

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradnictví



Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Vliv fenologie růstu jednotlivých taxonů trvalek na celkovou
estetiku trvalkového záhonu

Diplomová práce

Ester Malošíková

Obor studia: Zahradní tvorba

Vedoucí práce: Ing. Pavel Matiska, Ph.D.

© 2021 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Vliv fenologie růstu jednotlivých taxonů trvalek na celkovou estetiku trvalkového záhonu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26. 4. 2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Pavlu Matiskovi, Ph.D. a panu Ing. Adamu Barošovi za ochotnou pomoc a odborné informace.

Vliv fenologie růstu jednotlivých taxonů trvalek na celkovou estetiku trvalkového záhonu

Souhrn

Tato diplomová práce je zaměřena na tematiku trvalkových výsadeb, specificky na extenzivní slunné záhony vysychavých stanovišť fungujících na principu autoregulace. Sledované výsadby jsou založené v Dendrologické zahradě v Průhonicích. Jedná se o tři trvalkové směsi.

Cílem práce je teoretické přiblížení problematiky extenzivních trvalkových výsadeb s vyšším stupněm autoregulace v části rešeršní, v části výzkumné poté objasnění vlivu fenologie růstu jednotlivých taxonů trvalek na celkovou estetiku výsadby v průběhu roku. Zjištěná data slouží jako podklad pro vytvoření výběru taxonů vhodných pro sestavení směsi, která bude použitelná pro městské prostředí. Tento výběr bude obsahovat esteticky stabilní taxony.

Práce je strukturována do dvou částí. První je tvořena literární rešerší, po ní následuje část výzkumná. Literární rešerše je teoretickým vzhledem do historie ekologického přístupu k rostlinným výsadbám, další kapitoly jsou věnovány soudobým tendencím v použití trvalek, v rámci typologie trvalkových výsadeb veřejné zeleně se rešerše podrobněji věnuje extenzivním trvalkovým výsadbám, a tématu fytofenologie.

Výzkumná část se zaměřuje na zpracování dat získaných v rámci pozorování fenologických fází jednotlivých taxonů tří vybraných výsadeb. Sledování probíhala v roce 2019, získaná data byla následně zpracována pomocí grafů a slovního vyhodnocení. Díky rozsáhlé fotodokumentaci dále vznikl dotazník hodnotící estetickou hodnotu jednotlivých taxonů v rámci fenologických fází. Tohoto hodnocení se zúčastnili studenti a absolventi oborů Zahradní architektura a Zahradní tvorba ČZU. Vyhodnocením byly získány informace o atraktivitě jednotlivých trvalek v průběhu roku, které se použily pro vytvoření výběru taxonů vhodných pro sestavení esteticky stabilní směsi.

Klíčová slova: trvalky, pereny, extenzivní trvalkové výsadby, fenologie rostlin, estetika výsadeb

The influence of growth phenology of individual perennial taxa on the overall aesthetics of a perennial flower bed

Summary

This diploma thesis is focused on the topic of perennial plantings. Specifically, it deals with the subject of extensive sunny drought-tolerant beds. The monitored plantings are situated at the Dendrological Garden in Průhonice.

The aim of the work is a theoretical approach to the issue of extensive perennial plantings based on the principles of autoregulation, moreover it aims to clarify the influence of phenology phases of individual perennial taxa on the overall aesthetics of the planting during the year. The obtained data serve as a basis for the creation of a new perennial mixture which is suitable for the urban environment. This perennial mixture contains aesthetically stable taxa.

The work is structured into two parts. The theoretical part focuses on the history of ecological plantings, the following chapters are devoted to contemporary trends in the use of perennials, furthermore this part describes the typology of perennial plantings of public greenery and focuses in more detail on extensive perennial plantings and phytophenology.

The second part contains the phenology research which focuses on the processing of obtained data during the observation of the phenological phases of individual perennial taxa. The monitoring took place in 2019. The results of the research were processed graphically and were commented. A photo questionnaire was used to evaluate the aesthetic effect of individual taxa within the phenological phases. The questionnaire was filled by students of Landscape Architecture. The resulting information about the attractiveness of individual perennial taxa during the year was used to design a new perennial mixture suitable for the urban environment.

Keywords: perennials, hardy plants, extensive perennial beds, plant phenology, aesthetics of flower beds

Obsah

1 Úvod	- 1 -
2 Vědecká hypotéza a cíle práce.....	- 2 -
3 Literární rešerše	- 3 -
3.1 Ekologický přístup k rostlinným výsadbám.....	- 3 -
3.2 Soudobé tendence v použití trvalek	- 6 -
3.2.1 Statické vegetační prvky.....	- 7 -
3.2.2 Částečně dynamické vegetační prvky.....	- 7 -
3.2.3 Dynamické vegetační prvky	- 8 -
3.3 Typy trvalkových výsadeb ve veřejné zeleni	- 8 -
3.4 Extenzivní trvalkové výsadby	- 10 -
3.4.1 Historie extenzivních výsadeb	- 10 -
3.4.2 Princip extenzivních výsadeb.....	- 11 -
3.4.3 Sestavování směsí, návrh sortimentu.....	- 13 -
3.4.4 Zakládání a údržba extenzivních trvalkových výsadeb	- 16 -
3.4.4.1 Příprava stanoviště	- 16 -
3.4.4.2 Výsadba rostlin	- 17 -
3.4.4.3 Mulčování	- 17 -
3.4.4.4 Údržba	- 18 -
3.5 Fenologie	- 19 -
3.5.1 Definice fenologie a fenologických fází	- 19 -
3.5.2 Historie fenologických pozorování	- 20 -
3.5.3 Význam fenologických pozorování	- 21 -
3.5.4 Kategorie fenologických fází.....	- 23 -
4 Výzkumná část	- 25 -
4.1 Lokalizace místa	- 25 -
4.2 Charakteristika přírodních podmínek.....	- 26 -
4.2.1 Biogeografické členění, geologické a půdní poměry	- 26 -
4.2.2 Klimatické podmínky	- 27 -
4.2.3 Fenologický vývoj roku 2019	- 27 -
4.3 Předmět pozorování	- 29 -
4.3.1 Druhové složení směsí.....	- 31 -
4.3.1.1 Kvetoucí závoj – Blütenschleier.....	- 31 -
4.3.1.2 Sen letní noci – Sommernachtstraum	- 32 -
4.3.1.3 Tanec trav	- 33 -

4.4	Metodika	- 34 -
4.4.1	Pozorování výsadeb	- 34 -
4.4.2	Popis vyhodnocení	- 35 -
4.4.2.1	Celková estetika výsadby.....	- 35 -
4.4.2.2	Dotazník – Estetická hodnota trvalek v rámci jednotlivých fenologických fází	- 35 -
5	Výsledky	- 36 -
5.1	Soupis sledovaných taxonů	- 36 -
5.2	Vyhodnocení vlivu fenologie růstu jednotlivých taxonů na celkovou estetiku výsadby	- 40 -
5.2.1	Kvetoucí závoj	- 41 -
5.2.2	Sen letní noci.....	- 44 -
5.2.3	Tanec trav.....	- 48 -
5.2.4	Přehled hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů výsadby .	- 53 -
5.2.5	Vyhodnocení vlivu fenologie růstu taxonů na celkovou estetiku výsadby-	56 -
5.3	Výběr taxonů vhodných pro sestavení směsi	- 59 -
5.3.1	Lokalizace a charakteristika místa aplikace směsi.....	- 61 -
6	Diskuze	- 63 -
7	Závěr	- 64 -
8	Seznam použité literatury	- 65 -
9	Přehled obrázků, tabulek a grafů	- 71 -

1 Úvod

Trvalky jsou význačným prvkem zahradní architektury s bohatou historií, jejichž uplatnění procházelo a stále prochází významným rozvojem. V minulosti byly trvalky využívány především pro léčivé a aromatické účinky, opomíjen není ani jejich význam symbolický, či obřadní. Díky své sortimentální bohatosti, a tedy pestrosti tvarů, struktur, textur, barev i vůní je tato skupina ceněna z pohledu vizuálního, okrasného, estetického.

Přesto však estetické měřítko a vzhledová atraktivita nejsou hodnotami, které jsou při použití trvalek ve veřejném prostoru v rámci současné zahradní architektury jediné zásadní. Na důležitosti a závažnosti v této době nabývá také hledisko ekologické. Snahy o udržitelnější systémy, ochranné tendence či zájem o podporu biodiverzity lze sledovat globálně.

V současnosti více než polovina populace žije ve městech a lze předpokládat další expanzi. Taktéž používání rostlin v rámci urbánního prostředí stále roste, což vyžaduje odborný a zodpovědný přístup při jejich zakládání a údržbě i specifické znalosti jejich vlastností, stanovištních podmínek a vizuálních aspektů. Mezi jednu z možností využití trvalek ve veřejném prostoru lze v rámci částečně dynamických či dynamických vegetačních prvků zařadit extenzivní trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace. Tento typ výsadeb spojuje myšlenky udržitelnosti, podpory biodiverzity, finančních úspor a minimalizací nezbytných vstupů, zároveň však neopomíjí estetično. Snaha o sezónní atraktivitu výsadeb je zde neméně důležitá.

Jelikož je celoroční vizuální atraktivita jedním z cílů tohoto typu výsadeb, je třeba dlouhodobějšího výzkumu. V Evropě má výzkum směsí tradici především v Německu, Švýcarsku a Nizozemsku. Monitoringu pokusných trvalkových výsadeb extenzivního typu s vyšším stupněm autoregulace se v České republice věnuje pracoviště fakulty Mendelovy univerzity v Brně v Lednici a Dendrologická zahrada v Průhonicích. Výsadby trvalkových směsí jsou zde dlouhodobě sledovány a hodnoceny.

Tato diplomová práce se zabývá hodnocením tří trvalkových směsí na základě fenologického pozorování taxonů jednotlivých výsadeb. Sledované trvalkové záhony se nachází v Dendrologické zahradě v Průhonicích. Cílem výzkumu je snaha o rozklíčování vlivu fenologických fází na celkovou estetiku výsadby. Na základě pozorování fenologických fází a jejich estetického hodnocení pomocí dotazníku vznikne výběr taxonů, které budou vyhodnoceny jako celoročně nejatraktivnější. Výsledky práce mohou sloužit jako inspirační materiál, například při tvorbě nových směsí, vizuální zaznamenání výsadeb pomocí fotodokumentace může posloužit jako studijní podklad, či jako srovnávací soubor dat pro pozorování v dalších letech. V neposlední řadě lze práci chápat jako ukázkou zájmu o pochopení této problematiky a podporu snahy o další vývoj výsadeb tohoto typu.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Vysoce atraktivní rostliny mohou mít velmi omezený časový efekt a mohou v celkovém estetickém dojmu záhonu působit i negativně oproti rostlinám celoročně esteticky stabilním.

Cílem této práce je zjistit vliv fenologie růstu jednotlivých taxonů trvalek ve smíšených trvalkových záhonech na celkovou estetiku výsadby v průběhu roku. Typově se jedná o extenzivní trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace, jež jsou vhodné pro slunná, vysychavá stanoviště. Testovací smíšené záhony jsou založeny v Dendrologické zahradě VÚKOZ, v.v.i. v Průhonicích. Pro výzkum byly vybrány tři směsi, jejich sledování probíhalo od dubna do prosince roku 2019.

V této práci bude zhodnocen vliv fenologie jednotlivých taxonů na celkový estetický dojem záhonu v různých obdobích roku. Ze získaných podkladů bude vytvořen seznam taxonů vhodných pro sestavení směsi použitelné pro městské prostředí.

3 Literární rešerše

3.1 Ekologický přístup k rostlinným výsadbám

V současné době žije více než polovina lidské populace ve městech (Parris 2016; Niemelä et al. 2011). Počet lidí žijících v urbánním prostředí od průmyslové revoluce dramaticky vzrostl a v příštích desetiletích lze očekávat další městskou expanzi. Tyto vyhlídky znamenají obrovské ekologické a sociální výzvy (Parris 2016). Zatímco historicky byly rostliny využívány především pro potravinářské, medicínské, ekonomické a estetické účely, v současnosti stále více nabývá na důležitosti také přístup ekologický (Beck 2013). Přestože příčinami úsilí o péči o krajinu, či přírodu obecně, jsou právě tendence ochranné, ekologické, i estetické měřítko zde hraje významnou roli (Stibral 2005). Obecně zájem o studium dynamiky městských ekosystémů za poslední desetiletí významně vzrůstá (Niemelä et al. 2011) a celosvětově lze sledovat rostoucí poptávku po udržitelných řešeních (Beck, 2013).

Ekologický přístup k rostlinným výsadbám není tak novým odvětvím, jak je často uváděno. Jeho prvotní principy a myšlenky vznikaly již před dvěma sty lety. V roce 1805 sepsal německý filosof a přírodní historik Alexander von Humboldt knihu *Essai sur la géographie des plantes (Esej o geografii rostlin)*. Obsahem von Humboldtových pozorování byla rostlinná společenstva z odlišných částí světa, avšak podobných zeměpisných šířek. Bylo zjištěno, že i přes odlišná prostředí jsou si společenstva v mnohém podobná, rostliny jsou podobně adaptované přírodním podmínkám. První ekologické výsadby využívající doposud známé poznatky byly založeny pro botanické zahrady. Přibližně ve stejném období, tedy na počátku 19. století se formovaly dva přístupy – první, zaměřující se na rostlinnou geografii a druhý přístup fyziognomický. Cílem prvního přístupu bylo napodobovat typ vegetace specifický pro danou geografickou oblast, zatímco přístup fyziognomický usiloval o přirozený charakter a fungování vegetace bez ohledu na zeměpisný původ rostlin ve výsadbě (Woudstra 2004).

Za jednoho z prvních průkopníků v aplikování ekologických idejí v zahradnické praxi bývá považován irský žurnalista a zahradník William Robinson. Přestože se svém díle zabývá zdomácněním nepůvodních druhů trvalek, využívání fyto geografických a ekologických principů v jeho přístupu není zřejmé, zabývá se převážně estetickými kritérii a modernizací staré zahradnické praxe. S tematikou ekologických výsadeb je Robinson spojován zejména v souvislosti s jeho publikací *The Wild Garden* z roku 1870. Podobným případem jako přístup Williama Robinsona je praxe německého botanika Hermanna Jägera, jenž se zabýval zdomácněním trvalek. Jeho počiny však nebyly založeny na vědeckých principech, sám v publikaci (z r. 1877) uvádí, že jediným pravidlem bylo kopírovat přírodu na základě vizuální podoby (Woudstra 2004). Neméně významnou postavou je britská autorka Gertrude Jekyll, jejíž tvorba měla výrazný vliv na rozvoj zahradní tvorby (Baroš et al. 2016; Tankard 2013), a to nejen v rámci stylu anglické venkovské zahrady (Tankard 2013). I v jejím případě lze hovořit

o větším důrazu na uměleckou stránku a zahradnický um, spíše než o výhradním studiu ekologie rostlin (Woudstra 2004).

Za příklad rané aplikace ekologických principů ve veřejném prostoru je v rámci Evropy považován městský park Humboldthain (Woudstra 2004), dílo německého zahradního a krajinného architekta Gustava Meyera, vznikající v období mezi lety 1869 a 1876 (Butenschön & Säumel 2011). Část tohoto parku byla věnována pro edukativní účely a kultivaci rostlin, výsadby větší části představovaly druhy rostlin domácích i zástupců severoamerických a sibiřských druhů, dále se zde nacházely výsadby řazené do skupin dle geografického původu, jež měly být ukázkou vegetace cizích zemí. Mezi další příklady aplikace ekologických principů ve veřejných výsadbách lze dále uvést např. návrh náměstí Sachsenplatz v Charlottenburgu (v západní části Berlína), dílo krajinného architektem Erwina Bartha z roku 1913 (Woudstra 2004).

Podobně jako v evropských zemích i ve Spojených státech panovala obecná obava ze zničení divoké flóry, která byla částečně způsobena technologickým pokrokem a zásadními změnami ve způsobu života lidí. Druhá polovina 19. století zde byla obdobím obrovské průmyslové expanze, spotřeby, vzrůstajícího materialismu, ale také chudoby. Tato situace vedla k výzvam k ochraně divokých rostlin i k zájmu o pěstování divokých rostlinných druhů, a to v období od konce 90. let 19. století, až do konce první světové války.

Experimentováním s původními druhy vznikl tzv. „prérijní styl“ – „the prairie style“ (Woudstra 2004), odpovídající regionálnímu charakteru amerického středozápadu (Nauseef 2016). Je zde kladen důraz na seskupování rostlin do společenstev podobně, jako se nachází ve volné přírodě, ve výsadbách je zachována barevnost typická pro prérijní vegetaci (Woudstra 2004) a je zdůrazněn význačný rys prérijní scenérie – horizontální linie, jež je zřetelným vizuálním oddělením oblohy a povrchu země (Nauseef 2016; Vernon 1995; Woudstra 2004), umožňující otevřený široký výhled do krajiny (Brookes 2003). Za představitele tohoto stylu jsou považováni krajinářští architekti Ossian Cole Simonds a Jens Jensen (Arvidson 2008; Tishler 2000; Vernon 1995; Woudstra 2004), termín „the prairie style“ poprvé použil v roce 1915 doktor Wilhelm Tyler Miller (Birnbaum & Crowder 1993; Tishler 2000) ve své publikaci *The prairie Spirit in Landscape Gardening* (Woudstra 2004), ve které popisuje práci O.C. Simondse a J. Jensena (Birnbaum & Crowder 1993; Woudstra 2004). Mezi nejznámější realizace O.C. Simondse lze zmínit návrh osázení rozšířené části prostoru hřbitova Graceland Cemetery v Chicagu, jež je charakteristické téměř výlučným použitím trvalek (Karson 2010). Za Jensenův nejzdařilejší a nápaditý počin je označován Columbus Park v Chicagu, který jednoduchými prostředky zhmotňuje či symbolizuje obraz krajiny prerie, ve výsadbách byla použita početná škála domácích druhů (Caldwell 1961).

Systematický ekologický výzkum v rámci městských prostředí započal v období po druhé světové válce, nejdelší tradici má ve střední Evropě a Velké Británii (Niemelä et al. 2011). U

poválečné generace krajinných architektů již lze nalézt shodu v aplikaci ekologických principů, jakožto základu pro práci s rostlinami, v tomto období se dále setkáváme s obecným přesvědčením, že striktní dodržování použití pouze domácích druhů vede k ochuzení výsadeb (Woudstra 2004).

Za významného průkopníka ve výzkumu použití trvalek ve formě přirozených seskupení („naturalistic groupings“), je považován profesor Richard Hansen. V roce 1948 založil v německém Weihenstephanu Institut für Stauden, Gehölze und angewandte Pflanzensociologie (Institut se zaměřením na trvalky, keřové porosty a aplikovanou rostlinnou sociologii) a zkoumal možnosti sdružování odlišných rostlin do stylizovaných vegetačních typů. Cílem jeho snažení bylo vytvořit nízkoudržbová rostlinná společenstva k využití především ve veřejné zeleni. Inspiraci profesor Hansen nacházel ve vegetaci středoamerických prérií či euroasijských stepí (Woudstra 2004). Výsledky svého bádání shrnul společně s Friedrichem Stahlem v publikaci *Die Stauden und ihre Lebensbereiche (Trvalky a jejich stanovištní okruhy)* z roku 1981. Je zde popsán nový způsob využití trvalek založený na ekologických principech, ne tedy pouze na zákonitostech estetických (Kuřková 2013; Woudstra 2004). Důležitým základem pro studium stanovištních okruhů byla tvorba Hermanna Jägera, Williama Robinsona a také teorie tzv. divokého zahradního umění Karla Foerstera. Richard Hansen v rámci své výzkumné práce rozšířil použití rostlin o aspekt dynamiky a proměnlivosti, věnoval se otázkám fytoecologickým, tedy otázkám soužití druhů, konkurenčními schopnostmi rostlin, a především seskupováním rostlinných společenstev. Druhy rozdělil dle jejich preferovaných stanovištních okruhů, přičemž zdůrazňoval, že rostliny nežijí na svém přirozeném stanovišti vždy ve svém optimu. O tom, zdali a jak hodně se rozšíří a budou prospívat, rozhodují jejich „společníci“ – tedy ostatní druhy ve společenstvu (Hansen & Stahl 2016). Vymezeno bylo osm základních stanovištních okruhů: porost dřevin, okraj porostu dřevin, volné plochy, kamenitá stanoviště, alpinum, záhon, okraj vody a voda. Některé z těchto okruhů byly ještě podrobně diferencovány, pro všechny však bylo vytvořeno doporučení k použití vhodných druhů trvalek (Kuřková 2013).

V České republice se pojmenováním společenstev navrhovaných na ekologických principech zabývá profesor Miloš Pejchal, nazývá je termínem „přírodě podobné vegetační prvky“ (PPVP), jehož alternativou je také termín „přírodou inspirované vegetační prvky“ (Kuřková 2013). Dle jeho definice se přírodě podobné vegetační prvky svým charakterem významně blíží jak rostlinným společenstvím přirozeného a polopřirozeného charakteru, tak i spontánně vzniklým společenstvům rostlin přírodě vzdáleným, přičemž charakterem je zde míněna druhová, prostorová či věková struktura. PPVP z praktického hlediska vykazují již nezanedbatelný stupeň autoregulace (spontaneity), dlouhodoběji se však neobejdou bez cílené péče. Jejich vlastnosti, či širší kontext, ve kterém se nachází, jsou též výsledkem kompozičního záměru (Straková 2014).

V navrhování zeleně jednadvacátého století čím dál více nabývá na důležitosti udržitelnost a podpora biodiversity. V současnosti využití rostlin (zejména trvalek, trav a travin) v městském prostředí stále roste, a je vyžadován lepší přístup k technickým informacím o zakládání, údržbě

rostlin, i vizuálních aspektech jejich použití (Oudolf 2013). Současná zahradní a krajinářská architektura by se měla řídit zásadami udržitelného rozvoje a usilovat o vytvoření systému s nízkými energetickými vstupy, zároveň by však měla být zachována dostatečně vysoká estetická hodnota vzniklých děl (La Dell 2004).

3.2 Soudobé tendence v použití trvalek

Trvalky jsou skupinou sortimentálně nejbohatší, lze je považovat za nejcennější květiny používané v zahradních úpravách (Vaněk 1982). Označení pereny pochází z latinského perennis. Tento výraz, jež je složeninou ze slov per a annus, nese význam celoroční, trvalý, stálý, ustavičný, věčný, nesmrtelný (Větvíčka 2004). Trvalky jsou rostlinami, jejichž životnost je v našich podmínkách delší než dva roky a které jsou schopné přežít zimu na venkovním stanovišti (Vaněk 1982). Kvetou a produkují semena více let po sobě, nepříznivé období přečkávají díky podzemním orgánům (Golovkin & Kliková 1990). Do těchto orgánů (tj. kořenů, oddenků, hlíz a cibulí) se během zimního období stáhne většina zásobních látek a trvalky takto přečkávají nepříznivé vegetační podmínky (Machala 1964). Trvalky jsou skupinou velmi rozmanitou, zahrnující rostliny ze všech oblastí zeměkoule, různých řádů, čeledí a rodů, rostoucích v rozličných klimatických a stanovištních podmínkách, jsou součástí různých rostlinných společenstev. Označení trvalky tedy není termínem botanickým ale prakticky zahradnickým (Pasečný 2003).

V rámci současné zahradní a krajinářské architektury lze hovořit o renesanci v používání rostlin a především trvalek, tento trend je v rámci vyspělých evropských zemí znatelný v posledních dvaceti až třiceti letech. Lze říci, že škála pěstovaných trvalek je v současnosti největší za celou historii. Úsilí o větší prosazení používání trvalek se týká jak soukromé, tak veřejné zeleně. Rozšiřování jejich taxonomické skladby souvisí mimo jiné s novými přístupy v jejich používání. Snahou je docílení atraktivního vzhledu výsadby ve spojení s použitím nových technologií zakládání a péče, zároveň s důrazem na zjednodušení pěstování a snižování finančních nákladů (Kuřková 2013).

Odborníky nejčastěji diskutovaná témata souvisejí s několika okruhy: 1. s používáním trvalek ve formě směsí („mixed perennial plantings“), 2. se zakládáním záhonů formou přímých výsevů letniček s akcenty předpěstovaných trvalek, 3. s pěstováním a používáním trvalek rozšiřujících se z místa původní výsadby do svého okolí, 4. se zakládáním společenstev inspirovaných severoamerickými prériemi a 5. s použitím omezeného počtu druhů trvalek v kombinaci s akcenty solitér. Odborné aktivity řady pracovišť, výzkumné projekty či ověřovací pokusy diskuzi v rámci těchto témat podněcují, do povědomí se tak dostávají nové přístupy navrhování a zakládání výsadeb (označované jako „natural“, „ecological“ či „naturalistic“), které využívají myšlenek a principů přírodního přístupu k zahradní a krajinářské tvorbě. V rámci tohoto přístupu se setkáváme s termíny „Natural gardening“, „Naturgarten“ či „Wild

garden“, specificky u trvalek poté „The Dutch Wave“ či „New Perennial Wave“ (Kuřková 2013).

V České republice se setkáváme s tradičními, intenzivně ošetřovanými výsadbami, i se společenstvy, jež jsou vytvářeny dle vzorů různých zahraničních inspirací. V rámci klasifikace a pojmenování současných stylů je důležitý vztah mezi řádem a přírodou, intenzivními zásahy a volností, dynamikou či nahodilostí, a také informace, zda jsou rostliny domácí či introdukované. Na základě těchto poměrů jsou charakterizovány tři skupiny vegetačních prvků: statické, částečně dynamické a dynamické (Kuřková 2013).

3.2.1 Statické vegetační prvky

U těchto prvků převládá konvenční zahradnický přístup, v České republice jsou převládající formou použití trvalek ve veřejné zeleni. Jsou charakterizovány vysokým stupněm estetického přístupu ke kompozici a výslednému působení, důraz je kladen na kvetení a barevnost výsadeb. Osazovací plán je vypracován do detailu, využívá se výsadby z předpěstovaných rostlin, postupuje se striktně dle návrhu. Údržba je intenzivní, lidské zásahy jsou časté. Kontrola či stupeň náhody je zde vyloučen. Do výsadeb jsou využívány původní i introdukované druhy, stupeň prošlechtění je vysoký a okruh použitých taxonů je relativně omezený. Příkladem těchto vegetačních prvků jsou formální záhony, monokulturní trvalkové výsadby, plošné výsadby s omezeným počtem taxonů ve velkých souvislých plochách, či intenzivně ošetřované trvalkové záhony (Kuřková 2013).

3.2.2 Částečně dynamické vegetační prvky

Částečně dynamické vegetační prvky jsou kombinací zahradnického a ekologického přístupu, výsadby působí přírodním dojmem. Je pro ně charakteristický méně silný, avšak zjevný důraz na estetické působení kompozice. Jelikož použitím pouze původních druhů tohoto často není možné docílit, používají se i exotické druhy. Na celkovou barevnost a kvetení je kladen menší důraz. Návrh často neobsahuje osazovací detail, je pouze stanoven seznam taxonů a jejich poměrné zastoupení. Jejich výběr je v maximálním souladu se stanovištními podmínkami, při zakládání se používá předpěstovaná sadba, výsev či jejich kombinace. Lidské zásahy jsou zde omezené, usměrňování společenstva je částečné, dle množství vynaložené činnosti se rozlišují společenstva extenzivní a intenzivní. Využívány jsou ekologické přístupy a principy (např. životních strategií rostlin, biodiverzity, dynamičnosti, proměn či šíření). Obecně jsou těmito prvky komponovaná společenstva, přestože jsou inspirována přírodou, jejich záměrem je vytvoření vizuální atraktivity. Do této kategorie se řadí šterkové záhony a optimalizované trvalkové směsi (Kuřková 2013).

3.2.3 Dynamické vegetační prvky

V tomto případě převládá přístup ekologický, podstatou těchto prvků je co nejvíce evokovat své přírodní vzory. Primárním principem jsou autoregulační schopnosti společenstva, estetické hledisko není zásadní. Tvůrci využívají znalostí o ekologických vlastnostech rostlin a principů jejich fungování ve společenstvu. Charakteristický je důraz na výběr taxonů s ohledem na stanovištní podmínky, s taxony se pracuje na úrovni jedince, nikoliv skupin. Výsadby jsou zakládány výsevem, výsadbou, jejich kombinací, přesevem či jinými způsoby. Využívají se druhy domácí i introdukované, lidský zásah je zde minimální. Příkladem těchto společenstev jsou louky, stepní formace či préríjní společenstva (Kuťková 2013).

3.3 Typy trvalkových výsadeb ve veřejné zeleni

Veřejné výsadby hrají důležitou roli v celkové kvalitě městského života, jež je jedním z faktorů majících přímý vliv na zdraví a psychiku populace (Barbosa 2007). Rostliny neboli tzv. zelená složka jsou významným pilířem v celkovém vyznění většiny zahradních a krajinářských úprav (Thoday 2016). Za jeden ze základních prvků kompozice městského prostředí lze považovat trvalkové záhony. Jsou živým porostem vyvíjejícím se a proměňujícím se v čase, jejich forma je různorodá (Melková 2014).

Květinový záhon je definován jako uměle vytvořené bylinné společenstvo, je řazen mezi bylinné vegetační prvky. Zahradnickými technologiemi vzniká připravené stanoviště, jež je od vnějšího okolí vymezené svým tvarem a vnitřním členěním. Intenzita údržby výsadby je v souladu s kompozičním záměrem a ekologicko-pěstitelskými nároky použitých taxonů (Kuťková 2013).

