

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



**Možnosti pěstování vybraných taxonů rostlin
v samozavlažovacích kaskádových vertikálních zahradách
ve venkovních podmínkách**

Bakalářská práce

Autor práce: Barbora Šrámková

Obor studia: Zahradní a krajinářská architektura

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Kunt, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Možnosti pěstování vybraných taxonů rostlin v samozavlažovacích kaskádových vertikálních zahradách ve venkovních podmínkách " jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské 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 bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14.7.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Miroslavu Kuntovi, Ph.D. za vedení a odbornou pomoc při psaní bakalářské práce. Také děkuji své rodině za podporu a trpělivost.

Možnosti pěstování vybraných taxonů rostlin v samozavlažovacích kaskádových vertikálních zahradách ve venkovních podmínkách

Souhrn

Bakalářská práce se zabývala představením možnosti pěstování rostlin ve vertikální poloze ve venkovních podmínkách. Byl zde představen systém pěstebních podmínek a jeho využití při zakládání a péči o vertikální zeleň. Důležité funkce plnicí zeleň ve vertikální poloze byly vyzdvíženy a souvisle rozvedeny.

Nedílnou součástí obohacení práce bylo zařazení užitkových rostlin do systému vertikálních zahrad. Bylo nutno zohlednit kritéria, jako jsou faktory ovlivňující jejich růst a vývoj ve vertikální poloze a vhodnost druhů a jejich ochrana před nežádoucími činiteli.

Práce byla zaměřena na výzkum prosperity jednotlivých taxonů rostlin ve vertikálních zahradách při našich klimatických podmínkách. Bylo zkoumáno 13 taxonů rostlin: *Festuca ovina*, *Lysimachia nummularia*, *Deschampsia caespitosa* 'Goldtau', *Euonymus fortunei* 'Emerald 'n' Gold', *Festuca glauca*, *Vinca minor*, *Andromeda polifolia*, *Koeleria glauca*, *Campanula poscharskyana*, *Fragaria vesca*, *Taxus baccata* 'Repandens', *Lamium galeobdolon*, *Pachysandra terminalis* a 9 taxonů charakteru užitkového: *Allium fistulosum*, *Allium x proliferum*, *Brassica oleracea* var. *Acephala*, *Origanum majorana*, *Levisticum officinale*, *Artemisia abrotanum* var. *Maritima*, *Mentha x piperita*, *Melissa officinalis*, *Salvia officinalis*.

Ve 24 měření byly hodnoceny dle stanovené metodiky fyziologické a estetické vlastnosti jednotlivých rostlin. Monitoring probíhal od 22. dubna 2019 do 10. března roku 2020 v areálu České zemědělské univerzity v Praze v samostatně stojících vertikálních zahradách, které dodala firma Němec s. r. o. Výzkum byl zaměřen na rostliny umístěné na severní světovou stranu. Rostliny byly dány do plastových květináčů a umístěny na stěnu svisle v pruzích dle jednotlivých taxonů a vsazeny do samozavlažovacích truhlíků.

V minulých letech bylo provedeno několik výzkumů na toto téma provedených na stejném stanovišti, ale s různými rostlinnými taxony a pěstebními zásahy. V několika pracích došlo ke shodným závěrům, že podmínky, které byly poskytnuty rostlinám v minulých letech, nebyly vyhovující, přesto však docházelo k jejich stálému vylepšování. Výzkum potvrdil prosperitu několika shodných taxonů rostlin a správné řešení vylepšení pěstebního substrátu. Avšak ze zjištěných výsledků bylo zřejmé, že i přes vylehčení substrátu rostliny stále vykazovaly známky vyhnívání v místech kořenového krčku. Dále výzkum ukázal několik vhodných taxonů užitkových rostlin, kterým podmínky zcela prospívaly, a svým vzhledem tak dodaly vertikální stěně zcela nové rozměry.

Pro projektovou část byly vybrány rostlinné druhy, které byly vyhodnoceny jako nejvíce prosperující, a ty byly navrženy do společné kompozice do vertikální kaskádové zahrady, včetně umístění do prostoru.

Klíčová slova: zahradní architektura, kaskádovitá zahrada, vertikální zahrada, vertikální stěny, zelené stěny, zahrada, samozavlažování, užitkové rostliny.

Possibilities of cultivation of selected plant taxa in self-watering cascading vertical gardens in outdoor conditions

Summary

The provided bachelor thesis deals with the presentation of the possibilities of growing plants in a vertical position in outdoor conditions. Also, the system of planting conditions and its use in the plant establishment and proper care of vertical greenery was introduced here. Besides, the important functions of filling the greenery in the vertical construction have been raised and correspondingly elaborated.

An integral part of the enrichment of the work was the inclusion of crops and agricultural plants in the system of vertical gardens. It was necessary to take into account such criteria as factors influencing their growth and development in the vertical position, the suitability of species and their protection against undesirable agents.

The work was focused on researching the prosperity of individual taxa plants in vertical gardens in our climatic conditions. The 13 given plant taxa have been studied: *Festuca ovina*, *Lysimachia nummularia*, *Deschampsia caespitosa* 'Goldtau', *Euonymus fortunei* 'Emerald 'n' Gold', *Festuca glauca*, *Vinca minor*, *Andromeda polifolia*, *Koeleria glauca*, *Campanula poscharskyana*, *Fragaria vesca*, *Taxus baccata* 'Repandens', *Lamium galeobdolon*, *Pachysandra terminalis* and 9 taxa of the croplike plants: *Allium fistulosum*, *Allium x proliferum*, *Brassica oleracea* var. *Acephala*, *Origanum majorana*, *Levisticum officinale*, *Artemisia abrotanum* var. *Maritima*, *Mentha x piperita*, *Melissa officinalis*, *Salvia officinalis*.

The physiological and aesthetic properties of individual plants were evaluated according to the established methodology by 24 measuring parameters. The monitoring took place from 22nd April 2019 to 10th March 2020, in the premises of the Czech University of Agriculture in Prague in freestanding vertical gardens, supplied by the company Němec LLC. The research was focused on the plants located on the northern world side. The plants were put in plastic pots and placed on the wall vertically in lines according to individual taxa and inserted into self-irrigated boxes.

In recent years, several researches on the subject have been carried out on the same site, but with different plant taxa and cultivation interferences. In some papers it was concluded that the conditions granted to plants in previous years were not satisfactory, but they have been constantly improved. The research has confirmed the prosperity of several identical plant taxa and the correct solution to the improvement of the growing substrate. However, it was clear from the results that, despite the lightening of the substrate, the plants have still shown some signs of putrefaction in the root neck areas. Furthermore, the research has shown several suitable crop taxa, which have benefited completely from the growing conditions, thus giving the vertical wall a completely new dimension.

For the project part of the thesis there were selected plant species, which were estimated as most prosperous ones, hence these were designed into a common composition into a vertical cascading garden, including space placement.

Keywords: landscape architecture, cascading gardens, vertical gardens, vertical walls, green walls/facades, garden, self-irrigation/self-watering/automatic irrigation system, crops/agricultural plants.

Obsah

1 Úvod	9
2 Cíl práce	10
3 Literární rešerše	11
3.1 Vertikální zelené stěny	11
3.1.1 Historie vertikálních zahrad a jejich vývoj	11
3.1.2 Typy konstrukcí pro vertikální zeleň	14
3.1.2.1 Použití pnoucích rostlin a treláží	14
3.1.2.2 Pěstování rostlin na stěně (vertikální zahrady)	15
3.1.3 Možnosti zavlažování a volba substrátu	17
3.1.3.1 Zavlažování	17
3.1.3.2 Substrát	18
3.1.4 Funkce vertikální zeleně	19
3.2 Užitkové rostliny ve vertikálních stěnách	20
3.2.1 Faktory ovlivňující růst a vývoj zeleniny ve vertikálních zahradách	20
3.2.1.1 Klimatické faktory	21
3.2.1.2 Půdní podmínky	22
3.2.2 Vhodné druhy zeleniny do vertikálních zelených stěn	22
3.2.3 Ochrana zeleniny před škůdci a chorobami	23
4 Zhodnocení podkladových údajů	26
4.1 Materiál a metody	26
4.1.1 Umístění vertikální zelené stěny	26
4.1.2 Technologie systému	27
4.1.3 Metodika výzkumu	27
4.1.4 Frekvence monitorování	31
4.1.5 Rostlinný materiál	31
4.2 Výsledky	38
4.2.1 Meteorologická hodnocení průběhu monitorování	38
4.2.2 Hodnocení taxonů rostlin	39
4.2.3 Hodnocení užitkových rostlin	65
4.2.4 Celkové výsledky monitoringu	74
5 Diskuze	80
6 Vlastní projekt	82
6.1 Popis území	82
6.2 Sortiment rostlin	83

6.3	Architektonický návrh.....	83
7	Závěr.....	85
8	Literatura.....	86
9	Samostatné přílohy.....	I

1 Úvod

Bylo vědecky prokázáno, že zvýšená interakce s rostlinami zlepšuje nejen naše fyzické zdraví, ale i duševní. Vytvoří též pohodové prostředí a zvýší kognitivní schopnosti lidí (Tsarouhas 2014).

Vazba mezi přírodou a člověkem je nedílnou součástí. Skutečnost, že více než polovina světové populace žije v městském prostředí a přirozené prostředí je zde nahrazováno člověkem, zdůrazňuje skutečnost, že budovy v blízkosti přírodního prostředí (např. parky) mají vyšší hodnotu než budovy zastavěné (Beatley 2011). Proto začíná být zeď v městském prostředí daleko více vzácnější a její formu lze interpretovat různými způsoby. Jedním z nich je zeď ve vertikální poloze, díky které lze zakrýt značnou část povrchu. Jedná se o vertikální zahrady, s kterými přišel na trh francouzský botanik Patrick Blanc.

V posledních letech se na trhu objevuje stále více firem nabízejících tento způsob ozelenění. V České republice klimatické podmínky daleko více ztěžují pěstování rostlin ve vertikálních zahradách ve venkovních podmínkách. Rostliny jsou vystaveny vysokým teplotním výkyvům v podobě horkých letních dnů a chladných, mrazivých zimách.

Proto je nutné do vertikálních zahrad vybrat takové druhy rostlin, které budou v těchto podmínkách prosperovat. Jedno z důležitých kritérií je volba rostlin v závislosti na světovou stranu. Vzhledem k výše zmíněným kritériím je nezbytné získávat stále nové zkušenosti s pěstováním vertikální zeleně v našich klimatických podmínkách s použitím různých pěstebních technologií.

2 Cíl práce

Cílem práce je sledování a následné vyhodnocení průběhu vývoje rostlin ve vertikálních zelených stěnách v areálu České zemědělské univerzity v Praze.

Další částí je pohled na zelené stěny z funkce užitkové. Tato část se bude zaměřovat na zasazení různých druhů zeleniny do vertikálních zelených stěn.

Poslední část se bude zabývat návrhem vertikální samozavlažovací kaskádové zelené stěny na základě získaných informací z pravidelného měření a vyhodnocení, doplněné o některé druhy zeleniny.

V samozavlažovacím kaskádovém vertikálním systému bude proveden monitoring a vyhodnocení růstu a vývoje vybraných taxonů rostlin pěstovaných v různých půdních substrátech s orientací na sever. U rostlin se bude hodnotit vitalita, zdravotní stav, změna barevnosti, rozrůstání, kompaktnost, estetická hodnota, celoroční působnost a kvetení. U každého měření je také datum, výškové umístění rostliny na stěně, fotodokumentace a případná poznámka. Hodnocení je na principu známek a pětibodové stupnice, přičemž více bodů znamená vyšší kvalitu jedince. Získaná data budou následně zanesena do grafů a tabulek.

3 Literární rešerše

3.1 Vertikální zelené stěny

Vertikální zahrada umožňuje použití rostlin ve svislém směru. Vertikální zelené stěny se buď opírají o zeď, nebo jsou k ní připevněny (Simpson 2017).

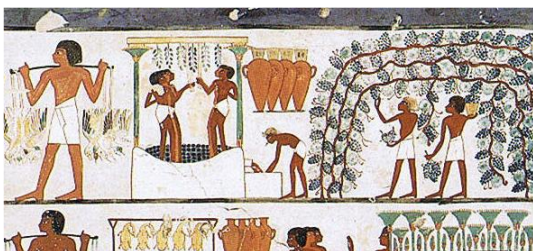
Jedná se o vegetativní systém, vyžadující profesionální specifikace a design, aby úspěšně prosperoval v mikroklimatických a makroklimatických podmínkách, které jsou stěžejní pro danou lokalitu (Tsarouhas 2014).

Vertikální zahrady mají několik výhod. Například skvěle šetří prostor a nezabírají příliš mnoho místa, rostliny lze pěstovat i v oblasti s omezeným prostorem a z estetického hlediska dokáže vertikální zeleň zkrášlit i nevzhledná prostředí a zcela zlepšuje bioklima daného místa (Tripp 2013). Dále poskytuje izolaci, snižuje spotřebu energie a snižuje uhlíkovou stopu budov. Velkou výhodou vegetace v městském prostředí je i zmírnění dopadu tvrdé krajiny a snížení oslnění (Dover 2015).

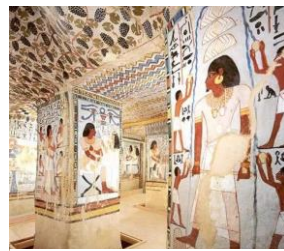
3.1.1 Historie vertikálních zahrad a jejich vývoj

Pro pěstování pnoucích rostlin byly už po tisíciletí využívány opěrné prvky a konstrukce. Základními stavebními prvky pro pnoucí rostliny jsou příčná břevna a tyče, jako tomu bylo u primitivních pravěkých staveb nebo v megalitické architektuře (Olšan 2011).

První zmínky o pěstování pnoucích rostlin se objevují ve středověku. Mezi nejstarší ikonografické prameny se řadí nástěnné malby v hrobkách v Egyptě (viz Obrázek 1), kde je znázorněna vinná réva (viz Obrázek 2) a její sklizeň nebo lisovna pod pergolou (18. dynastie Nové říše, cca 1400 před naším letopočtem). Z nástěnných maleb vyplývá, že se zde používaly konstrukce typu pergoly (Olšan 2011).



Obrázek 1. Nástěnné malby v hrobkách v Egyptě
(zdroj: Olšan 2011)



Obrázek 2. Vinná réva na stropě hrobky Senofera
(zdroj: Olšan 2011)

Říká se, že v dávných dobách jeden ze sedmi divů starověkého světa byly závěsné zahrady Ninive. Jednalo se o řadu rostlin visících směrem dolů na pyramidě jako zigguratová struktura. Byla to prostá pouštní oblast, a tak se historikové domnívají, že zde byly vybudovány vodní systémy, které vedly vodu z hor a kanály ji pak následně vedly přímo do jednotlivých záhonů s rostlinami (Singh & Davidson 2016).

V antickém Řecku byly Pergoly porostlými břečťanem nebo vinnou révou (*Vitis vinifera*). Tyto pergoly lemovaly cesty a porost tak vytvářel stín. V období antiky byly používány spíše stálezelené rostliny, jako například břečťan popínavý (*Hedera helix*) (Olšan 2011).

Na vzory ze zahrad antického Říma navazovaly stavby dřevěných pergol a besídek ve středověkých zahradách. Využíval se zde způsob pěstování vinné révy (*Vitis vinifera*) s využitím stromů jako opory. Také svázané, neopracované tyče a pruty volně v porostu sloužící pro pěstování pnoucích rostlin (např. *Rosa* sp., *lagenaria* sp., *Hedera* sp, *Vitis* sp., *Lonicera* sp., *Rubus* sp.) (Olšan 2011). Pro odstínění budov byly ve středověku šlechtěny popínavé dřeviny. Pokrývaly stěny hradů, paláců a jejich nádvoří (Wood et al. 2014).

V renesanci sloužily jako opora pro růst rostlin a zároveň členění prostoru nízké plůtky, pergoly a stromy. Ke kostře plůtků se vyvazovaly větve vinné révy (*Vitis vinifera*), keřů a stromů. Mohly být také osázeny růžemi (*Rosa* sp.) a sloužit jako kostra renesančních bludišť. Používaly se zde i staré způsoby pěstování vinné révy (*Vitis vinifera*) s oporou listnatých stromů (Olšan 2011).

V období baroka pnoucí rostliny nebyly tolik využívány. Uplatňovaly se především trelážové konstrukce a berceau. V druhé polovině 18. století se používal loubinec pětilistý (*Parthenocissus quinquefolia*). V Itálii se používaly opěrné dřevěné mříže, později napnuté železné dráty, ke kterým se vyvazovaly citrusové rostliny (viz Obrázek 3) (Olšan 2011).

Sortiment pnoucích rostlin se v období baroka velice snížil. Mohli bychom do něj zařadit např. loubinec pětilistý (*Parthenocissus quinquefolia*), vyvazované růže (*Rosa* sp.) a zimolezy (*Lonicera* sp.). Na klenutých loubích se pěstovaly tykve (*Cucurbita* sp.) nebo kdouloně (*Cydonia* sp.). Ovocné dřeviny se vyvazovaly na dřevěné opěrné konstrukce, které lze vidět na Obrázku 4 (Olšan 2011).



Obrázek 3. Pomerančovníky pěstované u opěrných zdí na drátěné konstrukci (Isola Bella)
(zdroj: Olšan 2011)



Obrázek 4. Způsob pěstování ovocné dřeviny u zdi na dřevěné opěrné konstrukci
(zdroj: Olšan 2011)

V době osvícenství byly zahrady podníceny filosofickými a literárními díly osvícenců, jako je Jean-Jacques Rousseau. Jeho romány ovlivnily zahradní architekturu a skrze ně vyjadřoval názory na zahradní umění. V jednom z jeho románů popisuje dívku, která přetvořila louku s řadami ovocných stromů na přírodní zahradu. Stromy mezi sebou pak byly spojeny volně rostoucími oblouky girland rostlin, jako jsou například *Humulus* sp., *Vitis* sp., *Hedera* sp.,

Convolvulus sp., a dalších ovíjivých rostlin. Pnouce rostliny se začaly uplatňovat mnohem více v přírodně krajinářských parcích a zahradách. Na konci 18. století se stala oblíbenou odrůdou růže (*Rosa x francofurtana*), kterou vysadil Goethe u zdi svého zahradního domu ve Weimaru (viz Obrázek 5). Pruský architekt Karl Friedrich Schinkel (1781-1841), v období neoklasicismu, vycházel z antických římských předloh. Jeho významná díla se zabývala pergolami (viz Obrázek 6) (Olšan 2011).



Obrázek 5. Jižní průčelí Goethova zahradního domu ve Weimaru na pohlednici, vyobrazené s pnoucí růží na mřížovém špalíru (zdroj: Olšan 2011)



Obrázek 6. Pergola (*Grosse Laube*) u zahradnického domu v Římských lázních v Sanssouci (1829-1831) (zdroj: Olšan 2011)

V krajinářských parcích a zahradách se v období romantismu pracovalo s použitím drobné architektury, která již od začátku počítala s výsadbou pnoucích rostlin. Významným stavebním prvkem v krajinářských parcích byly anglické Cottage, které sloužily například jako privátní pobyt uprostřed parku. Ty byly pak zdobeny pnoucími dřevinami. Používaly se též prostorové konstrukce pro popínavé rostliny, jako je konstrukce tvaru deštník. Oblíbeným se staly na počátku 19. století introdukované pnoucí rostliny dovezené z cest. Mezi významné architekty ve druhé polovině 19. století patří Gertrude Jekyll, která rozvíjela venkovské zahrady typu Cottage garden, ve kterých hrály roli pnoucí dřeviny na různých typech opor, často i záměrně rostoucích na domech. Vracelo se zde i k využití stromů jako opory pro pnoucí rostliny (Olšan 2011).

Počátkem sedmdesátých let 19. století přišlo na scénu nově založené hnutí „Green architecture“, které navazovalo na myšlenky F. L. Wrighta. Hnutí kontrastovalo zejména tehdejšími trendům ve stavitelství. Hlavní roli zde hrálo uplatnění ekologických aspektů v budování měst (Lambertini 2007). Tvorbu též ovlivnily Gustav Meyer a Hermann Jäger. Jäger ve svých spisech podrobně popsal možnosti použití rostlin, dřevin a letniček a různé druhy opěrných konstrukcí (Olšan 2011). V Německu na počátku roku 1970 pro pěstování zelených stěn byli obyvatelé motivováni díky dotačními programy, které měly vést k ozelenění města (Kohler 2008).

System vertikálních zelených stěn a vertikální zelené stěny jako takové proslavil francouzský botanik a umělec Patrick Blanc, který byl inspirován svými výpravami do vysokohorských oblastí a tropických pralesů. Svou první stěnu instaloval v Paříži v budově Muzea vědy a průmyslu. Patrick Blanc rozšířil pěstování rostlin ve vertikálních zelených stěnách, jak už se substrátem, tak i hydroponicky, po celém světě (Blanc 2008). Patrick Blanc systém na své kaskádové zahradě Mur végétal nechal patentovat na zahradní konferenci v Chaumont-Loire

roku 1994. Na stěně byla použita plst' Aguanape, na kterou byly připevněny kapsy, ve kterých byly vysázeny rostliny. Životnost stěny byla kolem pěti let. Na Obrázku 7 lze vidět jednu z jeho vertikálních zahrad (Čermáková & Mužíková 2009).



Obrázek 7. Muzeum Quai Branly Jacques Chirac ve Francii, vertikální zahrada od Patricka Blanca při západu slunce, říjen 2019
(zdroj: <https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/>)



Obrázek 8. Možnosti využití betonových bloků od profesora Ivara Otruby
(zdroj: Otruba 2002)

Svou podobou i funkcí dnešních vertikálních zahrad se přibližují kamenné zahrady profesora Ivara Otruby (viz Obrázek 8). Jeho originální návrhy sloužily především k oddělení, ohraničení a zkvalitnění pobytového prostoru. Sortiment, který používal, byl velmi rozmanitý a ve svých projektech se zabýval materiálovým i technickým provedením a prací s terénem (Otruba 2002).

3.1.2 Typy konstrukcí pro vertikální zeleň

Možnosti pěstování zeleně ve vertikální poloze můžeme rozdělit do dvou základních skupin. Tyto dvě skupiny lze kombinovat (Burian 2007).

3.1.2.1 Použití pnoucích rostlin a treláží

Starším způsobem ozelenění fasád a stěn vertikální zelení je použití pnoucích rostlin. Rostlina je zakořeněna na jednom místě, ale pokrývá díky vertikálnímu růstu značnou plochu objektu. V minulosti se používaly tvarované ovocné dřeviny (*Malus* sp., *Pyrus* sp.) pěstované na trelážích a fasádě. Některé dřeviny treláž ani nepotřebovaly (Burian 2007).

Růst rostlin od prvotní výsadby po zrání je charakterizován neustálým zvyšováním hmotnosti, síly a výšky v čase. V počáteční fázi pnoucích rostlin jejich strukturální křehkost vyžaduje vnější podporu, aby zvládly odolat větru, erozi a další přírodní vlivy (Margolis & Robinson 2007).

Dobře vytvořená zelená fasáda dokáže snížit náklady na ochranu a péči o fasádu. Zelená hmota tvoří ochrannou vrstvu proti proniknutí dešťové vody na povrch stěny budovy a souběžně dokáže vstřebat 50 % slunečního záření a 30 % záření odrážet od listové plochy (Rath & Kiebl 1989).

Rostliny na opěrných konstrukcích nejsou tak využívány jako samopnoucí rostliny, přestože rostliny na nich mají mnoho výhod (více viz Tabulka 1). Například lze jim přesně vymezit hranice růstu, a tím se zamezí následné redukci zelené hmoty (Burian 2007).

Pnoucí dřeviny	
samopnoucí	na opěrné konstrukci
Minimální pořizovací náklady (v jednotkách korun na 100 m ² plochy)	Velké pořizovací náklady (v řádu desítek až stovek korun na 100 m ² plochy)
Velmi úzký sortiment použitelných rostlin	Široký sortiment použitelných rostlin
Jen plošné pokrytí	Neomezené možnosti tvarování, možnost tvorby solitér
Podle okolností vyšší náklady na údržbu	Minimální náklady na údržbu

Tabulka 1. Základní rozdělení pnoucích dřevin (Burian 2007)

Mezi firmy, které se zabývají ozeleněním fasád a stěn vertikální zelení způsobem pnoucích dřevin, patří například firma Fassadegrün (<https://www.fassadengruen.de>), dále pak společnost Carl Stahl, která nabízí systémy pro ozelenění budov – nerezové sítě X-TEND a nerezová lana I-SYS (<http://www.carlstahl.cz>) (Burian 2007).

