

# Smíšené trvalkové výsadby pro stinná a polostinná stanoviště

certifikovaná metodika

autoři: **Adam Baroš, Ivana Barošová, Renata Pešičková**  
**2017**

Oponenti:

Ing. Pavel Matiska, Ph.D., Česká zemědělská univerzita v Praze  
Ing. Viola Kozderová, Ministerstvo zemědělství České republiky

vydal:

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i.,  
Květnové náměstí 391, 252 43 Průhonice  
ve spolupráci s firmou Pereny – Ing. Renata Pešičková

© 2017 Adam Baroš, Ivana Barošová, Renata Pešičková

ISBN: 978-80-87674-26-0

označení metodiky VÚKOZ: 6/2017-050

podíl autorství: 1/3, tj. 33,3 % pro každého autora

Poděkování:

Tato metodika byla vytvořena v rámci projektu č. TA04021327 „Extenzivní bylinné výsadby pro stinná a polostinná stanoviště“ programu Alfa, Technologické agentury České republiky (TAČR).

<b>Abstrakt</b> .....	4
<b>Abstract</b> .....	4
<b>Úvod</b> .....	4
<b>O projektu</b> .....	5
<b>Cíl metodiky</b> .....	5
<b>Specifika výsadeb do stínu a polostínu</b> .....	6
Zastínění plochy.....	6
Vláhové poměry .....	8
Dřeviny a jejich kořenový prostor.....	8
Půdní podmínky.....	9
Reliéf a mikroklima stanoviště.....	10
Opad .....	10
Další faktory.....	13
Rozdělení dřevin z pohledu výsadby podrostu .....	14
<b>Zdroje inspirace</b> .....	16
<b>Environmentální přínosy</b> .....	16
<b>Plánování</b> .....	17
Kompozice výsadby .....	18
Dělení trvalek do funkčních skupin.....	18
Solitérní .....	18
Skupinové .....	19
Pokryvné .....	19
Vtroušené .....	19
Cibulnaté a hlíznaté rostliny .....	19
<b>Zakládání</b> .....	19
Odplevelení .....	19
Kultivace půdy .....	20
Výsadba .....	20
Technologie výsadby.....	20
Vhodné období založení .....	21
Dokončovací práce - mulčování.....	21
<b>Údržba</b> .....	21
Předjarní sestřih.....	21
Pletí.....	22
Doplnění mulče.....	22
Hnojení .....	22
Zálivka.....	22
Odstraňování odkvetlých květenství.....	23
Úklid odpadu z výsadeb .....	23

<b>Dlouhodobý rozvoj výsadeb</b> .....	23
<b>Náklady</b> .....	23
Náklady na založení .....	23
Náklady na údržbu .....	24
<b>Srovnání novosti postupů</b> .....	24
<b>Popis uplatnění certifikované metodiky</b> .....	24
<b>Ekonomické aspekty</b> .....	24
<b>Seznam použité literatury</b> .....	25
<b>Seznam publikací, které předcházely metodice</b> .....	26
<b>Doporučené ověřené trvalkové směsi</b> .....	26
Stinný lesk (Schattenglanz) .....	27
Stinné kouzlo (Schattenzauber) .....	28
Stinný šepot (Schattengeflüster) .....	29
Venkovská nálada .....	30
Krojovaný lem .....	31
Barevný podrost .....	32
Lehký květnatý stín .....	33
Kvetoucí stín .....	34
Stinná perla .....	35
Exotický kvetoucí lem .....	36

## Abstrakt

Tato publikace se zabývá smíšenými trvalkovými výsadbami do stínu a polostínu. Veškeré zde uvedené informace jsou založeny na zkušenostech získaných z reálných výsadeb na Dendrologické zahradě v Průhonicích a v areálu trvalkové školky Pereny v Hlavenci. Publikace shrnuje důležité údaje pro pochopení všech aspektů ovlivňujících trvalkové výsadby na stinném a polostinném stanovišti. Publikace se věnuje podrobněji zastínění plochy, vláhovým poměrům v půdě, dřevinám a jejich kořenovému systému, půdním podmínkám, listovému opadu a dalším důležitým faktorům. Podrobněji je zde zmíněno také plánování, zakládání a údržba těchto výsadeb. V poslední části knihy je uvedeno druhové složení a procentuální zastoupení druhů v nejperspektivnějších vyzkoušených 10 trvalkových směsích.

## Abstract

This publication deals with mixed plantings of perennials for shady and semi-shady places. All the information given here is based on the experience gained from real plantings at the Dendrological Garden in Průhonice and in the area of the perennial nursery Pereny in Hlavenec. The publication summarizes important data for understanding all aspects affecting perennial plantings on shady and semi-shady habitats. The publication focuses on the shade, water in the soil, tree species and their root system, soil, foliage fall, and other important factors. Also planning, establishment and maintenance of plantings are described here in more details. The last part of the book describes the plant species composition and percentage representation in ten the most promising tested mixtures of perennials.

## Úvod

Každý metr čtvereční je v urbánním prostoru velmi hodnotný. Nové parky vznikají ojediněle, většinou je nutno pracovat v již dříve založených zelených plochách, kde se často nalézají vzrostlé dřeviny. Pokud tedy chceme výraznějším způsobem zkvalitnit a zatraktivnit prostředí pro obyvatele měst, je nutno maximálně využít již stávající prostor, a to i ten, který je zčásti již zastíněn. Takové stanoviště však není příliš vhodné pro velkou část běžně pěstovaných atraktivních rostlin nebo trávniku. Limitujícími faktory jsou zde zejména množství využitelného slunečního záření, kořenová konkurence stávajících vzrostlých dřevin a s tím související dostupnost vody a živin. Přitom však využití tohoto nepříznivého prostoru může znamenat mnohonásobné zkvalitnění životního prostředí. Jednou z možností, jak tento prostor využít a zatraktivnit, jsou výsadby trvalek. Velmi pozitivní přínos nových trvalkových výsadeb je také zvýšení biodiverzity (zejména bezobratlých živočichů) mnohdy velice chudého městského prostředí. Dalším efektem výsadeb v podrostech je jistě také zvětšení možné retence vody, snížení prašnosti a ochrana kmene a kořenové zóny stromu před poškozením. Snaha o větší využití tohoto, pro rostliny na první pohled nepříznivého stanoviště, však naráží na dvě základní úskalí. Hlavním je snaha minimalizovat investice do zakládání a hlavně údržby ploch zeleně ve městech. Tato snaha vlastně vedla k vytvoření typu smíšených trvalkových výsadeb (s vyšším stupněm autoregulace), které jsou prokazatelně levnější na údržbu než klasické výsadby. Druhým problémem je malá informovanost

odpovědných osob (z řad projektantů, úředníků ve veřejné zeleni, soukromých investorů aj.) o současných možnostech použití bylin, zejména trvalek a cibulovin. To je dáno malou podporou výzkumu na toto téma v ČR. Zájem odborné i laické veřejnosti po relevantních, výzkumem v ČR podpořených a dlouhodobě ověřovaných informacích je značný a výrazně převyšuje nabídku.

Publikace přináší nové zkušenosti se smíšenými trvalkovými výsadbami na stinných a polostinných stanovištích. Tyto výsadby jsou v době vzniku publikace stále ještě mladé na konečné závěry a doporučení, přesto i tyto dílčí informace o prvních třech sezónách jsou cenné a dá se podle nich mnohé vyvodit.

## O projektu

Výzkumný projekt TA04021327 „*Extenzivní bylinné výsadby pro stinná a polostinná stanoviště*“ byl podpořen Technologickou agenturou České republiky a byl řešen od července 2014 do prosince 2017. Projekt řešil tým ve Výzkumném ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. ve spolupráci s firmou Pereny – Ing. Renaty Pešíčkové. Pokusné plochy výsadeb byly založeny v září 2014 v Dendrologické zahradě v Průhonicích a v areálu trvalkové školky Pereny v Hlavenci (u Mladé Boleslavi). Na Dendrologické zahradě bylo založeno celkem 13 různých směsí vždy s jedním opakováním (každá směs tedy měla 2 × 20 m<sup>2</sup>) na celkové ploše 520 m<sup>2</sup>. V areálu firmy Pereny bylo založeno celkem 10 směsí bez opakování na celkové ploše 200 m<sup>2</sup>. Směsi byly založeny na různých stanovištích co do zastínění, vlhkosti půdy a kořenové konkurence stromů (borovice, bříza, dub, jírovec, lípa).

Tato publikace je prvním uceleným zdrojem relevantních dat z tohoto pozorování, které bude pokračovat i v následujících letech.

## Cíl metodiky

Cílem této publikace je poskytnout širokému spektru uživatelů ucelený soubor informací o možnostech využití smíšených trvalkových výsadeb do stínu a polostínu. Cílem je, aby uživatel díky této metodice dokázal analyzovat stávající podmínky na stanovišti, dokázal zvolit správný sortiment, směs, realizovat a následně pečovat o tyto výsadby. Cílem je, aby informace uvedené v metodice, které byly získány na základě vlastních zkušeností se smíšenými trvalkovými výsadbami, ukázaly nové možnosti pro trvalkové výsadby na tomto častém a zároveň obtížném stanovišti.

Stín, nebo také dostatek či deficit světla, je klíčová veličina ovlivňující úvahy o výsadbách bylinného patra. Světlo je totiž jeden ze základních podmínek pro život rostlin a v rámci zahradní tvorby lze využít pestrou škálu sortimentu druhů, které dokážou tolerovat různé intenzity a kvality zastínění. Světelné záření lze v zásadě rozdělit na přímé, kdy mezi rostlinou a zdrojem (slunečním kotoučem) není žádná překážka (tj. výsadby na volné ploše) a rozptýlené (neboli difúzní, vzniklé lomem přímého světla v kapičkách vody, nečistotách a ostatních drobných částicích v atmosféře). Není vždy snadné rozhodnout, je-li určité stanoviště slunné, mírně stinné, stinné nebo zcela neosluněné. Stínomilné rostliny lze definovat<sup>1</sup> jako ty, vyskytující se na stanovištích s až 20 % světelného požitku, resp. druhy vhodné k výsadbě na místa zastíněná od 09:00 do 15:00 hod. (zimního času). Světломilné rostliny vyžadují v době od 09:00 do 15:00 hod. alespoň 4 hodiny bez stínu.

Stín lze dělit dle mnoha kategorií, přičemž ze zahradnického hlediska jsou důležité následující:

- A. **Původ stínu** – zda je stín vytvořen díky
  - a. **rostlinám** (respektive dřevinám, stromu), tedy průchodem přes listy či jehlice, někdy je tento stín označován za tzv. zelený stín<sup>2</sup>
  - b. **technickým prvkům**, stavbám, zdí aj., kde se uplatňuje zejména nepřímé, rozptýlené světlo, někdy je tento stín označován za tzv. černý stín
  
- B. **Kvalita stínu** – je dána zejména množstvím pro rostliny využitelného slunečního záření, které se na dané místo dostane, stín lze rozdělit na<sup>3</sup>:
  - a. **lehký stín, polostín** – do podrostu pod stromy dopadá okolo 30–50% osvětlení nezastíněné plochy, vytváří zpravidla dřeviny s relativně velkou propustností koruny pro světlo: *Acer griseum*, *Amelanchier* sp., *Betula* sp., *Broussonetia papyrifera*, *Celtis* sp., *Cercis* sp., *Cornus florida*, *C. mas*, *Fraxinus excelsior*, *Ginkgo biloba*, *Gleditsia triacanthos*, *Gymnocladus dioica*, *Koelreuteria paniculata*, *Laburnum anagyroides*, *Larix decidua*, *Phellodendron amurense*, *Pinus sylvestris*, *Prunus persica*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Sorbus aucuparia*
  - b. **střední stín** – do podrostu pod stromy dopadá pouze mezi 20–30% osvětlení nezastíněné plochy.
  - c. **plný (hluboký) stín** – do podrostu pod stromy dopadá pouze do 20% osvětlení nezastíněné plochy, vytváří zpravidla dřeviny s nízkou propustností koruny pro světlo: *Abies alba*, *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Magnolia acuminata*, *M. grandiflora*, *Malus* sp., *Parrotia persica*, *Platanus × hispanica*, *Prunus* sp., *Pyrus communis*, *Quercus rubra*, *Salix × sepulcralis*, *Sorbus domestica*, *Tilia* sp.

<sup>1</sup> Borchardt, W. (1996): *Pflegeleichte Alternative. Bodendeckende Stauden und Gehölze*. Deutscher Gartenbau 31/1996. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, s. 1700–1704.

<sup>2</sup> Fous, O. (2013): Vliv stanoviště na založení a volbu sortimentů podrostů. Sborník příspěvků z Trvalkového semináře 10. září 2013, Průhonice. Český spolek perenářů, Průhonice, s. 1–4.

<sup>3</sup> Rice G. (2011): *Planting the dry shade garden. The Best Plants for the Toughest Spot in Your Garden*. Timber Press, Portland, London, 192 s.

Kvalita stínu je dána zejména daným **taxonem** dřeviny, tedy druhem, případně kultivarem. Významnou roli ve kvalitě stínu ale hrají další atributy dřevin<sup>4</sup> a to zejména **věk**, respektive **rozvojové stádium dřeviny** (velmi mladé nebo naopak přestárlé stromy neposkytují takovou intenzitu zastínění jako dospělé, vzrostlé) a **zdravotní stav**.

