat spíše na **zimovišti**, aby nedocházelo k negativnímu ovlivnění prostředí pastvin vylučovanými antiparazitickými přípravky.

6.2 Disturbované plochy

Ne jenom zeleň či vodní plochy mohou efektivně podpořit biodiverzitu a výskyt vzácných druhů organismů. Tuto roli sehrávají i disturbované plochy. Disturbanci lze obecně definovat jako mechanický zásah (ať už přirozený nebo člověkem řízený) do ekosystému, který má za následek dočasnou změnu stávajících podmínek, narušuje ekosystém, jeho složení, vývoj a strukturu. Vytváří nové podmínky, které spíše nevyhovují stávajícím druhům a dávají prostor pro novou kolonizaci, případně pomohou stávajícím, avšak vzhledem k sukcesnímu stadiu ustupujícím druhům (SPPK D02 006: 2018 Disturbanční management na nelesních plochách).

Přirozenou disturbanci působí běžné přírodní jevy, jako jsou požáry, eroze, polomy, povodně či aktivity velkých savců. Na vzniklých disturbovaných plochách se pak vyskytují konkurenčně slabé druhy rostlin typické pro první stádia sukcese. Protože člověk úmyslně přirozené příčiny disturbance v naší krajině eliminuje a zároveň zde výrazně omezuje i svoje aktivity, v jejichž důsledku disturbance vznikají (vypalování porostů, těžba, krosové závody, války), patří druhy taková území vyhledávající k těm vůbec nejvíce ohroženým. V prostorách FVE je možné při dodržení několika málo zásad takovým druhům poměrně významně pomoci.





Disturbované plochy vznikají v místech s častějším pohybem techniky nebo zvířat. Jejich zatravňování není vhodné.

Metody disturbancí použitelné v areálech FVE

Jako při všech ostatních opatřeních na podporu biodiverzity je nutné ke každému areálu i v případě vytvoření a udržování disturbovaných ploch přistupovat individuálně, s ohledem na místní podmínky.

V prvé řadě je samozřejmě vhodné zaměřit se na místa, kde k narušování půdního povrchu dochází vlivem aktivit souvisejících s provozem areálu. Například se zaměřit na místa narušovaná častým sešlapem obsluhou areálu či pojezdem používané techniky. Taková místa „přirozeně“ vznikají například tam, kde se kolová technika pravidelně obrací. Disturbované plochy takto vznikají a jsou udržovány prakticky bez nákladů. Jen je třeba dbát na jejich funkci pro podporu biodiverzity a nesnažit se je například zatravňovat. Disturbované plochy rovněž vznikají tam, kde dochází k intenzivnějšímu pohybu zvířat. V případě FVE tedy pouze pasených

ovcí (u napajedel, soli, krmelců). Sešlap zvířaty je nutné regulovat – v delším časovém horizontu je nutné intenzivně sešlapávaná místa měnit a vždy je směřovat tam, kde zvířata nemohou poškodit jiné klíčové prvky biodiverzity areálu.

Disturbované plochy rovněž vznikají při jiných zásazích cílených na podporu biodiverzity – zejména při likvidaci invazních rostlinných druhů. Dochází-li při likvidaci třtiny křovištní či třeba vlčího bobu ke stržení drnu resp. horní vrstvy půdy, stojí pak za úvahu alespoň části takové plochy ponechat přirozené sukcesi, tedy bez dalšího zásahu člověka.

Teprve až v druhé řadě je možné snažit se taková místa v daném areálu úmyslně vytvářet. K tomu slouží řada metod, které vesměs spočívají v narušení nebo i úplném odstranění půdního povrchu nejrůznějšími mechanizacemi anebo i ručně. Vždy je přitom vhodnější vytvářet mozaiku takových míst, než jednu rozsáhlejší plochu. Podrobnější postupy těchto činností jsou popsány v *SPPK D02 006: 2018 Disturbační management na nelesních plochách*.



Holé vlhké plochy běžně vyhledávají různé druhy motýlů pro doplnění minerálních látek.

Disturbanční management na nelesních plochách

V areálech FVE se teoreticky mohou, například jde-li o prostor bývalé pískovny, cihelny či lomu, vyskytovat i příkré svahy či kolmé stěny. I tyto prvky mohou významně podpořit biodiverzitu, bude-li se o ně řádně pečovat. Ve vysokých písčitéch či hlinitých stěnách (min. 2 m) si mohou vytvářet hnízdní nory ptáci (břehule, vlyhy, ledňáčci). Nižší stěny ptáci příliš nevyhledávají, resp. hnízda v nich jsou významně ohrožena predátory. Nicméně i zářezy o výšce několika decimetrů mohou být významným prvkem například pro řadu druhů zejména blanokřídlého hmyzu. Je však nutné povrch těchto stěn vždy po několika letech mechanicky odebírat a nedovolit jejich zarůstání vegetací.

Disturbované plochy je nutné vytvářet vždy s ohledem na nebezpečí možného vzniku nežádoucí eroze.

Metody disturbančního managementu jsou podrobně popsány v příslušném standardu AOPK ČR.