3.1.2.2 Pěstování rostlin na stěně (vertikální zahrady)

Pěstování rostlin ve vertikálních stěnách patří mezi metodu novější. Za posledních několik desetiletí se vertikální stěny začínají čím dál více uplatňovat jak v interiéru, tak i v exteriéru. Pěstování rostlin ve vertikální poloze můžeme rozdělit na dva základní způsoby.

Dle Buriana (2007) je prvním způsobem pěstování rostlin bez substrátu, tedy **hydroponicky**. Tato metoda spočívá v osázení rostlin do kapes tvořených z vysoce nasákové netkané textilie (plsti), která je dvouvrstvá a je následně přichycena k nenasákové plastové nosné desce. Zavlažování zde probíhá na principu kapkové závlahy. Živiny se zde mohou dodávat v určitých intervalech, nebo jako živný roztok v hydroponii. Jedná se o systémy používané například firmami:

- Matouš Hydroponie, s. r. o. (<http://www.hydroponie.cz>),
- Les Jardins de Babylone (<http://www.jardinsdebabylone.fr>) (viz Obrázek 9),
- Sundar Italia (<http://www.sundaritalia.com>).



Obrázek 9. Osázený sloup v obchodním domě Nový Smíchov v Praze francouzskou firmou Les Jardins de Babylone (zdroj: Burian 2007)

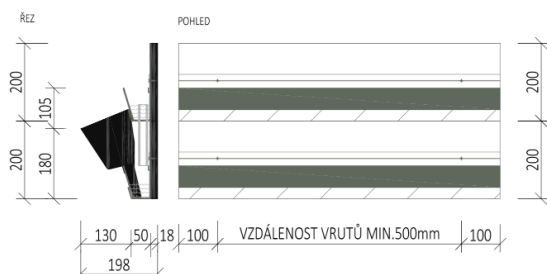
Druhým způsobem je **pěstování rostlin se substrátem**. Existuje mnoho firem s mnoha způsoby použití substrátu, a především způsobu jeho uchycení. Zde jsou některé příklady různých typů uchycení substrátu.

- 1) Stěna je tvořená drátěnými koši (viz Obrázek 10), které jsou plněny kompaktním substrátem, a prostor pro jednotlivé rostliny není omezován. Tuto metodu provozuje například firma Greenwall (<http://www.greenwall.fr>). Stěna Vegétalis® je vyrobena ze 100 % recyklovatelných pozinkovaných ocelových kazet s názvem Greenbox®. Jedná se o hotový osázený panel s předpěstovanými rostlinami v lokálních školkách pro daný projekt. Tento modul je použitelný pro všechny typy podpory. Zároveň je zde prostor pro proudění vzduchu mezi nosnou stěnou a moduly (Burian 2007).



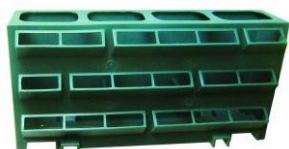
Obrázek 10. Osázený panel rostlinami s názvem Greenbox® (zdroj: <http://www.greenwall.fr>)

- 2) Dalším možným způsobem osázení stěn se substrátem se specializuje firma Němec (<https://cascadegarden.nemec.eu>), který spočívá v systému skládání speciálních truhlíků nad sebe, které jsou kotveny vruty ke speciální desce znázorněné na Obrázku 11 (Němec 2020).



Obrázek 11. Schéma truhlíku se způsobem kotvení od firmy Němec (zdroj: <https://cascadegarden.nemec.eu>)

- 3) Různě uspařádané nádoby (plastové dílce) jsou plněné běžným lehkým substrátem se závlahovým systémem. Jedná se o polyetylenové moduly připevněné k fasádě, které lze také ukotvit na ocelové nosiče v libovolné výšce. Tento typ, znázorněný na Obrázku 12, nabízí francouzská firma Green City (<http://www.greencity.fr>), zastoupena u nás firmou Floravil (<http://www.floravil.cz>) pod názvem „TOP600“ (Burian 2007).



Obrázek 12. Prázdný modul „Top600“ firmy Green City (zdroj: Burian 2007)

- 4) Kazety plněné substrátem překryté fólií či textilií s kruhovými otvory pro rostliny nabízí společnost GSky Plant Systems Inc. (<https://gsky.com>).
- 5) Panely se speciální substrátem fixované mřížkou s otvory pro jednotlivé rostliny nabízí německá firma Optigrün u nás známá spíše střešními zahradami (<https://www.optigruen.de>).
- 6) Samostatně stojící vertikální stěny v prostoru nabízí firma Němec a příkladem takové stěny je např. systém Living Smart Bench (viz Obrázek 13). Jedná se o stěnu spojenou s chytrou lavičkou, kde si lze dobít mobilní telefon a wifi připojení je zde zdarma (Němec 2020).



Obrázek 13. Samostatně stojící stěna Living Smart Bench od firmy Němec
(zdroj: <https://cascadegarden.nemec.eu/nase-produkty/living-smart-bench>)

3.1.3 Možnosti zavlažování a volba substrátu

3.1.3.1 Zavlažování

Rostliny ve vertikálních stěnách lze zalévat ručně. Zálivka se provádí ráno a večer, přičemž dáváme pozor, aby na listech nezůstávaly kapky vody, které by pak díky slunečnímu záření mohly rostliny popálit. Důležitý je i odtok vody, aby rostliny a jejich kořenové systémy nevyhnilovaly. Jako drenáž může posloužit například keramzit, který se od zeminy oddělí zahradní textilií (Maag et al. 2019). U menších stěn můžeme zalévat ručně, ale u těch větších je vhodnější stěnu napojit na vodovodní řád a řídit si vše buď poloautomaticky, nebo automaticky (Flower company 2020).

Většina lidí v dnešní době volí vertikální zelené stěny od specializovaných firem zabývajících se vertikální zelení. Tyto stěny již mají systém samozavlažování. Díky tomuto systému lze automaticky nastavit množství dodávky vody k rostlinám. Tyto systémy mají i odtokové kanálky (Maag et al. 2019).

Techniku závlahy volíme dle podmínek konkrétního objektu. Lze ho sledovat a ovládat dálkově pomocí elektronického ovládání (Burian 2011). Jedna z možných variant je kapková závlaha. Jde o nejefektivnější způsob zalévání. Rostliny v zelených stěnách potřebují častěji zálivku s živinami než klasické rostliny v květináči, a to kvůli stísněnému prostoru zeminy, která rychleji proschne (Bohdalová 2018). Další možností je zalévat pomocí nádob v zadní části sestavy vertikální stěny. Zalévá se z horní části a voda proteče až k těm rostlinám, které jsou

umístěny nejnižše. Na spodní straně sestavy je umístěna nádoba na přebytečnou vodu. Tato možnost je vhodná pro pěstování v hydroponii (Bohdalová 2018).

Příklad řešení závlahového systému od firmy Němec:

- 1) Automatická závlaha s napojením na vodu a kanalizaci. Zahrnuje napouštění vody z domovních rozvodů vody automatickým dávkováním.
- 2) Automatická závlaha bez napojení na kanalizaci. Zahrnuje napouštění vody z domovních rozvodů vody automatickým nebo manuálním dávkováním do akumulací nádoby. Dále pak přečerpává vodu do truhlíků.
- 3) Závlaha manuální bez napojení na vodu a kanalizaci. Manuální napouštění vody do horního truhlíku z domovních rozvodů vody. Je zde nutná dočasná nádoba na přebytek vody (Němec 2020).

3.1.3.2 Substrát

Rostliny ve vertikálních stěnách se pěstují buď ve speciálně upraveném substrátu, nebo v hydroponickém roztoku s živinami (Bohdalová 2018). Podklad je uložen v konstrukci. Můžou to být textilní kapsy, plastové nádoby nebo drátěná konstrukce (Píková 2011). Substrát je náhrada za přírodní zeminu a díky němu je snadnější vypěstovat daleko více druhů rostlin (Malý et al. 2012).

Pro vertikální stěny je lepší upřednostnit substrát před zeminou. Především kvůli jeho kvalitnějšímu složení. Substrát vynahrazuje rostlinám přírodní půdu, slouží ke stabilitě rostlin a pomáhá kořenovému systému správně fungovat. Kořeny neslouží pouze k upevnění rostliny, ale také k dodávce vody, živin a vzduchu (Čermáková & Mužíková 2009).

Substrát se skládá ze tří prvků – kapalný, plynný a pevný (Lemaire 1995).

Plynná – vzduch: je to nepostradatelný předpoklad pro život a vývoj rostlin (Jandák et al. 2001). Zajišťuje přenos kyslíku a oxidu uhličitého mezi kořeny a atmosférickým vzduchem (Lemaire 1995). Substrát musíme zachovávat v kyprém stavu, abychom zabezpečili přísun kyslíku do půdy ke kořenům. Kyslík je klíčový pro kořeny, aby správně plnily svoji funkci (Bedrna 1989).

Kapalná – voda: zajišťuje rostlinám vodu a živiny. Důležitý faktor kvality vody je její tvrdost, která se vyznačuje obsahem minerálů (Lemaire 1995).

Pevná – substrát: slouží ke stabilitě rostlin a pomáhá kořenovému systému. Skládá se z organických a minerálních látek a průmyslově vyráběné složky (Bedrna 1989, Lemaire 1995).

Uplatňování substrátů, které obsahují zbytečně velké množství živin, může rostlinám spíše uškodit. Někdy opravdu platí, že méně je více. Samozřejmě užívání nevyživných substrátů je také špatná volba. V závislosti na druhu rostlin by se měl vybrat substrát s odpovídajícím pH a obsahem živin (Čermáková & Mužíková 2009).

Úprava substrátu: Substrát musí být čistý bez jakýchkoliv plevelů. Čištění probíhá dvěma způsoby. Buď horkou párou, nebo chemickým čištěním. U substrátu lze měnit složení.

Například pokud se vyžaduje větší propustnost, přidá se písek. Živná půda s velkým podílem písku rychleji vysychá, proto je potřeba častěji doplňovat živiny. Jílovité půdy jsou naopak málo propustné a zadržují vodu. Pro úpravu se používá např. bentonit. Ideální variantou je půda s větším množstvím hlinitého obsahu.

Při výběru substrátu by se měl zvolit nějaký kompromis mezi tím, aby nezadržoval zbytečně moc vody a zároveň aby voda nemizela zbytečně rychle (Čermáková & Mužíková 2009).

Substrát by měl být: patřičně propustný, stabilní a vzdušný.

Dále musíme brát v úvahu jeho vlastnosti: chemické, fyzikálně-chemické, fyzikální a biologické (Čermáková & Mužíková 2009).

3.1.4 Funkce vertikální zeleně

Podmínky v urbanizovaném prostředí se značně liší od podmínek na venkově. Od změny půdy až po změnu vegetace. Koncentrace škodlivin se stále více zvyšuje. Přibývá i znečištění chemickými sloučeninami (Čermáková & Mužíková 2009).

Teplota ve městech stoupá s každou přibývajícím zastavbou a změnou přírodního povrchu. Ve městech je večer v letních měsících teplota až o 4 až 11 °C vyšší než v okrajových čtvrtích. To vede k stoupaní teplého vzduchu a s tím se zvedá i prach, nečistoty a škodliviny. Částice se víří a jsou lidmi vdechovány. Relativní vlhkost vzduchu je o dost vyšší na venkově než ve městech (Čermáková & Mužíková 2009). Rostliny mají schopnost pojmout vodu v podobě například dešťových srážek. Při odparu vody vzniká proces přeměny tepla citelného na teplo vázané. To vede k ochlazení, dále k okolnímu zvyšování vlhkosti a zároveň snižování teploty (Malinová et al. 2016).

Snížením výše zmíněných problémů lze docílit výsadbou vegetace ve vertikálním prostoru. Docílíme tím úsporu prostoru na místech, kde již není možná výsadba horizontální zeleně díky urbanizovanému prostředí. Vegetace díky listové ploše je schopna zachytit částice prachu a škodlivin. Dále absorbovat plynné škodliviny a aerosoly. Snižovat teplotu ovzduší v letních teplých dnech i teplotu fasády domu. Dalšími kladnými vlastnostmi je produkce kyslíku a zvýšení vzdušné vlhkosti. Díky ozelenění ploch v zastavěných částech docílíme celkového zlepšení klimatických podmínek ve městech. Vegetace též působí i na naše smyslové vnímání a snižuje hladinu stresu (Čermáková & Mužíková 2009).

Velkým přínosem ve městech je zeleň, ať už ve formě vertikálních zahrad, střešních zahrad, zelených fasád či jiných forem zeleně, která působí velmi přínosně na lidskou psychiku, zdraví, ale taky na sociální kapitál, který dokáže přitahovat pozornost veřejnosti a snižovat tak jejich sociální izolaci (Braubach et al. 2017). Například studie zelené fasády na Musée du Quai Branly v Paříži vytvořená architektem Patrickem Blancem získala přínosy a zjistila, že tři čtvrtiny kolemjdoucích lidí se u zelené vertikální stěny zastavily nebo reagovaly zvýšenou pozorností, a to vedlo ke spontánním interakcím mezi lidmi (Pfoser et al. 2013).

Mezi důležité funkce vertikální zeleně patří:

- tepelné izolační vlastnosti,
- estetická hodnota,
- tlumení hluku díky zvukové odrazivosti vegetace,
- zlepšení mikroklimatu,

- ochrana před přehříváním fasády v letních dnech,
- zvlhčování vzduchu,
- zachycení a filtrace prachu a škodlivin, ochrana před smogem,
- tvorba kyslíku a vázání oxidu uhličitého,
- přírodní řešení technických problémů (pnoucí dřeviny spolehlivě zamezí pohled na nežádoucí konstrukce),
- zachycení srážkové vody a nižší odtok do kanalizace (Burian 2011).

Mezi možná záporná fakta lze řadit:

- vyšší pořizovací náklady,
- náklady na celoroční provoz a údržbu (např. závlahový systém, energie, hnojiva) (Dostal 2017),
- technická náročnost (nutné pravidelné odborné kontroly kotevních prvků, elektroinstalací, zavlažovacích a odvodňovacích systémů) (Šimečková & Večeřová 2010),
- možná porucha čerpadel či senzorů, která by mohla vést k odumření vegetace (Burian 2011).

3.2 Užitkové rostliny ve vertikálních stěnách

V dnešní době žije velká skupina lidí ve městech, a tím se zmenšuje i jejich prostor na žití. Zeleň se postupně vytrácí, a proto je důležité ji opět vrátit do našich životů. K tomu nám skvěle poslouží právě vertikální zahrady. Vertikální prostor lze totiž využít i jako místo pro pěstování užitkových rostlin. Pro pěstování rostlin ve vertikálních zahradách můžeme využít jak prostor ve městě, tak i na venkově, na zahradě, nebo i na balkoně či terase (Maag et al. 2019).

3.2.1 Faktory ovlivňující růst a vývoj zeleniny ve vertikálních zahradách

Každá rostlina má rozdílné životní podmínky pro svůj vývoj. Z tohoto důvodu je nutné tyto podmínky zohlednit při výběru rostlin do vertikálních stěn, jelikož hrají důležitou roli pro následný vzhled a život rostlin (Jenkins 2015).

Růst a vývoj jsou základními projevy života. Růstem jsou myšleny kvantitativní změny jako je fotosyntéza, příjem a asimilace minerálních látek a dýchání. To vše vede ke změně množství látek, které tvoří tělo rostliny. Kvalitativní změny organismu, tedy události od vzniku organismu až po jeho zánik, se označují jako vývoj rostlin (Pavlová & Fischer 2011).

Jedním z nejdůležitějších faktorů je správná volba stanoviště. Každý rostlinný druh má rozdílné požadavky na volbu stanoviště. Rostliny jsou stejně individuální jako lidé, a tak potřebují i individuální prostor pro žití (Jenkins 2015).

Ekologické podmínky pro pěstování rostlin včetně zeleniny lze rozdělit na klimatické faktory a půdní podmínky (Peleška 2008).

3.2.1.1 Klimatické faktory

- **Světlo** – Rostliny pro svůj růst potřebují světlo. Některé vyžadují přímé sluneční záření, některé by se mohly popálit a vyžadují méně slunečního záření nebo i vůbec žádné. Z tohoto důvodu je nutné dbát na správné umístění rostlin ve vertikální stěně (Jenkins 2015).

Rozdělení stanoviště dle množství oslunění:

Slunné stanoviště – na toto místo dopadají sluneční paprsky po celý den.

Polostín – na rostliny v polostínu dopadají sluneční paprsky asi 6 hodin denně. Většina rostlin v polostínu snáší raději ranní slunce nežli odpolední. Vyskytuje se zde mnohem menší riziko spálení díky vlhkosti vzduchu. Ranní slunce kompenzuje teplo oproti odpolednímu.

Stín – rozumí se tím takové místo, kam sluneční paprsky nedopadají vůbec během celého dne.

„**Místo odkloněné od slunce**“ – je světlé místo, kam nedopadají sluneční paprsky přímo (Maag et al. 2019).

- **Teplota** – teplota patří mezi důležitý ekologický faktor. Pro vznik zelené hmoty je zapotřebí teplota od 5 do 35 °C. V tomto rozmezí probíhá také dýchání. Dle teplotních požadavků dělíme zeleninu na mrazuvzdornou, chladuvzdornou a teplobytnou.
Mrazuvzdorné rostliny zvládají teploty pod nulou. Jejich růst probíhá mezi 5 až 10 °C, ale optimální je pro ně teplota nad 20 °C. Do této kategorie rostlin patří například česnek, pažitka, cibule, petržel, kadeřávek, pekingské zelí, zimní salát či špenát.
Chladuvzdorná zelenina vydrží teplotu několika stupňů pod nulou, ale jen na krátkou dobu. Do této kategorie řadíme zelí, kapustu, květák, brokolici, mrkev, saláty nebo čekanku.
- **Teplobytné** zelenině vyhovují teploty od 25 do 30 °C. Snese pokles k 5 až 7 °C (Peleška 2008).
- **Složení a pohyb vzduchu** – Dýchání rostlin, opylování rostlin a fotosyntéza jsou závislé na cirkulaci vzduchu. Zejména u větrosnubných rostlin.
Z negativního hlediska se proudění vzduchu projevuje vysycháním rostlin i půdy a tepelnými ztrátami. Dále pak mechanickými a toxickými nečistotami ve vzduchu v průmyslových oblastech (Peleška 2008). Naopak příznivý vliv má cirkulace vzduchu na tepelnou regulaci, což způsobuje ochlazení (Jenkins 2015).
- **Srážkový a vodní režim** – Každý rostlinný druh vyžaduje různé množství vlhkosti (Jenkins 2015). Zelenina například vyžaduje mnohem větší množství vody než byliny a květiny. Výkyvy v dodávce vody během vegetace značně ovlivňují výnosy zeleniny a prosperitu rostlin. Košťálová zelenina patří do skupiny zeleniny s vyrovnanými požadavky na závlahu během vegetační doby. Cibule a česnek vyžadují více vody při růstu a méně při zrání před sklizní (Peleška 2008).

3.2.1.2 Půdní podmínky

Z půdy čerpá zelenina živiny, vláhu a získává teplo. Z pěstitelského hlediska, co se týče půdy, se hodnotí zrnitost, sorpční schopnosti, obsah humusu a mikrobiologické aktivity (Peleška 2008).

- **Zrnitost půdy** – Vyznačuje se procentním podílem jílnatých částí k ostatním součástem půdy (k písku, prachu, práškovému písku, šterku a kamení). Dle zrnitosti dělíme půdy na lehké, střední a těžké (Peleška 2008). Minerální zrna se shlukují do skupin neboli kategorií, frakcí s určitým velikostním průměrem. Dle kvantitativního zastoupení skupin získáme tzv. zrnitost neboli mechanické složení půd (Němeček et al. 1990).
- **Sorpční vlastnosti** – Sorpce znamená poutání látek v půdě neboli zvýšení koncentrace látky na fázovém rozhraní ve srovnání s jeho prostředím (Pavlů 2019). Sorpční vlastnosti mají pro půdu značný význam, jelikož v ní zadržují živiny (Peleška 2008).
- **Humus** – Ovlivňuje úrodnost půdy. Nízký obsah humusu je do 1,0 %. Střední obsah je od 2,0 do 3,0 % a vysoký obsah humusu je nad 5,0 %. Tvorba humusu vzniká procesem humifikace, přičemž odpovídá tlení organických hmot, zejména v kompostech (Peleška 2008).
- **Půdní biologie** – Živá složka půdy je tvořena činností půdních organismů rozkládající organické látky zpět do půdy. Souběžně s nimi působí i vyšší živočichové a kořeny rostlin (Peleška 2008).
- **Živiny v půdě** – Dělí se dle přístupnosti pro rostliny na živiny volné, které jsou rozpuštěné ve vodě, živiny poutané na sorpční komplex (výměnné) a na živiny pevně vázané (nevýměnné, např. v minerálech). Půdní roztok se řadí do přímého zdroje výživy rostlin, jelikož jsou v něm přítomny živiny v iontovém stavu, což je pro rostlinu snazší přijmout (Peleška 2008).

Rostliny ve vertikálních stěnách nemají dostatečný přístup k živinám, a tak je nutné jim je dodávat hnojením ve formě živin (Peleška 2008). Pro rostliny, stejně jako pro lidi, platí přísloví: „Jsme to, co jíme.“ Proto je vhodné rostlinám poskytnout kvalitní živiny a minerály. Jejich nedostatek může způsobit například žloutnutí nebo hnědnutí listů (Maag et al. 2019).

3.2.2 Vhodné druhy zeleniny do vertikálních zelených stěn

Většina druhů zeleniny se pěstuje na záhonech, ale není to nutností. Dobrých výsledků lze docílit i za jiných podmínek, jako je například pěstování rostlin ve vymezeném prostoru (Peleška 2008).

Zelenina tvoří soubor velkého počtu planých i kultivovaně rostoucích druhů zelenin, sloužící jako potrava, koření či přísady jídel. Dle druhů lze využít jejich jedlé plody, výhony, listy, řapíky, cibule, kořeny, hlízy, poupata a semena. Jedná se o jednoleté i víceleté rostliny, které lze využít v různých obdobích jejich vývoje (Mareček 2001).

Co se týče výnosu, i jedna rostlina může poskytnout velký výnos. Bylinky jsou skvělou volbou pro vertikální zahrady. Nejen že krásně voní, ale poslouží i k užítku, navíc většina z nich nedorůstá velkých výšek a zachovává si svůj kompaktní tvar (Johns 2019).

Cílem kapitoly je představit některé zástupce zeleniny, které lze použít pro pěstování ve vertikálních zelených stěnách. Tyto druhy zeleniny plní nejen funkci užitek, ale také funkci okrasnou.

Listová zelenina:

- roseta setá (*Eruca sativa*),
- salát setý (*Lactuca sativa*),
 - salát hlávkový (*L. s. var. capitata*),
 - salát ledový (*L. s. var. capitata nidus Jaggeri*),
 - salát listový (*L. s. var. acephala*),
- polníček kozlíček (*Valerianella locusta* Betcke),
- špenát setý (*Spinacia oleracea*),
- petržel naťová (*Petroselinum crispum*).

Cibulová zelenina:

- cibule prorůstavá (*Allium x proliferum*),
- pažitka pobřežní (*Allium schoenoprasum*),
- cibule kuchyňská (*Allium cepa*),
- cibule zimní (*Allium fistulosum*).

Košťálová zelenina:

- kapusta kadeřavá (*Brassica oleracea* var. *Acephala*),
- zelí hlávkové (*Brassica oleracea* var. *Capitata*).

Plodová zelenina:

- paprika roční (*Capsicum annuum*).

Kořeninová zelenina

- meduňka lékařská (*Melissa officinalis*),
- máta peprná (*Mentha x piperita*),
- šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*),
- libeček lékařský (*Levisticum officinale*),
- majoránka zahradní (*Origanum majorana*) (Petříková 2006).

