

Nové technologie vegetačních úprav svahů dálničních a silničních koridorů pro zvýšení dlouhodobé efektivity zvláštní územní ochrany přírody

Číslo projektu: TH01030300

Nmet - Metodika tvorby a použití semenných směsí podporujících bezobratlé

Květen 2019

T A
Č R

Výstup „Nmet – Metodika tvorby a použití semenných směsí podporujících bezobratlé“ byl vytvořen s finanční podporou TA ČR v rámci projektu č. TH01030300 názvem „Nové technologie vegetačních úprav svahů dálničních a silničních koridorů pro zvýšení dlouhodobé efektivity zvláštní územní ochrany přírody“.

1 **Obsah**

1	Obsah.....	3
2	Identifikační údaje.....	4
3	Řešitelský tým.....	5
4	Úvod	6
5	Přehled stávajících zákonů, norem a předpisů.....	8
6	Zdůvodnění výběru druhů ve směsi	9
6.1	Výběr vhodných živných a nektarodárných bylin.....	9
6.2	Zdůvodnění navrženého schématu směsí	10
6.3	Využití navržených směsí.....	11
7	Směsi	12
7.1	Základní směs	12
7.2	Obohacující směs pro stávající trávníky - ZÁKLAD.....	12
7.3	Rozšiřující směs – České termofytikum	13
7.4	Rozšiřující směs – Panonské termofytikum.....	13
7.5	Rozšiřující směs – Mezofytikum	14
8	Seznam použité literatury	15
9	Seznam příloh.....	16
10	Přílohy.....	17

2 Identifikační údaje

Identifikační kód projektu:

TH01030300

Název projektu:

Nové technologie vegetačních úprav svahů dálničních a silničních koridorů pro zvýšení dlouhodobé efektivity zvláštní územní ochrany přírody

Název výstupu/výsledku:

Nmet – Metodika tvorby a použití semenných směsí podporujících bezobratlé (produkt pracovní skupiny PS3)

Identifikační číslo:

TH01030300-2017V008

Popis výstupu/výsledku:

Metodika tvorby a použití travino-bylinných směsí pro podporu biodiverzity na svazích silnic a dálnic. Metodika je vytvořena pro různá stanoviště tak, aby došlo k podpoře nejen motýlů ale i dalších bezobratlých (řešení struktury porostu). Navržená metodika respektuje regionalitu osiva tak, že je navržena základní směs a k ní přídatné směsi dle oblasti užití.

Druh výsledku podle struktury databáze RIV:

N – certifikované metodiky a postupy

Termín dosažení výstupu/ výsledku:

5/2019

Termín implementace výsledku:

04/2022

3

Řešitelský tým

Pracovní skupina PS3: Ing. Vladimír Hula, Ph.D. (zodpovědný řešitel)

Ing. et Bc. Jana Niedobová, Ph.D.

Doc. Ing. Stanislav Hejduk, Ph.D.

Mgr. Jan Mládek, Ph.D.

Ing. Lucie Havlová, Ph.D.

Postupů pro podporu bezobratlých v okolí komunikací existuje celá řada a především v západní Evropě a USA jsou součástí managementů těchto míst. Obecně lze říci, že trend tvorby těchto směsí je charakteristický spíše pro západní Evropu, v bývalých postkomunistických zemích takové metodiky nejsou k dispozici či vznikají. Obecným trendem pro ozelenění pozemků je využití pokud možno místního materiálu. Toho lze dosáhnout různými metodami; nejčastěji je využívána translokace tzv. zeleného sena či sklizeň osiva v okolí stavby a jeho následné využití. Tyto postupy jsou z pohledu ochrany přírody nejvhodnější. Obrovskou nevýhodou je však celková cena takových postupů, dále prakticky nerealizovatelná možnost načasování (v případě zeleného sena není reálné jej aplikovat například v dubnu nebo v říjnu) a v neposlední řadě i nárazové nároky na množství a parametry vyseté směsi.

V podmínkách České republiky je definováno několik požadavků, jak musí ozelenění svahů v okolí silničních a dálničních těles proběhnout. Jedná se o požadavky definované v rámci technických kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací, technických podmínek protierozních opatření na svazích pozemních komunikací a technických podmínek vysazování a ošetřování silniční vegetace (ASPK 2003, ASPK 2004, Silniční vývoj 1997, Švédová 2006). Tyto technické parametry jsou respektovány při zakládání i údržbě těchto porostů. Aby byly splněny podmínky definované v těchto technických podmínkách (dále jen TP), dochází k maximálnímu zjednodušení vysévané směsi. Tyto směsi jsou druhově velmi chudé, obsahují několik málo druhů trav. Porost musí rychle vzházet a rychle vytvořit zapojený porost, musí být levný na pořízení a v rámci TP je i požadavek, aby nebyly přítomny dvouděložné rostliny. Takto založené porosty splní podmínky TP, ale jsou v protikladu s požadavky na následnou údržbu. Požadavky na vzházení a cenu osiva jsou preferovány velmi vzrůstné druhy s rychlou tvorbou biomasy, což jsou parametry, které výrazně prodražují údržbu porostů. Z pohledu biodiverzity se také jedná o extrémně chudá stanoviště.