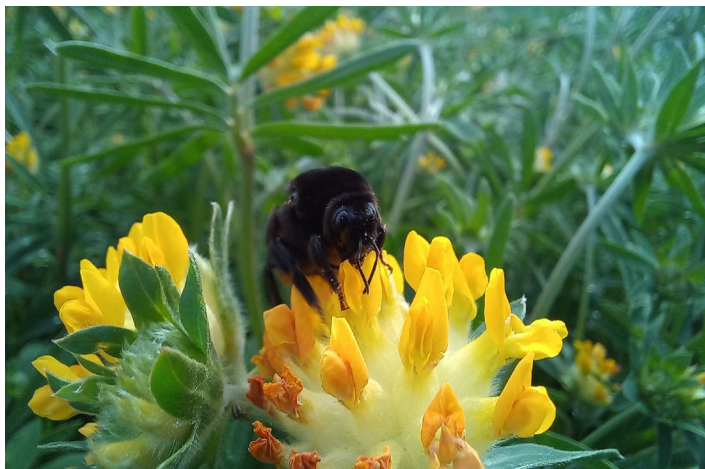


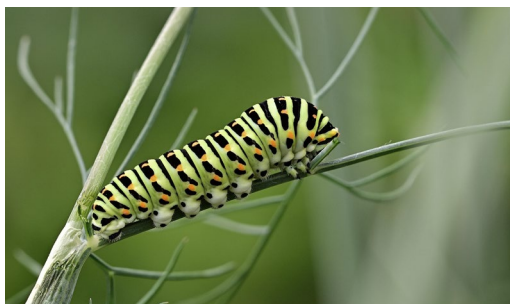
Stržené hlinité či písčité stěny mohou využít k hnízdění i vzácné vlyhy pestré.

6.3 Podpora opylovačů

Opylení, tedy přenos pylu z pestíků na blizny či vajíčka, je jednou z nejvýznamnějších ekosystémových služeb pro lidskou populaci. Z téměř 90 % je přitom opylení prováděno prostřednictvím živočichů, a to především hmyzu. Hned z počátku této kapitoly je nezbytné poznamenat, že role včely medonosné je v procesu opylení silně zveličována. V procesu opylování hrají domácí včely významnou, ale nikoliv hlavní roli. I v čistě zemědělské produkci není včela medonosná pro proces opylení ani dostačující, ani nezbytná. A naopak, stále častěji se objevují studie o negativní roli intenzivních chovů včel na biodiverzitu a ostatní opylovače. Areály FVE tedy lze sice pro chov včel medonosných využít, ale spíše z hlediska získávání jejich produktů, nikoliv z hlediska podpory biodiverzity.

Mezi naše přirozené opylovače patří především blanokřídlý hmyz – včely medonosné, čmeláci, samotářské včely, ale také vosy či mravenci. Z dalších skupin hmyzu to pak jsou dvoukřídlí – zejména pestřenky, dále pak motýli, brouci a další. Dohromady jde o několik tisíc druhů hmyzu.





Zásadním faktorem pro život těchto druhů je přirozené a pestré prostředí s dostatkem potravy a míst pro rozmnožování a, což je zásadní, bez přítomnosti cizorodých chemických látek. Takové prostředí lze poměrně jednoduše vytvořit i v areálech FVE.

Jeho základem je dostatek nektarodárných rostlin v takovém druhovém složení, aby poskytovaly potravu opylovačům po co nejdelší roční dobu. Takový dostatek rostlin by měl poskytnout regionálně původní druhově pestrý luční porost. Samozřejmostí je, že tento porost nesmí být celoplošně sečený či pasený. Vždy musí být ponechány některé jeho části nedotčené. Nejen pro to, aby poskytovaly potravu dospělým opylovačům v podobě nektaru, ale také pro to, aby poskytovaly prostředí a potravu různým vývojovým stádiím hmyzu. Připomeňme si jako příklad vývojová stádia motýla: vajíčko – housenka – kukla – dospělý motýl, kdy každé z nich vyžaduje jiné prostředí v jiném čase. Pro některé opylovače jsou pak důležitá i jiná prostředí, než je pestrá louka. Ať už jsou to opět třeba druhy motýlů vyžadující například některé dřeviny (které mohou být třeba součástí živých plotů) anebo některé samotářské včely, které ke svému vývoji potřebují disturbované plochy či nejrůznější dutiny v nejrůznějším materiálu. Stejně tak se neobejdou bez dutin čmeláci. Kromě pestré kvetoucí a mozaikovitě sečené plochy je tedy možné některé opylovače podpořit i nabídkou umělých mikrostanovišť v podobě tzv. hmyzích hotelů, holých disturbovaných povrchů či třeba i předložením ztrouchnivělých kusů dřeva. Významným faktorem pro život mnohých opylovačů je také blízkost bezpečně přístupné vody.



- ▲ Hmyzí hotely nahrazují přirozené úkryty živočichů v dutinách stromů či tlejícím dřevě. Mohou mít nejrůznější podobu a velikost.
- ▼ Květnatý pás uprostřed zemědělské krajiny okamžitě zvýší biodiverzitu nejen hmyzu.