3.2.3 Ochrana zeleniny před škůdci a chorobami

Příroda je obtížný proces, který potřebuje jak škůdce, tak ty správné živočichy. Ne všichni si jsou vědomi jednoduchého přírodního zákona. Kdyby neexistovali škůdci, nežili by ani užiteční živočichové. A následně by bez těchto prospěšných živočichů nedošlo k opylování, a zákonitě by tudíž nebyly plody a bez plodů semena. A takových spojitostí je v našem ekosystému mnoho (Maag et al. 2019).

Celosvětová zahradní literatura charakterizuje na dvě stovky škůdců a několik set různorodých onemocnění (Peleška 2008).

Dle Pelešky (2008) mezi nejznámější škůdce patří:

Housenky

Největším nepřítelem je housenka běláška zelného, kterého bývá nejčastěji na zelí. Přírodní postup proti housenkám vede přes ochranu sítku, sbírání housenek a zavěšení ptačích budek.

Plži

Vajíčka mohou být již v mladých rostlinkách, které lze koupit. Živí se především odumírající rostlinou, proto je potřeba se zbavovat starých listů. Plže je nejjednodušší vysbírat.

Mšice

Mšice nejvíce požírá jejich úhlavní nepřítel, kterým je beruška. Jedna larva berušky sní až 600 mšic. Lidé je mohou buď rozmáčknout, nebo postříkat proudem vody.

Následující tabulka (Tabulka 2) uvádí zástupce živočichů a čím jsou užiteční. V další tabulce (Tabulka 3) jsou uvedeni škůdci, příznaky jejich výskytu a možnosti jejich odstranění.

Tabulka 2. Přehled živočichů a jejich prosperity vůči škůdcům (zdroj: Peleška 2008)

DRUH	Čím jsou užiteční?
Berušky	Jedna larva berušky spořádá až 600 mšic. Dospělý jedinec se živí také převážně mšicemi.
Škvoři	Stejně jako beruška se tento tvor živí mšicemi.
Zpěvní ptáci	Potrava pro mláďata se skládá především z housenek, brouků a mšic.
Včely	Nenahraditelný opylovač.
Čmeláci	Významný opylovač, především pak v chladnějším počasí.
Zlatoočky	Jedna larva zlatoočky spořádá až 450 mšic.
Pestřenky	Živí se mšicemi a také jsou důležitými opylovači.

Tabulka 3. Přehled škůdců a jejich výskytu a možnosti jejich odstranění (zdroj: Peleška 2008)

Druh škůdce	Příznak výskytu	Odstranění
Vrtalky	Malé prožrané chodbičky.	Odstranění napadených listů. Stačí včas a důkladně záhon překrýt netkanou textilií.
Svilušky	Jemné pavučinky a malé bílé puntíky.	Opakovaný postřik vodou.
Pravé padlí - houba	Šedé skvrny, převážně na horní straně listu. Nachází se při suchém a teplém počasí.	Odstranění napadených listů.
Nepřavé padlí - houba	Šedé skvrny, převážně na spodní straně listu. Nachází se při vlhkém a teplém počasí.	Dostatečné větrání. Odstranění napadených listů. Zakrytí přístřeškem.
Hnědá hniloba - houba	Hnědé skvrny na listech, stoncích a plodech. Nachází se v příliš vlhkém prostředí nebo na listech pokrytých vodou.	Zakrytí přístřeškem, dostatečné větrání. Nezalévat přes listy. Odstranění nízko rostoucích listů.
Plíseň	Šedý povlak, jsou-li rostliny příliš vlhké.	Odstranění části napadené rostliny. Zakrytí přístřeškem.

Berušky a spol.

Užiteční živočichové jsou našimi pomocníky, jelikož se živí škůdci a opilují rostliny. Pro naše pomocníky se musí vytvořit správné prostředí, aby se udrželi. Je potřeba pro ně zajistit správnou výživu, vodu a úkryt. Největším nešvarem je ovšem lidská netrpělivost. Nesmí se vyhubit všichni škůdci, jinak by se u nás užiteční živočichové nezabydleli.

4 Zhodnocení podkladových údajů

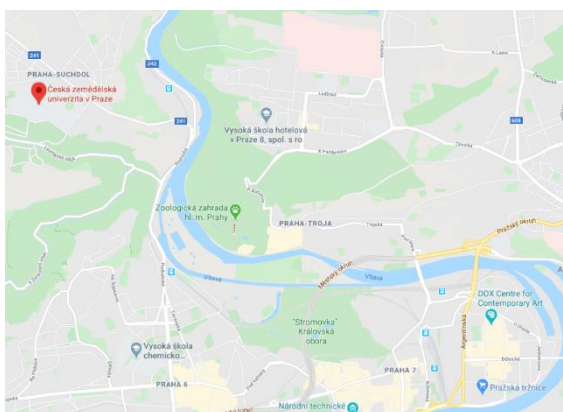
4.1 Materiál a metody

Práce se zabývala sledováním a následným vyhodnocením růstu a vývoje předem určených druhů rostlin ve vertikálních samozavlažovacích zelených stěnách, umístěných v areálu České zemědělské univerzity v Praze, na základě metodiky poskytnuté vedoucím práce Ing. Miroslavem Kuntem, Ph.D. Práce se také zabývala sledováním a vyhodnocením užitkových rostlin přidávaných do vertikálních stěn v průběhu měření.

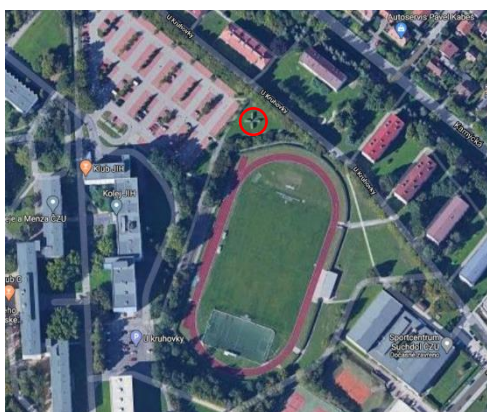
4.1.1 Umístění vertikální zelené stěny

Řešená vertikální zelená stěna se nachází v areálu České zemědělské univerzity v Praze, v městské části Praha-Suchdol (Praha 6) v severovýchodní části kampusu mezi sportovištěm ČZU a parkovištěm u koleje JIH (viz Obrázek 14, 15).

Nadmořská výška činí 280 m n. m. a průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje zhruba kolem 9 °C. Průměrný roční úhrn srážek je kolem 500 mm (Pivec 2017).



Obrázek 14. Mapa areálu ČZU v rámci Prahy
(zdroj: <https://www.google.com/maps/ČZU/>)



Obrázek 15. Mapa vertikálních stěn umístěných v areálu ČZU
(zdroj: <https://www.google.com/maps/ČZU/>)

Jedná se o čtyři oboustranné vertikální zahrady (viz Obrázek 16) orientované k různým světovým stranám, přičemž ke každé světové straně jsou orientované dvě vertikální zelené stěny – A, B. Cíl této práce spočíval v hodnocení dvou zelených stěn (A, B) orientovaných na severní světovou stranu.



Obrázek 16. Pohled na vertikální zahrady v areálu ČZU
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

4.1.2 Technologie systému

Jedná se o čtyři stěny (konstrukce) poskytnuty a dodány firmou Němec s. r. o. Tento stěnový systém lze použít do interiéru či exteriéru. Hlavní kostra stěny je tvořena nerezovou konstrukcí na betonovém podstavci. Ke konstrukci je připevněna OSB deska, která má minimální nosnost 60 kg/m². Je zde umístěn také závlahový systém skládající se z plastových žlabů o délce 4 m s přepady pro vodu. Tam jsou umístěny i květináče z recyklovaného plastu s podlouhlým hrdlem, které slouží k tomu, aby prokořeněná rostlina v substrátu byla v přímém kontaktu s vodou. Květináče jsou upevněny ke žlabu s živným roztokem a lze je tak snáze vyjmout a nahradit jinými (Kunt at al. 2017).

Substrát byl oproti pokusům v předcházejících letech upraven a vylehčen. Je složen ze tří komponentů, mezi které patří rašelina – 62 %, kompost – 23 % a perlit – 15 %. Během vegetačního klidu byla zálivka vypnuta, aby nedošlo k vyhnívání kořenových systémů rostlin.

4.1.3 Metodika výzkumu

V rámci monitoringu vertikálních zelených stěn byly sledovány jednotlivé rostliny a dle vykazujících aspektů bylo zhodnoceno, zda prospívají na daném místě za daných podmínek či nikoli. Metodika byla provedena dle poskytnutých podkladů vedoucím práce Ing. Miroslavem Kuntem Ph.D.

Všeobecné informace:

- druhové zařazení,
- orientace ke světovým stranám,
- umístění rostliny na stěně.

Fyziologické vlastnosti:

- vitalita,
- zdravotní stav,
- změny v barvě rostliny,
- habitus, kompaktnost, omezování okolních rostlin či druhů,
- velikost přírůstku (za každé měření).

Estetické vlastnosti:

- rychlost zapojení rostliny do kompozice,
- estetická hodnota,
- celoroční působnost,
- kvetení,
- pěstební zásahy.

Doplňující informace:

- datum měření,
- poznámka.

Během monitoringu byly sledovány jednotlivé rostliny pod specifickým kódem, který sloužil k jejich identifikaci. Vertikální stěna nebyla hodnocena jako celek. Každý jedinec byl hodnocen jednotlivě.

Všeobecné informace

Druhovému zařazení: U každé rostliny je uveden její latinský název včetně kultivaru.

Orientace ke světovým stranám: Zde je uvedena světová strana, na kterou je vertikální stěna orientována. Používají se zkratky S-sever, J-jih, V-východ, Z-západ. V tomto případě se však jedná o stěnu orientovanou na sever.

Umístění rostliny v rámci stěny: Zkratky N-nahoře, P-prostřední část, D-dole byly použity pro hodnocení rostlin dle výškového umístění na stěně.

Fyziologické vlastnosti

Vitalita: V rámci vitality byly sledovány vlastnosti, přičemž jakákoliv odchylka od normálu vede ke snížení hodnoty dané rostliny. Mezi sledované vlastnosti patří celkový habitus, změny v kvetení či plodech, prosychání, olistění, zdravotní stav, poranění, hniloba a nepříznivé umístění v rámci stěny.

Hodnocení bylo provedeno na základě pětibodové stupnice. Více bodů zde značí lepší vitalitu:

- 5 – optimální (vyhovující podmínky pro rostlinu),
- 4 – mírně snížená (mírné zhoršení rostliny oproti normálu),
- 3 – středně snížená (rostlina prospívá viditelně hůře),
- 2 – velmi snížená (rostlina pouze přežívá),
- 1 – žádná (odumřelý jedinec).

Zdravotní stav: Zdravotní stav rostliny může být ovlivněn a zhoršen chorobami, škůdci i abiotickými faktory, potom jej označujeme jako poruchu. Je nutné vykazující vlastnosti vychylující se od normálu zohlednit v poznámce.

Hodnocení proběhlo dle pětibodové hodnotící stupnice, přičemž více bodů znamená lepší zdravotní stav:

- 5 – optimální,
- 4 – mírně snížený,
- 3 – středně snížený,
- 2 – velmi snížený,
- 1 – špatný, odumřelý jedinec.

Změny v barvě rostliny: Změna barvy se nejvíce na rostlině vyskytuje na jejích listech. Může být ovlivněna virovými chorobami, abiotickými faktory, nebo se může také jednat o genetickou vadu či rostlinný kultivar. Vše je nutno při hodnocení zohlednit. Hodnocení proběhlo na základě pětibodové hodnotící stupnice. Jakákoliv odchylka od normálu snižuje počet bodů:

- 5 – standardní barevnost,
- 4 – mírná odchylka v barevnosti,
- 3 – střední odchylka,
- 2 – výrazná odchylka,
- 1 – celkově jiná barevnost.

Habitus: Do vertikálních stěn se nejčastěji využívají kompaktní druhy, které si drží svůj tvar. Tyto kompaktní druhy nesmí omezovat okolní druhy v kompozici, nesmí výrazně přesahovat přes okraj nádoby, nesmí být příliš vzrůstné a měly by mít malé stejnoměrné přírůstky. V kompozici mohou být využity i převislé rostliny, pokud jsou záměrně navrženy z estetického hlediska.

Hodnocení bylo na základě pětibodové hodnotící stupnice, přičemž odchylka od normálu snižuje počet bodů:

- 5 – kompaktní druh držící tvar a hmotu, neomezuje okolní rostliny,
- 4 – mírně snížená kompaktnost, téměř neomezuje okolní rostliny,
- 3 – středně bujná, méně kompaktní rostlina, která téměř neomezuje ostatní jedince,
- 2 – velmi snížená (bujně roztoucí, rozkleslá, částečně rušící vzhled stěny), rostlina zasahuje do růstu okolních rostlin,
- 1 – nekompaktní druh (značný úbytek, narušuje vzhled kompozice), silně omezuje okolní jedince.

Rozrůstání: Rostliny ve vertikální zelené stěně by měly pokrýt konstrukci, ale nezasahovat do kompozice a prostoru ostatních rostlin. Pokud rostlina ubývá na objemu, hodnocení se snižuje.

Hodnotí se dle pětibodové stupnice, více bodů značí lepší stav rostliny:

- 5 – rostlina se rozrůstá, neomezuje okolní rostliny,
- 4 – rostlina se rozrůstá bujně, ale neomezuje okolní rostliny,
- 3 – rostlina se rozrůstá, téměř neomezuje ostatní rostliny,
- 2 – rostlina se bujně rozrůstá, zasahuje do růstu okolních rostlin,
- 1 – rostlina silně omezuje okolní rostliny.

Velikost přírůstku: U jednotlivých rostlin byl změřen nejdelší a nejkratší přírůstek, který se následně zprůměroval. Výsledná veličena se uvádí v milimetrech.

Estetické vlastnosti

Rychlost zapojení rostliny do kompozice: Důležitým faktorem vertikálních stěn je rychlý nástup efektu v kompozici. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby rostliny vytvořily působivou kompozici co nejdříve. Zapojený druh se pozná podle vyvinutého stonku a listů v optimální velikosti, svou hmotou vyplňující celý svůj vymezený prostor, kompaktním habitem a v neposlední řadě svým estetickým působením.

Hodnocení proběhlo dle pětibodové hodnotící stupnice. Vyšší stupeň zapojení obdrží více bodů:

- 5 – zapojený druh,
- 4 – druh zapojený z 75 %,
- 3 – druh zapojený z 50 %,
- 2 – druh zapojený z 25 %,
- 1 – zcela nezapojený druh.

Estetická hodnota: Estetická hodnota rostliny závisí na posouzení hodnotitele a jeho estetického cítění. Je to subjektivní hodnocení. Esteticky hodnotné rostliny mají přiměřeně kompaktní habitus, výrazné a dlouhodobé kvetení, zajímavé plody či zajímavé zbarvení, plody držící až do zimního období, či jiný neobvyklý zajímavý estetický efekt. Rostlina esteticky hodnotná nemusí splňovat všechny výše uvedené vlastnosti, pokud některé její vlastnosti jsou výrazné natolik, že převýší ty ostatní. I takovou to rostlinu hodnotíme nejvyšším počtem bodů.

Hodnoceno bylo dle pětibodové stupnice. Více bodů udává esteticky hodnotnější rostlinu:

- 5 – esteticky hodnotný druh, který poutá pozornost pozorovatele,
- 4 - mírně snížená hodnota, esteticky působící rostlina,
- 3 – středně snížená hodnota, drobné nedokonalosti, rostlina působí stále esteticky,
- 2 – velmi snížená hodnota (neestetická), rostlina narušuje vzhled stěny,
- 1 – esteticky nevhodný druh (nedokonalosti narušují vzhled stěny).

Celoroční působnost: Tato hodnota závisí na rychlosti zapojení rostliny do kompozice a na její estetické hodnotě. Vlastnosti, které vykazuje rostlina, se periodicky střídají během její vegetační doby. Je zde zohledněno kvetení, plody, celoroční olistění, zajímavé prorašení u opadavých dřevin a zimní efekt.

Hodnotilo se na základě pětibodové hodnotící stupnice, více bodů znamená vyšší hodnotu:

- 5 – celoročně působivá rostlina vytvářející zajímavý efekt i v zimním období,
- 4 – rostlina má alespoň nevýrazný zimní efekt,
- 3 – rostlina nemá zimní efekt, ale výrazně působí ve vegetačním období,
- 2 – rostlina je působivá více než z poloviny vegetačního období,
- 1 – rostlina není působivá ani z poloviny vegetačního období.

Kvetení: Hodnotu rostliny zvyšuje výraznost kvetení, nebo její doba kvetení. Při hodnocení jsou ceněny vlastnosti, jako je barva, tvar a velikost květu, množství květů, délka kvetení, remontace, vůně květů a lákavost květů pro opylovače.

Hodnoceno je na základě pětibodové hodnotící stupnice. Čím více již výše zmíněných vlastností bude rostlinný jedinec mít, tím získá více bodů:

- 5 – výrazně kvetoucí druh,
- 4 – méně výrazné kvetení,
- 3 – průměrné kvetení,
- 2 – podprůměrné kvetení,
- 1 – zanedbatelné kvetení.

Pěstební zásahy: Mezi pěstební zásahy patří zastřihávání, odstranění odkvetlých květů nebo plodů, prořezávání a odplevelování. Nepatří sem doplňování hnojiv či záливka.

Hodnocení též proběhlo na základě pětibodové hodnotící stupnice a vyšší potřeba pěstebních zásahů znamená snížení bodového hodnocení:

- 5 – žádný pěstební zásah,
- 4 – nejvýše jeden zásah,
- 3 – nejvýše dva zásahy,
- 2 – nejvýše tři zásahy,
- 1 – čtyři a více zásahů během roku.

Doplňující informace

Datum měření: Při každém měření je nutno uvést datum ve formátu: den. měsíc. rok.

Poznámka: V poznámkách jsou uvedeny doplňující informace rozšiřující některé údaje, nebo jiné údaje, které nebyly jinde zahrnuty.

4.1.4 Frekvence monitorování

Vertikální zelená stěna byla monitorována v pravidelných intervalech. První měření proběhlo 22.04.2019 a následná měření probíhala vždy po čtrnácti dnech. Skoro každý měsíc se tedy měřilo dvakrát. Poslední měření zelené stěny skončilo 10.03.2020.

Data měření vertikální zelené stěny:

- duben - 1. měření – 22.04.2019,
- květen - 2. a 3. měření – 07.05.2019, 21.05.2019,
- červen – 4. a 5. měření – 04.06.2019, 18.06.2019,
- červenec - 6., 7. a 8. měření – 02.07.2019, 16.07.2019, 30.07.2019,
- srpen - 9. a 10. měření – 13.08.2019, 27.08.2019,
- září - 11. a 12. měření – 10.09.2019, 24.09.2019,
- říjen - 13. a 14. měření – 08.10.2019, 22.10.2019,
- listopad - 15. a 16. měření – 05.11.2019, 19.11.2019,
- prosinec - 17., 18. a 19. měření – 03.12.2019, 17.12.2019, 31.12.2019,
- leden - 20. a 21. měření – 14.01.2020, 28.01.2020,
- únor - 22. a 23. měření – 11.02.2020, 25.02.2020,
- březen - 24. měření – 10.03.2020.

4.1.5 Rostlinný materiál

Jako rostlinný materiál bylo vybráno 13 druhů rostlin. Byly použity keře, vytrvalé byliny a trávy. V průběhu monitorování (11. měření) byly stěny rozšířeny o sortiment užitkových rostlin v rámci zjištění průběhu vývoje zeleniny ve vertikálních samozavlažovacích stěnách a zároveň pro docílení zajímavější estetické kompozice obou stěn. Tato kapitola popisuje jednotlivé taxony a jejich charakteristiku.

Keře

Euonymus fortunei 'Emerald 'n' Gold' L. – brslen Fortuneův

Stálezelený, vytrvalý keř z čeledi *Celastraceae*. Jedná se o keř esteticky působivý listem, nikoli květem. Listy jsou žlutozelené, vejčitého tvaru s žilnatinou. Snáší slunná i polostinná stanoviště s vlhkou půdou. Je mrazuvzdorný a původ dřeviny je Čína a Japonsko (viz Obrázek 17) (Štursa 2016).



Obrázek 17. *Euonymus fortunei* 'Emerald 'n' Gold'

(zdroj: <https://abecedazahrady.dama.cz/katalogrostlin/brslen-fortuneuv>)

Vinca minor L. – barvínek menší

Poléhavý až kobercovitý stálezelený keř se řadí do čeledi *Apocynaceae*. Jeho výhony jsou dlouhé a plazivé a listy leskle zelené, kopinaté, celokrajné, vstřícně uspořádané a dlouhé až 5 cm. Kvete od května do září výrazně modrými až nafialovělými pětičetnými květy. Snáší slunce i polostín a je mrazuvzdorný. Pochází z Evropy, jižního Ruska a severního Kavkazu (viz Obrázek 18) (Brickell 2008).



Obrázek 18. *Vinca minor*

(zdroj: <https://www.havlis.cz/karta.php?kytkaid=3067>)

Andromeda polifolia L. – kyhanka sivolistá

Jedná se o stálezelený keř nízkého charakteru z čeledi *Ericaceae*. Jeho výška činí zhruba 20 cm. Listy jsou jednoduché, celokrajné na kratších řapících a ze spodní strany ojíňené. Květy jsou na vrcholcích výhonů. Jsou růžové až nafialovělé a uspořádané v chocholících. Kvete od května do června. Snáší polostín i slunná stanoviště (nutná zálivka) a kyselější půdy. Původ keře je sever Eurasie a Severní Amerika (viz Obrázek 19) (Koblížek 2006).



Obrázek 19. *Andromeda polifolia*

(zdroj: Brickell 2008)

Taxus baccata 'Repandens' L. – tis červený

Stálezelený strom či keř z čeledi *Taxaceae*. Tento kultivar je nízkého vzrůstu a může být až půdopokryvný. Listy jsou tmavě zelené barvy a až 3 cm dlouhé. Semena jsou obalena v červených míscích a jsou ukryta na konci větví. Tis snáší jak slunná, tak polostinná stanoviště. Původ keře je jihovýchodní Evropa (viz Obrázek 20) (Kelly & Hillier 2004).



Obrázek 20. *Taxus baccata* 'Repandens'

(zdroj: http://www.zelen.cz/detail_galerie_rostlin/Taxus_baccata_Repandens_tis_cerven)

Vytrvalé byliny

Lysimachia nummularia L. – **vrbina penížková**

Stálezelená, plazivá trvalka z čeledi *Primulaceae*. Koření ze stonku a má vstřícné široce vejčité, zelené listy. Během celého léta vytváří zlatožluté, vzhůru obrácené, miskovité květy o průměru 2 cm. Rostlina dorůstá do výšky 5 cm a dobře snáší slunce i polostín. Daří se jí spíše ve vlhkých půdách a její původ je jižní Afrika a oblasti severního mírného pásma (viz Obrázek 21) (Brickell 2008).



Obrázek 21. *Lysimachia nummularia*

(zdroj: <https://botany.cz/cs/lysimachia-nummularia/>)

Campanula poscharskyana L. – **zvonek Poscharkův**

Jedná se o bujně rostoucí trvalku z čeledi *Campanulaceae*. Tato trvalka se šíří podzemními oddenky. Listy má zubaté až vejčité, zelené a dlouhé 2,5 cm. Kvete od poloviny jara do začátku podzimu světle modrými květy. Výška rostliny je kolem 15 cm a snáší slunce i polostín. Pochází z hor Chorvatska a Bosny a Hercegoviny (viz Obrázek 22) (Brickell 2008).



Obrázek 22. *Campanula poscharskyana*

(zdroj: Brickell 2008)

Fragaria vesca L. – **jahodník obecný**

Vytrvalá bylina z čeledi *Rosaceae*. Listy této rychle rostoucí trvalky, jsou tříčetné na dlouhých řapících a vyrůstají z přízemní růžice. Jsou pilovité, zubaté. Kvete od dubna do září bílými pětičetnými květy, kde se později vytváří jahody (soplodí nažek). Jahodník má rád dobře propustnou, vlhčí, živnou půdu a jeho výška je kolem 10 až 20 cm. Tento druh se vyskytuje v mírných oblastech po celém světě (viz Obrázek 23) (Hoskovec 2007).