- C. **Množství (kvantita) stínu** je jeden z velmi důležitých faktorů, který ovlivňuje bylinné patro v dotčené oblasti. Množství stínu je na většině stanovišť velmi proměnlivé a závisí jak na samotné dřevině (nebo jiném stínícím objektu), jejím rozvoji v průběhu sezóny a let a také na pohybu slunečního kotouče v průběhu sezóny. Proměnlivost stínu tedy může být:
- a. **v průběhu dne** – Kdy se lze setkat s minimální proměnlivostí v zastínění plochy, tedy se jedná o **trvale zastíněné stanoviště**. Tato místa lze nalézt spíše ve středu plně zapojeného podrostu, nebo pod stromy se zavětvením dosahujícím až k povrchu půdy. Častěji se však lze setkat s **částečně zastíněným stanovištěm**, kdy je místo stíněno pouze určitou část dne. Jedná se většinou o okraje porostu, částečně zapojené porosty, místa na okraji průmětu koruny solitérních stromů apod. Zde se mnohdy používá termín bloudivý nebo pohyblivý stín.
  - b. **v průběhu roku** – Pro většinu listnatých dřevin používaných pro výsadby v našich klimatických podmínkách je typická roční cykličnost, projevující se v opadu listů na podzim a jeho novým růstem na jaře. V průběhu roku lze tedy nalézt **stabilní stín neopadavých dřevin**, který se vyskytuje pod neopadavými druhy jehličnanů a stálezelených listnáčů a také stín vržený budovami a **proměnlivý, sezónní stín pod opadavými dřevinami**, umožňující část vegetační sezóny dopad přímého slunečního záření přímo pod dřeviny. Podle doby rašení lze rozdělit dřeviny na časně a pozdě rašící, přičemž samozřejmě jsou pro bylinný podrost (co se aspektu světla týče) příznivější taxony později rašící, které umožňují podrostu využít delší dobu přímého oslunění.
  - c. **v průběhu let** – Změna zastínění v průběhu let souvisí se zdrojem zastínění a v některých případech ji lze poměrně spolehlivě předvídat (nárůst zastínění v případě mladých výsadeb a rozrůstání koruny stromu celkově), jindy se jedná o nepředvídatelné záležitosti (výrazné poškození dřeviny, pád stromu, odstranění zdi atd.)

#### **BOX – ošetření stromů**

*Jednou z možností, jak ovlivnit množství dopadajícího světla do podrostu, je šetrné odstranění spodních větví u vybraných dřevin ve výsadbě. Vždy je ale nutno respektovat arboristická doporučení a výsledek by měl působit přirozeně a neměl by výrazněji poškodit strom, jeho stabilitu ani funkci.*

Rozdělení<sup>56</sup> dřevin podle časnosti rašení:

**Časně rašící dřeviny:** *Acer platanoides, Aesculus flava, A. hippocastanum, Betula pendula, Caragana arborescens, Carpinus betulus, Chaenomeles, Corylus avellana, Crataegus monogyna, Exochorda, Hydrangea, Laburnum anagyroides, Larix, Lonicera, Kerria, Malus, Philadelphus coronarius, Potentilla fruticosa, Salix alba, Tilia × europaea*

<sup>4</sup> Bulíř, P., Barošová, I., Baroš, A. (Evidence a hodnocení vegetačních prvků v památkách zahradního umění. Certifikovaná metodika. VÚKOZ, v.v.i., Průhonice, 50 s.

<sup>5</sup> Rice G. (2011): Planting the dry shade garden. The Best Plants for the Toughest Spot in Your Garden. Timber Press, Portland, London, 192 s.

<sup>6</sup> Pejchal, M. (2008): Arboristika I. Obecná dendrologie. VOŠ Za a SZaš Mělník. 168 s.

**Pozdně rašící dřeviny:** *Acer griseum*, *Ailanthus*, *Amorpha fruticosa*, *Broussonetia papyrifera*, *Catalpa bignonioides*, *Cladrastis lutea*, *Cotinus coggygria*, *Fagus sylvatica*, *Fraxinus*, *Gleditsia*, *Gymnocladus dioica*, *Juglans*, *Koelreuteria paniculata*, *Magnolia acuminata*, *Paulownia*, *Platanus*, *Quercus*, *Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Tamarix* sp.

## Vláhové poměry

Vlhkost stanoviště je jeden ze základních parametrů, který ovlivňuje možnost výsadby bylinného podrostu na stinném a polostinném stanovišti. Dostupnost vody pro podrost je dramaticky snižována díky mnohonásobně většímu a již stabilizovanému kořenovému systému stínících dřevin. Další velkou bariérou při zisku vody pro podrostové rostliny je koruna stromu, která dokáže zadržet velkou část srážek, aniž by vůbec dopadla na zem. Až teprve po určitém „nasycení“ korunového prostoru vodou, prochází srážky i do nižších pater. Tato situace je nepříznivá zejména při častějších, ale menších srážkách, kdy se (i při celkovém průměrném období srážek) dostane do podrostu vody pouze velmi omezené množství. Tento stav přirozeně ovlivňuje hustota koruny, která je dána taxonem a jeho vitalitou, respektive stavem olistění. Vliv může mít také výška nasazení koruny, kdy se při dešti může část srážek dostat pod korunu (okapovou linii stromu) díky větru.

V některých přirozených lokalitách mohou být rostliny vystavovány výraznému kolísání vody v průběhu roku (např. lužní lesy). Tato situace je však v městském prostoru spíše ojedinělá. V zahradnické praxi, kde se převzal model stanovištních okruhů<sup>7</sup>, se standardně rozlišuje stanoviště vlhké, středně vlhké (svěží) a suché. Přičemž první dvě vlhkostní kategorie nabízí velké spektrum okrasných bylin použitelných jako podrost. Poslední stanoviště, tj. tzv. suchý stín je jedno z nejproblematictějších stanovišť vůbec.

Mimo vlastní zkušenost s danou lokalitou je možné odhadnout množství vody díky stávající vegetaci.

## Dřeviny a jejich kořenový prostor

Jedním z velmi důležitých faktorů, které ovlivňují možnosti a úspěšnost výsadeb bylinného podrostu na stinném a polostinném stanovišti je mimo vlastního druhu dřeviny přirozeně také kořenový systém dřevin. V kořenovém prostoru vzrostlých dřevin (tedy mimo stanoviště zastíněná budovami, zdmi a ostatními technickými prvky) se zpravidla nachází většina výsadeb na stinných a polostinných stanovištích.

Z hlediska možnosti výsadeb zejména pod vzrostlé dřeviny je nutno znát **architekturu kořenového systému** daného druhu, v jehož kořenovém prostoru se výsadby budou nacházet. Kořenový systém dřevin se v průběhu života stromu dost výrazně mění, například význam hlavního křovitého kořene s postupem času a stářím rostliny se ztrácí a na významu získávají kořeny rostoucí horizontálně. Rozlišujeme tři základní typy kořenového systému:

- A. **Křovitý** kořenový systém, kde dominuje silný křovitý kořen a dále pak kořeny vodorovné, z nichž vyrůstá větší či menší množství kořenů kotevních. Tento kořenový systém mají v prvních letech života semenáče prakticky všech stromů. Teprve později u mnohých z nich hlavní křovitý kořen krní nebo odumírá a vytváří se jiný typ kořenového systému.

---

<sup>7</sup> Hansen, R., Stahl, F. (1993): Perennials and their garden habitats. 4th edition. Cambridge University Press, Cambridge, 450 s.



- B. **Srdčitý** kořenový systém charakterizují kořeny srdčité. Kůlový kořen chybí, případně je málo vyvinutý. Vodorovné kořeny bývají málo vyvinuté a brzy se větví. Protože je časté větvení typické i pro kořeny srdčité, je prokořenění půdy obvykle intenzivnější než u ostatních dvou kořenových systémů.
- C. **Kotevní** (talířový) kořenový systém je typický dominantním postavením vodorovných kořenů, se kterých s přibývajícím stářím vyrůstají víceméně svislé kotevní kořeny.

Typ kořenového systému u vybraných druhů stromů<sup>8</sup>

- Kůlový: *Abies alba*, *Carya*, *Juglans regia*, *Pinus nigra*, *P. sylvestris*
- Kůlový až srdčitý: *Castanea sativa*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. rubra*, *Robinia pseudoacacia*, *Ulmus glabra*, *U. laevis*, *U. minor*
- Srdčitý: *Alnus glutinosa*, *Carpinus betulus*, *Corylus colurna*, *fagus sylvatica*, *Liriodendron tulipifera*, *Larix decidua*, *platanus × acerifolia*, *Prunus avium*, *P. padus*, *Pseudotsuga menziesii*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*
- Srdčitý až kotevní: *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculum hippocastanum*, *Betula pendula*, *Pinus strobus*
- Kotevní: *Acer negundo*, *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *P. sitkaensis*, *Populus*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *Sorbus aucuparia*

Typ kořenového systému je ovšem velmi závislý na stanovišti, na kterém stejný druh dřeviny může mít zcela rozdílný kořenový systém (například na mělké půdě, na velmi úrodné, typu černozemě či propustné půdě). I u hluboko kořenících druhů dřevin na příznivých stanovištích se velká část kořenové hmoty nachází v hloubce do 1 m, přičemž největší část je soustředěna do horního 0,4 m. Tato skutečnost je velmi důležitá pro veškerou práci v kořenovém prostoru dřeviny! Kořenový systém dospělých dřevin je poměrně plochý a zpravidla se rozprostírá daleko za okapovou linii stromu.

## Půdní podmínky

Půda či u nově založených výsadeb substrát, je místem, kde se nachází kořenová soustava bylinného podrostu. Základním předpokladem dobrého růstu bylinného podrostu jsou dobré půdní vlastnosti, zejména vhodná struktura, dostatek půdního vzduchu, pórů, dostatečné množství rostlinami přijatelných živin, které umožní dobré prokořenění a vývoj podrostu. Bylinné podrosty vysazované společně s mladými dřevinami do nového substrátu mohou mít v podstatně lepší výchozí situaci než podrosty vysazované pod stávající vzrostlé stromy. V situaci urbánního prostředí se však mnohem více lze setkat právě s výsadbami pod tyto starší dřeviny.

V podmínkách městského prostředí se mnohdy dají půdy označit jako antropogenní (antropozemě) či devastované. Protože se tato publikace zabývá výsadbami do stínu a polostínu a to převážně starších a dospělých dřevin (stromů) nejsou zde dále rozpracovány doporučení a technologie pro výsadby dřevin na tato stanoviště, ale vychází se ze stávajícího stavu, tj. půda pod korunami stromů.

Při odhadu a zjišťování vlastností půdy na stanovišti je vhodné vycházet z půdních sond. Hodnotnou informaci lze nalézt také v historii místa. Část současných parků byla založena na místech původních hradeb a staveb (půdy skeletovité, se zbytky kamenů, zdiva, spíše mělčí s horším vodním režimem), a lze zde předpokládat zcela jiný vodní režim než u parků zakládáných podél vodních toků (úrodná

<sup>8</sup> Pejchal, M. (2008): Arboristika I. Obecná dendrologie. VOŠ Za a SZaŠ, Mělník. 168 s.

hlinito-písčité nivy s vodním režimem napojeným na blízký vodní tok) nebo na místě rybníků (často jílovité půdy) či podobných lokalitách.

V přirozených podmínkách funguje koloběh živin, kde se díky listovému opadu vytváří vrstvy humusu, které dále doplňují živiny do nižších půdních horizontů. Poskytují vhodnou půdní strukturu a podmínky pro řadu bylin. V urbánním prostředí je ale zpravidla opad vnímán negativně, jako nepořádek, který je nutno co nejdříve odstranit. Vrstva opadu a humusu tedy nevzniká. V nejsvrchnějších vrstvách půdy, které jsou v mnoha lesích přirozeně jedny z nejbohatších míst biodiverzity, chybí organický materiál, tedy také potrava pro řadu makroskopických (jako jsou žížaly, krtci, larvy brouků, členovci aj.) i mikroskopických (pancířníci, chvostokoci aj.) půdních organismů, které svým životem přispívají k lepší půdní struktuře a jejímu zásobení humusovými látkami. Díky nevhodné struktuře a neustálému odstraňování opadu se zde také nevyvíjí širší spektrum podrostových rostlin, které by svými kořeny přispěly k vylepšení půdní struktury. Mnohá místa v parcích také trpí zhutněním půdy, ať už sešlapem osob, nebo v horším případě pojezdem techniky (stroje údržby jako jsou sekačky, multikáry, vozíky takto často poškozují kořenový prostor stromů, ať jeho zhutněním či mechanickým poškozením kořenů). Do takovéto půdy se sází pouze velmi obtížně a rostliny zde špatně zakořeňují. Vytváří se tak mnohdy „začarovaný kruh“.