Rozlišujeme několik kategorií květinových výsadeb klasifikovaných dle různých kritérií. Jedním z kritérií je dělení výsadeb dle technologie založení, rozlišují se záhony zakládané z předpěstované sadby, přímým výsevem či kombinací obou možností. Záhony lze dále dělit dle jejich vnějšího tvaru na pravidelné a nepravidelné. Další z možností klasifikace je rozdělení dle výškového řešení, v rámci této kategorie jsou rozlišovány záhony jednoúrovňové a víceúrovňové. V neposlední řadě je možno výsadby dělit dle délky doby kvetení (na záhony krátkodobě a dlouhodobě kvetoucí), dle barevného řešení či dle intenzity údržby. V rámci posledního zmíněného kritéria rozlišujeme výsadby ošetřované intenzivně a extenzivně, míra této péče je dána souborem prací v rámci udržovací péče a četností jejich opakování v průběhu vegetační sezóny (Kuťková 2013).

Dle Vaňka (1982) a Golovkina a Klikové (1990) je možno trvalkové výsadby dále dělit na:

1. klasická trvalková rabata

Jsou to dlouhé květinové záhony pravidelného geometrického tvaru, vyznačují se kompaktností. Rostliny jsou ve výsadbě odstupňovány dle výšky, v minulosti bylo výškové odstupňování přísně dodržováno (Golovkin & Kliková 1990; Vaněk 1982). Jsou nejstarším způsobem použití květin v zahradních úpravách, jejich šířka se pohybuje mezi 150 - 250 cm (Vaněk 1982).

2. rozvolněná trvalková rabata

U tohoto typu rabat je kladen větší důraz na individuální působení rostlin, výsadba je více rozvolněná, rostliny nejsou pouze součástí hmoty (Golovkin & Kliková 1990).

Rabata se dále dělí dle výšky použitých rostlin na nízká a vysoká a dle pohledu pozorovatele na jednostranná a oboustranná (Golovkin & Kliková 1990).

3. volné trvalkové skupiny

Výsadba volných trvalkových skupin nemá pravidelný půdorys, využívají se zde více nízké trvalkové druhy v kombinaci se středně vysokými i vyššími trvalkami, narozdíl od rabat nejsou rostliny příliš nahuštěné, působí lehkým vzdušným dojmem (Golovkin & Kliková 1990). Přední hranice půdorysného tvaru nemá být tvořena přímkami, je tvořena spíše nepravidelnými tvary, např. vlnami (Vaněk 1982).

Kromě formy rabat mohou být trvalkové výsadby využity také jako součást míst postrádající atributy obývaného veřejného prostoru, jakými jsou např. brownfieldy, ochranné zóny komunikací, zbytkové plochy a podobně (Melková 2014). Přestože jsou trvalky ve formě záhonů běžnou součástí veřejného prostoru, jsou u nás podstatně méně používány například v podrostech, na krajích porostů dřevin, v parcích, na kruhových objezdech, dělících dopravních pásech, dálničních náspech či v prostorech kořenových mís u alejových stromů (Kuťková 2001).

Alternativou ke klasickým intenzivně udržovaným rabatům veřejného prostoru jsou smíšené trvalkové výsadby (Messer 2004), jejichž popisem se budou věnovat následující kapitoly.

3.4 Extenzivní trvalkové výsadby

Dalším z typů trvalkových záhonů jsou výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou. Při tvorbě těchto vegetačních prvků je využíváno přírodních principů, výsadby fungují díky znalostem rostlinné sociability a životních strategií použitých rostlin. Tento typ výsadeb je jednou z možností, jak minimalizovat vstupy energií i financí v rámci veřejného prostoru (Baroš & Martinek 2011; Heinrich & Messer 2012). Zároveň není opomíjeno hledisko estetické, či přispívání výsadeb k podpoře biodiverzity v městském prostředí. Atraktivita záhonu je kromě samotného kvetení zajišťována např. výrazným střídáním aspektů, kombinacemi barev listů, plodů a stonků či sladěním zajímavých struktur a textur (Baroš & Martinek 2011). Výsadby se vyznačují dynamikou (Baroš & Martinek 2011; Heinrich & Messer 2012), proměnlivé jsou nejen v rámci jednoho ročního období, ale také v průběhu následujících let. Pro atraktivní efekt výsadby je zásadní optimální kombinace druhů a respektování stanovištních nároků (Heinrich & Messer 2012). Jelikož je tento typ záhonů určen pro městské prostředí a spíše pro okrajové plochy, je ideální např. na kruhové objezdy či dělící pásy. Nevhodné je jejich využití jakožto univerzální náhrady květinových výsadeb na reprezentativních místech či na ruderálních plochách. Nehodí se do intenzivně udržovaných ploch, k historickým budovám či např. lázeňským kolonádám (Baroš 2014), naopak vhodné je jejich použití ke strohé moderní architektuře (Baroš & Martinek 2011).

3.4.1 Historie extenzivních výsadeb

Výzkum trvalkových extenzivních směrů má v Evropě tradici především v Německu, Švýcarsku a Nizozemsku (Baroš & Martinek 2011), přičemž s prvním uplatněním principů smíšených výsadeb se setkáváme již ve 30. letech minulého století v USA při obnově prerijského společenstva v arboretu americké univerzity ve Wisconsinu (Heinrich & Messer 2012).

V Německu byly první výsadby smíšeného typu vysazeny v polovině 80. let, a od této doby vznikaly o výzkumu také první publikace (Heinrich & Messer 2012). Směsi byly po mnoho let testovány na různých místech Asociací německých perenářů - Bund deutscher Staudengärtner (BdS 2011; Heinrich & Messer 2012). K jednomu z prověřených a nejstarších typů extenzivních směrů patří směs Silbersommer - Stříbrné léto (Baroš & Martinek 2011). Vznikla v roce 1997 v rámci projektu projektu Optimalizace trvalkových výsadeb ve veřejné zeleni, na výzkumu se podílely vzdělávací a vědecké instituty, botanické zahrady a úřady v Německu a ve Švýcarsku (Baroš & Martinek 2011; Martinek & Hlůžová 2005).

V roce 1998 byl na Vyšší odborné škole aplikovaných věd v Bernburgu (Hochschule Anhalt) zahájen výzkumný projekt Perennemix. Jeho cílem bylo vyvinout cenově dostupné směsi, které kombinují atraktivitu s nízkými požadavky na údržbu. Po několikaletém zkušebním testování byly kombinace optimalizovány a doporučené směsi jsou popsány např. v publikaci *Perennemix lively perennial composition* (Kircher 2007).

Pokusné trvalkové výsadby byly zrealizovány také na pozemku fakulty Mendelovy univerzity v Brně v Lednici, byly zde navrženy čtyři varianty výsadbových schémat s cílem ověřit tento typ výsadeb pro podmínky České republiky (Baroš & Martinek 2011; Martínek & Hlůžová 2005). Dalším vědeckým pracovištěm, kde byl tento typ výsadeb realizován, je Dendrologická zahrada v Průhonicích, trvalkové plochy zde byly zakládány od roku 2007 (Baroš & Martinek 2011). Kromě výzkumné činnosti byl tento typ výsadeb realizován také v rámci městských prostranství, poprvé v Trutnově v roce 2005 (Baroš & Martinek 2011), později např. v Praze, Litomyšli, Kutné Hoře a Brně (Baroš & Martinek 2011; Baroš 2014).

3.4.2 Princip extenzivních výsadeb

Extenzivní trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace fungují díky využívání znalostí rostlinné sociability a životních strategií rostlin. Celoročně vizuálně atraktivního vzhledu a dynamičnosti výsadby je docíleno díky využívání výše zmíněných principů společně s aplikováním mulče (Baroš & Martinek 2011).

Pojmem autoregulace jsou míněny pozitivní i negativní vazby mezi jednotlivými rostlinami a skupinami rostlin, přičemž výsledkem životních strategií by mělo být dosažení dynamické rovnováhy. Tato rovnováha je stavem, při kterém jsou lidské zásahy sníženy pouze na nezbytná usměrnění, která reagují na aktuální změny (Baroš & Martinek 2011). Princip autoregulace je závislý na několika faktorech, za základ autoregulačních schopností ekosystémů je považována:

a) adaptabilita jednotlivých organismů, populací a společenstev, b) vyvážené mezidruhové vztahy ve společenstvu a c) kruhové propojení producentů, konzumentů a rozkladačů zpětnými vazbami v biologickém látkovém koloběhu (Míchal 1994). Autoregulaci podobně definuje Larcher (1988), popisuje ji jako vlastní samořídící schopnost ekosystému, jejímž základem jsou vyvážené interferenční vztahy, vyhraněná přizpůsobivost neboli adaptabilita jednotlivých organismů, populací a společenstev s kruhovým propojením s producenty, konzumenty a rozkladači v látkovém koloběhu. Larcher (1988) dále uvádí, že schopnost společenstva snášet zátěž závisí na jejím druhovém složení, rozmnožovací schopnosti, věkové rozrůzněnosti populace, a především na náchylnosti k narušení. Při mimořádné zátěži společenstva může dojít k překročení přizpůsobivosti a autoregulačním schopnostem, a to například při mrazu, požáru či dlouhodobě znečištěném ovzduší.

Druhým významným principem využívaným v rámci extenzivních výsadeb je znalost životních strategií (Baroš & Martinek 2011). V průběhu evoluce se rostliny přizpůsobují dostupným zdrojům, zásadními faktory ovlivňující jejich existenci jsou čas, prostor a růstové faktory, tedy světlo, voda a živiny (Heinrich & Messer 2012). S vlivy vnějšího prostředí se potýká každý organismus a na jeho negativní působení reaguje každý trochu jiným způsobem. Způsoby, jak se organismus vyrovnává s vnějším prostředím, se často navzájem vylučují. Důvodem této

vzájemné vylučnosti strategií jsou vnitřní energetická omezení, což znamená, že organismus má pouze omezené množství energie a musí si zvolit, do čeho ji investuje. Tento výběr závisí do značné míry na prostředí. Příkladem může být možnost rostliny investovat do růstu listů, či kořenů. V prostředí chudém na živiny lze předpokládat přednostní investici do růstu kořenů, naopak v produktivním prostředí bude rostlina vytvářet listy (Storch & Mihulka 2000).

Životní strategie je definována jako komplex vlastností, který jedním konkrétním způsobem řeší určitou situaci. Týká se např. způsobů šíření v prostoru, způsobu přezimování, či metodami, jakými se organismus vyrovnává s nepříznivými vlivy prostředí (Storch & Mihulka 2000). V rámci těchto životních strategií jsou rostliny rozděleny do tří skupin na tzv. R-, C- a S-strategie (Baroš & Martinek 2011; Heinrich & Messer 2012; Storch & Mihulka 2000).

R-strategové (označování také jako ruderalní, či r - jako rychlost růstu populace) jsou skupinou rostlin s vysokou reprodukční schopností (Heinrich & Messer 2012; Storch & Mihulka 2000). Tyto rostliny jsou v proměnlivém prostředí s častými disturbancemi zvýhodňovány, jsou totiž schopny se rychle namnožit a vyrovnat tak vzniklé ztráty (Storch & Mihulka 2000). Kromě vysoké reprodukční schopnosti také rychle rostou, jejich životní cyklus je krátký. Kvalita potomstva není tak vysoká, neboť přežití je do značné míry náhodné, v rámci této strategie tedy rostlina investuje více do kvantity, zvyšuje se tím pravděpodobnost uchycení potomstva (Storch & Mihulka 2000). Pro tento typ strategie je charakteristická nízká konkurenceschopnost (Heinrich & Messer 2012; Storch & Mihulka 2000). V rámci trvalek do této kategorie patří např. *Digitalis purpurea*, *Aquilegia vulgaris*, *Campanula persicifolia*, *Gaura lindheimeri* či *Linaria purpurea* (Heinrich & Messer 2012).

C-strategové (označování také jako K-strategové) využívají ve stabilním prostředí vysoké míry konkurenceschopnosti, vyhovují jim stanoviště bohatá na živiny (Heinrich & Messer 2012; Storch & Mihulka 2000). Nejsou však schopni odolávat stresu ani narušení, žijí ve všeobecně přívětivém prostředí. Tyto rostliny jsou často dlouhověké a mají méně potomstva (Storch & Mihulka 2000). Mezi zástupce této skupiny patří např. rody *Hemerocallis*, *Hosta*, či druhy *Iris sibirica*, *Aconitum carmichaelii*, *Lysimachia punctata* (Heinrich & Messer 2012).

Poslední skupinou jsou S-strategové (stres snášející), tyto rostliny dobře odolávají stresu a obývají nejrůznější extrémní typy prostředí - např. pouště či slaniska (Storch & Mihulka 2000). Typickými zástupci jsou rody *Thymus*, *Lavandula*, *Salvia* či *Sedum*, dále např. druhy *Omphalodes verna* či *Waldsteinia geoides* (Heinrich & Messer 2012).

Mezi výše uvedenými strategiemi existují přechody charakteristické pro určitá prostředí, dále tedy rozlišujeme např. C-R-strategie, jež jsou konkurenceschopní a obývají stanoviště která jsou vystavená výraznému narušování (příkladem jsou *Anthriscus sylvestris* či *Cirsium arvense*) či S-R-strategie, kteří jsou adaptováni na typy prostředí ovlivněné stresem a zároveň disturbancemi. Do poslední kategorie patří např. rostliny lesního podrostu jako je *Galanthus nivalis*, *Anemone nemorosa* či *Corydalis cava* (Storch & Mihulka 2000).

3.4.3 Sestavování směsí, návrh sortimentu

Veškeré rostliny mají své jedinečné vlastnosti, často se lze setkat s tendencí definovat jejich silné a slabé stránky na základě vizuálního vnímání, je však třeba jít ještě hlouběji (Diblík 2014). Proto aby byly rostliny úspěšně nakombinovány ve fungující celek, jsou důležité znalosti rostlin a pochopení vzájemných vztahů mezi nimi (Beck 2013; Diblík 2014; Messer 2004). V rámci navrhování sortimentu a charakteru výsadby obecně je důležité brát v potaz také umístění, funkci a provoz daného místa (Baroš & Martinek 2011), konkrétněji v rámci jednotlivých vlastností rostlin např. jejich vzrůstnost či kompetitivitu (Beck 2013).

Při navrhování výsadby s vyšším stupněm autoregulace se sortiment vybírá na základě několika kritérií. Jedním z nich je očekávaná finální výška výsadby. Směsi se dělí na nízké (do 60 cm), střední (60-120 cm) a vysoké, přičemž středně vysoké směsi jsou nejčastěji používané. Neméně důležitým kritériem je barevnost, barevný koncept. Výsadba může být sestavena v jednom odstínu, barva záhonu může být v průběhu roku proměnlivá, lze také využít barev kontrastních, či zvolit pestrobarevnou kombinaci. Kladení důrazu výlučně na barevnost květu je však chybou. Habitus rostliny, vyváženost hrubých a jemných struktur a textur, atraktivnost dalších částí rostliny, nejen květu, odkvetlá květenství či podzimní zbarvení, všechny tyto prvky jsou důležité pro celkové vyznění výsadby. Dalším kritériem při navrhování může být záměr vytvoření tematických směsí nebo výsadeb, které jsou inspirované přírodními společenstvy, příkladem jsou préríjní či stepní výsadby. V tomto případě jsou však nutné velmi dobré znalosti a zkušenosti při navrhování, i v rámci údržby (Baroš & Martinek 2011).

Dalším krokem je výběr rostlin na základě kvantitativního zastoupení ve směsi a zařazení do funkčních skupin. Na ploše výsadby se jednotlivé druhy v určitém množství opakují, je tím docíleno vizuálního sjednocení plochy. Směs obsahuje standardně 25-40 druhů, platí zde pravidlo, že čím je plocha větší, tím i druhové zastoupení může být vyšší, výsadba bude stále působit jednotně. Zohledněna musí být také vývojová dynamika sortimentu a vlhkostní poměry stanoviště, v extrémně suché lokalitě je třeba použít více rostlin než na vlhčím místě. Osvědčeným sponem je v rámci středně vysokých směsí suchých a slunných stanovišť 9-10 ks/m², u nízkých 10-16 ks/m² a u vysokých 6-8 ks/m². V rámci funkčních skupin se rozlišuje pět kategorií, jež mají dáno procentuální zastoupení ve směsi. Tyto skupiny se mohou vzájemně prolínat, nebo se v průběhu času měnit, působení určitého taxonu se také může lišit v závislosti na výšce výsadby - např. solitérní působení v nízké směsi a působení jako rostlina skupinová v rámci vysoké výsadby (Baroš & Martinek 2011).

První funkční skupinou jsou rostliny solitérní. Ve směsi tvoří 10-15 %, jsou to druhy dominantní, tolerující stres, ve výsadbě jsou nejvýraznější a nejvyšší (Baroš & Martinek 2011; Baroš 2014). Díky své mohutnosti působí často jako solitéry, tuto funkci plní přibližně po dvou letech, přirůstají pomalu zvětšováním trsu a jsou dlouhověké. Jejich výsadba se doporučuje minimálně

40 cm od okraje záhonu, rostliny se rovnoměrně rozmístí po ploše. Zástupci této skupiny jsou např. *Calamagrostis*, *Deschampsia*, *Panicum* či *Eremurus* (Baroš & Martinek 2011).

Hlavní hmotou výsadby jsou rostliny skupinové, tvoří 35-60 % směsi (Baroš 2014). Sortimentálně jsou nejbohatší skupinou (Baroš 2014) a vytváří hlavní aspekt kvetení, jedná se o variabilní kategorii. Z hlediska výšky jsou vyšší než rostliny pokryvné, ale nižší než solitéry. Lze je seskupovat do skupin po třech až pěti kusech (Baroš & Martinek 2011).

Nejnižší patro výsadby je tvořeno rostlinami pokryvnými, které tvoří 35-50 % směsi. Jsou nižší než ostatní rostliny ve výsadbě, přirozeně se vyskytují ve větších skupinách až souvislých porostech, díky nadzemním či podzemním výběžkům se středně rychle rozrůstají (Baroš & Martinek 2011) a jsou jakousi kompaktní vrstvou chránící před plevelem (Baroš 2014). Typickými zástupci jsou např. *Geranium x cantabrigiense*, *Ceratostigma plumbaginoides* či *Stachys lanata* (Baroš & Martinek 2011).

Přibližně 5-10 % směsi je tvořeno rostlinami vtroušenými, nazývají se také „pendleři“, putující rostliny (Baroš & Martinek 2011). Dle životních strategií se jedná o ruderní druhy, konkurenčně jsou málo silné, jsou to krátkověké trvalky ale i letničky či dvouletky (Baroš & Martinek 2011; Baroš 2014). Ve výsadbě obsazují volná místa a plochu rychle zaplňují. Do této skupiny patří např. *Gaura lindheimeri*, *Knautia macedonica*, *Linum perene*, *Verbascum nigrum* či *Verbena bonariensis* (Baroš & Martinek 2011).

Poslední funkční skupinou jsou cibuloviny, jejichž význam tkví především v jarním aspektu kvetení. Používají se v množství 20-30 ks/m², do procentuálního zastoupení se však nezapočítávají. Vhodné je volit druhy botanické, či málo prošlechtěné, které se nemusí vyjímat z půdy, naopak nevhodné je užití nízkých podzimních cibulovin (*Colchicum*, *Crocus*), neboť přes vzrostlé rostliny ve výsadbě vizuálně zaniknou (Baroš & Martinek 2011).

Dle Baroše & Martinka (2011) je v rámci nahrazování druhů a kultivarů třeba velmi dobrých znalostí původního - nahrazovaného i nového sortimentu. Uvádí, že pokud se přistoupí k výběru alternativy, tak by kromě základních údajů (barva květu, doba kvetení a výška apod.) měly být brány v potaz i další charakteristiky. Příkladem jsou údaje o přezimování, dlouhověkosti, vitalitě, tendenci se rozklesávat apod. Nalezení těchto informací však bývá problematické, v literárních pramenech či ve specializovaných školkařských katalozích spolehlivé údaje často chybí. Pripouští, že přistoupení k alternativním druhům či kultivarům nemusí být vždy problémem, je možné že se nový taxon osvědčí a bude vhodnější než původní. Dále připomínají, že základní kostra výsadby by měla být tvořena ze spolehlivých rostlin, ty by měly tvořit 90 % směsi, v rámci experimentu lze poté vyzkoušet 10 % druhů nových (Baroš 2011). Záměna sortimentu bez vědomí autora (ve školce či během realizace) je dle Baroše & Martinka (2011) považována za hrubou chybu, a to již na úrovni kultivaru, za důležité považují využití

všech dostupných možností k sehnání původního taxonu, snaha o záměnu taxonu by tedy měla být až nejkrajnějším řešením.

V rámci již několikaletého výzkumu a praktických zkušeností s trvalkovými výsadbami s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou Baroš (2011) zmiňuje následující vhodné a problematické rostliny:

Vhodné trvalky:

Aster linosyris (hvězdnice zlatovlásek) - kvetení až v srpnu a září, pěkné semeníky, domácí druh, žlutě kvetoucí

Calamintha nepeta subsp. nepeta (marulka) - dlouho kvetoucí, výrazná, hmyzem oblíbená (často je zaměňována za ***subsp. glandulosa***)

Echinacea (třapatkovka) - ***E. angustifolia***, ***E. tenesseeensis***, ***E. pallida***, ***E. paradoxa***

Eremurus (liliochvostec) - výrazná solitéra, suchovzdorná rostlina

Euphorbia polychroma (pryšec) - velmi časté a dlouhé kvetení, drží trs, výrazné podzimní zbarvení

Geranium x cantabrigiense (kakost) - pokryvné, pěkné podzimní zbarvení

Knautia macedonica (chrastavec) - dlouhé a atraktivní kvetení, výhodou je setí

Linum naborensis (len) - nepřesévá se, atraktivnější než ***Linum perenne***

Penstemon (dračík) - ***Penstemon 'Huskars Red'***, ***Penstemon 'Mystica'*** - atraktivní zbarvení listu po celou sezonu, na podzim je zbarvení ještě výraznější

Phlomis russeliana (sápa) - strukturní a výrazná rostlina, atraktivita také v zimě

Pycnanthemum tenuifolium - velmi dlouho kvete

Salvia nemorosa (šalvěj) - velmi dlouhé kvetení

Solidago caesia (zlatobýl) - kvetení v říjnu, nepřesévá se (jako ostatní zlatobýly)

Vhodné traviny:

Deschampsia caespitosa (metlice)

Calamagrostis x acutiflora, ***Calamagrostis brachytricha*** (třtina)

Molinia caerulea (bezkoleneček)

Panicum virgatum (proso)

Problematické rostliny:

Euphorbia cyparissias (pryšec) - divoká forma je velice vitální, velmi rychle se rozšiřuje, vhodné použití je zejména v kombinaci s robustními rostlinami - konkurenčně je neohroží, velice dlouhé a nápadné kvetení, později remontuje a výrazně barví na podzim

Hieracium (jestřábík) - ***H. pilosella***, ***H. aurantiacum*** - velice vitální, rychle pokryje půdu a ostatním rostlinám nedovolí, aby se přesévaly

Knautia macedonica (chrastavec) - doporučována zároveň jako vhodná rostlina do výsadeb, za problematickou je označována kvůli schopnosti silně se přesévat

Monarda fistulosa (zavinutka) - extrémně vitální, šíří se semeny i podzemními výmladky

Nepeta fassenii (šanta) - často uváděna pod jinými názvy, velmi vitální, není úplně spolehlivá
Salvia verticillata (šalvěj) - silně se vysemeňuje
Scabiosa ochroleuca (hlaváč) - silně se přesévá
Stachys byzantina (čistec) - vytváří husté porosty, které mohou plstnatět a na prašných místech chytá hodně prachu, má nenápadný květ
Stipa (kavyl) - všechny vyzkoušené druhy - jsou nespolehlivé, ztráta cca 95 % v prvním roce
Veronica austriaca ssp. teucrium - nádherná v květu, později má však tendenci se rozklesávat

3.4.4 Zakládání a údržba extenzivních trvalkových výsadeb

Samotnému zakládání výsadby předchází posouzení vhodnosti místa. Záhony by měly být funkční součástí celkového konceptu výsadeb, logicky navazovat na okolní zeleň či okolí obecně. Vhodným umístěním mohou výsadby prostor logicky členit, sjednocovat, v opačném případě však roztržtit. Za nevhodné lze považovat například založení výsadby v těsné blízkosti ornamentálního záhonu či květnaté louky, vyššího trávníku či ruderálních ploch. Tyto kombinace prvků působí disharmonicky, či se jeví jako plochy zanedbané. Taktéž respektování stanovištních podmínek je neméně podstatné, ideální je místo celodenně osluněné a vysychavé (Baroš & Martinek 2011).

Důležité je také posouzení vhodnosti použití tohoto typu výsadby vzhledem k jejímu celkovému nekonvenčnímu přírodnímu vzhledu a divokosti. Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole, velmi dobře se hodí k moderní strohé architektuře, výsadby také dobře vyniknou v kontrastu se zpevněnými plochami. Větší a kompaktnější plochy jsou pro tento typ záhonů vhodné, autoregulační principy se zde dobře uplatní a výsadba se může plně rozvinout. Naopak příliš malé plochy (méně než 25 m²) a úzké pásy (šířka méně než 1-1,5 m) jsou pro tento typ výsadby problematické. Výsadba nepůsobí celistvě a jednotně, dochází k tvorbě mezer, prázdných míst. V rámci těchto malých či úzkých ploch je nevýhodou také nemožnost zopakování jednotlivých druhů, což může vést k nesouladu celkového efektu kvetení (Baroš & Martinek 2011).

Postup zakládání výsadby, který následuje po důkladném plánování, má několik fází. První fází je příprava stanoviště, následuje samotné rozmístění rostlin a jejich výsadba, konečnou fází je zamulčování štěrkem (Baroš & Martinek 2011).

3.4.4.1 Příprava stanoviště

Jelikož se v rámci městského prostředí nejčastěji jedná o degradovaná stanoviště s antropogenními půdami, které nejsou příliš kvalitní (např. pásy u chodníku, kruhové objezdy či plochy technického charakteru), přistupuje se buď k úplné výměně substrátu či k vylepšení substrátu stávajícího. Problematické jsou těžké půdy s vysokým podílem jílu nebo půdy zhutněné těžkou mechanizací, pojezdem či sešlapem. Z hlediska finančního a ekologického je

úplná výměna substrátu zatěžující, proto by se mělo k tomuto kroku přistoupit až v nezbytně nutných případech, pokud je to možné, provádí se pouze vylepšení stávajícího substrátu. Důležitým krokem je zvolení dobré drenáže, čímž se vytvoří nepropustná vrstva a zamezí se vyhnívání rostlin. Nad drenážní vrstvu se navrství vrstva vegetační, tedy prostor pro růst rostlin, který je přibližně 40 cm hluboký. Tento substrát by měl být málo živný a zároveň propustný. Za vhodnou je považována například směs ornice a písku v poměru 50:50, či směs ornice písku a drobného štěrku v poměru 40:30:30. Zcela nevhodné jsou živné zahradnické substráty, substráty na bázi rašeliny a také kompost (Baroš & Martinek 2011).

V rámci částečného vylepšení substrátu se povětšinou jedná o zlepšení fyzikálních vlastností. Cílem je zajištění vodopropustnosti a zvýšení obsahu vzduchu. Pro tento účel jsou vhodnými materiály písek a štěrk. Stávající substrát se s těmito materiály promíchá pomocí rotavátoru či frézy. Mocnost jednotlivých vrstev je stanovena na základě půdních rozborů, opomenuta by neměla být také mocnost vrstvy mulče. V případě že jsou půdní vlastnosti stanoviště příznivé (vhodná propustnost, zrnitostní složení apod.), výměna či vylepšování substrátu nejsou nutné. Následuje důkladné chemické odplevelení (provádí se většinou alespoň dvakrát), či sejmutí drnu o mocnosti přibližně 10 cm. Sejmutí drnu se však provádí pouze pokud je travní plocha nezaplevelená (Baroš & Martinek 2011).

3.4.4.2 Výsadba rostlin

Samotné výsadbě rostlin ještě předchází několik kroků. Pokud se zakládá výsadba na ploše větší než 100 m², je vhodné si prostor rozdělit na menší části, které se osazují samostatně. Těsně před výsadbou je možné ostříhat bujně narostlé rostliny (ne však traviny či rostliny náchylné k vyhnívání). Důležité je taktéž pečlivé vypletí rostlin, květináče ze školek mohou být zaplevelené a zanedbání tohoto úkonu může vést k utlačení vysazených trvalek. Solitérní rostliny se na plochu rozmisťují jako první, jejich rozmístění je nepravidelné, ale rovnoměrné, nedoporučuje se je umísťovat blíže ke krajům, minimálně tedy 40 cm od okraje. Následuje rozmístění rostlin skupinových, a nakonec rostlin pokryvných. Po rozmístění všech rostlin po výsadbové ploše je možné započít se samotnou výsadbou. Dodržením tohoto postupu se zamezí zbytečnému sešlapu rostlin v záhoně a nerovnoměrnému sponu. Ihned po výsadbě následuje zálivka rostlin. Výsadbu cibulovin je doporučeno provádět co nejdříve po výsadbě trvalek, na podzim (ideálně v říjnu). Rozmístění je obdobné jako u trvalek, menší cibuloviny se vysazují ve skupinách - po hnízdech 5-9 ks, větší cibuloviny se sází jednotlivě (Baroš & Martinek 2011).