Další faktor, který výrazně komplikuje užití lokální směsi a tím i degraduje užití drahých bohatých směsí je údržba těchto svahů. V našich podmínkách je to především sečení, respektive mulčování. Mulčování je užíváno z více důvodů, ale hlavním je cena, jednoduchost mulčovacího zařízení a snadnost takové údržby. Svahy v okolí komunikací obecně jsou velmi různorodého charakteru – stroj musí být vhodný na údržbu masy vegetace s občasnou přítomností kamenů či dalších materiálů, a proto se musí jednat o velmi odolné zařízení. Zároveň není u komunikací požadavek na odstranění biomasy. Požadavek na údržbu porostu může být jiný v oblasti se specifickými potřebami ochrany přírody, ale ve volné krajině tento požadavek neexistuje. Takto udržovaný trávník bude chudší než trávník udržovaný kosením s následným odstraňováním biomasy (viz Gaisler et al., 2004). A pokud budeme mulčováním udržovat druhově bohatý porost, tak se z něho postupem času stane porost druhově uniformní a relativně chudý. Tedy pokud založíme na svazích v okolí komunikací bohatý porost z rostlin, které netolerují mulč a mulčování, jedná se o zcela nevhodně vynaložené finanční prostředky. Je iluzorní se domnívat, že pouhá přítomnost živých rostlin vede k podpoře cílových druhů motýlů. Zcela podmíněčný je stav porostu a kondice či velikost rostlin. Obecně lze říci, že zdravé a velké rostliny jsou horšími živými rostlinami než rostliny pod environmentálním tlakem (sucho, nedostatek živin, jižní expozice, okus zvěří).

Pokud vezmeme v potaz současný dramatický úbytek fauny hmyzu (Hallmann et al., 2017), tak je na místě požadavek na možnou travo-bylinnou směs, která by mohla podpořit existenci bezobratlých v naší krajině. Požadavkem na takovou směs je její relativně nízká pořizovací cena, rychlé zapojení výsledného porostu, levná údržba, dostupnost osiva, a podpora bezobratlých v podobě živých rostlin a v podobě nektarodárných druhů (viz níže).

Využití silničních a dálničních svahů za účelem přeměny druhově chudých na údržbu nákladných porostů na porosty druhově bohaté s nižšími náklady a zároveň vytvoření plnohodnotných biotopů

pro podporu biodiverzity je jedním z cílů projektu TAČR TH01030300. Jednou z klíčových aktivit tohoto projektu je produkce osiva živných rostlin motýlů, která bude splňovat následující funkce:

- funkce bezpečnostní – výsledné směsi by měly být nízkoprodukční a výsledný porost nízký, čímž bude zabezpečena lepší přehlednost silničních úseků. Estetičtější prostředí vede k navození psychické pohody uživatelů komunikace.
- biotechnické funkce (zpevnění svahu a protierozní účinek) – směsi se musí do tří měsíců zapojit, důležité je pokrytí povrchu minimálně z 50% při předání nových staveb a následné dlouhodobé plnění funkce protierozní.
- funkce pro podporu biodiverzity – výsledné směsi by měly zajistit dostatek nektarodárných a živných rostlin primárně pro podporu motýlů, ale i celé řady dalších opylovačů a měly by splňovat požadavky orgánu ochrany přírody v oblastech střetu zájmů.
- funkce estetická a krajinotvorná – vzhled z pohledu uživatele i okolní krajiny. Obojí má vliv na tzv. public relations (vztahy s veřejností)

Naplnění výše uvedených funkcí vychází z technických kvalitativních podmínek staveb pozemních komunikací, z technických podmínek protierozních opatření na svazích pozemních komunikací a z technických podmínek vysazování a ošetřování silniční vegetace (ASPK 2003, ASPK 2004, Silniční vývoj 1997, Švédová 2006).

V neposlední řadě je nutné, aby, pokud je to možné, byla respektována regionalista použitého osiva. Dle Standardu (viz výše) je nutné uvažovat o užití osiva z oblasti (mapka viz Příloha 7), kde se daná stavba nachází. Tato metodika je navržena tak, aby regionalitu osiva v maximální míře respektovala. Jde o to, že celá řada druhů rostlin má omezený areál výskytu a pokud vezmeme v potaz i případné regionální taxony a křížence, některé druhy je vysloveně nevhodně z jiného, než regionálního osiva využívat.

Struktura rozdělení metodiky viz níže:

Zdůvodnění výběru druhů

Základní směs

- **Odůvodnění druhů**
- **Podíl druhů**

Obohacující směs pro stávající trávníky

Rozšiřující směs – České termofytikum

- **Odůvodnění druhů**
- **Podíl druhů**

Rozšiřující směs – Panonské termofytikum

- **Odůvodnění druhů**
- **Podíl druhů**

Rozšiřující směs – Mezofytikum

- **Odůvodnění druhů**
- **Podíl druhů**

5 Přehled stávajících zákonů, norem a předpisů

Související zákony:

17/1992 Sb.	Zákon o životním prostředí
114/1992 Sb.	Zákon o ochraně přírody a krajiny

Související normy a předpisy:

ČSN 83 9011	Technologie vegetačních úprav v krajině – Práce s půdou
ČSN 83 9021	Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba
ČSN 83 9031	Technologie vegetačních úprav v krajině – Trávníky a jejich zakládání
ČSN 83 9041	Technologie vegetačních úprav v krajině – Technicko-biologické způsoby stabilizace terénu – Stabilizace výsevy, výsadbami, konstrukcemi ze živých a neživých materiálů a stavebních prvků, kombinované konstrukce
ČSN 83 9051	Technologie vegetačních úprav v krajině – Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy
TKP staveb pozemních komunikací, kapitola 13	– vegetační úpravy
TP 53	Protierozní opatření na svazích pozemních komunikací
TP 99	Vysazování a ošetřování silniční vegetace
TP 99 Dodatek 1	Vysazování a ošetřování silniční vegetace

Standardy péče o přírodu a krajinu:

SPPK C02 007:2013	Krajinné trávníky
SPPK D02 001:2017	Obnova travních společenstev s využitím regionálních směsí

6 Zdůvodnění výběru druhů ve směsi

6.1 Výběr vhodných živných a nektarodárných bylin

Živnými rostlinami motýlů se rozumí ty rostliny, na kterých jsou schopny se vyvíjet larvy, tedy housenky motýlů. Za rostliny nektarodárné označujeme ty druhy, které poskytují nektar pro dospělé.

K nejvýznamnějším živným rostlinám housenek motýlů řadíme rody čičorka, jetel, štirovník, úročník a vičenec (z čeledi bobovité), šťovík (rdesnovité), krvavec a mochna (růžovité), jitrocel (jitrocelovité), devaterník (cistovité), máčka a mrkev (miříkovité), chrpa (hvězdnicovité), mateřídouška a dobromysl (hluchavkovité), v neposlední řadě také poloparazitické rostliny rodu černýš (zárazovité) (viz Příloha 1). Také některé trávy jsou pro výskyt a přežívání motýlů velice důležité. Všeobecně lze říci, že pro tento účel jsou vhodné malé trsnaté trávy, jakými jsou kostřavy, ale také bezkolenec, nebo výběžkaté druhy jako medyněk a sveřep. Přehled pro motýly prokazatelně významných rodů a druhů rostlin je uveden v příloze 1 (Beneš a kol. 2002, Macek a kol. 2015).

Celá řada živných rostlin poskytuje také nektar dospělcům. Zcela zásadní jsou rostliny, které jsou z pohledu denních motýlů pouze nektarodárné. Tyto druhy je vhodné ve směsích rovněž využít. U nektarodárných druhů je nejdůležitějším parametrem délka kvetení, schopnost remontovat, a relativní atraktivnost jednotlivých druhů pro hmyz, potažmo motýly. Z nejvýznamnějších lučních druhů to jsou šalvěj luční (*Salvia pratensis*), šalvěj hajní (*Salvia nemorosa*), čekanka obecná (*Cichorium intybus*), oman vrboolistý (*Inula salicina*), oman srstnatý (*Inula hirta*), sléz přehlížený (*Malva neglecta*), hořčík jestřábníkolistý (*Picris hieracioides*), škarda dvouletá (*Crepis biennis*), dobromysl obecná (*Origanum vulgare*), chrpy, chrastavce a hlaváče, většina leguminóz a případně některé mrkvovité. Pro nektarodárné druhy byly zpracovány fenologické fáze doby kvetení (viz Příloha 2 – 6), které poukazují na potravní nabídku nektaru těchto bylin v průběhu celé vegetační sezóny pro konkrétní druhy opylovačů. Údaje jsou získány z Beneš et al. (2002), Jennersten (1984) Hirsch et al. (2003). Doby kvetení a aktivity jednotlivých opylovačů jsou znázorněny v příloze 2 – 6. Všechny tyto druhy však nelze pro směsi využít, neboť se zde setkáváme s jistými limity. Problematická je dostupnost osiva ve větším množství, která může být omezena pěstitelskými limity při jejich množení. Druhy pěstitelsky náročné, popř. s nízkou produkcí osiva, neumožňují dosáhnout kritérium relativně nízké ceny. Díky nestabilnímu odbytu a omezené době klíčivosti je k dispozici nedostatek pěstitelů osiva nektarodárných a živných rostlin.

Doposud komerčně nabízené osivo ve většině případů nerespektuje regionalitu původu. Regionalita se nevztahuje na běžně pěstované leguminózy a kulturní traviny, není třeba ji respektovat v případě některých dalších běžných a široce rozšířených druhů, kde nehrozí problémy s narušením genetické variability jednotlivých populací rostlin napříč ČR. Komerčně dostupné osivo vhodné pro účely podpory opylovačů představuje osivo rostlin čeledi bobovitých (jetel, štirovník, úročník a vičenec), slézovitých (sléz), miříkovitých (mrkev), ale také osivo trav (čeleď lipnicovité: rod kostřava, medyněk). Toto komerčně dostupné osivo je relativně levné a je ho možno použít do všech oblastí ČR, neboť je běžně zemědělci používáno a tedy je součástí naší přírody.

Velká část nektarodárných a živných druhů rostlin je komerčně nedostupná a proto byla naším autorským týmem zpracována ověřená technologie produkce osiva vybraných druhů (viz **Ztech - Ověřená technologie produkce osiva živných rostlin motýlů** - Niedobová et al. 2018).

