

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradnictví



Uplatnění trvalek v systému vertikální zeleně

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Petra Suldovská

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

© 2015 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Uplatnění trvalek v systému vertikální zeleně" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10.4.2015

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Pavlu Matiskovi, Ph.D. za pomoc a čas, který věnoval konzultacím při tvorbě této diplomové práce.

Souhrn

Tato diplomová práce se zabývá sledováním vhodnosti použití trvalek ve vertikální zeleni.

Trvalky jsou rostliny vytrvalé s nedřevnatějícími stonky a schopností přežívat venku na zahradě více let. Zimu přečkávají zpravidla jen podzemní orgány, nadzemní části na podzim odumírají (s výjimkou několika stálezelných druhů).

Vertikální zeleň se používá k ozeleňování stěn ve městech. Vertikální stěny vnášejí do prostoru měst život a tolik potřebnou zeleň.

Pokus pěstování trvalek vhodných do vertikálních stěn probíhal na pěti stěnách rozmístěných na různých stanovištích – plné slunce, stín, polostín. Nosné stěny byly zhotoveny ze snadno dostupných stavebních materiálů – kari sítě, kulatiny a netkané textilie, vyplněny zahradnickým rašelinovým substrátem s přísadkou zeolitu, kompostu a písku. Doplňeny kapkovou závlahou. Byly osázeny různými druhy trvalek na konci léta roku 2013.

Po přezimování, kdy byl zaznamenán 25% úhyn rostlin, byly vysázeny nové druhy, případně rostliny doplněny. Již od počátku se některé rostliny jeví jako nevhodné ať již svou mohutnější stavbou, váhou listových růžic a mělkými kořeny, kdy došlo k vypadávání nebo slabým růstem. Naopak některé druhy se okamžitě zapojily a vytvářely bohaté trsy, krásné květy a působily velmi pěkným dojmem.

Rostliny byly vyhodnocovány dle bodového systému, který zahrnoval barevnost, kompaktnost, estetiku a růst – omezování okolních druhů.

V dnešní době, kdy se jen málokdy nabízí neomezené prostory a ceny pozemků jsou vysoké, hledáme řešení, jak efektivně dostat co největší množství zeleně do měst.

Vertikální zahrady představují velký potenciál pro stěny domů a fasády, které by jinak nenašly uplatnění nebo by splynuly v šedi města.

Ve střední Evropě jsme ovšem na začátku a nemáme tolik zkušeností s vertikálními stěnami v exteriéru. Několik společností, které tuto formu pěstování zabývají, sami ještě zkouší a ověřují pomocí pokusů životnost takovýchto fasád.

Ovšem již nyní můžeme konstatovat, že vertikální zahrady mají velkou budoucnost.

Klíčová slova: vertikální stěny, trvalky, systém zeleně, uplatnění trvalek

Summary

This diploma thesis deals with monitoring the suitability of perennial plants in vertical greenery systems.

Perennials are plants with non woody stalks and ability to be out in the garden more years. In principal only subsoil parts outlive winter. Parts above the surface die off during autumn (with the exception of some evergreen species).

Vertical green is used for planting on walls in the cities. Vertical walls bring to life the city space and much needed greenery.

Our experiment planting perennials suitable for vertical walls took place on five walls located in different stands – full sun, shadow and semi-shadow.

The supporting walls were made from very convenient and easy-to-find building materials such as metal frames, round timber or felt fabric filled with horticultural peat substrate with addition of zeolite kompost and sand. We also installed drip irrigation to supply the plants with water. These vertical constructions were planted with various kinds of perennials in the end of summer 2013.

After wintering, we noticed 25% plant die-off. We planted new kinds or added new ones of the same type. From the very beginning it was clear that some plants were not suitable for vertical gardening, either because of their robust growth or because of their heavy weight and shallow roots. Some kinds had a tendency to fall out or their growth was very weak. On the contrary, other plants thrived from the very beginning and made rich clusters and beautiful blooms. Their first impression was also very nice.

Plants were evaluated according to a point system, which included color, compactness, aesthetic and growth – restriction of neighboring species.

Nowadays when there is a lack of unlimited space and the prices of land are very high, we look for effective solutions how to bring more greenery into towns.

Vertical gardens have a great potential for house walls and facades, which would otherwise not be used at all or they would just blend in with the greyness of a town.

In Central Europe we are still at the beginning of the process and we lack experience with vertical walls in exteriors. There exist companies which focus on this form of growing plants, however, they are still in the phase of experimenting and finding out what works by testing the longevity of such facades.

Even now we can state that vertical gardens have great future ahead.

Key words: vertical walls, greenery systems, perennial plants suitability

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Cíl práce.....	9
3 Literární rešerše	10
3.1 Zahradní trvalky	10
3.2 Použití trvalek	12
3.2.1 Ošetřování trvalek.....	13
3.2.2 Choroby, škůdci, plevelé	16
3.3 Vertikální zahrady	17
3.3.1 Funkce vertikálních zahrad	24
3.3.2 Druhy vhodné k pěstování ve vertikálních stěnách	26
3.3.3 Podmínky pro růst, fyziologie rostlin	27
3.4 Trvalky potenciálně vhodné do vertikální stěny	30
4 Metodika	42
4.1 Vyhodnocení rostlin	43
5 Výsledky	45
5.1 Frekvence monitorování.....	45
5.2 Druhy vysazené v roce 2013.....	47
5.3 Druhy vysazené v roce 2014.....	80
5.4 Celkové vyhodnocení.....	90
5.4.1 Druhy sledované od ledna 2014 do prosince 2014	90
5.4.2 Druhy vysázené v roce 2014	91
6 Diskuze	92
7 Závěr	96
8 Seznam literatury	98
9 Samostatné přílohy	102

1 Úvod

Trvalky jsou rostliny vytrvalé s nedřevnatějícími stonky a schopností přežít venku na zahradě více let. Zimu přečkávají většinou jen jejich podzemní orgány. Nadzemní části na podzim odumírají – s výjimkou několika málo stálezelených druhů.

Termín trvalky vlastně vyjadřuje způsob pěstování rostlin v našich podmínkách.

Jsou to rostliny různých čeledí, řádů a rodů, čili botanicky nejsou nijak příbuzné. Rostou v nejrůznějších klimatických a půdních podmínkách a jsou součástí různých rostlinných společenstev.

K ozelenění měst, kdy na klasickou zeleň již mnohdy nezbyvají plochy, je třeba využít všech možností. Nabízí se varianty střešních zahrad, mobilních nádob a k moderním metodám patří ozeleňování fasád. Zde se můžeme pozastavit nad myšlenkou vertikálních stěn, kdy tyto zahradní prvky vnášejí do městského prostoru život a dynamiku a rostliny samotné mají příznivý zdravotní i psychický vliv na člověka. Způsob pěstování rostlin na stěně nebo-li vertikální zahrady má dvě varianty – se substrátem či bez substrátu. Dále lze systémy rozdělit do několika skupin podle způsobu připevňování na stěny, vysazování rostlin, samotné technologie pěstování. Jedná se především o modulární systémy, policové systémy a plošné konstrukce, textilní systémy, systémy v kombinaci textilie a substrátu. Všechny systémy vyžadují kontinuální dodávku vody, která je zajišťována pomocí kapkové závlahy. Nemůže docházet k individuální záливce, proto je důležité sázet rostliny ideálně se stejnými nebo alespoň podobnými nároky. Totéž platí i o světelných požadavcích pěstovaných druhů. Vertikální systémy jsou vegetačním prvkem bez přímého kontaktu s terénem a proto vyžadují stálý a dostatečný přísun vody a živin a to nejen v vegetačním období, ale také v zimě, pokud nemrzne.

Vertikální stěny jsou vystaveny velkému kolísání teplot v oblasti kořenového systému, také tento faktor je třeba mít na paměti, kdy v zimě při rozsáhlém promrzání odchází k omezenému příjmu vody a zvyšuje se riziko uschnutí a naopak v jarním období může docházet k rychlejšímu oteplování v této oblasti a předčasnému nástupu vegetace. Předpokládá se, že nejvíce ohroženy jsou systémy pěstované v textilních systémech.

V architektuře se zelené fasády uplatňují stále častěji, není u nás zatím tak rozšířené jako v ostatních evropských státech.

2 Cíl práce

Cílem této práce je sledování vitality růstu a estetických vlastností trvalek použitých ve vertikálních stěnách a možnosti uplatnění tohoto typu pěstování v praxi.

Hypotézou je dobrý růst a prosperita u druhů trvalek pocházejících z lokalit s mělkým profilem půdy, které budou dobře snášet úzký (10 cm široký) prostor ve stěnách a budou schopny dobře odolávat mrazům v zimě a vysokým teplotám v létě.

Dalším předpokladem je, že se zde bude dařit rostlinám kompaktním, kterým nedělá problém růst i ve vertikálním systému.

3 Literární rešerše

3.1 Zahradní trvalky

Název trvalky pochází z latinského výrazu *perennials*. Ten vznikl ze spojení slov *per* a *annus*, tedy celoroční, ve smyslu vytrvalý, stálý, ustavičný, věčný, ba dokonce nesmrtelný (Větvička et al., 1998).

Trvalky (pereny) jsou podle botanické definice víceleté rostliny, které na rozdíl od letniček a dvouletek během svého života několikrát kvetou a přinášejí semeno (Vaněk et al., 1973). Záhonová trvalka je otužilá rostlina, která netvoří dřevnaté stonky – listy a stonky zpravidla s příchodem zimy odumírají a zjara vyrůstají nové. Některé trvalky jsou stálezelené. Záhonové trvalky se obecně považují za trvalé obyvatele zahrad (Hessayon, 2001). Trvalka je rostlina, která obvykle kvete každý rok, což se zdá dost jednoduché. Trvalky poskytují působivé barvy zdaleka i z blízka v každém ročním období (Rice, 2006). Je třeba počítat s tím, že doba květu většiny trvalek je omezená. Zpravidla kvetou jako druh 14, 20 někdy 40 dní. Jen některé druhy kvetou delší dobu (Větvička et al., 1998).

U trvalek nepříznivá období zpravidla přecházejí pouze podzemní orgány s očky připravenými pro příští vegetaci. Nepříznivá období, které musí rostliny přečkat, totiž nemusí být jen období nedostatku tepla (v zimě), ale mohou to být také období nedostatku vody (léto) nebo období nedostatku světla (Vaněk et al., 1973).

Většina trvalek přezimuje za normálních podmínek spolehlivě, některé však mohou uhynout při silných mrazech bez sněhové pokrývky nebo při vysoké vlhkosti půdy v zimě (Hessayon, 2001).

Mrazuvzdornost = schopnost odolávat mrazu okolo $-20 - 23^{\circ}\text{C}$. Jde však o průměrný statistický údaj. Mrazuvzdornost je do určité míry spojena se stanovištěm, stářím rostliny, výškou sněhové pokrývky i dlouhou dobou mrazů (Šonský et Součková, 2013).

Trvalky rostou v nejrůznějších klimatických podmínkách a jsou součástí různých rostlinných společenstev. Znalost přírodních stanovištních podmínek umožňuje dobře se orientovat v požadavcích rostlin na pěstitelské prostředí. Každý klimatický typ oblasti přírodního rozšíření vymezuje dost podstatně nároky rostlin na teplotu, celkové roční množství srážek a jeho rozdělení během roku, na kvalitu půd a také na vzdušnou vlhkost

(Pasečný, 2003). K tomuto názoru se přiklání Šonský et Součková (2013), kteří uvádějí, že trvalky rostou na různých stanovištích po celé zeměkouli. Z pohledu jejich pěstování příliš

nezáleží na tom, z jakého kontinentu pocházejí, ale v jakých podmínkách na přírodním stanovišti rostou. Pokud mají podobné podmínky půdní, vláhové, teplotní i světelné, mají i podobný způsob pěstování. Rostliny z různých kontinentů se tak mohou pěstovat společně. Také Vaněk et al., (1973) uvádí, že původ trvalek musíme posuzovat podle toho, z jakého prostředí pocházejí a nikoli podle toho, z kterého jsou státu nebo světadílu. Rice (2006) se shoduje s výše uvedenými autory v názoru na skutečnost, že i přes to, že některé druhy rostou jen v domácích podmínkách, je spousta druhů, kterým se daří v různých klimatických regionech.

Při výběru trvalek pro svou zahradu vycházíme především z klimatických podmínek oblasti, kde se zahrada nachází. Tvoří ji neovlivnitelné podmínky jako jsou nadmořská výška, srážky, průměrná roční teplota, množství slunečního svitu. V mikroklimatu zahrady se dá však změnit hodně. Záleží na druzích trvalek, které chceme pěstovat. Můžeme ovlivnit kvalitu půdy, množství závlíkové vody, oslunění nebo naopak přistínění a rovněž zimní ochranu. Pokud vybereme druhy, jejichž nároky na stanoviště budou shodné nebo podobné podmínkám naší zahrady, budou rostliny zdravé a silné, nebudou trpět chorobami ani škůdci a starost o ně bude minimální. Pro každou zahradu a každé stanoviště se dá vybrat dostatek druhů, jenom je nutné znát jejich nároky. Na tom záleží pěstitelský úspěch (Pasečný, 2003).

Rostliny jsou však přizpůsobivé a do určité míry jim zase může vyjít vstříc člověk úpravou stanoviště, takže nakonec na jedné zahradě a dokonce na jednom záhoně lze pěstovat rostliny z různých stanovišť (Vaněk et al., 1973).

Ovšem jak uvádí Rice (2006), podnebí může mít dramatický vliv a rostlina, která je ve svém přirozeném stanovišti vytrvalá, se může chovat jako letnička v oblasti s chladnější zimou. Naše zimy jsou proměnlivé, někdy mírné, vlhké, málo mrazivé, jen s malou sněhovou pokrývkou, jindy může být sněhu více a mrazy mohou klesat pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. V prvním případě je mnoho trvalek, které můžeme obdivovat i v zimě. Při mírné zimě se mohou objevovat i květy časných trvalek (Šonský et Součková, 2013).

Mezi druhy zařazené do pokusu uplatnění trvalek v systému vertikální zeleně bylo použito dvou druhů trav. Okrasné traviny jsou zahradnický významnou skupinou botanicky různých druhů několika čeledí. Pro zjednodušení se používá název traviny nebo trávovité rostliny (Šonský et Součková, 2013).

Jak uvádí Nováková (2004), traviny nás obklopují na každém kroku a jsou s námi dost dlouho, již přes 60 milionů let. Jsou zastoupeny téměř ve všech rostlinných formacích – rostou v tundře i vysoko v horách a dominují společenstvům mírného pásma, stejně jako tropickým travinným porostům zvaným savany.

Vytrvalé traviny vydrží na stanovišti bez přesazování více let (Šonský et Součková, 2013). Termínem trávy nejsou označovány pouze trávy pravé, ale i rostliny podobné. Z praktického hlediska lze trávy rozdělit podle období vegetace na stálezelené a zatahující druhy. Zatahující začínají vegetaci pozdě na jaře, kdy už jsou teploty relativně vyšší, kvetou v létě nebo na podzim a na začátku zimy vstupují do vegetačního klidu. Stálezelené druhy rostou na konci zimy a brzy na jaře a v tomto období také kvetou. Během celého roku svůj vzhled příliš nemění (Nováková, 2004). Jednotlivé druhy trav mají různě zbarvené listy od různých odstínů zeleně, přes šedomodrou až po žlutou a mnohé druhy jsou i pestrolisté. S přicházejícím podzimem se barvy listů postupně mění, barevná stupnice nabývá na zajímavosti a kráse. Hlavně přibývají barvy žlutá, okrová, hnědá až červená. Kdo zná trávy a jejich barvy v průběhu roku, může z nich vytvořit překrásné barevné kombinace (Vaněk et al., 1973). Nováková (2004) dodává, že trávy pro svou nenáročnost a rozmanitost jsou široce použitelné. Šonský et Součková upřesňují, že se v zahradách používají jen druhy a kultivary okrasných travin, které jsou nápadné vzhledem, květem, zbarvením listů či habitem rostliny.

3.2 Použití trvalek

Zahrada je nejintimnějším prostředím pro odpočinek člověka (Mareček et al., 1975). Život moderního, zvláště pak městského člověka je pod neustálým vlivem technických, jím samým vytvořených prostorů a prvků. Dobře vyprojektovaná a založená zahrada je fenoménem, který v dnešním civilizací poznamenaném světě dokáže nejlépe obnovit duševní i fyzickou pohodu člověka. Umožňuje jeho důvěrný styk s prostředím, z něhož vyšel, a s předměty, kterých se může kdykoliv dotýkat, o které může pečovat a těšit se z jejich přirození krásy a užitku (Šonský, 1995).

Trvalky jsou velice širokou pěstitelskou a botanickou skupinou (Vít, 2005).

Krása trvalek je v tom, že vyhovují malým i velkým zahradám a mohou být použity v mnoha různých stylech (Rosenfeld, 2003). Tvoření kompozic z trvalek a jejich vysazování patří mezi nejkrásnější zahradnické práce. Vyžaduje jistou znalost i představivost (Větvička et al., 1998). Společnou vlastností zahradních květin je, že dostatečně nápadně kvetou a tím mají výrazný okrasný účinek (Hessayon, 2001).

Trvalky se opět stávají běžnou součástí soukromých zahrad a začínají pronikat i do veřejných prostor (Baroš, 2011).

Květinový záhon není nic neměnného, co se zřizuje jednou provždy. V tom právě je jeho kouzlo pro toho, kdo rád pracuje s rostlinami, neboť může stále měnit a doplňovat

květinovou výsadbu a využít tak bohatý sortiment opravdu krásných druhů, které by se mu najednou na zahradu nevešly (Vaněk et al., 1973).

Květiny představují jednu z nejdůležitějších skupin rostlin pěstovaných na našich zahradách. Jsou nejdůležitějším zdrojem barevnosti zahradního prostoru. V celé své šíři mnoha tisíc kultivarů mohou z barevného hlediska vytvořit prakticky libovolná barevná seskupení. S ohledem na značně široký sortiment můžeme z výtvarného hlediska při vhodně sestaveném druhovém a odrůdovém zastoupení dosáhnout toho, že záhony plynule pokvetou po celou dobu vegetace, od předjaří až do úplného zámrazu (Mareček et al., 1975).

Jak uvádí Vaněk et al. (1973), je samozřejmostí také to, že se snažíme aby sousedící druhy trvalek spolu barevně harmonovaly a aby v době květu vytvářely pěkné barevné kontrasty. To nevyvrací názor, který zastává Hessayon (2001), že trvalkové záhony jsou většinou mnohobarevné.

Mareček et al.(1975) uvádí, že barevnost se musí brát v úvahu od samého počátku tvarového i prostorového formování každé kompozice a nemůže se od ní oddělovat.

Květy trvalek jsou zastoupeny každou barvou a párování dává vzniknout zajímavým vzorům a to vše za podpory různých tvarů květin. Trvalky mají obrovský barevný rozsah a to nejen v době květu, ale také texturou listů (Rice, 2006). Obrovské množství vyšlechtěných kultivarů téměř u každého druhu nabízí nepřehledné možnosti výškových i barevných kombinací (Šonský et Součková, 2013).