3.4.4.3 Mulčování

Zamulčování minerálním mulčem se provádí co nejdříve po výsadbě. Pro slunná a suchá stanoviště je tento způsob charakteristický. Mulč zastává funkci ochrannou, brání před vysemeňováním rostlin z okolí, dále udržuje vyšší vlhkost v půdě a pomáhá také výrazně

redukovat práci v rámci údržby. Pro optimální fungování této vrstvy je nutné dodržet dostatečnou mocnost (po správném zamulčování rostliny nejsou na záhonu téměř vidět) a požadovanou zrnitost. Jako osvědčená vrstva se uvádí 7 cm, doporučuje se mocnost v rozmezí 5-9 cm. Za vhodnou je považována frakce 8/16 mm, používá se štěrk ostrohranný (drcený) i kulatý kačírek (Baroš & Martinek 2011).

3.4.4.4 Údržba

Nejdůležitější činností v rámci údržby výsadby v prvním roce je pletí. Plevel je nutné odstranit včas a opatrně, zamezí se tím poškození kořenů vysazené rostliny a jejímu následnému vyschnutí. Jelikož jsou plevele velmi vitální, je třeba je odstranit okamžitě po jejich nalezení. Při pletí se dbá na co nejmenší narušení vrstvy mulče. Jelikož v záhoně ještě není příliš rostlinné hmoty, suché nadzemní části se odstraňují nůžkami pouze selektivně. V suchých obdobích (méně než 10 mm srážek za tři týdny) je možné provést zálivku výsadby, není to však nutné. Tento krok se týká pouze prvního roku údržby, v dalších následujících letech se neprovádí, výsadby jsou sestaveny ze suchomilných rostlin, instalace závlahy je zcela proti principům těchto výsadeb (Baroš & Martinek 2011).

Dlouhodobá údržba výsadby se skládá z každoročního sestřihu rostlin v předjaří a dále ze selektivního pletí. Ideálním obdobím pro sestřih rostlin je konec února či začátek března. Sestřih se provádí křovinořezem nebo motorovou kosou přibližně 5 cm nad zemí. Dochází tím ke značné úspoře času. Suchá hmota se ze záhonu odstraní. Následuje ruční dočištění nůžkami a odstranění nevzhledných zasychajících listů. Keře a polokeře je také nutné ostříhat ručně, zakracují se přibližně o třetinu až polovinu. Rostliny stálezelené se nestřihají, ani nesekají, zde se pouze odstraňují suché či poškozené části. Jak již bylo zmíněno výše, plevel je třeba odstraňovat opatrně, aby se nenarušila souvislá vrstva mulče. I přes opatrnost se však v průběhu let štěrk zanáší, je tedy možné, (přibližně po 4 letech) po jarním sestřihu a před rašením rostlin, přidat slabou vrstvu štěrku (cca 3 cm). Zmíněné úkony tvoří nutnou základní údržbu výsadby, intenzitu údržby lze přizpůsobit, dochází tím však k navýšení nákladů. V případě zvolení podzimního sestřihu odkvetlých částí navíc dochází k ochuzení o zajímavé struktury v zimním období. Životnost správně založené a vhodně udržované výsadby bývá vyšší než u klasických trvalkových výsadeb, jejichž životnost se uvádí 7 až 10 let. Vhodnou péči lze považovat za klíčový předpoklad dlouhodobé atraktivity výsadby (Baroš & Martinek 2011).

3.5 Fenologie

3.5.1 Definice fenologie a fenologických fází

Fenologie je vědním oborem bioklimatologie, který se dle zaměření dělí na fytofenologii a zoofenologii. Zabývá se životními projevy rostlinných a živočišných organismů v souvislosti se změnami povětrnosti v jednotlivých ročních obdobích (Naučný slovník zemědělský 1967). Svůj název fenologie získala z řeckého *faínó*, jehož význam je "vyjevují" (Krška 2006), obdobnou genezi uvádí také Tolasz (2007), jenž název odvozuje z řeckého *phainomena* - jevy a *logos* - nauka. Krška (2006) se domnívá, že zájem o roční periodicitu vnějších projevů rostlin výrazně převažuje nad zájmem zoofenologickým.

Dle charakteru pozorování se fytofenologie dále rozděluje na všeobecnou a speciální. Všeobecná fenologická pozorování se týkají výzkumu v plošně rozsáhlých sítích, mají jednotnou metodiku a jejich výsledky jsou regionálně porovnatelné, bývají publikovány v ročenkách. Fenologie speciální se věnuje malým skupinám druhů nebo druhům pro zvláštní účely v omezených lokalitách jako jsou např. lesy nebo zámecké parky (Krška 2006).

Konkrétněji se fytofenologie věnuje studiu cyklu rašení, kvetení, tvoření plodů a stárnutí s ohledem na časové umístění v průběhu roku (Larcher 1988). Podobně fenologii rostlin definuje Klika (1955), popisuje ji jako vědu zabývající se studiem periodicity jednotlivých druhů. Tyto rytmicky se opakující změny jsou pravidelné, sezónní (Chen 2017; Slavíková 1986). Fenologie jako věda však není omezena jen na popisné datování jevů, pokouší se také objasňovat vlivy, které jsou způsobené klimatickými faktory (Larcher 1988). Dle Chena (2017) patří mezi obecné základní úkoly fenologických studií rostlin následující aspekty: 1) pozorování a zaznamenávání načasování a množství fenologických jevů vizuálně, či pomocí techniky; 2) výzkum fenologických záznamů; 3) odhalení časoprostorových charakteristik (načasování a množství) fenologických jevů rostlin a jejich endogenních a exogenních příčin a 4) předpovídání časoprostorových vzorů časování a kvantity fenologických jevů rostlin.

Fenologická fáze (fenofáze) je projevem vývoje vegetativních i generativních orgánů sledovaných rostlin, který je vizuálně dobře rozpoznatelný a zpravidla se každoročně opakuje. Tyto periodicky se vyskytující vývojové fáze rostlin (Chen 2017; Slavíková 1986) se opakují během jedné vegetační sezóny a lze je morfologicky rozlišit (Slavíková 1986), jedná se o změny viditelné (Larcher 1988). Jejich délka a trvání je závislá na průběhu počasí jednotlivého roku, ve kterém probíhá vývoj rostlin (Slavíková 1986). Podobně fenofázi definuje Bulíř (2005), označuje ji za určitý zevně dobře rozpoznatelný, zpravidla každoročně se opakující projev vývinu nadzemních orgánů (pupenů, listů, květů a květenství, plodů a plodenství) sledovaných druhů vyšších rostlin.

Průběh vývojových fází, především jejich sled, je výsledkem evoluční adaptace k prostředí, především ke klimatu a k rytmu jeho změn. Tento průběh je ovlivňován ekologickými

podmínkami a počasím, rostliny tedy rychlostí svého vývoje odpovídají na vlivy prostředí (Slavíková 1986), konkrétněji mají na nástup a průběh fenofází vliv meteorologické prvky, zejména teplota vzduchu, sluneční svit a srážky, z dalších faktorů především teplota a vlhkost půdy (Tolasz 2007). Vývoj jednotlivých etap se zároveň může mírně lišit u každé konkrétní rostliny (Hájková et al. 2012). Příkladem fenofáze je rašení, olistování, kvetení, zralost plodů či žloutnutí listů (Tolasz 2007), podobně Hájková et al. (2012) zmiňují jako příklady vývojových fází vzcházení, rašení, růst prvních listů, počátek a trvání kvetení. Matthews & Mazer (2016) dále připomínají, že u kvetoucích rostlin je načasování reprodukčních fenofází zvláště důležité, může například ovlivnit sílu vzájemných nebo antagonistických interakcí mezi rostlinami a jejich opylovači, či býložravci.

Příčiny proměnlivosti vegetace v čase a prostoru jsou různého původu, navzájem se kombinují či doplňují a probíhají v různých časových intervalech. Kromě již zmíněné sezónní fenologické periodicity se v rámci rytmicky se opakujících změn dále rozlišuje periodicitu cirkadiánní a periodicitu lunární (Slavíková 1986). Cirkadiánní periodicitu odpovídá dennímu rytmu (Chen 2017; Slavíková 1986), vyznačuje se střídáním světla a tmy a tepla a chladu, tyto rytmy však neovlivňují bezprostředně strukturu společenstva. Lunární periodicitu je vyvolávána změnami působení měsíce a intenzitou měsíčního světla, skladba některých společenstev je například utvářena v závislosti na opakujících se záplavách (Slavíková 1986).

3.5.2 Historie fenologických pozorování

Fenologická pozorování se obecně zabývají sledováním časového nástupu každoročně se opakujících vývojových fází rostlin (Hájková et al. 2012). Za jedny z nejstarších mnohaletých fenologických pozorování jsou považovány údaje z archivu japonského císařského dvora o počátku kvetení třešní z roku 705 n.l. (Larcher 1988; Možný 2013; Nekovář 2007; Sparks et al. 2009), dle Bulíře (2005) se pravděpodobně jednalo o *Prunus x yedoensis* Matsum. Záznamy evropské fenologické tradice dokonce sahají do dob starověkého Řecka (přibližně 371-287 př.n.l.), za její počátky je považováno vytvoření kalendáře rostlin Aristotelovým žákem Theophrastem (Sparks et al. 2009).

Za zakladatele pravidelného a metodicky sjednoceného pozorování je považován Carl von Linné, který v letech 1750-1755 ve Švédsku zřídil síť pozorovacích stanic. První mezinárodní fenologická pozorovací síť byla provozována falckou meteorologickou společností Societas Meteorologica Palatina v letech 1780-1792 (Nekovář 2007).

V České republice mají pravidelná fenologická pozorování dlouholetou tradici (Krška 2006; Možný 2013), na našem území byla prováděna již v roce 1786 (Klika 1955). Dle Kršky (2006) přísluší první zásluhy za rozvoj fenologie pracovníkům klementinské observatoře v Praze - Antonínu Strnadovi a Karlu Fritschovi, kteří se pozorováním zabývali a výsledky uveřejňovali také v mezinárodních publikacích. Pravidelná síťová fenologická pozorování byla na našem

území organizována ve třicátých letech 19. století (Nekovář 2007). První státní fenologická služba v České republice vznikla v roce 1923, záznamy se však objevují i dříve v kronikách, hospodářských záznamech či meteorologických zápiscích (Možný 2013). Fenologické ročenky vycházely na našem území pravidelně, od roku 1927 navíc s přehlednými fenologickými mapkami. Ty se vztahovaly především k příchodu jara, počátku jarních prací na poli, k žnám apod. Sloužily jako časové vodítko pro zemědělské práce (Klika 1955). V roce 1939 přešlo fenologické pozorování pod Ústřední meteorologický ústav. V minulosti se počet pozorovacích míst pohyboval v řádu stovek, v roce 2013 však došlo z finančních důvodů ke zrušení fenologických pozorování polních plodin a ovocných dřevin. Bylo zachováno 28 lokalit s fenologickým pozorováním lesních dřevin (Možný 2013). V současnosti je v našich podmínkách pozorovací činnost zajišťována Českým hydrometeorologickým ústavem. V závislosti na podnebí a počasí jsou systematicky získávány informace o rychlosti vývoje vybraných druhů rostlin. Tato pozorování se provádějí dle platných metodických předpisů ČHMÚ a rozlišují se v rámci nich tři kategorie: I. pro polní plodiny, II. ovocné dřeviny a III. lesní rostliny (Obrusník 2004).

3.5.3 Význam fenologických pozorování

Současná fenologie je oborem prakticky zaměřeným, zůstává však také pomocnou naukou pro jiné vědy, např. ekologii, fytoecologii, biogeografii (Krška 2006). Dle Bulíře (2005) je vědou dynamickou, nacházející stále nová uplatnění v řadě oborů. Fenologii lze také dále považovat za jednu z hlavních věd, která je součástí studie o změně klimatu (Chen 2017; Sparks et al. 2009; Tolasz 2007). Fenologické reakce rostlinných druhů jsou citlivé především na teplotu, ke zřejmým fenologickým změnám dochází i v případě relativně nízké úrovně oteplování klimatu (Sparks et al. 2009).

Fenologická pozorování mají velký význam v mnoha oborech, např. v zemědělství či lesnictví, díky výzkumu se např. vymezují přirozené klimaticko-vegetační fenologické oblasti. Toto členění oblastí je pro zemědělství důležité z hlediska vhodnosti či nevhodnosti pěstování určitých zemědělských plodin, např. druhů a kultivarů ovocných stromů, či obilí (Slavíková 1986). Přínos fenologie v rámci lesnictví tkví například v určení délky produkční doby dřevin, či v pomoci s organizací pěstebních úkonů - v boji proti škůdcům, při zvyšování produkce semen a lesních plodin a podobně (Krška 2006). Kromě již zmíněných oborů jsou výstupy pozorování využitelné také například v rámci tvorby a ochrany krajiny, či v oblasti medicíny (Obrusník 2004), konkrétně např. při prognózách alergologické pylové sezóny (Nekovář 2007).

Účel fenologických pozorování a výzkumu bývá různý, dle něj se volí stanoviště a pozorované objekty. Pozorování se týkají jednoho, či více druhů na rozdílných, avšak blízkých stanovištích, či naopak druhů, které se nachází na podobných lokalitách, které si však jsou vzájemně vzdálené. Rostliny mohou být sledovány v přírodních, či v uměle vytvořených podmínkách,

např. ve fenologických zahrádkách. Vývojové fáze se pozorují u volně rostoucích ale i u pěstovaných rostlin (Krška 2006).

Fenologické výzkumy jsou v naprosté většině orientovány, jak již bylo zmíněno výše, především na studium vývojových změn klimatu, na studium změn ekologických vazeb mezi organismy, dále se zabývají vegetačními změnami v rostlinných společenstvech, či změnami ekologických podmínek ve městech. Studium či prověřování zahradních i planě rostoucích rostlin se dostupné zdroje zabývají spíše okrajově, přesto je průzkum fenologických projevů prováděn také v rámci zahradní a krajinářské architektury, u okrasných rostlin. Těchto poznatků se poté využívá při navrhování a zakládání zeleně. Jsou např. sledovány a vyhodnocovány vzhledově významné fenologické fáze, tedy vizuální projevy rostlin z hlediska vývoje a působení v čase. Systematicky vedené a vyhodnocované záznamy mohou poskytnout cenné informace o době nástupu fenofází, které jsou esteticky významné (Bulíř 2019). Z pohledu použití rostlin v zahradní a krajinářské tvorbě lze tedy uplatňovat a využívat vztahů mezi fenologickými záznamy a kompozičními (estetickými) vlastnostmi dřevin. Těmi jsou především textura, barva a proměnlivost.

Baroš & Nová (2008) uvádí, že podrobnější zmínky o fenologických údajích okrasných trvalek téměř nenalezneme. Přestože jsou pozorování a hodnocení prováděna na různých pracovištích, tak je publikovaných výsledků minimum. V rámci rozsáhlejších fenologických pozorování však zmiňují výzkumy VÚKOZ Silva Taroucy v Průhonicích, jež probíhaly od 60. let a dále také v průběhu 70., 80. a 90. let. Pozorovány zde byly různé skupiny trvalek obsahující rody významné pro zahradní použití, např. rody *Aster*, *Astilbe*, *Delphinium*, *Iris*, *Helenium*, *Monarda*, *Solidago* a další, dále se hodnotil také sortiment okrasných trav či cibulovin. V letech 2005-2008 následně v Dendrologické zahradě v Průhonicích probíhal výzkum sortimentu trvalek u výsadeb, jež jsou součástí expozice zahrady. Zkoumány byly rody *Calamagrostis*, *Convalaria*, *Deschampsia*, *Euphorbia*, *Geranium* a *Lysimachia*, porovnávány byly shodné taxony, avšak rozdílných stanovišť. V rámci pozorování byly zaznamenávány tyto fenofáze: rašení, začátek kvetení, konec kvetení a zatažení. Jelikož některé fenofáze, které se standardně hodnotí u dřevin jsou v rámci skupiny trvalek postradatelné, byla zvolena výše zmíněná zjednodušená observace (Baroš & Nová 2008).

3.5.4 Kategorie fenologických fází

Obecně je životní cyklus rostlin sledem růstově vývojových fází probíhajících od vyklíčení semen až do jejího odumření (Slavíková 1986). Jednotlivé druhy rostlinného společenstva těmito fázemi procházejí během roku (Klika 1955). Slavíková (1986) uvádí následující základní schéma životního cyklu vyšších rostlin:

1. semeno (diaspora)
2. případná dormance
3. klíčení (růst diaspory)
4. vegetativní fáze
5. generativní fáze (kvetení, oplození, produkce semen)
6. senescence (stárnutí, postreprodukční fáze, ztráta schopnosti reprodukce)
7. odumření rostliny

Podobně Klika (1955) rozlišuje následující stádia vývojového cyklu rostlin:

1. Vegetativní fáze - vyhnání prvních výhonků, či nadzemních orgánů, případně klíčení
2. Fáze kvetení - rozvití, květ, odkvět
3. Semenná fáze - uzrání plodu
4. Konečná fáze - odumírání generativních a vegetativních orgánů

Dle metodiky Českého hydrometeorologického ústavu se u lesních dřevin rozlišují následující fenologické fáze: rašení, první listy, plné olistění, butonizace, počátek kvetení, konec kvetení, tvorba pupenů, počátek fruktifikace, janské výhony, dřevnatění výhonu, žloutnutí listů, opad listů, zralost plodů (Možný, 2013).

V rámci sledování a vyhodnocování okrasných dřevin rozlišuje Bulíř (2019) následující charakteristiky vývoje listu, květu a plodu:

Základní klasifikace

- o Vývoj listu:
 1. Rašení: > 30 % rozevírajících se vrcholových pupenů
 2. Začátek olistování : < 30 % rozvíjejících se vrcholových listů
 3. Olistování: > 30 % < 60 % rozvíjejících se vrcholových listů, rozvíjejí se i ostatní listy
 4. Konec olistování: > 60 % rozvíjejících se vrcholových listů, převládají nevyvinuté listy
 5. Plné olistění: ± 100 % plně rozvinutých, typických dospělosti odpovídajících listů
 6. Začátek probarvování: < 30 % listů se nápadně probarvuje
 7. Probarvování: > 30 % < 60 % listů se probarvuje, zpravidla rovnoměrně v koruně
 8. Plné probarvení: > 60 % listů je intenzivně probarvených, < 30 % listů může být opadlých
 9. Opadávání listů: > 30 % listů je opadlých
 10. Opad listů: ± 100 % listů je opadlých

- Vývoj květu (květenství):
 1. Butonizace: lze viditelně rozeznat > 30 % nedorostlých květů nebo květenství
 2. Začátek kvetení: kvete < 30 % květů nebo květenství
 3. Nakvétání: kvete > 30 % avšak < 60 % květů nebo květenství
 4. Plné kvetení: kvete > 60 % květů či květenství, < 30 % květů či květenství odkvetlo
 5. Odkvétání: > 30 % < 60 % květů či květenství odkvetlo
 6. Odkvět: > 60 % květů či květenství odkvetlo

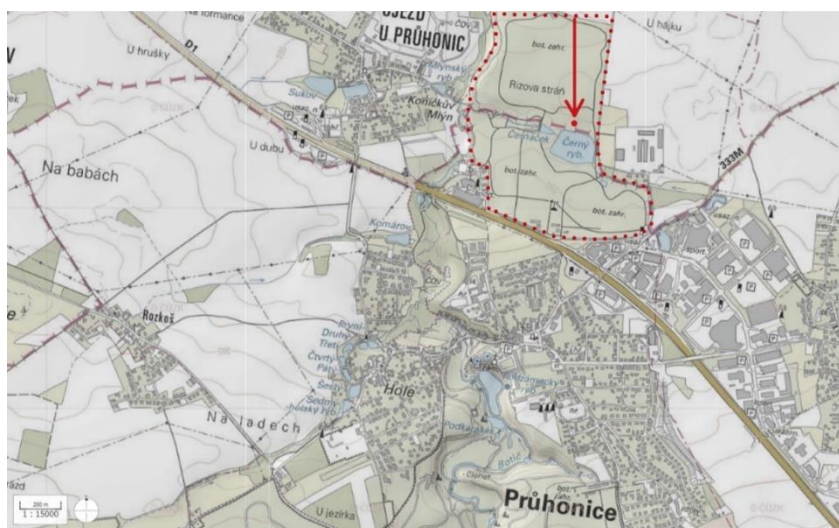
- Vývoj plodu (plodenství):
 1. Začátek fruktifikace: lze viditelně rozeznat > 30 % nedorostlých a nezralých plodů
 2. Začátek vybarvování: > 30 % (< 60 %) plodů či plodenství se začíná světlými odstíny vybarvovat nebo > 30 % plodů či plodenství se poprvé výrazně a intenzivně vybarvuje
 3. Vybarvování: > 60 % plodů či plodenství se začíná sytými odstíny vybarvovat nebo > 60 % plodů či plodenství se podruhé výrazně a intenzivně vybarvuje
 4. Zralost: > 30 % plodů či plodenství dozrálo, < 30 % plodů či plodenství opadlo
 5. Opadávání plodů: > 30 % < 60 % plodů či plodenství opadlo
 6. Opad plodů: > 60 % plodů či plodenství opadlo

4 Výzkumná část

Cílem výzkumu bylo zjistit vliv fenologie růstu jednotlivých taxonů trvalek ve smíšených trvalkových záhonech na celkovou estetiku výsadby v průběhu roku. Pozorování výsadeb probíhalo v roce 2019 na plochách trvalkových záhonů Dendrologické zahrady v Průhonicích. Výstupy tohoto výzkumu slouží jako podklad pro vytvoření výběru taxonů vhodných pro sestavení směsi, která bude vhodná pro městské prostředí.

4.1 Lokalizace místa

Hodnocené trvalkové výsadby se nachází v areálu Dendrologické zahrady v Průhonicích, v její severní části, na plochách pokusných trvalkových záhonů. Pokusné plochy se nachází v nadmořské výšce přibližně 290 m n.m., GPS souřadnice areálu jsou 50.0126303N, 14.5592592E (Mapy.cz 2021; Geoportál Inspire 2021).



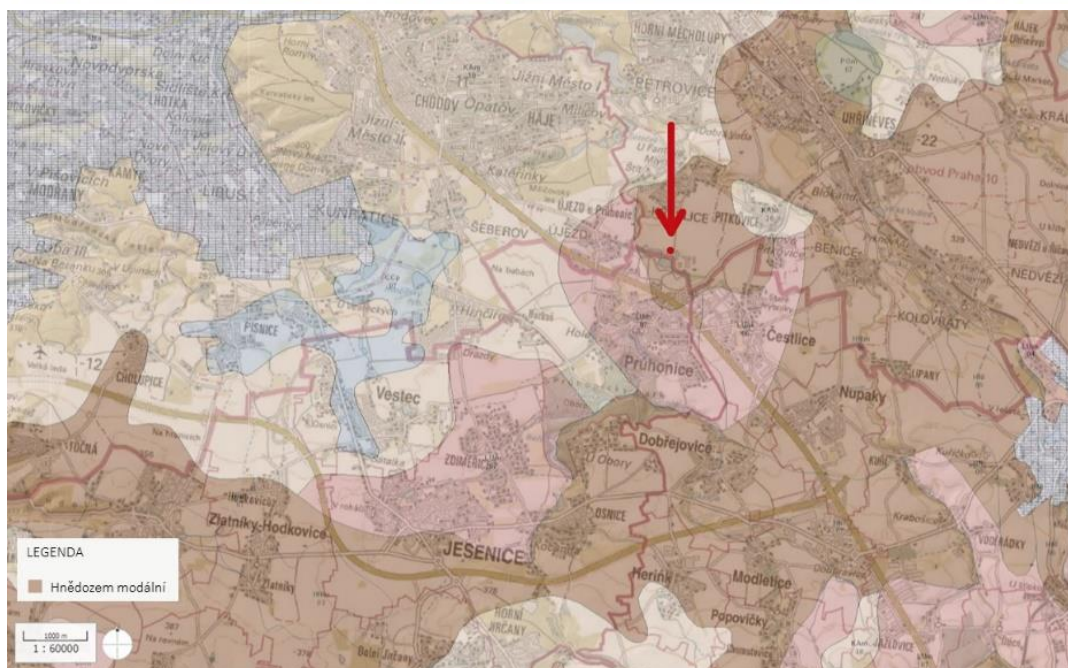
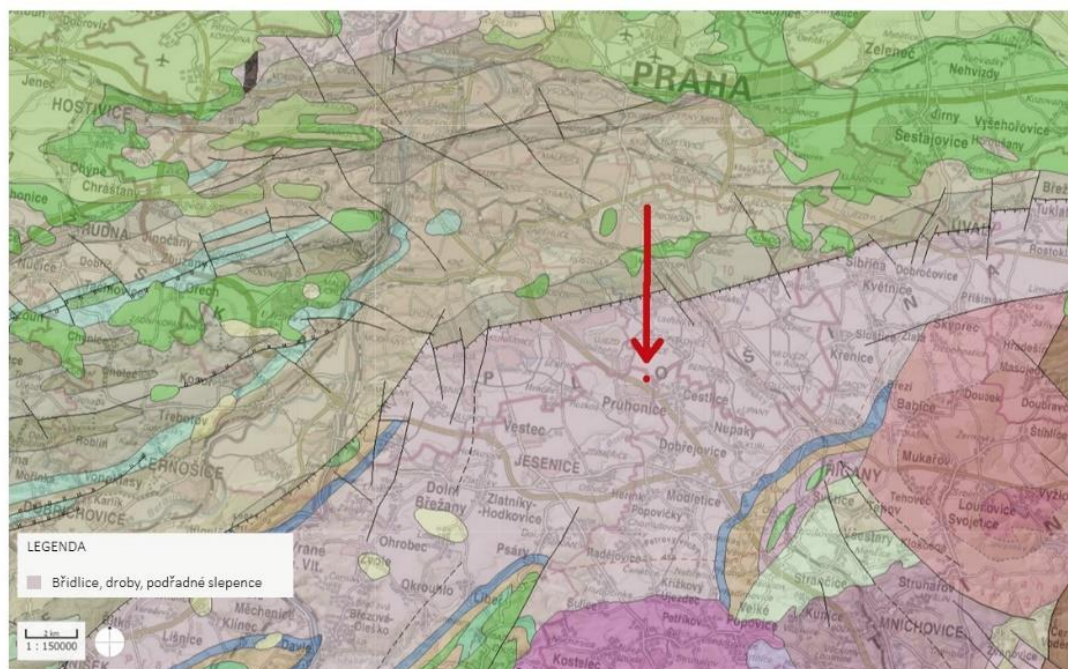
Obr. č. 1: Lokalizace hodnocených výsadeb (podkladová mapa: Topografická mapa ČÚZK, 1:15000; Zdroj: Geoportál Inspire 2021)

Obr. č. 2: Lokalizace hodnocených výsadeb (podkladová mapa: Ortofoto ČÚZK, 1:5000; Zdroj: Geoportál Inspire 2021)

4.2 Charakteristika přírodních podmínek

4.2.1 Biogeografické členění, geologické a půdní poměry

Řešené území v rámci biogeografického členění spadá pod kontinentální region, do hercynské podprovincie. V rámci fyto geografického členění území spadá pod okrsek Průhonické plošiny. Z hlediska geologického dělení se území nachází v oblasti Českého masívu, typickými horninami jsou zde břidlice a slepence, převládajícím půdním typem je hnědozem (Geoportál Inspire 2021).



Obr. č. 3: Geologické charakteristiky území (podkladová mapa: Geologická mapa České republiky, 1:150000; Zdroj: Geoportál Inspire 2021)

Obr. č. 4: Půdní charakteristiky území (podkladová mapa: Půdní mapa České republiky, 1:60000; Zdroj: Geoportál Inspire 2021)

4.2.2 Klimatické podmínky

Oblast dendrologické zahrady patří do mírně teplé klimatické oblasti (Geoportál Inspire 2021), do mírně teplého a mírně suchého klimatického okrsku. Lze jej charakterizovat jako mírně vlhký s výraznou, ne však příliš chladnou zimou, vykazující rysy přechodu k mírně suché zóně. Charakteristická jsou horká léta a mírně chladné zimy. Průměrné roční teploty kolísají okolo 8,5 °C, dosahují však poměrně značných výkyvů, v obdobích tuhých zim klesají až k -25 °C, zatímco v nejteplejších letních měsících dosahují přes 35 °C. Průměrné roční srážky kolísají okolo 570 mm. Údaje z meteorologické sondy v Dendrologické zahradě pro rok 2019 ukazují, že teplotně bylo toto období spíše nadprůměrné (průměrná teplota za období 1997-2019 činí 9,5°C) a srážkově průměrné (Dendrologická zahrada 2021).