Podpora čmeláků

Vědci z Lancaster University zveřejnili v prosinci 2021 výsledky svého výzkumu, který ukázal, že změna porostů v areálu FVE z trávníku na kvetoucí louku má za důsledek zvýšení počtu čmeláků až čtyřikrát. Pomocí modelu, který simuloval shánění potravy čmeláků v areálu FVE, zjistili, že vliv opylování čmeláků se projeví až v 1km okruhu kolem areálu a mají tedy z něho významný užitek i okolní farmáři. Mohou si dovolit v blízkosti FVE pěstovat plodiny citlivé na opylení čmeláky.





Existují obavy, že reflexní efekt povrchu solárních panelů bude připomínat světlo odrážející se od vodní hladiny a bude lákat některé skupiny hmyzu, které žijí na vodní hladině či do vody kladou svá vajíčka. Taková ekologická past by mohla mít negativní vliv na populace příslušných druhů hmyzu v okolí. Tento efekt zatím nebyl prokázán, nicméně lze mu z velké části předejít světlými kontrastními lemy jednotlivých solárních článků na panelech, resp. maximálním zviditelněním struktury panelů.



6.4 Potrava, úkryt a místo pro rozmnožování zvířat

Areály FVE skýtají jedinečnou příležitost podpořit dlouhodobý výskyt řady volně žijících druhů živočichů. Stačí, když jim poskytnou potravu, úkryt a místo pro rozmnožování.

V prvé řadě je však nutné **eliminovat případná nebezpečí** pro živočichy v podobě otvorů v zemi či vodních ploch, z kterých se živočich svépomocí nedostane; kusů pletiv, sítí či pohozených umělých vláken, do kterých se může zamotat; průhledných či zrcadlících se skleněných stěn, do kterých mohou narážet ptáci. Hlavním nebezpečím pro živočichy pak je **užívání jedovatých chemických prostředků** v podobě **pesticidů, hnojiv, lepů** či **jedovatých nátěrů**.

Živočichové si do areálu FVE musí najít cestu sami. V žádném případě by do něj neměli být uměle introdukováni. Snad jedině v případě zapojení areálu do nějakých introdukčních programů státní ochrany přírody lze z tohoto pravidla udělat výjimku.

Základem pro biodiverzitu jsou vždy **bezobratlí živočichové**. Tím, že půda ve FVE přestane být (intenzivně) zemědělsky obhospodařována, nebudou zde aplikována umělá hnojiva či prostředky chemické ochrany rostlin, přeruší se fyzikální degradace struktury půdy opakovaným zhutňováním zemědělskou technikou, automaticky dojde k rozvoji živočišných organismů jak v půdě, tak i na jejím povrchu. Diverzitu těchto organismů dále podpoříme různými zásahy popisovanými v této publikaci, z nichž nejpodstatnější je **zvýšení druhové pestrosti rostlin** vytvořením **druhově bohatých trávníků**. Výskyt některých skupin bezobratlých lze dále podpořit vytvořením dalších biotopů – **disturbovaných ploch, dřevin, kompostů, mokřadů a vodních ploch**. Doplňkově lze biodiverzitu bezobratlých podpořit například nabídkou **mrtvého dřeva** či **hromad kamenů**. Pro vybrané bezobratlé lze pak instalovat umělé prvky typu **hmyzích hotelů** pro samotářské včely, **úkryty pro pavouky** atd.



Mrtvé dřevo v kombinaci s hmyzím hotelem nabídne úkryt velkému množství bezobratlých živočichů.

6.4.1 Obratlovci

Co se týče obratlovců, je škála možností jejich podpory velmi široká.

Ryby

V případě, že lze v areálu vytvořit **nevysychající vodní plochy**, je samozřejmě možné je osadit rybami, ale z hlediska podpory biodiverzity to není vhodné. **Vodní nádrže bez rybí obsádky jsou mnohem živější**. Navíc, ryby by se do nich musely uměle přesunout, což je přesně to, čeho se je v případě živočichů nutné vyvarovat.



Obojživelníci

Pro účinnou podporu výskytu obojživelníků je nutná **existence vodní plochy**. Ta by neměla minimálně v období, kdy se v ní obojživelníci rozmnožují, vysychat (**od konce února do začátku srpna**). Vodní nádrž by měla být z větší části **mělká** (do 30 cm), a pokud nebude vysychat, měla by být osazená vodními rostlinami. Ty poskytují okysličení vody a úkryt vyvíjejícím se obojživelníkům. A samozřejmě také prostředí, v kterém se vyvíjí potrava obojživelníků.

níků. Někteří obojživelníci, jako například ropucha zelená, kuňky či čolek horský, preferují mělké vodní nádrže s minimem rostlin. Proto často obsazují nově vzniklé vodní nádrže jako první, ještě před rozrůstáním vodních rostlin. Pokud je pro vodní nádrž dostatečné množství vody, má smysl její část vyhloubit až do nezámrazné hloubky cca 70 cm. To umožní, aby v ní zimovaly některé druhy skokanů. Vždy však platí, že **větší část nádrže musí zůstat mělká**. Břehy nádrže by **neměly být natolik kolmé a hladké**, že by po nich nemohli obojživelníci vylézt z vody na souš.

Dalším důležitým faktorem pro podporu obojživelníků je **dostatek úkrytů na souši**. Řada druhů obojživelníků totiž využívá vodní prostředí pouze v několikátýdenním jarním období rozmnožování a zbytek života tráví na souši. Lze je tak podpořit zachováním či vytvořením úkrytů v podobě **dutin v zemi, hromadách kamení či dřeva, kompostech** atd.