Návrhy směsí se opírají o požadavky respektování regionu a fytogeografických oblastí a o případné požadavky orgánů ochrany přírody v místech střetu zájmů. Respektujeme nejnovější vědecké trendy,

které prokázaly, že nárůst genetické diverzity může pozitivně ovlivňovat nejrůznější ekosystémové funkce (Banatas et al. 2009, Kettenring et al. 2014), tedy že směsi semen rostlin z různých míst jsou pro výsledný porost vhodnější, protože dojde k lokální selekci fenotypu i genotypu (více viz níže).

Důležitým kritériem jsou rovněž geologické substráty, které vytvářejí buď kyselé, nebo zásadité prostředí, což je potřeba brát v úvahu kvůli ekologickým požadavkům vysévaných rostlin. Fytogeografická oblast termofytika bývá spojena s bazickými horninami a fytogeografická oblast mezofytika s horninami kyselými (Hrnčiarova et al. 2009). Při stavbách komunikací dochází sice k navrstvení svahů ornici, často neurčeného původu, avšak zemina se většinou nepřeváží na větší vzdálenosti a proto půda většinou respektuje půdní reakci dané fytogeografické oblasti. Velká část druhů vybraných pro směsi je schopna tolerovat kyselé i zásadité půdní prostředí

6.2 Zdůvodnění navrženého schématu směsí

Směsi jsou navrženy tak, aby byly dostupné, respektovaly regionalitu (Standard), plnily Technické podmínky dle ŘSD a byly schopné růst ve ztížených podmínkách svahů v okolí dálniční a silniční sítě. Principem celé metodiky je rozdělení na směs základní a směsi rozšiřující dle toho, kde se daná stavba nachází. Rozdělení je následující:

- Základní směs
- Obohacující směs po stávající trávnické
- Rozšiřující směs pro mezofytikum
- Rozšiřující směs pro České termofytikum
- Rozšiřující směs pro Panonské termofytikum

Na navrhovaná osiva nelze pohlížet jako na směsi používané do chráněných území. Jde o směsi vhodné pro využití na stavbách, tedy místa, kde není ochrana přírody prioritou. V zásadě jde o to změnit současný trend osevů pouze travami na osevy travo-bylinnou směsí tak, aby bylo možné využít relativně levnou směs, která neporušuje zákonné podmínky ochrany přírody (Zákon 114, 1992 sb.; Zákon 219/2003 sb. a vyhláška 129/2001 Sb.) a respektuje regionalitu osiva v takové míře, jak je v podmínkách České republiky možné.

6.3 Využití navržených směsí

Směsi jsou primárně navrženy pro založení vegetace v okolí silnic a dálnic, popřípadě dalších komunikací. Základem směsí jsou méně vzrůstné druhy, které zároveň slouží jako podpora pro bezobratlé, především pro denní motýly. Směs je barevně kvetoucí, hluboce kořenící, tedy suchovzdorná a brání v dlouhodobém horizontu erozi. Rostliny ve směsi zvládají místně extrémní podmínky na svazích v okolí komunikací.

Směs se používá následujícím způsobem:

- Všude se používá stejný základ, tedy **Základní směs**
- Dle lokace stavby se použijí tři možná rozšíření – Rozšiřující směs – České termofytikum; Rozšiřující směs – Panonské termofytikum a Rozšiřující směs – Mezofytikum
- Rozšiřující směsi pro České termofytikum a pro Panonské termofytikum nabízí druhové spektrum podporující motýly a další bezobratlé a lze jich využít v místech, kde je požadavkem ochrany přírody využití „motýlí směsí“ či druhově bohaté směsi podporující biodiverzitu. Směsi lze využít pouze v rámci oblastí, dle kterých se směsi jmenují, tedy zjednodušeně na jižní Moravě směs panonskou a v Polabí, Českém Krasu, okolí Prahy a Podkrušnohoří směs českou.
- „Rozšiřující směs – Mezofytikum“ lze využít všude, tedy i v termofytiku nezávisle na oblasti, rostliny zde obsažené neodporují rozšíření sporných a problematických taxonů a jejich pěstováním nedochází k ohrožení lokálního genofondu. Vzhledem k ceně této směsi ji lze využít i mimo místa, kde podmínky určuje orgán ochrany přírody a to za současné podpory místní biodiverzity.
- Směs „Obohacující směs pro stávající trávníky – ZÁKLAD“ lze využít v kombinaci s aplikací kokrhele luštěnce (viz **Typové vegetační úpravy svahů pro nové technické podmínky M. dopravy** v rámci stejného projektu)
- Údržba porostů je součástí samostatné metodiky (viz **Metodika podpory biodiverzity na stávajících i nových svazích silnic a dálnic** v rámci stejného projektu)

7 Směsi

7.1 Základní směs

Tato směs je základem vyséváním všude, ve všech oblastech České republiky. Na rostliny v ní obsažené se nevztahuje pravidlo regionality, jedná se o běžně dostupné osivo leguminóz a trav.