Základní klimatické údaje z meteorologické sondy v Dendrologické zahradě 2019					
Teploty °C				Suma srážek (mm)	
Průměr 2m	Min. 2m	Max. 2m	Min. 5cm	Max. 5cm	
10,7	-11,6	38,1	-13,8	51,9	521

Tab. č. 1: Základní klimatické údaje z roku 2019 (Zdroj: Dendrologická zahrada 2021)

4.2.3 Fenologický vývoj roku 2019

Fenologický rok začíná tzv. fenologickým předjařím, tedy obdobím, kdy začínají kvést dřeviny, které kvetou dříve, než se olistí. Patří mezi ně např. líska obecná, olše lepkavá, olše šedivá či vrba jíva, tyto druhy patří mezi významné pylové alergeny. Z bylin symbolizuje fenologické předjaří např. sněženka podsněžník, jaterník podléška či podběl obecný. Sněženka podsněžník v roce 2019 počala kvést v rozmezí jednoho měsíce, v nejnižších polohách již kolem 24. února, v nejvyšších polohách až kolem 24. března. Na přelomu února a března začaly kvést olše, začátkem března dále vrby. Jaterník podléška začal kvést ve třetí dekádě března a podběl obecný na přelomu března a dubna. V rámci fenologického pozorování ČHMÚ je sledován dále např. počátek kvetení sasanky hajní, jež je zástupcem jarních světlomilných bylin. V roce 2019 sasanka hajní rozkvetla v časovém rozmezí 3.-22. dubna. V dubnu začaly kvést a olistovat se i další rostlinné druhy obsažené v pozorovacím programu ČHMÚ - např. javor mléč, habr obecný či modřín opadavý. Tyto dřeviny byly v nejnižších polohách ČR rozkvetlé a pomalu se začaly olistovat již v první dekádě dubna. Vývoj volně rostoucí vegetace byl vzhledem k neobvykle vysokým teplotám v dubnu urychlen o cca 10-14 dní (Hájková 2019).

Od začátku roku se v průběhu května a června výrazně zvýšila suma efektivních teplot nad 5 °C, v tomto období postupně nastoupilo nejprve fenologické plné jaro (období dokončování zalistění všech stromů) a poté v červnu začalo fenologické časně léto, které je charakteristické např. kvetením většiny trav, lípy, bezu černého a révy vinné. V průběhu května, nejpozději začátkem června, se na celém území ČR plně olistily volně rostoucí dřeviny, které se běžně vyskytují na našem území (např. buk lesní, bříza bělokorá, habr obecný, hloh obecný, bez černý

a hroznatý, dub letní, javor mléč a klen, jeřáb obecný, líska obecná, modřín opadavý, olše lepkavá, třešeň ptačí a vrba jíva). Fenologická fáze tvorba pupenů nastala u většiny druhů buď na konci května, či v průběhu června a v nejnvýše položených lokalitách ještě o něco později. V květnu a červnu začaly fruktifikovat a postupně dozrávat některé plody, např. sasanky hajní či blatouchu bahenního, devětsilu zvrhlého, jahodníku obecného a dalších (Hájková 2019).

Od začátku roku se v průběhu podzimních měsíců i nadále zvyšovala suma efektivních teplot nad 5 °C, ale v říjnu a listopadu již nebyl nárůst tak výrazný. V průběhu září postupně nastoupil nejprve fenologický časný podzim, toto období je charakteristické např. dozráváním plodů dubu zimního, dále dozrávají dřínky a plané růže či jírovec maďal. V říjnu začal fenologický plný podzim (žloutnutí listů dubu, jírovce maďalu, dozrávání pozdních hrušní, jabloní a rané révy vinné). Po fenologickém plném podzimu následuje fenologický pozdní podzim, který obvykle trvá do 30. října, je charakteristický opadem listů pozdní jabloně, jírovce a dubu. A i u dalších druhů, jako např. u třešní, javorů, lísek či trnek byly na některých lokalitách zaznamenány dřívější nástupy žloutnutí i opadu listů. Postupně začaly opadávat i další dřeviny, jako poslední obvykle opadáva modřín opadavý (Hájková 2019).

4.3 Předmět pozorování

Pozorované výsadby se nachází na plochách trvalkových záhonů v těsné blízkosti Černého rybníka (Mapy.cz 2021). Záhony s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou zde byly založeny v roce 2007 a v průběhu let ploch přibývá (Baroš & Martinek 2011). Záměr vybudování tematického celku trvalek pro extrémní stanoviště je zmíněn již v publikaci z roku 1995 (Tábor & Součková 1995). Výsadby jsou určeny na slunná a vysychavá místa (Baroš & Martinek 2011), v rámci této práce byly v roce 2019 zkoumány tři výsadby, každá z výsadeb je tvořena odlišnou směsí.

První výsadba je tvořena směsí nazvanou Kvetoucí závoj - v originále Blütenschleier. V Dendrologické zahradě byla výsadba založena v roce 2007. Jedná se o německou směs vyvinutou v rámci projektu Perennemix na Anhaltské univerzitě aplikovaných věd v Bernburgu (Baroš & Martinek 2011), autorem je Prof. Dr. Wolfram Kircher (BdS 2011). Směs je vhodná pro slunná, suchá stanoviště. Vhodnými oblastmi použití jsou např. kruhové objezdy a silniční zeleň, uplatnění nachází také v soukromých zahradách. Ve výsadbě se využívá minerální mulč, závlhka se provádí pouze v prvním roce. Dominantní barvou je zde modrá a žlutá (BdS 2010).

Další směs nese název Sen letní noci - v originále Sommernachtstraum. Tato směs je inspirována stejnojmenným projektem vytvořeným ve švýcarské odborné škole - Hochschule Wädenswil ve spolupráci se sdružením pěstitelů trvalek Staudenring. V Dendrologické zahradě byla výsadba založena v roce 2007 (Baroš & Martinek 2011). Směs je druhově bohatá, laděná do fialovo-modro-bílých tónů, které mají evokovat noční oblohu (Baroš & Martinek 2011; BdS 2010 b; BdS 2011). Jsou zde použity rostliny s výrazně kontrastním barevným olistěním, zajímavé je též podzimní vybarvení (Baroš & Martinek 2011). Vhodnými oblastmi použití jsou veřejné plochy zeleně, soukromé zahrady, či vícegenerační domy (BdS 2010 b).

Poslední sledovanou výsadbu tvoří směs Tanec trav (Tanz der Gräser). Jedná se o německou směs z projektu Výzkumného ústavu LVG Erfurt, autorkou je Dipl. Ing. Cornelia Pacalaj (Baroš & Martinek 2011; BdS 2011). V Dendrologické zahradě byla výsadba založena v roce 2009, v rámci dlouholetého vizuálního hodnocení je tato směs nejlépe hodnocená (Baroš & Martinek 2011). Je vhodná na slunečná, suchá, dobře odvodněná stanoviště, která jsou středně bohatá na živiny (BdS 2010c). Vhodnými oblastmi použití jsou spíše větší plochy (min. 40-50 m²), např. kruhové objezdy (Baroš & Martinek 2011; BdS 2010 c). Směs je druhově velice bohatá, vyznačuje se vyváženým poměrem struktur a textur, dominanty zde vytváří trávy. Díky použití rostlin s kontrastním olistěním vykazuje velmi dobrou barevnost i v období bez květu, taktéž podzimní zbarvení je výrazné (Baroš & Martinek 2011).



Obr. č. 5: Kvetoucí závoj – 9/2019; autorka fotografie: Ester Malošíková



Obr. č. 6: Sen letní noci – 6/2019; autorka fotografie: Ester Malošíková



Obr. č. 7: Tanec trav – 9/2019; autorka fotografie: Ester Malošíková

4.3.1 Druhové složení směsí

4.3.1.1 Kvetoucí závoj – Blütenschleier

KVETOUČÍ ZÁVOJ	
Druhové zastoupení	Solitérní rostliny
<i>Calamagrostis × acutiflora</i> 'Overdam'	
	Skupinové rostliny
<i>Achillea</i> 'Moonshine'	
<i>Aster novae-angliae</i> 'Purple Dome'	
<i>Aster dumosus</i> 'Kristina'	
<i>Linaria purpurea</i>	
<i>Papaver orientale</i> cv.	
<i>Centranthus ruber</i> 'Coccineus'	
<i>Salvia nemorosa</i> 'Mainacht'	
	Pokryvné rostliny
<i>Anaphalis triplinervis</i> 'Sommerschnee'	
<i>Aster ericoides</i> 'Snow Flury'	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	
<i>Gypsophila repens</i>	
<i>Gypsophila repens</i> 'Rosea'	
<i>Gypsophila</i> 'Rosenschleier'	
	Cibuloviny
<i>Allium aflatunense</i> 'Purple Sensation'	
<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	
<i>Crocus chrysanthus</i> 'Goldilocks'	
<i>Tulipa tarda</i>	
<i>Muscari armeniacum</i> 'Christmas Pearl'	
<i>Tulipa praestans</i> 'Füsilier'	

Tab. č. 2: Druhové složení směsi Kvetoucí závoj (Zdroj: Ing. Adam Baroš – tabulka popisu sortimentu výsadby u pokusných záhonů; Dendrologická zahrada 2019)

4.3.1.2 Sen letní noci – Sommernachtstraum

SEN LETNÍ NOCI	
Druhové zastoupení	Soliterní rostliny
<i>Agastache</i> 'Blue Fortune'	
<i>Aster lateriflorus</i> 'Bleke Bet'	
<i>Liatris spicata</i>	
<i>Panicum virgatum</i> 'Rotstrahlbusch'	
<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus'	
	Skupinové rostliny
<i>Euphorbia polychroma</i> (<i>E. epithymoides</i>)	
<i>Veronica teucrium</i> 'Knallblau'	
<i>Penstemon</i> 'Mystica'	
<i>Pennisetum alopecuroides</i> 'Hameln'	
<i>Salvia verticillata</i> 'Purple Rain'	
<i>Sedum</i> 'Matrona'	
<i>Pseudolysimachion spicatum</i> (<i>Veronica spicata</i>)	
<i>Lavandula angustifolia</i>	
<i>Hyssopus officinalis</i> subsp. <i>aristatus</i>	
<i>Aster dumosus</i> 'Jenny'	
<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	
	Pokryvné rostliny
<i>Thymus pulegioides</i>	
<i>Geranium</i> × <i>cantabrigiense</i> 'Karmina'	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	
<i>Stachys byzantina</i> 'Silver Carpet'	
<i>Gypsophila</i> 'Rosenschleier'	
<i>Campanula poscharskyana</i> 'Glandore'	
	Vtroušené rostliny
<i>Lychnis coronaria</i> 'Alba'	
<i>Gaura lindheimeri</i>	
	Cibuloviny
<i>Allium aflatunense</i> 'Purple Sensation'	
<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'	
<i>Muscari armeniacum</i> 'Christmas Pearl'	
<i>Crocus chrysanthus</i> 'Goldilocks'	
<i>Allium jesdianum</i> 'Michael Hoog'	
<i>Tulipa batalinii</i> 'Bright Gem'	
<i>Tulipa linifolia</i>	

Tab. č. 3: Druhové složení směsi Sen letní noci (Zdroj: Baroš & Martinek 2011)

4.3.1.3 Tanec trav

TANEC TRAV	
Druhové zastoupení	Soliterní rostliny
<i>Calamagrostis</i> × <i>acutiflora</i> 'Karl Forester'	
<i>Calamagrostis brachytricha</i>	
<i>Panicum virgatum</i> 'Rotbraun' (<i>P. vir.</i> 'Rehbraun')	
<i>Achillea</i> 'Coronation Gold'	
<i>Eremurus stenophyllus</i>	
	Skupinové rostliny
<i>Phlomis russeliana</i>	
<i>Sedum</i> 'Matrona'	
<i>Papaver orientale</i>	
<i>Penstemon</i> 'Mystica'	
<i>Iris</i> × <i>barbata</i> skupina Media (střední, žlutý)	
<i>Agastache</i> 'Blue Fortune'	
<i>Aster dumosus</i> 'Victor'	
<i>Geranium</i> × <i>magnificum</i>	
<i>Artemisia ludoviciana</i> 'Valerie Finnis'	
<i>Coreopsis verticillata</i> 'Grandiflora'	
<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	
<i>Hemerocallis</i> 'Corky'	
	Pokryvné rostliny
<i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'	
<i>Geranium</i> × <i>cantabrigiense</i> 'Cambridge'	
<i>Bergenia</i> 'Winterglut'	
<i>Anemone sylvestris</i>	
<i>Geranium wlassovianum</i>	
	Vtroušené rostliny
<i>Catananche caerulea</i>	
<i>Knautia macedonica</i> 'Mars Midget'	
<i>Gaura lindheimeri</i>	
<i>Centranthus ruber</i> 'Coccineus'	
	Cibuloviny
<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	
<i>Crocus chrysanthus</i> 'Dorothy'	
<i>Allium sphaerocephalon</i>	
<i>Allium jesdianum</i> 'Purple King'	
<i>Tulipa tarda</i>	
<i>Tulipa praestans</i> 'Füsilier'	

Tab. č. 4: Druhové složení směsi Tanec trav (Zdroj: Baroš & Martinek 2011)

4.4 Metodika

4.4.1 Pozorování výsadeb

Cílem výzkumu bylo zjistit vliv fenologie růstu jednotlivých taxonů trvalek ve smíšených trvalkových záhonech na celkovou estetiku výsadby v průběhu roku. Výsadby byly sledovány v roce 2019 jednou za čtrnáct dní v období od května do listopadu, v dubnu a prosinci bylo provedeno jedno měření. Zaznamenávány byly fenologické fáze jednotlivých taxonů. Výsledky byly v rámci každého termínu zanášeny do tabulky a následně přepsány do elektronické formy, do tabulkového procesoru Microsoft Excel. Záznamy fenologických fází jednotlivých taxonů jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka termínů sledování výsadeb								
Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
22.2	12.5	14.6	17.7	18.8	13.9	11.10	15.11	23.12
	30.5	26.6	31.7	31.8	29.9	26.10	27.11	

Tab. č. 5: Termíny sledování výsadeb v roce 2019

V rámci pozorování jednotlivých taxonů byly zaznamenávány fenologické fáze. Vzhledem k budoucímu zpracování nashromážděných dat do grafické podoby byly jednotlivým fázím přiděleny číselné hodnoty od jedné do osmi. Vybrané kategorie sledovaných fenofází vychází ze základní klasifikace pro sledování a vyhodnocování okrasných dřevin dle Bulíře (2019), dále jsou inspirované zjednodušenou observací, kterou v rámci pozorování trvalek uvádí Baroš & Nová (2008) a dotazníkem estetického hodnocení trvalek v rámci fenologických fází (Matiska 2015). Tyto klasifikace byly uvedeny v kapitolách 2.5.3 a 2.5.4. Tabulky fenologického pozorování jsou uvedeny v příloze 10.4. Sledované kategorie jsou uvedeny v následující tabulce:

	Kategorie fenofází	Popis fenofáze
1	Vegetační klid	Rostlina je ve fázi vegetačního klidu
2	Rašení	> 30 % < 60 % rozvíjejících se listů
3	Plné olistění, počátek kvetení	± 100 % plně rozvinutých, typických dospělosti odpovídajících listů, < 30 % květů nebo květenství
4	Plné kvetení	< 30 % květů nebo květenství
5	Dokvétání a remontování	> 60 % květů či květenství odkvetlo
6	Zrání plodů, tvorba semen	Lze viditelně rozeznat > 30 % nedorostlých a nezralých plodů
7	Podzimní zbarvení listů	> 30 % < 60 % listů se probarvuje
8	Seschnutí rostliny	Viditelně seschlé nadzemní části rostliny

Tab. č. 6: Kategorie sledovaných fenofází

V rámci pozorování výsadeb byla ve sledovaném období pořizována fotodokumentace, která vizuálně mapuje jak celkový vývoj výsadeb, tak jednotlivých taxonů. Fotodokumentace je přiložena v rámci samostatných příloh, v kapitole 10.1.

4.4.2 Popis vyhodnocení

4.4.2.1 Celková estetika výsadby

K vyhodnocení celkové estetiky jednotlivých výsadeb byla využita data z několikaletého výzkumu. Data z let 2009 - 2015 byla nashromážděna na základě vizuálního hodnocení dobrovolníků z řad vědeckých pracovníků VÚKOZ, v. v. i., zaměstnanců Dendrologické zahrady, zahradníků a studentů (Baroš & Matiska 2012; Baroš & Matiska 2019). Tento systém hodnocení byl převzat z metodiky hodnocení německého projektu Perennemix a byl upraven. Shodnou metodikou jsou hodnoceny také výsadby stinných a polostinných stanovišť (Baroš & Matiska 2019). Výsadby byly hodnoceny od dubna do prosince, v období od dubna do června byly výsadby hodnoceny první a třetí týden v měsíci, ve zbylém období pouze první týden v měsíci. Dobrovolníci do hodnotitelského listu zapisují bodové hodnoty od jedné do pěti, či od jedné do tří, přičemž nejnižší známka udává nejvíce pozitivní hodnocení. Hodnocenými kategoriemi jsou: „Celkové hodnocení“, „Barevnost“, „Struktura záhonu“, „Čistota, uklizenost“ a „Život na záhonu“. Ukázka legendy vizuálního hodnocení trvalkových záhonů je uvedena v příloze č. 10.2

Pro tuto práci byla vybrána data z kategorie „Celkové hodnocení“, jež zahrnuje celkové estetické působení výsadby. Data v rámci jednotlivých výsadeb představují bodové hodnoty v rozpětí 1-5. Termíny, ve kterých nebyl hodnotitel přítomen a nebylo provedeno hodnocení, jsou v tabulce označeny hodnotou nula. Pro vytvoření křivky grafu zobrazující hodnocení dobrovolníků v období sedmi let byly pomocí funkce Averageifs vyfiltrovány všechny nenulové hodnoty pro sledované výsadby Kvetoucí závoj, Sen letní noci a Tanec trav. Finální vyfiltrovaná data představují hodnoty průměrů. Použitá funkce z výpočtu průměru vyloučila nulové hodnoty. Hodnoty průměrů byly zaokrouhleny na dvě desetinná čísla.

4.4.2.2 Dotazník – Estetická hodnota trvalek v rámci jednotlivých fenologických fází

K vyhodnocení estetické hodnoty fenologických fází jednotlivých taxonů byl dále vytvořen dotazník. Cílem bylo zamezit čistě subjektivnímu vnímání estetiky výsadeb autorkou práce a nashromáždění více dat. Podkladem pro dotazník byla fotodokumentace pořízená v rámci pozorování výsadeb v roce 2019. Dotazník byl vytvořen dle vzoru sloužícího pro vizuální hodnocení estetického působení trvalek v rámci fenologických fází (Matiska 2015). Dotazník vyplnilo 17 respondentů – studentů a absolventů oboru Zahradní architektura a Zahradní tvorba České zemědělské univerzity v Praze. Strukturu dotazníku tvoří fotografické snímky představující jednotlivé fenofáze daného taxonu. Respondenti v rámci každého taxonu bodovali 8 fenofází hodnotami v rozmezí 1-10, přičemž nejvyšší hodnota odpovídá esteticky nejlepšímu působení. Hodnoceno bylo dohromady 43 taxonů, některé taxony se vyskytují ve dvou výsadbách (např. *Centranthus ruber* 'Coccineus', *Papaver orientale* či *Sedum* 'Matrona'). Ukázka legendy k dotazníku estetického působení fenofází jednotlivých taxonů je uvedena v příloze č. 10.3. Výsledky tohoto hodnocení posloužily jako podklad pro vytvoření nové směsi, která představuje výběr esteticky stabilních taxonů.

5 Výsledky

5.1 Soupis sledovaných taxonů

KVETOUČÍ ZÁVOJ	
	Solitérní rostliny
<i>Calamagrostis</i> × <i>acutiflora</i> 'Overdam'	
	Skupinové rostliny
<i>Achillea</i> 'Moonshine'	
<i>Aster novae-angliae</i> 'Purple Dome'	
<i>Aster dumosus</i> 'Kristina'	
<i>Linaria purpurea</i>	
<i>Papaver orientale</i> cv.	
<i>Centranthus ruber</i> 'Coccineus'	
<i>Salvia nemorosa</i> 'Mainacht'	
	Pokryvné rostliny
<i>Anaphalis triplinervis</i> 'Sommerschnee'	
<i>Aster ericoides</i> 'Snow Flurry'	
<i>Euphorbia cyparissias</i>	
<i>Gypsophila repens</i>	
<i>Gypsophila repens</i> 'Rosea'	
<i>Gypsophila</i> 'Rosenschleier'	
	Cibuloviny
<i>Allium aflatunense</i> 'Purple Sensation'	
<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	
<i>Crocus chrysanthus</i> 'Goldilocks'	
<i>Tulipa tarda</i>	
<i>Muscari armeniacum</i> 'Christmas Pearl'	
<i>Tulipa praestans</i> 'Füsilier'	
	Rostliny přítomné, ale neuvedené ve směsi
<i>Aster</i> sp. (vyšší, fialovo-růžová)	
<i>Linum usitatissimum</i>	
<i>Verbascum nigrum</i>	
<i>Panicum virgatum</i>	
	Plevelé
<i>Geum urbanum</i>	
<i>Potentilla</i> sp.	
<i>Veronica</i> sp.	
*v šedém poli rostliny nenalezené ve výsadbě	

Tab. č. 7: Soupis sledovaných taxonů výsadby Kvetoucí závoj; Složení směsi - Zdroj: Ing. Adam Baroš – tabulka popisu sortimentu výsadby u pokusných záhonů; Dendrologická zahrada 2019)

SEN LETNÍ NOCI	
Druhové zastoupení	Solitérní rostliny
<i>Agastache</i> 'Blue Fortune'	
<i>Aster lateriflorus</i> 'Bleke Bet'	
<i>Liatris spicata</i>	
<i>Panicum virgatum</i> 'Rotstrahlbusch'	
<i>Echinacea purpurea</i> 'Magnus'	
	Skupinové rostliny
<i>Euphorbia polychroma</i>	
<i>Veronica teucrium</i> 'Knallblau'	
<i>Penstemon</i> 'Mystica'	
<i>Pennisetum alopecuroides</i> 'Hameln'	
<i>Salvia verticillata</i> 'Purple Rain'	
<i>Sedum</i> 'Matrona'	
<i>Pseudolysimachion spicatum</i> (<i>Veronica spicata</i>)	
<i>Lavandula angustifolia</i>	
<i>Hyssopus officinalis</i> subsp. <i>aristatus</i>	
<i>Aster dumosus</i> 'Jenny'	
<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	
	Pokryvné rostliny
<i>Thymus pulegioides</i>	
<i>Geranium</i> × <i>cantabrigiense</i> 'Karmina'	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	
<i>Stachys byzantina</i> 'Silver Carpet'	
<i>Gypsophila</i> 'Rosenschleier'	
<i>Campanula poscharskyana</i> 'Glandore'	
	Vtroušené rostliny
<i>Lychnis coronaria</i> 'Alba'	
<i>Gaura lindheimeri</i>	
	Cibuloviny
<i>Allium aflatunense</i> 'Purple Sensation'	
<i>Narcissus cyclamineus</i> 'Jetfire'	
<i>Muscari armeniacum</i> 'Christmas Pearl'	
<i>Crocus chrysanthus</i> 'Goldilocks'	
<i>Tulipa batalinii</i> 'Bright Gem'	
<i>Tulipa linifolia</i>	
	Rostliny přítomné, ale neuvedené ve směsi
<i>Geranium</i> sp.	
<i>Aster linosyris</i>	
<i>Filipendula vulgaris</i>	
<i>Knautia macedonica</i>	
<i>Stipa</i> sp.	
*v šedém poli rostliny nenalezené ve výsadbě	

Tab. č. 8: Soupis sledovaných taxonů výsadby Sen letní noci; Složení směsi - Zdroj: Baroš & Martinek 2011)

TANEC TRAV	
Druhové zastoupení	Soliterní rostliny
<i>Calamagrostis</i> × <i>acutiflora</i> 'Karl Forester'	
<i>Calamagrostis brachytricha</i>	
<i>Panicum virgatum</i> 'Rotbraun'	
<i>Achillea</i> 'Coronation Gold'	
<i>Eremurus stenophyllus</i>	
	Skupinové rostliny
<i>Phlomis russeliana</i>	
<i>Sedum</i> 'Matrona'	
<i>Papaver orientale</i>	
<i>Penstemon</i> 'Mystica'	
<i>Iris</i> × <i>barbata</i> skupina Media (modrý)	
<i>Agastache</i> 'Blue Fortune'	
<i>Aster dumosus</i> 'Victor'	
<i>Geranium</i> × <i>magnificum</i> (alt. <i>G.himalayense</i>)	
<i>Artemisia ludoviciana</i> 'Valerie Finnis'	
<i>Coreopsis verticillata</i> 'Grandiflora'	
<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	
<i>Hemerocallis</i> 'Corky'	
	Pokryvné rostliny
<i>Origanum vulgare</i> 'Compactum'	
<i>Geranium</i> × <i>cantabrigiense</i> 'Cambridge'	
<i>Bergenia</i> 'Winterglut'	
<i>Anemone sylvestris</i>	
<i>Geranium wlassovianum</i>	
	Vtroušené rostliny
<i>Catananche caerulea</i>	
<i>Knautia macedonica</i> 'Mars Midget'	
<i>Gaura lindheimeri</i>	
<i>Centranthus ruber</i> 'Coccineus'	
	Cibuloviny
<i>Crocus tommasinianus</i> 'Ruby Giant'	
<i>Crocus chrysanthus</i> 'Dorothy'	
<i>Allium sphaerocephalon</i>	
<i>Allium jesdianum</i> 'Purple King'	
<i>Tulipa tarda</i>	
<i>Tulipa praestans</i> 'Füsilier'	
*v šedém poli rostliny nenalezené ve výsadbě	

Tab. č. 9: Soupis sledovaných taxonů výsadby Tanec trav; Složení směsi - Zdroj: Baroš & Martinek 2011)

V rámci pozorování jednotlivých výsadeb nebyly nalezeny veškeré taxony, které jsou uvedeny ve složení směsi. Tuto skutečnost lze vysvětlit podstatou těchto výsadeb, tedy dynamikou rostlinného společenstva. Výsadba se v čase do určité míry proměňuje, vyvíjí. Baroš & Martinek (2011) uvádí, že v průběhu let se v rámci výsadby počítá s ochuzováním společenstva. Dalším důvodem vynechání hodnocení některých taxonů je pochybení autorky práce – v některých případech došlo v určitém období k přehlédnutí výskytu taxonu ve výsadbě. Během následujícího pozorování (nejčastěji v období květu, kdy rostlina ve výsadbě vizuálně vynikne) již došlo k rozpoznání nového taxonu, událo se tak např. v případě taxonu *Aster dumosus* 'Kristina' (bílé kvetoucí, nižší astra ve výsadbě Kvetoucí závoj), v rámci výsadby Sen letní noci pak u taxonu *Aster sp.* (pravděpodobně *Aster dumosus* 'Jenny', růžový květ). Dalšími taxony (početně méně zastoupenými, často se jednalo o výskyt jednoho nebo několika jedinců ve výsadbě), které byly ve výsadbě nalezeny až v průběhu sledování a chybí tedy jejich počáteční hodnocení jsou např. *Linum usitatissimum*, *Verbascum nigrum*, či *Panicum virgatum* (v rámci výsadby Kvetoucí závoj), ve výsadbě Sen letní noci poté *Aster linosyris*, *Knautia macedonica* a *Stipa sp.*

Oproti původnímu druhovému složení směsi v několika případech zřejmě došlo k drobným změnám, k nahrazení jiným kultivarem. Ve výsadbě Tanec trav nebyl nalezen *Hemerocallis* 'Corky' (žlutě kvetoucí), ale kultivar růžovějšího odstínu, pravděpodobně *Hemerocallis* 'Elegant Candy'. Podobně místo uvedeného žlutého *Iris* × *barbata* skup. Media byl ve výsadbě nalezen kultivar modrý. V případech, ve kterých si autorka nebyla zcela jistá přesností určení kultivaru je několikrát uvedeno pouze označení druhu (sp.), ve výsadbě Sen letní noci např. *Aster sp.*, *Geranium sp.* či *Stipa sp.*

Ve výsadbách byly v několika případech nalezeny planě rostoucí byliny, tyto nebyly zahrnuty do celkového hodnocení výsadby, jedná se například o taxony: *Filipendula vulgaris*, *Geum urbanum*, *Potentilla sp.* a *Veronica sp.* V tabulkách soupisů sledovaných taxonů jsou uvedeny v kategorii plevelných rostlin.

V rámci sledování výsadeb se během tohoto výzkumu ukázala problematickou skupina cibulovin. Cibuloviny mají bezpochyby zásadní vizuálně - estetický význam v rámci jarního efektu výsadby, jejich působení je však v porovnání s ostatními taxony mnohem kratší. Vzhledem k pozdnímu počátku sledování výsadeb (třetí dubnový týden), nebylo mnoho taxonů zachyceno ve fázi kvetení. Z tohoto důvodu nebyla skupina cibulovin zařazena do dotazníkového hodnocení jednotlivých taxonů. K přesnému určení kultivaru nedošlo v případě krokusů, jsou ve fotodokumentaci uvedeny pouze jako *Crocus sp.* Určení ostatních taxonů ze skupiny cibulovin vychází ze seznamu původního druhového složení směsi dle publikace Baroš & Martinek (2011).

5.2 Vyhodnocení vlivu fenologie růstu jednotlivých taxonů na celkovou estetiku výsadby

Výsledky vyhodnocení vlivu fenologie růstu jednotlivých taxonů na celkovou estetiku jsou demonstrovány graficky pomocí grafů s komentářem. Grafy představují vizuální porovnání celkové estetiky celé výsadby s estetickým působením jednotlivých fenofází daných taxonů.

Bodové hodnocení estetického působení daných taxonů bylo od respondentů získáno z dotazníkového šetření za použití nástroje Google Forms.