Obrázek 23. *Fragaria vesca*
(zdroj: <https://botany.cz/cs/fragaria-vesca/>)

Lamium galeobdolon L. – **pitulník žlutý**

Vytrvalá bylina z čeledi *Lamiaceae*. Jedná se o výběžkatou trvalku s plazivými či přímými stonky, která se poměrně rychle rozrůstá. Její listy jsou pilovité, široce vejčité, až 6 cm dlouhé a často bývají panašované. Kvete od května do června žlutými hluchavkovitými květy. Dorůstá se výšky do 15 cm a má ráda vlhkou půdu a polostín. Vyskytuje se po celé střední Evropě (viz Obrázek 24) (Rice 2006).



Obrázek 24. *Lamium galeobdolon*

(zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lamium_galeobdolon-3.JPG)

Pachysandra terminalis L. – **tlustonitník klasnatý**

Stálezelená trvalka rozložitého růstu z čeledi *Buxaceae*. Její listy jsou lesklé, tmavě zelené, obvejčité, zubaté a až 10 cm dlouhé. Listy jsou na koncích krátkých, hladkých stonků. Kvete brzy z jara bílými květy v klasech. Dorůstá do výšky 20 cm a snese polostinná i stinná stanoviště. Původ této trvalky je sever Číny a Japonsko (viz Obrázek 25) (Brickell 2008).



Obrázek 25. *Pachysandra terminalis*
(zdroj: Brickell 2008)

Trávy

Festuca ovina L. – **kostřava ovčí**

Travina z čeledi *Poaceae*. Vytváří husté trsy do výšky zhruba 25 cm. Listy jsou úzké a drsné. Kvete začátkem června výraznými latami. Snese chudší půdy a daří se jí na slunci i v lehkém polostínu. Pochází z Malé Asie a Evropy (viz Obrázek 26) (Nováková 2004).



Obrázek 26. *Festuca ovina*
(zdroj: <https://botany.cz/es/festuca-ovina/>)

Festuca glauca L. – **kostřava stříbrná**

Trsnatá kompaktní travina z čeledi *Poaceae*. Listy jsou úzce čárkovité, vzpřímené nebo ohnuté s žilkami a jsou modrozelené barvy. Výška rostliny je kolem 30 cm. Kvete od začátku do poloviny léta. Květy jsou obvejčitá lata s klasy barvy modrozelené s fialovým nádechem. Snáší chudé půdy a slunná stanoviště. Pochází ze severních a jižních oblastí mírného klimatu (viz Obrázek 27) (Nováková 2004).



Obrázek 27. *Festuca glauca*
(zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Festuca_glauca.jpg)

Deschampsia caespitosa 'Goldtau' L. – **metlice trsnatá**

Hustě trsnatá travina z čeledi *Poaceae*. Listy jsou pevné, drsné a dlouhé až 45 cm. Kvete od června do srpna. Klasy jsou zprvu stříbrné až zelené a postupem času se zbarvují do zlatova. Dorůstá do výšky 1,2 m a daří se jí na slunci i v polostínu. Je odolná vůči mrazům a nenáročná na půdu. Původ rostliny je Eurasie a tropická Afrika (viz Obrázek 28) (Anderton & Barkworth 2009).



Obrázek 28. *Deschampsia caespitosa* 'Goldtau'
(zdroj: <https://botany.cz/es/deschampsia-caespitosa/>)

Koeleria glauca L. – **smělek sivý**

Středně hustě trsnatá travina z čeledi *Poaceae*. Listy jsou úzké, čárkovité, chloupkaté a sivě zelené až do období zimy. Kvete od června a květenstvím jsou podlouhlá lata hnědá až zelená. Výška rostliny je 20 až 50 cm a daří se jí v propustných, písčitých půdách. Její původ jsou oblasti jižní Evropy (viz Obrázek 29) (Hieke 2003).



Obrázek 29. *Koeleria glauca*
(zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Koeleria_glauca_2017-0926_4337.jpg)

Užitkové rostliny

Allium fistulosum L. – cibule zimní

Jedná se o cibulovitou zeleninu z čeledi *Amaryllidaceae*. Tato vytrvalá bylina má válcovitou cibuli, která vyrůstá na oddenku. Listy jsou trubkovité, až 30 cm dlouhé a vyrůstají po 2 až 6. Jsou ve střední části nafouklé a na konci zakončené lochookolíkem. Okvěti je zvonkovité a okvětní lístky jsou bílé, 6 až 9 cm dlouhé a plodem je tobolka. Celková výška rostliny je 70 cm. Pochází ze střední Asie. Je mrazuvzdorná a snáší slunná stanoviště. Rostlina se využívá ke konzumaci, a to především její duté listy, které se mohou seřezávat a konzumovat po celý rok. Na jaře lze pak sklízet celou rostlinu včetně cibulek (viz Obrázek 30) (Hoskovec 2007).



Obrázek 30. *Allium fistulosum*
(zdroj: <https://www.garten.cz/foto/cz/40266/>)

Allium x proliferum L. – cibule prorůstavá

Patří mezi vytrvalou bylinu z rodu *Alliaceae* a někdy se jí také říká cibule poschoďová. Tato rostlina vytváří pod zemí shluk cibulek, z nichž vyrůstá vysoká dutá nať s listy. Na květním stvolu vyrůstají 3 až 4 pacibulky, ze kterých mohou opět vyrůst další pacibulky, a tak vznikají 1 až 2 patra cibulek. Celková výška pak může dosahovat až 1,5 m. Kvete od května do září. Ideální je propustná půda bohatá na živiny a má ráda slunná stanoviště. Rostlina je mrazuvzdorná. Konzumovanou částí jsou mladé výhony a pacibulky. Aromatické listy lze používat v čerstvém stavu. Pacibulky se konzumují syrové (viz Obrázek 31) (Hlava et al. 1998).



Obrázek 31. *Allium x proliferum*
(zdroj: <https://www.garten.cz/foto/cz/107054/>)

Brassica oleracea var. *Acephala* L. – kapusta kadeřavá

Kapusta kadeřavá je odrůda druhu *Brassica oleracea* a řadí se do čeledi *Brassicaceae*. Jde o dvouletou bylinu nazývanou také kadeřávek. Patří do košťálové zeleniny díky listům, které mohou být hladké i kadeřavé. Listy mohou být zelené, ale i zbarvovat se do bílých odstínů, či do karmínova a růžova. Je to velmi nenáročná rostlina, která je velmi odolná a snáší slunce i mírný polostín. Její listy jsou jedlé. Některé kultivary se využívají také jako dekorativní rostlina. Například okrasná kapusta – *Kale*. Listy jsou též jedlé, ale už ne tak chutné a rostlina se využívá nejen do pokrmů, ale spíše k dekoraci, jako jsou například svatební a zeleninové kytice, nebo do truhlíků a květináčů (viz Obrázek 32) (Dixon 2006).



Obrázek 32. *Brassica oleracea*
var. *Acephala*
(zdroj: <http://www.flowerplant.ru>)

Origanum majorana L. – **majoránka zahradní**

Jednoletá, nebo dvouletá bylina z čeledi *Lamiaceae*. Rostlina má větvené pýřité lodyhy a listy vejčité až ovejčité, vstřícné, šedozelené a celokrajné. Kvete od srpna do září růžově až fialově. Její vůně je velmi aromatická a pěstuje se pro konzumaci jak v čerstvém stavu, tak v sušeném. V gastronomii je velmi ceněná a využívána pro své blahodárné účinky především na zažívací trakt. Původ rostliny jsou oblasti Středomoří, kde rostla jako součást stálezelené keřovité vegetace. Výška rostliny je okolo 0,3 m (viz Obrázek 33) (Davies 2017).



Obrázek 33. *Origanum majorana*
(zdroj: <https://www.gardenia.net/plant/origanum-majorana>)

Levisticum officinale L. – **libeček lékařský**

Jedná se o vytrvalou bylinu z čeledi *Apiaceae* s přímou lodyhou, větvenou, rýhovanou a jemně ojíňenou. Listy rostliny jsou 2 až 3krát zpeřené, obkopynaté a zubaté. Dolní lodyžní listy jsou až 1 m dlouhé. Horní lodyžní listy jsou menší a přisedlé. Kvete v červenci a v srpnu. Plodem je dvounažka. Jedná se o léčivou rostlinu a její oddenek se využívá do čajových směsí. Působí močopudně, odstraňuje plynatost a zlepšuje trávení. Listy se používají především jako koření do pokrmů. Rostlina dorůstá do výšky až 2 metrů, je mrazuvzdorná a dobře snáší slunná stanoviště. Původ rostliny je Střední Asie, Írán a Afghánistán (viz Obrázek 34) (Davies 2017).



Obrázek 34. *Levisticum officinale*
(zdroj: <https://www.bylinnalkarna.cz/libecek-lekarsky-levisticum-officinale>)

Artemisia abrotanum var. *maritima* L. – **pelyněk brotan**

Vytrvalý polokeř z čeledi *Asteraceae*. Řadí se do kořeninové zeleniny a říká se mu boží dřevce. Listy rostliny jsou stříbrné až zelené. Dobře prospívá na slunném stanovišti v propustné půdě. Je mrazuvzdorný. Rostlina má mnoho dalších léčivých vlastností. Kultivar *Cola* je významný svou jemnou colovou chutí a lze z něj připravovat lahodné sirupy, colové Mojita, ale i zálivky do salátů a mnoho dalšího. Pochází ze Středozeří a kultivar *Cola* bylo objeven v Izraeli (viz Obrázek 35) (Prath-Krejčová 2019)



Obrázek 35. *Artemisia abrotanum* var. *Maritima*
(zdroj: <https://www.plantica.cz/bylinky/>)

Mentha x piperita L. – **máta peprná**

Vytrvalá bylina z čeledi *Lamiaceae*. Lodyha je slabě chlupatá, ale může být i lysá. Vyrůstají z ní řapíkaté listy. Listy jsou hladké, pilovité s výraznou žilnatinou a obsahují vonné silice. Kvete začátkem července do září v narůžovělých lichopřeslenech. Snáší slunná, ale i polostinná stanoviště s dostatečně propustnou vlhkou půdou. Dorůstá do výšky až 0,8 m a pochází z Anglie. Máta je



Obrázek 36. *Mentha x piperita*
(zdroj: <https://botanic.cz/herbar/mentha-piperita>)

vhodná na žaludeční problémy, nadýmání, bolesti zubů a na mnoho dalšího. Má velké využití v gastronomii i potravinářství (viz Obrázek 36) (Burkhard 2014).

Melissa officinalis L. – **meduňka lékařská**

Vytrvalá bylina z čeledi *Lamiaceae*. Rostlina je aromatická, větvená a vysoká do 0,8 m. Listy jsou vstřícné, eliptické, zubaté, jemně chlupaté a obsahují vonné silice. Kvete od června do srpna bílými drobnými květy. Plodem je tvrdka. Vyžaduje teplá, slunná stanoviště s dostatečnou záhlvkou. Je mrazuvzdorná a pochází z východního pobřeží Středozemního moře. Využívá se jako léčivá bylina, dále v kuchyni za čerstva i v sušené formě. Má uklidňující účinky (viz Obrázek 37) (Hlava et al. 1998).



Obrázek 37. *Melissa officinalis*
(zdroj: <https://botanic.cz/herbar/melissa-officinalis>)

Salvia officinalis L. – **šalvěj lékařská**

Jedná se o vytrvalý polokeř z čeledi *Lamiaceae*. Lodyha rostliny je přímého charakteru, olistěná, nevětvená, plstnatá, šedé barvy. Listy jsou vstřícné, podlouhle eliptické s jemnými vroubkami s žilnatinou na líci. Kvete světle fialovou barvou od května do července v lichopřeslenech. Rostlina je vysoká do 0,7 m. Daří se jí na slunných a chráněných stanovištích a pochází z jižní Evropy a Malé Asie. Má mnoho využití v léčitelství. V čerstvé i sušené formě se užívá ke konzumaci v podobě koření. Sbírá se její list, a to hned po odkvětu (viz Obrázek 38) (Pazdera 2015).



Obrázek 38. *Salvia officinalis*
(zdroj: <https://www.biolib.cz/cz/image/id83820/>)

4.2 Výsledky

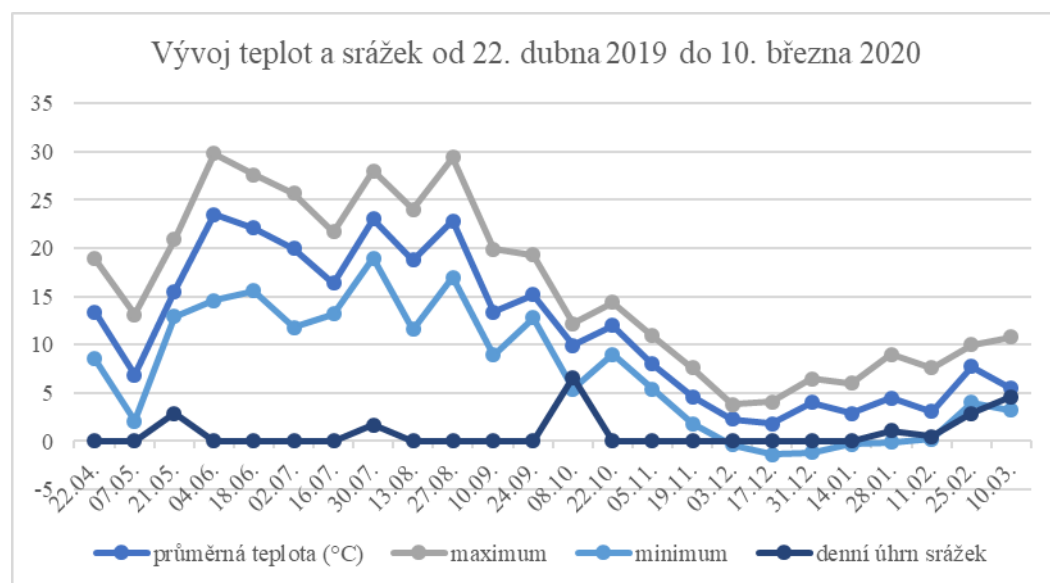
Kapitola se zabývá zhodnocením výsledků z monitorování samozavlažovací vertikální zelené stěny v areálu České zemědělské univerzity v Praze. Jednalo se o dvě stěny A, B orientované na severní světovou stranu. Monitorování probíhalo od 22. dubna 2019 do 10. března 2020 v průběhu dvanácti měsíců. Celkový počet měření byl 24.

Včetně meteorologických dat z měřeného období jsou zde uvedeny jednotlivé rostliny a jejich hodnocení (dle metodiky popsané výše), včetně tabulek shrnujících výsledky sledovaných hodnot. U každé rostliny v tabulce je uveden celkový počet bodů hodnotící celkovou prosperitu rostlin. U každé rostliny je vypsáno 12 měsíců, ve kterých probíhalo monitorování, a popis jejich vývoje. Rostliny jsou popsány v pořadí, v jakém byly seskupeny na stěnách.

Na konci kapitoly jsou fotografie zobrazující celkový pohled na obě stěny během doby monitorování. Jedná se o fotografie z 1., 8., 16. a 24. měření. Dále bylo uvedeno shrnutí výsledků vyobrazených v grafech.

4.2.1 Meteorologická hodnocení průběhu monitorování

Byla zaznamenána data, vykazující hodnoty průměrných denních teplot, minimálních a maximálních teplot a denního úhrnu srážek z průběhu monitorování vertikální kaskádové stěny (viz obrázek 39). Data byla získána z meteorologické stanice České zemědělské univerzity v Praze (<http://meteostanice.agrobiologie.cz/>).



Obrázek 39. Graf vývoje teplot a srážkových poměrů vyhodnocených za sledované období (zdroj: vlastní práce)

4.2.2 Hodnocení taxonů rostlin

1. *Festuca ovina*

Duben – První měření bylo provedeno během dubna. Bylo hodnoceno 41 jedinců. Zdravotní stav a vitalita rostlin byla výborná. Kompaktnost rostlin byla lehce snížena, jelikož zasahovaly do prostoru ostatním rostlinám, avšak esteticky rostlinný druh působil stále velmi dobře. Rostlinný druh byl zcela zapojený do celkové kompozice stěny. Většina rostlin byla v období květu a jejich květenství bylo nevýrazné. Na rostlinách byly seschlé listy ze zimního období zastřiženy a pročešány a některé rostliny byly vypleveleny. Rostliny měly nové přírůstky, které byly plně vitální a jejich průměrná hodnota činila 62 mm.

Květen – Druhý a třetí měření proběhlo na začátku a v polovině května. Vitalita a zdravotní stav rostlin byl stále výborný. Někteří jedinci vykazovali drobné změny v barvě (blednutí listů). Rostliny lehce zasahovaly do prostoru okolních rostlin. Rostliny byly velmi působivé a esteticky velmi poutavé. Kvetení bylo průměrné. Byla provedena probírka suchých listů. Nové přírůstky činily 85 mm.

Červen – Čtvrté a páté měření bylo provedeno v průběhu měsíce června. Zdravotní stav a vitalita byly stále výborné. Začaly se projevovat barevné odchylky, a to nedostatku vláhy v teplých dnech. Rostliny se stále více rozrůstaly a zasahovaly do růstu rostlin okolních. Na estetických vlastnostech se nic nezměnilo. Kvetení bylo průměrné. Hodnota průměrných přírůstků byla 142 mm.

Červenec – V průběhu měsíce proběhly tři měření (6., 7. a 8.). Rostliny prospívaly viditelně hůře. Vitalita i zdravotní stav se zhoršily. Rostliny vykazovaly změny v barvě díky vysokým teplotám v průběhu měsíce a značného množství závlivy. Rostliny byly stále méně kompaktní a stále více přesahovaly přes okolní jedince a jejich kvetení bylo podprůměrné, avšak stále se jednalo o rostliny působící esteticky. Celkový přírůstek u rostlin vystoupal až k 164 mm.

Srpen – 9. a 10. měření probíhalo v srpnu. Díky vysokým teplotám a suchu se rostlinám dařilo obdobně jako v předchozím měsíci. Zdravotní stav se zhoršoval a odchylka v barvě stále přetrvávala. Habitus rostlin se od předchozího měsíce nezměnil. Kvetení bylo podprůměrné. Rostlinný druh přes všechny nepříznivé hodnoty stále působil esteticky. U některých jedinců bylo provedeno odplevelení. Hodnota přírůstků byla 174 mm.

Září – 11. a 12. měření bylo provedeno v měsíci září. Za toto období se nezměnila vitalita, zdravotní stav, změny v barvě, kvetení ani habitus a estetická hodnota rostlin. Listy byly zežloutlé, seschlé. Bylo zaznamenáno odumření jednoho jedince z důvodu vysokých teplot a nadbytku vláhy. Hodnota přírůstků se za tento měsíc nezměnila. Činila stále 174 mm.

Říjen – V průběhu října (13. a 14. měření) se hodnoty stále nezměnily. Jediná změna byla zaznamenána v kvetení, kdy rostliny a jejich květenství byly zcela zanedbatelné, tedy již nekvetly. Přírůstek se držel stále na 174 mm.

Listopad – Za listopad (15. a 16. měření) hodnocení rostlin zůstalo shodné.

Prosinec – V prosinci proběhla tři měření (17., 18. a 19.). Na základě monitoringu rostlin v tomto období nebyly hodnoty rostlin změněny.

Leden – 20. a 21. měření, **únor** – 22. a 23. měření. V těchto dvou měsících nebyly zaznamenány žádné změny v bodovém hodnocení rostlin. Rostliny vykazovaly stav, který byl odpovídající tomuto ročnímu období. Co se týče přírůstků, hodnoty se nezměnily. Rostliny už netvořily nové přírůstky.

Březen – Poslední 24. měření proběhlo v březnu, kdy se stav rostlin vizuálně nezlepšil, avšak při důkladné kontrole bylo patrné, že se uvnitř trsu rostlina lehce zelená.

1. Festuca ovina	Vitalita	Zdravotní stav	Barvé změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	5	5	5	5	3	5	4	5	4	41
2. měření (07.05.2019)	5	5	5	5	3	5	4	5	4	41
3. měření (21.05.2019)	5	5	4	4	3	5	5	5	3	39
4. měření (04.06.2019)	5	5	4	3	3	5	5	5	3	38
5. měření (18.06.2019)	5	5	3	3	5	5	5	5	3	39
6. měření (02.07.2019)	3	3	2	3	3	5	4	4	2	29
7. měření (16.07.2019)	3	3	2	3	3	5	4	4	2	29
8. měření (30.07.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	2	26
9. měření (13.08.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	2	26
10. měření (27.08.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	2	26
11. měření (10.09.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	2	26
12. měření (24.09.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	2	26
13. měření (08.10.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
14. měření (22.10.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
15. měření (05.11.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
16. měření (19.11.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
17. měření (03.12.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
18. měření (17.12.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
19. měření (31.12.2019)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
20. měření (14.01.2020)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
21. měření (28.01.2020)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
22. měření (11.02.2020)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
23. měření (25.02.2020)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
24. měření (10.03.2020)	3	2	2	3	3	5	3	3	1	25
Počet bodů celkem										686

Tabulka 4. Hodnocení taxonu *Festuca ovina* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

2. *Lysimachia nummularia*

Duben – 1. měření proběhlo v dubnu, kdy rostliny byly velmi malého vzrůstu a rostlinný druh byl zapojen pouze z 25 %. Bylo hodnoceno 34 jedinců. Vitalita a zdravotní stav byly mírně sníženy. Rostliny nevykazovaly žádné změny v barevnosti. Rostliny se rozrůstaly a neomezovaly svým růstem rostliny okolní. Rostliny nebyly v období květu. Působily esteticky, i když jejich estetická hodnota byla snížena. Bylo patrné, že některým jedincům se dařilo velmi špatně. U některých bylo provedeno vyplevelení. Průměrný přírůstek nových rostlin činil 17 mm.

Květen – V tomto měsíci bylo provedeno 2. a 3. měření. Vitalita a zdravotní stav klesly o dva body, jelikož některé rostliny se neujaly a přestaly vykazovat známky vývoje a jen přežívaly. Ostatní rostliny se rozrůstaly a držely si kompaktní tvar. Změna v barvě byla patrná u některých rostlin, které začaly sesychat. Hodnoty jako rychlost zapojení a kvetení se od minulého měření nezměnily. Na začátku měsíce bylo provedeno vyplevelení. Hodnota přírůstku byla 25 mm.

Červen – V červnu proběhlo 4. a 5. měření, při kterém bylo zjištěno, že se vitalita a zdravotní stav u rostlin v dolní části stěny nezlepšily a rostlinám v horní části se dařilo znatelně lépe. Vitální rostliny se začaly lehce rozrůstat a na konci měsíce vykvetly žlutou barvou. Díky rostlinám v dolní části, které přežívaly, se celkový průměr druhu nijak nezlepšil, i když horní rostliny byly esteticky poutavé a vitální. Průměrný přírůstek činil 34 mm.

Červenec – V tomto měsíci se měřilo třikrát (6., 7. a 8. měření). Hodnoty od předchozího měření zůstaly obdobné. Jedinou pozorovatelnou změnou byly nové přírůstky rostlin, které vystoupaly k 55 mm a rostliny již nekvetly.

Srpen – 9. a 10. měření bylo provedeno v srpnu, kdy se žádná z hodnot nezměnila a rostliny, které byly vitální, se stále rozrůstaly a zasahovaly do prostoru rostlinám, které odumíraly. Díky těmto rostlinám byla hodnota zapojení stále 25 %, i když se vizuálně zdálo, že druh je zapojený nejméně z 50 % (díky rozrůstajícím se rostlinám zasahujícím do okolních rostlin). Hodnota nových přírůstků byla 57 mm.

Září – V průběhu září (11. a 12. měření) proběhla probírka rostlin a odstranili se odumřelí jedinci a počet rostlin se tak snížil na 28. Hodnocení průměrné vitality, zdravotního stavu a změny v barevnosti se tak zlepšily o jeden bod. Ostatní hodnoty zůstaly stejné. V průběhu měsíce došlo u pár jedinců k odplevelení. Na místo odumřelých rostlin, které se odstranily, byly přidány rostliny užitkové, které budou popsány níže a zvlášť. Celkový vzhled stěny se tak mnohem zlepšil. Nový přírůstek činil 68 mm.

Říjen – V říjnu (13. a 14. měření) byly hodnoty obdobné od posledního měření. Jediné změny byly změny v barvě rostlin. Rostliny měly mírnou odchylku v barevnosti díky podzimnímu aspektu zbarvení. Jejich listy na začátku měsíce žloutly a postupem času se zbarvovaly do světlých, červených odstínů. Přírůstek činil 78 mm.