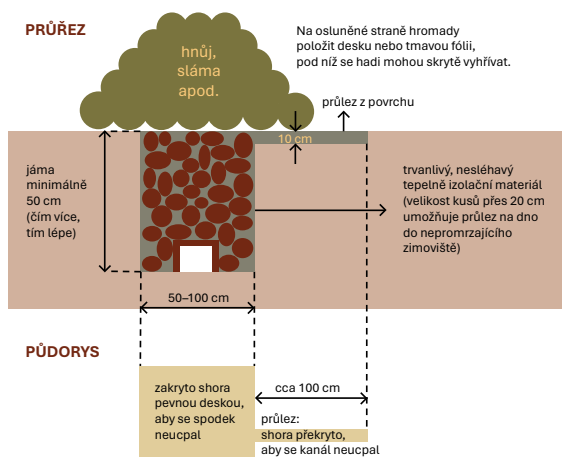
Plazi

Výskyt plazů lze podpořit podobně jako u obojživelníků nabídkou **pozemních úkrytů**. Ty by ale měly být umístěny na **slunných, suchých místech**. Pro inkubaci vajec některých druhů je vhodné vytvořit prostředí tlejících rostlinných zbytků – **kompost, hromady trávy, větví a listí**. A samozřejmě některé druhy více či méně intenzivně pro svůj život vyžadují **vodní prostředí**. Přičemž asi nejčastěji vodní plochu v areálech FVE uvítá **užovka obojková**.

Pokud jsou v areálu větší kameny, je možné vytvořit z nich (nejen) pro plazy **suché zidky**. Důležité je udržovat je tak, aby nezarůstaly vegetací a zůstaly co nejvíce osluněné.

Pokud se bude v areálu FVE budovat **kompost**, lze pod ním za pomoci velkých **kamenů** či **větví** vytvořit prostor, který mohou využívat plazi i jiní živočichové jako **zimoviště**.

Schéma zimoviště pod kompostem (Haleš, J.: 2015)



Budování podobných zimovišť významně přispívá k záchraně našeho nejvzácnějšího hada, užovky stromové, v Poohří a v Bílých Karpatech. Poslouží však prakticky všem druhům našich hadů a ještěrek. Jako úkryt ho využívají i některé žáby a drobní savci.



Ptáci

Podpora ptáků v areálech FVE spočívá především v poskytnutí pestrého prostředí, ve kterém si naleznou potravu, úkryt a místo pro rozmnožení. Vzhledem k charakteru a umístění FVE půjde vždy především o podporu ptáků lučního a stepního prostředí a pouze okrajově o ptáky křovin a stromů, případně vodního prostředí.

Pestrý rostlinný pokryv by měl zajistit významný zdroj potravy pro ptáky zrnožravé i hmyzožravé. Rovněž keře či liány, pokud se v areálu FVE vyskytnou, poskytnou především v podobě plodů zdroj potravy pro další druhy ptáků. Případný zdroj vody k bezpečnému pití i koupání pak přiláká do areálu ptáky i ze širšího okolí. Rozhodně není vhodné ptáky v areálu jakkoliv uměle přikrmovat, a to ani v zimě.

Co se týče samotného hnízdění, bude se soustředit především do porostů dřevin a lián, jsou-li v areálu FVE přítomny např. v podobě živých plotů. Lze ovšem očekávat, že někteří ptáci budou pro umístění hnízd sporadicky využívat i samotné nosné konstrukce

panelů FVE. Běžně tak může činit například kos černý, rehek domácí či zahradní nebo konipas bílý či horský. Samozřejmě záleží na typu těchto konstrukcí. Jak moc budou ke hnízdění areály FVE využívat ptáci hnízdící na zemi, jako je třeba čejka chocholátá, koroptev polní či skřivan polní, není jasné. Lze odhadovat, že v blízkosti solárních panelů či přímo pod nimi hnízdit nebudou, ale je možné, že se v tomto smyslu jejich postoje časem změní.

Po vybudování německé FVE v Lieberose Heide s 900 000 solárními panely se postupně zvýšila zdejší populace celoevropsky ohrožené lindušky úhorní. Nicméně, z dostupných dat není jasné, zda tato na zemi hnízdící linduška hnízdila přímo pod solárními panely či jen areál FVE začala využívat jinak.



Umělé hnízdní dutiny

Podporovat hnízdění ptáků v areálech FVE samozřejmě lze klasickými způsoby – nabídnutím umělých hnízdních dutin – ptačích budek a polobudek. Ty se však musí instalovat do výše alespoň 2 m nad zemí, což je často pro jejich využití u FVE limitující. Pokud jsou v areálu stromy, je vhodné instalovat ptačí budky na ně.

Typů ptačích budek je velké množství. V areálu FVE využijeme především **budky** typu sýkorník a **polobudky**.

Sýkorníky s malým vletovým otvorem o průměru 28 mm využijí pouze malé druhy sýkor, nejčastěji sýkora modřinka. Sýkorníky s vletovým otvorem nad 30 mm pak kromě sýkor využijí i vrabci, brhlíci a sporadicky i další druhy ptáků.