V rámci dotazníkového hodnocení byla použita bodová škála 1 - 10, přičemž nejvyšší hodnocení odpovídá nejlepšímu estetickému působení. Jelikož byla škála hodnocení estetiky celé výsadby pouze pětibodová, byly průměry hodnocení převedeny pomocí vzorce na hodnoty odpovídající desetibodové škále. Přepočten byl proveden dle vzorce $10-9/4*(x-1)$, přičemž proměnná x označuje přepočítávanou hodnotu. Postup průměrování hodnot celkové estetiky výsadeb je popsán v kapitole 4.4.2. Hodnoty průměrů jsou uvedeny v tabulce v příloze 10.5.

Na ose y jsou vyneseny hodnoty desetibodové škály, osa x zobrazuje časový průběh, kdy byly výsadby sledovány a hodnoceny. Jednotlivým měsícům jsou také přiřazeny probíhající fenofáze, které jsou označeny číslicemi 1 - 8, dle kategorií sledovaných fenofází nadefinovaných v kapitole 4.4.1. Tabulky s určením fenofází jednotlivých taxonů v průběhu sledovaného období jsou uvedeny v příloze 10.4. Každý graf obsahuje tři křivky:

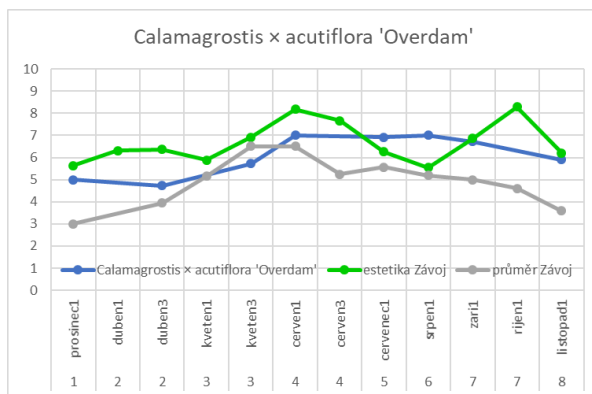
Hodnocený taxon (modrá) představuje vývoj estetiky fenofází jednotlivého taxonu.

Estetika směsi (zelená) představuje hodnocení vývoje estetiky výsadby jako celku.

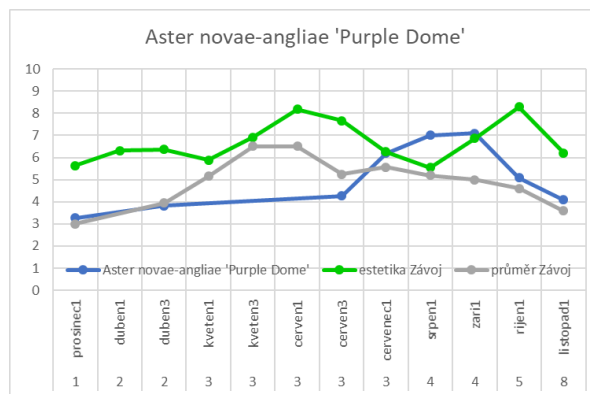
Průměr taxonů (šedá) zobrazuje průměrné hodnocení všech taxonů dané výsadby.

5.2.1 Kvetoucí závoj

Vyhodnocení estetického vlivu fenologie růstu bylo v rámci výsadby Kvetoucí závoj provedeno pro deset sledovaných taxonů.



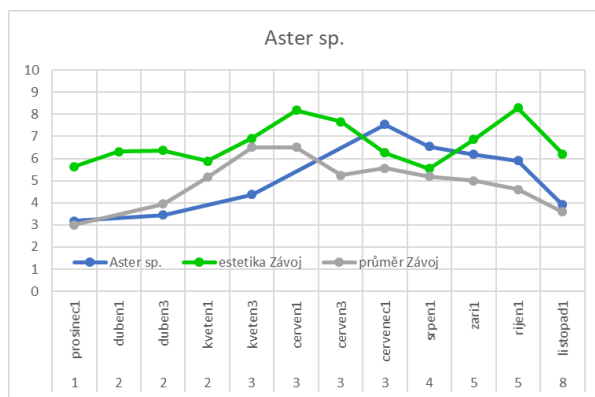
Graf č. 1: taxon *Calamagrostis x acutiflora* 'Overdam'



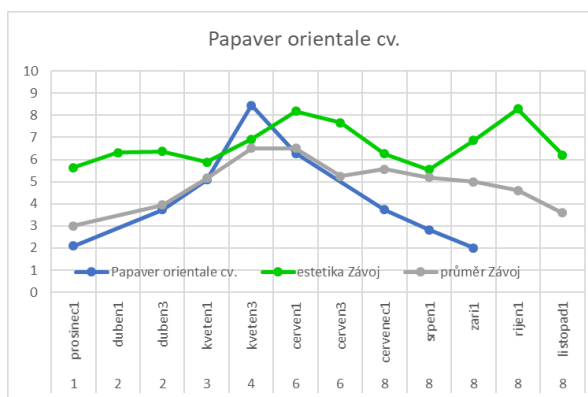
Graf č. 2: taxon *Aster novae-angliae* 'Purple Dome'

Hodnocení sledovaných fenofází taxonu *Calamagrostis x acutiflora* 'Overdam' se v převážně většině pohybují nad hranicí křivky průměrného hodnocení fenofází všech taxonů výsadby, taxon lze označit za esteticky nadprůměrně hodnocený. Výrazněji nadprůměrně je taxon hodnocený i ve fázi vegetačního klidu a ve fázi rašení. Nejvíce esteticky působivý byl taxon v období od června do září, kdy postupně prošel fenofázemi kvetení, dokvétání a podzimního zabarvování. Vzhledem k celkovému hodnocení celé výsadby vidíme, že křivka taxonu v období fenofází vegetačního klidu, až po období fenofáze kvetení, přibližně kopíruje estetické hodnocení celé výsadby. V období dokvétání a vybarvování je hodnocení (vzhledem k celkové estetice výsadby) nadprůměrné.

V období odpovídajícímu fenofázím vegetačního klidu rašení a plného olistění byl taxon *Aster novae-angliae* 'Purple Dome' hodnocen podprůměrně (vzhledem ke křivce průměrné hodnocení fenofází všech taxonů výsadby). V tomto období působí ve výsadbě neutrálně. Ke značnému nárůstu dochází v období srpna což odpovídá fenofázi počátečního kvetení, esteticky nejpozitivněji vzhledem celkovému vyznění výsadby tedy taxon působil ve fenofázích kvetení a dokvétání, v tomto případě se jedná o pozdě letní až podzimní efekt.



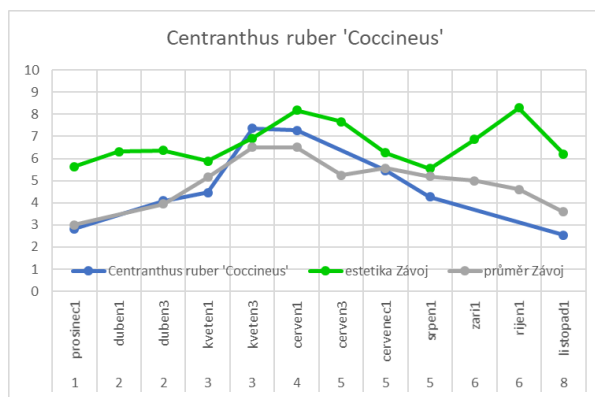
Graf č. 3: taxon *Aster sp.*



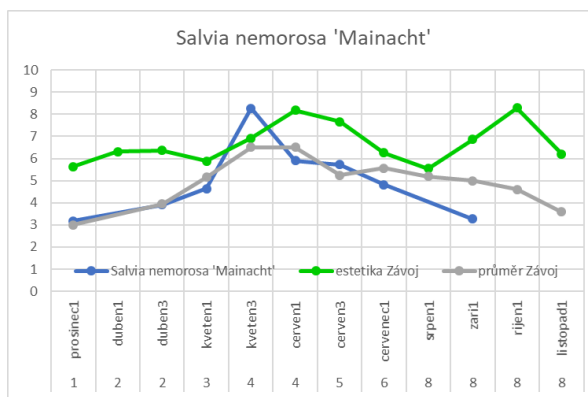
Graf č. 4: taxon *Papaver orientale cv.*

Hodnocení taxonu *Aster sp.* je dle grafu č.3 v období fenofází vegetačního klidu rašení a plného olistění spíše podprůměrné, v tomto období je taxon respondenty hodnocen negativně, až neutrálně. Nejlepšího hodnocení taxon dosáhl v období těsně před fází kvetení. Na celkovou estetiku výsadby má vliv také v podzimním období, kdy byl hodnocen jako zajímavý. Pozitivně byl tedy hodnocen i v období dokvétání.

Taxon *Papaver orientale* je typickou ukázkou rostliny s výrazně pozitivním efektem, avšak ve velmi krátkém období. Dle grafu č. 4 je hodnocení značně pozitivní v období fenofáze plného kvetení, po zbytek roku je však hodnocen podprůměrně, k seschnutí rostliny došlo již v období měsíce července. Nejvýraznější vliv na atraktivitu výsadby má v květnu.



Graf č. 5: taxon *Centranthus ruber 'Coccineus'*

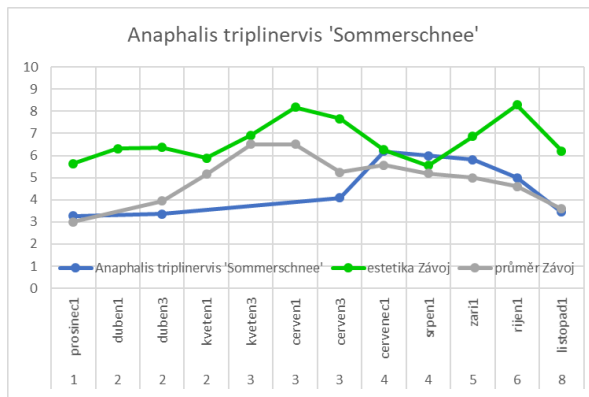


Graf č. 6: taxon *Salvia nemorosa 'Mainacht'*

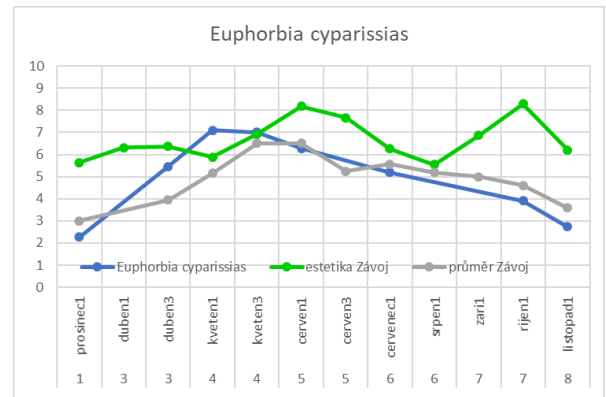
Hodnocení taxonu *Centranthus ruber 'Coccineus'* bylo nejpozitivnější v období odpovídajícímu fenofázím plného olistění, kvetení a dokvétání. Vzhledem ke křivce průměrného hodnocení fenofází všech taxonů výsadby bylo hodnocení nadprůměrné pouze v období fenofází plného olistění, kvetení a dokvétání. Lze říci, že v podzimním období nemá taxon vliv na výrazně pozitivní působení celkové estetiky výsadby, neboť v tomto období byl hodnocen neutrálně až negativně.

V období vegetačního klidu až po období plného olistění lze taxon *Salvia nemorosa 'Mainacht'* označit za esteticky průměrný. Výrazně pozitivní estetický efekt měl taxon v období fenofáze

plného kvetení, v měsíci květnu. Vzhledem k celkovému hodnocení výsadby se jedná o nadprůměrně pozitivní efekt. Od období dokvétání lze sledovat negativnější hodnocení taxonu.



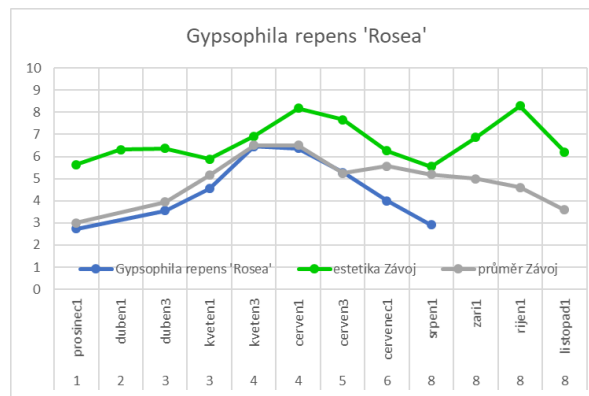
Graf č. 7: taxon *Anaphalis triplinervis* 'Sommerschnee'



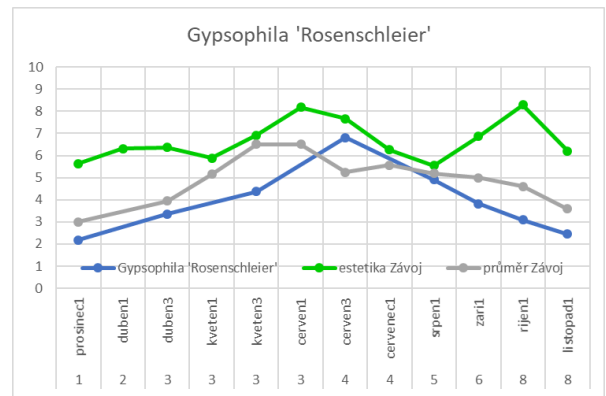
Graf č. 8: taxon *Euphorbia cyparissias*

Taxon *Anaphalis triplinervis* 'Sommerschnee' je pozitivně hodnocen poměrně dlouho - od fenofáze plného kvetení až do zrání plodů v říjnu, avšak od období fenofáze vegetačního klidu, až po fenofázi plného kvetení je hodnocen jako esteticky slabý, toto hodnocení odpovídá ne příliš dobrému působení.

Taxon *Euphorbia cyparissias* zvyšuje estetickou hodnotu směsi zejména v jarních měsících během olistění a kvetení, kdy výrazně převyšuje ostatní taxony. Po odkvetení hodnocení klesá do podprůměru, kde setrvává po zbytek vegetačního období.



Graf č. 9: taxon *Gypsophila repens* 'Rosea'



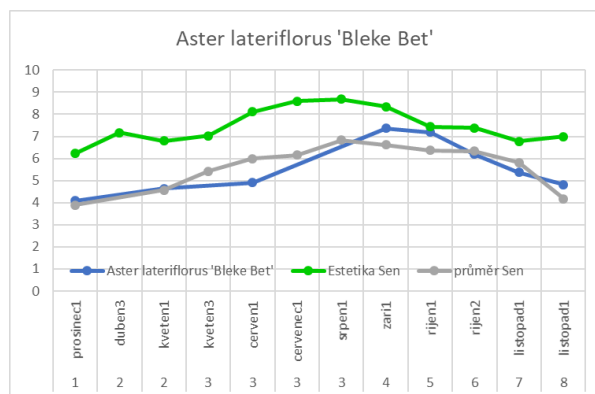
Graf č. 10: taxon *Gypsophila* 'Rosenschleier'

Gypsophila repens 'Rosea' je dle grafu č. 9 typicky průměrný taxon, což je patrné při porovnání modré a šedé křivky. Jedná se o období od vegetačního klidu, přes fenofázi olistění, až do léta, kdy prochází fází dokvétání. Během léta jeho estetické hodnocení výrazně klesá, k seschnutí dochází během srpna.

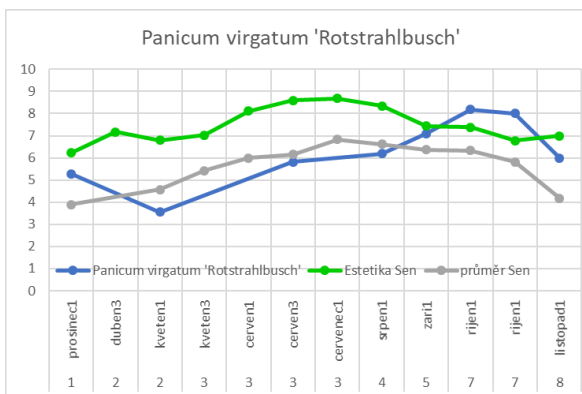
Lehce podprůměrný je po většinu hodnoceného období taxon *Gypsophila* 'Rosenschleier'. Výjimku tvoří období plného kvetení v červnu, kdy je jeho estetická hodnota na vrcholu a převyšuje průměrnou estetiku směsi, která v té době již začíná klesat.

5.2.2 Sen letní noci

V rámci výsadby Kvetoucí závoj bylo provedeno vyhodnocení estetického vlivu fenologie růstu u šestnácti sledovaných taxonů.



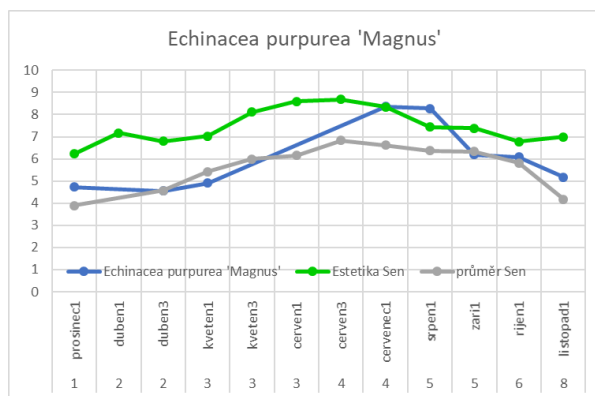
Graf č. 11: taxon *Aster lateriflorus* 'Bleke Bet'



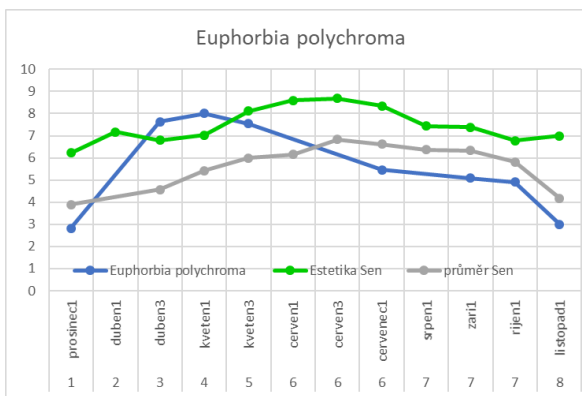
Graf č. 12: taxon *Panicum virgatum* 'Rotstrahlbusch'

Aster lateriflorus 'Bleke Bet' je hodnocený nejlépe v pozdním létě a začátkem podzimu, kdy prochází obdobím kvetení. Lze předpokládat, že v této době zvyšuje celkovou estetiku směsi. Během vegetačního klidu, období rašení a olistování je vzhledem ke křivce průměrného hodnocení fenofází všech taxonů výsadby hodnocen spíše průměrně či podprůměrně.

Podzimní estetický vrchol má rovněž taxon *Panicum virgatum* 'Rotstrahlbusch', který během podzimního zbarvení v říjnu upoutává pozornost a silně převyšuje okolní taxony, zatímco průměrná estetická hodnota směsi již slábne. V období rašení přibližně do období plného olistění je jeho estetika vzhledem ke křivce průměrného hodnocení fenofází všech taxonů výsadby lehce podprůměrná.



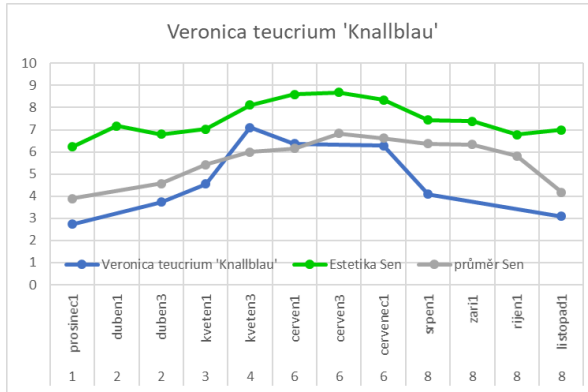
Graf č. 13: taxon *Echinacea purpurea* 'Magnus'



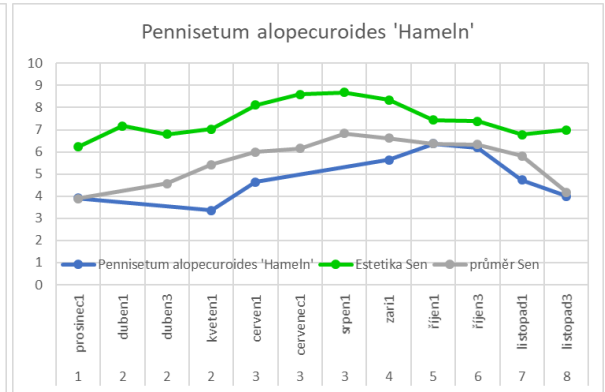
Graf č. 14: taxon *Euphorbia polychroma*

Taxon *Echinacea purpurea* 'Magnus' je po většinu vegetačního období hodnocen pozitivně. Doba kvetení je obdobím nejpozitivnějšího hodnocení, hodnocení pěkného dojmu si zachovává i ve fenofází dokvétání. Vzhledem ke křivce průměrného hodnocení fenofází všech taxonů výsadby jej lze označit za nadprůměrně esteticky hodnocený.

Taxon *Euphorbia polychroma* je nejatraktivnější během jara, ve fázi plného olistění a kvetení. (Toto hodnocení lze přičítat výrazným listenům, díky nimž působí atraktivně již v dubnu, kdy je většina okolních taxonů méně výrazná). Od června až do konce vegetačního období je stále hodnocen jako esteticky pozitivně působící.



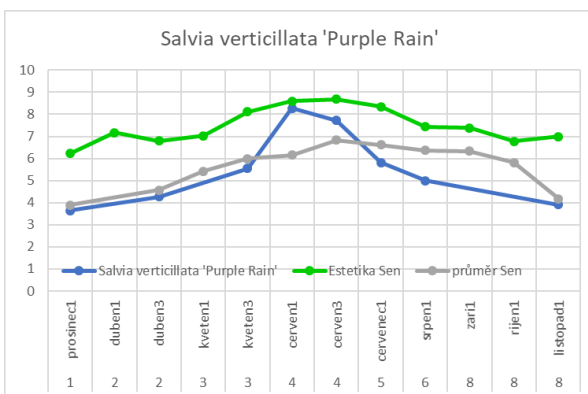
Graf č. 15: taxon *Veronica teucrium* 'Knallblau'



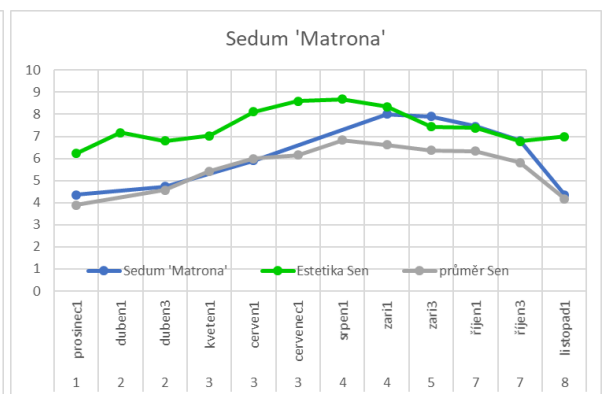
Graf č. 16: taxon *Pennisetum alopecuroides* 'Hamel'

Veronica teucrium 'Knallblau' je taxon, jehož hodnocení dosahuje esteticky nejpozitivnějšího vrcholu ve fenofázi kvetení. Pozitivní trend si zachovává ještě v období dokvétání a dozrávání, od srpna, kdy začíná sesychat, pak jeho estetika upadá. Vzhledem ke křivce průměrného hodnocení fenofází všech taxonů výsadby jej lze označit za taxon podprůměrný.

Taxon *Pennisetum alopecuroides* 'Hamel' je vzhledem ke křivce průměrného hodnocení fenofází všech taxonů výsadby podprůměrným po většinu roku. Vyšší estetickou hodnotu má v období fenofází kvetení a dokvétání (na podzim), která poté opět lehce slábně.



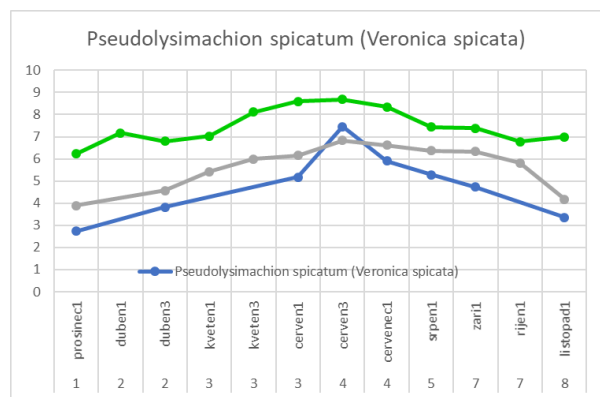
Graf č. 17: taxon *Salvia verticillata* 'Purple Rain'



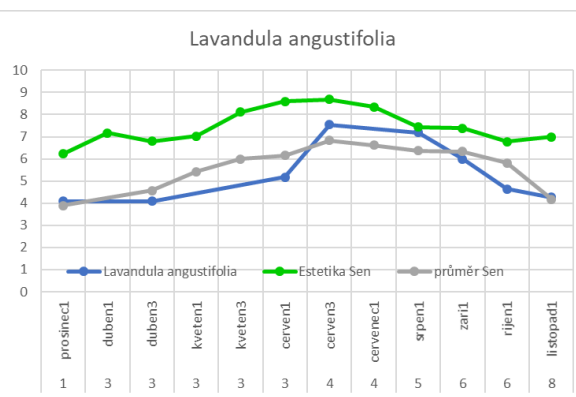
Graf č. 18: taxon *Sedum* 'Matrona'

Taxon *Salvia verticillata* 'Purple Rain' je již od vegetačního klidu až do plného olistění hodnocen esteticky neutrálně až pozitivně. Ve fenofázi kvetení se jeho estetické působení velmi výrazně zvýší a je hodnocen jako velmi atraktivní. Po období dokvétání v červenci své kvality lehce ztrácí (stále byl však hodnocen jako pěkná a zajímavá rostlina), po zbytek vegetačního období však nebyl hodnocen zásadně negativně. Oproti křivce průměrného hodnocení fenofází všech taxonů výsadby je *Salvia verticillata* taxon spíše podprůměrný.

Taxon *Sedum* 'Matrona' lze vzhledem ke křivce průměrného hodnocení fenofází všech taxonů označit za průměrný, od období kvetení však jako nadprůměrný. Velmi pozitivně esteticky vyznívá od období fenofáze kvetení, až do pozdnějšího podzimu. Ani ke konci vegetačního období není hodnocen výrazně negativně.



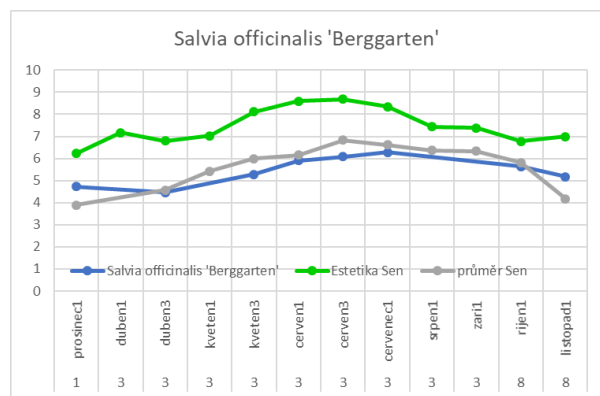
Graf č. 19: taxon *Veronica spicata*



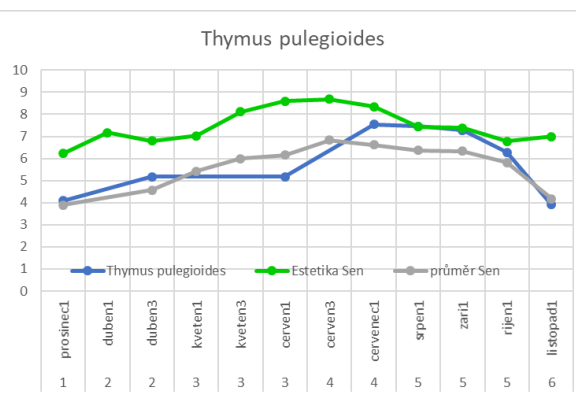
Graf č. 20: taxon *Lavandula angustifolia*

Taxon *Veronica spicata* má ostrý estetický v období fenofáze kvetení, v tuto dobu je velice atraktivní. Po zbytek vegetačního období je však v rámci srovnání s křivkou průměrného hodnocení fenofází všech taxonů hodnocen podprůměrně, negativně je však vnímán pouze v období vegetačního klidu a rašení, poté až ve fenofázi sesychání.

Taxon *Lavandula angustifolia* je nejatraktivnější v letním období, kdy prochází fenofázemi kvetení, dokvétání a tvorbou semen. Vzhledem ke křivce průměrného hodnocení fenofází všech taxonů výsadby jej lze označit za taxon lehce podprůměrný.