česky	latinsky	odrůda	% podíl ve směsi
Trávy			
bojínek hlíznatý	<i>Phleum bertolonii</i>	Zubr	7
jílek mnohokvětý westerwoldský	<i>Lolium multiflorum</i> var. <i>westerwoldicum</i>	Prompt, Rožnovský	25
kostřava drsnolistá	<i>Festuca trachyphylla</i>	Ridu	17,5
lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	Slezanka	17,5
psineček obecný	<i>Agrostis capillaris</i>	Kuzma	3
celkem			70,00
Leguminózy			
čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i>	Eroza	0,90
štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	Maleják	5,10
tolice srpovitá	<i>Medicago falcata</i>	Ekola	5,10
úročník bolhoj	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Pamir	7,00
vičenec ligrus	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Višňovský	11,90
celkem			30,00

Výsevek: 40 kg/ha, přibližná cena: 4082 Kč/ha, tedy 0,41 Kč/m²

7.2 Obohacující směs pro stávající trávníky - ZÁKLAD

Tuto směs lze použít pro obohacení stávajících trávníků, kde byly v předstihu vysety poloparazitické rostliny či pouze chceme do travního porostu vnést dvouděložné byliny a neporušit pravidla regionality a Standardu. Tato směs je složena pouze z leguminóz, jakožto hlavních živných rostlin našich denních motýlů. Lze předpokládat, že některé další druhy pro běžnější druhy motýlů se v oblasti objeví samy (mochny, šťovík, jitrocel).

	česky	latinsky	odrůda	% podíl ve směsi
Leguminózy	čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i>	Eroza	5,00
	štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	Maleják	15,00
	tolice srpovitá	<i>Medicago falcata</i>	Ekola	15,00
	úročník bolhoj	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Pamir	25,00
	vičenec ligrus	<i>Onobrychis viciifolia</i>	Višňovský	40,00
	celkem			100,00

Výsevek: 15 kg/ha, přibližná cena: 2125 Kč/ha, tedy 0,22 Kč/m²

7.3 Rozšiřující směs – České termofytikum

Rozšiřující směs navazující na Základní směs. Tato rozšiřující varianta lze využít v České termofytiku (viz Příloha 7) – osivo by dle možností mělo pocházet z tohoto regionu, tedy z území Čech, nejlépe teplých oblastí Polabí, Českého Středoohoří, okolí Prahy a Českého Krasu. Osivo může být produkováno i jinde, ale původ osiva by měl být garantovaný.

	česky	latinsky	odrůda	% podíl ve směsi
Byliny	čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i>	plané	10,00
	dobromysl obecná	<i>Origanum vulgare</i>	plané	2,00
	chrpa latnatá	<i>Centaurea stoebe</i>	plané	10,00
	jitrocel prostřední	<i>Plantago media</i>	plané	6,00
	kopretina irkutská	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	plané	10,00
	krvavec menší	<i>Sanguisorba minor</i>	plané	20,00
	mrkev obecná	<i>Daucus carota</i>	plané	10,00
	řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	plané	5,00
	šalvěj hajní	<i>Salvia pratensis</i>	plané	10,00
	šalvěj luční	<i>Salvia nemorosa</i>	plané	10,00
	šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	plané	5,00
	celkem			100,00

Výsevek: 15 kg/ha, přibližná cena: 32506 Kč/ha, tedy 3,3 Kč/m²

7.4 Rozšiřující směs – Panonské termofytikum

Směs stejná jako pro České termofytikum, jen původ osiva by měl být z Panonského termofytika

	česky	latinsky	odrůda	% podíl ve směsi
Byliny	čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i>	plané	10,00
	dobromysl obecná	<i>Origanum vulgare</i>	plané	2,00
	chrpa latnatá	<i>Centaurea stoebe</i>	plané	10,00
	jitrocel prostřední	<i>Plantago media</i>	plané	6,00
	kopretina irkutská	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	plané	10,00
	krvavec menší	<i>Sanguisorba minor</i>	plané	20,00
	mrkev obecná	<i>Daucus carota</i>	plané	10,00
	řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	plané	5,00
	šalvěj hajní	<i>Salvia pratensis</i>	plané	10,00
	šalvěj luční	<i>Salvia nemorosa</i>	plané	10,00
	šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	plané	5,00
	celkem			100,00

Výsevek: 10 kg/ha, přibližná cena: 32506 Kč/ha, tedy 3,3 Kč/m²

7.5 Rozšiřující směs – Mezofytikum

Směs pro mezofytikum je relativně chudší. Stejně jako v případě směsí pro České a Panonské termofytikum i zde doporučujeme dodržovat regionalitu osiva, leč v případě mezofytika je oblast velmi široká (viz Příloha 7).