Listopad – V listopadu bylo provedeno 15. a 16. měření. Vitalita a zdravotní stav se lehce zhoršily. Změna barevnosti klesla o jeden bod díky podzimnímu zbarvení do červenohněda. Ostatní hodnoty zůstaly stejné včetně nových přírůstků.

Prosinec – V prosinci se měřilo celkem třikrát (17., 18. a 19. měření). Bodové hodnocení se za tento měsíc nezměnilo. Docházelo pouze k hnědnutí listů.

Leden – 20., 21. měření a **Únor** – 22. a 23. měření. V těchto dvou měsících opět nebyly zaznamenány žádné změny v bodovém hodnocení rostlinného druhu. Rostliny byly hnědé barvy a zcela suché. U některých bylo viditelné odumírání.

Březen – V posledním měsíci proběhlo poslední 24. měření. Počet jedinců se snížil na číslo 23. Veškeré bodové hodnocení zůstalo shodné. U dvou rostlin se objevily přírůstky cibulovin (*Galanthus nivalis*).

2. <i>Lysimachia nummularia</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barvné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	4	4	5	5	5	2	3	2	1	31
2. měření (07.05.2019)	4	4	5	5	5	2	3	2	1	31
3. měření (21.05.2019)	2	2	4	5	5	2	2	2	1	25
4. měření (04.06.2019)	2	2	4	5	5	2	2	2	1	25
5. měření (18.06.2019)	2	2	4	5	5	2	2	2	3	27
6. měření (02.07.2019)	2	2	4	5	5	2	2	2	1	25
7. měření (16.07.2019)	2	2	4	5	5	2	2	2	1	25
8. měření (30.07.2019)	2	2	4	5	5	2	2	2	1	25
9. měření (13.08.2019)	2	2	4	5	5	2	2	2	1	25
10. měření (27.08.2019)	2	2	4	5	5	2	2	2	1	25
11. měření (10.09.2019)	2	2	4	5	5	2	2	2	1	25
12. měření (24.09.2019)	3	3	5	5	5	2	2	2	1	28
13. měření (08.10.2019)	3	3	4	5	5	2	2	2	1	27
14. měření (22.10.2019)	3	3	4	5	5	2	2	2	1	27
15. měření (05.11.2019)	3	3	3	5	5	2	2	2	1	26
16. měření (19.11.2019)	2	2	2	5	5	2	2	2	1	23
17. měření (03.12.2019)	2	2	2	5	5	2	2	2	1	23
18. měření (17.12.2019)	2	2	2	5	5	2	2	2	1	23
19. měření (31.12.2019)	2	2	2	5	5	2	2	2	1	23
20. měření (14.01.2020)	2	2	2	5	5	2	2	2	1	23
21. měření (28.01.2020)	2	2	2	5	5	2	2	2	1	23
22. měření (11.02.2020)	2	2	2	5	5	2	2	2	1	23
23. měření (25.02.2020)	2	2	2	5	5	2	2	2	1	23
24. měření (10.03.2020)	2	2	2	5	5	2	2	2	1	23
Počet bodů celkem										604

Tabulka 5. Hodnocení taxonu *Lysimachia nummularia* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

3. *Deschampsia caespitosa* 'Goldtau'

Duben – První měření proběhlo v dubnu. Rostlinný druh byl téměř zapojen, většina bodů byla hodnocena maximálním číslem. Bylo hodnoceno 39 jedinců. Vitalita i zdravotní stav rostlin byly zcela prospívající, rostliny nevykazovaly žádné změny v barevnosti. Rostliny se bujně rozrůstaly, ale neomezovaly okolní rostliny. Jednalo se o esteticky působící druh, který je zapojený ze 75 %. Bylo provedeno odplevelení a drobné sestřihnutí zežloutlých částí listů. Průměrný přírůstek nových rostlin činil 99 mm.

Květen – Za květen se měřilo dvakrát (2. a 3. měření). Rostliny během měsíce začaly lehce měnit barvu (žloutnutí). Začaly mít mírně sníženou kompaktnost a téměř neomezovaly okolní rostliny. Rostlinný druh přidal na estetické hodnotě a přírůstky činily 93 mm.

Červen – V červnu probíhalo 4. a 5. měření. Hodnoty zůstaly vcelku obdobné až na kompaktnost a rozrůstání, kdy rostliny začaly svými přírůstky zasahovat do prostoru jiných rostlin a také kvetení, které bylo průměrné. Průměrný přírůstek rostlin se pohyboval okolo 212 mm.

Červenec – 6., 7. a 8. měření bylo provedeno v červenci, kdy se od minulého měsíce mírně snížila vitalita a zdravotní stav rostlin. Rostliny začaly vykazovat mírné odchylky v barevnosti, díky sesychání a zbarvení se listů do žluta. Květenství rostlin bylo znatelné, ale málo výrazné. Ostatní hodnoty zůstaly obdobné. Přírůstek byl 329 mm.

Srpen – 9. a 10. měření proběhlo v srpnu. Bodové hodnocení se nijak zvlášť nezměnilo až na kompaktnost, kdy se rostliny začaly bujně rozrůstat a značně narušovat prostor okolních rostlin. Esteticky ale zůstával rostlinný druh hodnocen příznivě. Přírůstek se za tento měsíc pohyboval kolem 338 mm.

Září – V září bylo provedeno 11. a 12. měření. Hodnoty se od minulého měsíce nezměnily. Rostliny pouze přestávaly výrazně kvést. 348 mm byly dlouhé přírůstky.

Říjen – V říjnu proběhlo 13. a 14. měření, kdy byly hodnoty shodné. Přírůstek činil 354 mm.

Listopad – 15., 16. měření a **prosinec** – 17., 18. a 19. měření. V těchto dvou měsících byly hodnoty při monitorování stejné jako u předchozího měsíce. Rostliny pouze mírně sesychaly a žloutly. Přírůstek za tyto dva měsíce byl 354 mm.

Leden – 20., 21. měření a **únor** – 22. a 23. měření. Za tyto dva měsíce zůstaly hodnoty stále stejné a od minulých měření se nezměnil ani přírůstek.

Březen – Poslední 24. měření bylo shodné s měřením předchozím. Rostliny byly po zimě sesché, žluté až hnědé. Neodumřel ani jeden jedinec.

3. <i>Deschampsia caespitosa</i> 'Goldtau'	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	5	5	5	5	4	4	4	5	1	38
2. měření (07.05.2019)	5	5	5	5	4	4	4	5	1	38
3. měření (21.05.2019)	5	5	4	4	4	5	5	5	1	38
4. měření (04.06.2019)	5	5	4	4	4	5	5	5	1	38
5. měření (18.06.2019)	5	5	4	3	3	5	5	5	3	38
6. měření (02.07.2019)	5	5	4	3	2	5	5	5	4	38
7. měření (16.07.2019)	5	5	4	3	2	5	5	5	4	38
8. měření (30.07.2019)	4	4	3	3	2	5	5	5	4	35
9. měření (13.08.2019)	4	3	3	3	2	5	5	5	4	34
10. měření (27.08.2019)	4	3	3	2	2	5	5	5	4	33
11. měření (10.09.2019)	4	3	3	2	2	5	5	5	1	30
12. měření (24.09.2019)	4	3	3	2	2	5	5	5	1	30
13. měření (08.10.2019)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
14. měření (22.10.2019)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
15. měření (05.11.2019)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
16. měření (19.11.2019)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
17. měření (03.12.2019)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
18. měření (17.12.2019)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
19. měření (31.12.2019)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
20. měření (14.01.2020)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
21. měření (28.01.2020)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
22. měření (11.02.2020)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
23. měření (25.02.2020)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
24. měření (10.03.2020)	3	3	3	2	2	5	4	4	1	27
Počet bodů celkem										752

Tabulka 6. Hodnocení taxonu *Deschampsia caespitosa* 'Goldtau' ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

4. Euonymus fortunei 'Emerald 'n' Gold'

Duben – 1. měření. Při převzetí stěny byl tento druh téměř zapojen (75 %). Počet jedinců byl 36. Vitalita a zdravotní stav byly téměř výborné. Rostliny nevykazovaly žádné barevné změny. Rostliny se rozrůstaly a téměř neomezovaly okolní druhy. Rostliny byly esteticky velmi působící a díky kultivaru vytvářely jejich listy zajímavý efekt. Jednalo se o kultivar působící listem, nikoliv květem. Průměrný přírůstek činil 62 mm.

Květen – V květnu proběhlo 2. a 3. měření. Zdravotní stav rostlin se zlepšil a druh se stal plně zapojeným. Rostliny nevykazovaly změny v barevnosti., stále se rozrůstaly a téměř neomezovaly rostliny okolní. Bylo provedeno odstranění suchých listů u některých jedinců. Průměrná hodnota přírůstků byla 93 mm.

Červen – 4. a 5. měření bylo provedeno v měsíci červnu a nebyly zjištěny změny v hodnotách z měření předchozího. Rostliny se dále rozrůstaly a hodnota přírůstků byla 139 mm.

Červenec – V průběhu července (6., 7. a 8. měření) se bodové hodnocení nijak zvlášť nelišilo. Pouze přírůstek činil 179 mm. Bylo tomu tak i v následujícím měsíci **srpnu** – (9. a 10. měření), kdy body byly totožné a rostliny vykazovaly stejné specifikace jako v předchozím měření. Bylo provedeno pouze odplevelení u některých jedinců. Přírůstek za tento měsíc byl 189 mm.

Září – V průběhu měsíce (11. a 12. měření) se hodnoty stále neměnily, avšak bylo patrné, že se listy na koncích začínaly pomalu zbarvovat do růžova. Rostliny lehce narušovaly prostor rostlin okolních a dále se rozrůstaly. U rostlin nebyly v tento měsíc naměřeny žádné nové přírůstky, a tak průměrná hodnota činila 189 mm.

Říjen – V tomto měsíci bylo provedeno 13. a 14. měření a jediné hodnoty, které se změnily, byly změny v barvě a průměrný přírůstek. Listy se zbarvovaly do růžova a průměrný přírůstek byl 193 mm.

Listopad – V tento měsíc (15. a 16. měření) se vitalita a zdravotní stav zhoršil o celé dva body. Byla patrná odchylka v barevnosti, kdy se listy zbarvovaly do červena a některé mírně sesychaly. Ostatní hodnoty zůstaly totožné.

Prosinec – V 17., 18. a 19. měření byly naměřeny stejné hodnoty jako v měsíci předchozím a stejné bodové hodnocení nastalo i v měsíci **lednu** – (20., 21. měření) a **únoru** – (22. a 23. měření). Vitalita i zdravotní stav byl stále středně snížený a listy byly stále více červené. Rostliny se více nerozrůstaly a estetická hodnota byla nadále maximální.

Březen – V posledním 24. měření bylo patrné, že nastala změna v barvě a některé listy se začaly opět lehce zelenat. Ostatní hodnoty byly obdobné.

4. <i>Euonymus fortunei</i> 'Emerald 'n' Gold'	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	5	4	5	4	3	4	5	5	1	36
2. měření (07.05.2019)	5	4	5	4	3	4	5	5	1	36
3. měření (21.05.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
4. měření (04.06.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
5. měření (18.06.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
6. měření (02.07.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
7. měření (16.07.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
8. měření (30.07.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
9. měření (13.08.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
10. měření (27.08.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
13. měření (08.10.2019)	5	5	3	4	3	5	5	5	1	36
14. měření (22.10.2019)	5	5	2	4	3	5	5	5	1	35
15. měření (05.11.2019)	4	4	2	4	3	5	5	5	1	33
16. měření (19.11.2019)	3	3	2	4	3	5	5	5	1	31
17. měření (03.12.2019)	3	3	2	4	3	5	5	5	1	31
18. měření (17.12.2019)	3	3	2	4	3	5	5	5	1	31
19. měření (31.12.2019)	3	3	2	4	3	5	5	5	1	31
20. měření (14.01.2020)	3	3	2	4	3	5	5	5	1	31
21. měření (28.01.2020)	3	3	2	4	3	5	5	5	1	31
22. měření (11.02.2020)	3	3	2	4	3	5	5	5	1	31
23. měření (25.02.2020)	3	3	2	4	3	5	5	5	1	31
24. měření (10.03.2020)	3	3	3	4	3	5	5	5	1	32
Počet bodů celkem										836

Tabulka 7. Hodnocení taxonu *Euonymus fortunei* 'Emerald 'n' Gold' ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

5. *Festuca glauca*

Duben – 1. měření bylo provedeno během dubna. Bylo hodnoceno 35 jedinců. Rostlinný druh byl zapojen z 50 % a bylo patrné, že se některým rostlinám moc nedařilo. Vitalita i zdravotní stav byly středně snižené. Rostliny nevykazovaly barevné změny a nadále se rozrůstaly. Estetická hodnota rostlin byla středně snižena a některé rostliny byly v období květu, avšak jejich květenství bylo podprůměrné. Hodnota průměrného přírůstku byla 59 mm.

Květen – Během 2. a 3. měření byla provedena probírka suchých částí rostlin a vitalita i zdravotní stav se u některých rostlin zlepšily. Za to byla zřejmá odchylka v barevnosti (sesychání a žloutnutí listů). Rostlinný druh byl zapojen ze 75 % a rostliny byly esteticky působivé. Kvetení bylo podprůměrné a hodnota přírůstků byla 74 mm.

Červen – V červnu proběhlo 4. a 5. měření. Vitalita a zdravotní stav se opět zhoršily díky vyšším teplotám a nadbytku vláhy. Rostliny se rozrůstaly a téměř neomezovaly rostliny okolní. Bodové hodnocení u ostatních kritérií zůstalo nezměněno. Přírůstek nyní činil 124 mm.

Červenec – Během července (6., 7. a 8. měření) se opět o jeden bod snížila vitalita a zdravotní stav rostlin. Rostliny byly zežloutlé a usychaly. Rostlinám se značně nedařilo. Některé rostliny byly v období květu a jejich květenství bylo průměrné. Ostatní body zůstaly nezměněny. Průměr přírůstků byl 148 mm.

Srpen – od srpna bylo květenství opět zanedbatelné a rostliny se rozrůstaly velmi pomalu. Ostatní hodnoty se od měsíce srpna (9. a 10. měření) nezměnily až do měsíce března. Pouze přibývaly nové přírůstky. Za měsíc srpen přírůstek činil 154 mm.

Září – V září bylo provedeno 11. a 12. měření, přičemž nové přírůstky nepřibýly, avšak jeden jedinec odumřel, a tak se průměrná hodnota přírůstků snížila na číslo 152 mm.

Říjen – Od měsíce října (13., 14. měření) přes **listopad** – (15., 16. měření), **prosinec** – (17., 18. a 19. měření), **leden** – (20., 21. měření) a **únor** – (22. a 23. měření) se bodové hodnocení neměnilo až do posledního měření (24. měření), které proběhlo v **březnu**. Počet jedinců byl 34 a všechny ostatní hodnoty zůstaly nezměněny.

5. Festuca glauca	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	3	3	5	5	5	3	3	4	2	33
2. měření (07.05.2019)	3	3	5	5	5	3	3	5	2	34
3. měření (21.05.2019)	4	4	3	5	5	4	4	3	2	34
4. měření (04.06.2019)	3	3	4	3	3	3	3	3	2	27
5. měření (18.06.2019)	3	3	3	3	3	3	3	3	2	26
6. měření (02.07.2019)	2	2	4	3	3	3	2	2	3	24
7. měření (16.07.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	2	22
8. měření (30.07.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	2	22
9. měření (13.08.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	2	22
10. měření (27.08.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	2	22
11. měření (10.09.2019)	2	2	2	3	3	3	2	2	1	20
12. měření (24.09.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
13. měření (08.10.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
14. měření (22.10.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
15. měření (05.11.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
16. měření (19.11.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
17. měření (03.12.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
18. měření (17.12.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
19. měření (31.12.2019)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
20. měření (14.01.2020)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
21. měření (28.01.2020)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
22. měření (11.02.2020)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
23. měření (25.02.2020)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
24. měření (10.03.2020)	2	2	3	3	3	3	2	2	1	21
Počet bodů celkem										559

Tabulka 8. Hodnocení taxonu *Festuca glauca* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

6. *Vinca minor*

Duben – 1. měření bylo provedeno během dubna. Bylo hodnoceno 36 jedinců. Bylo zřejmé, že rostlinný druh je zcela zapojen, tedy ze 100 % a vitalita i zdravotní stav byly výborné. Rostliny se bujně rozrůstaly a svými převislými výhony zasahovaly do prostoru rostlinám okolním. Jednalo se o velmi esteticky působící druh atraktivní modrým květenstvím, které v tomto měsíci bylo zřejmé. Průměrná hodnota přírůstků rostlin byla 187 mm.

Květen – 2. a 3. měření proběhlo v květnu. Vitalita, zdravotní stav i změny v barevnosti se nezměnily. Rostliny se stále rozrůstaly a téměř neomezovaly ostatní rostliny. Rostliny byly odkvetlé, a tak se jejich hodnota kvetení snížila na minimální. Přírůstek činil 224 mm.

Červen – 4. a 5. měření v červnu a následující měření v **červenci** – 6., 7. a 8. byla obdobná jako předchozí. Rostliny se dále rozrůstaly a jejich estetická hodnota byla vysoká. Přírůstek za tyto dva měsíce byl 369 mm.

Srpen – V průběhu srpna (9. a 10. měření), se kompaktnost rostlin snížila o jeden bod. Další bodové hodnocení bylo obdobné. Přírůstek byl 390 mm.

Září – V září proběhlo 11. a 12. měření. O jeden bod se snížila hodnota rozrůstání rostlin a rostliny začaly zasahovat do růstu rostlin okolních. Ostatní hodnoty zůstaly stejné. Přírůstek činil 398 mm.

Říjen – 13. a 14. měření bylo vyhodnoceno stejným bodovým hodnocením jako měření předchozí. Průměrná hodnota přírůstků byla 408 mm.

Listoapd – Od listopadu (15., 16. měření) přes **prosinec** – (17., 18. a 19. měření), **leden** – (20., 21. měření) a **únor** – (22. a 23. měření) se měřené hodnoty značně nezměnily. Vitalita i zdravotní stav byly stále výborné, rostliny se nadále nerozrůstaly, ale od listopadu se listy začaly zbarvovat do žluta.

Březen – V posledním (24. měření) měsíci březnu bylo patrné lehké zazelenání listů. Ostatní hodnoty se nadále nezměnily.

6. Vinca minor	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	5	5	5	3	2	5	5	5	2	37
2. měření (07.05.2019)	5	5	5	3	2	5	5	5	2	37
3. měření (21.05.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
4. měření (04.06.2019)	5	5	5	4	4	5	5	5	1	39
5. měření (18.06.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
6. měření (02.07.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
7. měření (16.07.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
8. měření (30.07.2019)	5	5	5	4	3	5	5	5	1	38
9. měření (13.08.2019)	5	5	5	3	3	5	5	5	1	37
10. měření (27.08.2019)	5	5	5	3	3	5	5	5	1	37
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	3	2	5	5	5	1	36
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	3	2	5	5	5	1	36
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	3	2	5	5	5	1	36
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	3	2	5	5	5	1	36
15. měření (05.11.2019)	5	5	5	3	2	5	5	5	1	36
16. měření (19.11.2019)	5	5	4	3	2	5	5	5	1	35
17. měření (03.12.2019)	5	5	4	3	2	5	5	5	1	35
18. měření (17.12.2019)	5	5	4	3	2	5	5	5	1	35
19. měření (31.12.2019)	5	5	4	3	2	5	5	5	1	35
20. měření (14.01.2020)	5	5	4	3	2	5	5	5	1	35
21. měření (28.01.2020)	5	5	4	3	2	5	5	5	1	35
22. měření (11.02.2020)	5	5	4	3	2	5	5	5	1	35
23. měření (25.02.2020)	5	5	4	3	2	5	5	5	1	35
24. měření (10.03.2020)	5	5	5	3	2	5	5	5	1	36
Počet bodů celkem										873

Tabulka 9. Hodnocení taxonu *Vinca minor* ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

7. *Andromeda polifolia*

Duben – 1. měření proběhlo v měsíci dubnu. Bylo hodnoceno 21 jedinců. Rostliny byly plně vitální a jejich zdravotní stav byl optimální. Nebyly patrné žádné odchylky v barevnosti. Rostliny se rozrůstaly, byly kompaktní a svým růstem neomezovaly rostliny okolní. Rostlinný druh byl zapojen ze 75 % a byl vyhodnocen jako esteticky působící. V květnu byly rostliny v květu, a tak byl celkový pohled na rostlinný druh velmi poutavý. Bylo provedeno i odplevelení a zastříhnutí rostlin. Průměrná hodnota přírůstku byla 49 mm.

Květen – V květnu (2. a 3. měření) se zdravotní stav a vitalita mírně snížily. Rostliny byly lehce seschlé, a tak se snížilo i bodové hodnocení barevných změn. Rostliny byly nadále v období plného květu a byly esteticky působivé. Byla provedena probírka suchých listů. Přírůstek činil 64 mm.

Červen – Za červen (4. a 5. měření) se změnilo pouze hodnocení kvetení, a to poklesem na minimum. Přírůstek rostlin byl 115 mm.

Červenec – Během července (6., 7. a 8. měření) byly hodnoty obdobné jako hodnoty z předchozího měření. Hodnota barevných změn se zlepšila a stoupla o jeden bod. Průměrný přírůstek byl 148 mm.

Srpen – Během srpna proběhlo 9. a 10. měření. Změřené hodnoty byly obdobné od předchozích hodnot. Někteří jedinci sesychali a žloutli. Průměrný přírůstek byl 156 mm.

Září – Od září (11. a 12. měření) přes **říjen** – (13., 14. měření), **listopad** – (15., 16. měření), **prosinec** – (17., 18. a 19. měření), **leden** – (20. a 21. měření) a **únor** – (22. a 23. měření) až do **března** – 24. měření vykazovaly rostliny obdobné hodnoty, jako tomu bylo v předchozím měsíci. Průměrný přírůstek za poslední měsíc činil 162 mm.

7. <i>Andromeda polifolia</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	5	5	5	5	5	4	4	3	4	40
2. měření (07.05.2019)	5	5	5	5	5	4	4	3	4	40
3. měření (21.05.2019)	4	4	4	5	5	4	4	4	4	38
4. měření (04.06.2019)	4	4	4	5	5	4	4	4	1	35
5. měření (18.06.2019)	4	4	4	5	5	4	4	4	1	35
6. měření (02.07.2019)	4	4	4	5	5	4	4	4	1	35
7. měření (16.07.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
8. měření (30.07.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
9. měření (13.08.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
10. měření (27.08.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
11. měření (10.09.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
12. měření (24.09.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
13. měření (08.10.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
14. měření (22.10.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
15. měření (05.11.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
16. měření (19.11.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
17. měření (03.12.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
18. měření (17.12.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
19. měření (31.12.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
20. měření (14.01.2020)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
21. měření (28.01.2020)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
22. měření (11.02.2020)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
23. měření (25.02.2020)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
24. měření (10.03.2020)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
Počet bodů celkem										871

Tabulka 10. Hodnocení taxonu *Andromeda polifolia* ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

8. *Koeleria glauca*

Duben – 1. měření bylo uskutečněno v dubnu. Počet jedinců byl 33. Na první pohled bylo zřejmé, že rostlinný druh byl zapojen pouze z 25 %. Vitalita i zdravotní stav byly mírně snížené a estetická hodnota byla středně snížena. Rostliny však nevykazovaly zřetelné změny v barevnosti. Rozrůstaly se. Bylo provedeno odplevelení rostlin a případné zastřížení seschlých částí. Průměrná hodnota přírůstků byla 53 mm.

Květen – V květnu bylo provedeno 2. a 3. měření. Zdravotní stav se mírně zhoršil a byly patrné lehké změny v barvě (sesychání, žloutnutí listů). Rostliny byly kompaktní a stále se rozrůstaly. Koncem května byly rostliny v období květu a jejich květenství bylo podprůměrné. Rostliny byly zapojeny do celkové kompozice z 50 %. Přírůstek byl 69 mm.

Červen – Během června (4. a 5. měření) rostliny stále byly v období květu. Zlepšila se estetická hodnota o jeden bod a druh již byl zapojen ze 75 %. Ostatní hodnoty byly obdobné. Přírůstek činil 124 mm.