Základní parametry velkého sýkorníku:

Dno uvnitř 12 × 14 cm, vnitřní výška budky 20–25 cm, výška vyvěšení nad zemí od 2 m. Na 1 ha se vyvěšuje 3–6 budek.



Polobudky jsou určeny především pro rehka domácího, rehka zahradního, konipasa bílého či horského, ale zahníždí v nich i červanka obecná a v polobudkách větších rozměrů také kos černý.

Základní parametry univerzální polobudky:

Dno uvnitř 12 × 12 cm, vnitřní výška budky 12–13 cm a vletový otvor zaujímající 1/3 až 1/2 přední stěny. Polobudka může ale být konstruována také naležato se dnem 12 × 22 cm a výškou 12 cm. Vletový otvor zabírá 1/2 přední stěny. Výška vyvěšení nad zemí od 2 m. Na 1 ha se vyvěšují 2–4 polobudky.



Ptačí polobudka pro rehky a konipasy.



Ptačí budka typu sýkorník.

Co se starými ptačími hnízdy?

Ptačí hnízda by se měla vždy poté, co je opustí mláďata, odstranit. Je jedno, zda jde o hnízda v porostech nebo umělých dutinách. Ptáci je dále nevyužívají, a tak jen zabírají vhodné místo pro výstavbu hnízda dalšího. Výjimkou jsou stromová hnízda větších ptáků, například vran, která mohou k hnízdění využít dravci či sovy, ale takové případy se areálů FVE budou týkat jen zřídka.

Savci

FVE mohou v omezené míře pomoci i diverzitě drobných a středně velkých savců. Zde je klíčové zajistit savcům do areálu přístup. Doporučuje se proto ponechat **pod dolní hranou** oplocení **mezeru 10–15 cm**. Ta umožní přístup například ježkům či zajícům. Naopak se nedoporučuje používat k oplocení pletiva s velkými oky. Těmi sice tyto savce lehce proniknou, ale pro savce velikosti srnce se mohou taková oka stát nebezpečnou pastí. Zejména je-li drátěné oplocení kryto živým plotem, může se stát, že srnec ve snaze proskočit pásem keřů se do pletiva hlavou zachytí.



Oplocení areálů FVE nesmí být bariérou pro drobné savce.



Divoce rostoucí keře v místech, kde nemohou stínit panelům, jsou významným přínosem pro biodiverzitu.

Areál FVE může savcům poskytovat stejné výhody jako dalším skupinám živočichů – potravu, úkryt a místo pro rozmnožování. Některým druhům – ježci, veverky, netopýři – lze pomoci předložením nejrůznějších umělých dutin, ale k jejich využívání dochází opravdu jen zřídka a pro podporu biodiverzity savců nejsou nijak podstatné. Mnohem cennější pro život takových druhů je vytvoření pestrého a bezpečného prostředí.

Areál FVE zároveň nesmí bránit v migraci velkým savcům. V případech, že rozsáhlý areál FVE kříží známou migrační trasu velkých savců, měl by jím být pro tyto živočichy umožněn průchod. Tedy by měl být areál rozdělen na dva či více oplocených celků. Německé studie doporučují v takových případech průchody o šířce min. 30 m na každý kilometr délky areálu křížícího migrační trasu velkých savců, přičemž průchody nesmí být směřovány do zastavěných území či k dopravním komunikacím. Toto je samozřejmě potřeba zohlednit už v plánovací fázi výstavby FVE.



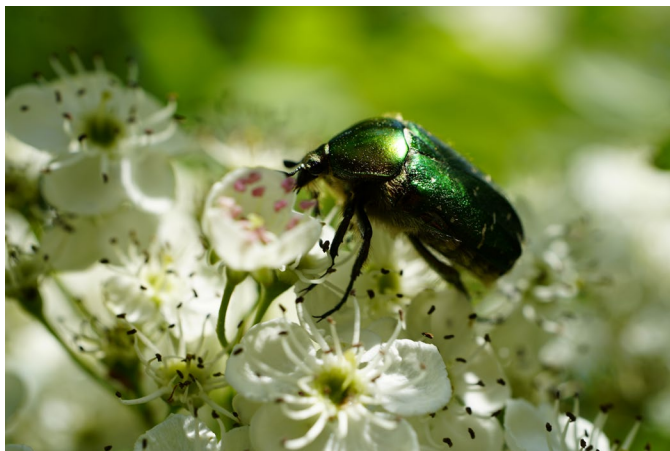
Netopýři

Specifickými savci jsou letouni, tedy netopýři a vrápenci. Tito létající a většinou ve vzduchu hmyz lovící savci využívají prostory nad panely FVE podle některých studií výrazně méně než prostory nad srovnatelnými plochami mimo FVE. Což by zároveň mohlo svědčit o nedostatečné potravní nabídce nočního létajícího hmyzu nad panely FVE. Tuto potenciální ztrátu biodiverzity bude nutné podložit dalšími studiemi. V každém případě platí výše uvedené pravidlo o tom, že výstavby FVE by měly být plánovány zejména v místech s velmi nízkou úrovní biodiverzity.