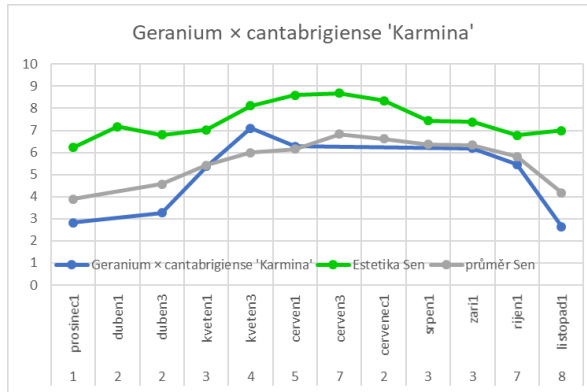
Graf č. 21: taxon *Salvia officinalis* 'Berggarten'



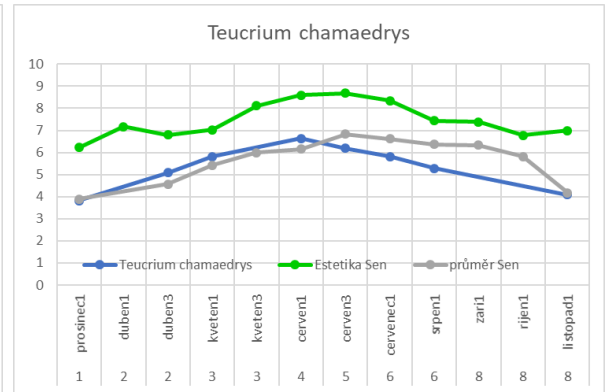
Graf č. 22: taxon *Thymus pulegioides*

Taxon *Salvia officinalis* 'Berggarten' v rámci srovnání s křivkou hodnocení fenofází všech taxonů téměř ve všech obdobích kopíruje tento průměr hodnocení. Absenci výrazného estetického vrcholu lze přičíst stálosti olistění, avšak ve sledovaném období bez zaznamenaného kvetení. Taxon si po celou dobu udržuje stabilní, spíše pozitivní hodnocení, a to včetně období vegetačního klidu.

Thymus pulegioides je taxonem esteticky nejvhodnější v obdobích fenofází plného kvetení a dokvétání. Tyto fenofáze trvají poměrně dlouhé časové období, od pozdního léta do podzimu. Přestože je v rámci období zbývajících fenofází hodnocen neutrálně, či pozitivně, ve srovnání s křivkou hodnocení fenofází všech taxonů je spíše lehce podprůměrným.



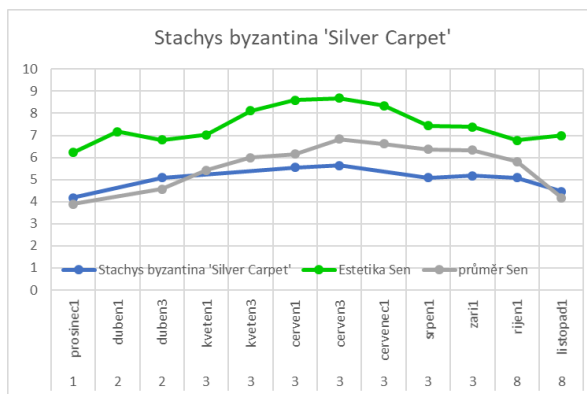
Graf č. 23: taxon *Geranium x cantabrigiense* 'Karmina'



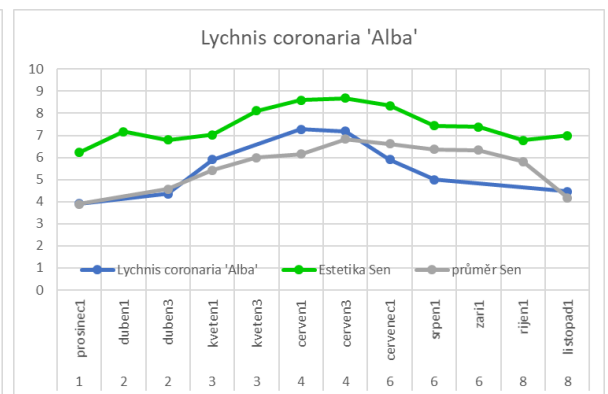
Graf č. 24: taxon *Teucrium chamaedrys*

Taxon *Geranium x cantabrigiense* 'Karmina' je po většinu období hodnocen pozitivně, vrchol estetického působení nastává ve fázi plného kvetení, v této době je hodnocen jako atraktivní rostlina. Vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů jej lze označit za přibližně průměrný, kromě fází vegetačního klidu, rašení a sesychání, kdy je jeho hodnocení podprůměrné.

U taxonu *Teucrium chamaedrys* nedochází v rámci estetického hodnocení k prudkým významným propadům či zvýšení. Neostrý vrchol v období plného kvetení lze pozorovat v letním období. Po odkvetení jeho estetická hodnota postupně slábne. Ve srovnání s křivkou hodnocení fenofází všech taxonů jej lze v období od vegetačního klidu, až do fáze kvetení označit za průměrný, ve zbylém období jako podprůměrně esteticky působící.



Graf č. 25: taxon *Stachys byzantina* 'Silver Carpet'



Graf č. 26: taxon *Lychnis coronaria* 'Alba'

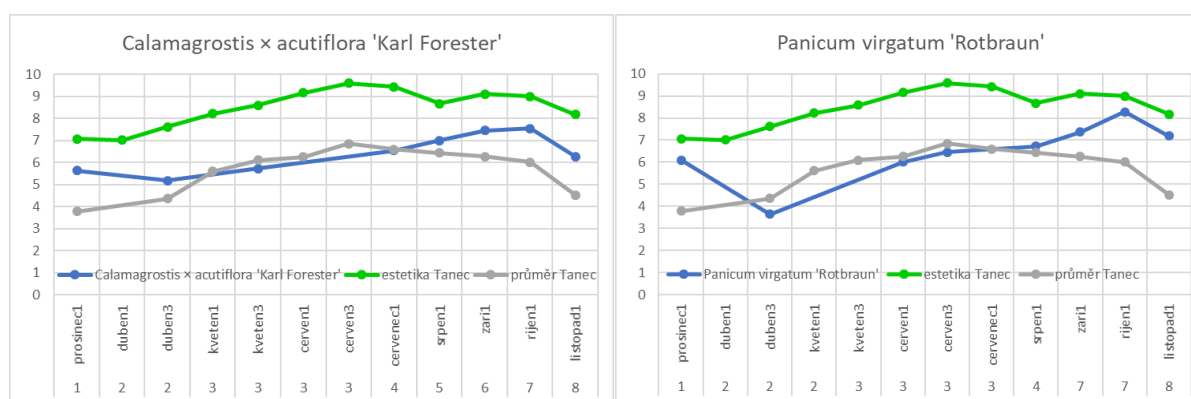
Taxon *Stachys byzantina* 'Silver Carpet' je typickým zástupcem rostlin se stabilním estetickým hodnocením.

Hodnocení je sice stabilní, ale bez výrazného estetického vrcholu, taxon je po většinu období hodnocen jako nautrální či jako celkem pěkný.

Lychnis coronaria 'Alba' je zástupcem taxonů zatraktivňujících výsadbu zejména během fenofáze plného kvetení a dokvétání, v letním období. Vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů jej lze v této době označit za esteticky nadprůměrný, stejně tak v období plného olistění.

5.2.3 Tanec trav

Vyhodnocení estetického vlivu fenologie růstu byla v rámci výsadby Tanec trav provedeno pro sedmáct sledovaných taxonů.

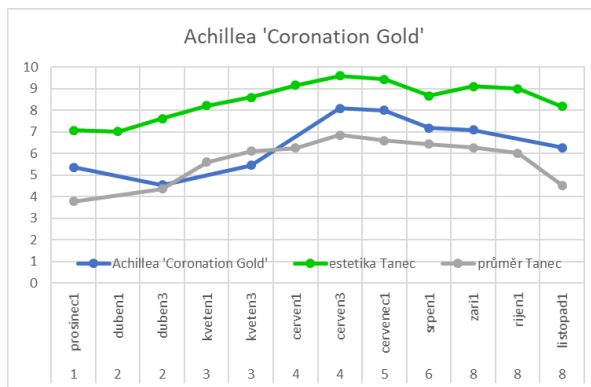


Graf č. 27: taxon *Calamagrostis x acutiflora* 'Karl Forester'

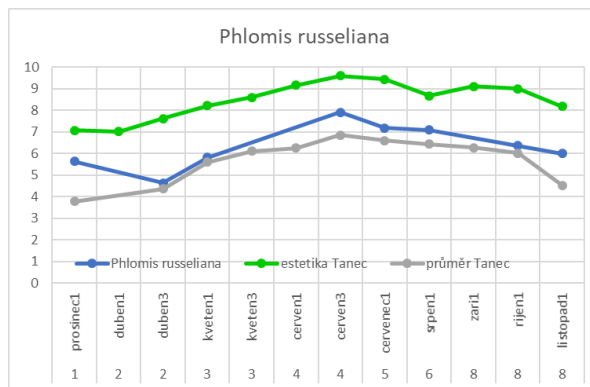
Graf č. 28: taxon *Panicum virgatum* 'Rotbraun'

Calamagrostis x acutiflora 'Karl Forester' je taxon s výraznou estetickou hodnotou, jež je oproti většině ostatních rostlin posunuta do podzimních měsíců. Výrazně pozitivního hodnocení dosahuje v období dokvétání, dozrávání a podzimního zbarvení. Atraktivní vzhled taxonu vydrží i v době vegetativního klidu. Vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů je v letním období hodnocen přibližně průměrně.

Taxon *Panicum virgatum* 'Rotbraun' má podobný, jen ještě výraznější, průběh estetického hodnocení jako již zmíněný *Calamagrostis x acutiflora* 'Karl Forester'. Velice vysoké estetické hodnocení si udržuje i v období vegetačního klidu, za nejvíce atraktivní je považován v období podzimního zbarvení, svým výrazným vzhledem je v tuto dobu barevně výrazným prvkem výsadby. Vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů je v období od jarního rašení až po dlouhé období plného olistění hodnocen mírně podprůměrně.



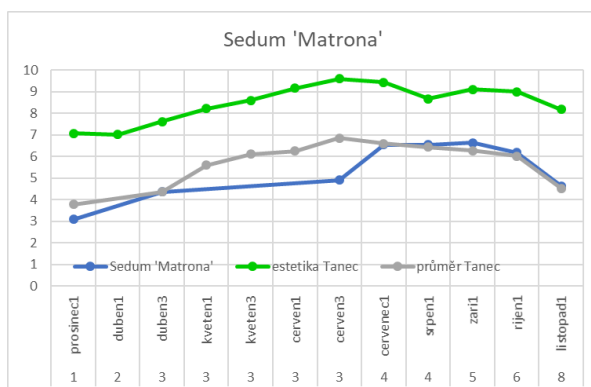
Graf č. 29: taxon *Achillea* 'Coronation Gold'



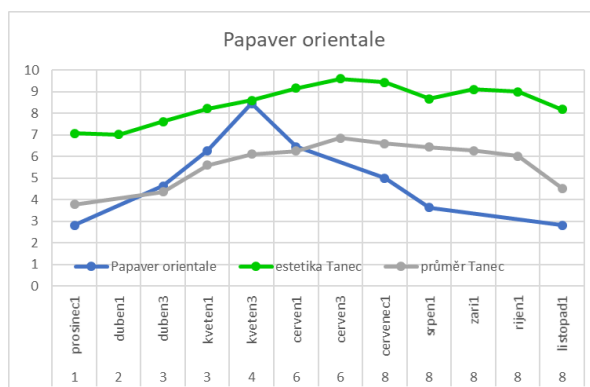
Graf č. 30: taxon *Phlomis russeliana*

Taxon *Achillea* 'Coronation Gold' patří mezi rostliny s výrazně pozitivním estetickým efektem, který přetrvává po převážnou část vegetačního období. Vysoké atraktivity dosahuje v období fenofáze kvetení i dokvétání, v období fenofází zrání plodů a sesychání jeho estetická hodnota klesne pouze nepatrně. Pozitivně jsou hodnoceny tedy i fenofáze sesychání rostliny a vegetační klid. Tyto skutečnosti lze přičíst atraktivitě jeho květenství, jež setrvávají pěkná i v podzimním a zimním období. Vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů se jedná o rostlinu, která je po většinu sledovaného období esteticky výrazně nadprůměrná.

Podobných výsledků hodnocení dosáhl taxon *Phlomis russeliana*, až na mírný pokles během fenofáze rašení je jeho estetické působení dosti stabilní. Jako velmi atraktivní je hodnocen od období plného kvetení, až po tvorbu semen, ani ve fázi sesychání nedochází k esteticky negativnímu vnímání. Vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů se taktéž jedná o rostlinu esteticky nadprůměrnou.



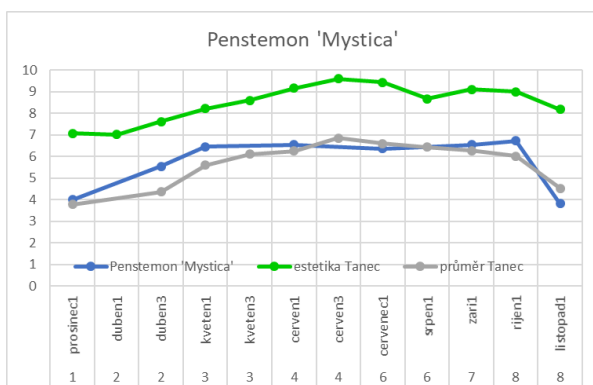
Graf č. 31: taxon *Sedum* 'Matrona'



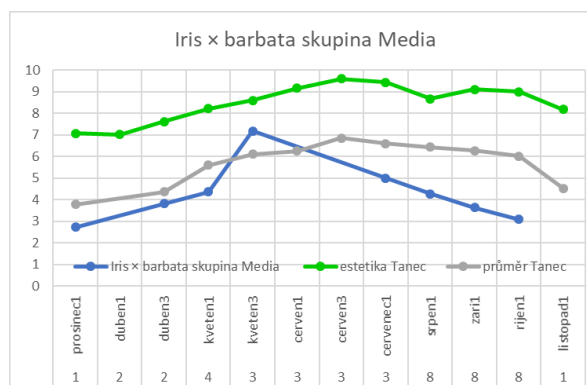
Graf č. 32: taxon *Papaver orientale*

Taxon *Sedum* 'Matrona' je vzhledem ke křivce až do období plného olistění hodnocen spíše podprůměrně. V době kvetení je hodnocen jako esteticky zajímavá rostlina, tento trend vydrží až do podzimního období.

Ostrého estetický vrcholu ve fenofázi plného kvetení dosahuje taxon *Papaver orientale*. Do této doby je hodnocen průměrně, se stoupavou zlepšující se tendencí, poměrně brzy po odkvetení esteticky výrazně upadá, již v letním období je hodnocen negativně.



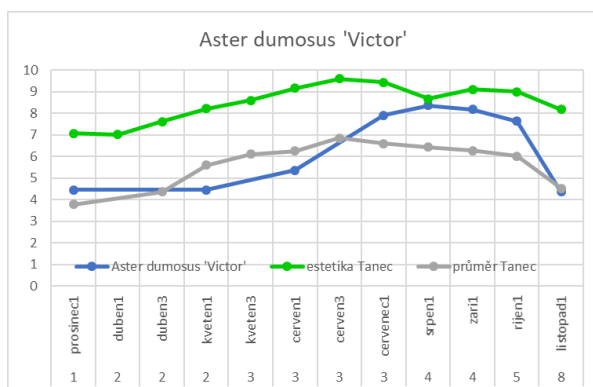
Graf č. 33: taxon *Penstemon 'Mystica'*



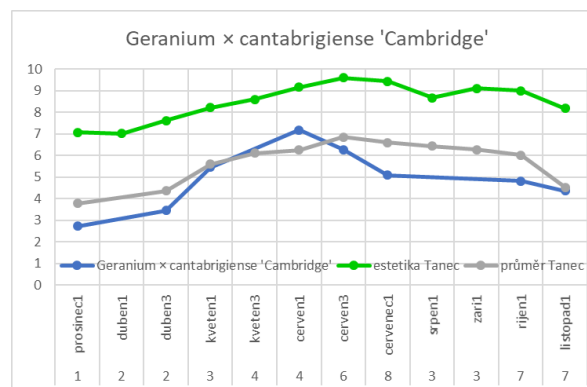
Graf č. 34: taxon *Iris x barbata*

Penstemon 'Mystica' je vysoce hodnocený taxon již v období jara, ve fázi rašení. V době od fenofáze plného olistění až do jeho podzimního zabarvení je esteticky velmi stabilní. Toto stabilní období oproti ostatním rostlinám trvá velmi dlouho. Vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů jej lze označit za přibližně průměrný.

Iris x barbata má ostrý estetický vrchol v květnu, kdy kvete. Po zbytek roku je jeho hodnocení vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů podprůměrné, od pozdního léta až do zimního období a vegetačního klidu je považován za spíše nevzhledný.



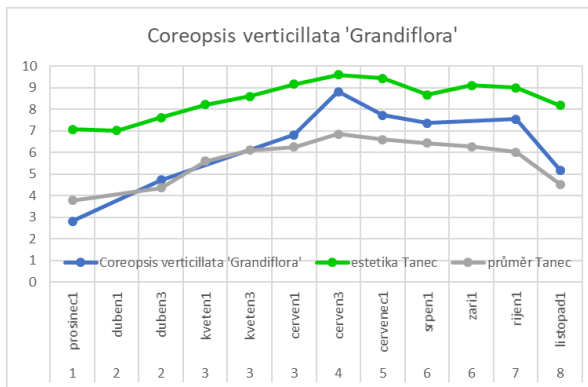
Graf č. 35: taxon *Aster dumosus 'Victor'*



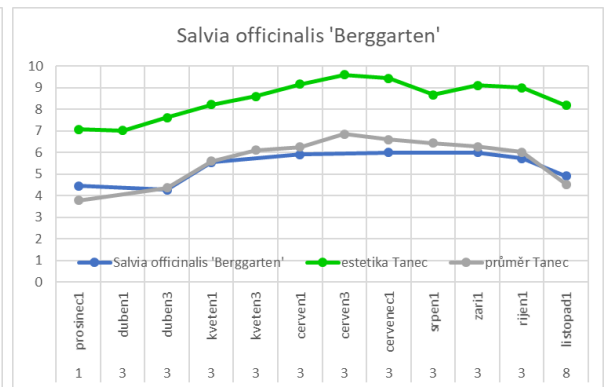
Graf č. 36: *Geranium x cantabrigiense 'Cambridge'*

Taxon *Aster dumosus 'Victor'* je nejlépe esteticky hodnocen v období plného léta, kdy postupně nakvétá, po období plného kvetení a dokvétání. V této době je hodnocen jako velmi atraktivní rostlina. Po zbytek sledovaného období je hodnocen neutrálně až pozitivně, tato doba odpovídá fenofázím vegetačního klidu, rašení a plného olistění. Estetickou hodnotu výsadby tedy pozvedá především v podzimním období.

Geranium x cantabrigiense 'Cambridge' má estetický vrchol v době kvetení, vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů je hodnocen spíše podprůměrně. Od období plného olistění projde fázemi kvetení, zrání, poté remontuje a vybarvuje se, po tuto dobu je hodnocen pozitivně.



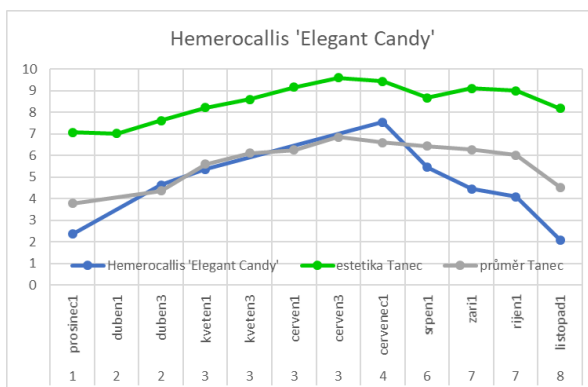
Graf č. 37: taxon *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora'



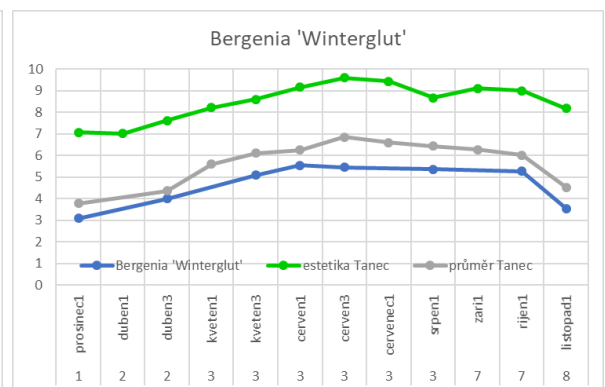
Graf č. 38: taxon *Salvia officinalis* 'Berggarten'

Taxon *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora' je v době plného kvetení esteticky vysoce atraktivním, v tomto období získal nejvyšší hodnocení z celé směsi. Vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů je výrazně nadprůměrný i během celého léta a podzimu, kdy postupně prochází fázemi kvetení, dokvétání a zrání. Již v době rašení je hodnocen pozitivně.

Taxon *Salvia officinalis* 'Berggarten' poměrně věrně kopíruje křivku průměrů hodnocení všech taxonů výsadby, absenci výrazného vrcholu a stabilního hodnocení bez zdatelných propadů lze přičíst stálosti jeho olistění bez zachycení atraktivní fáze kvetení.



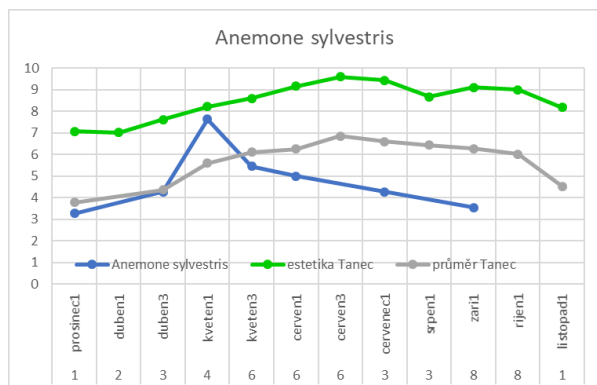
Graf č. 39: taxon *Hemerocallis* 'Elegant Candy'



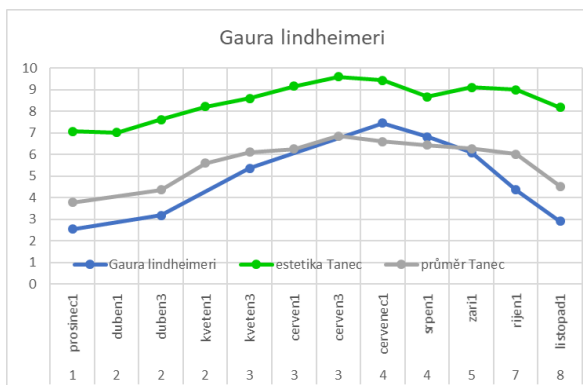
Graf č. 40: taxon *Bergenia* 'Winterglut'

Taxon *Hemerocallis* 'Elegant Candy' má až do fenofáze plného kvetení v červenci vzestupnou tendenci hodnocení. Tato je přibližně totožná s křivkou hodnocení fenofází všech taxonů směsi. V období plného kvetení má krátký estetický vrchol, po kterém poměrně výrazně slábne.

Taxon *Bergenia* 'Winterglut' je vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů směsi hodnocen po celou dobu pozorování lehce podprůměrně. Jedná se o taxon, který je pozitivně a bez výrazných propadů hodnocen po většinu roku.



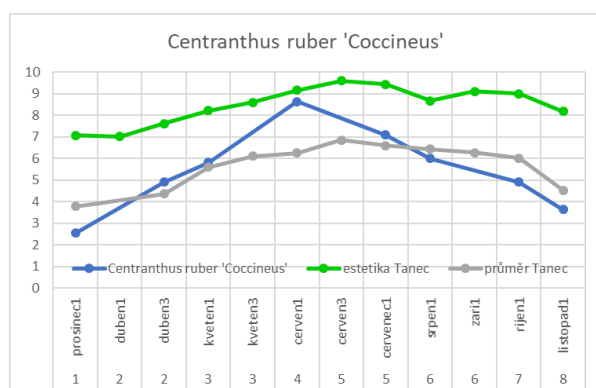
Graf č. 41: taxon *Anemone sylvestris*



Graf č. 42: taxon *Gaura lindheimeri*

Taxon *Anemone sylvestris* je až do května esteticky průměrný. Ostrého vrcholu v hodnocení dosahuje v období fenofáze plného kvetení, v tuto dobu je hodnocen jako vysoce atraktivní. Po zbytek roku je však hodnocen jako neutrální až negativní.

Taxon *Gaura lindheimeri* je pozitivně hodnocen již od počátku období plného olistění, atraktivitu si zachovává až do dokvétání. Vzhledem ke křivce hodnocení fenofází všech taxonů se nad průměr dostane pouze v době kvetení, poté je hodnocen opět podprůměrně.

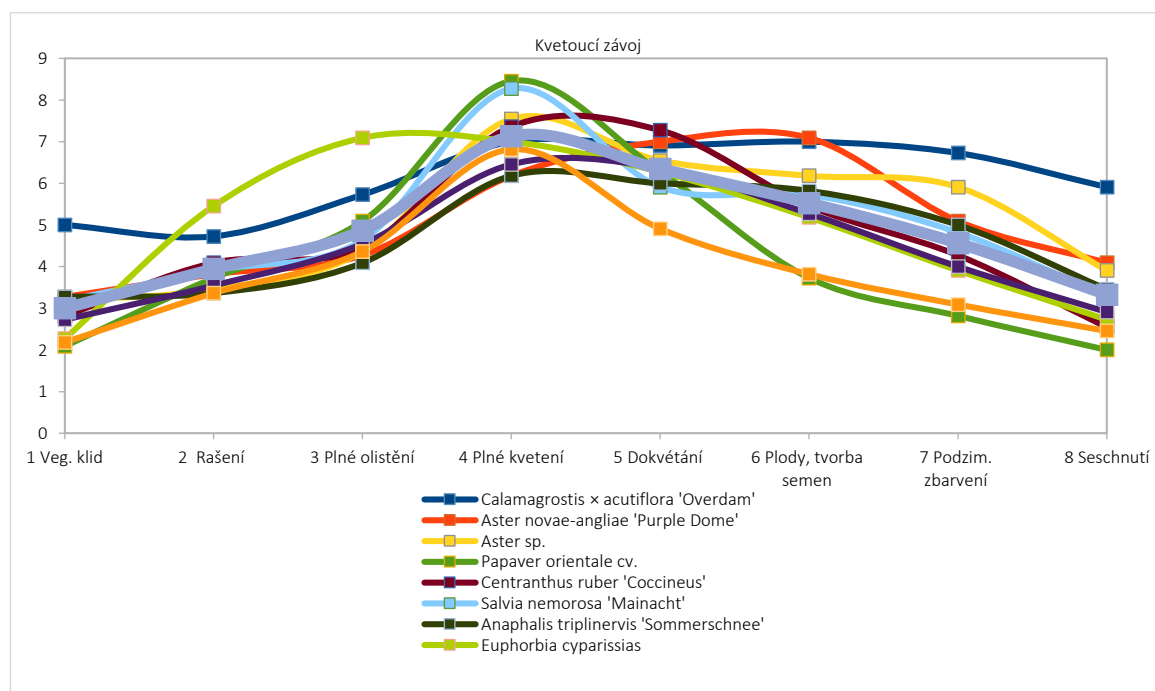


Graf č. 43: taxon *Centranthus ruber* 'Coccineus'

Hodnocení taxonu *Centranthus ruber* 'Coccineus' bylo nejpozitivnější v období odpovídajících fenofázím plného olistění, kvetení a dokvétání. Lze říci, že v podzimním období nemá taxon vliv na výrazně pozitivní působení celkové estetiky výsadby, neboť v tomto období byl hodnocen neutrálně až negativně.

5.2.4 Přehled hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů výsadby

Následující grafy představují souhrnný přehled hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů v rámci jedné výsadby. Totožné grafy, avšak formátu A3, jsou uvedeny v samostatné příloze 10.6., pro detailnější a přehlednější rozbor jsou vhodnější.

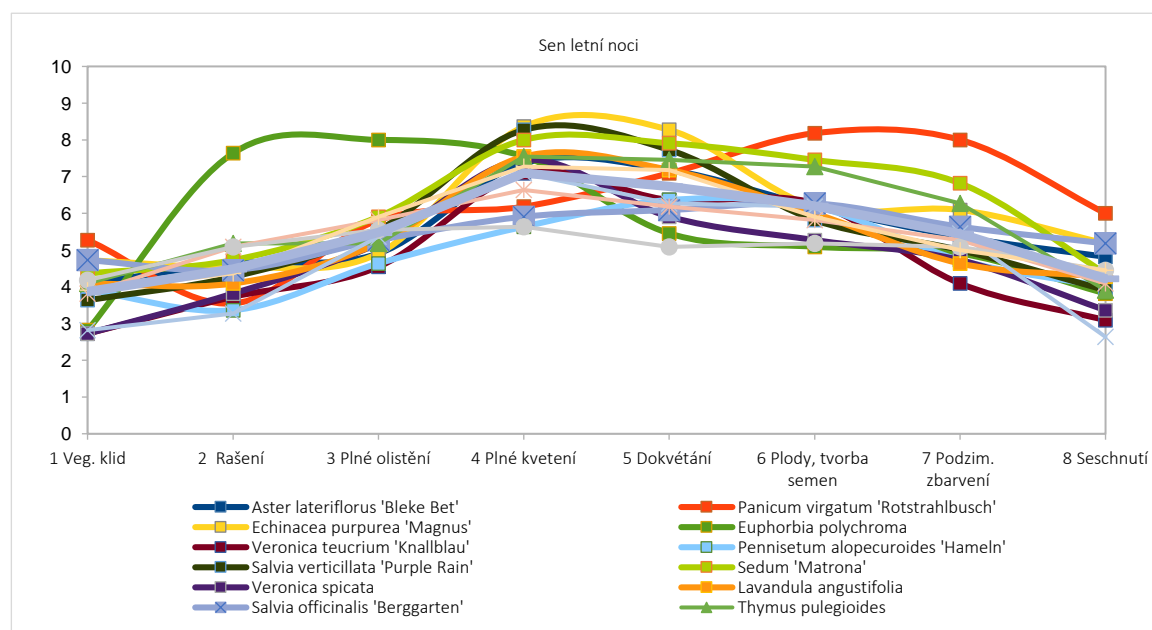


Graf č. 44: Hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů výsadby Kvetoucí závoj

Grafické znázornění taxonů výsadby Kvetoucí názorně zobrazuje estetické hodnocení jednotlivých fenofází. Nejvyšších hodnot, a tudíž nejpozitivnějšího estetického působení dosahuje převážná většina taxonů ve fenofázi 4, tedy v plném kvetení. Převážně lze sledovat stoupavý trend hodnocení v období od vegetačního klidu, kdy je většina taxonů hodnocena spíše negativně (nejčastěji hodnoty v rozmezí 2-3), přes fenofázi rašení (v této fenofázi jsou taxony nejvíce hodnoceny negativně až neutrálně), do fenofáze plného olistění. V této fenofázi se estetické hodnocení většiny taxonů zlepšuje, jsou hodnoceny neutrálně či jako celkem pěkné. Hodnocení většiny taxonů se v rámci fenofáze dokvétání pohybují mezi hodnotami 6-7, což odpovídá pozitivnímu efektu, rostliny jsou hodnoceny i po fázi kvetení jako atraktivní. Přibližně od fenofáze zrání plodů a tvorby semen lze sledovat postupný pokles hodnot, který pokračuje až do fáze seschnutí rostliny.