Květiny jsou nejdůležitějším zdrojem barevnosti zahradního prostoru. Čím více krásných vzpomínek a představ v nás zahrada a její detaily vyvolají, tím bohatší a různotvárnější bude její působnost (Mareček et al., 1975).

3.2.1 Ošetřování trvalek

Vaněk et al. (1973) k péči o trvalky uvádí, že když se v charakteristice trvalek zmínili, že ve srovnání s jinými skupinami květin vyžadují mnohem méně práce, není tím řečeno, že nepotřebují vůbec žádné ošetřování. Potřeba práce je však podstatně menší než u letniček. Práce spojené s ošetřováním nejsou stejné každý rok. Pro život zahrady jsou všechna roční období významná (Šonský, 1995).

Záhony všech pěstitelských skupin květin se liší podle stupně jejich údržby. Ten je dán souborem pracovních operací v technologii udržovací péče a četností jejich opakování v průběhu vegetační sezony. Podle těchto atributů je možné záhony rozdělit na intenzivně a extenzivně ošetřované (Kut'ková, 2013).

Zvolíme-li však pouze druhy, jejichž stanovištní nároky odpovídají přirozeným podmínkám na naší zahradě, budou rostliny zdravé a silné i při mnohem menší péči (Vaněk et al., 1973). Ovšem Vaněk et al. dále uvádí, že v prvním roce po výsadbě jim musíme věnovat určitou péči, která je prakticky stejná jak u jiných květin. Teprve v dalších letech, když trvalky urostou, práce podstatně ubývá. Samozřejmě není to stejné u všech druhů.

Jak uvádí Šonský (1995), v zapleveleném prostředí nemají trvalky naději na přežití. Větvička et al.(1998), proto upozorňuje, že při pěstování trvalek je prvním předpokladem dokonalé odplevelení. Stejného názoru je i Vaněk et al. (1973), kdy dodává, že nejdůležitější prací při přípravě půdy pro trvalky je dokonalé odplevelení, které je jedním z hlavních předpokladů úspěchu při pěstování trvalek. Podceňování této práce se v budoucnosti nepříjemně vymstí. Zvláště nepříjemné jsou plevele, které se rozrůstají podzemními oddenky. Nejčastěji jsou to pýr, bršlice kozí noha, pcháč polní, podběl, rukev lesní, pryskyřník, přeslička aj. všechny mají stejně nepříjemnou vlastnost – stačí ponechat v půdě kousek oddenku a popřát jim dostatek klidu, zakrátko se zase rozrostou.

Trvalky jsou často neuvěřitelně přizpůsobivé a spokojeně rostou i v méně ideálních podmínkách. Některé trvalky jsou odolnější než ostatní (Rice, 2006).

Stejně důležitá jako příprava půdy je i péče o trvalky během roku. Ta nespočívá jen ve včasné zálivce, ale i v pravidelném přihnojování, okopávání, pletí, odstraňování odumřelých částí, sledování choroba škůdců a v boji s nimi (Větvička et al., 1998). Není důležité vždy a za každou cenu půdu zlepšovat, když některé druhy porostou lépe v půdě nezlepšené (Vaněk et al., 1973).

Důležité je trvalky sázet na správnou vzájemnou vzdálenost. Správná vzdálenost je taková, při níž vyspělé rostliny vytvářejí celistvý masiv s přitom se mohou dobře vyvinout a vzájemně si nepřekázejí, tzn. že rostliny nemají být vysázeny příliš hustě, protože to je na úkor jejich vývinu, a ani naopak příliš řídké, aby během sezony nezůstala mezi nimi prázdná místa. Hustota výsadby tedy závisí na velikosti rostlin a na jejich schopnosti rychle se rozrůstat (Vaněk et al., 1973). S tímto se ztotožňuje i názor, který zastává Pasečný (2003) a to ten, že důležitá je také hustota výsadby rostlin, které musí mít dostatek volného prostoru. Jednak aby se mohly dobře vyvíjet a vzájemně si nekonkurovaly, a také lépe vynikne krása každé z nich.

V prvním roce založení trvalkové partie se musíme starat především o to, aby se rostliny co nejdříve ujaly a co nejrychleji urostly. Musíme tedy častěji zalévat, avšak smíme půdu zbytečně přemokřovat, nýbrž udržovat stálou, stejnoměrnou vlhkost (Vaněk et al., 1973). V souladu s tím uvádí Hessayon (2001), že pravidelnou zálivku za suchého počasí

potřebují všechny trvalky v prvním roce po výsadbě. Stejně tak uvádí Rosenfeld (2003), že nově vysázené trvalky je nutné zalévat pravidelně a to i ty, které jsou suchomilné. Jakmile mají dobře vyvinuté kořeny, zavlažovací režim se mění v závislosti na rostlině, stanovišti i roční době.

Vodu do půdy dostáváme zálivkou, nejčastěji postříkem. Nejvhodnější doba pro zálivku je časně ráno. Rostliny i povrch půdy jsou po nočním poklesu teploty ochlazený a nehrozí nebezpečí šoku. Další vhodný čas je večer. Vyvarujeme se však zálivky v největším slunečním úpalu, neboť prudkým ochlazením dochází k poškození rostlinných pletiv a k zabrzdění růstu (Šonský, 1995).

Jak uvádí Satti et al. (2004), potřebu závlahy hodnotíme i podle zastoupení jednotlivých druhů v porostu, hlavně podle druhu a hloubky kořenového systému.

Rostliny, které se intenzivně rozrůstají je třeba hlídat, aby neprorostly mezi sousední méně konkurence schopné druhy. Dojde-li k tomu, je nejlepší je odstranit. Na druhé straně kladem takovýchto rostlin je vysoká půdní pokrývnost. Brzy se dokáží rozrůst do pěkných hustých koberců (Větvicka et al., 1998). Pokryvný záhon je samostatná kategorie velkoplošných, kobercových záhonů, bez dominant, z jednoho (případně i více) druhů rostlin (Šonský et Součková, 2013). Pasečný (2003) dodává, že u kobercových druhů není květ až tak důležitý, spíše si u nich ceníme charakteru růstu nebo hezkého olistění během celé vegetace.

U trvalek je vhodné ořezávat odkvetlá květenství nebo i jednotlivé květy. Rostliny se tak zbytečně nevysilují tvorbou semen. Zbavíme je nepěkných částí, čímž zabráníme samovolnému výsevu do okolí. U některých trvalek tak dosáhneme remontování tj. opakovanému kvetení (Pasečný, 2003). Stejně doporučení uvádí i Hessayon (2001) a to, že odstraňování odkvetlých květů není možné ve všech případech, ale u mnoha květin je velmi prospěšné z několika hledisek – záhon dostává upravený vzhled, prodlužuje se celková doba kvetení a po hlubokém seřiznutí stonků s květy následuje u některých trvalek druhá vlna kvetení koncem sezony. Vaněk et al. (1973) též doporučuje, že pokud chceme trvalky zmladit, odstraňujeme u nich květenství nebo je po odkvětu seřezáváme. Odstraňováním jednotlivých odkvetlých květů nebo květenství dosáhneme značně prodlouženého kvetení.

Na podzim ostříháme žloutnoucí listy, zatahujících trvalek až u země, stálezelené ponecháme a naopak zakryjeme. Ať už je zimní kryt jakýkoliv, ponecháme jej na rostlinách až do předjaří, kdy už se nedají očekávat žádné silnější mrazy. Stejně tak Vaněk et al.(1973) uvádí, že na jaře, kdy se již nedají čekat silnější mrazy, začneme příkrývku uvolňovat. Příliš dlouho ponechaná příkrývka je také nebezpečná, zvláště u rostlin, které brzy na jaře raší.

Slabé výhony na jaře odstraňujeme, pro získání bohatšího a hustšího vzhledu rostliny

(Rosenfeld, 2003).

U trav je nejdůležitějším pravidlem odstraňovat každý rok na jaře staré listy – stálezelené trávy není potřeba úplně ostříhat, obvykle stačí vyčesat z trsů suché čepele. Zatahující, jimž nadzemní část zasychá je v následující sezoně nezbytně sestříhnout několik centimetrů nad zemí. Nejlepší termín je předjaří – březen (Nováková, 2004).

Mají-li rostliny dobře prospívat a vytvořit požadovaný efekt je nutné se při výběru řídit jejich nároky n stanoviště, požadavky na půdu, slunce a vláhu. Většina rostlin je značně přizpůsobivá a roste i na méně vhodném stanovišti (Šonský et Součková 2013).

Změnám budou během let podléhat také vlastní požadavky některých rostlin na stanoviště. Nejčastějším případem je změna požadavků na množství spotřebované vody. Pokud jsou rostliny mladší, stačí např. na určitém typu stanoviště plně pokrýt jejich spotřebu vody. Růst těchto rostlin je proto v tomto období příznivý. V určité etapě jejich vzrůstu však množství vody v půdě přestane stačit zvýšenému výparu těchto rostlin, což způsobí stagnaci v jejich růstu. Tvoření zahrady musí být tedy spojeno nejen s výsadbou rostlin, ale také s jejich odstraňováním (Mareček et al.,1975).

3.2.2 Choroby, škůdci, plevele

Choroby trvalek mohou být vyvolány jednak parazity, jednak neparazitními vlivy. Neparazitické choroby, tzv. choroby fyziologické vznikají jako důsledek reakce rostliny na nevhodné prostředí. Parazitické choroby jsou vyvolány viry, bakteriemi a houbami. Dále jsou poškození rostlin způsobena živočišnými škůdci (Vaněk et al., 1973). Choroby a škůdci se mohou vyskytnout i v nejlépe ošetřované zahradě. Chceme-li mít zdravé rostliny, předcházíme problémům a jestliže se objeví , vypořádáme se s nimi co nejdříve (Hessayon, 2001).

Rostliny napadené škůdci často reagují na toto napadení více či méně specifickým způsobem v závislosti na to, jakým škůdcem, v jaké fázi vývoje a která část rostliny byla napadena (Kazda et al., 2003). Velkým škůdcem trvalek ve vertikálních stěnách jsou měkkýši. Brickell (1999) uvádí, že škodí v noci anebo po dešti. K ochraně patří pravidelné obdělávání půdy, kdy jsou ničena vajíčka škůdců. Tato metoda je u vertikálních stěn nevhodná a podstatě jedinou variantou se jeví aplikace methiocarbových nebo metaldehydových granulí mezi rostliny, případně postřik kapalným metaldehydem.

Šafránková (2005) dodává, že v posledních letech se na poškození okrasných rostlin významně podílejí plži. I když ve dne nejsou vidět, prozradí je otvory vykousané v listech a

stříbřité stopy zaschlého slizu. K ochraně proti slimákům lze využít jak nechemické prostředky (sběr, pasti), tak limacidy např. Ferramol schneckenkorn.

Dalším významným škůdcem ve vertikálních stěnách jsou hlodavci – myši, kteří vyhrabávají zeminu a poškozují tak rostliny, které trpí propadem.

Pod pojmem plevel rozumíme takové druhy rostlin, které rostou na stanovištích, kde je jejich přítomnost nežádoucí. Všeobecně se vyznačují těmito vlastnostmi: jsou to obvykle rychle rostoucí a agresivní druhy, které konkurují pěstovaným rostlinám v příjmu živin a vody, a jsou schopny růst na jakýchkoliv půdách a stanovištích. Ochrana proti nim je často velmi obtížná. Kulturní rostliny mohou být zařazovány ke kategoriím plevelů za určitých podmínek, v závislosti na jejich charakteru. Pokud jsou rostliny příliš agresivní při obsazování stanoviště a potlačují růst sousedních, anebo dochází k jejich samovolnému vysemeňování. Kterýkoliv rostlinný druh se může stát plevelem, jakmile začne převládat v rostlinném společenstvu (např. *Cerastium biebersteinii*) může způsobit problémy (Brickell, 1999).

Pěstitelské zásahy – výměna zeminy, hnojení, zálivka, zimní příkrývka atd. mohou nepříznivé činitele eliminovat, ale vždy jen v omezeném rozsahu a za cenu ekonomických nákladů (Hurych, 1995).

3.3 Vertikální zahrady

Současná zahradní a krajinářská architektura zažívá renesanci v používání květin, obzvláště trvalek. V odborných kruzích se již několik let diskutuje o používání květin ve veřejné zeleni a hledají se nové přístupy k jejich použití, uplatňují se taxony dříve nepoznané nebo zahradnicky nepoužívané. Nejčastěji diskutované otázky jsou spojovány s hledáním inspirativních zdrojů přírodě, s hledáním výrazových prostředků k docílení maximálně atraktivního vzhledu záhonu, s úvahami o možnosti kombinace různých pěstitelských skupin květin na stanovišti, s hledáním nových technologií zakládání a péče o květinové výsadby, a to vše s důrazem na zjednodušení jejich pěstování a na snižování finančních nákladů na jejich zakládání a péči (Kutřková, 2013).

Při současné ceně stavebních pozemků má stavebník prioritní zájem postavit co největší dům se zastavěnou plochou zabírající až 50 % celkové výměry pozemku. Při uspokojení plošných nároků na vjezdy a stání mimo garážové prostory zůstává na zahradní úpravy 30 – 40 % původní plochy (Šonský, 2011).

Všechno nelze řešit pouze výsadbou dřevin, a proto bylo nutné vytvořit takový architektonický prvek, který by splňoval technické i výtvarné požadavky (Šonský, 1995).

Pozornost je také věnována kompozičním aspektům a principům při práci s rostlinami, především květinami, v literatuře označovány termíny Pflanzendesign, Gartendesign, Gardendesign, Designing with plants. Danou problematikou se zabývají významní tvůrci či spolutvůrci soudobých moderních realizací se zastoupením bylin, především trvalek a proto jsou pro zahradního architekta v mnoha směrech zdrojem poučení a inspirace (Kut'ková, 2013).

Zahradní stěny jsou významným architektonickým prvkem, který napomáhá členění zahradního prostoru. Pomocí nich můžeme vytvořit intimní zákoutí, závětrí a stinná místa určená k prožívání neformálního odpočinku. Slouží jako ochrana před sluncem nebo proti větru, mohou současně tvořit velmi účinnou ochranu pro pěstování teplotně náročných a choulostivých rostlin (Šonský, 2005).

Výhled z oken od sousedů narušuje soukromí v zahradě. Našlo se řešení – použití stavební ocelové sítě jako vertikální stěny – clony. Tvoří polozavřená zákoutí, což zahradě dodává určité napětí a i zdánlivě větší velikost (Klaas, 1997).

Pěstování rostlin na svislé konstrukci (vertikální zahrady či záhony) není sice úplnou novinkou, ale je podstatně mladší formou „ ozelenění“. Původně se podobný způsob pěstování rostlin omezoval jen na drobné aplikace. Teprve posledních pár desetiletí se vertikální záhony začínají prosazovat ve větším měřítku a to jak v interiéru, tak také v exteriéru (Burian, 2011).

Je možné konstatovat, že obliba květin za posledních dvacet let v České republice roste. Vedle tradičních forem květinového detailu, s nímž se setkáváme ve veřejné zeleni v podobě intenzivně ošetřovaného záhonu, se objevují nové formy použití květin, podstatně delší dobu již realizované ve vyspělých evropských státech v podobě společenstev inspirovaných přírodou nebo vertikálních zahrad po vzoru Patricka Blanca (Kut'ková, 2013). Burian (2011) dodává, že velký zájem veřejnosti o zelené fasády dokázal vzbudit právě Patrick Blanc se svým konceptem „mur vegetal“. Piková (2011) zastává stejný názor, když tvrdí, že o velkou popularizaci zelených stěn se v poslední době zasloužil francouzský botanik, vědec a umělecký designér Patrick Blanc, který představil nový způsob vertikálních zahrad.

Charakterizovat současný zahradní styl je velmi obtížné. Je předmětem mnoha odborných a názorových diskuzí teoretiků umění. Styl řešení zahrady nesouvisí s módou, která je též pomíjivá, ale je spíš odrazem života společnosti, odrazem životního stylu. Měl by vycházet z potřebné funkčnosti a respektovat potřebná výtvarná hlediska, jako je krása, avšak

neměl by opouštět rovinu střízlivosti a jednoduchosti. Musí být v souladu s okolním prostředím a s architekturou budovy (Šonský, 2011).

Vertikální zahrady nabízejí velký potenciál pro jinak nevyužité stěny a fasády (Dostálová, 2011).

Vertikální zahrada vnáší život do mrtvého prostoru. Vertikální zahrady jsou biotechnologií pro přežití městských obyvatel ve zdraví a pohodě (Klusová, 2011).

Její stanovisko potvrzuje i Burian (2011), který tvrdí, že význam zeleně pro kvalitu životního prostředí ve městě, respektive v sídlech vůbec, je nesporný. Zeleň představuje přírodní složku sídla a protíváhu mrtvé hmoty budov a komunikací. Půda v zastavitelném území sídel je drahá a při snaze o co nejekonomičtější využití řeší investoři složité dilema – na jednu stranu vnímají zeleň jako neproduktivní plochy, na druhou stranu si jsou vědomi, že klienti zeleň vyžadují a investice se přítomností zeleně zhodnocuje. Vzniká tak problém jak do sídel dostat maximum zeleně významné pro kvalitu obytného prostředí a zároveň maximálně využít území pro zástavbu. Optimální je bez pochyby zachovat co největší podíl nezastavěných ploch. Tam, kde již to není možné, je jednou z možností využití netradičních forem vegetace umístěné přímo na stavbách formou zelených fasád a zelených stěn.

Rostliny jsou nenahraditelný přírodní prvek podílející se na tvorbě každé zahrady. Jsou základním stavebním kamenem nezbytným k vytvoření zahradní kompozice. Ve svém souboru představují velké množství výtvarných hodnot nejrůznější kvality a charakteru. Jsou živé a mění svůj vzhled jak v průběhu roku, tak v průběhu svého růstu a vývoje. Každoročně přirůstají, až dosáhnou cílové velikosti. Mohou existovat jen za určitých okolností, které jsou dány půdními a klimatickými podmínkami (Šonský, 2011).

Dostálová (2011) dodává, že při využití vhodných rostlinných druhů pro konkrétní stanoviště lze vytvořit vegetační plochy podle určitých představ. Které mohou být osázené druhy kvetoucími na jaře, v létě nebo stále zelenými trvalkami. Rosenfeld (2003) doporučuje zakomponovat trvalky stálezelené a velmi brzy a pozdě kvetoucí a udržet tak dlouho atraktivitu. Rice (2006) tvrdí, že většina trvalek jde snadno pěstovat. Ale jak uvádí Šonský (1995), ne vždy lze pěstovat vše, po čem toužíme.

Trvalky mají tu výhodu, že zpravidla vytvoří dostatek listové hmoty i květů hned v prvním roce výsadbě, takže jsou v nově založené zahradě často jediným barevným prvkem (Šonský et Součková, 2013).

Z hlediska atraktivity prostoru mohou být vertikální zahrady jako forma intenzivní zeleně nesporně zajímavé (Burian, 2011).