	česky	latinsky	odrůda	% podíl ve směsi
Byliny	čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i>	plané	10,00
	dobromysl obecná	<i>Origanum vulgare</i>	plané	2,00
	jitrocel prostřední	<i>Plantago media</i>	plané	6,00
	kopretina irkutská	<i>Leucanthemum ircutianum</i>	plané	10,00
	mrkev obecná	<i>Daucus carota</i>	plané	10,00
	řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	plané	5,00
	šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	plané	5,00
	celkem			100,00

Výsevek: 4,7 kg/ha, přibližná cena: 15629 Kč/ha, tedy 1,6 Kč/m²

8 Seznam použité literatury

- ASPK s.r.o. (2003) Protierozní opatření na svazích technických komunikací, technické podmínky. Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, Praha. 54 stran.
- ASPK s.r.o. (2004) Vysazování a ošetřování silniční vegetace, dodatek 1. Ministerstvo dopravy, Praha. 27 stran.
- Benayas J.M.R., Newton A.C., Diaz A., Bullock J.M. (2009) Enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration: A meta-analysis. *Science*, 325, 1121–1124.
- Beneš J., Konvička M. (eds.) (2002) Motýli České republiky: rozšíření a ochrana, I, II. Společnost pro ochranu motýlů, Praha. 857 stran.
- Gaisler J., Hejcman M., Pavlů V., 2004: Effect of different mulching and cutting regimes on the vegetation of upland meadow. *Plant Soil and Environment*, 50(7): 324–331.
- Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., Stenmans W., Müller A., Sumser H., Hörren T., Goulson D., de Kroon H., 2017: More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12 (10): 1–21.
- Hirsch M., Pfaff S., Wolters V. (1993) The influence of matrix type on flower visitors of *Centaurea jacea* L. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 98(1-3): 331–337.
- Hrnčiarova T., Mackovčin P., Zvara I., (eds.) Atlas krajiny České Republiky. Ministerstvo životního prostředí, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Praha. 332 stran.
- Jenersten O. (1984) Flower visitation and pollination efficiency of some North European butterflies. *Oecologia*, 63(1): 80–89.
- Kettenring K. M., Mercer K.L., Adams C.R., Hines J. (2014) Application of genetic diversity–ecosystem function research to ecological restoration. *Journal of Applied Ecology* 51: 339–348.
- Kocián P. (2015) Květena ČR. Dostupné online: <http://www.kvetenacr.cz/index.asp>. Citováno: 14.4.2016.
- Macek J., Laštůvka Z., Beneš J., Traxler L. (2015) Motýli a housenky střední Evropy IV. Denní motýli. Academia, Praha. 540 stran.
- Silniční vývoj, spol. s r.o., Brno (1997) Vysazování a ošetřování silniční vegetace. Technické podmínky. Ministerstvo dopravy a spojů, odbor pozemních komunikací, Praha. 147 stran.
- Švédová (2006) Technické kvalitativní podmínky pozemních komunikací, kapitola 13, vegetační úpravy, technické podmínky. Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, Praha. 20 stran.

9 Seznam příloh

Příloha 1. Významné druhy živných rostlin pro podporu motýlů

Příloha 2. Doba kvetení rostlin rodu čekanka a aktivita opylovačů

Příloha 3. Doba kvetení fialově kvetoucích chrp a aktivita opylovačů

Příloha 4. Doba kvetení jitrocele prostředního a aktivita opylovačů

Příloha 5. Doba kvetení omanů a aktivita opylovačů

Příloha 6. Doba kvetení šalvěje luční a šalvěje hajní a aktivita opylovačů

Příloha 7. Mapa fytogeografických regionů České republiky

10 Přílohy

Příloha 1. Významné druhy živných rostlin pro podporu motýlů. Tabulka byla vytvořena na základě publikací Beneš a kol. (2002), Macek a kol. (2015).

Živné rostliny	Druhy denních motýlů
Bedrník (<i>Pimpinella</i> spp.)	otakárek fenyklový, vřetenuška přehlížená
Bezkoleneček modrý (<i>Molinia caerulea</i>)	okáč ovsový, o. černohnědý, o. prosíčkový, o. třeslicový, soumráček jitrocelový, s. černohnědý, s. rezavý
Bodlák (<i>Carduus</i> spp.)	babočka bodláková, zelenáček průsvitný
Bojínek luční (<i>Phleum pratense</i>)	okáč prosíčkový, soumráček jitrocelový, s. čárečkovaný, s. rezavý,
Brukvovité (<i>Brassicaceae</i>)	bělásek zelný, b. řepový, b. řepný, b. řeřichový
Černýš luční (<i>Melampyrum pratense</i>)	hnědásek jitrocelový, h. černýšový
Čičorka pestrá (<i>Securigera varia</i>)	bělásek hrachorový, b. Realův, žluťásek čičorečkový, ž. jižní, ž. čilimníkový, modrásek štírovníkový, m. tolicový, m. čičorkový, m. krušinový, m. kozincový, m. černolemý, m. podobný, m. jehlicový, m. vikvicový, m. jetelový, m. hnědoskvrný, soumráček máčkový, vřetenuška kozincová, v. čičorková, v. štírovníková, v. obecná
Děhel lesní (<i>Angelica sylvestris</i>)	otakárek fenyklový
Devaterník (<i>Helianthemum</i> spp.)	ostruháček ostružinový, modrásek tmavohnědý, m. pumpavový, soumráček bělopásný, s. západní, zelenáček devaterníkový
Divizna (<i>Verbascum</i> spp.)	hnědásek květelo
Dobromysl obecná (<i>Origanum vulgare</i>)	modrásek černoskvrný,
Hořec (<i>Gentiana</i> spp.)	modrásek hořcový, m. Rebelův
Hrachor luční (<i>Lathyrus pratensis</i>)	bělásek Realův, vřetenuška komonicová,
Chmel otáčivý (<i>Humulus lupulus</i>)	babočka paví oko, b. bílé c
Chřpa (<i>Centaurea</i> spp.)	hnědásek diviznový, zelenáček velký, z. uherský, z. koulencový, z. chrpový,
Jahodník (<i>Fragaria</i> spp.)	soumráček jahodníkový
Jetel (<i>Trifolium</i> spp.)	žluťásek čičorečkový, ž. čilimníkový, modrásek štírovníkový, m. tolicový, m. obecný, m. lesní, m. jehlicový, vřetenuška komonicová, v. pětitečná,
Jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i>)	soumráček čárečkovaný
Jitrocel (<i>Plantago</i> spp.)	hnědásek kostkovaný, h. květelo, h. jitrocelový, h. černýšový,
Kakost (<i>Geranium</i> spp.)	modrásek tmavohnědý, m. bělopásný