Taxony, jejichž hodnocení se výrazněji liší od ostatních jsou v rámci této výsadby např. *Euphorbia cyparissias* (světle zelená křivka), jež má výrazněji pozitivnější hodnocení již v období rašení a nejlepších hodnot dosahuje v rámci fenofáze plného olistění. Dále se jedná o taxon *Calamagrostis x acutiflora 'Overdam'*, který si pozitivní hodnocení zachovává i v období seschnutí a vegetačního klidu, a taktéž v období od plného kvetení až do podzimního zbarvení je jeho hodnocení stabilní, pozitivní. Výrazný strmý propad hodnocení lze sledovat u taxonu

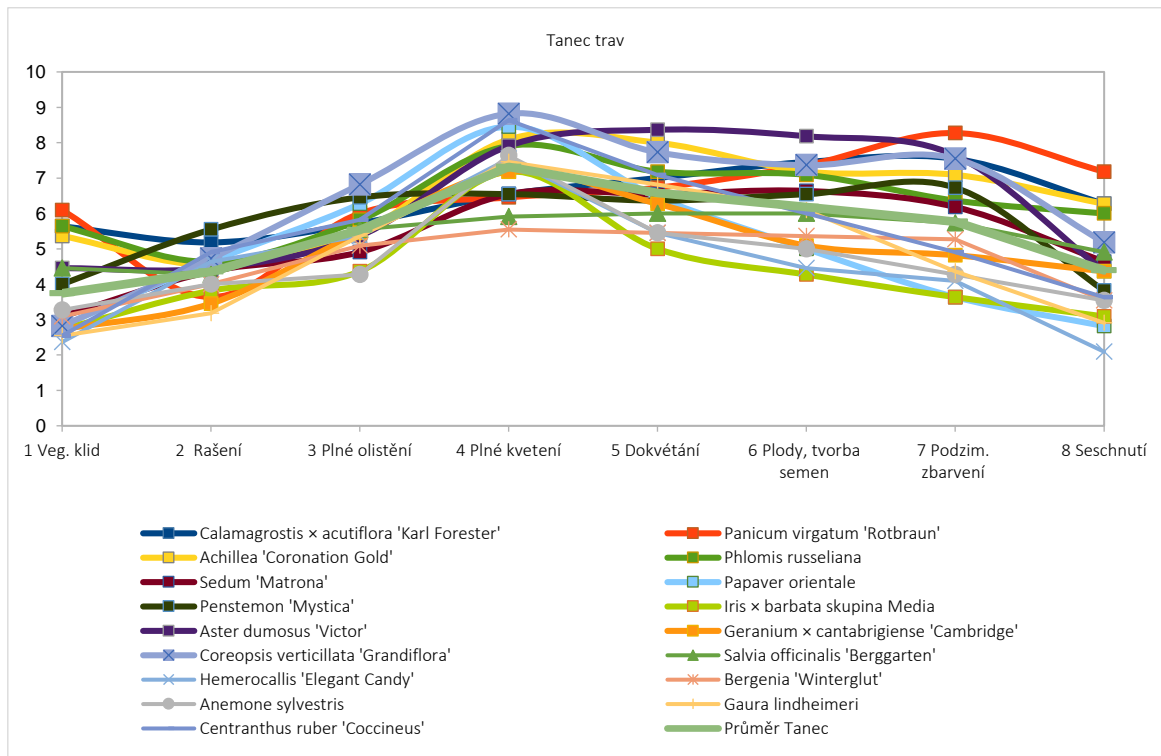
Papaver orientale, který nastává po fenofázi plného kvetení. Tento taxon je po většinu sledovaného období hodnocen spíše negativně, avšak v období plného kvetení je jeho estetický efekt velmi výrazný.



Graf č. 45: Hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů výsadby Sen letní noci

Podobně jako u předchozí směsi dosahuje nejpozitivnějšího estetického působení převážná většina taxonů ve fenofázích 4 a 5, tedy v období plného kvetení a dokvétání. Období fenofází zrání plodů a tvorba semen je taktéž hodnocena pozitivně, přestože u většiny taxonů nedosahuje tak vysokých hodnot jako v případě fenofází 4 a 5. Naprostá většina všech taxonů je po většinu sledovaného období bodována hodnotami více než 4, což odpovídá pozitivnímu estetickému hodnocení rostliny.

Taxony, které se svým hodnocením výrazněji odchylojí od ostatních jsou např. *Euphorbia polychroma* či *Panicum virgatum*. Taxon *Euphorbia polychroma* je velmi pozitivně hodnocen již ve fázi rašení, toto hodnocení dále stoupá a za atraktivní rostlinu je považován také v době plného olistění. Po fenofázi plného kvetení jeho atraktivita postupně klesá. Taxon *Panicum virgatum* 'Rotstrahlbusch' se od ostatních taxonů odlišuje nejvyšším hodnocením v obdobích fenofází zrání plodů a podzimního vybarvování. Jako esteticky pozitivní je hodnocen i ve fázi 8 (seschnutí) a 1 (vegetační klid).



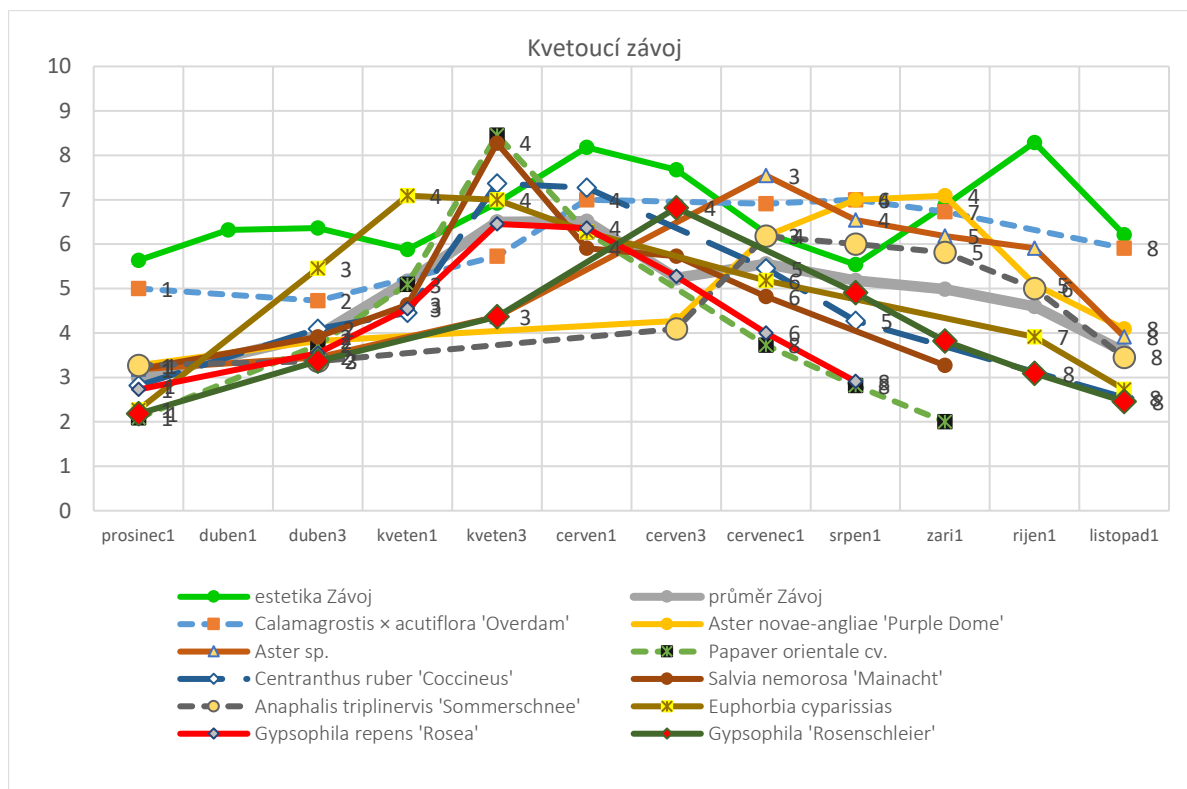
Graf č. 46: Hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů výsadby Tanec trav

Fenofázemi, ve kterých většina taxonů v rámci této výsadby dosahuje nejvyššího hodnocení, jsou plné kvetení, ale také fenofáze dokvétání, zrání a podzimní zbarvení. Naopak nejhůře hodnoceny jsou v převážné většině fenofáze vegetační klid a seschnutí. Naprostá většina všech hodnocení fenofází veškerých taxonů se pohybuje nad hranicí hodnoty 4 (což odpovídá neutrálnímu hodnocení), obecně lze tedy taxony této výsadby označit za esteticky pozitivně působící.

Výrazně pozitivní hodnocení mají ve fenofázi plného kvetení např. taxony: *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora', *Papaver orientale*, *Achillea* 'Coronation Gold', či *Phlomis russeliana*. Podobně jako v předchozí směsi, zde je taxon *Panicum virgatum* 'Rotbraun' hodnocen velmi pozitivně v období podzimního zbarvení. Ke stabilně hodnoceným, avšak spíše neutrálním taxonům této směsi patří např. *Bergenia* 'Winterglut' či *Salvia officinalis* 'Berggarten'.

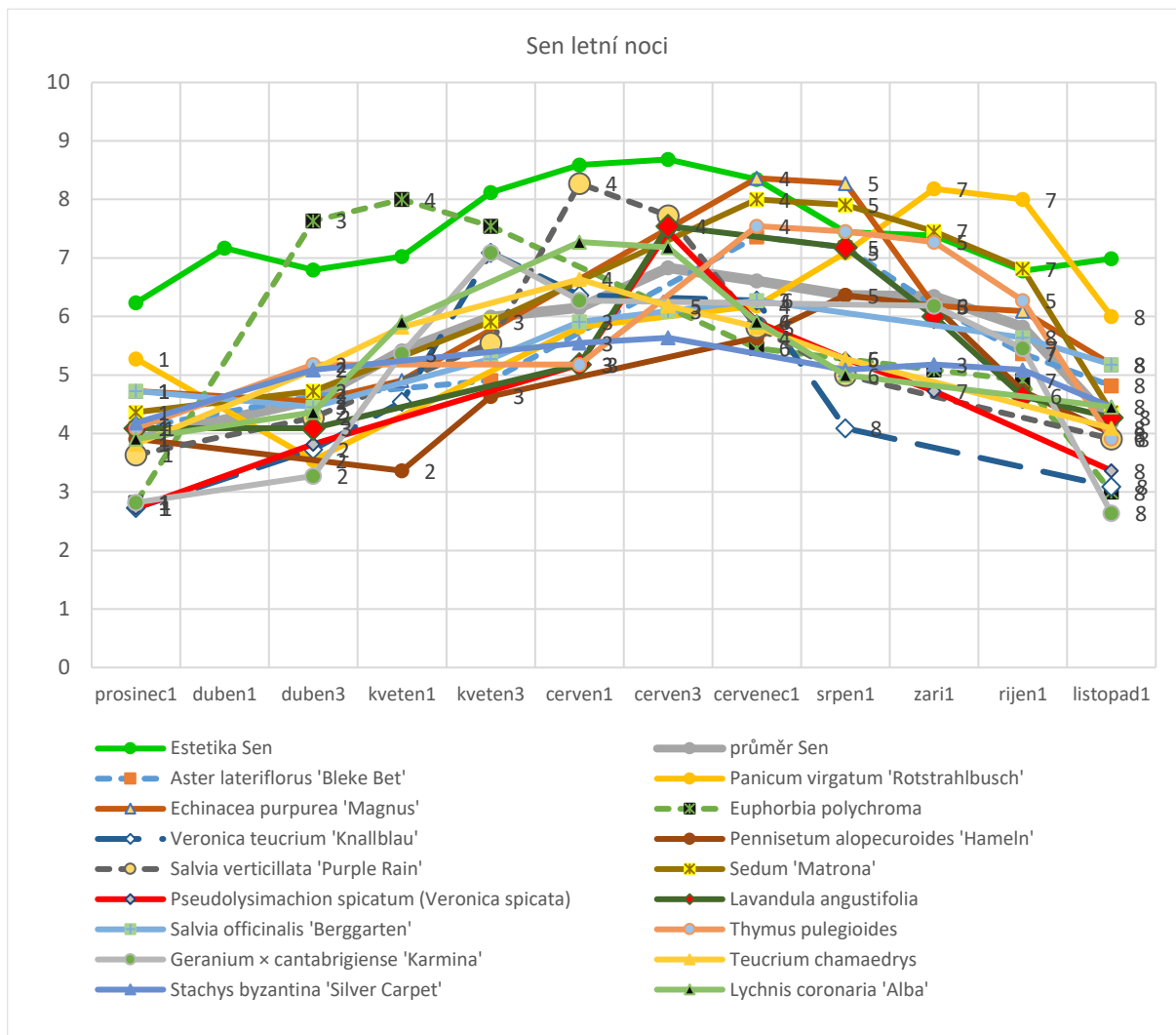
5.2.5 Vyhodnocení vlivu fenologie růstu taxonů na celkovou estetiku výsadby

Následující grafy představují vyhodnocení vlivu fenologie růstu taxonů na celkovou estetiku výsadby. Totožné grafy, avšak formátu A3, jsou uvedeny v samostané příloze 10.7, tento formát je pro detailnější rozbor přehlednější. Na rozdíl od grafů předchozí kapitoly, které popisovaly hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů v rámci jedné výsadby, tyto grafy ukazují vývoj fenofází veškerých taxonů v čase a vztahují se ke křivce celkové estetiky výsadby. Z grafu lze vyčíst vliv jednotlivých fenofází na celkové estetické vyznění výsadby. Sledované fenofáze jsou v rámci následujících grafů označeny číslicemi, dle nadefinování z kapitoly 4.4.1



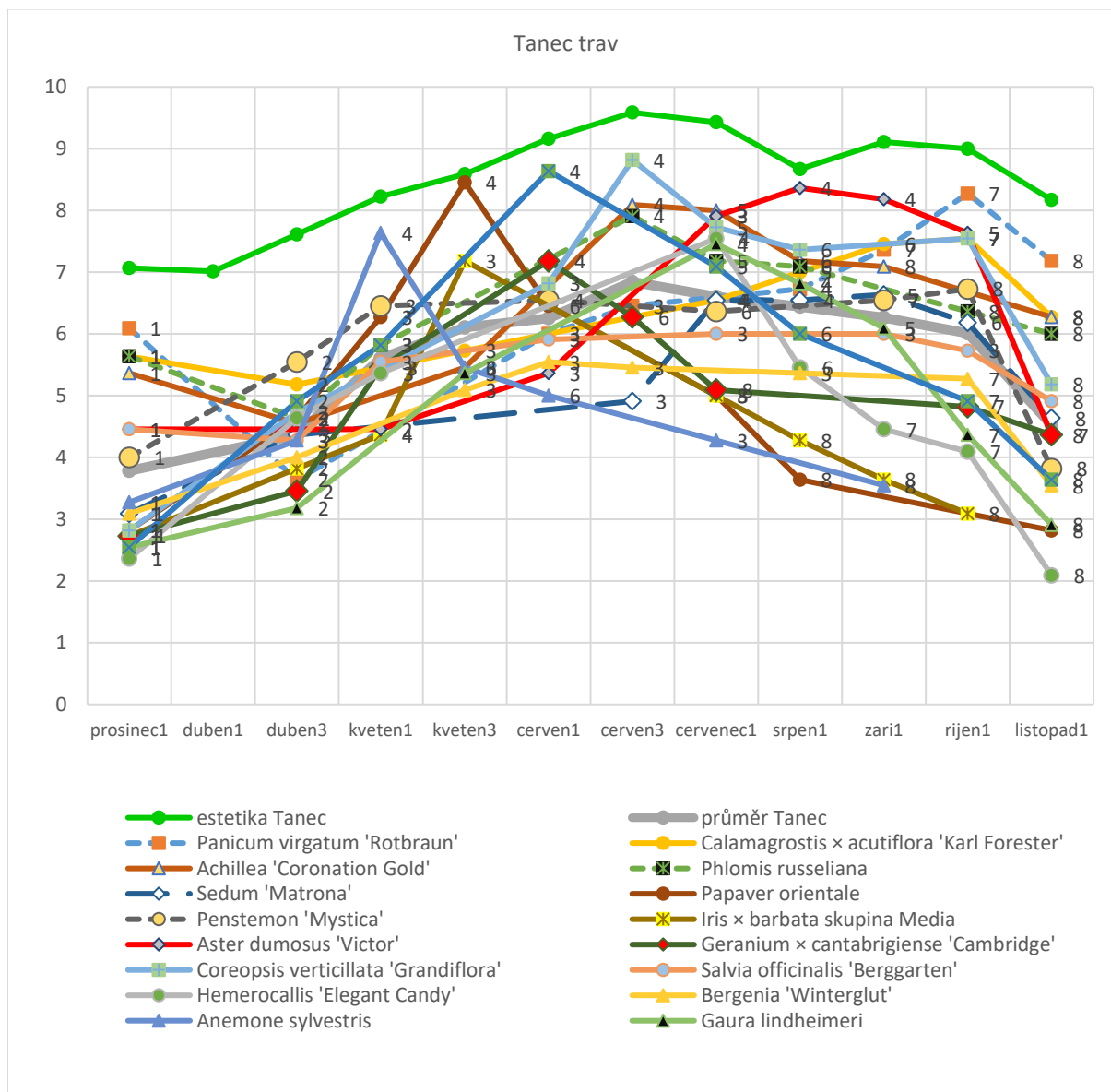
Graf č. 47: Vliv fenologie růstu taxonů na celkovou estetiku výsadby (Kvetoucí závoj)

Celková estetika výsadby je pozoruhodná dvěma výraznými vrcholy – pozdně jarním a podzimním. V létě je patrný poměrně zřetelný propad hodnocení. Mezi taxony, které v rámci května respondenty nejvíce zaujaly, patří *Euphorbia cyparissias* a *Calamagrostis x acutiflora* 'Overdam'. Tyto taxony jsou velmi dobře hodnocené už od fáze vegetačního klidu. Během letního období, kdy kvete většina taxonů výsadby, je estetická hodnota směsi podle očekávání nejvyšší, s vrcholem na přelomu května a června. V létě patří k nejzajímavějším taxonům *Aster sp.* a opět *Calamagrostis x acutiflora* 'Overdam'. Tyto taxony zdobí výsadbu až do podzimu. Koncem léta se také jeví jako velmi atraktivní taxon *Aster novae-angliae* 'Purple Dome'. Jako nejslabší byl vyhodnocen taxon *Gypsophila* 'Rosenschleier', který je nejzajímavější na konci června, po zbytek roku je esteticky slabý. Celkově nejlépe hodnocený byl taxon *Calamagrostis x acutiflora* 'Overdam'.



Graf č. 48: Vliv fenologie růstu taxonů na celkovou estetiku výsadby (Sen letní noci)

Během fáze vegetačního klidu je nejlépe hodnocen taxon *Panicum virgatum* 'Rotstrahlbusch'. Jeho estetický efekt je během jara slabý. V tomto období je esteticky působivý taxon *Euphorbia polychroma*. Tento taxon během jara vysoce překonává esteticky všechny ostatní. Až v červnu je na vrcholu hodnocení vystřídán taxonem *Salvia verticillata* 'Purple Rain'. V létě jsou nejpůsobivější taxony *Echinacea purpurea* 'Magnus', *Sedum* 'Matrona' a *Thymus pulegioides*. Na podzim opět nastupuje estetické působení taxonu *Panicum virgatum* 'Rotstrahlbusch', který výrazně přispívá k atraktivitě výsadby. Jako celkově nejslabší taxon se zdá být *Veronica teucrium* 'Knallblau', který je hodnocen jako nevzhledný od konce léta do zimy. Celkově nejlépe hodnocený byl taxon *Panicum virgatum* 'Rotstrahlbusch'.



Graf č. 49: Vliv fenologie růstu taxonů na celkovou estetiku výsadby (Tanec trav)

Ve fázi vegetačního klidu byly esteticky nejlépe hodnoceny taxony *Panicum virgatum* 'Rotbraun', *Calamagrostis × acutiflora* 'Karl Forester' a *Phlomis russeliana*. Během jara estetické působení směsi stoupá a ostré vrcholy mají postupně taxony *Anemone sylvestris* (začátek května), *Papaver orientale* (konec května), *Centranthus ruber* 'Coccineus' (počátek června) a *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora' (konec června). Na konci léta patří k nejlépe hodnoceným taxonům *Aster dumosus* 'Victor' a na podzim opět vyniká *Panicum virgatum* 'Rotbraun'. Nejslabší taxon výsadby je podle hodnocení *Iris × barbata* skupina Media. Kromě konce května se pohybuje v žebříčku estetického působení velmi nízko. Celkově nejlépe hodnocený byl taxon *Achillea* 'Coronation Gold'.

5.3 Výběr taxonů vhodných pro sestavení směsi

Poslední částí práce je vytvoření výběru taxonů vhodných pro sestavení nové směsi. Tento seznam taxonů vychází z výsledků dotazníkového šetření a představuje výběr rostlin, které byly vyhodnoceny jako esteticky nejpůsobivější. Tyto taxony jsou seřazeny v tabulkách v příloze 10.8.

Nevýše umístěný je taxon, který dosáhl nejvyššího součtu bodového hodnocení všech fenofází. (V rámci jedné fenofáze respondenti bodovali v rozpětí 1-10, čím vyšší hodnota, tím lepší estetické působení). Postup sestavení nové směsi by měl zohledňovat doporučení dle Baroše & Martinka (2011), kteří jako jedno z hledisek uvádí následující schéma kvantitativního zastoupení rostlin ve směsi:

Funkční skupina	Zkratka	% zastoupení ve směsi
Soliterní	SO	10-15
Skupinové	SK	35-60
Pokryvné	P	35-50
Vtroušené	V	5-10

Tab. č. 10: Schéma kvantitativního zastoupení rostlin; Zdroj: Baroš & Martinek 2011

Jako další kritéria, dle kterých by se měl výběr rostlin řídit, uvádí Baroš & Martinek (2011) finální výšku výsadby, zda je cílem vytvořit výsadbu nízkou, střední, či vyšší. Neméně důležitým faktorem je také barevný koncept výsadby. V tomto ohledu je mnoho možností, jak rostliny kombinovat, lze se pokoušet o vytvoření kontrastního působení, či ladění do jedné barvy v rámci určitého období. Baroš & Martinek (2011) dále varují před soustředěním veškeré pozornosti na barvu květu. Bráno v potaz by mělo být také vzájemné působení dalších částí rostlin, jejich barev, tvarů a textur.

Příkladem „syntézy“ esteticky vhodných taxonů z původních tří zkoumaných směsí by mohl být výběr taxonů uvedených v Tab. č. 11. Taxony jsou zvoleny dle doporučeného procentuálního zastoupení funkčních skupin ve směsi, výškově by se jednalo o výsadbu vyšší. Převažujícími barvami kvetení by v tomto případě byly žlutá (*Achillea* 'Coronation Gold', *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora', *Phlomis russeliana*, *Euphorbia polychroma*, žluto-zlatavá květenství taxonů *Panicum virgatum* 'Rotbraun' a *Calamagrostis* × *acutiflora* 'Karl Forester'), růžová (*Geranium* × *cantabrigiense* 'Cambridge', *Bergenia* 'Winterglut', *Sedum* 'Matrona', *Thymus pulegioides*) a fialová (*Aster dumosus* 'Victor', *Salvia verticillata* 'Purple Rain', *Lavandula angustifolia*, *Teucrium chamaedrys*).

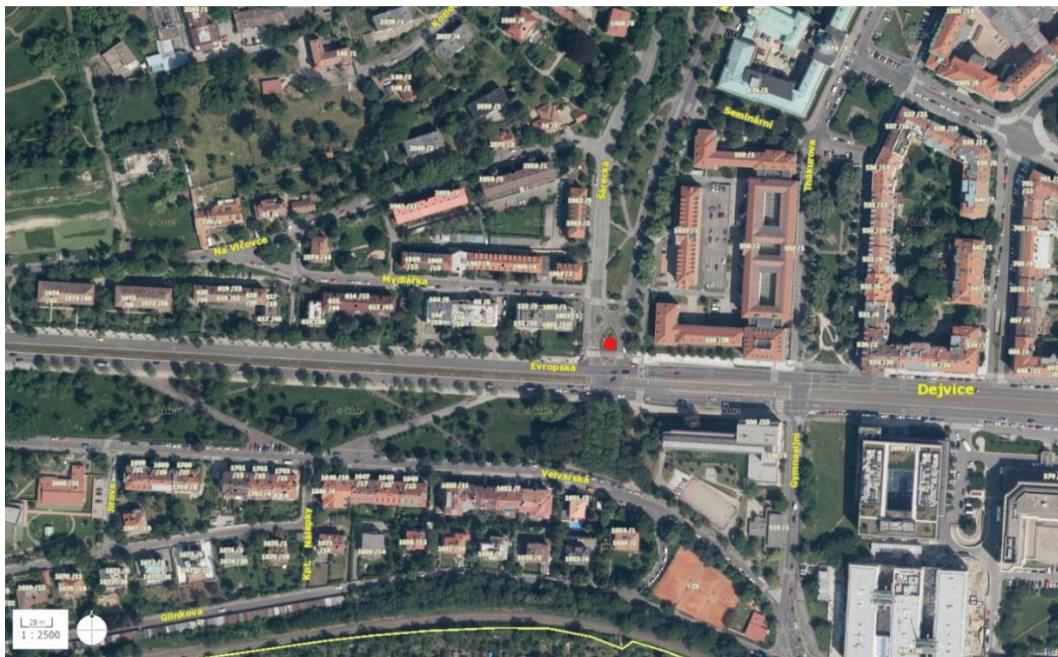
Funkce ve směsi	Taxon	Součet	Původní směs	% Zastoupení funkční sk.
SO				15 %
	<i>Achillea</i> 'Coronation Gold'	52,00	Tanec	
	<i>Panicum virgatum</i> 'Rotbraun'	51,73	Tanec	
	<i>Calamagrostis</i> × <i>acutiflora</i> 'Karl Forester'	51,36	Tanec	
SK				45 %
	<i>Coreopsis verticillata</i> 'Grandiflora'	51,00	Tanec	
	<i>Aster dumosus</i> 'Victor'	50,73	Tanec	
	<i>Phlomis russeliana</i>	50,64	Tanec	
	<i>Sedum</i> 'Matrona'	49,55	Sen	
	<i>Penstemon</i> 'Mystica'	46,00	Tanec	
	<i>Euphorbia polychroma</i>	45,27	Sen	
	<i>Salvia verticillata</i> 'Purple Rain'	44,18	Sen	
	<i>Salvia officinalis</i> 'Berggarten'	43,55	Sen	
	<i>Lavandula angustifolia</i>	43,00	Sen	
P				35 %
	<i>Thymus pulegioides</i>	46,91	Sen	
	<i>Teucrium chamaedrys</i>	42,73	Sen	
	<i>Stachys byzantina</i> 'Silver Carpet'	40,27	Sen	
	<i>Euphorbia cyparissias</i>	39,91	Závoj	
	<i>Geranium</i> × <i>cantabrigiense</i> 'Cambridge'	39,36	Tanec	
	<i>Bergenia</i> 'Winterglut'	37,36	Tanec	
	<i>Anaphalis triplinervis</i> 'Sommerschnee'	37,18	Závoj	
V	Rostliny vtoušené			5 %

Tab. č. 11: Výběr taxonů vhodných pro návrh nové směsi

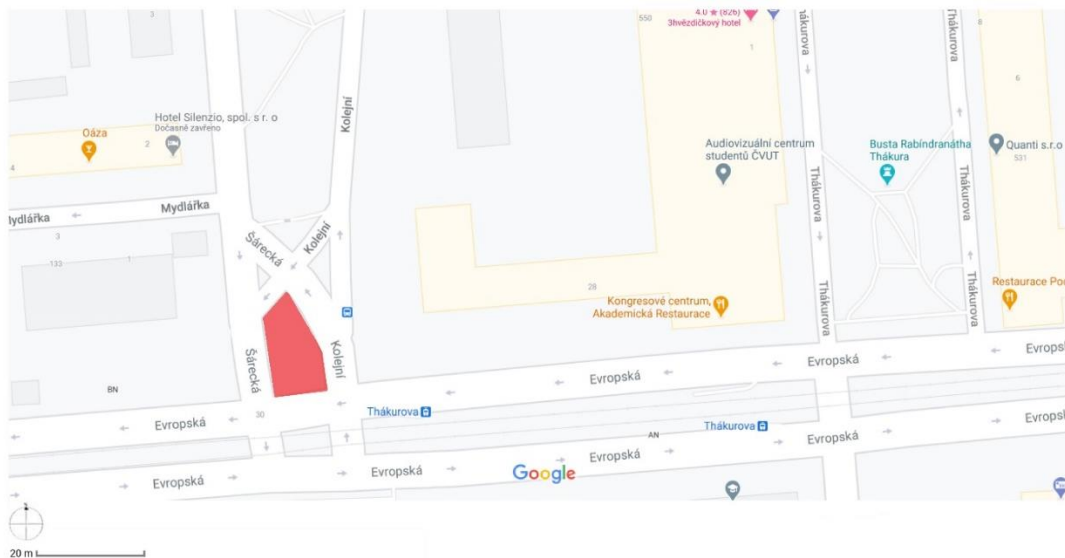
5.3.1 Lokalizace a charakteristika místa aplikace směsi

Konkrétní místo bylo vybráno vzhledem k doporučenému užití těchto výsadeb dle Baroše & Martinka (2011), Asociace německých perenařů - Bund deutscher Staudengärtner – Bds (2011) a Heinricha & Messera (2012). Tento typ výsadeb se svým charakterem hodí do míst veřejné zeleně, na kruhové objezdy, dělící pásy mezi vozovkami či na dopravní ostrůvky, na stanoviště slunná a vysychavá (Baroš & Martinek 2011).