6.5 Stromy a keře – ovocné nebo původní

V areálech FVE lze v omezené míře využít i výsadby keřů či stromů, a to zejména při okrajích areálu a v místech, kde nebudou bránit obsluze a funkčnosti nainstalovaných technologií. V některých zemích Evropy se běžně užívají keře k oplocení areálů FVE v podobě **živých plotů**. Taková prostředí poskytují **úkryt a potravu řadě živočichů**, udržují vhodné mikroklima (zavětrí potřebné pro zdárný vývoj motýlů a dalších druhů hmyzu) a plní i funkci estetickou. Preferují se samozřejmě **původní druhy**, vhodné pro dané prostředí, a druhy přinášející užitek pro živočichy, případně v podobě ovoce užitek i pro lidi.

Při výsadbách keřů resp. jakýkoliv dřevin je důležité zohlednit jejich předpokládaný další růst a případně i nutnost následné **povýsadbové péče** o ně. U většiny vysazených dřevin je následná péče nutná, zejména jejich **ořezávání**. Proto je vhodné zachovat u těchto výsadeb **manipulační prostor** pro takové práce. V případech, kdy budou živé ploty seřezávány s pomocí pojezdové techniky, by měl být volný prostor podél výsadby z vnitřku areálu o šířce **3–4 m**. Z vnější strany areálu by živé ploty seřezávány být neměly, pokud to nevyžadují majitelé sousedících pozemků.



Doba řezu dřevin

Dřeviny se **nesmí řezat v období rozmnožování ptáků**, tj. mezi **1. březnem a 30. srpnem**. V ideálním případě by řez měl být proveden pozdě v zimě, tj. v lednu, **po sežrání plodů** zimujícími ptáky a savci a před hnízděním ptáků.

Výsadby dřevin by měly být **vícedruhé**, aby poskytly co nejpestřejší prostředí pro živočichy. Podíl zastoupení jehličnatých dřevin v těchto výsadbách by měl být minimální. Nicméně, ve vhodných podmínkách by naopak k výsadbám mohly být využity zákonem chráněné jehličnaté dřeviny, jako je **jalovec obecný nízký** či **tis červený**. V takových případech však je nutné využít k výsadbám



Plody našich dřevin mohou přilákat i vzácné zimní hosty, brkoslavy severní.

místní zdroje a vždy přitom postupovat v souladu se zájmy státní ochrany přírody.

U nově vysazených dřevin je nutné kromě **každoročního řezu** zajistit **upevnění sazenice kůly** a **ochranu proti okusu** zajíci (větší zvířata by do areálu FVE neměla pronikat).

V případech, kdy není dostatek prostoru pro živé ploty, se doporučuje využít oplocení jako podpory pro dřevité liány, jako je břečtan popínavý, zimolez obecný, zimolez černý či plamének plotní. Zejména břečtan je významným prvkem pro podporu biodiverzity, poskytuje potravu mnoha druhům hmyzu, ale i několika druhům ptáků. Husté porosty břečtanu jsou úkrytem a místem pro rozmnožování řadě druhů živočichů.

Následující tabulky převzaté z www.puvodnikere.cz udávají počty druhů ptáků/hmyzu využívající některé z našich původních keřů.

Původní druhy keřů a konzumace jejich plodů ptáky

druh	Počet druhů ptáků
Bez černý <i>Sambucus nigra</i>	62
Brstlen evropský <i>Euonymus europaeus</i>	24
Dřín obecný <i>Cornus mas</i>	15
Dříšťál obecný <i>Berberis vulgaris</i>	19
Hloh obecný <i>Crataegus monogyna</i>	32
Jeřáb ptačí <i>Sorbus aucuparia</i>	63
Jalovec obecný <i>Juniperus communis</i>	43
Svída krvavá <i>Cornus sanguinea</i>	24
Trnka obecná <i>Prunus spinosa</i>	20
Zimolez obecný <i>Lonicera xylosteum</i>	8

Původní druhy keřů a počet druhů hmyzu, který na nich žije

Vrba jíva <i>Salix caprea</i>	213
Hloh <i>Crataegus</i>	163
Trnka obecná <i>Prunus spinosa</i>	137
Líska obecná <i>Corylus avellana</i>	112
Růže <i>Rosa</i>	103
Ostružina <i>Rubus fruticosus</i>	85
Krušina olšová <i>Frangula alnus</i>	45
Řešetlák počistivý <i>Rhamnus cathartica</i>	45
Zimolez obecný <i>Lonicera xylosteum</i>	40
Svída krvavá <i>Cornus sanguinea</i>	32
Ptačí zob obecný <i>Ligustrum vulgare</i>	21
Brsten evropský <i>Euonymus europaeus</i>	21

Podrobnosti o zásadách výsadeb a řezu keřů a lián jsou uvedeny ve standardu AOPK ČR: SPPK A02 003 –Výsadba a řez keřů a lián.



Výsadby stromů

Stromy se v areálech FVE budou vždy vyskytovat velmi zřídka, nicméně pokud nebudou bránit provozu FVE, vyskytovat se mohou. Z hlediska biodiverzity jsou vždy cennější stromy vzrostlé než nové výsadby. Při výsadbách nových stromů je vždy nutné počítat s **následnou péčí** (závlivka, řez) a také z jejich **ochranou proti okusu** živočichy do velikosti zajíce, kteří mohou proniknout do oploceného areálu. Všechny náležitosti péče a výsadeb zohledňují příslušné standardy AOPK ČR.