### Reliéf a mikroklima stanoviště

Reliéf, respektive mikroreliéf terénu, jeho sklonitost, orientace ke světovým stranám, sníženiny či naopak vyvýšená místa mají také velký vliv na podmínky růstu bylinného podrostu. Tyto okolnosti velmi výrazně ovlivňují zejména hydrický režim stanoviště, typ a kvalitu půdy a prokořenitelného prostoru obecně. Určitě více vlhkosti a tím pádem (při běžném či suchém stanovišti) lepší podmínky pro růst budou mít například rostliny v dolní části svahu než v horní, kde vláhá rychleji steče níže. Na přirozených lokalitách např. v suťových lesích, lze tento jev sledovat velmi dobře. Podobně tomu bude také s ostatními vyvýšenými místy, kde je potřeba si uvědomit, že se bude (v závislosti na sklonitosti) postupně také sesouvat mulč. Na takováto místa je vhodné využít druhy, které se rychle rozrůstají dlouhými výběžky (jako je *Fragaria vesca*, *Galeobdolon luteum*, *Lithospermum purpureocaeruleum* aj.) a svahy tak rychle stabilizují. Na svazích se také mnohem méně udrží souvislá vrstva listového opadu, doplňování mulče je (zejména na strmějších svazích) náročnější a dražší. Mikroklima stanoviště může také ovlivnit úspěšnost výsadeb. Významná je zejména vzdušná vlhkost, která může být vyšší např. díky blízké vodní ploše, nebo naopak nižší díky zpevněným plochám. Vzdušná vlhkost je ovlivněna také prouděním vzduchu, jeho směrem a silou. Zejména ve městech, kde jsou vyšší budovy, může výstavba zejména sílu větru výrazně zvýšit, což může následně vést k vysychání rostlin a odstraňování přirozeného opadu a mulče.

### Opad

Ve výsadbách pod korunami stromů se v našich klimatických podmínkách projevuje cykličnost průběhu ročních období ve více faktorech. Jedním z vizuálně velmi viditelných je opadávání listů, jehličí a dalších částí dřeviny. Listový a jehličnatý opad se u standardně vitálních a zdravých stromů podílí na největším množství biomasy, která do výsadeb dopadá. V přirozeném koloběhu živin je tento opad velmi významný při tvorbě nejsvrchnějších půdních horizontů a je na něj navázáno velké množství živočichů, rostlin a dalších organismů. Tyto organismy se spolu s dalšími procesy spolupodílejí na rozkladu humusu a obohacení nižších půdních horizontů. Spadlý list, jehličí či další rostlinná pletiva se postupně

rozkládají (probíhá mineralizace a následně humifikace), v pedologii označují jednotlivé horizonty nadzemního humusu (a vlastně také fáze rozpadu):

L = spad - nerozložená organická i anorganická hmota z opadu

F = drť (kostry listů, zbytky jehličí i větviček) částečně rozložené, poznáme, z čeho pochází

H = měl - vše rozloženo, nepoznáme původ, částečná příměs minerální půdní složky z horizontu A

Tyto jednotlivé fáze probíhají v závislosti na klimatu prostředí, vlhkosti, druhu dřeviny a dalších faktorech v řádech měsíců až let.

Prostředí měst je však oproti přirozenějšímu lesnímu prostředí mnohdy značně odlišné. Přirozený opad stromů je v městských parcích pravidelně odstraňován na podzim nebo nejpozději na jaře, takže se zde nerozkládá a neobohacuje půdu o humus a minerální látky. Stejně tak se nevytváří typická půdní struktura s velkým množstvím pórů. Listový opad je v městském prostředí většinou lidmi, tedy také správcem zeleně chápán jako nepořádek, který je nutno odstranit.

Při výsadbách trvalek pod stromy musí však autor brát opad na zřetel, i když je mnohdy z plochy odstraňován a je žádoucí zohlednit následující faktory:

- A. **množství opadu**, zda se jedná o dřeviny dospělé, vzrostlé, vytvářející každoročně velké množství opadu, nebo zda jsou stromy ještě mladé a opadu nebude v následujících letech tolik. Na množství opadu má velký vliv také **vitalita a zdravotní stav dřeviny**, zejména olistění (hustota olistění). Listový opad je také snadno **unášen prouděním** vzduchu a nepadá pod korunu stromu rovnoměrně. Díky větru pak mohou na závětrných místech vznikat i desítky centimetrů mohutné vrstvy opadu, přičemž na jiných může být veškerý opad větrem přirozeně odstraněn.

Výběr dřevin<sup>9</sup> dle množství biomasy olistění, která následně ovlivňuje mocnost vrstvy opadaných listů a následně také obsah humusu v půdě:

**dřeviny s malou tvorbou listové biomasy:** *Koelreuteria paniculata*, *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea', *Prunus serrulata*, *Acer tataricum*

**dřeviny se střední tvorbou listové biomasy:** *Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus excelsior* 'Nana', *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia*, *Ulmus glabra*, *Acer platanooides* 'Globosum', *A. negundo*, *A. campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Ailanthus altissima*, *Celtis occidentalis*, *Juglans nigra*, *Populus alba* 'Pyramidalis', *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *T. platiphylos*, *Betula pendula*, *Platanus × hispanica*, *Quercus robur*, *Q. rubra*, *Catalpa speciosa*, *Corylus colurna*, *Populus simonii*, *Robinia pseudoacacia*

**dřeviny s vysokou tvorbou listové biomasy:** *Acer platanooides*, *Acer saccharinum*, *Aesculus hippocastanum*, *Sophora japonica*

- B. **rozložitelnost opadu**<sup>10</sup>, na který má vliv vedle půdy, vlhkosti, klimatu také druh dřeviny, ze kterého opad pochází. Lze se setkat s údaji vyjadřující poměr uhlíku k dusíku (C/N) obsažených v opadu. Podle tohoto poměru lze rozlišit mezi vybranými druhy dřevin základní tři kategorie:

**snadno a rychle rozložitelný listový opad** (poměr C/N méně než 1:30): bez černý (*Sambucus nigra*) 12-13, olše lepkavá a šedá (*Alnus glutinosa*, *A. incana*) 15-19, jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) 21-28, střeňka (*Prunus padus*) 22-31, habr obecný (*Carpinus betulus*) 23-30, jilm (*Ulmus sp.*) 24-28, líska obecná (*Corylus avellana*) 28

<sup>9</sup> Vreštiak, P. (1991): Vývoj listovej biomasy v štruktúre sídelnej zelene. Veda, Bratislava, 205 s.

<sup>10</sup> Kuřková, T. (nedatováno): Studijní materiály k předmětu Použití rostlin. Zahradnická fakulta v Lednici, 1 s.

**hůře rozložitelný listový opad** (poměr C/N více než 1:30): lípa (*Tilia* sp.) 37-38, dub letní (*Quercus robur*) 33-40, dub zimní (*Quercus petraea*) 42-47, buk lesní (*Fagus sylvatica*) 38-51, javor babyka (*Acer campestre*) 43, bříza bílá (*Betula pendula*) 43-50, topol osika (*Populus tremula*) 49, topol černý (*Populus nigra*) 38-63, javor klen (*Acer pseudoplatanus*) 50-52, javor mléč 56, jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia*) 54, zvláště špatně se rozkládají také pěnišníky, azalky (*Rhododendron* sp., *Azalea* sp.) a ostatní stálezelené dřeviny jako cesmína (*Ilex* sp.), bobkovišeň (*Prunus laurocerasus*) aj.

**opad z jehličnatých dřevin** (poměr C/N přes 30): smrk obecný (*Picea abies*) 48, borovice lesní (*Pinus sylvestris*) 66-91, modřín opadavý (*Larix decidua*), borovice černá (*Pinus nigra*) 129

- C. velikost spadaneho listí či jehličí** je důležitá zejména s ohledem na schopnost listu propadnout přes bylinný podrost k zemi (menší a drobnější listy např. bříza (*Betula* sp.), dřezovec (*Gleditsia* sp.) a jehlice např. modřín (*Larix* sp.) aj.), nebo naopak zakrýt rostliny (větší listy jako např. katalpa (*Catalpa* sp.), platan (*Platanus* sp.) a jehlice např. borovice černá (*Pinus nigra*) aj.)

Mimo opad listů a jehlic je nutno počítat u vybraných druhů s opadem dalších částí dřeviny:

- **větve** – opad větví ovlivňuje zejména druh, celková vitalita a křehkost dřeva dané dřeviny, přičemž v podstatě každý strom se přirozeně zbavuje určitého množství suchých větví menšího průměru
- **květy a květenství** – mohou tvořit u druhů a zejména plnokvětých odrůd poměrně velké množství vizuálně nápadné hmoty. Většina květů je krátkou dobu po spadnutí stále atraktivní, nicméně během několika dní květy a jejich části hnědnou a při silnější vrstvě (zejména pokud se vykytují srážky) dokáží vytvořit pro rostliny nepříznivou vrstvu, kterou je nutno ve většině případů z výsadeb odstranit. Z tohoto ohledu jsou problematické např. sakury, akáty, plnokvěté třešně aj.
- **dužnaté plody** – jsou problematické, zejména pokud se jedná o velké množství v krátkém období spadaneých plodů. Menší plody (typicky jeřábů, muchovníků aj.) většinou problém nepředstavují, protože do podrostu zapadnou bez poškození rostlin a vizuálně nejsou viditelné. Větším problémem jsou mohutnější dužnaté plody ve větším množství z okrasných jabloní či hrušní, které pádem mohou výrazně poškodit rostliny v podrostu, vytváří souvislou, hničící a kvasící vrstvu, která láká množství hmyzu
- **šišky** – se mohou v určitých obdobích roku (typicky např. v horkém a suchém létě) hromadit pod stromy v množství, které je již nutno průběžně ve vegetaci také odstraňovat. Drobné šišky (např. z modřínu) nejsou takovým problémem, jako mohutné šišky od *Pinus nigra*, *P. strobus* aj.

#### **BOX - větší výskyt ptáků**

Občas se lze i v urbánním prostředí setkat s lokalitami, kde se na stromech ve větším množství shromažďují celoročně ptáci, kteří zde nocují nebo i hnízdí. Pod stromy je často nápadně velké množství exkrementů, které se zde neustále doplňuje. Na tato místa je nutné pečlivě volit druhy rostlin, např. není vhodné vysazovat velkolisté trvalky, které by zde pod vrstvou ptačích exkrementů trpěly a byly nevzhledné.

### Dynamika stanoviště

V podstatě každé stanoviště se neustále proměňuje, a i když se jedná většinou o pro člověka nepostřehnutelnou, pomalou proměnu, pro vysázené rostliny může být zásadní. Ve výsadbách ovlivněných stínem se proměna stanoviště projevuje zejména ve změně stínících dřevin, tedy kvality a kvantity stínu a kořenové konkurence. Dřeviny rostou, zvětšují svůj prostorový objem, stejně tak ale časem chřadnou a dochází k úhynu dřeviny. Stejně jako jednotlivé stromy, tak se také mění porost. Vysázené podrostové rostliny musí na tyto změny reagovat. Způsobů reakce na změnu stanoviště je více, a jednou z možností jak reagovat na zpravidla nepříznivou, dramatickou změnu je využití vegetativního odnožování rostlin (trsnatý či výběžkatý charakter růstu). To lze velmi dobře vidět u výsadeb na okraji porostu, kdy se některé druhy úspěšně přizpůsobují rostoucím dřevinám či náhlému výpadku dřeviny díky dlouhým nadzemním výběžkům. Dobře patrná je také změna v zastínění a kořenové konkurenci u mladých výsadeb dřevin, které jsou na počátku svého vývoje a výrazně mění zastínění v průběhu několika málo let.

### Inhibiční látky vylučované dřevinami

Tvorba látek, které jsou pro další rostliny nepříznivé je jednou z forem jak zmenšit konkurenční tlak okolních rostlin, jedná se o tzv. alelopatii. Inhibitory růstu vylučované zpravidla kořeny (někdy též obsažené v listovém opadu, pupenech i jinde) brzdí růst a rozvoj ostatních rostlin a výsadba do toho stanoviště je obtížnější než na jiných stanovištích. Mezi nejčastěji pěstované dřeviny, u kterých se výrazněji tyto inhibiční látky vyskytují, patří trnovník (*Robinia* sp.), pajasan (*Ailanthus altissima* sp.) a ořešák (*Juglans* sp.).

Mezi druhy trvalek, které jsou citlivé k inhibiční látce vylučované ořešákem (juglon) patří<sup>11</sup>: *Aquilegia* sp., *Paeonia* sp. a druhy z čeledi lilkovité – *Solanaceae*, kde z podrostových připadá v úvahu *Physalis* sp..

Naopak mezi druhy tolerantní k juglonu patří rody *Hemerocallis* sp., *Hosta* sp., *Narcissus* sp.

### Specifická mykorrhiza

Všechny druhy našich autochtonních a většina alochtonních druhů dřevin mají v průběhu svého vývoje propojení s houbami díky mykorrhize<sup>12</sup>. Tou to symbiózou jsou ovlivněny jak dřeviny, tak i byliny a zpravidla je pro ně příznivá. Určité druhy pěstovaných okrasných rostlin ale mají specifický druh mykorrhizy, tzv. erikoidní mykorrhizu (např. z čeledi vřesovcovité jako je *Rhododendron* sp., *Kalmia* sp., *Calluna* sp., *Erica* sp. aj.), která pro velkou řadu ostatních dřevin a bylin není příznivá. To spolu se specifickou výsadbou těchto druhů do rašelinových substrátů vytváří prostředí nevhodné pro velkou řadu podrostových bylin.

**Tvorba kořenových výmladků** je v případě zakládání a následné péče o bylinné výsadby nežádoucí vlastností některých taxonů. Kořenové výmladky a odnože<sup>13</sup> přirozeně tvoří následující taxony: *Aesculus parviflora*, *Ailanthus* sp., *Alnus incana*, *Amelanchier ovalis*, *A. alnifolia*, *Aralia* sp., *Cornus alba*, *C. sanguinea*, *C. sericea*, *Forsythia suspensa*, *Gymnocladus* sp., *Hippophae* sp., *Kerria* sp., *Lycium* sp., *Populus alba*, *P. balsamifera*, *P. canescens*, *P. tremula*, *Prunus fruticosa*, *P. tenella*, *P. virginiana*, *Pterocarya* sp., *Rhus* sp., *Ribes aureum*, *Robinia*, *Rosa foetida*, *R. glauca*, *R. nitida*, *R.*

<sup>11</sup> Sparks, K., Meyer, M. (2006): Planting under trees. University of Minnesota, Minnesota, 87 s.