Stěny, zdi, fasády se tradičně ozeleňují pomocí pnoucích rostlin, vysázených do půdy u jejich paty či – jde-li o zdi opěrné – též u jejich koruny. Výjimečně pak byly doposud využívány rostliny – většinou opět liány, ale i další typy rostlin – vysazované do nádob a koryt, které jsou na stěně zavěšené, či umístěné na balkónech. V relativně nedávné době se pak toto pěstování rostlin zakořeněných ve/na stěně modifikovalo do systémů připomínajících více či méně hydroponii. Kontinuální dodávka vody a živin umožnila podstatně zredukovat objem a hmotnost prostorů pro kořeny jednotlivých exemplářů rostlin, a tím stěny souvisle pokrýt tímto pěstebním médiem. Rostliny tak mohou být do stěny vysazovány v hustém sponu, což umožňuje vytvořit souvislý povrch nejenom z lián, jak tomu je u výše naznačených způsobů ozelenění stěn. Potencionálně využitelné tak jsou nižší keře a polokeře, keříčky a široká škála vytrvalých bylin, opět především nižšího vzrůstu. Toto podstatné rozšíření sortimentu rostlin výrazně obohatilo možnosti kompozičního ztvárnění stěn. Přitažlivost zvyšuje i neobvyklost tohoto ozelenění – co bylo doposud (ve větším rozsahu) myslitelné jen ve víceméně horizontálním provedení, je teď realizovatelné ve vertikální poloze (Pejchal, 2011). Piková (2011) dodává, že rostliny samozřejmě rostou stále stejně, Patrick Blanc však ukázal možnost využití moderních materiálů a technologií, například vysoce nasákové syntetické netkané textilie či moderních rozvodů vody.

Současné vertikální zahrady měly své předchůdce např. tzv. „mechové stěny“ osazované letničkami, patří mezi ně i „vertikální skalka“ vytvořená před více než 40 roky v Botanické zahradě a arboretu MENDELEU v Brně (Pejchal, 2011).

Zjednodušeně lze systémy bez spojení s volnou půdou rozdělit do tří základních skupin (Pejchal, 2011).

Policové systémy mají na stěně předvěšené nádoby či koryta, ve kterých se rostliny pěstují obdobným způsobem jako tzv. mobilní zeleň v terestrické úrovni či na plochých střeších.

Modulární systémy umožňují pomocí prefabrikovaných prvků zavěšovaných na nosnou konstrukci celoplošně pokrýt stěnu, na kterou mohou být instalovány s předem v nich předpěstovanými rostlinami, v případě potřeby mohou být i snadno vyměňovány. Prostředím pro rostliny jsou nejčastěji:

- **Kazety** z kovového či umělohmotného pletiva, vyplněného substrátem. Buďto jde o materiály používané v produkčním zahradnictví v hydroponických systémech (kamenná vlna, recyklované textilie, formaldehydová pěna, mech a kokosové vlákno), nebo se využívají obdobné materiály jako pro extenzivní ozeleňování střeš, především jednovrstevné stavby

(drobný štěrka z porézních vulkanických materiálů a recyklovaných cihel, drcená zrna expandovaného jílu).

- **Substrátové desky** z modifikovaných pěnových hmot či minerálních vláken.
- **Žlabové systémy** vyplněné obvykle substrátem obdobných vlastností jako při extenzivním ozeleňování střech.
- **Porézní povrchy** jako bezprostřední nosné médium pro rostliny; nejčastěji se používají keramické či kamenné desky (travertin).

Plošné konstrukce – mají vegetační prostory sestavené – alespoň částečně – z materiálů dodávaných na „běžné metry“. Rostliny do nich mohou být vysazovány až po jejich instalaci na stěně a případná výměna jejich částí je (poměrně) komplikovaná.

Nejčastějšími variantami jsou:

- **Textilní systémy** ze dvou vrstev netkané textilie, z nichž vnější má štěrbinu pro výsadbu rostlin, např. známý „mur vegetal“ od Patricka Balnea.
- **Systémy z textilie a substrátu**, ve kterých je vhodný materiál (např. kamenná vlna) na povrchu kryt netkanou textilií se štěrbinami nebo kruhovými otvory pro výsadbu rostlin.
- **Porézní povrchy stěn** jako bezprostřední nosné médium pro rostliny.

Všechny systémy vyžadují kontinuální dodávku vody nejenom během vegetace, ale i v průběhu zimy, pokud nemrzne. Většina to řeší na principu kapkové závlahy.

Kapková závlaha je systém skládající se ze série hadiček s malou světlostí zakončených seřiditelnou tryskou. Většina kapkových zavlažovacích systémů se napájí vodou za zásobníku plněného vodou hadicí připojenou na vodovod. Systém lze však připojit na vodovod přímo. Množství dodávané vody se musí vždy pečlivě sledovat a seřizovat podle potřeb rostlin. Ty jsou různé v závislosti na ročním období a na počasí (Brickell at al., 1999).

Pejchal (2011) dodává, že vlastně není prakticky možná individuální závlaha jednotlivých druhů, je tudíž nutné používat druhy s obdobnými nároky. Stejný názor zastává i Větvička et al. (1998), který doporučuje aby se vedle sebe raději nesázely rostliny s odlišnými nároky. Nejenže to vypadá nepřírozně, ale zpravidla to ani není funkční.

Když chceme pochopit, jak používat trvalky na zahradě, musíme vědět jak rostou (Rosenfeld, 2003).

Vertikální zahrady jsou vegetačním systémem bez kontaktu s terénem a proto vyžadují trvalý a dostatečný přísun vody a živin. Lze využít běžnou zavlažovací techniku, příslušně upravenou podle podmínek konkrétního objektu. Zavlažování je možné sledovat a řídit dálkově pomocí elektronického ovládání (Dostálová, 2011).

Výpadky v dodávce vody rostlinám nastávají relativně snadno ucpáním závlahy. Vzhledem k malé zásobě vody v kořenovém prostoru rostlin pak v létě rychle dochází k jejich poškození až odumření. Zvýšenou citlivost lze očekávat u systémů, ve kterých je nejmenší zásoba vody – textilní a s porézními povrchy. Nerovnoměrné zásobení vodou může nastat i v tom případě, kdy jsou jednotlivé etáže závlahy od sebe příliš vzdálené (Pejchal, 2011).

Přinejmenším z dlouhodobého hlediska se žádný systém neobejde bez dodávky živin, realizovatelné jen tzv. hnojivou závlahou. Důležité je v této souvislosti i pH nosného média, dané jak vlastnostmi substrátu, tak závlahové vody a v ní obsažených hnojiv. Podobně jako u zásobování vodou je i v tomto případě prakticky nemožný individuální přístup k jednotlivým taxonům rostlin (Pejchal, 2011). Pasečný (2003) dodává, že pro správný vývoj rostlin a jejich zdárný růst je důležitá také půdní reakce (pH). Většina běžných trvalek nemá až tak vyhraněné nároky a prospívá dobře v neutrálních půdách.

Ve vertikálních systémech hrozí větší a rychlejší kolísání teplot v kořenovém prostoru rostlin a tím i větší nebezpečí jejich poškození mrazem či naopak vysokými teplotami. Ve druhém případě se toto nebezpečí zvyšuje s nedostatečným provlhčováním nosného média. Rozsáhlejší promrzání kořenového prostoru též více omezuje příjem vody a tím zvyšuje pravděpodobnost zimního uschnutí rostlin obzvláště stálezelených. Rychlejší prohřívání kořenového prostoru v předjaří může způsobit předčasný nástup vegetace a tím opět rostliny poškodit. Dá se předpokládat, že nejvíce budou ohroženy rostliny v textilních systémech (Pejchal, 2011).

Vedle řady účinků samotných rostlin lze očekávat i nezanedbatelné působení technické složky systému, především pokud jde o izolační funkci (Pejchal, 2011). To potvrzuje i Burian (2011), který uvádí, že u vertikálních zahrad je problematické mluvit o ochraně fasády, protože vertikální zahrady se vlastně stávají sama fasádou. Životnost vertikální zahrady je přitom obvykle nižší a náklady na zřízení a údržbu vyšší než u vlastní fasády objektu. Blanc (2012) oponuje, když uvádí, že životnost vertikální zahrady je dlouhodobá, kdy se správným materiálem a při profesionálním upevnění na zeď může vydržet bez větší úpravy až 15 let. Zvažuje-li se délka trvání vertikální zahrady, k většině investic dochází v průběhu počáteční realizace. To znamená, že finanční riziko je velmi nízké.

Na druhou stranu i vegetace vertikální zahrady má příznivé tepelně izolační vlastnosti, snižuje přehřívání pláště a tepelné výkyvy, a tím zachycuje prach a exhalace, snižuje hlučnost a zlepšuje komfort pobytu v budově (Burian, 2011).

Mareček et al. (1975) uvádí, že zakrytím vhodných stěn popínavými rostlinami můžeme velmi podstatně snížit teplotní a vlhkostní výkyvy v našem prostředí, kdy člověk

pocit'uje například zvýšení relativní vlhkosti vzduchu, kromě teplých dní, vždy jako snížení teploty. Totéž můžeme aplikovat na vertikální stěny. Piková (2011) dodává, že vertikální zahrady ovlivňují mikroklima budovy, odbourávají škodliviny.

Přínosy jsou však vykoupeny velkou nákladností a snadnou „zranitelností“ tohoto systému ozelenění, jež z něho činí exkluzivní záležitost (Pejchal, 2011).

Rovněž jako součást protihlukových opatření jsou vertikální zahrady velice účinné (Burian, 2011).

Vliv okolí na rostliny může být velmi zřetelný. Budovy, stromy a další vertikální objekty v sousedství modifikují jak světelné a tepelné poměry, tak proudění vzduchu. Nezanedbatelný vliv na mikroklima mají i navazující horizontální povrchy. Samotný výběr rostlin nemusí vést k uspokojivým výsledkům, není-li tato situace zohledněna v projektu možností diferencovat intenzitu zářivky v jednotlivých sektorech (Pejchal, 2011).

Praktické zkušenosti s představenými systémy jsou ve venkovních prostorech střední Evropy doposud minimální. Dále je třeba zdůraznit, že ve střední Evropě doposud chybí pro jeho použití ve venkovním prostoru dostatek zkušeností (Pejchal, 2011).

Serrats (2012) uvádí, že zelené zdi se hodí především do teplých regionů na slunečnou východní nebo jižní stěnu budov. Nabízejí ochranu před přímým slunečním zářením.

Přesto, že se zelené fasády i zelené střechy v architektuře uplatňují stále častěji, není u nás jejich rozšíření stále ještě na takové výši, jako v jiných evropských státech a na nízké úrovni je i povědomí o možnostech jejich uplatnění (Burian, 2011).

Dostálová (2011) doplňuje, že dosavadní zkušenosti s používáním vertikálních stěn v exteriérech pocházejí z oblasti střední Evropy, především z Německa a Itálie.

Pěstování rostlin bez substrátu jen na speciální netkané textilii má bezesporu některé výhody (sterilita, nižší hmotnost), ale také nevýhody, je to přeci jen značně extrémní prostředí a zejména v zimě a v tvrdších klimatických podmínkách přežije jen málokterý druh rostlin. Vedle technologie používané Patrickem Blancem tak řada firem rozvíjí i jiné technologie, pro které nachází inspiraci jak u starých zahradnických mistrů, tak také u jiných moderních materiálů (Burian, 2011).

Burian (2011) dále popisuje systém vertikálních stěn se substrátem, kdy tento typ lze potkat v široké škále modifikací. Zásadní rozdíly lze spatřovat v použitém substrátu a zejména v jeho uchycení. Existují varianty s kompaktním substrátem v drátěných koších kde není prostor pro jednotlivé rostliny podstatně omezován a varianty se substrátem fixovaným v jednotlivých buňkách.

3.3.1 Funkce vertikálních zahrad

Společně s moderními vertikálními zahradami můžeme v urbanizovaném prostředí s nedostatkem prostoru vytvořit oázu klidu (Piková, 2012).

Vertikální zahrada je měnící se animací. Na rozdíl od klasických stavebních povrchů čím starší, tím je krásnější. Vertikální zahrada zvýší estetiku a prestiž budovy (Klusová, 2011).

Vertikální zahrady nabízejí velký potenciál pro jinak nevyužité stěny a fasády (Dostálová, 2011).

- Estetický architektonický prvek a lákavý „zelený“ image. Zvýšení estetické hodnoty budovy. Živé umění na fasádě.
- Zdravý život a příjemná pohoda uprostřed přírodní zeleně. Pozitivní vliv na zdraví člověka.
- Tlumení hluku díky snížené zvukové odrazivosti vegetačních ploch.
- Zlepšení mikroklimatu v budově a jejím okolí.
- Zelený plášť chrání budovu před přehříváním fasády v létě a prochlazením v zimě.
- Zvlhčování vzduchu, ochrana před smogem, zachycení a filtrace polétavého prachu a škodlivin.
- Vázání oxidu uhličitého, tvorba kyslíku.
- Zachycení srážkové vody v exteriérech a nižší odtok do kanalizace.
- Zvýšení rozmanitosti rostlinných druhů ve městě.
- Ekologická vyrovnávací plocha, prostor pro život flóry a fauny
- Chrání fasádu před sprejery.

Vertikální zahrady mohou mít výtvarně působící zpracování, podobně jako je tomu u okrasných zahrad (Klusová, 2011).

Burian (2011) dodává, že vertikální zahrada zlepšuje životní podmínky lidí díky četným výhodám.

- Ozelenění krajiny/prostředí, kdy lidé mohou žít blízko přírody i ve městech, kde byla fauna a flora zlikvidována.
- Zlepšení kvality ovzduší – oživené stěny absorbují látky znečišťující ovzduší, a tudíž snižují znečištění produkované vozidly a průmyslem. To vede ke zlepšení kvality ovzduší a snížení počtu dýchacích onemocnění.
- Regulace teploty, kdy vertikální zahrada pomáhá oteplovat budovu v zimě a ochlazovat v létě.

- Estetické hledisko, kdy vertikální zahrada nachází uznání jako mnohem pěknější než holý beton.
- Zvuková izolace . rostliny a vrstva vzduchu mezi vertikální zahradou a budovou působí jako protihluková ochrana.
- Zlepšení bezpečnosti, kdy v místech, kde byla aplikovaná vertikální zeleň, nedochází k vandalismu.

Výše uvedené výhody potvrzuje i Klusová (2011), kdy uvádí, že vertikální zahrady jsou biotechnologií, která umí čistit vzduch, odhlučnit interiérové i exteriérové prostory, snížit náklady na topení v zimě a klimatizaci v létě a příjemně ochladit a osvěžit přehřáté prostory.

Blanc (2012), uvádí, že jím patentovaná zelená stěna se skládá ze tří částí: kovového rámu, PVC vrstvy a vrstvy plsti. Kovový rám může být zavěšený na stěnu nebo stát také samostatně. Poskytuje tak prostor pro vzduchovou mezeru působící jak velmi efektní tepelný a zvukový izolační systém. Burian (2011), potvrzuje, že v kombinaci měkké struktury zeleně a tvrdého jádra dosahují vertikální zahrady velké účinnosti ve zvukové pohltivosti i neprůzvučnosti.

Zahrady u nových domů jsou obvykle malé a design musí těmto kompaktním prostorům odpovídat. Být moderní znamená být aktuální, tj. ovlivněný tím, co nás v současnosti obklopuje, ať už nové stavební a krajinářské materiály, stavební metody, architektura, technika nebo výtvarné umění včetně módy a designu výrobků (Gavin, 2005).

Rozměry vertikální zahrady mohou být libovolné. Při výběru vhodných rostlinných druhů ji lze aplikovat v jakémkoliv prostředí – světlo, teplota, vítr, vlhkost vzduchu atd. a to v jakémkoliv městě libovolného klimatického pásma. Vertikální zahrady lze tedy vytvořit v kterémkoliv městě na světě (Broto, 2010).

Blanc (2008), uvádí, že vertikální zahrada se dá pěstovat na libovolné zdi, plotě nebo jiném vertikálním prostoru. Umožňuje tak vytvořit si dostatek zeleně i v omezeném prostoru. Piková (2012), dodává, že společně s moderními vertikálními zahradami můžeme v urbanizovaném prostředí s nedostatkem prostoru vytvořit oázu klidu a pohody.

Pěstování rostlin bez substrátu jen na speciální netkané textilii má bezesporu některé výhody (sterilita, nižší hmotnost), ale také nevýhody, je to přeci jen značně extrémní prostředí a zejména v zimě a v tvrdších klimatických podmínkách přežije jen málokterý druh rostlin. Vedle technologie používané Patrickem Blancem tak řada firem rozvíjí i jiné technologie, pro které nachází inspiraci jak u starých zahradnických mistrů, tak také u jiných moderních materiálů (Burian, 2011).

Burian (2011) dále popisuje systém vertikálních stěn se substrátem, kdy tento typ lze potkat v široké škále modifikací. Zásadní rozdíly lze spatřovat v použitém substrátu a zejména v jeho uchycení. Existují varianty s kompaktním substrátem v drátěných koších kde není prostor pro jednotlivé rostliny podstatně omezován a varianty se substrátem.

Dostálová (2011), popisuje nové patentované systémové řešení Optigreen pro ozelenování svislých stěn v interiérech i na vnějším plášti budov, které nabízí možnost vytvoření rozmanitých, estetických a architektonicky zajímavých ploch trvale porostlých vegetací. Jedná se o systém, který je tvořen předsazenými stavebnicovými hliníkovými panely, které jsou z výroby naplněny substrátem a na místě se osazují rostlinami. Tyto panely se zavěšují na závěsné profily, přišroubované na stěnu nebo fasádu. Burian (2011) uvádí příklady variant tvořených plochými drátěnými koši, vyráběné francouzskou společností GreenWall nebo varianty se speciálním substrátem od firmy GSKy Plant Systéme Inc. Substrát je naplněný do kazet, které jsou překryty fólií či textilií s kruhovými otvory pro výsadbu rostlin. K substrátu společnost uvádí jen to, že se jedná o strukturní substrát bez půdy. Kořeny rostlin se zde mohou rozrůstat relativně svobodně, nadzemní část je ale omezena jen na otvory v překrývané fixační fólii. Piková (2012) dodává, že od roku 2009 na českém trhu funguje společnost Sundar Italia, která se od roku 2007 zabývá systémy vertikálních zahrad. Při tvorbě vychází z principů zahrad Patricia Blanca a nabízí varianty do exteriérů i interiérů. Klusová (2011) si při vývoji vertikálních zahrad zadala cíle, aby použité materiály byly zdravotně nezávadné, citlivé pro životní prostředí, recyklovatelné a nekorodující s certifikáty pro použití ve stavebnictví. Samozřejmostí mělo být splnění podmínek platné legislativy a jednoduchá montáž. Výsledkem je velice příznivá cena, která je pouhým zlomkem cen systémů používaných ve světě a dává potenciál českým firmám se s touto technologií prosadit nejen v Česku, ale i v zahraničí.

3.3.2 Druhy vhodné k pěstování ve vertikálních stěnách

Vedle poznatků z prvních realizací vertikálních zahrad ve střední Evropě je třeba vycházet z našich zkušeností s pěstováním rostlin na skalkách či ve štěrbinách suchých zídek (Piková, 2011). Takové rostliny se nazývají petrofyty a oreorfyty, kdy petrofyty jsou rostliny rostoucí na skalách s bezprostřední vazbou na geologický substrát, s minimálním množstvím navátého, nebo naplaveného substrátu, tudíž musí umět získávat vodu ze vzdálených míst a k tomu jim dopomáhá jejich kořenový systém (Spence, 2003). Jak uvádí Hanzelka (2007),

petorfyty jsou rostliny se specifickým vodním režimem, které špatně snášejí konkurenci jiných, zejména bujněji rostoucích druhů rostlin. Preferují spíše minerální substrát s nízkým podílem organické složky. V často mikroskopických spárách mezi kameny téměř vždy dosáhnou k nějaké vodě. Pokud jsou vysazeny v půdě, vyžadují velmi dobrou drenáž, spíše štěrkovitou zem a málokdy přežívají dlouhodobé zimní přemokření substrátu.