Červenec – V červenci (6., 7. a 8. měření) se díky vysokým teplotám snížila vitalita i zdravotní stav rostlin, včetně barevných změn (sesychání, žloutnutí), a proto se snížila i estetická hodnota o jeden bod. Rostliny začátkem července byly v plném květenství a postupně přestávaly kvést, rozrůstaly se a stávaly se méně kompaktními a téměř neomezovaly rostliny okolní. Průměrná hodnota přírůstků byla 149 mm.

Srpen – Během srpna (9. a 10. měření) a **září** – (11. a 12. měření) se bodové hodnocení prosperity rostlin nijak zvlášť nezměnilo. Vysoké teploty a přemokření způsobily uhnívání rostlin, což způsobilo následnou úmrtnost některých jedinců. Počet rostlin se snížil na 29 a průměrný přírůstek již činil 165 mm. Odumřelí jedinci byli nahrazeni užitkovými rostlinami (viz níže).

Říjen – Od října (13., 14. měření) až do **listopadu** (15., 16. měření) se rychlost zapojení do kompozice snížila na 50 % a s tím i estetická hodnota a její působení. Rostliny začaly postupně stále více sesychat. Kvetení již bylo zcela podprůměrné. Přírůstek byl 167 mm.

Prosinec – Během zimních měsíců, **prosince** – (17., 18. a 19. měření), **ledna** – (20., 21. měření) a **února** – (22. a 23. měření), se bodové hodnocení rostlin nezměnilo.

Březen – Během března (24. měření) došlo k odumření dvou jedinců. Konečný počet rostlin byl 27. U jedné z rostlin byl přírůstek cibuloviny (*Galanthus nivalis*). Ostatní hodnoty zůstaly shodné.

8. Koeleria glauca	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	4	4	5	5	5	2	3	3	1	32
2. měření (07.05.2019)	4	4	5	5	5	2	3	3	1	32
3. měření (21.05.2019)	4	3	4	5	5	3	3	3	3	33
4. měření (04.06.2019)	4	3	4	5	5	4	3	4	2	34
5. měření (18.06.2019)	4	4	4	5	5	4	4	4	3	37
6. měření (02.07.2019)	3	3	3	5	5	4	3	4	4	34
7. měření (16.07.2019)	3	3	2	4	4	4	3	4	2	29
8. měření (30.07.2019)	3	3	2	4	4	4	4	4	2	30
9. měření (13.08.2019)	3	3	2	4	4	4	4	4	2	30
10. měření (27.08.2019)	3	3	2	4	4	4	4	4	2	30
11. měření (10.09.2019)	3	3	2	4	4	4	3	3	2	28
12. měření (24.09.2019)	3	3	2	4	4	4	4	4	2	30
13. měření (08.10.2019)	3	3	2	4	4	4	4	4	2	30
14. měření (22.10.2019)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
15. měření (05.11.2019)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
16. měření (19.11.2019)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
17. měření (03.12.2019)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
18. měření (17.12.2019)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
19. měření (31.12.2019)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
20. měření (14.01.2020)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
21. měření (28.01.2020)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
22. měření (11.02.2020)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
23. měření (25.02.2020)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
24. měření (10.03.2020)	3	3	2	4	4	3	3	3	2	27
Počet bodů celkem										706

Tabulka 11. Hodnocení taxonu *Koeleria glauca* ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

9. *Campanula poscharskyana*

Duben – 1. měření bylo provedeno v dubnu. Rostlinný druh zahrnoval 39 rostlin. Na první pohled bylo zřejmé, že rostliny jsou velmi vitální. Také neprokazovaly žádné odchylky v barevnosti, byly kompaktní a rozrůstaly se. Rychlost zapojení druhu byla 50 %. Jednalo se o esteticky působící druh. Při převzetí stěny bylo nutné rostliny odplevelit. Průměrná hodnota přírůstků byla 50 mm.

Květen – Během května (2. a 3. měření) se estetická hodnota zvýšila a rostlinný druh již byl zapojen ze 75 %. Ostatní hodnoty byly obdobné.

Červen – Od června (4., 5. měření) byl rostlinný druh zcela zapojen do celkové kompozice a estetická hodnota tak stoupla na maximum. Koncem června byly rostliny v plném květenství, které pokračovalo až do začátku **července** – (6., 7. a 8. měření). Během července pak zůstalo na rostlinách odkvetlé květenství a druh byl nadále velmi esteticky zajímavý a poutavý. Přírůstek byl 171 mm.

Srpen – Od srpna (9. a 10. měření) se bodové hodnocení nijak zvlášť nelišilo od předchozího měření. Efekt odkvetlého květenství ubýval a rostliny se dále pomalu rozrůstaly. Během podzimních měsíců **září** – (11. a 12. měření), přes **říjen** – (13., 14. měření), **listopad** – (15., 16. měření), **prosinec** – (17., 18. a 19. měření) a **leden** – (20. a 21. měření) se bodové hodnocení rostlin nezměnilo. Během podzimu bylo provedeno odplevelení a od srpna se zastavilo i rozrůstání rostlin.

Únor – V únoru – (22., 23. měření) a **březnu** – (24. měření) byla zaznamenána snížená vitalita a zdravotní stav rostlin včetně lehkých změn v barvě (seschnutí). Dále se snížila i estetická hodnota rostlin. Ostatní hodnoty byly obdobné.

9. Campanula Poschkarskyana	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	5	5	5	5	5	3	4	5	1	38
2. měření (07.05.2019)	5	5	5	5	5	3	4	5	1	38
3. měření (21.05.2019)	5	5	5	5	5	4	5	5	1	40
4. měření (04.06.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	2	42
5. měření (18.06.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
6. měření (02.07.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	3	43
7. měření (16.07.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	2	42
8. měření (30.07.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	2	42
9. měření (13.08.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	2	42
10. měření (27.08.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	2	42
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
16. měření (19.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
17. měření (03.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
18. měření (17.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
19. měření (31.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
20. měření (14.01.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
21. měření (28.01.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
22. měření (11.02.2020)	4	4	4	5	5	5	4	4	1	36
23. měření (25.02.2020)	4	4	4	5	5	5	4	4	1	36
24. měření (10.03.2020)	4	4	4	5	5	5	4	4	1	36
Počet bodů celkem										973

Tabulka 12. Hodnocení taxonu *Campanula poschkarskyana* ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

10. *Fragaria vesca*

Duben – první měření se provedlo v dubnu. Bylo hodnoceno 27 jedinců rostlinného druhu. Rostlinný druh při převzetí stěny byl téměř zapojený (75 %). Vitalita i zdravotní stav byly mírně sniženy. Rostliny se rozrůstaly a téměř neomezovaly rostliny okolní. Estetická hodnota byla středně snižena. Rostliny byly v období květu. Květenství bylo průměrné. U dvou rostlin byly vykvetlé modřence (*Muscari* sp.). Průměrná hodnota přírůstků byla 100 mm.

Květen – Během května (2. a 3. měření) se rostliny bujně rozrůstaly a téměř neomezovaly okolní rostliny. Rostliny byly méně kompaktní a květenství pomalu ustávalo. Ostatní hodnoty byly podobné jako u předchozího měření.

Červen – Za 4. a 5. měření se zvýšila rychlost zapojení druhu do celkové kompozice (100 %) a lehce se snížila hodnota barevných změn rostlin. Konce listů rostlin začaly být působením vyšších teplot více suché a seschlé. Ostatní hodnoty se nezměnily. Koncem června začaly dozrávat plody. Průměrný přírůstek činil 120 mm.

Červenec – Od července (6., 7. a 8. měření) se o jeden bod snížil zdravotní stav rostlin včetně odchylky v barevnosti a z tohoto důvodu klesla i estetická hodnota na středně sniženou. Přírůstek byl 179 mm. Stejně hodnocení zaujímal i měření v **srpnu** – (9. a 10. měření), **září** – (11. a 12. měření), **říjnu** – (13., 14. měření) a **listopadu** – (15., 16. měření). Hodnoty za tyto měsíce byly obdobné. Během podzimních měsíců odumřelo pár jedinců a počet rostlin klesl na 24. K rostlinnému druhu přibývalo pár druhů užitkových rostlin namísto rostlin odumřelých. Též bylo provedeno občasné odplevelení některých rostlin. V listopadu se začaly listy zbarvovat do žluta. Přírůstek v měsíci listopadu činil 215 mm.

Prosinec – Během prosince (17., 18. a 19. měření) se rapidně snížil zdravotní stav a vitalita rostlin. Byly zaznamenány odchylky v barevnosti. Rostliny sesychaly a žloutly. Estetická hodnota se též snížila. Nebyly zaznamenány žádné přírůstky.

Leden – Od ledna (20., 21. měření) přes **únor** – (22., 23. měření) až do **března** – (24. měření) byly hodnoty obdobné a bodové hodnocení rostlin se nezměnilo. V březnu byl u dvou rostlin zaznamenán přírůstek cibulovin.

10. <i>Fragaria vesca</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	4	4	5	4	4	4	4	4	3	36
2. měření (07.05.2019)	4	4	5	4	4	4	4	3	3	35
3. měření (21.05.2019)	4	4	4	3	3	4	4	4	1	31
4. měření (04.06.2019)	4	4	3	4	4	5	4	4	2	34
5. měření (18.06.2019)	4	4	4	4	4	5	5	5	1	36
6. měření (02.07.2019)	4	3	3	4	4	5	3	3	1	30
7. měření (16.07.2019)	4	3	3	4	4	5	3	3	1	30
8. měření (30.07.2019)	4	3	3	4	4	5	3	3	1	30
9. měření (13.08.2019)	4	3	3	4	4	5	3	3	1	30
10. měření (27.08.2019)	4	3	3	4	4	5	3	3	1	30
11. měření (10.09.2019)	4	3	3	4	4	4	3	3	1	29
12. měření (24.09.2019)	4	3	3	4	4	5	3	3	1	30
13. měření (08.10.2019)	4	3	3	4	4	5	3	3	1	30
14. měření (22.10.2019)	4	3	3	4	4	5	3	3	1	30
15. měření (05.11.2019)	4	3	3	4	4	5	3	3	1	30
16. měření (19.11.2019)	3	3	3	4	4	5	3	3	1	29
17. měření (03.12.2019)	3	3	2	4	4	5	3	3	1	28
18. měření (17.12.2019)	2	2	2	4	4	5	2	3	1	25
19. měření (31.12.2019)	2	2	2	4	4	5	2	3	1	25
20. měření (14.01.2020)	2	2	2	4	4	5	2	3	1	25
21. měření (28.01.2020)	2	2	2	4	4	5	2	3	1	25
22. měření (11.02.2020)	2	2	2	4	4	5	2	3	1	25
23. měření (25.02.2020)	2	2	2	4	4	5	2	3	1	25
24. měření (10.03.2020)	2	2	2	4	4	5	2	3	1	25
Počet bodů celkem										703

Tabulka 13. Hodnocení taxonu *Fragaria vesca* ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

11. *Taxus baccata* 'Repandens'

Duben – 1. měření proběhlo v dubnu. Bylo sledováno a následně hodnoceno 40 jedinců rostlinného druhu. Rostlinný druh byl téměř zapojen do celkové kompozice (75 %) a vitalita i zdravotní stav rostlin byly velmi dobré. Rostliny se rozrůstaly, byly kompaktní a téměř neomezovaly okolní rostliny. U tohoto rostlinného druhu nebylo zaznamenáno po celou dobu sledování kvetení. Jednalo se o estetický působivý druh. Průměrná hodnota přírůstků byla 5 mm.

Květen – Během května (2. a 3. měření) a **června** – (4. a 5. měření) lehce kolísalo bodové hodnocení vitality a zdravotního stavu rostlin. Rostliny se rozrůstaly a nabývaly na kompaktnosti. Ostatní hodnoty se neměnily. Během měsíců bylo provedeno odplevelení některých rostlin. Průměrný přírůstek byl 40 mm.

Červenec – Během července (6., 7. a 8. měření), **srpna** – (9. a 10. měření) a **září** – (11. a 12. měření) se hodnoty výrazně nezměnily. Rostliny se dále rozrůstaly a zhoršovala se jejich kompaktnost. Vitalita i zdravotní stav byly optimální. Rostlinný druh byl nadále esteticky působivý. Přírůstek v měsíci září činil 87 mm.

Říjen – Od října (13., 14. měření) do **listopadu** – (15., 16. měření) se bodové hodnocení stále výrazně neměnilo. Měnila se pouze barva listů, která stále více žloutla. Neměnila se ani hodnota průměrných přírůstků.

Prosinec – V prosinci (17., 18. a 19. měření), **lednu** – (20., 21. měření), **únoru** – (22., 23. měření) a **březnu** – (24. měření) mělo bodové hodnocení rostlinného druhu stále obdobné hodnoty jako hodnocení předchozí. Vitalita a zdravotní stav rostlin se mírně snížily, listy rostlin byly žluté a estetická hodnota byla nadále vysoká.

11. Taxus bacatta 'Repandens'	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	5	5	5	4	4	4	4	4	1	36
2. měření (07.05.2019)	5	5	5	4	4	4	4	4	1	36
3. měření (21.05.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
4. měření (04.06.2019)	4	4	5	5	5	4	4	4	1	36
5. měření (18.06.2019)	5	5	5	5	5	4	4	4	1	38
6. měření (02.07.2019)	5	5	5	5	5	4	4	4	1	38
7. měření (16.07.2019)	5	5	5	4	4	5	5	5	1	39
8. měření (30.07.2019)	5	5	5	4	4	5	5	5	1	39
9. měření (13.08.2019)	5	5	5	4	4	5	5	5	1	39
10. měření (27.08.2019)	5	5	5	4	4	5	5	5	1	39
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	4	4	5	5	5	1	39
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	4	4	5	5	5	1	39
13. měření (08.10.2019)	5	5	4	4	4	5	5	5	1	38
14. měření (22.10.2019)	5	5	3	4	4	5	5	5	1	37
15. měření (05.11.2019)	5	5	3	4	4	5	5	5	1	37
16. měření (19.11.2019)	5	5	3	4	4	5	5	5	1	37
17. měření (03.12.2019)	5	5	3	4	4	5	5	5	1	37
18. měření (17.12.2019)	4	4	3	4	4	5	5	5	1	35
19. měření (31.12.2019)	4	4	3	4	4	5	5	5	1	35
20. měření (14.01.2020)	4	4	3	4	4	5	5	5	1	35
21. měření (28.01.2020)	4	4	3	4	4	5	5	5	1	35
22. měření (11.02.2020)	4	4	3	4	4	5	5	5	1	35
23. měření (25.02.2020)	4	4	3	4	4	5	5	5	1	35
24. měření (10.03.2020)	4	4	3	4	4	5	5	5	1	35
Počet bodů celkem										885

Tabulka 14. Hodnocení taxonu *Taxus bacatta* 'Repandens' ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

12. *Lamium galeobdolon*

Duben – U 1. měření bylo hodnoceno 32 jedinců. Celkový vzhled rostlinného druhu nevypadal nijak zvlášť poutavě. Při převzetí stěny a prvním měření byl rostlinný druh zapojen pouze z 25 %. Vitalita a zdravotní stav rostlin byly mírně sníženy. Rostliny byly malého vzrůstu, kompaktní a rozrůstaly se. V době monitoringu nebylo zaznamenáno kvetení u tohoto rostlinného druhu. Estetické vlastnosti byly středně sníženy. Průměrná hodnota přírůstků byla 41 mm.

Květen – Během května (2. a 3. měření) a **června** – (4. a 5. měření) se lehce snížila vitalita a zdravotní stav rostlin, přičemž se i následně snížila estetická hodnota rostlin. Během května bylo provedeno odplevelení rostlin. Přírůstek pak činil 58 mm. Na konci června byl přírůstek 119 mm a rostlinný druh již byl z poloviny zapojen do celkové kompozice stěny.

Červenec – V červenci se měřilo třikrát (6., 7. a 8. měření). Hodnoty se moc nelišily od posledního měření, avšak rostlinám ubylo na hodnotě – barevné změny, kdy se začaly projevovat vyšší teploty a nastalo žloutnutí listů. Přírůstek byl 151 mm.

Srpen – od srpna (9. a 10. měření) se opět zhoršilo hodnocení barevných změn a rostliny stále více žloutly a sesychaly. Estetická hodnota se tak snížila na velmi nízkou. Hodnota přírůstků byla 157 mm. V **září** – (11., 12. měření) tomu nebylo jinak a jediné, co se změnilo, bylo to, že několik jedinců odumřelo. Bodové hodnocení přírůstků se již neměnilo. Na stěně též přibylo několik nových užitkových rostlin. V **říjnu** – (13. a 14. měření) bylo hodnoceno pouze 26 jedinců rostlinného druhu. Listy rostlin byly vybledlé a seschlé. Rostlinám se viditelně nedařilo.

Listopad – Od listopadu (15., 16. měření) přes **prosinec** – (17., 18. a 19. měření), **leden** – (20., 21. měření), **únor** – (22., 23. měření) a **březen** – (24. měření) bylo patrné, že hodnoty zůstaly obdobné a neměnily se. Vitalita i zdravotní stav se od podzima rapidně zhoršily a rostlinám znatelně neprosplávaly stanovené podmínky a rostliny se již dále nerozrůstaly. Při posledním měření byl zaznamenán úhyn další rostliny. Celkový počet rostlin tak byl 25.

12. <i>Lamium galeobdolon</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	4	4	5	5	5	2	3	2	1	31
2. měření (07.05.2019)	4	4	5	5	5	2	3	2	1	31
3. měření (21.05.2019)	3	3	5	5	5	2	2	2	1	28
4. měření (04.06.2019)	3	3	5	5	5	3	2	3	1	30
5. měření (18.06.2019)	3	3	5	5	5	3	3	3	1	31
6. měření (02.07.2019)	3	3	4	5	5	3	3	3	1	30
7. měření (16.07.2019)	3	3	4	5	5	3	3	3	1	30
8. měření (30.07.2019)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
9. měření (13.08.2019)	3	3	2	5	5	3	2	2	1	26
10. měření (27.08.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
11. měření (10.09.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
12. měření (24.09.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
13. měření (08.10.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
14. měření (22.10.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
15. měření (05.11.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
16. měření (19.11.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
17. měření (03.12.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
18. měření (17.12.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
19. měření (31.12.2019)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
20. měření (14.01.2020)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
21. měření (28.01.2020)	3	3	2	4	5	3	2	2	1	25
22. měření (11.02.2020)	2	2	2	4	5	3	2	2	1	23
23. měření (25.02.2020)	2	2	2	4	5	3	2	2	1	23
24. měření (10.03.2020)	2	2	2	4	5	3	2	2	1	23
Počet bodů celkem										635

Tabulka 15. Hodnocení taxonu *Lamium galeobdolon* ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

13. *Pachysandra terminalis*

Duben – První měření proběhlo v dubnu, kdy se rostlinný druh po převzetí odplevelil a zbavil suchých částí. Bylo hodnoceno 36 jedinců rostlinného druhu. Na první pohled bylo zřejmé, že rostlinný druh není zcela zapojen do celkové kompozice stěny (pouze z 25 %). Vitalita i zdravotní stav nebyly optimální a konce listů byly sesché, žluté až hnědé. V době monitoringu nebylo zaznamenáno kvetení rostlin. Estetická hodnota rostlin byla středně snížená a průměrná hodnota přírůstků byla 71 mm.

Květen – 2. a 3. měření bylo provedeno v měsíci květnu. Vitalita i zdravotní stav během měsíce kolísaly. Byla patrná střední odchylka v barevnosti. Rostlinný druh se pomalu začínal zapojovat do kompozice (50 %). Přírůstek činil 90 mm.

Červen – Během června (4., 5. měření) a **července** – (6., 7. a 8. měření) se výrazně zlepšila vitalita i zdravotní stav rostlin. Rostlinný druh byl již zapojen ze 75 % a zlepšila se tak i estetická hodnota druhu. Rostliny byly více kompaktní a rozrůstaly se. Přírůstek za měsíc červen byl 122 mm a za měsíc červenec 158 mm.

Srpen – Od srpna (9. a 10. měření) do **září** – (11., 12. měření) se opět vitalita i zdravotní stav rostlin z důvodu vysokých teplot začaly zhoršovat. Projevilo se to i na výrazné odchylce v barevnosti, kdy konce listů rostlin byly zcela seschlé. Estetická hodnota se tak znovu snížila. Někteří jedinci odumřeli. Celkový počet měřených rostlin se snížil na 29. Rostlinný druh byl obohacen o některé druhy užitkových rostlin. Hodnota přírůstků za září byla 161 mm.

Říjen – Od října (13. a 14. měření) rostliny značně nepřibývaly na hmotě. Hodnota nových přírůstků byla zcela nepatrná. Rostliny jen stále více žloutly a sesychaly.

Listopad – Za listopad (15., 16. měření), **prosinec** – (17., 18. a 19. měření), **leden** – (20., 21. měření), **únor** – (22., 23. měření) a **březen** – (24. měření) bylo bodové hodnocení shodné s hodnocením z předchozího měsíce. Rostliny byly seschlé, zvadlé a neprosplávaly. Jejich vitalita i zdravotní stav byly velmi snížené. Jednalo se o esteticky nevzhledný druh, kterému se za těchto podmínek, které mu byly poskytnuty, nedařilo.

13. <i>Pachysandra terminalis</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
1. měření (22.04.2019)	4	4	5	4	5	2	3	3	1	31
2. měření (07.05.2019)	4	4	5	4	5	2	3	4	1	32
3. měření (21.05.2019)	3	3	3	5	5	3	3	4	1	30
4. měření (04.06.2019)	4	4	4	5	5	4	4	4	1	35
5. měření (18.06.2019)	5	5	5	5	5	4	5	4	1	39
6. měření (02.07.2019)	5	5	5	5	5	4	5	4	1	39
7. měření (16.07.2019)	5	5	5	5	5	4	5	5	1	40
8. měření (30.07.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
9. měření (13.08.2019)	3	4	3	5	5	4	4	4	1	33
10. měření (27.08.2019)	3	4	3	5	5	4	4	4	1	33
11. měření (10.09.2019)	3	4	3	5	5	4	3	3	1	31
12. měření (24.09.2019)	3	3	4	5	5	4	3	3	1	31
13. měření (08.10.2019)	3	3	3	5	5	4	3	3	1	30
14. měření (22.10.2019)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
15. měření (05.11.2019)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
16. měření (19.11.2019)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
17. měření (03.12.2019)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
18. měření (17.12.2019)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
19. měření (31.12.2019)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
20. měření (14.01.2020)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
21. měření (28.01.2020)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
22. měření (11.02.2020)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
23. měření (25.02.2020)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
24. měření (10.03.2020)	2	2	2	5	5	3	2	2	1	24
Počet bodů celkem										709

Tabulka 16. Hodnocení taxonu *Pachysandra terminalis* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.3 Hodnocení užitkových rostlin

14. *Allium fistulosum*

Během **září** byly dodány dvě rostliny (*Allium fistulosum*) do vertikálních stěn místo uhynulých rostlin. Jednalo se o plně vyvinuté jedince. Rostliny prospívaly optimálně. Byly esteticky poutavé a jejich nadzemní část byla sytě zelené barvy. Rostliny přibývaly na hmotě a hodnota průměrných přírůstků byla 300 mm. V průběhu **října** byly rostliny nadále vitální a působivé. Začátkem **listopadu** začaly nadzemní části lehce blednout, poléhat a dále se již rostliny nerozrůstaly. Koncem listopadu se rapidně zhoršily hodnoty vitality a zdravotního stavu na velmi snížené. Rostliny měly výraznou odchylku v barevnosti, která byla způsobená odumíráním nadzemní části rostlin (blednutí, žloutnutí), a rostliny tak ztrácely na hodnotě estetické. Od **prosince** do **ledna** se hodnoty nezměnily a nadzemní části byly hnědé barvy a zcela seschlé. Během **února** bylo patrné, že nadzemní část je již odumřelá a namísto ní se začínaly zelenat nové přírůstky. Při posledním měření v **březnu** nabraly rostliny nových hodnot díky novým přírůstkům (20 mm) a nyní se jednalo o plně vitální rostliny nevykazující žádné odchylky. Hodnoty byly maximální. Květenství rostlin nebylo zaznamenáno v průběhu monitoringu.