Komonice (<i>Melilotus</i> spp.)	modrásek tolicový, m. krušinový, m. kozincový, m. obecný
Kopřiva dvoudomá (<i>Urtica dioica</i>)	babočka paví oko, b. kopřivová, b. admirál, b. bílé c, b. sítkovaná,
Kostřava (<i>Festuca</i> spp.) - především F. ovina agg.	okáč bojínkový, o. medyňkový, o. metlicový, o. ovsový, o. voňavkový, o. kostřavový, o. černohnědý, o. rosičkový, o. luční, o. prosíčkový, o. poháňkový, o. zední, soumračník čárkovaný
Kozinec sladkolistý (<i>Astragalus glycyphyllos</i>)	žluťásek čičorečkový, modrásek tolicový, m. kozincový, m. podobný, vřetenuška kozincová
Krvavec lékařský (<i>Sanguisorba officinalis</i>)	modrásek očkovaný, m. bahenní, perleťovec kopřivový,
Krvavec menší (<i>Sanguisorba minor</i>)	soumračník skořicový, s. jahodníkový
Lipnice luční (<i>Poa pratensis</i>)	okáč luční, o. prosíčkový, o. poháňkový,
Lnice květel (<i>Linaria vulgaris</i>)	hnědásek květeloý
Máčka (<i>Eryngium</i> spp.)	vřetenuška čtverotečná, v. pozdní, v. přehlížená
Mateřidouška (<i>Thymus</i> spp.)	modrásek východní, m. černoskvrný, vřetenuška mateřidoušková,
Medyněk měkký (<i>Holcus mollis</i>)	okáč prosíčkový, o. strdivkový, o. zední, o. ječmínkový, soumračník metlicový,
Metlice trsnatá (<i>Deschampsia cespitosa</i>)	okáč prosíčkový
Metlička křivolaká (<i>Avenella flexuosa</i>)	okáč zední, o. ječmínkový
Mochna (<i>Potentilla</i> spp.)	soumračník jahodníkový, s. podobný, s. mochnový, s. proskurníkový,
Mrkev setá (<i>Daucus carota</i>)	otakárek fenyklový
Olešník kmínolistý (<i>Selinum carvifolia</i>)	otakárek fenyklový
Ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i>)	okáč prosíčkový
Pcháč (<i>Cirsium</i> spp.)	babočka bodláková, vřetenuška třeslicová, zelenáček průsvitný
Podkovka chocholatá (<i>Hippocrepis comosa</i>)	žluťásek jižní, m. černolemý, m. vikvicový, m. jetelový, soumračník máčkový, vřetenuška štírovníková, v. obecná
Podražec křovištní (<i>Aristolochia clematitis</i>)	pestrokřídlec podražcový
Psárka luční (<i>Alopecurus pratensis</i>)	okáč luční
Psineček (<i>Agrostis</i> spp.)	okáč poháňkový, o. zední, o. ječmínkový