Ze skalních rostlin tzv. petorfytů naší flóry se běžně pěstuje například *Dianthus plumarius*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Ceterach officinarum*, *Saxifraga rosacea*, *Alyssum saxatile*. Z cizích druhů je to například *Inula candida*, *Euphorbia myrsinites*, *Petropythum caespitosum* (Holzbecher et al., 1982).

Oreofyty jsou rostliny horské (Rice, 2006). Mezi oreofyty řadíme mimo jiné *Allysum*, *Campamulla carpatica*, *Campanula portenschla*, *Dianthus plumarius*, *Sedum*, *Saxifraga*, *Sempervivum*, *Arabis*, *Gentiana* aj. (Vít, 2001).

Existuje spousta pěných rostlin, které se mohou na zdech usadit, aniž by vyžadovaly jakoukoliv péči. Jednou z nejlepších je *Aubrieta*. Vytváří velký převislý polštář a pokud se to po ní žádá, snese dokonce i severní expozici. Ve stěnách též dobře roste *Omphalodes cappadocica*, jenž se obzvláště dobře hodí do stínu (Lloyd, 1994).

Holzbecher et al.(1982) uvádí, že nelze jednoznačně prohlásit, že vegetace alpského stupně je vždy nízká, k zemi přitisklá, aby využívala mikroklimatického efektu. Rostliny osidlující sutě jsou dobře přizpůsobeny hlavně svými kořeny. Kořenový systém bývá zpravidla mohutně vyvinutý, hlavní kořen proniká velmi hluboko.

3.3.3 Podmínky pro růst, fyziologie rostlin

Každému organismu se nejlépe daří při souhrnu určitých podmínek prostředí, které označujeme jako optimální podmínky existence daného druhu. Nejnevhodnější podmínky, za kterých může organismus přežít, označujeme jako minimální nebo naopak maximální při horní hranici. Rozpětí mezi oběma hranicemi je různé pro různé druhy (Jelínek et Zicháček, 1998).

Zelené rostliny zcela nezbytně potřebují z prostředí jen několik jednoduchých látek: vodu, oxid uhličitý, kyslík a některé minerální látky. Bez vody nemohou v rostlině probíhat prakticky žádné procesy. Průměrný obsah vody v nedřevnatých částech se pohybuje kolem 60 – 90 % hmotnosti čerstvé rostliny (Kubát et al., 1998).

Voda tvoří podstatnou část rostlinného organismu. Je dopravním médiem živin, které se ve formě vodního roztoku dostávají kořeny do rostlinného těla. Voda proudí z půdy a

kořenovým vztlakem stoupá rostlinou až do listů, kde se zčásti vypařuje do ovzduší (Šonský, 2011). Klusová (2011) uvádí, že vertikální zahrady vznikly při řešení problému čištění vody. Je zbytečným plýtváním doplňovat vodní systém vertikálních zahrad drahou upravovanou pitnou vodou. Takovou vodu rostliny v přírodě neznají.

V určitých situacích může zásobování rostlin vodou příznivě ovlivnit vodorovný či alespoň šikmý povrch substrátu, jak je tomu u žlabových systémů vertikálních stěn, protože lépe zachycuje dešťovou vodu a méně ji vypařuje (Pejchal, 2011).

V rostlinných pletivech se udržuje napětí – turgor. Při nedostatku vody turgor klesá a rostlina vadne, při dlouhotrvajícím nedostatku může odumřít. Výpar vody z rostlin závisí na ročním období, denní teplotě a intenzitě slunečního záření. Přílišnému výparu vody se rostlina brání sama uzavíráním průduchů na listech. Intenzita výparu závisí jednak na velikosti listů a jednak na počtu průduchů. Čím méně průduchů rostlina má, tím více je odolnější vůči vadnutí (Šonský, 2011). Příjem vody je možný zásadě celým povrchem těla. Závisí na tloušťce kutikuly a počtu průduchů. V zemi kořenující vyšší rostliny přijímají většinu vody z půdy kořenovou soustavou (Kubát et al., 1998). Nedostatek vody způsobuje veliké škody při přezimování stálezelených rostlin v zimním období. Projevuje se to zvláště citelně při dlouhotrvajících zimách, kdy je půda zamrzlá a brání rostlinám v příjmu vody. U stálezelených transpirační pochody ani v zimních měsících neustávají. Vzhledem k tomu, že rostliny nemohou chybějící vodu doplnit, narůstá vodní deficit a rostliny v důsledku nedostatku vody schnou (Šonský, 2011). Rozsáhlejší promrzání kořenového prostoru ve vertikálních stěnách též více omezuje příjem vody a tím zvyšuje pravděpodobnost zimního uschnutí rostlin obzvláště stálezelených (Pejchal, 2011).

Teplota ovlivňuje přímo rychlost metabolismu, a tím rychlost růstu a vývojových změn. Rostlina nejlépe roste a vyvíjí se při určité optimální teplotě (Kubát et al., 1998). Teplo je významný činitel růstu. Podněcuje příjem živin a růst a podporuje život v půdě. Většina rostlin, které v našich podmínkách rostou, začíná vegetovat při 1 – 5°C, to je tepelné minimum. Při teplotě nad 40°C rostliny odumírají, proto se tato hranice nazývá teplotní maximum. Nejvhodnější teplota, tzv. tepelné optimum pro růst rostlin, se pohybuje od 20 do 30°C (Šonský, 2011). Ve vertikálních stěnách hrozí větší a rychlejší kolísání teplot v kořenovém prostoru rostlin a tím i větší nebezpečí jejich poškození mrazem či naopak vysokými teplotami (Pejchal, 2011). Prudké teplotní výkyvy mezi nocí a dnem, kdy teplota stoupá již nad 10°C, bývají příčinou popraskání rostlinných pletiv a tvorby mrazových desek. Jedinou ochranou proti těmto škodám je správná volba pěstovaných rostlin vzhledem k místním stanovištním podmínkám. Kde stanoviště neodpovídá požadavkům rostlin, je třeba

danou rostlinu nepěstovat (Šonský, 2011). Složky podílející se na bilanci tepla aktivního povrchu ve své interakci způsobují, že se povrch půdy ohřívá nebo ochlazuje, a to na povrchu více a dříve než ve větších hloubkách (Kožnarová et Klabzuba, 2011). Rychlejší prohřívání kořenového prostoru v předjaří může způsobit předčasný nástup vegetace. Nutno s tímto poznatkem počítat ve vertikálních stěnách, kde je prostor pro kořenovou soustavu omezený (Pejchal, 2011).

Světlo patří k dalším nenahraditelným vegetačním faktorům. Je zdrojem energie pro složitý proces fotosyntézy. Jako ekologický faktor ovlivňuje intenzitu asimilačních procesů, intenzitu růstu rostlin a fototropické pohyby rostlinných orgánů, případně změny v jejich anatomické stavbě. Různé druhy rostlin mají rozdílné požadavky na množství světla (Šonský, 2011). Bohatost druhů umožňuje vytvářet esteticky působivé kompozice tematicky motivované, například světlomilné nebo naopak snášející zastínění (Šonský, 1995). Podle toho rozeznáváme rostliny světlomilné, pohostinné a stínomilné (Vít, 2005). Různé druhy rostlin vyžadují také rozdílnou délku osvětlení, aby mohly kvést a plodit. Podle světelných nároků na délku dne rozlišujeme rostliny krátkého dne, které potřebují pro tvorbu květu den kratší než 12 hodin. Rostliny středního dne nejsou na délku dne příliš náročné a kvetou v době, kdy den bývá kolem 12 hodin. Rostliny dlouhého dne vykvétají za dne delšího než 12 hodin (Šonský, 2011). Orientace vertikálních stěn ke světovým stranám podstatně modifikuje světelné a tepelné poměry. Ve spojení s vertikality a dalšími vlastnostmi pěstebního media dochází především u stěn orientovaných ke slunci k extrémním hodnotám a výkyvům teploty. Obzvláště plně osluněné se vyznačují extrémními podmínkami. Rostliny na nich musí být výrazně odolné jak k vysokým teplotám a slunečnímu úpalu, tak zimnímu poškození (Pejchal, 2011).

Vzduch je pro rostliny zdrojem kyslíku a kysličníku uhličitého, pro rostliny které jsou schopny poutat vzdušný dusík, jsou i jeho zdrojem. Obsah vodních par, tzv. vzdušná vlhkost ovlivňuje transpiraci. Je-li vzduch příliš suchý, výpar se zvyšuje a rostlina trpí nedostatkem vody. Nadměrná vlhkost vzduchu také škodí, napomáhá rozvoji houbových chorob, hnilob apod. Vzduch neustále proudí a jeho mírné proudění je pro rostliny prospěšné z hlediska provětrání prostoru. Naopak silné vzdušné proudění má na rostlinstvo nepříznivý vliv, způsobuje zvýšený výpar, snížení asimilace a četná mechanická poškození nadzemních částí rostlin (Šonský, 2011). Budovy, stromy a další vertikální objekty v sousedství ovlivňují světelné i tepelné poměry a proudění vzduchu. Vliv okolí je komplikující především v těch případech, kdy je příčinou rozdílných podmínek v jednotlivých částech stěny. Samotný výběr

rostlin nemusí vést k uspokojivým výsledkům, není-li tato situace zohledněna v projektu s možností diferencovat intenzitu závlivy v jednotlivých sektorech (Pejchal, 2011).

Pokud se jedná o vertikální systém se substrátem, Kliková et Mózler (2001) doporučují, že nezákladnější substrát pro skalničky vznikne smícháním drnovky, jemného pisku a rašeliny. Takový substrát je provzdušněný a přitom dobře zadržuje vodu. Tuto základní směs lze později upravovat podle potřeby a požadavků rostlin tím, že se do ní přidávají další příměsi, např. listovka, lesní hrabanka nebo pařeništní zem.

3.4 Trvalky potenciálně vhodné do vertikální stěny

Acaena buchananii

Čeleď: *Rosaceae*

Půdopokryvná nízká bylina s plazivým růstem.

Dobře kryje půdu.

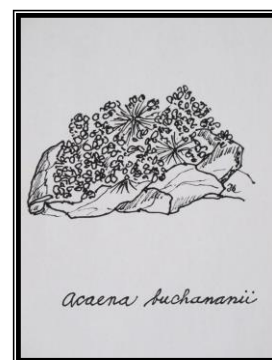
Hodí se na slunné stanoviště, popř. do mírného polostínu.

V zimním období může být choulostivá vůči holomrazům.

Výška: 10 – 20 cm.

Stříbrošedé olistění.

(Hanzelka, 2007).



Obr.1 *Acaena buchananii*

Alchemilla erytropoda

Čeleď: *Rosaceae*

Tvoří přízemní růžici dlanitolaločnatých listů s načervenalými stonky.

Snáší polostín.

Výška: 15 – 20 cm.

(Hanzelka, 2007).



Obr. 2 *Alchemilla erytropoda*

Ajuga reptans

Čeleď: *Lamiaceae*

Bylina vhodná převážně k pokrytí větších plch, které dokáže pokrýt velmi rychle.

Hodí se na slunce i do polostínu. Výška: 15 – 20 cm.

Plazivé rychle zakořeňující oddenky.

(Pasečný, 2003)



Obr.3 *Ajuga reptans*

Alyssum montanum

Čeleď: *Brassicaceae*

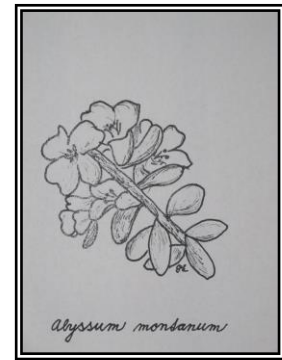
Má plazivý vzrůst – rostliny tvoří poloplazivé keříky.

Vyžaduje slunnou polohu.

Výška: 5 – 15 cm.

Listy plstnaté šedozelené, žluté květy.

(Průka, 1993).



Obr.4 *Alyssum montanum*

Antennaria dioica

Čeleď: *Asteraceae*.

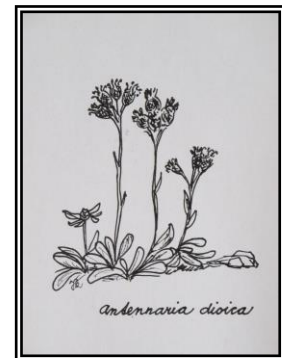
Tvoří přízemní růžici hustě plstnatých stříbrošedých listů, ze které vyrůstá až 30 cm vysoká lodyha.

Snáší plné slunce.

Výška: 5 cm (bez květů).

Snadno se rozrůstá.

(Hanzelka, 2007).



Obr.5 *Antennaria dioica*

Arabis caucasica

Čeleď: *Brassicaceae*

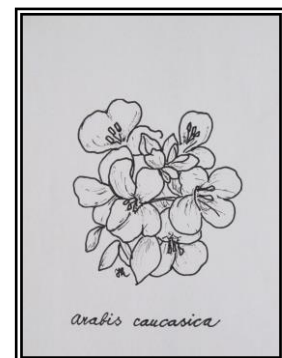
Vytváří přízemní růžice, které se rozrůstají ve velké kobercové prosty.

Vyžaduje slunné stanoviště.

Výška: 20 – 30 cm.

Má růžové květy.

(Průka, 1993, Hanzelka, 2007).



Obr.6 *Arabis caucasica*

Armeria maritima

Čeleď: *Plumbaginaceae*

Vytváří kochánkové trsy z tmavě zelených listů.

Žádá slunné stanoviště – plné slunce.

Bývá spolehlivě zimovzorná.

Výška: 10 – 15 cm.

Celé léto nakvétá růžovými hlávkami na tenkých stoncích.

(Hanzelka, 2007)



Obr.7 *Armeria maritima*

Artemisia schmidtiana

Čeleď: *Asteraceae*

Pravidelný vzrůst, charakteristicky široce polokulovitý.

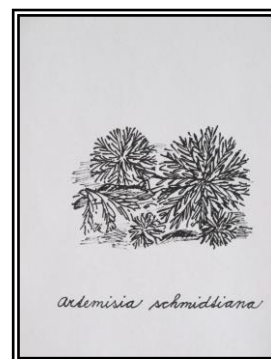
Vytváří malé trsy s poloplazivými oddenky.

Vyžaduje slunné stanoviště.

Výška: 25 – 30 cm.

Má nenápadné květy splývající se stříbrošedým olistěním.

(Pasečný, 2003).



Obr.8 *Artemisia schmidtiana*

Aster alpinus

Čeleď: *Asteraceae*

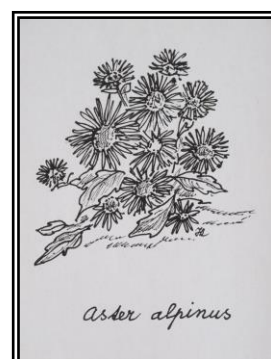
Tvoří přízemní růžice tmavě zelených oválných listů.

Pomocí odnoží se snadno a rychle rozrůstá.

Žádá slunnou polohu.

Výška: 20 – 25 cm (i s květem).

(Pasečný, 2003).



Obr.9 *Aster alpinus*

Aster ericoides 'Snow Flurry'

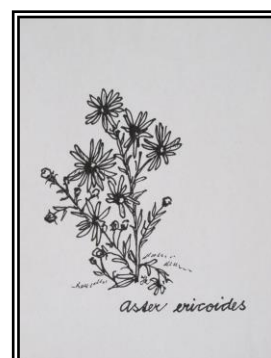
Čeleď: *Asteraceae*

Tvoří kobercové půdopokryvné trsy.

Vyžaduje slunnou polohu.

Výška: 15 – 20 cm.

(Hessayon, 1999).



Obr.10 *Aster ericoides*

Aubrieta deltoidea

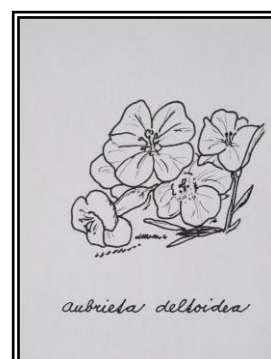
Čeleď: *Brassicaceae*

Vytváří husté trsy, které se v době květu mění v souvislý barevný koberec.

Vyžaduje plné slunce.

Výška: 20 cm.

(Hanzelka, 2007).



Obr.11 *Aubrieta deltoidea*

Bergenia cordifolia

Čeleď: *Saxifragaceae*

Stálezelená trvalka s dužnatým poloplazivým oddenkem.

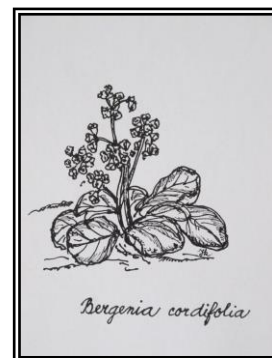
Má tuhé kožovité listy srdcovitého tvaru.

Daří se jí na plném slunci, ale snáší polostín i stín.

Výška: 30 – 40 cm.

Kvete časně zjara bílorůžově.

(Hanzelka, 2007).



Obr.12 *Bergenia cordifolia*

Campanula carpatica

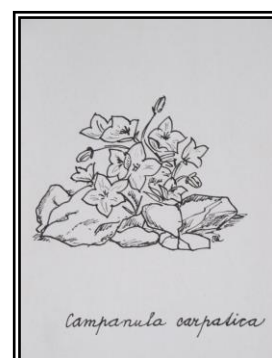
Čeleď: *Campanulaceae*

Tvoří trsy z okrouhle vejčité srdčitých listů.

Daří se jí na slunci, ale snese i polostín.

Výška: 20 – 30 cm.

(Průka, 1993).



Obr.13 *Campanula carpatica*

Cerastium biebersteinii

Čeleď: *Silenaceae*

Roste kobercovitě, je tvořen velkým množstvím

vzpřímených i poléhavých výhonů, porostlých plstnatými

čárkovitými listy, až 3 cm dlouhými.

Daří se mu na slunci i v polostínu.

Výška: 25 cm.

Může se agresivně rozrůstat a vytlačovat ostatní.

(Pasečný, 2003).



Obr.14 *Cerastium biebersteinii*

Dianthus deltooides

Čeleď: *Caryophyllaceae*

Roste polštářovitě.

Pěstuje se velice snadno v mnoha barevných odstínech.

Žádá slunné stanoviště.

Výška: 20 – 25 cm.

(Hanzelka, 2007).



Obr.15 *Dianthus deltooides*

Dianthus gratianopolitanus

Čeleď: *Caryophyllaceae*, Průka (1993) uvádí čeleď *Silenaceae*

Roste polštářově.

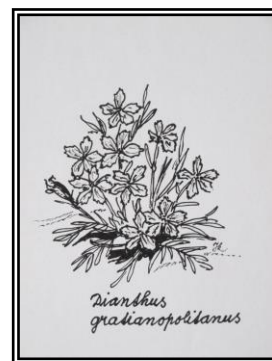
Má úzké a tuhé šedozelené listy.