<sup>12</sup> Gryndler, M. (2004) Mykorrhizní symbióza, o soužití hub s kořeny rostlin. Academia, Praha, 366 s.

<sup>13</sup> Hurych, V. (2003): Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 2. upravené a rozšířené vydání. ČZS KVĚT, Praha. 204 s.

*pimpinellifolia*, *R. rugosa*, *Rubus* sp., *Sorbaria* sp., *Symphoricarpos* sp., *Syringa vulgaris*, *Ulmus minor*, *U. procera*,

Tvorba kořenových výmladků může ve zvýšené míře nastat zejména po poranění dřevin, respektive jejich kořenů v souvislosti s přípravou stanoviště pro výsadbu. Zvýšená tvorba výmladků může také nastat změnou vitality rostliny, jako reakce na změnu podmínek atd.

Výskyt **množství semenáčů** dřevin ve výsadbě je přirozený pro domácí autochtonní druhy a pro řadu dobře aklimatizovaných exotických druhů dřevin. Zvýšené množství semenáčů však znamená navýšení množství pracovních operací ve výsadbách bylinného patra. Výrazné zvýšení počtu semenáčů může také souviset s přípravou stanoviště pro podrost, tj. prosvětlením stanoviště a zejména s přípravou záhonu. Stanoviště se těmito zásahy pak může změnit na velmi vhodné ke klíčení uložené zásoby či nově přichozích semen. Omezit nežádoucí výskyt klíčících dřevin by měla vhodná vrstva mulče po výsadbě. Mladé semenáče by měly být z výsadby odstraněny co nejdříve, než vytvoří mohutný kořenový systém. S velkým množstvím semenáčů se lze setkat např. u javorů (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*) a dalších dřevin.

### Rozdělení dřevin z pohledu výsadby podrostu

Z výše uvedených faktorů, které výrazně ovlivňují možnosti a úspěšnost výsadby je zřejmé, že se jedná o náročné stanoviště s mnoha variantami řešení. V podstatě se dá říct, že rozdíly na velmi malou vzdálenost v řádu jednotek metrů mohou a často velmi rozdílné. Pro zjednodušení této problematiky však lze z pohledu možností (snadnosti) vytvořit kvalitní trvalkové výsadby, rozdělit alespoň rody či druhy nejčastěji pěstovaných stromů v ČR do několika kategorií.

- **Listnaté dřeviny s hlubokým stínem**, velkým množstvím listového opadu (např. *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *\*Juglans* sp., *Magnolia acuminata*, *M. grandiflora*, *Parrotia persica*, *Platanus × hispanica*, *Prunus* sp., *Pyrus communis*, *Quercus rubra*, *Salix × sepulcralis*, *Sorbus domestica*, *Tilia* sp.) jsou pro výsadbu podrostu dost problematickým místem a to zejména z důvodu hlubokého zastínění po olistění koruny. Pod druhy s rychle rozložitelným listovým opadem mohou být pro podrost vhodné půdy (*Salix*, *Carpinus*, *Tilia* aj.), naopak druhy s velkými, tuhými listy (*Platanus*, *Magnolia*) představují pro výsadbu další problém. Bez problémů lze na tomto stanovišti využít jarních geofytů, které dokáží využít i krátké vegetační období na jaře. Sortiment rostlin lze vybírat pro podrost na toto stanoviště je tvořen zejména typickými hajními druhy, tolerantními hlubokému stínu a je nutno počítat s tím, že ve směsi bude minimum později kvetoucích druhů. Směsi by zde tedy měly být založeny na kontrastech textur a struktur, přičemž vhodné je využít panašovaných kultivarů a světlých odstínů olistění a květů.
- **Listnaté dřeviny s hlubokým stínem a temně zbarveným olistěním** (např. *Acer pseudoplatanus* 'Atropurpureum', *A. platanoides* 'Schwedlerii', *Cotinus coggygria* 'Royal Purple', *Fagus sylvatica* 'Atropunicea', *Prunus cerasifera* 'Atropurpurea' a další zahradní kultivary) jsou ještě více problematickým stanovištěm k výsadbě podrostu než je tomu u jejich zelenolistých forem, protože propouštějí ještě méně světla do nižších pater. Jinak platí stejné doporučení jako u předchozí kategorie.

- **Listnaté dřeviny s lehkým stínem**, listovým opadem menších listů (*Acer griseum*, *A. palmatum*, *Amelanchier* sp., *Betula* sp., *Celtis* sp., *Cercis* sp., *Cornus florida*, *C. mas*, *Fraxinus excelsior*, *Gleditsia triacanthos*, \**Gymnocladus dioicus*, *Koelreuteria paniculata*, *Laburnum anagyroides*, *Phellodendron amurense*, *Prunus persica*, \**Robinia pseudoacacia*, *Sophora japonica*, *Sorbus aucuparia*) jsou pro výsadbu bylinného patra nejnáze využitelné. Zpravidla lehký stín snáší i řada druhů bylin ze slunných stanovišť a okrajů lesa. Použitelné spektrum rostlin je tedy ze všech kategorií nejširší. Lehký stín a dobře rozložitelný listový opad (u některých druhů) umožňuje spontánní růst bylinného podrostu a usnadňuje tím také obohacování půdy o přirozený listový opad.
- **Listnaté dřeviny stálezelené** (např.: *Ilex*, *Magnolia grandiflora*, *Prunus laurocerasus*, *Quercus Ilex*) nejsou příliš často jako vzrostlejší dřeviny v našich podmínkách k vidění. Je to zejména díky omezeným možnostem výsadby, které se omezují zejména na teplejší klima. Častěji jsou vysazovány v soukromých objektech na vhodných mikroklimatických místech (např. jižních či západních stranách budov, atriích atd.). Tato místa jsou problematická z pohledu podrostu zejména pro konstantní stín, který však u všech druhů nemusí být nutně hluboký.
- **Listnaté dřeviny stálezelené se specifickými vlastnostmi** (např. *Rhododendron* sp.) jsou podobně problematickými dřevinami jako ostatní stálezelené listnaté dřeviny, stanoviště pro výsadbu je však ještě obtížnější s ohledem na specifické podmínky jako je kyselá půda a specifický typ mykorhizy. Množství použitelných trvalek pod mohutnější dřeviny této kategorie je velmi omezené a chybí informace a dlouholeté zkušenosti (co se do druhově bohatších trvalkových výsadeb týče) s podrosty pod nimi.
- **Listnaté dřeviny ovocné** (např. ovocnářské odrůdy *Malus*, *Pyrus*, *Prunus* aj.) jsou specifické tvorbou velké hmoty plodů. Zároveň většina z těchto stromů vytváří hluboký stín. U těchto stromů je nutné si na začátku zodpovědět otázku, zda bude nutno nebo potřeba plody sbírat pro další upotřebení, nebo nikoliv. Pokud je potřeba plody sbírat, je nutno se pod strom v období sběru dostat a počítat se sešlapáním výsadeb. Je vhodné zde tedy zvážit např. použití pouze jarních geofytů (např. *Galanthus*, *Eranthis*, *Muscari*, *Narcissus*, *Scilla* aj.), které budou v době sběru plodů již zatažené.
- **Jehličnaté dřeviny opadavé** (např.: *Larix*) – jedná se o potenciálně dobré stínící dřeviny, které poskytují mnoho možností pro široké spektrum bylin bez nutnosti výraznějších zásahů do stanoviště. Na těchto místech lze velmi dobře využít jarních geofytů (*Scilla*, *Muscari* aj.) využívající příznivé sluneční podmínky pod neolistěnými stromy.
- **Jehličnaté dřeviny neopadavé s lehkým stínem** (např.: *Pinus sylvestris*, *P. strobus*) jsou dřevinami, pod které lze poměrně snadno vysazovat široké spektrum trvalek. Díky hůře se rozkládajícímu jehličnatému opadu jsou zde zpravidla horší půdy, které je vhodné před výsadbou vylepšit organickým či anorganickým materiálem. Opad jehlic, který se ve výsadbách průběžně hromadí, lze zpravidla ponechávat na místě.
- **Jehličnaté dřeviny neopadavé s hlubokým stínem a mělkým kořenovým systémem** (např.: *Abies* sp., *Cedrus* sp., *Chamaecyparissus* sp., *Picea* sp., *Pseudotsuga menziesii*, *Taxus* sp., *Thuja* sp.) jsou z pohledu výsadeb bylinného patra asi nejvíce problematické, protože vytváří praktický konstantní hluboký stín, který velmi limituje sortiment použitelných druhů. Opad jehlic je velmi špatně rozložitelný a pod vrstvou tohoto surového humusu je zpravidla půda

chudá, se špatnou půdní strukturou. Výsadba pod tyto dřeviny je možná pokud se zabezpečí více světla pro podrost např. odstraněním spodních větví a vylepší půda kompostem, pískem nebo podle potřeby jiným vhodným materiálem.

Uvedené kategorie jsou samozřejmě hodně hrubé a některé dřeviny jsou na hraně mezi dvěma kategoriemi, nebo splňují pouze některý uvedený atribut (kvalita stínu, opad aj.). Např. druhy v textu označené „\*“ splňují sice popis skupiny, ale jsou problematické z důvodu jiných vlastností jako je vylučování inhibičních látek, značné kořenové výmladnosti atd. Chybí zde také kategorie dřevin se středním stínem, protože se tato kategorie mezi autory publikací, zabývajících se dřevinami, téměř nevyskytuje (ačkoliv by měla být vlastně druhově nejhojněji zastoupená).

## Zdroje inspirace

Každý návrh výsadby vzniká v hlavě tvůrce dle určité vize, často inspirované určitým, jasným předobrazem. Mezi základní zdroje inspirací<sup>14</sup>, lze bezesporu považovat:

- přírodní stanoviště (domácí i exotické)
- staré výsadby (zámecké parky, zahrady, opuštěná místa)
- botanické zahrady, arboreta aj.
- jiné (např. obrazy, umělecké vyjádření atd.)

Velkou výhodou starších výsadeb či přirozených stanovišť je představa, jak se jednotlivé taxony chovají po mnoha letech, jaký mají charakter růstu, v jakém společenstvu rostou atd. Čím podobnější budou stanovištní podmínky plánované výsadby podmínkám zdroji inspirace (např. rostliny z podrostu šípákové doubravy budou velmi dobře snášet i suchý stín mnoha lokalit v městském parku), tím je možno lépe předvídat chování zvolených rostlin a celkový výsledek.

## Environmentální přínosy

Každou svou činností ovlivňujeme životní prostředí v blízkém nebo vzdáleném okolí. S ohledem na skutečnost, že smíšené trvalkové záhony vznikají primárně za účelem zlepšení životního prostředí pro lidi žijící ve městech, je nutno si uvědomit i dopady jednotlivých úkonů, které k tomuto cíli vedou. Tedy jestli **založením a následnou péčí** o výsadby situaci (zejména na jiných, vzdálenějších místech) nezhoršíme. Týká se to zejména potřeby a spotřeby materiálů pro výsadbu jako je rašelina, exotické materiály na mulčování, na výrobu energeticky drahých materiálů (ocelové obruby, nerez aj.). Také je potřeba započítat zátěž prostředí ve formě nutného odvezení a dopravy materiálu na lokalitu, stejně jako nároky na vodu a frekvenci návštěv v období péče o záhony. Tyto a další faktory je třeba vzít v potaz, abychom dokázaly opravdu pozitivně přispět ke zlepšení prostředí, ve kterém žijeme.

---

<sup>14</sup> Kuřková, T. (2013): Trvalky pro podrosty a okraje porostů dřevin – sortimenty a zkušenosti. Sborník příspěvků z Trvalkového semináře 10. září 2013, Průhonice. Český spolek perenařů, Průhonice, s. 11–16.



**Podpora biodiverzity** celé řady živočichů ve městech je v současné době velmi diskutované téma a jak řada studií<sup>1516</sup> dokázala, i trvalkové záhony jsou nedílnou součástí této mozaiky. Díky své příznivé prostorové struktuře, potravní nabídce (pro celou škálu vývojových stádií bezobratlých) a extenzivní péči ve výsadbách jsou jednoznačně i smíšené trvalkové záhony na stinných a polostinných lokalitách dobrým příkladem, jak podpořit biodiverzitu.

**Hospodaření s vodou** je jedno z nezákladnějších témat v rozvojových koncepcích všech měst i krajiny napříč Evropou. Bylinné výsadby v podrostech mohou k této problematice také pozitivně přispět zejména díky tomu, že přispívají k tvorbě dobré půdní struktury, která následně zadrží a postupně přirozeně absorbuje mnohem větší množství vody než utužená půda bez porostu. Přitom správně sestavené směsi vyžadují mnohem méně vody než trávník, kterému se ve stínu nedaří příliš dobře. Bylinné podrosty jsou také pro mladé výsadby stromů mnohem menší konkurencí o vodu a živiny než je tomu u zapojeného trávníku.

**Podpora zachycování prachu** na různorodé struktuře bylinných podrostů může také pozitivně přispět ke snížení prašnosti ve městech. Sice je tento příspěvek poměrně malý, nicméně i tak se jedná o přínos.