14. <i>Allium fistulosum</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	4	4	4	5	5	5	5	5	1	38
16. měření (19.11.2019)	2	2	2	5	5	5	3	3	1	28
17. měření (03.12.2019)	2	2	2	5	5	4	2	3	1	26
18. měření (17.12.2019)	1	1	1	5	5	4	1	1	1	20
19. měření (31.12.2019)	1	1	1	5	5	4	1	1	1	20
20. měření (14.01.2020)	1	1	1	5	5	4	1	1	1	20
21. měření (28.01.2020)	1	1	1	5	5	4	1	1	1	20
22. měření (11.02.2020)	1	1	1	5	5	4	1	1	1	20
23. měření (25.02.2020)	4	4	4	5	5	5	4	4	1	36
24. měření (10.03.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
Počet bodů celkem										433

Tabulka 17. Hodnocení taxonu *Allium fistulosum* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

15. *Allium x proliferum*

V **září** proběhlo hodnocení nově dodané rostliny do vertikální stěny. Rostlina byla zcela vitální a její zdravotní stav byl optimální. Nadzemní část byla dobře vyvinutá, výrazně zelená a průměrná délka přírůstků byla 300 mm. V **říjnu** se rostlina rozrůstala a průměrná hodnota přírůstků již byla 356 mm. Během **listopadu** začala rostlina uvadat a poléhat a začaly se snižovat hodnoty vitality a zdravotního stavu. Její přírůstek činil 370 mm. V průběhu zimních měsíců (**prosinec, leden, únor**) rostlina nepřibývala na hmotě. Vitalita i zdravotní stav byly mírně snižované. Rostlina byla stále esteticky zajímavá. Začátkem **března** se fyziologické vlastnosti rostliny opět vrátily do optima a rostlina byla zcela vitální. Rostlina měla nové přírůstky. Hodnoty byly maximální. Během vyhodnocování prosperity rostliny nebylo zaznamenáno kvetení.

14. <i>Allium x proliferum</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
16. měření (19.11.2019)	4	4	5	5	5	5	5	5	1	39
17. měření (03.12.2019)	4	4	5	5	5	5	5	5	1	39
18. měření (17.12.2019)	4	4	5	5	5	5	5	5	1	39
19. měření (31.12.2019)	4	4	5	5	5	5	5	5	1	39
20. měření (14.01.2020)	4	4	5	5	5	5	5	5	1	39
21. měření (28.01.2020)	4	4	5	5	5	5	5	5	1	39
22. měření (11.02.2020)	4	4	5	5	5	5	5	5	1	39
23. měření (25.02.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
24. měření (10.03.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
Počet bodů celkem										560

Tabulka 18. Hodnocení taxonu *Allium x proliferum* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

16. *Brassica oleracea* var. *Acephala*

Během **září** byly dodány tři rostliny (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) a rozmístěny do sledovaných vertikálních stěn. Dvě rostliny byly zelenobílé barvy a jedna v odstínech fialové barvy. Rostliny byly dodány vitální a jejich zdravotní stav byl zcela optimální. Přírůstek činil 100 mm. V **říjnu** byla odcizena jedna z rostlin a v **listopadu** byla odcizena i druhá rostlina. Od prosince se tak hodnotil pouze jeden jedinec. Během zimních měsíců (**prosinec, leden, únor**) byly sledované hodnoty rostliny maximálně uspokojivé. Rostlina nevykazovala známky vadnutí, či jiných odchylek od normálu. V **březnu** tomu nebylo jinak. Hodnoty byly nadále totožné. Konečná hodnota průměrných přírůstků byla 160 mm. Během vyhodnocování prosperity rostliny nebylo zaznamenáno kvetení rostliny.

<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Acephala</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
16. měření (19.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
17. měření (03.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
18. měření (17.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
19. měření (31.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
20. měření (14.01.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
21. měření (28.01.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
22. měření (11.02.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
23. měření (25.02.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
24. měření (10.03.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
Počet bodů celkem										574

Tabulka 19. Hodnocení taxonu *Brassica oleracea* var. *Acephala* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

17. *Origanum majorana*

Jednalo se o jednu rostlinu (*Origanum majorana*) přidanou do vertikální stěny v měsíci září. Rostlina byla hodnocena plným počtem bodů **během všech čtrnácti měření**. Byla zcela vitální a dané podmínky jí značně prospívaly. Nebyly zaznamenány žádné odchylky v hodnocení. Rostlina během celého měření nebyla ve stádiu květu. Od září rostlina přibývala na hmotě. Průměrný přírůstek byl 100 mm. V říjnu to bylo 160 mm a dále se rostlina více nerozrůstala. Při posledním měření v březnu se rostlina opět začala rozrůstat.

<i>Origanum majorana</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
16. měření (19.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
17. měření (03.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
18. měření (17.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
19. měření (31.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
20. měření (14.01.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
21. měření (28.01.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
22. měření (11.02.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
23. měření (25.02.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
24. měření (10.03.2020)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
Počet bodů celkem										574

Tabulka 20. Hodnocení taxonu *Origanum majorana* ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

18. *Levisticum officinale*

Další hodnocená užitková rostlina byla *Levisticum officinale*. Při dodání rostliny během **září** byly fyziologické vlastnosti optimální. Rostlina byla sytě zelené barvy a její estetická hodnota byla vysoká. Průměrná hodnota přírůstků byla 400 mm. Rostlina se velmi rychle rozrůstala. V **říjnu** její přírůstek činil 460 mm. Od **listopadu** již více nenabírala na hmotě. Její hodnoty se začaly snižovat a rostlina začala prospívat daleko hůře. Její nadzemní část začala blednout a sesychat. Snížila se tak i její estetická hodnota. Během zimních měsíců (**prosinec, leden, únor**) nadzemní část rostliny odumřela. V **březnu** rostlina neprojevovala žádné známky vývoje. Rostlina během celého měření nebyla ve stádiu květu.

<i>Levisticum officinale</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	4	4	4	5	5	5	5	5	1	38
16. měření (19.11.2019)	2	2	2	5	5	5	5	5	1	32
17. měření (03.12.2019)	2	2	2	5	5	5	2	3	1	27
18. měření (17.12.2019)	1	1	1	5	5	5	1	1	1	21
19. měření (31.12.2019)	1	1	1	5	5	5	1	1	1	21
20. měření (14.01.2020)	1	1	1	5	5	5	1	1	1	21
21. měření (28.01.2020)	1	1	1	5	5	5	1	1	1	21
22. měření (11.02.2020)	1	1	1	5	5	5	1	1	1	21
23. měření (25.02.2020)	1	1	1	5	5	5	1	1	1	21
24. měření (10.03.2020)	1	1	1	5	5	5	1	1	1	21
Počet bodů celkem										408

Tabulka 21. Hodnocení taxonu *Levisticum officinale* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

19. *Artemisia abrotanum* var. *Maritima*

Rostlina po dodání (**září**) prospívala všemi hodnotami optimálně. Byla zcela zapojená do kompozice stěny. Estetická hodnota byla vysoká a hodnota průměrných přírůstků byla 300 mm. V **říjnu** byla hodnota přírůstků 310 mm a ostatní hodnoty zůstaly stejné. Během **listopadu** došlo k odcizení rostliny, a tak nedošlo k dalšímu hodnocení vývoje. Kvetení nebylo zaznamenáno.

<i>Artemisia abrotanum</i> var. <i>maritima</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barvé změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	pečet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41

Tabulka 22. Hodnocení taxonu *Artemisia abrotanum* var. *maritima* ve sledovaném období
(zdroj: vlastní zpracování)

20. *Mentha x piperita*

V **září** byla hodnocena nově přidaná rostlina. Jednalo se o jednoho jedince. Fyziologické a estetické vlastnosti rostliny byly optimální. Půměrná hodnota přírůstků za měsíc září byla 350 mm. Za **říjen** a **listopad** zůstaly hodnoty obdobné a přírůstek činil 360 mm a o měsíc později 370 mm. Během **prosince** a **ledna** se vitalita i zdravotní stav rostliny snížily a rostlina začala vykazovat změny v barvě (sesychání a hnědnutí listů). Hodnoty estetických vlastností se tak snížily o dva body. Rostlina se již více nerozrůstala. Během **února** a **března** přestala rostlina vykazovat známky vývoje a došlo k odumření rostliny. Rostlina během celého měření nebyla ve stádiu květu.

<i>Mentha x piperita</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barvé změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
16. měření (19.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
17. měření (03.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
18. měření (17.12.2019)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
19. měření (31.12.2019)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
20. měření (14.01.2020)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
21. měření (28.01.2020)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
22. měření (11.02.2020)	1	1	1	5	5	3	1	1	1	19
23. měření (25.02.2020)	1	1	1	5	5	3	1	1	1	19
24. měření (10.03.2020)	1	1	1	5	5	1	1	1	1	17
Počet bodů celkem										458

Tabulka 23. Hodnocení taxonu *Mentha x piperita* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

21. *Melissa officinalis*

Během **září** byla dodána další užitková rostlina do vertikální zelené stěny. Rostlina byla plně vitální po všech stránkách a nevykazovala žádné odchylky v barvě. Rozrůstala se a byla kompaktní. Naměřený průměrný přírůstek byl za měsíc září 350 mm. Za **říjen** se přírůstek navýšil na 360 mm a za **listopad** na 370 mm. Ostatní hodnoty za měsíc říjen a listopad zůstaly totožné. Během zimních měsíců (**prosinec, leden, únor**) byly vitalita i zdravotní stav středně snížené a konce listů rostliny začaly lehce sesychat. Začátkem **března** začala rostlina znovu zelenat a obrážet. Květenství během monitoringu nebylo zaznamenáno.

<i>Melissa officinalis</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
16. měření (19.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
17. měření (03.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
18. měření (17.12.2019)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
19. měření (31.12.2019)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
20. měření (14.01.2020)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
21. měření (28.01.2020)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
22. měření (11.02.2020)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
23. měření (25.02.2020)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
24. měření (10.03.2020)	3	3	3	5	5	3	3	3	1	29
Počet bodů celkem										490

Tabulka 24. Hodnocení taxonu *Melissa officinalis* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

22. *Salvia officinalis*

V **září** po dodání rostliny bylo zřejmé, že rostlina je zcela vitální a její zdravotní stav je optimální. Veškeré další naměřené hodnoty byly maximálního hodnocení. Průměrná hodnota přírůstků byla 200 mm. V **říjnu** se hodnoty neměnily. Přírůstek činil 270 mm. Od **listopadu** se rostlina více nerozrůstala. Koncem **prosince** se mírně snížila vitalita a zdravotní stav rostliny. Estetická hodnota tak klesla o jeden bod. V **lednu** a **únoru** se bodové hodnocení prosperity rostliny nezměnilo. V **březnu** pak bylo patrné, že se rostlina opět začala zelenat. Rostlina během celého měření nebyla ve stádiu květu.

<i>Salvia officinalis</i>	Vitalita	Zdravotní stav	Barevné změny	Kompaktnost	Rozrůstání	Rychlost zapojení	Estetická hodnota	Celoroční působnost	Kvetení	počet bodů
	body	body	body	body	body	body	body	body	body	body
11. měření (10.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
12. měření (24.09.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
13. měření (08.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
14. měření (22.10.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
15. měření (05.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
16. měření (19.11.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
17. měření (03.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
18. měření (17.12.2019)	5	5	5	5	5	5	5	5	1	41
19. měření (31.12.2019)	4	4	5	5	5	5	4	4	1	37
20. měření (14.01.2020)	4	4	5	5	5	5	4	4	1	37
21. měření (28.01.2020)	4	4	5	5	5	5	4	4	1	37
22. měření (11.02.2020)	4	4	5	5	5	5	4	4	1	37
23. měření (25.02.2020)	4	4	5	5	5	5	4	4	1	37
24. měření (10.03.2020)	4	4	5	5	5	5	4	4	1	37
Počet bodů celkem										550

Tabulka 25. Hodnocení taxonu *Salvia officinalis* ve sledovaném období (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.4 Celkové výsledky monitoringu

Fotografie rostlin umístěných ve vertikálních stěnách v průběhu měření

1. měření (22. dubna 2019) zobrazuje pohled na řešené vertikální stěny, umístěné na severní světovou stranu (viz Obrázek 40, a 41).



Obrázek 40. Stěna – A, záznam z 1. měření
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 41. Stěna – B, záznam z 1. měření
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

8. měření (30. července 2019). Pohled na vývoj vertikální zelené stěny během letních měsíců (viz Obrázek 42, 43).



Obrázek 42. Stěna – A, záznam z 8. měření
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 43. Stěna – B, záznam z 8. měření
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

16. měření (19. listopad 2019). Foto vertikálních stěn z listopadu (viz Obrázek 44 a 45).



Obrázek 44. Stěna – A, záznam z 16. měření
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 45. Stěna – B, záznam z 16. měření
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

24. měření (10. březen 2020). Foto vertikálních stěn z 10. března (Obrázek 46 a 47).



Obrázek 46. Stěna – A, záznam z 24. měření
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

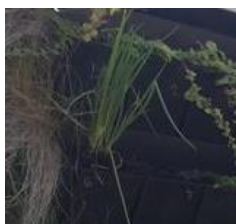


Obrázek 47. Stěna – B, záznam z 24. měření
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

Fotografie uživatelských rostlin na začátku a na konci měření

Zde jsou vyobrazeny snímky zachycující uživatelské rostliny. První obrázek zachycuje vždy začátek měření a druhý zobrazuje fotografii z měření posledního.

Allium fistulosum – začátek měření (viz Obrázek 48), konec měření (viz Obrázek 49).

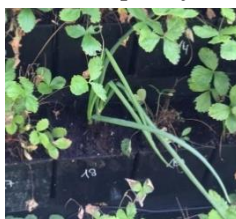


Obrázek 48. *Allium fistulosum* (11. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 49. *Allium fistulosum* (24. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

Allium x proliferum – začátek měření (viz Obrázek 50), konec monitoringu (viz Obrázek 51).



Obrázek 50. *Allium x proliferum* (11. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 51. *Allium x proliferum* (24. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

Brassica oleracea var. *Acephala* – začátek měření (Obrázek 52), konec měření (Obrázek 53).



Obrázek 52. *Brassica oleracea* var. *Acephala* (11. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 53. *Brassica oleracea* var. *Acephala* (24. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

Origanum majorana – začátek měření (viz Obrázek 54), konec měření (viz Obrázek 55).



Obrázek 54. *Origanum majorana* (11. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 55. *Origanum majorana* (24. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

Levisticum officinale – začátek měření (viz Obrázek 56), konec monitoringu (viz Obrázek 57).



Obrázek 56. *Levisticum officinale* (11. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 57. *Levisticum officinale* (24. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

Artemisia abrotanum var. *Maritima* – začátek měření (viz Obrázek 58), další měření nebylo zaznamenáno z důvodu odcizení rostliny.



Obrázek 58. *Artemisia abrotanum* var. *Maritima* (11. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

Mentha x piperita – začátek měření (viz Obrázek 59), konec měření (viz Obrázek 60).



Obrázek 59. *Mentha x piperita* (11. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 60. *Mentha x piperita* (24. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

Melissa officinalis – začátek měření (viz Obrázek 61), konec měření (viz Obrázek 62).



Obrázek 61. *Melissa officinalis* (11. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 62. *Melissa officinalis* (24. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

Salvia officinalis – začátek měření (viz Obrázek 63), konec měření (viz Obrázek 64).



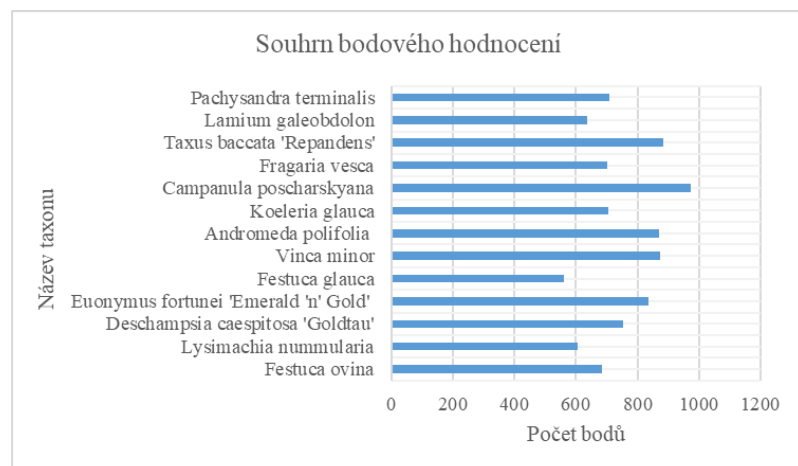
Obrázek 63. *Salvia officinalis* (11. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)



Obrázek 64. *Salvia officinalis* (24. měření)
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

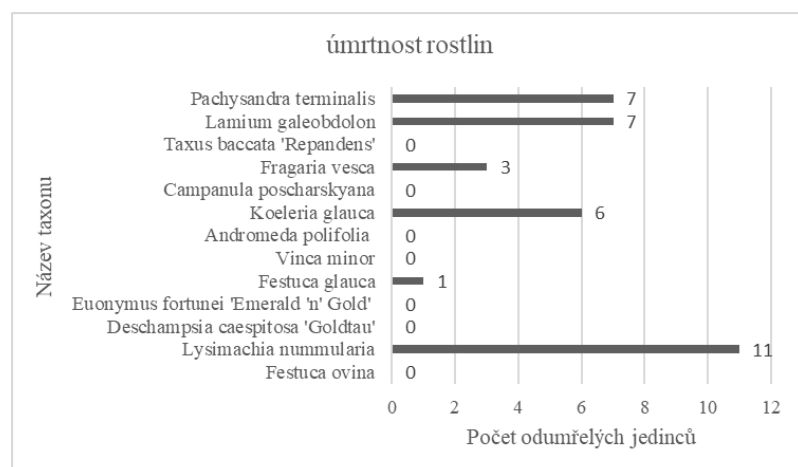
Vyhodnocení prosperity taxonů dle grafů

Na obrázku 65 je uveden souhrn celkového bodového hodnocení taxonů.



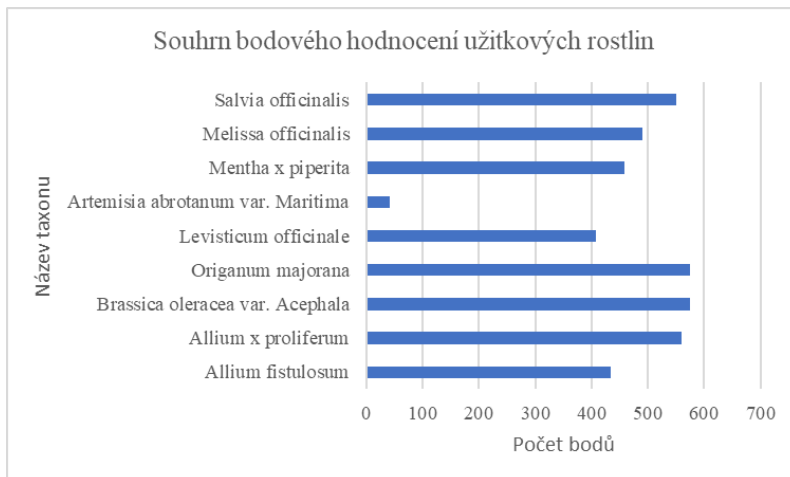
Obrázek 65. Celkové bodové hodnocení jednotlivých taxonů za měřené období (zdroj: vlastní zpracování)

Obrázek 66 představuje počet odumřelých jedinců za měřené období.



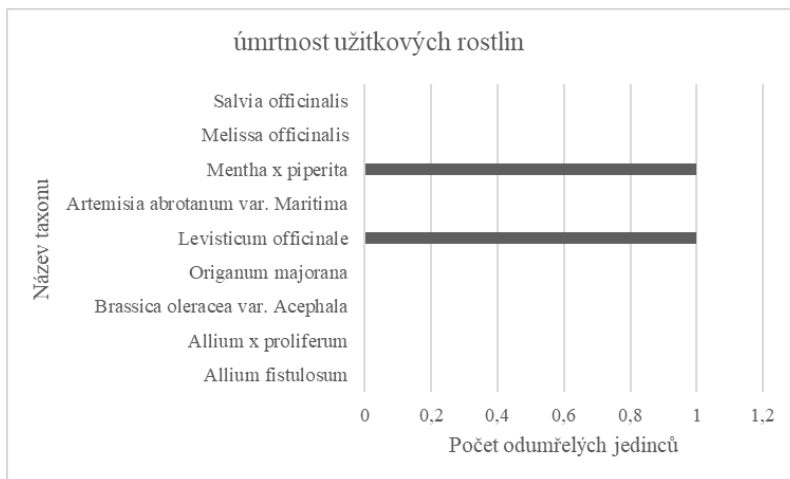
Obrázek 66. Přehled úmrtnosti rostlin za měřené období (zdroj: vlastní zpracování)

Obrázek 67 zobrazuje bodové hodnocení užitečných rostlin za měřené období.



Obrázek 67. Bodové hodnocení užitečných rostlin za měřené období.
(zdroj: vlastní zpracování)

Na obrázku 68 je počet odumřelých jedinců užitečných rostlin.



Obrázek 68. Graf úmrtnosti užitečných rostlin
(zdroj: vlastní zpracování)

5 Diskuze

Na základě výzkumu, kterým se práce zabývala, bylo zjištěno, že monitoring v průběhu 12 měsíců byl daleko více efektivnější, než tomu bylo v minulých letech, kdy monitorování rostlin proběhlo pouze za dobu 6 měsíců v období vegetačního klidu rostlin.

Významným aspektem bylo, že rostliny již byly vyvinuté, tedy nejednalo se většinou o čerstvě vysázené mladé jedince.

Cílem výzkumu bylo zjistit vhodnost a prosperitu daných rostlin vysázených do vertikálních zahrad orientovaných na severní světovou stranu. Jednalo se o čtyři stálezelené keře, pět vytrvalých bylin, čtyři druhy trav a devět druhů užitkových rostlin.

Štrusa (2016) uvádí, že *Euonymus fortunei* 'Emerald 'n' Gold' je mrazuvzdorný keř snášející slunce i polostín, což lze jen potvrdit. Výzkum této rostliny ukázal, jak tomu bylo i v minulém roce, že je zcela vyhovující pro vertikální zahrady orientované na sever.

Vinca minor je mrazuvzdorný poléhavý keř vhodný do slunných i stinných stanovišť, jak uvádí Brickell (2008). Lze ho tedy považovat za druh, kterému poskytnuté podmínky vyhovovaly, jak výzkum nynější i z roku 2018 ukázal.

Andromeda polifolia a *Taxus baccata* 'Repandens' vyšly za daných podmínek jako prosperující a esteticky vhodné druhy. Koblížek (2006) uvedl, že *Andromeda polifolia* má ráda vlhčí živné půdy a toto kritérium jí bylo splněno. *Taxus baccata* 'Repandens' vyšel v minulém roce jako druh nejvhodnější. Výzkum rostliny v této práci došel k podobným závěrům. Jedná se tedy o druh, který je doporučen pro vertikální stěny orientované na severní světovou stranu.

Nejprosperujícím druhem dle výzkumu byl *Campanula poscharskyana*. Fyziologické i estetické vlastnosti rostlin byly výborné. V minulém roce byl druh vyhodnocen jako neprosperující díky velkému počtu odumřelých jedinců. Autorka práce, která provedla výzkum v roce 2019, též uvedla, že možnou příčinou je fakt, že dodané rostliny byly mladé a jejich kořenový systém nebyl dostatečně vyvinutý. Je nutné zohlednit, že se však jednalo o jinou (západní) světovou stranu.

Rostliny *Fragaria vesca* a *Pachysandra terminalis* byly hodnoceny daleko méně body než rostliny výše zmíněné. Bylo by tedy vhodné tyto rostliny nadále sledovat a zkoumat.

Podle Rice (2006) má rostlina *Lamium galeobdolon* ráda vlhká stanoviště. Avšak dle výzkumu byl rostlinný druh vyhodnocen jako neprosperující. Několik jedinců odumřelo. Rostlinám se značně nedařilo a jejich kořenový krček díky přemokření vyhníval. Druh je tedy doporučen pro další zkoumání a bylo navrženo použití rostlin již vyvinutých a zakořeněných.