Vyžaduje slunné stanoviště.

Výška 15 – 20 cm.

Kvete růžově.

(Průka, 1993).



Obr.16 *Dianthus gratianopolitanus*

Euphorbia myrsinites

Čeleď: *Euphorbiaceae*

Vytváří atraktivní habitus, malé kvítky nejsou příliš nápadné.

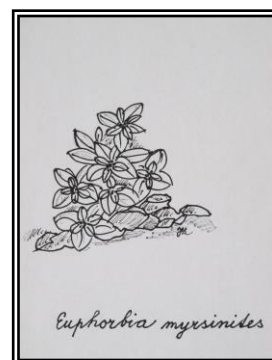
Vyžaduje slunná stanoviště.

Výška: 20 – 30 cm.

Na začátku léta nakvétá zelenavě žlutými květy.

Má modrozelené olistění.

(Hanzelka, 2007).



Obr.17 *Euphorbia myrsinites*

Festuca glauca

Čeleď: *Poaceae*

Tvoří pravidelné husté polokulovité trsy.

Stálezelená tráva.

Žádá slunné stanoviště

Výška: 20 – 25 cm.

Má nápadně modrošedé, jakoby ojíňené drsné listy.

(Nováková, 2004).



Obr.18 *Festuca glauca*

Festuca scoparia

Čeleď: *Poaceae*

Má husté trsy tvořené velmi tenkými smaragdově zelenými listy.

Stálezelená tráva.

Vyžaduje slunná stanoviště.

Výška: 25 cm.

(Nováková, 2004).



Obr.19 *Festuca scoparia*

Gentiana acaulis

Čeleď: *Gentianaceae*

Roste polštářovitě.

Listy uspořádané v růžici

Žádá slunnou polohu, ale snese i mírný polostín.

Výška: 5 – 10 cm.

(Průka, 1993).



Obr.20 *Gentiana acaulis*

Geranium cinereum

Čeleď: *Geraniaceae*

Má zakrslý vzrůst.

Nápadně šedé olistění.

Daří se jí na slunci i v polostínu.

Výška 10 – 15 cm.

(Průka, 1993).



Obr.21 *Geranium cinereum*

Geranium x catanbriense

Čeleď: *Geraniaceae*

Tvoří trsy, které dobře pokrývají půdu.

Má lesklé listy.

Snáší slunné stanoviště i polostín.

Výška: 20 cm.

(Hanzelka, 2007).



Obr.22 *Geranium x catanbriense*

Gypsophilla repens

Čeleď: *Caryophyllaceae*

Vytváří jakoby zpola převislé volné polštáře.

Žádá slunné stanoviště.

Výška: 10 – 15 cm.

(Hanzelka, 2007).



Obr.23 *Gypsophilla repens*

Hemerocallis Stella d'oro

Čeleď: *Liliaceae*

Tvoří husté porosty.

Má úzké trávovité světlezelené listy.

Květy liliovitě žluté.

Vyžaduje slunné polohy.

Výška: 30 cm.

(Spence, 2003).



Obr.24 *Hemerocallis Stella d'oro*

Heuchera sanguinea

Čeleď: *Saxifragaceae*

Tvoří růžici listů na dlouhých stopkách.

Vyniká výraznými karmínově červenými květy.

Vyžaduje stanoviště polostínu.

Výška: i s květy obvykle 40 cm.

(Pasečný, 2003).

Heuchera Palace Purple

Čeleď: *Saxifragaceae*

Tvoří růžici temně fialových listů na dlouhých stopkách.

Vyžaduje stanoviště v polostínu.

Výška 40 – 50 cm.

(Spence, 2003).



Obr.25 *Heuchera sanguinea*

Hosta ventricosa

Čeleď: *Liliaceae*

Listy vyrůstají v přízemní růžici, jsou silně lesklé, tmavě zelené, řapíky dlouhé 20 cm.

Nejlépe roste polostínu.

Výška: v květu 60 – 80 cm.

(Sekerka, 2003).



Obr.26 *Hosta ventricosa*

Iberis sempervirens

Čeleď: *Brassicaceae*

Tvoří nízké, celistvé keříčkovité trsy až polštáře.

Vyžaduje slunné stanoviště.

Výška: 20 – 25 cm.

Kvete bíle v hroznovitých květenstvích.

(Větvička et al., 1998).



Obr.27 *Iberis sempervirens*

Inula ensifolia

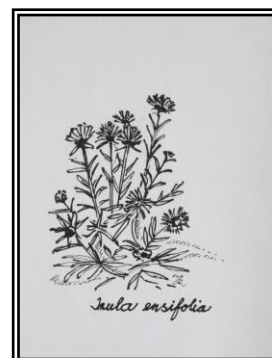
Čeleď: *Asteraceae*

Tvoří trsy hustě olistěných lodyh, které jsou zakončené úbory jasně žlutých květů.

Žádá slunné stanoviště.

Výška: 20 cm

(Pasečný, 2003).



Obr.28 *Inula ensifolia*

Lamium maculatum 'Red Nancy'

Čeleď: *Lamiaceae*

Vytváří nadzemní i podzemní výběžky, kterými se rychle rozrůstá do velkých kobereců

Ozdobná listem i květem.

Ideálním stanovištěm je polostín nebo stín.

Výška: 20 cm.

(Sekerka, 2003).



Obr.29 *Lamium maculatum*

Lychnis viscaria

Čeleď: *Caryophyllaceae*

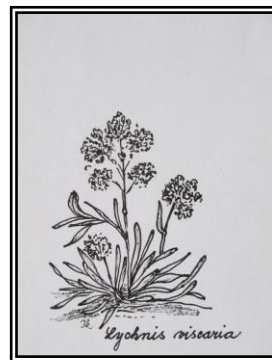
Tvoří husté přizemní růžice úzkých leskle zelených listů.

Vyžaduje slunná stanoviště.

Výška: 30 – 40 cm v květu.

Květy jsou na lepkavých lodyhách.

(Hanzelka, 2007, Pasečný, 2003).



Obr.30 *Lychnis viscaria*

Nepeta faassenii

Čeleď: *Lamiaceae*

Rozrůstá se do větších porostů.

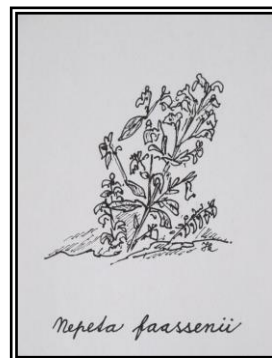
Tvoří husté keříky

Listy jsou aromatické, drobné, sivé barvy.

Žádá slunná stanoviště.

Výška: 20 – 30 cm.

(Pasečný, 2003).



Obr.31 *Nepeta faassenii*

Oenothera missouriensis

Čeleď: *Onagraceae*

Tvoří poléhavé dlouhé červenohnědé lodyhy.

Má svítivě žluté květy a úzce kopinaté listy.

Žádá slunné stanoviště.

Výška: 20 – 30 cm.

(Hanzelka, 2007, Větvička et al., 1998).



Obr.32 *Oenothera missouriensis*

Omphalodes verna

Čeleď: *Boraginaceae*

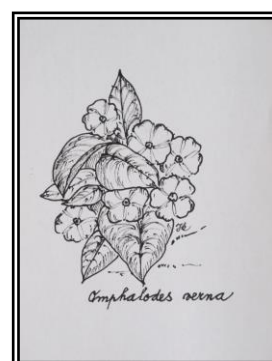
Je půdopokryvný, hodí se k ozelenění větších ploch.

Má nápadné jasně modré květy.

Vyhovuje mu polostín až stín.

Výška: 10 – 15 cm.

(Průka, 1993).



Obr.33 *Omphalodes verna*

Origanum vulgare

Čeleď: *Lamiaceae*

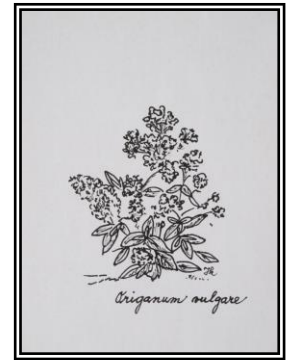
Vytváří kompaktní trsy, hustě olistěné lodyhy.

Celá rostlina je velmi aromatická, používá se jako léčivka.

Vyžaduje slunnou polohu.

Výška: 40 – 60 cm.

(Hanzelka, 2007).



Obr.34 *Origanum vulgare*

Petrorhagia saxifraga

Čeleď: *Silenaceae*

Tvoří trsy složené z jehličkovitých lístků a drobných růžových květů.

Vyžaduje slunnou polohu.

Výška: 15 – 30 cm.

(Průka, 1993).



Obr. 35 *Petrorhagia saxifraga*

Persicaria affinis

Čeleď: *Polygonaceae*

Tvoří půdopokryvné trsy s přezimující nadzemní částí.

Listy se na podzim zbarvují do červena a bronzova.

Stanoviště na plném slunci případně v polostínu.

Výška: 20 cm.

(Rosenfeld, 2003).



Obr.36 *Persicaria affinis*

Platycodon grandiflorus

Čeleď: *Campanulaceae*

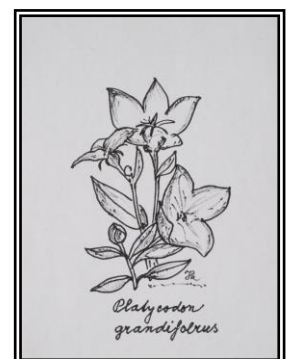
Tvoří vzpřímené lodyhy, které jsou bohatě olistěné kopinatými zubatými listy.

Má široce zvonkovité květy.

Vyžaduje hodně slunce.

Výška: 40 – 50 cm.

(Pasečný, 2003).



Obr.37 *Platycodon grandiflorus*

Saxifraga paniculata

Čeleď: *Saxifragaceae*

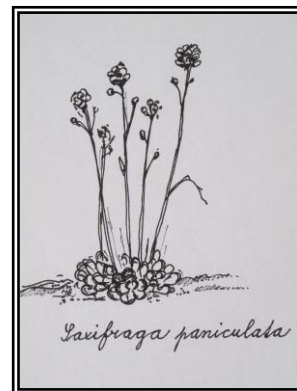
Tvoří listové růžice, tvrdé se zváněnými okraji.

Vyžaduje slunné stanoviště.

Výška: 20 – 30 cm.

Ze středu růžic rostou 20 – 50 cm vysoké lodyhy, zakončené vrcholičnatou latou s 10 – 50 květy.

(Hanzelka, 2007, Větvička et al., 1998).



Obr.38 *Saxifraga paniculata*

Sedum album

Čeleď: *Crassulaceae*

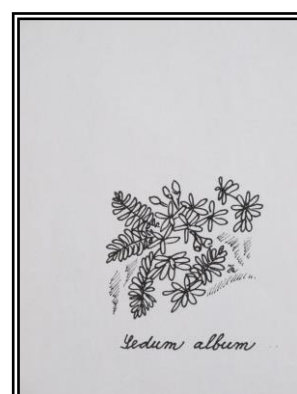
Má tmavě zelené tučné válečkovité lístky.

Žádá slunnou polohu.

Výška: 10 cm

Je ozdobný listy i květy

(Průka, 1993).



Obr.39 *Sedum album*

Sempervivum hybrid

Čeleď: *Crassulaceae*

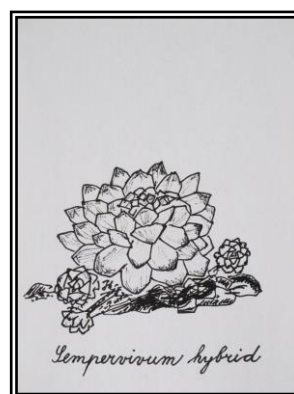
Vytrvalá tučnolistá bylina.

Tvoří listové růžice, velmi nápadné.

Žádá slunnou polohu.

Výška: s květem 20 – 50 cm.

(Hanzelka,2007).



Obr.40 *Sempervivum hybrid*

Thymus serpyllum

Čeleď: *Lamiaceae*

Silně se rozrůstající poléhavá bylina.

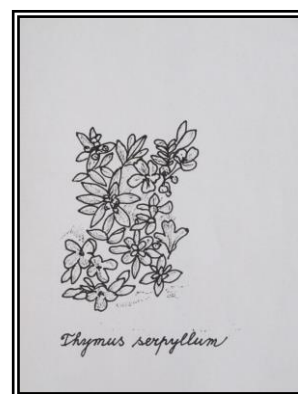
Vyhovuje jí plně osluněné stanoviště.

Výška: 5 – 8 cm.

V době květu velmi přitahuje včely.

Používá se jako koření či léčivka.

(Hanzelka,2007).



Obr.41 *Thymus serpyllum*

Vinca minor

Čeleď: *Apocynaceae*

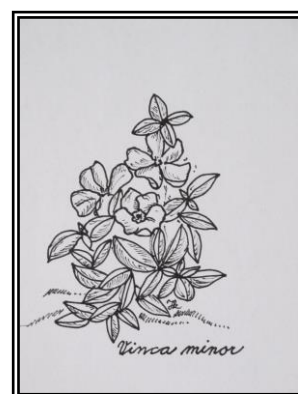
Plazivý stálezelený polokeřík s poléhavými větvemi, které tvoří souvislé, tmavě zelené lesklé koberce.

Vyhovuje mu stinné stanoviště, ale při dostatečně vlhkém stanovišti snáší i plné slunce.

Výška: 15 – 20 cm.

Jedovatý.

(Sekerka, 2003, Větvicka et al., 1998).



Obr.42 *Vinca minor*

Waldsteinia geoides

Čeleď: *Rosaceae*

Tvoří silný oddenek, ze kterého vyrůstá přízemní růžice listů s úžlabními lodyhami.

Vytváří husté trsy.

Má pětilaločnaté listy.

Vyžaduje polostín až stín.

Výška: 15 – 25 cm.

(Průka, 1993, Sekerka, 2003).



Obr.43 *Waldsteinia geoides*

Autor obrázků: Kafková, J. 2014

4 Metodika

K naplnění výše uvedeného cíle práce byla provedena následující metodika, kdy testovací stěny byly sledovány, foceny, ošetřovány po dobu jednoho roku a to od ledna 2014 do prosince téhož roku.

Testovací vertikální stěny byly vyrobeny z běžně dostupných stavebních materiálů. Každá stěna má rozměr 200 x 200 centimetrů. Stěny byly zhotoveny z kovové konstrukce (mřížková ocel s rozpětím ok 100 x 100 mm), které byly vyloženy stavební geotextílií (200 mg/m²) a vyplněny zahradnickým rašelinovým substrátem s přídavkem zeolitu, kompostu a písku v poměru 2:0,05:1:0,5. Byly umístěny na různě osluněná stanoviště – plné slunce, polostín, stín. Pro orientaci budou rozděleny následovně: stěna **A** byla umístěna na západní až severozápadní straně, stěny **B, C, D** byly umístěny na jižní až jihozápadní straně a stěna **E** byla umístěna na východní až jihovýchodní straně. Stěny byly konstruovány jako samostatně stojící objekty u stěny domu, s níž nemají společné těžiště.

Stěny byly osázeny v srpnu 2013. Použité druhy trvalek byly vysázeny vždy na plochu 0,25 m², tudíž na každé stěně bylo vysázeno 16 různých taxonů. K testování byly použity čtyři stěny, jedna zůstala jako pokusná s různou skladbou rostlin.

Jedná se o velmi omezený prostor pro růst rostlin, kdy šířka prostoru pro kořeny dosahuje cca 10 centimetrů.

Do čtverců v kari síti byly vyřezány otvory a do každého otvoru vysazena rostlina v počtu 6-8 kusů na 0,25m². Takto vzniklé kapsy byly zajištěny pomocí drátěných ok, aby nedošlo k vyvrácení rostliny před jejím uchycením pomocí kořenů.

Všechny stěny byly napojeny na kapkovou závlahu, která byla upravována dle klimatických podmínek. V letních měsících zesilována, v zimních naopak omezena.

Během roku 2014 bylo dosaženo několik nových druhů, do míst, která vznikla po nepřezimujících druzích, případně po druzích vyhodnocených jako nevhodné pro pěstování ve vertikálních systémech. Dále byly dosaženy druhy jejichž poměrná většina přezimovala a jednalo se tak pouze o doplnění několika kusů.

Stěny byly sledovány jednou až dvakrát měsíčně, probíhala pravidelná údržba, která je u trvalek běžná – odstraňování uschlých listů, odkvetlých květenství a dalších nepěkných částí rostlin.

4.1 Vyhodnocení rostlin

Rostliny budou hodnoceny dle bodového systému, bude použita stupnice 1 - 5. Kdy body budou přiřazovány jednotlivým kategoriím a maximum bodů může být 20 za období jednoho měsíce. Celkem za rok tedy 240 bodů.

Jedná se o kategorie: barevné stálosti, kompaktního růstu, který je pro použití ve vertikálních stěnách velmi důležitý, dále o estetickou působnost a zda-li rostlina při svém růstu omezuje a potlačuje růst druhů jiných.

Parametry bodové stupnice.

- Barevnost

- 1 – barevně nezajímavé.
- 2 – barevně málo výrazné.
- 3 – barevně průměrné.
- 4 – barevně atraktivní.
- 5 – barevně velmi intenzivní.

- Kompaktnost

- 1 – nekompaktní.
- 2 – bujně rostoucí.
- 3 – kompaktní, středně bujné.
- 4 – kompaktní.
- 5 – kompaktní, držící stálý tvar.

- Estetika

- 1 – esteticky nehodnotné.
- 2 – neestetické.
- 3 – některé části rostliny působí esteticky, jiné ne.
- 4 – esteticky působící.
- 5 – esteticky zajímavá, poutající pozornost.

- Omezování okolních druhů

- 1 – silně omezující.
- 2 – zasahující do růstu okolních druhů.
- 3 – bujněji rostoucí, avšak neomezuje natolik okolní druhy.
- 4 – okrajově omezuje okolní druhy.
- 5 – nijak neomezuje růst okolních druhů.

Bodové hodnocení bylo nastaveno tak, že i bujněji rostoucí trvalky, které nějakým způsobem omezují okolní druhy mohly dosáhnout vysoké bodové hranice za své estetické a barevné hodnoty a byly proto doporučeny pro použití ve vertikální zeleni. Nutno uvést, že by při použití bujných druhů bylo vhodné jejich umístění ve vyšších patrech stěn, kde by menší druhy zanikaly ale robustní trvalky naopak vyniknou.

Ke konkrétním druhům jsou uvedeny autorské fotografie pořízené během roku 2014 a mapují trvalky v různých stádiích jejich růstu.

5 Výsledky

V následujících kapitolách budou hodnoceny rostliny dle bodové stupnice (body 1 – 5 ve 4 kategoriích), zvláště budou hodnoceny druhy vysázené v srpnu 2013 a druhy vysázené v roce 2014.

5.1 Frekvence monitorování

Monitorování bylo provedeno na pěti stěnách v období leden 2014 – prosinec 2014.

Leden – monitorování proběhlo dne 31.1.2014, 9:17.

Únor – monitorování proběhlo dne 10 .2. 2014, 11:25.