**Ochrana kmene a povrchových kořenů** je poměrně významným argumentem pro založení výsadeb u mladých i starších stromů. Mladé stromy, které jsou ve městech často fatálně poškozovány drobnou mechanizací (křovinořez) při údržbě, mohou díky výsadbě v kořenové míse uchránit strom od těchto poranění. Naopak u starších výsadeb, které mají kořenový systém již blízko povrchu půdy (mnohdy již částečně viditelné nad povrchem), může bylinný podrost chránit před nežádoucím poškozením od nízko nastavených sekaček.

## Plánování

Základní podmínkou pro správné a úspěšné založení a dlouhověkost výsadby je poznání stávajícího stavu lokality. Tématu výsadby dřevin se věnuje řada publikací<sup>1718</sup>. V případě bylinných výsadeb do polostinných a stinných míst je potřeba zjistit:

- zdroje zastínění (stín budovy x dřeviny)
- kvalitu a kvantitu zastínění (čas zastínění, hloubka zastínění aj.)
- možnosti zvýšení oslunění (např. odstraněním vybraných dřevin nebo jejich částí)
- vlhkostní podmínky na stanovišti
- půdní vlastnosti
- provozní vztahy a limity stanoviště (pěší komunikace, směr pohledů, venčení psů aj.)
- požadavky investora
- možnosti následné péče po výsadbě

Při výběru správného druhového složení je nutno především vyhodnotit výše uvedené podmínky a ty respektovat. V případě tvorby podrostů, které mají být nízkoúdržbové jde většina snah o přizpůsobení

<sup>15</sup> Kircher, W., Messer, U. (2001): Exotic Perennials and the Insect World. Evaluating the Meaning of a Plant's Origin for the local Fauna. Yearbook 2001. Windisch, International Hardy Plant Union. p. 29-36.

<sup>16</sup> Owen, J. (2010): Wildlife of a garden. A thirty-year study. RHS Media, Petersborough, 262 p. ISBN 9781907057120.

<sup>17</sup> Málek, Z., Horáček, P., Kiesenbauer, Z. (2012): Stromy pro sídla a krajinu. Vydavatelství Ing. Petr Baštan, Olomouc, 357 s.

<sup>18</sup> Smýkal, F. a kol. (2008): Arboristika II. Výsadby dřevin. VOŠ Za a SZaš, Mělník, 260 s.

lokality rostlinám (např. instalace závlahy, aplikace půdních kondicionérů, výrazná změna půdních podmínek aj.) proti této filozofii a ekonomické výhodě těchto výsadeb.

#### *BOX – listy jsou v podrostu více než květy*

*V podrostu je potřeba mnohem pečlivěji vybírat druhy a odrůdy trvalek s ohledem na jejich olistění. Je to dáno tím, že většina hajních trvalek kvete na jaře, kdy využívá světlo procházející bezlistou korunou. V létě a na podzim je již poměrně velmi chudý výběr kvetoucích druhů a velmi významnou roli zde tedy hraje atraktivita a kontrast olistění.*

### Kompozice výsadby

Koncept smíšených trvalkových výsadeb byl od začátku vytvořen s tím, že není potřeba vytvářet osazovací plán k jednotlivým výsadbám. Správně nastavené procentuální poměry mezi jednotlivými skupinami a druhy rostlin by měly zaručit jak správné fungování výsadeb, tak i vizuální atraktivitu celé výsadby. Ale i při tomto principu výsadeb lze rostliny seskupovat a vytvářet originální kompozice. Základní možnosti kompozice jsou tedy:

1. **náhodné rozmístění rostlin**, kdy se všech rostliny rozmístí na plochu bez jakéhokoliv předem daného záměru, vhodné je dodržet pouze jediné pravidlo a to, že vysoké solitérní druhy se umístí dále od okrajů. Výsledkem tohoto rozmístění je chaotické, přirozené uspořádání bez zřetelného řádu. Tento způsob je vhodný pro nižší směsi a do okrajových lokací výsadeb, kde neruší záhon svým divokým charakterem a naopak přirozeně výsadby přechází do okolí. Tento způsob rozmísťování je nenáročný na přípravu (nevyžaduje osazovací plán) a umožňuje velmi dobrou improvizaci na místě a přizpůsobení se nečekaným situacím.
2. **s částečným seskupováním** vybraných výrazných druhů, kdy lze zejména skupinové rostliny seskupovat do linií, skupin či bloků. Tyto skupiny pak mohou navazovat na kmeny dřevin, které jsou součástí výsadby.
3. **s osazovacím schématem**, kdy jsou všechny (nebo téměř všechny) druhy dopředu rozmístěny podle určitého výtvarného záměru. Aby byla zachována možnost autoregulace je potřeba rozmístit pokryvné rostliny přibližně rovnoměrně po ploše. Tento způsob je náročnější, protože je potřeba přesné zaměření a vytvoření osazovacího plánu a zároveň pouze velmi obtížně reaguje na možné změny v průběhu výsadby. Je vhodný do reprezentativnějších prostorů, kde je vyžadován organizovaný záhon.

Smíšené trvalkové záhony jsou sestavovány jako směs, která by měla fungovat a být atraktivní jako celek i bez osazovacího plánu. Rostliny jsou rozděleny na základě svých životních strategií a habitu do pěti tzv. **funkčních skupin** – solitérní, skupinové, pokryvné, vtroušené, cibulnaté a hlíznaté rostliny. Koncept byl převzat z osvědčených směsí ze slunných a suchých stanovišť.

### Dělení trvalek do funkčních skupin

**Solitérní** (ve směsi 1–10 %) – dominantní druhy, které jsou ve směsi vizuálně nejvýraznější. Jsou nejvyšší, často s výrazným vertikálním charakterem. Protože jsou nejmohutnější, působí často jako solitéry až v druhé polovině sezóny, někdy však i přes zimu. Často trvá alespoň dva roky, než začnou plnit funkci solitéry, jsou však dlouhověké. Přirůstají pomalu zvětšováním trsu. V záhonech se umísťují

jednotlivě, rovnoměrně, min. 0,4 m od okraje záhonu. V podrostových výsadbách může funkci solitér plnit např. *Aruncus dioicus*, *Helleborus foetidus*, *Osmunda cinnamomea*, *Polygonatum vetivillatum* aj.

**Skupinové** (ve směsi 35–60 %) – vytváří hlavní rostlinnou hmotu. Tvoří střední patro záhonu. Jsou výrazně nižší než solitérní rostliny, ale vyšší než pokryvné. Mohou být (ale nemusí) seskupovány do menších skupin po třech až pěti kusech. V podrostech mohou tuto funkci plnit např. *Aster divaricatus*, *Astilbe chinensis*, *Dicentra spectabilis*, *Hosta plantaginea*, *Luzula sylvatica* aj.

**Pokryvné** (ve směsi 35–70 %) – jsou rostliny, které se i přirozeně vyskytují ve větších skupinách až souvislých porostech. Mají tedy vysoký stupeň sociability. Měly by být nižší než všechny ostatní rostliny, vytváří víceméně souvislou spodní etáž záhonu. Rozrůstají se středně rychle nadzemními či podzemními výběžky, výjimečně se množí semeny či jinak. Typicky je to např. *Ajuga reptans*, *Asarum europaeum*, *Galium odoratum*, *Geranium × cantabrigiense*, *G. macrorrhizum*, *Vinca minor* aj.

**Vtroušené** (ve směsi 0–10 %) – putující jsou rychle se rozvíjející, krátkověké rostliny. V podrostech je však možnost použít tyto druhy výrazně menší (z důvodů menšího výběru této strategie přežívání mezi hajními rostlinami) než na osluněných záhonech. Mají za úkol obsazovat volná místa v záhonu a rychle ho zaplnit, nesmí však být příliš konkurenčně silné. Jsou důležité také v prvním roce, kdy jsou ostatní skupiny rostlin ještě mladé a neplní zcela svou úlohu. Ve stinných partiích lze jako vtroušené rostliny využít: *Aguilegia* sp., *Corydalis lutea*, *Digitalis purpurea*, *Meconopsis cambrica* aj.

**Cibulnaté a hlíznaté rostliny** (20–35 ks/m<sup>2</sup>) – jsou velice důležité zejména pro jarní aspekt kvetení. V hajních podmínkách je velký výběr vhodných druhů. Drobnější se pro zdůraznění sází do hnízd po více kusech, větší jednotlivě. Volí se botanické nebo málo prošlechtěné druhy, které se nemusí z půdy vyjímat. Nevhodné jsou podzimní nízké cibuloviny (jako na podzim kvetoucí bramboříky), protože nejsou přes vzrostlé rostliny v záhoně vidět. Počty cibulovin se nezapočítávají do procentuálního zastoupení jednotlivých funkčních skupin. Mezi řadu doporučovaných cibulnatých a hlíznatých rostlin do stínu patří např. *Anemone nemorosa*, *Corydalis cava*, *C. solida*, *Eranthis hyemalis*, *E. cilicica*, *Hyacinthoides hispanica*, *Muscari armeniacum*, *M. azureum*, *M. latifolium*, *Scilla siberica*, *S. bifolia*,

Rozdělení jednotlivých druhů a odrůd do určitých funkčních skupin ale není jednoznačné. Velmi záleží na celkové výšce porostu. Stejný druh (např. *Helleborus orientalis*) může v nižší směsi fungovat jako typická solitérní rostlina a ve vyšší směsi zase jako rostlina skupinová. Díky sezónní proměnlivosti se také funkce rostlin může měnit v průběhu roku. Nejvýrazněji je to vidět u jarních efemeroidů a dalších výrazných cibulnatých rostlin. Uvedené procentuální zastoupení rostlin ve směsi je pouze doporučené a lze samozřejmě vytvořit i funkční záhon např. bez solitérních druhů, který bude mít víceméně vyrovnanou výšku. Záleží vždy na situaci a záměru.

## Zakládání

### Odplevelení

Stejně jako všechny trvalkové (a celkově květinové výsadby) je jednou z prvních a stěžejních pracovních operací precizní odplevelení stanoviště. S ohledem na charakter zastíněných ploch je nutné s odplevelením začít dříve než je tomu u výsadeb na slunná místa. Je to z důvodu toho, že se v podrostech nalézá více druhů (např. jarní geofyty), které v průběhu vegetační sezóny zatahují, nejsou tedy dotčeny většinou metod (herbicidy ani dalšími prostředky) a je v pozdějším období problematické je odstranit. Je tedy vhodné s přípravou stanoviště začít již poměrně brzy (např. duben, květen),

stanoviště průběžně kontrolovat a odplevelovat i v dalších měsících. V současné době je k dispozici řada metod pro odplevelení, od aplikace herbicidů, aplikace přípravků na přírodní bázi, mechanické odplevelování (v místech s minimem vegetace), zakrytí míst pro světlo nepropustnou fólií (uplatnitelné na rodinných zahradách a uzavřených areálech) aj. Každá z uvedených metod má své klady a zápory a je potřeba vždy vybrat nejvhodnější způsob s ohledem na možnosti stanoviště, investora a času potřebného pro danou technologii. Výsledkem odplevelení bez rozdílu technologie by ale vždy mělo být stanoviště bez nežádoucích rostlin včetně jejich částí schopných regenerace.

## Kultivace půdy

Většinu stínomilných trvalek vyhovuje půda kyprá, s dostatečnou kapacitou pro zadržení vody ale zároveň propustná, dobře drenážovaná. Při zakládání výsadby na lokalitách stíněných stavbou je možné využít stávající půdu, částečně nebo zcela ji vyměnit. U výsadeb zakládaných v kořenovém prostoru vzrostlých dřevin není možná výměna a většinou ani částečná výměna půdy. Na těchto lokalitách je nutno pracovat se stávající půdou a tu zpracovat do požadované kvality.

Příprava půdy v prostoru zastíněném budovou, zdí nebo jinou technickou překážkou (dále jen stavbou) má jiná specifika než je tomu při přípravě půdy v kořenovém prostoru dřevin. V prostoru **stíněném stavbou** může být příprava půdy provedena do větší hloubky, protože se zde nenalézají kořeny. Může zde být také použita ve větší míře mechanizace. V těsné blízkosti staveb jsou na druhou stranu ale velmi často stavební zbytky, suť a mnoho dalších nečekaných předmětů, které mohou zkomplikovat výsadbu. Výsledkem kultivace by měla být půda zpracovaná do hloubky cca 0,4 m.

Pokud je výsadby zakládají **v kořenovém prostoru vzrostlých dřevin**, je třeba v první řadě dbát opatrnosti, aby nebyl poškozen kořenový systém dřeviny. To by mohlo vést ke zhoršení jejího zdravotního stavu a při výrazném poškození až k úhynu a samozřejmě zpětně k velmi dramatické změně světelných podmínek na lokalitě. Tato výrazná světelná změna by negativně ovlivnila dané podrostové rostliny a záhony by musel být upraven pro nové podmínky. Pro výsadby bylin v kořenovém prostoru je zpravidla dostatečné, aby byla půda prokypřena cca 0,15-0,2 m do hloubky. Vhodné je, pokud se na takto připravené místo navrství 50 – 70 mm dalšího, vhodného substrátu (ideálně písčitého) a ten se promísí se stávající půdou. Tento substrát může sloužit zároveň pro zlepšení půdní struktury. Na mnoha městských stanovištích je půda pod vzrostlými stromy utužená, mnohdy jílovitá, s nedostatkem půdních pórů. Do takovéto půdy nově vysázené rostliny nekoření dobře, a proto je vhodné půdní strukturu vylepšit. Na vylepšení lze použít anorganický materiál jako je písek nebo jemný štěrk (frakce do cca 8 mm), který nepodléhá rozkladu. Lze využít také organické materiály jako je kompost, substráty určené pro výsadbu trvalek, ornici aj. Výběr je nutno podřídit požadovanému výsledku, tedy kypré, dobře zpracované půdě, dostatečně humózní a vododržné a zároveň dobře drenážované.