Autorka práce z roku 2018 zabývající se prosperitou rostlin ve vertikálních stěnách orientovaných také na severní světovou stranu uvádí, že výzkum zkoumaných travin vyšel

velmi pozitivně díky přetrvávajícímu efektu nadzemních částí rostlin i v zimním období. S těmito výsledky lze souhlasit. Tráva *Deschampsia caespitosa* 'Goldtau' byla vysoce hodnocena právě díky tomuto efektu. Je tedy vhodná do vertikálních stěn orientovaných na sever. Nováková (2004) uvádí, že *Festuca ovina* snáší chudší půdy, slunce i polostín. Podmínky, které jí byly poskytnuty, rostlině neprospívaly. Druh vykazoval drobné nedostatky, proto je doporučeno použití druhu k dalšímu výzkumu, avšak za změněných podmínek. Stejný postup je doporučen provést i u *Festuca glauca*, která měla velmi nízké hodnocení, a bylo zřejmé, že rostlina neprospívala. Stejně tak se rostlině nedařilo i v minulém roce, kdy byla umístěna na západní světovou stranu. Velký úhyn rostlin byl zaznamenán i u *Koeleria glauca*. Hieke (2003) uvádí, že se rostlině daří v propustných písčitých půdách. Podmínky substrátu by bylo vhodné pro následující výzkum pozměnit.

Užitkové rostliny se ukázaly jako zajímavý nápad pro osázení vertikálních kaskádových zahrad. Většina druhů prosperovala na daném místě optimálně. Jenkins (2015) uvádí, že každá rostlina má rozdílné podmínky pro svůj růst a vývoj. Výzkum prosperity užitkových rostlin byl proveden za účelem zjištění, zda právě tyto podmínky, které byly rostlinám poskytnuty, jim vyhovovaly. Závěrem bylo zjištění, že většině sledovaných druhů (*Allium x proliferum*, *Brassica oleracea* var. *Acephala*, *Origanum majorana*, *Melissa officinalis* a *Salvia officinalis*) se vedlo prospěšně, a tak je lze doporučit pro osázení vertikální zahrady orientované na severní světovou stranu. Ostatní druhy je stále nutno zkoumat.

Dle zjištění výsledků z hodnocení bylo doporučeno, jak uvádí i autorka práce z roku 2018, upravení pěstební substrátu pro rostliny do sušších půd. Dále bylo doporučeno vysadit rostliny s již zapojeným kořenovým systémem. V tomto případě se jednalo jen o pár rostlinných druhů.

V minulém roce bylo navrženo prodloužení sledované doby pro následné vyhodnocení prosperity rostlin. Tomuto požadavku bylo vyhověno, a tak se doba monitoringu prodloužila na 12 měsíců. Toto rozhodnutí bylo hodnoceno jako žádoucí a dále bylo doporučeno monitorování rostlin v rozmezí minimálně 1 roku. Dále bylo doporučeno zařazení většího množství druhů užitkových rostlin do vertikálních stěn, přičemž by minimálně 10 jedinců zastupovalo jeden rostlinný druh.

Čermáková & Mužíková (2009) uvádí, že výsadba vegetace ve vertikálním prostoru dává možnost zvýšenému množství zeleně na místech, které jsou již zastavěné. V projektové části byla navržena vertikální zahrada s návrhem osázení a vizualizacemi právě na toto místo. Hodnota prostoru se tak mnohonásobně zvýší.

6 Vlastní projekt

Kapitola popisuje vlastní návrh sortimentu rostlin do samozavlažovací kaskádové vertikální stěny. Výběr rostlin byl proveden na základě monitoringu vertikální stěny v Praze v areálu České zemědělské univerzity, který je popsán výše. Vlastní projekt tedy spočívá v umístění této zelené stěny do předem vybraného a popsaného prostoru a jejím osázení.

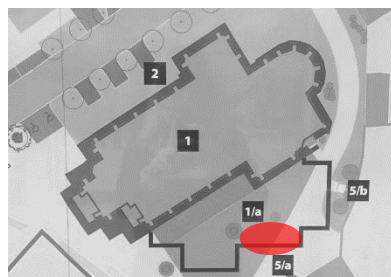
Jako sortiment byly zvoleny takové rostliny, které vyšly jako nejlépe hodnoceny z výzkumu, kterým se práce zabývala. Dále budou do sortimentu zařazeny užitkové rostliny, které byly po dobu výzkumu vyhodnoceny jako nejlépe vyhovující a esteticky působivé.

Konstrukce vertikální stěny bude provedena firmou Němec s. r. o. Podrobnější popis tohoto systému je popsán výše v kapitole 4.1.2 Technologie systému.

6.1 Popis území

Nově navržená vertikální kaskádová zahrada bude umístěna v severní části Královéhradeckého kraje, v okrese Trutnov, ve městě Vrchlabí. Město se rozkládá v nadmořské výšce 400 až 1036 m n.m. a je nazýváno vstupní bránou Krkonoš.

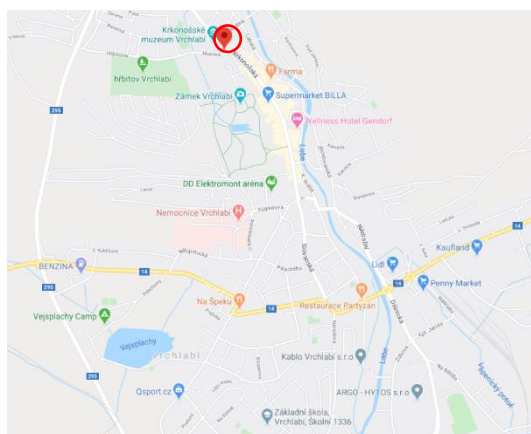
Navrhované místo realizace stěny je na náměstí Míru ve Vrchlabí u kostela svatého Vavřince (485 m n.m.) (viz Obrázek 69, 70, 71). Jedná se o klidnou, odpočinkovou zónu, kde proběhla v roce 2018 celková revitalizace náměstí za účelem dosažení původního historického vzhledu z doby, kdy bylo nejvýznamnějším prostorem města.



Obrázek 69. Přesné umístění vertikální zahrady

(zdroj: <https://krkonosky.denik.cz/galerie/vrchlabske-namesti-miru>)

Hlavním záměrem volby daného prostoru bylo dostat více zeleně na místo, které je určeno především pro setkávání lidí.



Obrázek 70. Mapa Vrchlabí se znázorněním místa realizace

(zdroj: <https://www.google.com/maps/place/Kostel+sv.+Vav%C5%99ince/>)



Obrázek 71. Pohled na řešené území (náměstí Míru)

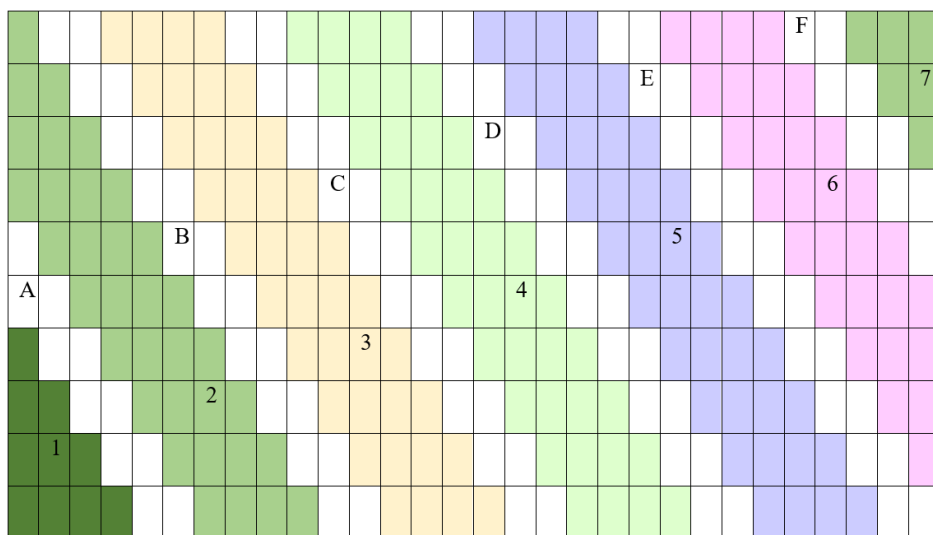
(zdroj: vlastní fotoarchiv)

6.2 Sortiment rostlin

Pro návrh byly vybrány rostliny, které byly vyhodnoceny jako nejlépe prosperující v daných podmínkách. Jedná se o taxony rostlin: *Deschampsia caespitosa* 'Goldtau', *Euonymus fortunei* 'Emerald 'n' Gold', *Vinca minor*, *Andromeda polifolia*, *Campanula poscharskyana*, *Taxus baccata* 'Repandens'. Tyto vybrané rostliny budou umístěny v šikmých liniích a budou proloženy rostlinami užitkového charakteru, které se dle výzkumu jeví jako odolné a prosperující. Jedná se o rostliny: *Allium x proliferum*, *Brassica oleracea* var. *Acephala*, *Origanum majorana*, *Melissa officinalis* a *Salvia officinalis*.

6.3 Architektonický návrh

Obrázek 72 znázorňuje schéma osázení vertikální stěny. V jednotlivých polích jsou čísla, která představují zástupce vybraných rostlin. Písmena znázorňují rostliny užitkové.



Obrázek 72. Schéma osázení vertikální zelené stěny orientované na severní světovou stranu (zdroj: vlastní zpracování)

Legenda osázení včetně počtu rostlin vepsaných za lomítkem:

- 1/10 - *Taxus baccata* 'Repandens',
- 2/34 - *Vinca minor*,
- 3/40 - *Deschampsia caespitosa* 'Goldtau',
- 4/40 - *Euonymus fortunei* 'Emerald 'n' Gold',
- 5/40 - *Campanula poscharskyana*,
- 6/30 - *Andromeda polifolia*,
- 7/6 - *Vinca minor*,
- A/11 - *Allium x proliferum*,
- B/20 - *Brassica oleracea* var. *Acephala*,
- C/20 - *Melissa officinalis*,
- D/20 - *Salvia officinalis*,
- E/20 - *Origanum majorana*,
- F/9 - *Brassica oleracea* var. *Acephala*.

Na Obrázku 73 je rostlinami, které byly vybrány z výzkumu práce, osázená vertikální zahrada, která bude umístěna do navrženého prostoru.



Obrázek 73. Osázené vertikální zahrada
(zdroj: vlastní zpracování)

Obrázek 74 zachycuje atmosféru daného prostoru. Vertikální samozavlažovací zahrada je umístěna na náměstí Míru a směřuje na severní světovou stranu.



Obrázek 74. Vizualizace osázené stěny ve vybraném prostoru
(zdroj: vlastní zpracování)

7 Závěr

Bakalářská práce pojednává o problematice vertikálních samozavlažovacích kaskádových zahradách ve venkovních podmínkách v souvislosti s meteorologickými vlivy na území České republiky. Práce zkoumá jednotlivé taxony rostlin a jejich prosperitu na základě monitorování a následného hodnocení dle předepsané metodiky. Monitorované taxony rostlin zahrnovaly i rostliny charakteru užitkového. Monitorování bylo zahájeno 22. dubna 2019 a ukončeno 10. března 2020.

Bylo zjištěno, že stálezelené keře tvoří hlavní kostru celkové kompozice stěny díky zachování své hmoty nejen v létě, ale i v zimním období. Jejich hodnoty v průběhu měření byly vysoké a podmínky se jeví jako zcela vyhovující. U většiny trvalek je vhodné pokračovat ve výzkumu i v následujícím roce. Poskytnuté podmínky pro rostliny nebyly vyhovující. Je třeba zohlednit nutná opatření, jako jsou pozměnění složení substrátu u rostlin vyžadujících sušší půdy či vysazení již vyvinutých jedinců. Podobných závěrů bylo docíleno i u travin, ačkoliv u některých byl efekt jejich nadzemní části v zimním období natolik zajímavý, že jejich hodnoty byly o stupeň lepší. Pro výsadbu do vertikálních zahrad s orientací na severní světovou stranu by tak byl dle výsledků doporučen pouze jeden zástupce z vytrvalých bylin a jeden zástupce z travin. Sortiment užitkových rostlin byl vyhodnocen jako efektivní. Pouze dva druhy na stěně za daných podmínek neprosperovaly a odumřely. Ostatní hodnoty rostlin byly zcela optimální.

V rámci projektu byl vytvořen návrh na výsadbu prosperujících taxonů z již zjištěných výsledků do vertikálních samozavlažovacích zahrad. Bylo vybráno 11 druhů rostlin. Čtyři stálezelené keře, jedna vytrvalá bylina, jedna travina a pět zástupců rostlin užitkových. Zbýlých 6 druhů rostlin bylo doporučeno k dalšímu zkoumání jejich prosperity za změněných podmínek. Tyto změněné podmínky zaujímají volbu jiné světové strany, změnu složení substrátu u rostlin vhodných do sušších půd a poskytnutí již vyvinutých jedinců. Některé požadavky byly vyzdvíženy již v minulých letech a následně splněny. Je ale nutné stále více zdokonalovat systém pro správný růst a vývoj rostlin ve vertikálních zahradách ve venkovních podmínkách. Zadané cíle práce jsou tímto splněny.

8 Literatura

1. ANDERTON, L. K., M. E. BARKWORTH, 2009. *Grasses of the Intermountain Region*. Utah: Utah State University Press. ISBN 0874217652.
2. BEATLEY, T. 2011. *Biophilic cities: integrating nature into urban design and planning*. Washington, DC: Island Press. ISBN 9781597267151.
3. BEDRNA, Z., 1989. *Pôdne režimy*. Bratislava: VEDA. ISBN 8022400289.
4. BLANC, P. 2008. *The vertical garden: from nature to the city*. New York. p. 192. ISBN: 9780393732597.
5. BRAUBACH, M., EGOROV, A., MUDU, P., WOLF, T., THOMPSON, C. W., KABISCH, M. N., KORN, H., STADLER, J., BONN, A. eds. 2017. *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas: Linkages between Science, Policy and Practice. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. SpringerOpen. Leipzig (Germany). p. 337. ISBN 9783319537504.
6. BRICKELL, Ch., ed., 2008. *A-Z encyklopedie zahradních rostlin*. Praha: Knižní klub. ISBN 978-80-242-2069-7.
7. BURIAN, S. 2007. *Pnoucí dřeviny a zelené fasády*. NSEV Kladno Čabárna. Kladno. 50 s. Dostupné také z: https://aleph.nkp.cz/F/5FEK61H9XC5G8MNMJTJMAKJXRGXTGMQ2NX41R2LYFQVLIXFK99G-10693?func=full-set-set&set_number=040637&set_entry=000001&format=999
8. BURIAN, S., DOSTÁLOVÁ, J., OLŠAN, J., PEJCHAL, M. 2011. *Zelené fasády: jednodenní odborný seminář, 6. října 2011, Praha [elektronický zdroj]*. [Praha]: Společnost pro zahradní a krajinářskou; sdružení, [2011]. 1 CD-ROM.
9. BURKHARD, B. 2014. *Bylinková zahrádka: co je skutečně důležité*. Praha: Grada Publishing, 160 s. ISBN 978-80-247-5253-2.
10. ČERMÁKOVÁ, B., MUŽÍKOVÁ, R. 2009. *Ozeleněné střechy*. Praha: Grada. Stavitel. ISBN 978-80-247-1802-6.
11. DAVIES, G. 2017. *Bylinky: původ, tradice, fakta, použití*. Přeložil: Zdenka PODHAJSKÁ. Praha: Euromedia. Esence. ISBN 978-80-7549-082-7.
12. DIXON, G. 2006. *Vegetable Brassicas and Related Crucifers: Crop production science in horticulture*. 14. UK: CABI. ISBN 0-85199-395-8.
13. DOSTAL, P. 2017. Zelené střechy a fasády: ekonomický nástroj adaptace na změny klimatu. Tepelná ochrana budov. 2017 (20). ISSN 1213-0907. s. 45-51.

14. DOVER, J. W. 2015. *Green infrastructure: incorporating plants and enhancing biodiversity in buildings and urban environments*. London: Routledge. ISBN 978-0-415-52124-6
15. HIEKE, K. 2003. *Seznam doporučených odrůd rostlin*. Praha: Svaz školkařů České republiky, 95 s.
16. HLAVA, B., TÁBORSKÝ, V., VALÍČEK, P. 1998. *Tropické a subtropické zeleniny: pěstování a využití*. Praha: Brázda. Naše hoby. ISBN 80-209-0274-0.
17. JANDÁK, J., E. POKORNÝ a A. PRAX, 2001. *Půdoznalství*. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-559-3.
18. JENKINS, N. 2015. *Wall Planters and Wall Plant: Practical guide to vertical gardening*. USA: RKE Publications. ISBN 978-9963-2150-1-0.
19. JOHNS, J. 2019. *Vertical Gardening: A Complete Guide to Growing Food, Herbs, and Flowers in Small Spaces*. Tennessee: Groundswell Books. ISBN 978-1-57067-375-7.
20. KELLY, J., HILLIER, J. 2004. *Hillier Gardener's Guide to Trees and Shrubs*. 2nd. Devon: David & Charles. ISBN 0715301306.
21. KOBLÍŽEK, J. 2006. *Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků*. 2. dopl. vyd. Tišnov: Sursum. ISBN 80-7323-117-4.
22. KÖHLER, M. 2008. *Green façades – a view back and some visions*. Published by Urban Ecosyst, 423 s. doi:10.1007/s11252-008-0063-x.
23. KUNT, M., ČECHOVÁ, K., JAKUBCOVÁ, E., RAICH, B., NĚMEC J. 2017. Téma měsíce: Zahrady jinak Nová technologie vertikálních zelených stěn v ČR, časopis Zahradnictví. 2017 (1). 8-10.
24. LAMBERTINI, A. 2007. *Vertical Gardens: bringing the city to life*. London: Thames and Hudson. ISBN 978-0-500-51369-9.
25. LEMAIRE, J., 1995. *Bonus-Malus Systems in Automobile Insurance*. New York: Springer Netherlands. ISBN 978-94-011-0631-3.
26. MAAG, S. K., MAAG, R., MAAG, M. 2019. *Vertikální zeleninové zahrádky: skvělé nápady do malého prostoru*. Přeložil Magdaléna POMIKÁLKOVÁ. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2242-4.
27. MALINOVÁ, M., ŠPETLÍK, L., HAŠ, S. 2016. *Vertikální pěstební systémy*. Floristika. 19 (3). s. 82-84.
28. MALÝ, M. a kolektiv. 2012. *Květinářství I*. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola ve spolupráci s nakl. Rebo. ISBN 978-80-904782-7-5.
29. MAREČEK, F. 2001. *Zahradnický slovník naučný 5, R - Z*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací. ISBN 80-7271-075-3.

30. MARGOLIS, L., ROBINSON, A. 2007. *Living systems: innovative materials and technologies for landscape architecture*. Boston: Birkhäuser. ISBN 978-3-7643-7700-7
31. NĚMEČEK, J., SMOLÍKOVÁ, L., KUTÍLEK, M. 1990. *Pedologie a paleopedologie: celostátní vysokoškolská příručka pro stud. přírodověd. fak., skupiny stud. oborů geologické vědy*. Praha: Academia. ISBN 8020001530.
32. NOVÁKOVÁ, A. 2004. *Okrasné trávy*. Praha: Grada. Česká zahrada. ISBN 80-247-0820-5.
33. OLŠAN, J. 2011. *Historické ohlédnutí: historie vývoje opěrných konstrukcí pro pěstování rostlin. Zelené fasády: sborník z odborného semináře z listopadu 2011*. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu, občanské sdružení. Praha. 67 s.
34. OTRUBA, I. 2002. *Zahradní architektura: tvorba zahrad a parků*. Šlapanice: ERA. ISBN 8086517136.
35. PAVLOVÁ, L. a L. FISCHER, 2011. *Růst a vývoj rostlin*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1913-2.
36. PAVLŮ, L. 2019. *Základy pedologie a ochrany půdy*. V Praze: Česká zemědělská univerzita. ISBN 978-80-213-2952-2.
37. PELEŠKA, S. 2008. *Zelenina na zahrádce a na balkoně*. Praha: Ottovo nakladatelství. ISBN 978-80-7360-771-5.
38. PETŘÍKOVÁ, K. 2006. *Zelenina: pěstování, ekonomika, prodej*. Praha: Profi Press. ISBN 80-86726-20-7.
39. PFOSE, N., JENNER, N., HENRICH J., HEUSINGER J., WEBER, S. 2013 Gebäude, Begrünung und Energie: Potenziale und Wechselwirkungen. Darmstadt. Technische Universität Darmstadt. p. 33.
40. PIKOVÁ, H. 2011. *Role organické hmoty v půdě a požadavky na moderní substráty*, Zahradnictví 2011, č. 2, příloha s. 56-57, ISSN 1212-378
41. PRATH-KREJČOVÁ, I. 2019. *Zahrada: přírodní, okrasná, užitková*. Praha: Grada Publishing, 280 s. ISBN 978-80-271-1172-5.
42. RATH, J., KIEßL, K. 1989. Auswirkungen von Fassadenbegrünungen auf den Wärme- und Feuchtehaushalt von Aussenwänden und schadensrisiko. Fraunhofer-Institut für Bauphysik, IBP Bericht Ftb-4/1989.
43. RICE, G. 2006. *Encyclopedia of Perennials: The Definitive illustrated reference guide*. London: Dorling Kindersley. ISBN 9780756613433.
44. SIMPSON, D., 2017. *Vertical Gardening: Guide On Vertical Gardening For Beginners For Homesteading*. Usama Ahmed. ISBN 9781508074069.

45. SINGH, D. J., DAVIDSON, J. 2016. *The Green Wall: Learning More about Vertical Gardening*. Mendon Cottage Books. ISBN 9781370146550.
46. ŠIMEČKOVÁ, J., VEČEŘOVÁ, I. 2010. *Zelené střechy naděje pro budoucnost*. Svaz zakládání a údržby zeleně. Brno. 38 s. ISBN: 9788025491232.
47. ŠTURSA, J. 2016. *Dřeviny: opadavé i stálezelené v ilustracích Věry Ničové*. Ilustroval: Věra NIČOVÁ. Praha: Aventinum. Artia (Aventinum). ISBN 978-80-7442-082-5.
48. TRIPP, T., 2013. *Vertical Gardening Tips For Beginners*. USA: Speedy Publishing. ISBN 9781683688525.
49. TSAROUHAS, G., 2014. *Green Walls Green Roofs: Designing Sustainable Architecture*. Images Publishing. ISBN 9781864705522.
50. WOOD, A., BAHRAMI, P., SAFARIK, D. 2014. *Green Walls in High-Rise Buildings: An output of the CTBUH Sustainability Working Group*. Australia: The Images Publishing Group Pty Ltd. ISBN: 978-18-647-0593-5.

Elektronické zdroje:

1. BOHDALOVÁ, Z., 2018. Péče o vegetační zelené stěny. <https://www.ireceptar.cz/> [online]. [cit. 2020-07-01]. Dostupné z: <https://www.ireceptar.cz/zahrada/pece-o-vegetacni-zelene-steny.html>
2. FLOWER COMPANY, 2020. Flower company: rozkveteme vás. <https://www.flower-company.cz/> [online]. [cit. 2020-07-03]. Dostupné z: <https://www.flower-company.cz/>
3. HOSKOVEC, L. ALLIUM FISTULOSUM L. – cibule zimní (ošlejš) / cesnak zimný. <https://botany.cz/> [online]. 2019 [cit. 2020-04-28]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/allium-fistulosum/>
4. HOSKOVEC, L. FRAGARIA VESCA L. – jahodník obecný / jahoda obyčejná. <https://botany.cz/> [online]. 2007 [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/fragaria-vesca/>
5. NĚMEC, J., 2020. Cascade garden: vertikální kaskádové zahrady. <https://cascadegarden.nemec.eu/> [online]. [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: <https://cascadegarden.nemec.eu/>
6. PAZDERA, Z. Salvia officinalis – šalvěj lékařská. <https://botanika.wendys.cz/> [online]. 2015 [cit. 2020-04-30]. Dostupné z: <https://botanika.wendys.cz/>
7. PIVEC, J. Údaje o stanici [online]. Česká zemědělská univerzita Praha. 22.června 2017. [cit. 2020-04-28]. Dostupné z: <http://meteostanice.agrobiologie.cz/ostanici.php>

9 Samostatné přílohy

Veškeré údaje z jednotlivých měření po dobu 12 měsíců jsou nahrány na CD, které je přiložené k bakalářské práci.