Vybraná plocha se nachází na místě dopravního ostrůvku mezi ulicemi Evropská, Kolejní a Šárecká, v těsné blízkosti autobusové zastávky Thákurova (Mapy.cz 2021; Geoportál Inspire 2021).



Obr. č. 8: Lokalizace plochy návrhu (podkladová mapa: Ortofoto ČÚZK, 1:2500; Zdroj: Geoportál Inspire 2021)



Obr. č. 9: Lokalizace plochy návrhu (podkladová mapa: Google maps, Zdroj: Google maps 2021)



Obr. č. 10: Parcelní číslo plochy návrhu (podkladová mapa: Katastr nemovitostí ČÚZK, Zdroj: Geoportál Inspire 2021)

K datu 27.1. 2021 byly z katastru nemovitostí zjištěny tyto údaje: plocha spadá pod území obce Praha, pod katastrální území Dejvice. Parcelní číslo vybrané plochy je 689/32, její výměra činí 187 m². Druh pozemku je řazen do kategorie „ostatní plocha“, parcela nemá evidované BPEJ (ČÚZK 2021).



Obr. č. 11-14: Fotodokumentace lokality vybraného místa, autorka fotografií: Ester Malošíková

6 Diskuze

Cílem této práce bylo zjištění vlivu fenologie růstu jednotlivých taxonů trvalek na celkovou estetiku výsadby v průběhu roku, neboli snaha o rozklíčování vlivu fenologických fází na celkovou estetiku výsadby.

Nashromážděná data z fenologického pozorování výsadeb byla použita jako podkladový materiál pro vytvoření dotazníku. V něm byly skupině 17 studentů a absolventů ČZU předloženy fotografie 42 taxonů v osmi fenofázích k bodovému ohodnocení. Díky dotazníkové formě hodnocení fenologických fází sledovaných taxonů byly získány objektivnější informace o jejich estetickém působení. Grafické zpracování výsledků hodnocení názorně vizuálně demonstrovalo vliv jednotlivých fenologických fází na celkové hodnocení estetiky výsadby. Hodnocení získané z dotazníkového šetření dále umožnilo vznik výběru esteticky atraktivních taxonů.

V rámci výzkumné části práci byl potvrzen významný vliv fenologie růstu na estetiku výsadby. Nejvýznamnějšími fenofázemi, které značně esteticky pozitivně ovlivňují působení výsadby, se ukázaly být fáze: plné kvetení, dokvétání a remontování, zrání plodů a tvorba semen, u některých taxonů ale také fenofáze podzimního zbarvení listů či rašení. Naopak fenologická fáze vegetační klid na estetické vyznění výsadby působila zpravidla negativně.

Výsledky výzkumu potvrdily hypotézu, že i rostliny, které jsou po určité časové období velmi atraktivní, mohou v celkovém estetickém dojmu záhonu působit i negativně oproti rostlinám celoročně esteticky stabilním. Příklady těchto taxonů jsou: *Papaver orientale*, *Iris x barbata*, *Anemone sylvestris*, *Gypsophila repens* 'Rosea' či *Gypsophila* 'Rosenschleier'. Naopak stabilními, tedy esteticky působivými po dlouhé časové období jsou např. taxony *Achillea* 'Coronation Gold', *Panicum virgatum* 'Rotbraun', *Calamagrostis* × *acutiflora* 'Karl Forester', *Coreopsis verticillata* 'Grandiflora', *Phlomis russeliana*, *Sedum* 'Matrona', či *Echinacea purpurea* 'Magnus'. Vyhodnocení výsledků práce dále přineslo výběr taxonů, které byly v rámci tří zkoumaných směsí vyhodnoceny jako celoročně vysoce atraktivní. Tento výběr posloužil jako materiál pro sestavení nové směsi.

Dále je třeba zmínit několik měřítek ovlivňujících samotnou výzkumnou část práce. Jak uvádí Baroš & Matiska (2019), sledování estetické hodnoty bylin je obtížným úkolem, a to především kvůli jejich značné proměnlivosti. Z tohoto důvodu, by v rámci shromáždění více dat a zpřesnění výsledků bylo vhodné fenologické pozorování provádět v častějších intervalech. Výzkum by se však tímto stal výrazně časově náročnějším (vezmeme-li v potaz, že během jednoho pozorování se sleduje přibližně čtyřicet taxonů), jeho výpovědní hodnota by však mohla být vyšší.

Faktorem, který bezpochyby ovlivňuje výsledky výzkumu je subjektivita hodnotitele. Řešením vedoucím k větší objektivitě může být v případě tohoto výzkumu dotazníkové šetření, lze tak získat poměrně reprezentativní vzorek hodnocení a větší množství dat za krátké období.

Výsledky této práce a vytvořená fotodokumentace mohou sloužit jako inspirační materiál, jako studijní podklad, či jako srovnávací soubor dat pro pozorování v dalších letech. V neposlední řadě lze práci chápat jako ukázkou zájmu o pochopení této problematiky a podporu snahy o další vývoj výsadeb tohoto typu.

7 Závěr

Tato práce si kladla za cíl více přiblížit problematiku extenzivních výsadeb s vyšším stupněm autoregulace z teoretického pohledu, a následně se pokusit objasnit význam vlivu fenologie růstu jednotlivých taxonů trvalek na celkovou estetiku výsadby v průběhu roku.

Rešeršní část se věnovala ekologickému přístupu k rostlinným výsadbám, tematice soudobých tendencí v použití trvalek, typologií trvalkových výsadeb veřejné zeleně a také tématu fytofenologie.

Výzkumná část se věnovala zpracování dat získaných v rámci pozorování fenologických fází jednotlivých taxonů tří vybraných výsadeb. Sledování probíhala během roku 2019, získaná data byla následně zpracována pomocí grafů a slovního vyhodnocení. Za pomoci rozsáhlé fotodokumentace byl vytvořen dotazník pro studenty a absolventy ČZU bodující estetickou hodnotu jednotlivých taxonů v rámci fenologických fází. Vyhodnocením byly získány informace o atraktivitě jednotlivých trvalek v průběhu roku, které se použily pro vytvoření výběru taxonů vhodných pro sestavení esteticky stabilní směsi.

Ve výběru dvaceti nejatraktivnějších taxonů se na nejvyšších místech umístily taxony, které z převážné většiny tvoří směs Tanec trav. Tyto rostliny jsou nejčastěji solitéry nebo rostliny skupinové, jejich květenství jsou povětšinou hodnocena jako atraktivní i v podzimním a zimním období. Některé z těchto rostlin během vegetačního období remontují. Nejvýznamnějšími fenofázemi, které značně esteticky pozitivně ovlivňují působení výsadby, se ukázaly být fáze: plné kvetení, dokvétání a remontování, zrání plodů a tvorba semen, u některých taxonů ale také fenofáze podzimního zbarvení listů či rašení.

8 Seznam použité literatury

1. **Arvidson, AR. 2008. Jens Jensen in 2008.** Landscape Architecture Magazine [online]. American Society of Landscape Architects, August 2008, 98(8), 68-74 [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/44794008>
2. **Barbosa, O. et al. 2007. Who benefits from access to green space? A case study from Sheffield, UK.** Landscape and Urban Planning [online]. University of Sheffield [cit. 2021-02-27]. ISSN 0169-2046. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204607000965>
3. **Baroš, A. 2014. Smíšené trvalkové výsadby - možnosti a zkušenosti.** Inovace sortimentu trvalek: Studie o použití květin v trvalkových porostech. 1. Mělník: Česká zahradnická akademie Mělník, střední škola a vyšší odborná škola, s. 71-76. ISBN 9788087610183.
4. **Baroš, A. 2011. Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou: Výzkum a praxe v ČR: prezentace určená pro konferenci Přírodní prvky ve veřejné zeleni 8.-9. 9. 2011 v Českých Budějovicích.** 86 s. Dostupné také z: <https://docplayer.cz/110465959-Nove-trendy-v-pouzivani-trvalek-smisene-trvalkove-vysadby-s-vyssi-autoregulaci.html>
5. **Baroš, A., Barošová, I., Bulíř, P., Dostálek, J. 2016. Péče o bylinné patro v památkách zahradního umění: certifikovaná metodika.** Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví. ISBN 978-80-87674-13-0. Dostupné také z: https://invenio.nusl.cz/record/249226/files/nusl-249226_1.pdf
6. **Baroš, A., Martinek, J. 2011. Trvalkové výsadby s vyšším stupněm autoregulace a extenzivní údržbou: plánování, zakládání, údržba, doporučené směsi: certifikovaná metodika.** Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví. 84 s. ISBN 9788085116885.
7. **Baroš, A., Matiska, P. 2012. Vizuální vyhodnocení trvalkových výsadeb s vyšším stupněm autoregulace v Dendrologické zahradě v Průhonicích:** Acta Pruhoniana. 102. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 75-81. ISBN 978-80-85116-94-6. ISSN 03745651.
8. **Baroš, A., Matiska, P. 2019. Vizuální hodnocení smíšených trvalkových výsadeb ve stínu a polostínu.** Zahradnictví. Praha: Profi Press s.r.o, (12). ISSN 1213-7596.
9. **Baroš, A., Nová, L. 2008. Srovnání fenologických dat na rozdílných stanovištích u vybrané skupiny okrasných trvalek.** In: Kolektiv autorů VÚKOZ Průhonice. Acta Pruhoniana 90. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, s. 59-69. ISBN 78-80-85116-64-9. ISSN 0374-5651. Dostupné také z: https://www.vukoz.cz/acta/dokumenty/acta_90/Acta-90_komplet-cz.pdf
10. **Beck, T. 2013. Principles of ecological landscape design** [online]. 1. Washington, DC 2009: Island Press. [cit. 2021-02-25]. ISBN 978-1-59726-701-4. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/detail.action?docID=3317623&query=Principles+of+Ecological+Landscape+Design>

11. **Birnbaum, Ch., Crowde, LE. 1993. Pioneers of American Landscape Design: An Annotated Bibliography** [online]. Washington, D.C.: U.S. Department of the Interior National Park Service Cultural Resources. [cit. 2021-03-07]. ISBN 0-16-041974-3. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=YRhw6v4OboYC&printsec=frontcover&hl=cs#v=onepage&q&f=false>
12. **Brookes, J. 2003. Nová zahrada: jak navrhovat, zakládat a ošetřovat zahradu v souladu s přírodou.** 1. Praha: Cesty. ISBN 80-7181-770-8. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:9caa5790-1801-11e3-a9a8-005056825209>
13. **Bulíř, P. 2019. Monitoring fenologických projevů rostlin pro potřeby krajinářské architektury.** In: Rožnovský, J., Litschmann, T. Fenologie, její význam a užití. Praha: VÚMOP, 2019. ISBN 978-80-87361-98-6. Dostupné také z: <http://www.cbks.cz/SbornikModra2019/Bulir.pdf>
14. **Bulíř, P. 2005. Fenologie a zahradní a krajinářská tvorba.** In: Dny zahradní a krajinářské tvorby: Čas v životě, zahradě, krajině: Luhačovice 2005. Praha: Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu s. 28-33. ISBN 80-902910-9-0. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:863e9b40-262a-11e5-bcc5-5ef3fc9bb22f>
15. **Bund Deutscher Staudengärtner, Arbeitskreis Pflanzenverwendung. 2010. Blütenschleier: Artenliste und Charakteristik Perennemix®.** 2. Auflage. Dostupné také z: https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/download/Bluetenschleier_Artenliste.pdf
16. **Bund Deutscher Staudengärtner, Arbeitskreis Pflanzenverwendung. 2010 b. Sommernachtstraum: Artenliste und Charakteristik - Wädenswiler Mischung.** 2. Auflage. 2010. Dostupné také z: https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/download/Sommernachtstraum_Artenliste.pdf
17. **Bund Deutscher Staudengärtner, Arbeitskreis Pflanzenverwendung. 2011. Staudenmischungen: Attraktives Grün für clevere Gärtner.** 4. Auflage. Dostupné také z: <https://www.stauden.de/files/download/Staudenmischungen.pdf>
18. **Bund Deutscher Staudengärtner, Arbeitskreis Pflanzenverwendung. 2010 c. Tanz der Gräser: Artenliste und Charakteristik - Erfurter Mischung.** 2. Auflage. Dostupné také z: https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/download/Graesertanz_Artenliste.pdf
19. **Butenschön, S., Säumel, I. 2011. Between cultural and ecological processes: historical plant use in communal parks in Berlin, Germany.** Journal of Landscape Architecture [online]. 54-67 [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/233184147_Between_cultural_and_ecological_processes_Historical_plant_use_in_communal_parks_in_Berlin_Germany

20. **Caldwell, A. 1961. Jens Jensen: The prairie spirit.** Landscape Architecture Magazine [online]. American Society of Landscape Architects, January 1961, 51(2), 102-105 [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/44664763>
21. **Diblík, R. 2014. The Know Maintenance Perennial Garden** [online]. 1. Portland: Timber Press. [cit. 2021-02-24]. ISBN 978-1-60469-334-8. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=8_zSAwAAQBAJ&pg=PA29&dq=The+Know+Maintenance+Perennial+Garden&hl=cs&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q=The%20Know%20Maintenance%20Perennial%20Garden&f=false
22. **Golovkin, BN., Kliková G. 1990. Trvalky: rozkvetlá zahrada.** Praha: Lidové nakladatelství Planeta. ISBN 8070220538.
23. **Hájková, L. 2019. Počasí a rostliny: Fenologický vývoj na území ČR v lednu až v dubnu 2019.** Meteorologické zprávy [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2019, 72(3), 94-96 [cit. 2021-03-25]. ISSN 0026-1173. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/assets/2019/chmu_mz_3-19.pdf
24. **Hájková, L. 2019. Počasí a rostliny: Fenologický vývoj na území ČR v květnu a červnu 2019.** Meteorologické zprávy [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2019, 72(4), 127-128 [cit. 2021-03-25]. ISSN 0026-1173. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/assets/2019/chmu_mz_4-19.pdf
25. **Hájková, L. 2019. Počasí a rostliny: Fenologický vývoj na území ČR v září, říjnu a listopadu 2019.** Meteorologické zprávy [online]. Praha: Český hydrometeorologický ústav, 2019, 72(6), 190-192 [cit. 2021-03-25]. ISSN 0026-1173. Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/assets/2019/chmu_mz_6-19.pdf
26. **Hájková, L. et al. 2012. Atlas fenologických poměrů Česka.** Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-86690-98-8.
27. **Hansen, R., Stahl, F. 2016. Die Stauden und ihre Lebensbereiche.** Stuttgart: Ulmer. ISBN 978-3-8001-0636-3. Dostupné také z: <https://www.book2look.com/embed/978-3-8001-8385-2&euid=15140894&refererurl=www.ulmer.de>
28. **Heinrich, A., Messer, UJ. 2012. Staudenmischpflanzungen: Praxis, Beispiele, Tendenzen** [online]. Stuttgart: Ulmer Verlag [cit. 2021-03-08]. ISBN 978-3-8001-7586-4. Dostupné z: <http://docplayer.org/32249316-Axel-heinrich-uwe-j-messer-staudenmischpflanzungen.html>
29. **Chen, X. 2017. Spatiotemporal Processes of Plant Phenology: Simulation and Prediction** [online]. Berlin: Springer. [cit. 2021-03-22]. ISBN 978-3-662-49839-2. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-49839-2.pdf>
30. **Karson, R. 2010. Layers of Invention at Graceland cemetery. View** [online]. Library of American Landscape History, (10), 4-7 [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/24708041>
31. **Kircher, W. 2007. Perennemix - Lively perennial compositions: Attractive gardens for public and private spaces.** 1. Bernburg: Anhalt University of Applied Sciences. ISBN 978-3-86011-011-9. Dostupné také z: <https://docplayer.net/63755366-Perennemix-lively-perennial-compositions.html>

32. **Klika, J. 1955. Nauka o rostlinných společenstvech: fytocenologie.** Praha: Nakladatelství Československé akademie věd.
33. **Krška, K. 2006. Fenologie jako nauka, metoda a prostředek.** In: Rožnovský, J., Litschmann, T., Vyskot, I. Fenologická odezva proměnlivosti podnebí. Brno. ISBN 80-86690-35-0. Dostupné také z: <http://www.cbks.cz/sborn%EDk06/prispevky/Krska.pdf>
34. **Kučková, T. 2001. Výhody použití domácích a cizích trvalek ve veřejných prostorech sídel.** In: Ekologická podstata využívání domácích a cizích rostlin ve městech, jejich fyziologická až stresová reakce na prostředí: 27. seminář Životní prostředí a veřejná zeleň ve městech a obcích. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, s. 75-82. ISBN 80-85116-24-3.
35. **Kučková, T. 2013. Soudobé trendy v použití květin v zahradní a krajinářské architektuře.** 1. Brno: Mendelova univerzita. ISBN 978-80-7375-708-3. ISSN 1803-2109.
36. **La Dell, T. 2004. Landscape planting principles.** In: Hitchmough, J., Fieldhouse, K. Plant User Handbook: A Guide to Effective Specifying. Oxford: Blackwell Science, s. 2-5. ISBN 0-632-05843-9.
37. **Larcher, W. 1988. Fyziologická ekologie rostlin.** Praha: Academia. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:e26d00dbe443be5cd25fa4d7592910ab>
38. **Machala, F. 1964. Naše trvalky.** 2. doplň. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 398 s. ISBN 07-108-64.
39. **Martinek, J., Hlůžová, E. 2005. Vyhodnocení trvalkové výsadby Silbersommer na pokusné ploše v Lednici.** In: Dny zahradní a krajinářské tvorby 2005: Luhačovice. Čas v životě, zahradě, krajině. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, s. 102. ISBN 80-902910-9-0. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:8f9bc320-262a-11e5-bcc5-5ef3fc9bb22f>
40. **Matiska, P. 2015. Dotazník - estetická hodnota jednotlivých trvalek v rámci fenologických fází.** Elektronická forma - PDF dokument.
41. **Matthews, ER., Mazer, SJ. 2016. Historical changes in flowering phenology are governed by temperature × precipitation interactions in a widespread perennial herb in western North America.** The New Phytologist [online]. Wiley, April 2016, 210(1), 157-167 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/10.2307/newphytologist.210.1.157>
42. **Melková, P. 2014. Manuál tvorby veřejných prostranství hlavního města Prahy** [online]. Praha: Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy. [cit. 2021-04-22]. ISBN 978-80-87931-09-7. Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:6be3b8f0-5caa-11e5-9a33-5ef3fc9ae867>
43. **Messer, UJ. 2004. Planned or by Chance? Mixed Perennial Planting Following a Planting Plan and by Random Mixture** [online]. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Planned-or-by-chance-mixed-perennial-planting-a-and-Messer/eeddd2913c2c0dbec041d103269af5a0fb50ad20>
44. **Míchal, I. 1992. Ekologická stabilita.** Brno: Veronica. ISBN 8085368226. Dostupné také z: <https://ndk.cz/view/uuid:0272c950-c576-11e8-bc37-005056827e51?page=uuid:2394d2d0-e4cb-11e8-9445-5ef3fc9bb22f&fulltext=autoregulace>

45. **Možný, M. 2013. Změny klimatu, fenologie a ekosystémové procesy: Climate change, phenology and ecosystem processes.** Praha: Nakladatelství Českého hydrometeorologického ústavu. ISBN 978-80-86690-64-3.
46. **Nauseef, J. 2016. Gardening with Native Plants in the Upper Midwest.** ProQuest Ebook Central: Bringing the Tallgrass Prairie Home [online]. Iowa City: University of Iowa Press. [cit. 2021-03-06]. ISBN 978160938408. Dostupné z: ProQuest Ebook Central: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/detail.action?docID=5167214>
47. **Nekovář, J. 2007. Česká fenologická databáze pro klimatologické aplikace: Czech phenology database for climatological applications.** Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-86690-44-5. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:256258b0-a2fc-11e7-8394-5ef3fc9ae867>
48. **Niemelä, J. et al. 2011. Urban Ecology: Patterns, Processes, and Applications.** ProQuest Ebook Central, [online]. Oxford: Oxford University Press, Incorporated. [cit. 2021-02-26]. ISBN 9780191613227. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/detail.action?docID=800872>
49. **Obrusník, I. 2004. Předmluva k vydání fenologického atlasu.** In: Coufal, L. Fenologický atlas. Praha: Český hydrometeorologický ústav, s. 5. ISBN 80-86690-21-0. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:238d16e0-a218-11e2-8f81-5ef3fc9ae867>
50. **Parris, KM. 2016. Ecology of Urban Environments** [online]. 1. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons Incorporated. [cit. 2021-02-26]. ISBN 9781444332643. Dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/czup/detail.action?docID=4451521>
51. **Pasečný, P. 2003. Zahradní trvalky.** Praha: Grada, 92 s. ISBN 8024705389.
52. **Slavíková, J. 1986. Ekologie rostlin** [online]. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 366 s. [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:c42b3390-9baa-11e6-bfc2-001018b5eb5c>
53. **Sparks, TH., Menzel A., Stenseth, NCh. 2009. European cooperation in plant phenology.** Climate Research [online]. Inter-Research Science Center, 39(3), 175-177 [cit. 2021-02-23]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/10.2307/24870435>
54. **Storch, D., Mihulka, S. 2000. Úvod do současné ekologie.** Praha: Portál. ISBN 80-7178-462-1. Dostupné také z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:d38cf610-94f0-11e4-b7ae-001018b5eb5c>
55. **Straková, M. 2014. Význam, terminologie a rozdělení druhově pestrých směsí.** Inspirace [online]. Brno: Svaz zakládání a údržby zeleně (1), 12-13 [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: https://www.szuz.cz/UserFiles/File/insp%201_14%20web.pdf
56. **Tábor, I., Součková, M. 1995. Dendrologická zahrada Výzkumného ústavu okrasného zahradnictví Průhonice.** Průhonice: Výzkumný ústav okrasného zahradnictví.
57. **Tankard, JB. 2013. English ways reviewed works: Almost home: The public landscapes of Gertrude Jekyll by Kristine F. Miller.** Landscape Architecture Magazine [online]. American Society of Landscape Architects, 2013, 103(9), 112-118 [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/44795019>

58. **Thoday, PR. 2016. Plants and planting on landscape sites: selection and supervision** [online]. Wallingford: CABI. [cit. 2021-02-23]. ISBN 9781780646183. Dostupné z: doi:10.1079/9781780646183.0073
59. **Tishler, WH. 2000. Midwestern Landscape Architecture** [online]. Illinois: University of Illinois press, 2000 [cit. 2021-03-06]. ISBN 0-252-02593-8. Dostupné z: https://books.google.cz/books?id=pWnps7ALAuIC&pg=PR5&hl=cs&source=gbs_selected_pages&cad=3#v=onepage&q&f=false
60. **Tolasz, R. 2007. Atlas podnebí Česka: Climate atlas of Czechia.** Praha: Český hydrometeorologický ústav. ISBN 978-80-244-1626-7.
61. **Naučný slovník zemědělský. 1967.** [online]. Praha: SZN, Ústav vědeckotechnických Informací pro zemědělství. [cit. 2021-04-22]. Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:3dd97558db48987937c7ae96c5beac23>
62. **Vaněk, V., Vaňková, J. 1982. Trvalky** [online]. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://ndk.cz/uuid/uuid:0d1f1460-2532-11e3-b62e-005056825209>
63. **Vernon, Ch. 1995. Expressing natural conditions with maximum possibility: The american landscape art (1901-1912).** Landscape Australia [online]. Architecture Media Pty, May 1995, 17(2), 130-137 [cit. 2021-03-06]. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/45145901>
64. **Větvička, V. 2004. Trvalky.** Vyd. 2. Praha: Aventinum, 223 s. ISBN 8071512346.
65. **Woudstra, J. 2004. The Changing Nature of Ecology: A History of Ecological Planting (1800–1980).** Dunnett, N., Hitchmough, J. The Dynamic Landscape: Design, Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting [online]. London: Spon Press, 2004, s. 33-80 [cit. 2021-04-22]. ISBN 0-203-40904-3. Dostupné z: <https://www.taylorfrancis.com/books/dynamic-landscape-nigel-dunnett-james-hitchmough/10.4324/9780203402870>

Webové stránky

- ČÚZK. 2021. Nahlížení do katastru nemovitostí.** Available from: https://nahlizendokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=db-Twu7iRoe5gG-IcljlsU13Cwoa0wCS2IjD77WASLivyAx1AVJ740B2RqWjI9_Qf9bHzh862Pe3vZsBYycXwFSqnP9iGYc95G7GCwGjRPsfXujf78PNGoUw9d6MzPeJkF6nH0gaWONa_tlK5RQxD9ZcyKYYYbce (accessed 23.3. 2011)
- Dendrologická zahrada Průhonice. 2021. Počasí v Dendrologické zahradě.** Available from: <https://dendrologickazahrada.cz/o-zahrade/pocasi-v-zahrade> (accessed 23.3. 2011)
- Dendrologická zahrada Průhonice. 2021. Přírodní podmínky zahrady.** Available from: <https://dendrologickazahrada.cz/o-zahrade/prirodni-podminky> (accessed 23.3. 2011)
- Geoportál Inspire. 2021. Nahlížení do mapových kompozic.** Available from: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map> (accessed 23.3. 2011)
- Google maps. 2021.** Available from: <https://www.google.cz/maps/place/Th%C3%A1kurova/@50.1007565,14.3860354,18.25z/data=!4m5!3m4!1s0x470b953ea33ef7e1:0xc1014c9715721ed2!8m2!3d50.10036!4d14.38562> (accessed 23.3. 2011)

9 Přehled obrázků, tabulek a grafů

Obrázky:

- Obr. č. 1: Lokalizace hodnocených výsadeb
- Obr. č. 2: Lokalizace hodnocených výsadeb
- Obr. č. 3: Geologické charakteristiky území
- Obr. č. 4: Půdní charakteristiky území
- Obr. č. 5: Kvetoucí závoj – 9/2019
- Obr. č. 6: Sen letní noci – 6/2019
- Obr. č. 7: Tanec trav – 9/2019
- Obr. č. 8: Lokalizace plochy návrhu
- Obr. č. 9: Lokalizace plochy návrhu
- Obr. č. 10: Parcelní číslo plochy návrhu
- Obr. č. 11-14: Fotodokumentace lokality vybraného místa pro aplikaci směsi

Tabulky:

- Tab. č. 1: Základní klimatické údaje Dendrologické zahrady z roku 2019
- Tab. č. 2: Druhové složení směsi Kvetoucí závoj
- Tab. č. 3: Druhové složení směsi Sen letní noci
- Tab. č. 4: Druhové složení směsi Tanec trav
- Tab. č. 5: Termíny sledování výsadeb v roce 2019
- Tab. č. 6: Kategorie sledovaných fenofází
- Tab. č. 7: Soupis sledovaných taxonů výsadby Kvetoucí závoj
- Tab. č. 8: Soupis sledovaných taxonů výsadby Sen letní noci
- Tab. č. 9: Soupis sledovaných taxonů výsadby Tanec trav
- Tab. č. 10: Schéma kvantitativního zastoupení rostlin
- Tab. č. 11: Výběr taxonů vhodných pro návrh nové směsi

- Grafy č. 1-43: Estetické hodnocení fenofází sledovaných taxonů
- Graf č. 44: Hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů výsadby Kvetoucí závoj
- Graf č. 45: Hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů výsadby Sen letní noci
- Graf č. 46: Hodnocení estetiky fenologických fází všech taxonů výsadby Sen letní noci
- Graf č. 47: Vliv fenologie růstu taxonů na celkovou estetiku výsadby (Kvetoucí závoj)
- Graf č. 48: Vliv fenologie růstu taxonů na celkovou estetiku výsadby (Sen letní noci)
- Graf č. 49: Vliv fenologie růstu taxonů na celkovou estetiku výsadby (Tanec trav)