## Výsadba

### Technologie výsadby

Výsadba probíhá do předem odplevelené, připravené plochy. Po rozmístění rostlin (dle možností viz výše) se rostliny vysadí do standardní hloubky. Při výsadbě se odstraní všechny poškozené a mrtvé kořeny. Většina rostlin se sází jako kontejnerovaná sadba ve standardní velikosti K9, solitérní rostliny

Lze vysázet ve větších velikostech, aby plnily svou funkci co nejdříve. Pokud je zvolen způsob výsadby bez osazovacího plánu, je potřeba rozmístit všechny rostliny (postupně od solitérních přes skupinové, vtroušené až po pokryvné) najednou a ty poté vysadit. Po výsadbě trvalek proběhne podobným způsobem výsadba cibulnatých a hlíznatých rostlin. Pokud nebudou cibulnaté a hlíznaté rostliny sázeny ve stejný den jako trvalky, je nutné čerstvě zasazené rostliny zalít dostatečným množstvím vody. Pokud budou sázeny ihned i cibuloviny, zálivka bude následovat až po jejich výsadbě. Po výsadbě trvalek a cibulnatých a hlíznatých rostlin dojde co v nejkratší době k zamulčování výsadeb.

#### Vhodné období založení

Nejvhodnějším obdobím pro založení smíšených trvalkových výsadek je **podzim**. Souvisí to s výsadbou velkého množství cibulnatých a hlíznatých rostlin, které se vysazují na podzim. Oproti záhonům na slunných místech (kde se používá anorganický mulčovací materiál) je však možno záhony na stinných lokalitách vysazovat také na jaře (a nemulčovat, nebo lépe zamulčovat pouze tenkou vrstvou cca 20 mm mulče a častěji zalévat) a cibuloviny dosázet až na podzim a až poté zamulčovat finální vrstvou mulče.

### Dokončovací práce - mulčování

Mulčování záhonu po výsadbě trvalek, cibulnatých a hlíznatých rostlin, je nedílnou součástí dokončení výsadby. Stínomilné rostliny jsou velmi dobře adaptovány na přirozený opad listů, který se pravidelně snáší na zem a vytváří tak zcela přirozený mulč. Některým druhům (např. *Heuchera* sp., *Bergenia* sp. aj.) každoroční listový opad vyloženě přispívá k vitalitě a dlouhověkosti.

V podrostech se používá organický mulč ve vrstvě cca 30–50 mm. Jako mulče lze použít široké spektrum materiálu, nejčastěji je to jemně drcená kompostovaná borka, kompostované dřevní štěpky, nebo kompost. Lze však použít také méně běžné materiály jako je štěpka z ozdobnice (*Miscanthus* sp.), korek, kokosové slupky atd. Velmi vhodná je také listovka, jejíž struktura je přirozenému opadu v podrostu velice podobná. V zahraničí se k mulčování používají také drcené listy (z daného místa), což může být velmi zajímavé jak ekonomicky tak ekologicky (vše zůstává na místě, není potřeba nic kromě drtičky převážet atd.). Podle druhu mulče a vlhkosti stanoviště se organický mulč postupně rozkládá a je vhodné jej zpravidla každé 2–3 roky v tenké vrstvě cca 20–30 mm doplňovat. Mulč se doplňuje nejlépe v předjaří, ihned po jarním sestřihu nadzemní hmoty suchých rostlin. Je nutno počítat s množstvím jarních cibulnatých a hlíznatých rostlin, které raší a kvetou na konci zimy až velmi časně zjara jako např. *Eranthis* sp., *Corydalis* sp., *Galanthus* sp. aj.

Také je vhodné ve výsadbě ponechávat alespoň část listového opadu. Samozřejmě záleží na druhu dřeviny, ze které listy pocházejí a jeho množství. Každopádně není potřeba podrosty vyhrabávat a čistit úplně dokonale.

## Údržba

### Předjarní sestřih

Jarní sestřih patří mezi pracovní operace v roce a předchází vyrašení prvních jarních efemeroidů. Zpravidla je nutné ho provádět již v únoru, protože mnoho hajních rostlin raší a kvete velmi časně, aby využily krátkého bezlistého období stínících dřevin. Část nadzemní hmoty rostlin lze na místě ponechat jako přirozenou vrstvu doplňující mulč. Jarní sestřih je vhodné provést také u druhů, které jsou přes

zimou zelené (jako např. některé druhy *Epimedium* sp.), protože v průběhu jara jsou tyto přezimující listy nahrazeny novými, přičemž staré usychají. Rostliny současně kvetou a tyto květy se tak ztrácejí v přezimujícím, zasychajícím olistění. Stálezelené druhy jako jsou čemeřice (*Helleborus* sp.), barvínek (*Vinca* sp.), kopytník (*Asarum* sp.), bergénie (*Bergenia* sp.) aj. se nesestřihují, je však vhodné odstranit poškozené listy.

## Pletí

Pletí patří mezi základní pracovní operace, které se provádějí po celou dobu existence výsadeb. V prvním roce je potřeba navštívit výsadby alespoň 4× a věnovat zvýšenou pozornost zejména nežádoucím rostlinám rostoucím z kontejnerů nově vysázených rostlin, substrátu (pokud byl doplňován) a mulčovacího materiálu. Pletí se dá spojit s dalšími pracovními operacemi, jako je zálivka, úklid odpadků ze záhonu atd.

## Doplnění mulče

Organický mulč se ve výsadbách přirozeně rozkládá a je potřeba ho pravidelně doplňovat. Četnost doplňování vrstvy závisí na použitém druhu mulče a vlhkosti stanoviště. Zpravidla se uvádí doplnit vrstvu mulče o cca 20–30 mm každý 2. až 3. rok. Prodloužit dobu doplňování mulče může také třeba ponechání části přirozeného opadu ve výsadbě. Nejvhodnější doba pro doplnění potřebné vrstvy mulče je ihned po předjarním sestřihnutí v únoru.

## Hnojení

Hnojení výsadeb v podrostech je závislé zejména na použitém sortimentu rostlin. Dostatek živin je klíčový pro vitalitu rostlin a jejich funkční i vizuální působení ve výsadbě. Pokud ve výsadbách použijeme druhy s vyššími nároky na živiny (zpravidla jsou to mohutnější druhy a odrůdy trvalek rodů *Rodgersia* sp., *Hosta* sp., *Aconitum* sp., *Kirengeshoma* sp. aj.) je potřeba živiny pravidelně dodávat. Řada druhů, původem z chudých lokalit (*Helleborus* sp., *Fragaria vesca*, *Lithospermum purpureoaceruleum*, *Primula veris* aj.) však hnojení nevyžaduje. Standardně lze výsadby hnojit hnojivem s řízeným uvolňováním živin, dávku a četnost doporučená výrobcem lze většinou snížit, protože se nejedná o záhonové trvalky. Z části nebo zcela může být hnojení nahrazeno přirozeným obohacováním půdy o rozklad organického mulče, zejména pokud je použito rychle se rozkládajícího materiálu jako je jemná, kompostovaná borka, drcené listy aj. Pokud je jako mulče použit kompost, hnojit se dále nemusí.

## Zálivka

Výsadby by měly být v ideálním případě navrženy tak, aby nevyžadovaly dodatečnou zálivku. Tzn. vybrat pro stávající lokalitu odpovídající sortiment. Nicméně konkurenční tlak dřevin v kořenovém prostoru je vysoký a proto je potřeba počítat se zálivkou v období, kdy je pro podrost vody nedostatek. Zálivka v prvním roce po výsadbě je pro ujetí rostlin určitě velmi důležitá a její potřeba nastává zpravidla od července do srpna, kdy lze počítat alespoň se 4–8 zálivkami dostatečným množstvím vody. V dalších letech se řídíme aktuálními potřebami rostlin, kdy sledujeme vadnutí. Jednou z možností je také instalace automatické závlahy. Tato možnost má své velké negativa v tom, že systém potřebuje pravidelnou údržbu a kontrolu správné funkčnosti zálivky. S tím se ovšem ve veřejné zeleni nedá vždy předpokládat. Riziko, že rostliny, závislé na dodatečných přísunech vody zůstanou po určitou dobu přes

kritické období bez vody, je příliš velké a může tak dojít k celkovému kolapsu výsadeb. Proto je lepší nespoléhat ve veřejné zeleni na automatickou závlahu.

### Odstraňování odkvetlých květenství

Ve smíšených výsadbách se zpravidla suchá květenství ponechávají přes zimu a odstraňují se při předjarním sestřihu. Většina podrostových trvalek totiž není schopna remontovat a záhon by měl být sestaven tak, že tyto pracovní „kosmetické“ operace nepotřebuje.

### Úklid odpadu z výsadeb

Ve veřejné zeleni je na místech, kde prochází velké množství osob nebo se zde lidé zdržují (zastávky MHD, lavičky, altánky aj.), běžné, že se zde vyskytuje množství odpadků. K tomuto je nutno také připočítat exkrementy od psů, které ve výsadbách venčí nezodpovědní majitelé. Z těchto důvodů je nutno přistoupit k úklidu záhonů. Odpadky všeho druhu totiž dokážou vizuálně znehodnotit i krásně kvetoucí plochy. Frekvenci úklidu je potřeba vyhodnotit individuálně, podle dané lokality. Tato pracovní položka je ve veřejné zeleni mnohdy velmi výrazná a je potřeba s ní již v návrhu projektu počítat.

## Dlouhodobý rozvoj výsadeb

Aby bylo možné využívat nesporné funkční i ekonomické výhody smíšených trvalkových výsadeb, je potřeba, aby záhony byly funkční po co nejdelší období. Plánovaná životnost je 15 let, nicméně v ČR ani jinde zatím zkušenosti (platné v době vydání této publikace) nejsou. Jedny z nejstarších výsadeb projektu Perennemix®, které byly založeny již roce 1998, lze vidět v kampusu odborné školy v Bernburgu a jeho okolí. Autoři této metodiky nezastírají fakt, že tato publikace vznikla na základě pouhých prvních třech sezón po výsadbě hodnocených směsí a že tato doba je spíše začátkem dalšího pozorování a vyhodnocování, proto je příliš brzy na závěry. Většina doporučených taxonů ve zde uvedených směsích je mnoha zahradníkům a ostatním uživatelům dobře známa, nicméně jejich vzájemné kombinace a zejména konkurenční síla často dokáže překvapit. Pro správné a dlouhodobé fungování směsi jako celku je důležité, aby byla zachována druhová (a prostorová) pestrost a aby nedošlo k převládnutí jednoho, nebo několika mála druhů.

## Náklady

### Náklady na založení

Náklady na založení smíšeného trvalkového záhonu v podrostu jsou v podstatě shodné se založením jiného typu trvalkových výsadeb na dané lokalitě. Jednou z nejvýraznějších položek je příprava stanoviště v kořenovém prostoru vzrostlých dřevin. Podle možnosti využít mechanizaci, respektive ruční práce se cenu založení bude pohybovat okolo 850,- Kč bez DPH na 1 m<sup>2</sup>.

## Náklady na údržbu

Náklady na údržbu podrostových výsadeb v sobě zahrnují základní pracovní operace jako je předjarní sestřih suché biomasy, pletí výsadeb cca 3× ročně, případnou závlivku, doplnění mulče (1× za 2-3 roky). Tato základní údržba vyjde na cca 3–6 min/m<sup>2</sup>/rok. K tomuto základnímu výčtu se v městských podmínkách veřejné zeleně započítává také pravidelné uklízení odpadků, psích exkrementů, oprava oplocení, případně dosadba zcizených rostlin.

## Srovnání novosti postupů

Zkušenosti s konceptem smíšených trvalkových záhonů na slunných a suchých stanovištích byly od roku 2003, kdy byly založeny první pokusné výsadby v areálu Zahradnické fakulty v Lednici. Později, v roce 2007 se hlavní výzkum širokého sortimentu rostlin a trvalkových směsí přenesl na plochy v Dendrologické zahradě v Průhonících. Téměř veškerá pozornost se ale věnovala rozvoji směsí na suché a slunné lokality. V době publikování této metodiky byly výsledky projektu TAČR jedinými originálními zdroji informací o smíšených trvalkových výsadbách ve stínu a polostínu testovaných v ČR. V zahraničí, zejména německé odborné literatuře se zmínky o možnostech použití těchto trvalkových výsadeb objevovali již dříve<sup>19</sup>, nicméně k prvním komplexnějším zkušenostem v klimatických podmínkách České republiky došlo až v roce 2014, počátkem řešení projektu TAČR, jehož výstupem je právě tato metodika. Jak se již potvrdilo s testováním a dlouhodobým řešením problematiky výsadeb na slunných stanovištích, nelze (ani ve stín či polostínu) přebírat zahraniční informace bez vyzkoušení a vlastních zkušeností.

## Popis uplatnění certifikované metodiky

Rozsah uplatnění metodiky je dán širokou využitelností informací uvedených v metodice, které jsou díky své autentičnosti (založené na dlouholetém výzkumu v oblasti použití trvalek) velmi žádané širokým spektrem uživatelů zejména z řad zahradních architektů, projektantů, projekčních ateliérů, pěstitelů okrasných trvalek, správců zeleně, realizačních firem v zahradnictví a mnoha dalších. Hlavní oblastí použití metodiky je především veřejná zeleň. Metodika také může sloužit jako součást vzdělávacích materiálů pro studenty a osoby dále se profesně vzdělávající v oboru zahradnictví a zahradní architektury.