Rozrazil (<i>Veronica</i> spp.)	hnědásek květelový, h. jitrocelový
Rýt (<i>Reseda</i> spp.)	Bělásek rezetkový
Řepík lékařský (<i>Agrimonia eupatoria</i>)	soumračník jahodníkový
Sléz (<i>Malva</i> spp.)	soumračník slézový,
Smilka tuhá (<i>Nardus stricta</i>)	okáč ječmínkový
Smldník bahenní (<i>Peucedanum palustre</i>)	otakárek fenyklový
Srha laločnatá (<i>Dactylis glomerata</i>)	okáč zední, soumračník jitrocelový, s. čárečkovaný, s. rezavý
Srpek obecný (<i>Falcaria vulgaris</i>)	vřetenušk přehlížená
Sveřep vzpřímený (<i>Bromus erectus</i>)	okáč bojínkový, o. medyňkový, o. metlicový, o. ovsový, o. voňavkový, o. kostřavový, o. kluběnkový, o. rosičkový, o. luční, o. prosíčkový, o. třeslicový
Štírovník (<i>Lotus</i> spp.)	bělásek hrachorový, b. Realův, žluťásek čičorečkový, ž. čilimníkový, modrásek obecný, m. jehlicový, m. štírovníkový, m. tolicový, m. krušinový, m. černolemý, ostruháček ostružinový, vřetenuška ligrusová, v. kozincová, v. komonicová, v. štírovníková, v. obecná, v. pětitečná
Šťovík (<i>Rumex</i> spp.)	ohniváček černokřídlý, o. černočárný, o. celíkový, o. černoskvrný, o. modrolesklý, o. modrolečný, zelenáček šťovíkový
Tolice (<i>Medicago</i> spp.)	žluťásek čilimníkový, ž. tolicový, ž. čičorečkový, ostruháček ostružinový, modrásek štírovníkový, m. tolicový, m. krušinový, m. kozincový, m. obecný, m. jehlicový, vřetenuška komonicová
Třtina křovištní (<i>Calamagrostis epigejos</i>)	okáč ovsový, o. černoohnědý, o. kluběnkový, o. třeslicový, o. ječmínkový, soumračník jitrocelový, s. černoohnědý, s. čárečkovaný, s. rezavý
Tužebník jilmový (<i>Filipendula ulmaria</i>)	perleťovec kopřivový, soumračník jahodníkový
Úročník bolhoj (<i>Anthyllis vulneraria</i>)	modrásek nejmenší, m. obecný, m. komonicový, vřetenuška ligrusová
Válečka (<i>Brachypodium</i> spp.)	okáč bojínkový, o. kluběnkový, o. luční, o. prosíčkový, o. strdivkový, o. třeslicový, soumračník jitrocelový, s. čárečkovaný, s. žlutoskvrný, s. rezavý
Vičenec (<i>Onobrychis</i> spp.)	ostruháček ostružinový, modrásek štírovníkový, m. čičorkový, m. kozincový, m. ligrusový, m. vičencový, vřetenuška ligrusová, v. kozincová, v. komonicová
Vikev (<i>Vicia</i> spp.)	Bělásek Realův, žluťásek čičorečkový, modrásek čičorkový, m. kozincový, m. ušlechtilý, vřetenuška komonicová

Violka (<i>Viola</i> spp.)	perleťovec stříbropásek, p. velký, p. prostřední, p. maceškový, p. malý, p. dvanáctitečný, p. fialkový, p. nejmenší,
-----------------------------	--

Příloha 2. Doba kvetení rostlin rodu čekanka (žlutě) a aktivita opylovačů (oranžově). Údaje o kvetení jsou převzaty z Kocián (2003). Údaje jsou získány z Beneš et al. (2002), Jennersten (1984) Hirsch et al. (2003).

	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
Cichorium						
motýli						
Thymelicus sp.						
Maniola jurtina						
Melanargia galathea						
Aphantopus hyperanthus						
Coenonympha spp.						
Pieris spp.						
Pontia edusa						
Colias spp.						
Gonepteryx rhamni						
Noctuidae						
Hymenoptera						
Bombus spp.						
Apis mellifera						
Apoidea indif.						

Příloha 3. Doba kvetení fialově kvetoucích chrp (žlutě) a aktivita opylovačů (oranžově). Údaje o kvetení jsou převzaty z Kocián (2003). Údaje jsou získány z Beneš et al. (2002), Jennersten (1984) Hirsch et al. (2003).

	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
chrpa - fialově kvetoucí						
motýli						
Thymelicus sp.						
Ochlodes sylvanus						
Plebejus spp.						
Lycaena spp.						
Polyommatus spp.						
Maniola jurtina						
Melanargia galathea						
Aphantopus hyperanthus						
Coenonympha spp.						
Vanessa cardui						
Aglais urticae						
Argynnis paphia						
Boloria dia						
Issoria lathonia						
Meliataea spp.						
Pieris spp.						
Pontia edusa						
Leptidea spp.						
Colias spp.						
Gonepteryx rhamni						
Noctuidae						
Pyrilidae						
Geometridae						
Dvoukřídlí						
Tachinidae						
Syrphidae						
Hymenoptera						
Bombus spp.						
Apis mellifera						
Apoidea indif.						
Coleoptera indif.						

Příloha 4. Doba kvetení jitrocele prostředního (žlutě) a aktivita opylovačů (oranžově). Údaje o kvetení jsou převzaty z Kocián (2003). Údaje jsou získány z Beneš et al. (2002), Jennersten (1984) Hirsch et al. (2003).

	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
Plantago media						
Hymenoptera						
Apis mellifera						
Apoidea indif.						
částečně větrosnubná						

Příloha 5. Doba kvetení omanů (žlutě) a aktivita opylovačů (oranžově). Údaje o kvetení jsou převzaty z Kocián (2003). Údaje jsou získány z Beneš et al. (2002), Jennersten (1984) Hirsch et al. (2003).

	duben	květen	červen	červenec	srpen	září
Inula spp.						
motýli						
Butterflies indif.						
Noctuidae						
Pyrilidae						
Geometridae						
Dvoukřídli						
Tachinidae						
Syrphidae						
Hymenoptera						
Bombus spp.						
Apis mellifera						
Apoidea indif.						
Coleoptera indif.						

Příloha 6. Doba kvetení šalvěje luční a šalvěje hajní (žlutě) a aktivita opylovačů (oranžově). Údaje o kvetení jsou převzaty z Kocián (2003). Údaje jsou získány z Beneš et al. (2002), Jennersten (1984) Hirsch et al. (2003).



Příloha 7. Fytogeografické členění České republiky (orig. Kouřil D., Lepková A.)