Březen – monitorování proběhlo dne 5.3.2014, 9:10. Byla provedena již první údržba, týkající se odstranění uschlých nadzemních částí rostlin a odstranění plevelů (především druh *Stellaria media*) z okolí stěn.

Duben – monitorování proběhlo dne 25.4.2014, 14:38. V tomto období již začalo docházet k plnému rozvoji rostlin a začala se projevovat vhodnost druhů použitých ve vertikálních stěnách.*Centaurea montana*, byla vyhodnocena jako nevhodná pro svou robustnost a byla odstraněna.

Květen – monitorování proběhlo dne 22.5.2014, 14:46. V tomto období se již naplno rozvíjejí plevele, potlačují růst některých slabších druhů. Byla provedena jejich likvidace, proběhla běžná údržba, kterou vyžadují trvalky. Dále došlo k zaznamenání propadu zeminy ve stěnách (příloha 9.1.15, str.124 Propad zeminy ve stěně C).

Červen – monitorování proběhlo ve dnech 12.6.2014, 14:06 a 23.6 2014, 16:17. V tomto měsíci byla osázena prázdná místa novými druhy, které byly vybrány jako pokusné pro uplatnění v systému vertikální zeleně. Byla provedena běžná údržba spojená s pěstováním trvalek, odstraněny plevele. Byl zaznamenán výskyt slimáků, kteří poškodili rostliny požerem a vyloučeným slizem.

Červenec – monitorování proběhlo dne 3.7.2014, 9.00. Byla provedena běžná údržba spojená s pěstováním trvalek. Byly sledovány nově vysázené rostliny, které se zapojily velmi dobře bez větších komplikací. Kvůli propadům zeminy v předešlých měsících dobře neprosplávaly druhy *Hemerocallis Stella d'Oro* a *Hosta ventricosa*, které klesly dosti hluboko ve stěně a bylo obtížné je vrátit na původní místo a zajistit jim tak optimální podmínky růstu (příloha 9.1.15, str.124 Propad zeminy ve stěně C).

Srpen – monitorování proběhlo dne 15.8.2014, 13:04. Bylo provedeno dosazení druhu *Lamium maculatum*. Proběhla běžná údržba, byla upravena intenzita kapkové závlahy.

Září – monitorování proběhlo dne 22.9., 14:13. Byla provedena běžná údržba, kterou vyžadují trvalky.

Říjen – monitorování proběhlo dne 27.10.2014, 10:17. Byla provedena standardní údržba rostlin.

Listopad – monitorování proběhlo dne 12.11.2014, 14.30. Byla provedena údržba spojená s přípravami na zazimování. Byl zaznamenán opětovný propad zeminy ve stěnách, kdy došlo k odhalení rozvodů kapkové závlahy (příloha 9.1.16, str.125 Propad zeminy a odhalení rozvodů kapkové závlahy). Zemina byla dosypána.

Prosinec – monitorování proběhlo dne 15.12.2014, 15:39.

Během sledování docházelo k uvolňování zeminy, kterou vyhrabávali hlodavci. Zem musela být doplňována a musely se zaplnit otvory, kterými docházelo k největšímu úniku. Z tohoto důvodu se některé rostliny, jejichž kořeny zůstaly bez zeminy, propadávaly hluboko do stěny a jejich vyrašení trvalo delší dobu. Musely být povytaženy a podsypány zemí. Také došlo k napadení rostlin slimáky, kteří byli schopni svým požerem a vylučováním slizu poničit část rostlin. Dále byly odstraňovány plevely, jednalo se o druhy *Stellaria media*, *Medicago sativa*, *Urtica dioica* a trávy *Lolium perenne* a *Poa pratensis*. Lze předpokládat, že tyto plevely se do stěn dostaly spolu se zahradnickou zeminou, která nebyla před použitím řádně odplevelena. Ovšem nutno podotknout, že odstraňování plevelů nebylo nijak náročné, protože vyrůstaly především z horní otevřené části stěn, případně mezi některými slaběji rostoucími trvalkami.

Přehled monitorovaných druhů byl vyhodnocen pomocí bodového systému a sestaven do tabulek. Body byly udělovány za barevnost, kompaktnost, estetickou hodnotu a růst neomezujíc ostatní druhy. Body byly následně shrnuty do tabulek (tab. 44, 45, str. 90, 91 Druhy sledované od ledna 2014 do prosince 2014 a tab.46, str. 91 Druhy dosázené v roce 2014) a rostliny seřazeny podle počtu získaných bodů od nejvyšších po nejnižší.

5.2 Druhy vysazené v roce 2013

Acaena buchananii – byla vysazena na stěně E..

Zpočátku sezóny vykazovala pěkný kompaktní růst, kvetla, od června postupně začala usychat až v červenci došlo k jejímu úplnému zániku. Neměla nejbujnější růst, což by byla jedna z výhod pro použití ve vertikálních stěnách. Bohužel z důvodu úhynu nemůže být doporučena k použití pro tyto účely.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	3	5	2	5
únor	3	5	2	5
březen	4	5	3	5
duben	5	5	4	5
květen	5	5	5	5
červen	5	5	5	5
červenec	0	0	0	0
srpen	0	0	0	0
září	0	0	0	0
říjen	0	0	0	0
listopad	0	0	0	0
prosinec	0	0	0	0
body celkem				102

Tab.1: Bodové hodnocení *Acaena buchananii*



Foto 1, 2 : *Acaena buchananii* (22.5., 3.7.2014, autor: Petra Suldovská)

Ajuga reptans – byla umístěna na stěně A.

Z počátku vegetace byla omezována robustně rostoucí susedním druhem *Centaurea montana*, po jejímž odstranění v červnu 2014 se mohla naplno vyvíjet. Rostla pěknými kompaktními trsy, kvetla a dobře prospívala. Nijak výrazně nezasahovala do prostoru susedních rostlin a neomezovala je. Vykazovala dobré růstové vlastnosti. Může být doporučena pro použití ve vertikálních stěnách. Jak vyplývá z následující tabulky je jedním z druhů, který se dostal v bodovém systému téměř k maximálnímu počtu.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	3	5	2	5
únor	3	5	2	5
březen	4	5	3	5
duben	5	5	5	5
květen	5	5	5	4
červen	5	5	5	4
červenec	5	5	5	4
srpen	5	5	5	4
září	5	5	5	4
říjen	5	5	5	4
listopad	5	5	5	5
prosinec	5	5	5	5
body celkem				234

Tab.2: Bodové hodnocení *Ajuga reptans*



Foto 3, 4: *Ajuga reptans* (22.5.2014, 22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

Alyssum montanum – byla vysázena na stěnu D.

Vytvářela poloplazivé kompaktní keříky, zajímavé i mimo hlavní sezonu. Neomezovala nijak výrazně sousední druhy v růstu a dobře pokrývala stěnu v místě svého prostoru, došlo k jejímu mírnému prosychání ,které však nijak nenarušovalo vitalitu rostliny. Z následující tabulky vyplývá, že může být doporučena jako vhodný druh pro použití v systému vertikální zeleně.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	2	5	3	5
únor	2	5	3	5
březen	3	5	4	5
duben	3	5	5	5
květen	4	5	5	5
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	4	5	5	5
listopad	3	5	4	5
prosinec	2	5	3	5
body celkem				215

Tab.3: Bodové hodnocení *Alyssum montanum*



Foto 4, 5: *Alyssum montanum* (12.11.2014, 22.5.2014, autor: Petra Suldovská)

Arabis caucasica – byla vysazena ve stěně B.

S nástupem vegetace rostla velmi pěknými kompaktními trsy, bohatě kvetla a působila tak dobrým estetickým dojmem, neomezovala okolní druhy v růstu. Bohužel v říjnu došlo k uschnutí většinové části nadzemní hmoty a musela jí být odstraněna, kořeny zůstaly ve stěně a je předpoklad jejího opětovného vyrašení. I přes to dostala nadpoloviční hodnocení, protože během ostatních měsíců vykazovala vhodnost pro použití v systému vertikální zeleně.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	5	1	5
únor	1	5	1	5
březen	2	5	3	5
duben	4	5	5	5
květen	5	5	5	5
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	0	0	0	0
listopad	0	0	0	0
prosinec	0	0	0	0
body celkem				158

Tab.4: Bodové hodnocení *Arabis caucasica*



Foto 6, 7: *Arabis caucasica* (12.11.2014, 12.6.2014 autor: Petra Suldovská)

Armeria maritima –byla vysazena ve stěně číslo E.

Zpočátku dobře prospívala, v půli roku začala postupně žloutnout a odumřela, došlo k jejímu přemokření. Ovšem jak vyplývá z tabulky hodnocení po dobu své vegetace měla velmi dobré. Působila estetickým dojmem, kdy atraktivitu vytvářela pomocí květů i svého kompaktního růstu. Pokud by bylo možné ji zkusit pokusně pěstovat ještě jednou, a její výsledky by dopadly lépe, mohla by se stát potenciálně vhodnou pro uplatnění ve stěnách.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	5	2	5
únor	1	5	2	5
březen	4	5	5	5
duben	5	5	5	5
květen	5	5	5	5
červen	3	5	5	5
červenec	0	0	0	0
srpen	0	0	0	0
září	0	0	0	0
říjen	0	0	0	0
listopad	0	0	0	0
prosinec	0	0	0	0
body celkem				101

Tab.5: Bodové hodnocení *Armeria maritima*



Foto 8, 9: *Armeria maritima* (22.5.2014, 3.7.2014, autor: Petra Suldovská)

Artemisia schmidtiana – byla vysazena ve dvou stěnách a to na B a C.

Jedná se o velmi bujně rostoucí druh a to není příliš žádané, neboť omezovala v růstu okolní druhy, kdy ve stěně B byla vysazena do spodní části a přerůstala do okolního prostoru a ve stěně C se o místo přetahovala se stejně bujně rostoucím druhem *Cerastium biebersteinii*. V září ztratila dost na svém estetickém vzhledu, kvůli prosychání trsů.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	5	1	4
únor	1	5	1	3
březen	4	4	5	3
duben	5	4	5	1
květen	5	2	5	1
červen	5	2	5	1
červenec	5	2	4	1
srpen	5	2	4	1
září	4	2	3	1
říjen	4	2	3	1
listopad	2	4	2	3
prosinec	1	4	2	3
body celkem				143

Tab.6 Bodové hodnocení *Artemisia schmidtiana*



Foto 10,11,12: *Artemisia schmidtiana* (25.4.2014,23.6.2014,22.9.2014,autor: Petra Suldovská)

Aster alpinus – byla vysazena na stěnu B.

Díky svým květům působila od konce dubna a po celý květen velmi atraktivním dojmem, neomezovala žádný sousední druh v růstu a jevila se jako vhodná pro použití ve stěnách, které dokáže díky květům oživit. Bohužel v červnu byla napadena slimáky a došlo k velkému poškození rostlin, které se ke konci vegetace dokázaly jen lehce vzpamatovat. Proto získala nízké hodnocení ve druhé polovině roku. Může však být doporučena k pěstování ve stěnách.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	5	1	5
únor	1	5	1	5
březen	4	4	5	5
duben	5	4	5	5
květen	5	4	5	5
červen	0	0	0	0
červenec	0	0	0	0
srpen	0	0	0	0
září	2	4	3	5
říjen	2	4	3	5
listopad	1	4	1	5
prosinec	1	4	1	5
body celkem				130

Tab.7 Bodové hodnocení *Aster alpinus*



Foto 13, 14: *Aster alpinus* (22.5.2014, 23.6.2014, auto: Petra Suldovská)

Aubrieta deltoidea –byla vysazena ve stěně A.

Tato nenáročná trvalka vykazovala pěknou barevnost díky svým květům, působila esteticky, okolní druhy neomezovala i když by toho byla schopna, rostla celkem kompaktně. V říjnu začala usychat a ztratila tak na své atraktivitě. Vzhledem k bodovému vyhodnocení může být doporučena jako vhodná při použití ve vertikální zeleni.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	5	2	5
únor	1	5	2	5
březen	3	5	4	5
duben	5	5	5	5
květen	5	5	5	5
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	4	5	5	5
říjen	2	5	1	5
listopad	1	5	1	5
prosinec	1	5	1	5
body celkem				199

Tab.8 Bodové hodnocení *Aubrieta deltoidea*



Foto 15, 16: *Aubrieta deltoidea* (25.4.2014, 27.10.2014, autor:Petra Suldovská)

Bergenia cordifolia – byla vysazena do stěny A.

Rostla dosti robustně, ale vzhledem k tomu, že byla vysazena na okraji stěny v horní části neomezovala nijak výrazně sousední druhy. Po většinu vegetace působila barevným i esteticky dobrým dojmem. Získala velký počet bodů, může být použita ve vertikálních stěnách ovšem, nejlépe v podmínkách, jaké měla v pokusné stěně a to je krajové místo, uprostřed stěny by se mohla chovat dominantně a zastiňovat prostor sousedních druhů.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	3	3	3	4
únor	3	3	3	4
březen	5	3	4	4
duben	5	3	5	4
květen	5	3	5	4
červen	5	3	5	4
červenec	5	3	5	4
srpen	5	3	5	4
září	5	3	5	4
říjen	5	3	5	4
listopad	4	3	4	4
prosinec	4	3	3	4
body celkem				190

Tab.9 Bodové hodnocení *Bergenia cordifolia*



Foto 17, 18: *Bergenia cordifolia* (3.7.2014, 12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

Campanula capratica – vysazena do stěny B.

Jak je patrné z tabulky hodnocení, vykazovala dobré vlastnosti, barevnost díky svým květům, kompaktnost, působila esteticky a i přes lehký požer slimáky se dokázala rychle zregenerovat. Výrazně neomezovala okolní druhy. Může být vhodná při použití ve vertikálních systémech zeleně, protože vykazovala dobré růstové vlastnosti.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	2	5	2	4
únor	2	5	2	4
březen	4	4	5	4
duben	5	4	5	4
květen	5	4	5	4
červen	5	4	5	4
červenec	5	4	5	4
srpen	5	4	5	4
září	5	4	5	4
říjen	5	4	5	4
listopad	3	4	4	4
prosinec	2	5	2	4
body celkem				197

Tab.10 Bodové hodnocení *Campanula carpatica*



Foto 19,20,21: *Campanula carpatica* (22.5.2014, 3.7.2014, 22.9.2014, autor:Petra Suldovská)

Cerastium biebersteinii – vysázena ve stěnách C a E.

Po většinu vegetace působí velmi dobrým estetickým i barevným dojmem. Díky těmto vlastnostem dostala vysoké hodnocení, ale bohužel je velmi omezující až agresivní v rozrůstání a bere tak prostor okolním rostlinám. Byla by vhodná při jednodruhovém použití nebo při kombinaci se stejně bujnými druhy, které se nedají snadno pohlítit. Došlo dokonce k jejímu prorůstání v horní části konstrukce.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	3	4	5	3
únor	3	4	5	2
březen	4	2	5	2
duben	5	2	5	2
květen	5	2	5	2
červen	5	2	5	2
červenec	5	2	5	2
srpen	5	2	5	2
září	5	2	5	2
říjen	5	2	5	2
listopad	5	2	5	2
prosinec	5	4	4	2
body celkem				160

Tab.11 Bodové hodnocení *Cerastium biebersteinii*



Foto 22,23,24: *Cerastium biebersteinii* (22.5.2014,15.12.2014,2.11.2014, autor: P.Suldovská)

Dianthus gratianopolitanus – byla vysazena do stěn B a C.

Jak vyplývá z následující tabulky tento druh má velkou estetickou hodnotu a to především díky květům. V zimním období nepůsobila pěkně, ale již od března tvořila kompaktní trsy, které ovšem začaly velmi bujně rozrůstat a na vrcholu vegetace omezovala v růstu slaběji rostoucí druhy. Získala díky svému vzhledu vysoký počet bodů a mohla by se tak stát vhodným druhem pro použití ve vertikálních systémech.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	4	2	5
únor	2	4	2	5
březen	5	3	5	4
duben	5	3	5	3
květen	5	3	5	3
červen	5	3	5	3
červenec	5	3	5	3
srpen	5	5	5	3
září	5	3	5	3
říjen	4	3	4	4
listopad	3	3	4	4
prosinec	1	4	1	5
body celkem				178

Tab.12 Bodové hodnocení *Dianthus gratianopolitanus*



Foto 25, 26, 27, 28: *Dianthus gratianopolitanus* (22.5.2014, 3.7.2014, 15.8.2014, 22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

Euphorbia myrsinites – byla vysazena do stěny E.

Velmi bujně rostoucí trvalka, která omezuje okolní druhy. Ovšem vykazovala se vysokou estetickou hodnotou a barevností po převážnou část vegetace, byla zajímavá díky květům i olistění a barvě. Kompaktně neroste, došlo k jejímu prorůstání v horní části konstrukce. Mohla by být použita v kombinaci se stejně bujně rostoucími trvalkami, vyhovovala si se sousedním druhem *Cerastium biebersteinii*.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	4	4	4	3
únor	4	4	4	3
březen	5	2	5	1
duben	5	2	5	1
květen	5	2	5	1
červen	5	2	5	1
červenec	5	2	5	1
srpen	5	2	5	1
září	5	2	5	1
říjen	5	2	5	1
listopad	5	2	5	1
prosinec	5	3	5	1
body celkem				158

Tab.13 Bodové hodnocení *Euphorbia myrsinites*

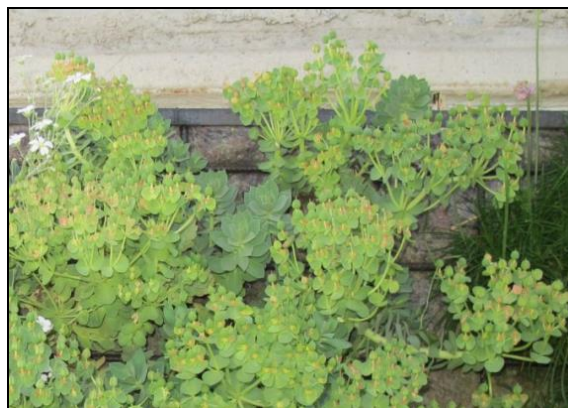


Foto 29, 30, 31: *Euphorbia myrsinites* (3.7.2014, 22.5.2014, 2.11.2014 autor:P. Suldovská)

Festuca glauca – vysazena do stěny B.