## Ekonomické aspekty

Předpokládané ekonomické přínosy lze vyčíslit poměrně přesně na základě informací o nákladech nutných pro založení a péči po celou délku existence trvalkových výsadeb<sup>20</sup>. S ohledem na skutečnost,

<sup>19</sup> Borhardt, W. (2009): Schattenzauber & Co. – Neue Staudenmischpflanzungen. Neue Landschaft 8/2009. Patzer Verlag, Berlin, p. 39–44.

<sup>20</sup> Baroš, A. (2017): Cenová náročnost květinových výsadeb. Inspirace 2/2017. Svaz zakládání a údržby zeleně, Brno, s. 8–11.



že náklady smíšených trvalkových výsadb jsou v podstatě třetinové (cca 113,- Kč bez DPH/m<sup>2</sup>/rok existence těchto výsadb) oproti standardním trvalkovým výsadbám v 2. intenzivní třídě údržby (cca 337,- Kč bez DPH/ m<sup>2</sup>/rok existence), je úspora finančních prostředků pro správu zeleně za pouhých 500m<sup>2</sup> cca 112 tis. Kč po dobu předpokládané funkčnosti výsadb, tj. cca 15 let. V podstatě stejnému závěru dospěli také výzkumní pracovníci v SRN<sup>21</sup>, kteří spočítali náklady na intenzivní trvalkové výsadby na 335,- €/m<sup>2</sup>/15 let a u extenzivních na 108,- €/m<sup>2</sup>/15 let. Dalšími přínosy je také příznivý vliv na biologickou diverzitu, zvýšení propustnosti povrchu, podpora zasakování dešťových srážek, snížení prašnosti a ochrana kmene a kořenů stromů před poškozením.

## Seznam použité literatury

- Baroš, A., Martinek, J. (2011): Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou. Certifikovaná metodika. VÚKOZ, Průhonice, 84 s.
- Baroš, A. (2017): Cenová náročnost květinových výsadb. *Inspirace* 2/2017. Svaz zakládání a údržby zeleně, Brno, s. 8–11.
- Borchardt, W. (1996): Pfllegeleichte Alternative. Bodendeckende Stauden und Gehölze. *Deutscher Gartenbau* 31/1996. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, s. 1700–1704.
- Borchardt, W. (2009): Schattenzauber & Co. – Neue Staudenmischpflanzungen. *Neue Landschaft* 8/2009. PatzerR Verlag, Berlin, p. 39–44.
- Chytrý M. (ed.) (2013): Vegetace České republiky 4. Lesní a křovinná vegetace / Vegetation of the Czech Republic 4. Forest and Scrub Vegetation. Academia, Praha, 552 pp.
- Eppel-Hotz, A., Felger, D., Henne, S., Hüttenmoser, B., Jaugstetter, B., Krause, G., Marzini, K., Murer, E., Schmidt, C., Schmidt, S., Schulte, A., Semmler, R., Veser, J. (2016): Pflegereduzierte Grünflächen. Attraktive Lösungen mit Stauden und Ansaaten. Forum verlag Herkert, Mering, 156 s.
- Fous, O. (2013): Vliv stanoviště na založení a volbu sortimentů podrostů. Sborník příspěvků z Trvalkového semináře 10. září 2013, Průhonice. Český spolek perenařů, Průhonice, s. 1–4.
- Hansen, R., Stahl, F. (1993): Perennials and their garden habitats. 4th edition. Cambridge University Press, Cambridge, 450 s.
- Heinrich, A., Messer, U. (2017): Staudenmischpflanzungen. Praxis – Beispiele – Tendenzen. 2. aktualizované Auflage. Eugen Ulmer KG, Stuttgart, 223 s.
- Hurych, V. (2003): Okrasné dřeviny pro zahrady a parky. 2. upravené a rozšířené vydání. ČZS KVĚT, Praha. 204 s.
- Kircher, W., Messer, U. (2001): Exotic Perennials and the Insect World. Evaluating the Meaning of a Plant's Origin for the local Fauna. Yearbook 2001. Windisch, International Hardy Plant Union. p. 29-36.
- Kučková, T. (nedatováno): Studijní materiály k předmětu Použití rostlin. Zahradnická fakulta v Lednici, 1 s.
- Kučková, T. (2013): Trvalky pro podrosty a okraje porostů dřevin – sortimenty a zkušenosti. Sborník příspěvků z Trvalkového semináře 10. září 2013, Průhonice. Český spolek perenařů, Průhonice, s. 11–16.

---

<sup>21</sup> Eppel-Hotz, A., Felger, D., Henne, S., Hüttenmoser, B., Jaugstetter, B., Krause, G., Marzini, K., Murer, E., Schmidt, C., Schmidt, S., Schulte, A., Semmler, R., Veser, J. (2016): Pflegereduzierte Grünflächen. Attraktive Lösungen mit Stauden und Ansaaten. Forum verlag Herkert, Mering, 156 s.

- Málek, Z., Horáček, P., Kiesenbauer, Z. (2012): Stromy pro sídla a krajinu. Vydavatelství Ing. Petr Baštan, Olomouc, 357 s.
- Martinek, J. (2002): Vytváření bylinných lemů a podrostů. Studijní materiál pro předmět „Použití rostlin“. Zahradnická fakulta MZLU, Lednice, 17 s.
- Owen, J. (2010): Wildlife of a garden. A thirty-year study. RHS Media, Petersborough, 262 p. ISBN 9781907057120.
- Pacalaj, C. (nedatováno): Jetzt mischen wir den Schatten auf: Staudenmischpflanzungen für schattige Standorte. LVG Erfurt, 12 s. Dostupné z:  
[https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Schattenmixe\\_Pacalaj\\_Kurzfassung.pdf](https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Schattenmixe_Pacalaj_Kurzfassung.pdf)
- Pejchal, M. (2008): Arboristika I. Obecná dendrologie. VOŠ Za a SZaŠ Mělník. 168 s.
- Rice G. (2011): Planting the dry shade garden. The Best Plants for the Toughest Spot in Your Garden. Timber Press, Portland, London, 192 s.
- Schmidt, C. (2012): Schattenglaz Pflanzkonzept für Schatten und Halbschatten. Bund deutsch Staudengartner, Bonn, Flyer 2 s.
- Schulte, A. (2014): Auch im Schatten gibt es Licht. Mischpflanzungen für die Lebensbereiche Geholz und Geholtrand. Veitshöchheimer Berichte 167/2014, 12 s. Dostupné z:  
<https://www.lwg.bayern.de/mam/cms06/landespflge/dateien/schattenpflanzung.pdf>
- Smýkal, F., a kol. (2008): Arboristika II. Výsadby dřevin. VOŠ Za a SZaŠ, Mělník, 260 s.
- Sparks, K., Meyer, M. (2006): Planting under trees. University of Minnesota, Minnesota, 87 s. Dostupné z: <https://www.extension.umn.edu/garden/turfgrass/special/planting-under-trees/doc/8237pdf.pdf>
- Vreštiak, P. (1991): Vývoj listovej biomasy v štruktúre sídelnej zelene. Veda, Bratislava, 205 s.

## Seznam publikací, které předcházely metodice

- Baroš, A., Martinek, J. (2011): Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou. Certifikovaná metodika. VÚKOZ, Průhonice, 84 s.
- Baroš, A. (2017): Cenová náročnost květinových výsadeb. Inspirace 2/2017. Svaz zakládání a údržby zeleně, Brno, s. 8–11.

## Doporučené ověřené trvalkové směsi

Dále uvedené doporučené směsi byly testovány a hodnoceny Na Dendrologické zahradě v Průhonících a v Hlavenci po tři sezóny a lze o nich tvrdit, že se jedná o kvalitní kombinace, které mohou v našich klimatických podmínkách dobře fungovat. Z celkem 14 směsí je zde uvedeno 10. Další 4 směsi nebyly zatím zcela přesvědčivé a spolu s ostatními budou dále hodnoceny a sledovány.

## Stinný lesk (Schattenglanz)

### Charakteristika:

Druhově pestrá trvalková směs s vyšším podílem stálezelených druhů. Směs založená především na různých odstínech zelené a lesklém olistění. Na vlhčím stanovišti velmi dobře prospívá a je velice atraktivní i přes zimu.

### Vhodná lokalizace:

Polostín až střední stín, čerstvá, svěží, středně vlhká půda (slabě humózní, soudržná, slabě kyselá až slabě zásaditá).

### Autor:

Svaz německých pěstitelů peren (BdS - Bund deutscher Staudengärtner)

Stinný lesk - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
Solitérní rostliny	<i>Carex pendula</i>	1
	<i>Helleborus argutifolius</i>	1
	<i>Kirengeshoma palmata</i>	1
	<i>Polystichum aculeatum</i>	2
Skupinové rostliny	<i>Carex conica</i> 'Variegata'	2
	<i>Dryopteris erythosora</i>	3
	<i>Hosta ventricosa</i>	5
	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	4
Pokryvné rostliny	<i>Arum italicum</i> 'Marmoratum'	3
	<i>Asarum europaeum</i>	7
	<i>Bergenia</i> 'Beethoven'	3
	<i>Brunnera macrophylla</i> 'Jack Frost'	5
	<i>Euphorbia amygdaloides</i> var. <i>robbiae</i>	3
	<i>Geranium</i> × <i>oxonianum</i> 'Prestbury White'	5
	<i>Hosta lancifolia</i>	5
	<i>Liriope muscari</i> 'Ingwersen'	5
	<i>Pachysandra terminalis</i>	5
	<i>Vinca minor</i>	7
Vtroušené rostliny	<i>Corydalis alba</i>	6
CELKEM		73
Cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	100
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'White Triumphator'	50

## Stinné kouzlo (Schattenzauber)

### Charakteristika:

Druhově pestrá trvalková směs s vyšším podílem stálezelených druhů. Směs založená především na různých odstínech zelené a lesklém olistění. Na vlhčím stanovišti velmi dobře prospívá a je velice atraktivní i přes zimu.

### Vhodná lokalizace:

Polostín až střední stín, čerstvá, svěží, středně vlhká půda (slabě humózní, soudržná, slabě kyselá až slabě zásaditá).

### Autor:

Svaz německých pěstitelů peren (BdS - Bund deutscher Staudengärtner)

Stinné kouzlo - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
Solitérní rostliny	<i>Aconitum carmichaelii</i>	1
	<i>Anemone</i> × <i>hybrida</i> 'Andrea Atkinson'	1
	<i>Calamagrostis brachytricha</i>	1
	<i>Digitalis grandiflora</i>	1
	<i>Polystichum setiferum</i> 'Dahlem'	1
	<i>Rodgersia henricii</i> 'Irish Bronze'	1
Skupinové rostliny	<i>Aster ageratoides</i> 'Ashví'	2
	<i>Deschampsia caespitosa</i> 'Goldschleier'	3
	<i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'	3
	<i>Kalimeris incisa</i> 'Blue Star'	1
	<i>Salvia glutinosa</i>	2
Pokryvné rostliny	<i>Aster divaricatus</i>	2
	<i>Bergenia cordifolia</i> 'Winterglut'	5
	<i>Carex oshimensis</i> 'Evergold'	3
	<i>Doronicum pardaliaches</i> 'Goldstrauss'	5
	<i>Epimedium</i> × <i>rubrum</i>	8
	<i>Helleborus orientalis</i> - červené odrůdy	3
	<i>Heuchera</i> 'Cappucino'	5
	<i>Pulmonaria saccharata</i> 'Lewis Palmer'	5
<i>Waldsteinia geoides</i>	3	
Vtroušené rostliny	<i>Corydalis lutea</i>	7
	<i>Symphytum azureum</i>	7
CELKEM		70
Cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Chionodoxa luciliae</i> (syn. <i>Scilla luciliae</i> )	100
	<i>Eranthis hyemalis</i>	100
	<i>Lilium henryi</i>	3
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'	100
	<i>Scilla siberica</i>	100

## Stinný šepot (Schattengeflüster)

### Charakteristika:

Druhově pestrá trvalková směs s vyšším podílem stálezelených druhů. Směs založená především na různých odstínech zelené a lesklém olistění. Na vlhčím stanovišti velmi dobře prospívá a je velice atraktivní i přes zimu.

### Vhodná lokalizace:

Polostín až střední stín, čerstvá, svěží, středně vlhká půda (slabě humózní, soudržná, slabě kyselá až slabě zásaditá).