Při případném výběru ovocných stromů do výsadeb lze využít výběrové databáze starých ovocných odrůd na www.stareodrudy.cz. Efekt podpory biodiverzity je tak doplněn i efektem návratu původní staré odrůdy do krajiny.



Hrušeň Solanka je starou českou odrůdou. Více na www.stareodrudy.cz.



Vytlačené koleje od automobilu se v případě dostatku vody mohou stát biotopem řady živočichů.

6.6 Voda

Už samotný fakt, že nepropustných povrchů je v areálu FVE minimální množství a dešťová voda tedy má možnost se vsakovat do půdy, je významným přínosem. Na rozdíl například od dopravní infrastruktury, u které převažují pro vodu nepropustné plochy, nepředstavují areály FVE negativní zásah do vodního režimu. Působí na něj v mnoha případech dokonce lépe než například intenzivně zemědělsky obhospodařovaná půda – která je často pro vody hůře propustná, protože neobsahuje mnoho organických látek a je ztuhnutá neustálými jezdami mechanizace.

Voda však představuje život pro organismy žijící na zemském povrchu, a chceme-li kdekoliv tento život podporovat, pak je nabídka vody pro tyto druhy zásadní. Stejně tak je tomu i v areálech FVE. Jen v málokterých ovšem je k dispozici prameniště, vodní

tok nebo vodní plocha. Proto, co se týče hospodaření s vodou, ve většině míst půjde využívat pouze vodu srážkovou. Pro podporu biodiverzity má smysl alespoň **část dešťové vody nenechat hned vsáknout**, nýbrž ji odvádět do nejnižšího místa areálu a zde vytvořit **mokřad**. Protože lze podle spodních hran solárních panelů dobře identifikovat místo dopadu většího množství vody na zem, je možné odtok zpomalit a odvádět vodu z této linie vytvořenými **podélnými prohlubněmi – svejly** (z anglického swale) – do míst, kde ji potřebujeme zadržet. Sít těchto svejlů se samozřejmě bude postupně zanášet, a tedy bude **nutná její údržba**.

I malý, periodicky vysychající mokřad se stane biotopem na vodu vázaných bezobratlých a zdrojem vody pro pití pro řadu druhů dalších živočichů. Čím déle se v něm udrží voda na povrchu, tím více druhů živočichů ho bude využívat. Pokud vodě v těchto místech nezabrání ve vsakování geologické podloží, je vhodné tomu zabránit využitím **nepropustných fólií** stejným způsobem, jako třeba při budování zahradního **jezířka**. Nejlépe se osvědčují **fólie kaučukové**, které se dají dobře tvarovat a odolávají atmosférickým



vlivům. Nicméně mokřady periodicky vysychající mohou být obývány vzácnými živočichy, jako jsou listonozi či třeba žábřonožky, a ti vysloveně potřebují, aby mokřad vysychal.

Jezírka by měla být z větší části **mělká 10–30 cm**, a pokud nebudou vysychat, měla by být osazena **vodními rostlinami** – nejlépe opět **regionálního původu**. Je nutné počítat s tím, že se po několika letech, v případě intenzivnějšího splavu půdy i dřívě, zanesou a bude **nutné je odbahnit**. Jezírka by ani při minimálním množství vody **neměla mít kolmé hladké stěny**, které by znemožnily opuštění vody dospělým obojživelníkům, ale i třeba topícím se zvířatům.





Mokřad by se mohl rozšířit do přímo sousedícího areálu elektrárny. Tím by se významně zvýšila biologická hodnota vzácného biotopu. Namísto toho je půda elektrárny uměle odvodněna.

7. Zemědělský potenciál areálů FVE

Zemědělské využití areálů FVE může být v naší krajině nedílnou součástí jejich existence. Kromě výše popisované pastvy ovcí, produkce zelené hmoty coby krmiva či případné produkce zeleného sena či semen do regionálních směsí osiv je možné solární elektrárny využít například k výrobě produktů včely medonosné (což ovšem může být na úkor jiných přírodních opylovačů) či produkce nejrůznějších zemědělských plodin včetně plodin pěstovaných na orné půdě. Tato produkce, pokud neprobíhá na celé ploše areálu, a zejména pokud při ní nejsou užívány pesticidy, umělá hnojiva a další chemické látky, nemusí být na úkor biodiverzity. Obohacuje totiž areál o další typ prostředí. Platí, že **čím rozrůzněnější prostředí v areálu existuje, tím více druhů ho obývá.**