Stálezelená tráva, která po celý rok zaujímal svou barvou a působila tak dobrým estetickým dojmem. Během metání ztrátlivnila svůj vzhled. Jedná se o robustnější druh a lehce omezovala sousední druhy ve vývinu, zvláště pak ty, které rostly pod ní. Díky svému celoročně pěknému vzhledu získala vysoké bodové ohodnocení. Pokud bude použita s robustnějšími druhy trvalek, může být cenným druhem při ozeleňování stěn.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	5	4	5	4
únor	5	4	5	4
březen	5	4	5	4
duben	5	3	5	3
květen	5	3	5	3
červen	5	3	5	3
červenec	5	3	5	3
srpen	5	3	5	3
září	5	3	5	3
říjen	5	3	5	3
listopad	5	3	5	3
prosinec	5	3	5	3
body celkem				198

Tab.14 Bodové hodnocení *Festuca glauca*

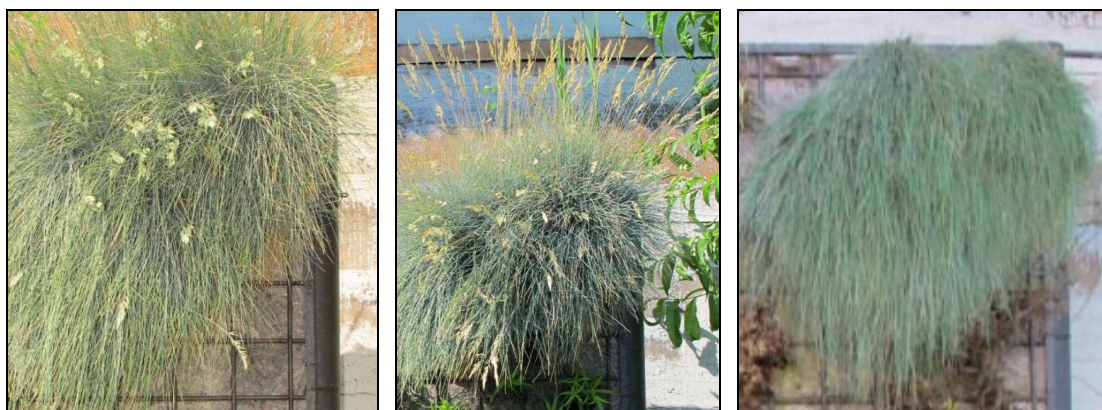


Foto 32, 33, 34: *Festuca glauca* (25.4.2014, 22.5.2014, 12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

Festuca scoparia – byla vysazena do stěny E.

Stálezelená tráva, která díky své kompaktnosti, barevnosti a estetickému vzhledu získala vysoký počet bodů. S nástupem vegetace mnohonásobně zatraktivnila svůj vzhled. Jak je patrné z tabulky hodnocení, vykazovala nejlepší předpoklady a může proto být doporučena jako vhodný druh pro použití v systému vertikální zeleně, kde nijak nebude omezovat okolní druhy.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	3	5	5	5
únor	3	5	5	5
březen	3	5	5	5
duben	4	5	5	5
květen	5	5	5	5
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	5	5
listopad	4	5	5	5
prosinec	4	5	5	5
body celkem				231

Tab.15 Bodové hodnocení *Festuca scoparia*



Foto 35, 36, 37: *Festuca scoparia* (22.5.2014, 15.8.2014, 15.12.2014, autor: P.Suldovská)

Gentiana acaulis – byla vysazena ve stěně D.

Kompaktně rostoucí druh, který neomezuje ostatní. Bohužel právě kvůli svému kompaktnímu růstu byl pohlcen bujněji rostoucím druhem, proto od června není monitorován. Je to k velké škodě, protože hořce náleží k atraktivním druhům. Pokud by byla vysazena s méně bujnými trvalkami, měla by velký potenciál k použití ve stěnách, jelikož díky svým schopnostem přežívat v omezených prostorech, by se stala vhodným druhem.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	2	5	2	5
únor	2	5	2	5
březen	2	5	3	5
duben	4	5	4	5
květen	5	5	5	5
červen	0	0	0	0
červenec	0	0	0	0
srpen	0	0	0	0
září	0	0	0	0
říjen	0	0	0	0
listopad	0	0	0	0
prosinec	0	0	0	0
body celkem				81

Tab.16 Bodové hodnocení *Gentiana acaulis*



Foto 38: *Gentiana acaulis* (25.4.2014, autor: Petra Suldovská)

Geranium cinereum –byla vysazena ve stěně B.

V zimních měsících barevně a esteticky málo hodnotná. V plné vegetaci poměrně bujně rostoucí, kvetoucí a barevností zajímavý druh. Ve druhé polovině roku se stala omezující pro slaběji rostoucí sousední druhy. Vykazovala ovšem dobré růstové vlastnosti. Mohla by být doporučena pro použití v kombinaci s bujněji rostoucími druhy.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	4	2	5
únor	1	4	2	5
březen	2	4	2	5
duben	3	4	4	5
květen	5	3	5	5
červen	5	3	5	4
červenec	5	3	5	4
srpen	5	3	5	3
září	5	3	5	3
říjen	5	3	5	3
listopad	5	4	5	3
prosinec	3	4	3	5
body celkem				182

Tab.17 Bodové hodnocení *Germanium cinereum*



Foto 39, 40: *Germanium cinereum* (25.4.2014, 12.6.2014, autor: Petra Suldovská)

Gypsophylla repens – byla vysazena do stěny D.

Rostla bujně převislými polštáři. Velmi atraktivní byla v době květu. Od dubna až do konce vegetace rostla dominantně a omezovala slaběji rostoucí druhy. Neroste kompaktně, proto při použití ve vertikální zeleni by musela být vysazena s bujněji rostoucími druhy, které neomezí v růstu. Z bodového hodnocení je patrné, že má potenciál dobře prospívat ve stěnách.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	4	1	5
únor	1	4	1	5
březen	2	3	2	4
duben	3	3	4	3
květen	5	3	5	3
červen	5	3	5	3
červenec	5	3	5	3
srpen	5	3	4	3
září	5	3	4	3
říjen	4	3	4	3
listopad	3	4	4	4
prosinec	3	4	3	4
body celkem				168

Tab.18 Bodové hodnocení *Gypsophylla repens*



Foto 41, 42, 43: *Gypsophylla repens* (27.10.2014, 12.6.2014, 15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

Hemerocallis Stella d'oro – byla použita ve dvou stěnách a to v B a C.

Ve stěně C došlo v červnu k propadu zeminy, kterou vyhrabali hlodavci. Tudíž se propadly i rostliny a k jejich regeneraci došlo až na konci srpna.

Ve stěně B dobře prospívala, poměrně bujně rostla a pěkně kvetla. Zatahující druh není v zimním období atraktivní. Jak vyplývá z hodnocení v tabulce, získala nadpoloviční počet bodů. Takže když pomineme propad ve stěně C, který způsobil zpomalení jejího růstu a vezmeme dobrý růst ve stěně B, může být doporučena k použití ve vertikální zeleni, kdy je během vegetace velmi atraktivní.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	1	4	2	5
duben	3	4	4	5
květen	3	4	5	4
červen	4	4	2	4
červenec	3	4	2	4
srpen	3	2	5	3
září	5	2	5	3
říjen	5	3	4	3
listopad	1	4	2	5
prosinec	0	4	1	5
body celkem				136

Tab.19 Bodové hodnocení *Hemerocallis Stella d'oro*



Foto 44, 45, 46: *Hemerocallis Stella d'oro* (3.7.2014, 12.11.2014, 12.6.2014, autor: Petra Suldovská)

Heuchera sanguinea – byla vysazena ve stěně A.

V zimním období nevykazovala velkou estetickou hodnotu. Během vegetace rostla velmi bujně a bohatě kvetla. Omezovala sousední druhy v růstu, ale vzhledem ke svému umístění, kdy byla vysazena do kraje stěny pod stejně bujný druh *Bergenia cordifolia*, tak pouze ty, které rostly pod ní. V bodovém ohodnocení vyšla jako vhodná pro použití ve vertikálních stěnách, ovšem pouze se stejně bujnými druhy.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	2	4	2	5
únor	2	4	2	5
březen	3	3	4	4
duben	4	3	5	4
květen	5	2	5	2
červen	5	2	5	2
červenec	5	2	5	2
srpen	5	2	5	2
září	5	2	5	2
říjen	5	2	5	2
listopad	4	3	3	5
prosinec	3	3	1	5
body celkem				167

Tab.20 Bodové hodnocení *Heuchera sanguinea*



Foto 47, 48,49: *Heuchera sanguinea* (22.5.2014, 12.6.2014, 12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

Heuchera Palace Purple- byla vysazena ve stěně A.

Velmi bujně rostoucí druh, v zimním období pokrývala svůj prostor trsem suchých listů. V plné vegetaci vytvářela bohaté trsy, které vzhledem ke svému umístění neomezovaly ostatní druhy, tak jak by mohly při vysazení uprostřed stěny. Druh, který je možné doporučit k použití ve vertikální zeleni za předpokladu, že bude vysazována se stejně bujně rostoucími druhy.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	3	3	3	4
únor	3	3	3	4
březen	5	2	5	3
duben	5	2	5	3
květen	5	2	5	3
červen	5	2	5	3
červenec	5	2	5	3
srpen	5	2	5	3
září	5	2	5	3
říjen	5	2	5	3
listopad	4	2	4	3
prosinec	4	3	3	4
body celkem				173

Tab.21 Bodové hodnocení *Heuchera Palace Purple*



Foto 50, 51, 52: *Heuchera Palace Purple*(12.11.2014, 15.12.2014, 15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

Hosta ventricosa – byla vysazena ve stěně C.

V této stěně došlo v červnu k propadu zeminy z důvodu vyhrabání hlodavci a rostliny se propadly hluboko pod výřez, kterým vyrůstají. Ovšem ani do té doby nevykazovaly bujný růst. Když došlo k upravení rostlin a jejich následné regeneraci, tak v srpnu byly poničeny požerem slimáků. Jak vyplývá z bodového hodnocení, mohly by být vhodné k použití pouze z hlediska neomezování okolních druhů, kdy získaly nejvíce bodů. Ale estetická hodnota nebyla velká.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	5
únor	0	0	0	5
březen	0	0	0	5
duben	3	4	3	5
květen	4	4	3	5
červen	4	4	3	5
červenec	4	3	2	5
srpen	4	3	3	5
září	4	4	3	5
říjen	4	4	3	5
listopad	2	4	1	5
prosinec	0	0	0	5
body celkem				140

Tab.22 Bodové hodnocení *Hosta ventricosa*



Foto 53, 54, 55: *Hosta ventricosa* (22.5.2014, 23.6.2014, 15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

Iberis sempervirens – byla vysazena ve stěně A.

Kompaktně rostoucí po celou dobu vegetace, díky květům esteticky hodnotná, neomezovala okolní druhy v růstu. Udržela si svůj pěkný vzhled až do zimních měsíců. Vzhledem k bodovému hodnocení je patrné, že může být bez větších problémů použita při vytváření vertikálních stěn.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	5	3	5
únor	1	5	3	5
březen	4	5	4	5
duben	5	5	5	5
květen	5	5	5	5
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	5	5
listopad	4	5	4	5
prosinec	3	5	3	5
body celkem				220

Tab.23 Bodové hodnocení *Iberis sempervirens*



Foto 56, 57, 58: *Iberis sempervirens* (25.4.2014, 22.5.2014, 3.7.20104, autor: Petra Suldovská)

Lychnis viscaria – byla vysazena ve stěně D.

V zimním období nevykazovala zvláště působivý vzhled a barvu. V době květu byla velmi atraktivní, po celou sezonu neomezovala okolní druhy svým růstem, tvořila kompaktní trsy. Vzhledem ke svému umístění nebránila ostatním ani květy, které dosahovaly délky 30 centimetrů. Může být proto doporučena jako vhodný druh pro použití v systému vertikální zeleně.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	2	3	2	5
únor	2	3	2	5
březen	3	3	4	5
duben	5	3	5	5
květen	5	3	5	5
červen	5	3	5	5
červenec	4	3	3	5
srpen	4	3	3	5
září	4	3	3	5
říjen	3	3	2	5
listopad	3	3	2	5
prosinec	2	3	1	5
body celkem				175

Tab.24 Bodové hodnocení *Lychnis viscaria*



Foto 59, 60, 61: *Lychnis viscaria* (25.4.2014, 22.5.2014, 15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

Nepeta faassenii – byla vysazena do stěny E.

V zimním období nepůsobila esteticky dobře. Během vegetace rostla velmi bujně, lehce omezovala okolní druhy. Díky svým květům byla velmi zajímavá. Mohla by být doporučena k použití v systému vertikální zeleně při podmínce vysázení spolu se stejně bujně rostoucími druhy.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	2	2	3
únor	1	2	2	3
březen	1	2	2	3
duben	3	2	4	3
květen	4	2	5	3
červen	5	2	5	3
červenec	5	2	5	3
srpen	5	2	5	3
září	5	2	5	3
říjen	5	2	5	3
listopad	3	2	3	3
prosinec	1	2	1	3
body celkem				143

Tab.25 Bodové hodnocení *Nepeta faassenii*



Foto 62, 63, 64: *Nepeta faassenii* (25.4.2014, 23.6.2014, 12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

Origanum vulgare – byla vysazena ve stěně D.

V zimních měsících se vykazovala slabším růstem. Musely být dosázeny 4 nové rostliny, které nepřežimovaly. Na počátku vegetace rostla kompaktně, v letních měsících se začala více rozrůstat, ovšem nikterak neomezovala sousední druhy. Je velmi esteticky hodnotná. Může být doporučena jako vhodný druh při použití ve vertikální zeleni.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	2	4	3	5
únor	2	4	3	5
březen	3	4	4	5
duben	4	4	4	5
květen	5	4	5	5
červen	5	3	5	5
červenec	5	3	5	5
srpen	5	3	5	5
září	5	3	5	5
říjen	5	3	5	5
listopad	3	3	5	5
prosinec	2	3	3	5
body celkem				194

Tab.26 Bodové hodnocení *Origanum vulgare*



Foto 65, 66, 67: *Origanum vulgare*(15.8.2014, 23.6.2014, 12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

Petrorhagia saxifraga - byla vysazena do stěny E.

Již zpočátku sezóny vykazovala velmi dobré růstové vlastnosti, zaujímala bohatostí a barvou květů. Nemá moc kompaktní růst, ovšem dokáže pokrýt povrch stěny velmi pěkně. V září začala mírně prosychat a ztratila tak na své atraktivitě. Nijak výrazně neomezovala okolní druhy v růstu. Jak vyplývá z bodového hodnocení je vhodná pro použití ve vertikálních stěnách a může být tedy doporučena.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	4	1	5
únor	1	4	1	5
březen	3	4	3	5
duben	5	4	5	5
květen	5	4	5	5
červen	5	4	5	5
červenec	5	4	5	5
srpen	5	4	5	5
září	4	4	2	5
říjen	3	4	2	5
listopad	2	4	2	5
prosinec	1	4	1	5
body celkem				184

Tab.27 Bodové hodnocení *Petrorhagia saxifraga*

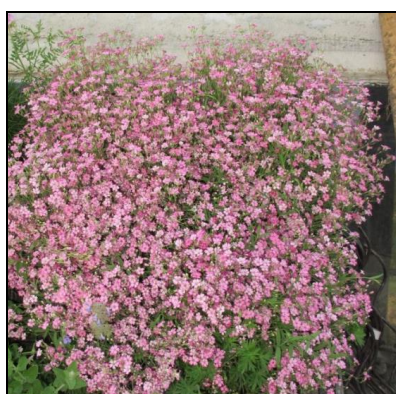


Foto 68, 69: *Petrorhagia saxifraga* (22.5.2014, 22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

Saxifraga paniculata – byla umístěna ve stěně D.

Druh, který se vykazoval kompaktním růstem, dobrými estetickými a barevnými vlastnostmi. Nijak neomezoval a nezasahoval do růstu okolních druhů. Jak je patrné z bodového hodnocení v tabulce, kdy získal téměř maximum bodů, je po většinu roku naprosto ideální pro použití v systémech vertikální zeleně a může být doporučen jako zcela vhodná trvalka.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	3	5	4	5
únor	3	5	4	5
březen	3	5	5	5
duben	5	5	5	5
květen	5	5	5	5
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	5	5
listopad	5	5	5	5
prosinec	5	5	5	5
body celkem				232

Tab.28 Bodové hodnocení *Saxifraga paniculata*



Foto 70, 71: *Saxifraga paniculata* (12.6.2014, 12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

Sedum album – byla vysazena ve stěně D.

Od dubna působila velmi zajímavým barevným dojmem díky svým květům. Vykazovala se kompaktním růstem a nijak výrazně neomezovala okolní druhy. Jak je uvedeno v bodové tabulce, dosáhla vysokého hodnocení a může být doporučena jako vhodná trvalka pro uplatnění v systému vertikální zeleně.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	3	5	3	5
únor	3	5	3	5
březen	3	5	4	5
duben	5	5	5	5
květen	5	5	5	5
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	5	5
listopad	5	5	5	5
prosinec	4	5	4	5
body celkem				216

Tab.29 Bodové hodnocení *Sedum album*



Foto 72, 73: *Sedum album* (5.3.2014, 12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

Sempervivum hybrid – byla vysazena do stěn D a E.

Tvořila kompaktní trsy ovšem natolik těžké a málo kořeny ukotvené, že došlo k jejímu vypadnutí, kdy v červenci byla odstraněna a nebyla dále monitorována. Drolily se růžice a posléze vypadal celá rostlina. Je tedy pro použití na vertikálních stěnách nevhodná, i když bodové hodnocení díky své kompaktnosti a neomezujícímu růstu pro ostatní druhy získala dobré.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	4	5	5	5
únor	4	5	5	5
březen	4	5	5	5
duben	5	5	5	5
květen	5	5	4	5
červen	5	5	3	5
červenec	0	0	0	0
srpen	0	0	0	0
září	0	0	0	0
říjen	0	0	0	0
listopad	0	0	0	0
prosinec	0	0	0	0
body celkem				112

Tab.30 Bodové hodnocení *Sempervivum hybrid*



Foto 74, 75: *Sempervivum hybrid* (25.4.2014, 22.5.2014, autor: Petra Suldovská)

Thymus serpyllum – byla vysazena do stěny E.

Jen částečně kompaktní růst, mírné omezování okolních rostlin při plném rozvoji ve druhé polovině vegetace ovšem vyvažuje svou estetickou hodnotou a barevností po převážnou část roku. Byla zajímavým komponentem ve stěně, nevykazovala žádné špatné vlastnosti v růstu a náročnosti a vzhledem ke svému poměrně vysokému bodovému hodnocení může být doporučena jako vhodná při uplatnění ve vertikální zeleni.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	3	1	4
únor	1	3	1	4
březen	4	3	1	4
duben	4	3	4	4
květen	5	3	4	4
červen	5	3	5	3
červenec	5	3	5	3
srpen	5	3	5	3
září	5	3	5	3
říjen	5	3	5	3
listopad	4	3	4	4
prosinec	4	3	4	4
body celkem				171

Tab.31 Bodové hodnocení *Thymus serpyllum*



Foto 76, 77, 78: *Thymus serpyllum* (12.11.2014, 27.10.2014, 3.7.2014, autor: Petra Suldovská)

Vinca minor – byla vysazena do stěn A a C.

Ve stěně A se vykazovala dobrým růstem, kdy jen mírně zasahovala do prostoru rostliny pod ní a to kvůli svému převislému růstu. Ve stěně C, došlo k propadu zeminy, který ji nezasáhl tolik jako výše umístěné druhy, ale přes to se vykazovala slabším růstem. Jinak po celý rok je stálobarevná a esteticky cenná. V bodovém hodnocení získala velký počet a může být doporučena jako vhodná při použití ve vertikálních systémech.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	5	4	5	4
únor	5	4	5	4
březen	5	4	5	4
duben	5	4	5	4
květen	5	4	5	4
červen	5	4	5	4
červenec	5	4	5	4
srpen	5	4	5	4
září	5	4	5	4
říjen	5	4	5	4
listopad	5	4	5	4
prosinec	5	4	5	4
body celkem				216

Tab.32 Bodové hodnocení *Vinca minor*



Foto 79, 80, 81: *Vinca minor* (12.6.2014, 15.8.2014, 15.12.2014, autor: Petra Suldovská)

Waldsteinia geoides – byla vysázena ve stěně A.