### Autor:

Svaz německých pěstitelů peren (BdS - Bund deutscher Staudengärtner)

Stinný šepot - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
Solitérní rostliny	<i>Aster macrophyllus</i> 'Albus'	1
	<i>Campanula latifolia</i> var. <i>macrantha</i>	1
	<i>Chasmantium latifolium</i>	1
	<i>Deschampsia caespitosa</i> 'Tautrager'	1
	<i>Digitalis purpurea</i> 'Alba'	2
	<i>Gilenia trifoliata</i>	2
Skupinové rostliny	<i>Helleborus foetidus</i>	2
	<i>Heuchera villosa</i> var. <i>macrorrhiza</i>	2
	<i>Molinia caerulea</i> 'Strahlenquelle'	2
	<i>Polygonatum multiflorum</i>	2
	<i>Polystichum setiferum</i> 'Herrenhausen'	1
Pokryvné rostliny	<i>Aster ageratoides</i> 'Ashvi'	2
	<i>Convallaria majalis</i>	7
	<i>Epimedium</i> × <i>versicolor</i> 'Sulpfureum'	5
	<i>Galium odoratum</i>	7
	<i>Geranium versicolor</i>	3
	<i>Hakonechloa macra</i>	3
	<i>Luzula sylvatica</i>	3
	<i>Pulmonaria officinalis</i> 'Sissinghurst White'	5
	<i>Tellima grandiflora</i>	3
	<i>Tiarella cordifolia</i> 'Moorgrün'	3
<i>Viola odorata</i> 'Königin Charlotte'	5	
Vtroušené rostliny	<i>Aquilegia vulgaris</i> 'Alba'	3
	<i>Digitalis purpurea</i> 'Alba'	4
CELKEM		70
Cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Muscari botrioides</i> 'Album'	100
	<i>Ornithogalum nutans</i>	100
	<i>Puschkinia scilloides</i>	100
	<i>Scilla mischtschenkoana</i>	100

## Venkovská nálada

### **Charakteristika:**

Druhově pestrá trvalková směs pro polostinná stanoviště venkovských území. Sestaveno z tradičních venkovských, bohatě kvetoucích druhů trvalek.

### **Vhodná lokalizace:**

Polostinné okraje porostu, pod starší stromy i mladé výsadby, svěží až sušší lokality. Venkovské výsadby.

### **Autor:**

Adam Baroš

Venkovská nálada - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
solitérní rostliny	<i>Aruncus dioicus</i>	1
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	2
	<i>Paeonia officinalis</i> 'Rubra Plena'	1
skupinové rostliny	<i>Aster cordifolius</i> 'Little Carlow'	4
	<i>Bergenia cordifolia</i> 'Winterglut'	5
	<i>Dicentra spectabilis</i> 'Alba'	5
	<i>Doronicum orientale</i>	5
	<i>Euphorbia polychroma</i>	5
	<i>Helleborus orientalis</i> (odrůdy)	4
	<i>Heuchera sanguinea</i> 'Coral Forrest'	6
	<i>Hosta undulata</i> 'Albomarginata'	5
	<i>Primula veris</i> 'Cabrillo Yellow'	6
	<i>Sedum telephium</i> 'Herbstfreunde'	5
pokryvné rostliny	<i>Viola odorata</i>	7
	<i>Vinca minor</i> 'Aureovariegata'	7
	<i>Fragaria</i> 'Rujana'	7
	<i>Galium odoratum</i>	7
vtroušené rostliny	<i>Aquilegia vulgaris</i> (odrůdy)	2
	<i>Digitalis purpurea</i>	1
CELKEM ROSTLIN		85
cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Muscari latifolium</i>	100
	<i>Ornithogalus nutans</i>	50
	<i>Tulipa sylvestris</i>	25
	<i>Galanthus elwesii</i>	50
	<i>Scilla siberica</i>	150
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'	80

## Krojovaný lem

### **Charakteristika:**

Druhově pestrá trvalková směs pro polostinná stanoviště venkovských území. Sestaveno z tradičních venkovských, bohatě kvetoucích druhů trvalek.

### **Vhodná lokalizace:**

Polostinné okraje porostu, pod starší stromy i mladé výsadby, svěží až sušší lokality. Venkovské výsadby.

### **Autor:**

Adam Baroš

Krojovaný lem - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
solitérní rostliny	<i>Aconitum napellus</i> 'Schneewittchen'	1
	<i>Anthyrium filix-femina</i>	3
	<i>Hosta sieboldiana</i> 'Elegans'	1
skupinové rostliny	<i>Achillea ptarmica</i> 'Schneeball'	5
	<i>Bupthalmum salicifolium</i>	6
	<i>Campanula glomerata</i> 'Dahurica'	7
	<i>Campanula persicifolia</i>	7
	<i>Hosta lancifolia</i>	5
	<i>Lathyrus vernus</i>	7
	<i>Phlox amplifolia</i> 'Kleiner Augensterne'	4
	<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	4
	<i>Saponaria officinalis</i> 'Plena'	5
pokryvné rostliny	<i>Convallaria majalis</i>	5
	<i>Geranium</i> × <i>cantabrigiense</i> 'Biokovo'	6
	<i>Lamium galeobdolon</i> 'Florentinum'	6
	<i>Primula</i> × <i>pruhoniana</i> 'Wanda'	7
	<i>Viola sororia</i>	5
vtroušené rostliny	<i>Aquilegia vulgaris</i> (odrůdy)	3
CELKEM ROSTLIN		87
cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Muscari armeniacum</i>	120
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'February Gold'	50
	<i>Lilium martagon</i>	15
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>	50

## Barevný podrost

### Charakteristika:

Druhově bohatá trvalková směs z 27 taxonů, ověřených dlouholetými zkušenostmi na Dendrologické zahradě v Průhonících. Směs je založena na barevných kontrastech květů a výrazného olistění. Obsahuje druhy barevné a atraktivní i přes větší část zimního období. Na sušších lokalitách lze použít vitálnější astru (*Aster ageratoides* 'Asran'), která je však na vlhčích místech příliš agresivní a je lépe použít jinou, např. *Aster divaricatus* 'Tradescant'.

### Vhodná lokalizace:

Lehký až těžký zástin, obzvláště pokud je půda dostatečně vlhká. Středně vlhká stanoviště.

### Autor:

Adam Baroš

Barevný podrost - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
solitérní rostliny	<i>Phlomis russeliana</i>	1
	<i>Gillenia trifoliata</i>	2
	<i>Melittis melissophyllum</i> 'Royal Velvet'	1
	<i>Osmunda cinnamomea</i>	1
	<i>Polygonatum veticillatum</i>	1
	<i>Tricyrtis hirta</i>	1
skupinové rostliny	<i>Actaea rubra</i>	4
	<i>Adiantum pedatum</i>	5
	<i>Aruncus aethusifolius</i>	5
	<i>Aster ageratoides</i> 'Asran' / <i>Aster divaricatus</i> 'Tradescant'	4
	<i>Euphorbia amygdaloides</i> 'Purpurea'	4
	<i>Gentiana asclepiadea</i>	3
	<i>Hosta</i> 'June'	3
	<i>Hosta</i> × <i>tardyana</i> 'Halcyon'	4
	<i>Luzula sylvatica</i> 'Wintergold'	5
pokryvné rostliny	<i>Ajuga reptans</i> 'Burgundy Glow'	5
	<i>Galium odoratum</i>	8
	<i>Epimedium perralchicum</i> 'Frohnleiten'	5
	<i>Heuchera villosa</i> var. <i>macrorrhiza</i>	4
	<i>Hosta clausa</i> var. <i>ensata</i>	4
	<i>Pulmonaria saccharata</i> 'Mrs. Moon'	4
	<i>Viola odorata</i>	8
vtroušené rostliny	<i>Meconopsis cambrica</i>	4
CELKEM ROSTLIN		86
cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Anemone blanda</i>	200
	<i>Muscari azureum</i>	100
	<i>Puschkinia scilloides</i>	50
	<i>Arum italicum</i> 'Marmoratum'	10



## Lehký květnatý stín

### Charakteristika:

Druhově bohatá trvalková směs z 24 taxonů, ověřených dlouholetými zkušenostmi na Dendrologické zahradě v Průhonících. Směs obsahuje více druhů s dlouhými výběžky, takže rychle pokrývá plochu a zapojuje se až ke kmeni stromu. Směs má atraktivní strukturu a je atraktivní po celou sezónu.

### Vhodná lokalizace:

Polostín, lehký až střední stín stromů, dané rostliny velmi dobře snáší sušší lokality.

### Autor:

Adam Baroš

Lehký květnatý stín - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
Solitérní rostliny	<i>Anemone japonica</i> 'Honorine Jober'	2
	<i>Dryopteris filix-mas</i>	2
	<i>Lathyrus aureus</i>	1
Skupinové rostliny	<i>Aster divaricatus</i> 'Tradescant'	7
	<i>Astrantia major</i> 'Primadonna'	7
	<i>Bergenia</i> 'Abendglut'	5
	<i>Hosta plantaginea</i> 'Aphrodite'	4
	<i>Luzula nivea</i>	5
	<i>Physalis alkekengi</i> var. <i>franchetii</i>	4
	<i>Primula veris</i> 'Cabrillo Yellow'	6
	<i>Sedum telephium</i> 'Herbstfreude'	7
Pokryvné rostliny	<i>Duchesnea indica</i>	5
	<i>Epimedium</i> × <i>rubrum</i>	6
	<i>Geranium macrorrhizum</i>	5
	<i>Lamium galeobdolon</i> 'Florentinum'	4
	<i>Lithospermum purpureocaeruleum</i>	6
Vtroušené rostliny	<i>Aquilegia vulgaris</i>	2
	<i>Corydalis lutea</i>	2
CELKEM ROSTLIN		80
Cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Arum italicum</i> 'Marmoratum'	3
	<i>Cyclamen hederifolium</i>	10
	<i>Eranthis hyemalis</i>	100
	<i>Hyacinthoides hispanica</i> 'Excelsior'	20
	<i>Muscari armeniacum</i>	200

## Kvetoucí stín

### **Charakteristika:**

Druhově jednodušší trvalková směs s výraznou strukturou a velkým podílem stálezelených druhů.

### **Vhodná lokalizace:**

Polostín, lehký až střední stín stromů, dané rostliny velmi dobře snáší sušší lokality.

### **Autor:**

směs projektu PERENNEMIX

Kvetoucí stín - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
Soliterní rostliny	<i>Carex pendula</i>	1
Skupinové rostliny	<i>Aster macrophyllus</i>	5
	<i>Bergenia 'Schneekuppe'</i>	10
	<i>Campanula trachelium</i>	5
	<i>Helleborus × hybridus</i> - světlý květ	3
	<i>Hosta 'Frances Williams'</i>	8
	<i>Smilacina racemosa</i>	8
Pokryvné rostliny	<i>Convallaria majalis</i>	15
	<i>Vinca minor</i>	20
CELKEM		75
Cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Anemone blanda 'Blue Shades'</i>	80
	<i>Anemone blanda 'White Splendour'</i>	50
	<i>Eranthis hyemalis</i>	50
	<i>Scilla siberica</i>	50

## Stinná perla

### **Charakteristika:**

Druhově pestrá trvalková směs s řadou kvetoucích druhů i v druhé polovině sezóny. Prokvétá v průběhu celé sezóny

### **Vhodná lokalizace:**

Polostín, lehký až střední stín stromů, dané rostliny velmi dobře snáší sušší lokality.

### **Autor:**

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Wädenswill

Stinná perla - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
Solitérní rostliny	<i>Anemone</i> × <i>hybrida</i> 'Serenade'	4
	<i>Aster ageratoides</i> 'Asran'/'Ashvi'	2
	<i>Diervilla splendens</i>	2
	<i>Persicaria amplexicaule</i> 'Speciosa'	3
	<i>Salvia glutinosa</i>	1
Skupinové rostliny	<i>Aster divaricatus</i> 'Tradescant'	8
	<i>Helleborus orientalis</i>	8
	<i>Phlomis russeliana</i>	4
Pokryvné rostliny	<i>Epimedium pubigerum</i> 'Orangekönigin'	10
	<i>Geranium</i> 'Sirak'	10
	<i>Geranium</i> 'Tiny Monster'	5
	<i>Luzula nivea</i>	10
Vtroušené rostliny	<i>Aquilegia vulgaris</i> kultivary	3
	<i>Digitalis lutea</i>	3
	<i>Geranium nodosum</i>	4
	<i>Viola odorata</i> 'Königin Charlotte'	4
CELKEM		81
Cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Allium aflatunense</i>	25
	<i>Anemone blanda</i> 'White Splendour'	50
	<i>Chionodoxa luciliae</i>	50
	<i>Crocus tommasinianus</i>	50
	<i>Eranthis hyemalis</i>	50
	<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'	50
	<i>Puschkinia scilloides</i> var. <i>libanotica</i>	50

## Exotický kvetoucí lem

### **Charakteristika:**

Druhově jednoduchá trvalková směs s řadou kvetoucích

### **Vhodná lokalizace:**

Polostín, slunný okraj lesa, dané rostliny velmi dobře snáší suché lokality. Velmi vhodná pro výsadby pod mladé výsadby stromů.

### **Autor:**

směs projektu PERENNEMIX

Exotický kvetoucí lem - složení trvalkové směsi		
funkce	taxon	ks/10m2
Solitérní rostliny	<i>Aster × frikartii</i> 'Mönch'	3
	<i>Sesleria autumnalis</i>	2
Skupinové rostliny	<i>Codonopsis clematidea</i>	8
	<i>Phuopsis stylosa</i>	5
	<i>Potentilla</i> 'Warrenii'	10
	<i>Salvia nemorosa</i> 'Ostfriesland'	5
	<i>Solidago nemoralis</i>	5
Pokryvné rostliny	<i>Geranium gracile</i> 'Sirak'	5
	<i>Geranium × cantabrigiense</i> 'Berggarten'	10
	<i>Omphalodes verna</i>	5
	<i>Viola odorata</i> 'Königin Charlotte'	10
	<i>Viola sororia</i>	10
CELKEM		78
Cibulnaté a hlíznaté rostliny	<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	50
	<i>Eranthis hyemalis</i>	100
	<i>Scilla siberica</i>	50
	<i>Scilla siberica</i> 'Alba'	50
	<i>Tulipa orphanidea</i> 'Whittalli'	3