8. Zdroje

- AOPK ČR, 2018: SPPK C02 007 – *Krajinné trávníky*
- AOPK ČR, 2017: SPPK D02 001 – *Obnova travních porostů s využitím regionálních směsí osiv*
- AOPK ČR, 2021: SPPK D02 002 – *Obnova dlouhodobě neobhospodařovaných travních společenstev (vč. likvidace náletových dřevin)*
- AOPK ČR, 2017: SPPK D02 004 – *Sečení*
- AOPK ČR, 2021: SPPK D02 003 – *Pastva*
- AOPK ČR, 20187: SPPK D02 006 – *Disturbanční management na nelesních plochách*
- AOPK ČR, 2015: SPPK A02 002 – *Řez stromů*
- AOPK ČR, 2021: SPPK A02 001 – *Výsadba stromů*
- AOPK ČR, 2022: SPPK A02 003 – *Výsadba a řez keřů a lián*
- AOPK ČR, 2023: SPPK C02 0032 – *Funkční výsadby ovocných dřevin v zemědělské krajině*
- AOPK ČR, 2018: SPPK A2 011 – *Péče o dřeviny kolem veřejné technické infrastruktury*
- AOPK ČR, 2022: SPPK B02 007 – *Výstavba a rekonstrukce malých vodních nádrží přírodě blízkým způsobem*
- AOPK ČR, 2014: SPPK B02 001 – *Vytváření a obnova tůní*
- Barré, K., Baudouin, A., Froidevaux, J. S. P., Chartendrault, V., & Kerbirou, C. (2024). *Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms*. *Journal of Applied Ecology*, 61, 328–339. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14555>
- Haleš, J., 2015: *Ochrana plazů v okolí lidských sídel aneb Proč nemáte na zahradě ještěrku, slepýše nebo užovku?*
- Jongepierová, I. a Poková, H. (eds.), 2006: *Obnova travních porostů regionální směsí*
- Jongepierová, I. (ed.), 2008: *Louky Bílých Karpat*
- Jongepierová, I., 2019: *Obnova luk regionální směsí osiv – jak na to*, Krása našeho domova, Jaro 2019
- Peschel, T., 2010: *Solar parks – Opportunities for Biodiversity: A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants*

Scotton, E., Kirmer, A. a Krautzer, B. (eds.), 2012: *Practical Handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grasslands*

Solar Energy UK, 2023: *Solar Habitat: Ecological trends on solar farms in the UK*

Tinsley, E., Froidevaux, J. S. P., Zsebők, S., Szabadi, K. L., & Jones, G. (2023). *Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity*. *Journal of Applied Ecology*, 60, 1752–1762. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14474>

<https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/dava-iniciativa-evropske-komise-tykajici-se-opylovacu-nadeji>

https://iucn.org/sites/default/files/2022-06/03_biodiversity_impacts_associated_to_solar_power_projects.pdf

<https://www.agromanual.cz/cz/clanky/management-a-legislativa/management/ekosystemove-sluzby-v-zemedelstvi-4-podpora-opylovani>

https://iucn.org/sites/default/files/2022-06/03_biodiversity_impacts_associated_to_solar_power_projects.pdf

<https://www.rushcliffe.gov.uk/media/4kinkjyo/cd-1236.pdf>

<https://etip-pv.eu/events/other-events/sustainability-aspects-terawatt-scale-photovoltaics/>

https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/298.45_Renews_Special_Biodiv-in-Solarparks_EN.pdf

<https://solarenergyuk.org/wp-content/uploads/2022/05/Natural-Capital-Best-Practice-Guidance.pdf>

<https://assets.lightsourcebp.com/app/uploads/2022/12/29220530/Solar-and-Biodiversity-Report-Parker-McQueen-2013d.pdf>

<https://solarenergyuk.org/wp-content/uploads/2022/05/CEMP-Example.pdf>

<https://files.bregroup.com/bre-co-uk-file-library-copy/filelibrary/pdf/Brochures/NSC-Biodiversity-Guidance.pdf>

Autoři fotografií

Archiv ČSOP: s. 6, 8, 37, 38, 44, 50, 62, 66, 72, 78, 85

Čmeláci PLUS: s. 49, 64, 66

Tereza Flečková: s. 28, 34, 35

Daniel Horáček: s. 80

Jakub Hromas: s. 29, 52, 56, 58

Kateřina M. Landová: s. 26, 48, 70, 87

Alexandra Masopustová: s. 41

Jan Moravec: s. 31, 49

Hana Pánková: s. 34, 42

Pixabay.com: s. 9, 17, 18, 20, 22, 23, 25, 26, 43, 45, 61, 63, 65, 67,
68, 71, 74, 75, 76, 81, 82, 86, 90

Marie Straková: s. 27, 32, 36

Ivan Strítěský: s. 33, 39

Petr N. Stýblo: s. 10, 11, 12, 13, 30, 46, 47, 77, 79, 89 a 1. s. obálky

ZO ČSOP Salamandr: s. 54



Podpora biodiverzity v areálech fotovoltaických elektráren

Metodika Českého svazu ochránců přírody

Petr N. Stýblo (ed.)



Vydal Český svaz ochránců přírody

Michelská 48/5, Praha 4

info@csop.cz

www.csop.cz

Předmluva Bedřich Moldan

Úvodní slovo Libor Ambrozek

Jazyková korektura Stanislava Bartošová

Fotografie Archiv ČSOP, Pixabay.com, Petr N. Stýblo,

Kateřina M. Landová, Marie Straková, Tereza Flečková,

Jakub Hromas, Jan Moravec, Ivan Stříteský, Hana Pánková,
Alexandra Masopustová, Čmeláci PLUS, ZO ČSOP Salamandr

Obálka, grafická úprava, sazba

Jana Štěpánová, studio RedGreenBlue

Vydání první

Praha 2024

ISBN 978-80-86770-72-7