Bujně rostoucí trvalka, která v plné vegetaci mírně omezovala růstem okolní druhy. Estetický dojem a barevnost vykazovala velmi vysokou, kompaktní růst měla pouze před začátkem vegetace. I když se jedná o bujnou trvalku, může být použita v systému vertikální zeleně, pokud bude společně s robustnějšími druhy, které dokáží odolat jejímu růstu.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	1	4	2	5
únor	1	4	2	5
březen	2	4	2	5
duben	3	4	4	5
květen	5	3	5	5
červen	5	3	5	4
červenec	5	3	5	4
srpen	5	3	5	3
září	5	3	5	3
říjen	5	3	5	3
listopad	5	4	5	3
prosinec	3	4	3	3
body celkem				182

Tab.33 bodové hodnocení *Waldsteinia geoides*



Foto 82, 83, 84: *Waldsteinia geoides* (12.11.2014, 15.12.2014, 22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

5.3 Druhy vysazené v roce 2014

Tyto rostliny byly sledovány pouze od jejich vysazení do prosince 2014. Jsou tedy bodovány jen za určitou část roku. Z bodové tabulky vyplývá, kdy byly zasazeny a od kdy jsou bodovány.

Alchemilla erytropoda – vysázena v roce 2014 do stěny A .

Velmi dobře se zapojila, tvořila kompaktní trsy a vykazovala dobrou vitalitu. Může se stát vhodnou trvalkou pro použití v systému vertikální zeleně, musí být vyhodnoceno ještě její dobré přezimování. Za polovinu své vegetace se v bodovém hodnocení dostala k poloviční hranici, což naznačuje její velký potenciál.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	0
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	4	4	5	5
listopad	2	4	3	5
prosinec	2	2	2	5
body celkem				118

Tab.34 Bodové hodnocení *Alchemilla erytropoda*



Foto 85, 86: *Alchemilla erytropoda* (12.6.2014, 22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

Antennaria dioica – vysázena v roce 2014 do stěny D.

Byla vysázena v červnu a již zpočátku vytvářela kompaktní trsy, neomezovala okolní druhy a působila dobrým estetickým dojmem. Za dobu své vegetace se dostala k nadpolovičnímu počtu bodů, jeví se tedy jako vhodná pro použití ve vertikálních stěnách, ovšem je nutné zmapovat její dobré přezimování.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	0
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	4	5	5	5
listopad	4	5	4	5
prosinec	3	5	3	5
body celkem				143

Tab.35 Bodové hodnocení *Antennaria dioica*

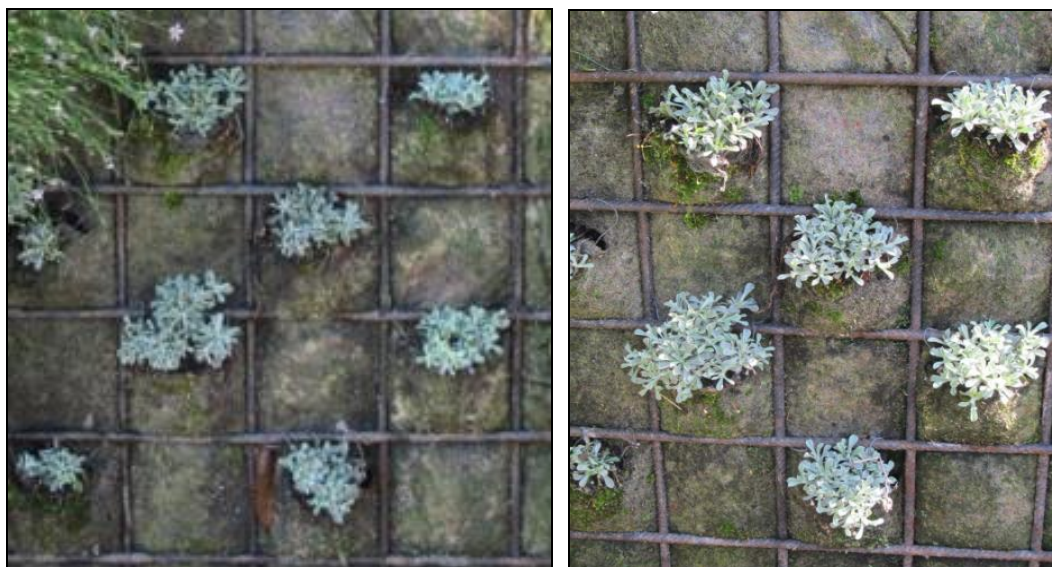


Foto 87, 88: *Antennaria dioica* (12.6.2014, 22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

Aster ericoides –byla vysazena do stěny E v roce 2014. Kde získala místo po odstranění uhynulého druhu *Armeria maritima*.

Dokázala se velmi rychle zapojit, kvetla, měla kompaktní vzrůst a neomezovala sousední druhy, díky svým květům působila esteticky. Pokud dobře přezimuje, má velké předpoklady pro použití ve vertikální zeleni.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	0
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	3	5
listopad	1	5	1	5
prosinec	1	5	1	5
body celkem				122

Tab.36 Bodové hodnocení *Aster ericoides*



Foto 89, 90: *Aster ericoides* (15.8.2014, 27.10.2014, autor: Petra Suldovská)

Geranium x cantabrigiense – vysázena v roce 2014 do stěny E.

Od června, kdy byla vysazena, vykazovala nejlepší vlastnosti. Rychle se zapojila, rostla kompaktně, působila pěkným estetickým i barevným dojmem, neomezovala okolní druhy. Pokud dobře přezimuje jeví se jako vhodná pro použití ve vertikálních stěnách.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	0
červen	0	0	0	0
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	4	5
listopad	3	5	4	5
prosinec	3	5	3	5
body celkem				112

Tab.37 Bodové hodnocení *Geranium x cantabrigiense*



Foto 91, 92: *Geranium x cantabrigiense* (3.7.2014, 27.10.2014, autor: Petra Suldovská)

Inula ensifolia – dosázena v roce 2014 do stěny B.

Velmi rychle se zapojila, kvetla, vytvářela kompaktní trsy a neomezovala v růstu ostatní druhy. Působila velmi dobrým estetickým dojmem. Vhodnost jejího použití ve vertikálních stěnách záleží na dobrém přezimování.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	0
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	5	5
listopad	4	5	3	5
prosinec	2	5	3	5
body celkem				132

Tab.38 Bodové hodnocení *Inula ensifolia*



Foto 93, 94, 95: *Inula ensifolia* (23.6.2014, 3.7.2014, 15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

Lamium maculatum – vysázena v roce 2014 do stěny A

Zpočátku vykazovala slabší růst, ale velmi rychle se zapojila a tvořila kompaktní trsy, které nijak výrazně neomezovaly okolní rostliny. Vhodnost jejího použití v systému vertikální zeleně záleží na jejím dobrém přezimování a dalším růstu.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	0
červen	0	0	0	0
červenec	0	0	0	0
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	5	5
listopad	3	5	3	5
prosinec	2	5	2	5
body celkem				90

Tab.39 Bodové hodnocení *Lamium maculatum*



Foto 96, 97: *Lamium maculatum* (15.8.2014, 22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

Oenothera missouriensis – vysázená v roce 2014 do stěny D.

Téměř okamžitě se zapojila, vytvořila bohaté kompaktní trsy a kvetla. Body ztrácí za zimní vzhled, kdy zcela odhalila stěnu. Ovšem pokud dobře přezimovala může být doporučena jako vhodný druh pro použití do vertikálních stěn.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	4
červen	0	0	0	0
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	5	4
listopad	4	4	3	5
prosinec	1	1	1	5
body celkem				104

Tab.40 Bodové hodnocení *Oenothera missouriensis*



Foto 98, 99,100: *Oenothera missouriensis* (15.8.2014, 22.9.2014, 15.12.2014, autor: Petra Suldovská)

Omphalodes verna – vysázena v roce 2014 do stěny A.

Dobře se zapojila, vytvořila kompaktní trsy, příjemné barvy. Neomezovala okolní druhy svým růstem. Působila esteticky dobrým dojmem. Doporučení pro použití ve vertikálních stěnách záleží na jejím přezimování.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	0
červen	0	0	0	0
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	4	5
listopad	3	5	3	5
prosinec	1	5	1	5
body celkem				107

Tab.41 Bodové hodnocení *Omphalodes verna*



Foto 101: *Omphalodes verna* (15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

Platycodon grandiflorus – dosázena v roce 2014 do stěny E.

Od června kdy byla vysazena vykazovala velmi dobré růstové vlastnosti, výrazně kvetla, zapojila se vytvořením kompaktních trsů, které nijak neomezovaly ostatní druhy v růstu.

V zimních měsících ztratila na své atraktivitě. V bodovém hodnocení za sedm měsíců získala více než polovinu bodů a pokud dobře přezimovala může být doporučena jako vhodný druh pro použití ve vertikálních stěnách.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	0
červen	5	5	5	5
červenec	5	5	5	5
srpen	5	5	5	5
září	5	5	5	5
říjen	5	5	4	5
listopad	1	5	2	5
prosinec	1	5	1	5
body celkem				124

Tab.42 Bodové hodnocení *Platycodon grandiflorus*



Foto 102, 103, 104: *Platycodon grandiflorus* (23.6.2014, 15.8.2014, 15.12.2014, autor: Petra Suldovská)

Persicaria affinis – vysázena v roce 2014 do stěny A.

Byla vysazena v červnu a zpočátku se vykazovala slabším růstem, kdy šlahouny byly olistěné jen z poloviny a odhalovaly tak u kořenů část stěny. Neomezovala žádný jiný druh v okolí svým růstem a v listopadu začala prosychat. Celkový estetický dojem netvořila nejlepší. Ovšem pokud dobře přezimuje může být pozorován její další potenciál a bude vyhodnocena jako vhodná pro použití ve stěnách.

časové období	barevnost	kompaktnost	estetika	omezování ostatních druhů
leden	0	0	0	0
únor	0	0	0	0
březen	0	0	0	0
duben	0	0	0	0
květen	0	0	0	0
červen	4	4	4	5
červenec	4	4	4	5
srpen	5	4	4	5
září	5	4	4	5
říjen	5	4	3	5
listopad	3	4	2	5
prosinec	1	4	1	5
body celkem				112

Tab.43 Bodové hodnocení *Persicaria affinis*



Foto 105, 106, 107: *Persicaria affinis* (23.6.2014, 27.10.2014, 15.12.2014, autor:Petra Suldovská)

5.4 Celkové vyhodnocení

5.4.1 Druhy sledované od ledna 2014 do prosince 2014

Tab.44 Celkové bodové vyhodnocení

monitorovaný druh	počet bodů	výhody	nevýhody
<i>Ajuga reptans</i>	234	dobré růstové vlastnosti	-
<i>Saxifraga paniculata</i>	232	dobré růstové vlastnosti	-
<i>Festuca scoparia</i>	231	dobré růstové vlastnosti	-
<i>Iberis sempervirens</i>	220	dobré růstové vlastnosti	-
<i>Sedum album</i>	216	dobré růstové vlastnosti	-
<i>Vinca minor</i>	216	dobré růstové vlastnosti	-
<i>Alyssum montanum</i>	215	dobré růstové vlastnosti	-
<i>Aubrieta deltoidea</i>	199	dobré růstové vlastnosti	zasychání v říjnu
<i>Festuca glauca</i>	198	dobré růstové vlastnosti	lehké omezování okolních druhů
<i>Campanula carpatica</i>	197	dobré růstové vlastnosti	menší atraktivita v zimních měsících
<i>Origanum vulgare</i>	194	dobré růstové vlastnosti	vymrznutí 4 rostlin
<i>Bergenia cordifolia</i>	190	dobré růstové vlastnosti	bujnější růst
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	184	dobré růstové vlastnosti	prosychání v září
<i>Geranium cinereum</i>	182	dobré růstové vlastnosti	bujný růst
<i>Waldsteinia geoides</i>	182	Dobré růstové vlastnosti	bujný růst
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	178	esteticky hodnotná	omezování okolních druhů
<i>Lychnis viscaria</i>	175	dobré růstové vlastnosti	esteticky méně hodnotný po odkvětu
<i>Gypsophylla repens</i>	168	esteticky hodnotná	bujný růst
<i>Heuchera Palace Purple</i>	167	barevně a esteticky hodnotná	velmi bujný růst
<i>Thymus serpyllum</i>	171	dobré růstové vlastnosti	lehké omezování okolních druhů
<i>Heuchera sanguinea</i>	167	esteticky hodnotná	velmi bujný růst
<i>Cerastium biebersteinii</i>	160	barevně a esteticky hodnotná	bujný růst, omezování okolních druhů
<i>Arabis caucasica</i>	158	dobrý estetický dojem	zaschnutí v říjnu převážné části rostliny
<i>Euphorbia myrsinites</i>	158	esteticky velmi hodnotná	bujný růst, omezování okolních druhů

<i>Artemisia schmidtiana</i>	143	barevně a esteticky hodnotná	velmi bujný růst, omezování okolních druhů
<i>Nepeta faassenii</i>	143	barevně a esteticky hodnotná	zimní vzhled, lehké omezování okolních druhů
<i>Hosta ventricosa</i>	140	kompaktní růst	zimní zatahování- neestetický vzhled
<i>Hemerocallis Stella d' oro</i>	136	barevně a esteticky hodnotná, květy	bujný růst, zimní zatahování
<i>Aster alpinus</i>	130	barevně hodnotná v době květu	Poškození rostlin- požer slimáky
<i>Sempervivum hybrid</i>	112	kompaktní růst	vypadnutí trsů- nevhodná do vertikálních stěn
<i>Armeria maritima</i>	101	kompaktní růst, barevnost, květy	žloutnutí, uvadání, odumření
<i>Gentiana acaulis</i>	81	esteticky a barevně hodnotná	došlo k jejímu překrytí bujně rostoucím druhem

Tab.45 Celkové bodové vyhodnocení – pokračování ze str. 90

5.4.2 Druhy vysázené v roce 2014

Tab.46 Celkové bodové vyhodnocení

monitorovaný druh	počet bodů	výhody	nevýhody
<i>Antennaria dioica</i>	143	barevně a esteticky hodnotná	-
<i>Inula ensifolia</i>	132	barevně a esteticky hodnotná, květy	-
<i>Platycodon grandiflorus</i>	124	dobré růstové vlastnosti, barevně a esteticky hodnotná v době květu	vzhled v zimních měsících
<i>Aster ericoides</i>	122	barevně a esteticky hodnotná, květy	-
<i>Alchemilla erythropoda</i>	118	kompaktní růst, esteticky hodnotná	-
<i>Geranium x cantabrigiense</i>	112	barevně a esteticky hodnotná	vzhled v zimních měsících
<i>Persicaria affinis</i>	112	neomezování okolních druhů v růstu	slabší růst, zimní vzhled, odhalování stěny
<i>Omphalodes verna</i>	107	barevně a esteticky hodnotná, neomezovala okolní druhy v růstu	-
<i>Oenothera missouriensis</i>	104	dobré růstové vlastnosti, barevně a esteticky hodnotná, květy	vzhled v zimních měsících
<i>Lamium maculatum</i>	90	kompaktní růst, barevně a esteticky hodnotná	-

6 Diskuze

Vertikální zahrady mají velký potenciál při svém uplatnění ve městech, kde je důležitý každý kousek zeleně pro bohatší a zdravější život obyvatel. Dokážeme díky nim na malém prostoru vytvořit ostrov zeleně, který umí zpříjemnit každodenní stereotyp měst.

Trvalky pěstujeme hlavně pro jejich zářivé barvy květů, nekonečné množství odstínů i tvarů, hru kontur a stínů, abychom cítili vůni květů i aroma listů, abychom pozorovali hmyz navštěvující květy a abychom dosáhli uvolnění z každodenního napětí (Jones, 2011).

I v omezených zahradních prostorách je možno umístit poměrně velké množství značně nápadných, popřípadě výtvarně různorodě působivých exemplářů rostlin. Nejvýznamnější skupinu zahradních květin představují trvalky (Mareček et al., 1975).

Jak uvádí Hanzelka (2007), s měnícím se stylem života se mění i zahrady, stávají se více obytným prostorem, který má nabídnout svému majiteli pohodu a relaxaci.

Ovšem při ceně pozemků ve městech a zájmu investorů o co nejvíce využitou plochu pro výstavbu, často nezůstává dostatek místa na tak důležitou zeleň. Řešení se nabízí v podobě střešních zahrad, mobilní zeleně, ozeleňování fasád, ke kterému patří systémy vertikální zeleně osázených trvalkami, které jsou schopny přežívat v extrémních podmínkách, kdy jsou vystaveny vlivu okolí podstatě za všech stran. Ideálním postupem při vytváření konstrukcí pro pěstování rostlin ve svislé poloze je použití běžně dostupných stavebních materiálů s certifikací pro použití ve stavebnictví. Klusová (2011), doporučuje, aby konstrukce nebyla kovová a nedošlo ke vzniku Faradayovy klece, kdy není podporován život.

Pro pokus monitorovaný v této diplomové práci byly použity materiály dostupné ve stavebnictví. Každá stěna má rozměr 200 x 200 centimetrů. Stěny byly zhotoveny z kovové konstrukce (mřížková ocel s rozpětím ok 100 x 100 mm), které byly vyloženy stavební geotextílií (200 mg/m²) a vyplněny zahradnickým rašelinovým substrátem s přísádkem zeolitu, kompostu a písku v poměru 2:0,05:1:0,5.

Vždy je třeba jednat individuálně a dle požadavků investora, druhu stěny a stylu budovy. Také je nutné koordinovat práce při upevnění spolu se zhotovitelem stěny nebo fasády a konstrukci řádně připevnit k podkladu (Dostálová, 2011).

V systému vertikální zeleně se velmi dobře uplatňují některé druhy trvalek, jedná se především o rostliny, které snášejí úzký prostor v místě kořenové soustavy, jsou schopny růst v méně příznivých podmínkách, kdy dochází k velkému kolísání teplot působících právě na kořeny. V zimě může snadno dojít k promrznutí, v létě zase k rychlému vysychání, na jaře

k předčasnému nástupu vegetace, kdy se kořenová soustava ohřívá rychleji, podstatě kdykoliv během vegetace může nastat nepředpokládaný vývoj a rostliny poškodit. Pro takovéto podmínky se hodí rostliny rostoucí polštářovitě, s nízkým vzrůstem. Jak uvádí Holzbecher et al. (1982), vhodné pro extrémní podmínky jsou skalničky, které jsou vázané na zhoršené až extrémní půdní a klimatické podmínky, kdy se jedná o půdy typologicky nevyvinuté, mělké a silně vysychavé půdy výslunných svahů, půdy minerálně velmi chudé apod. S takovými předpoklady byl do pokusné stěny D vybrán druh *Gentiana acaulis*, který velmi dobře právě v takovýchto podmínkách roste. Bohužel došlo k jeho zahlcení okolními bujněji rostoucími druhy.

Nejvýznamnější skupinou ze skalničkářského hlediska jsou petrofyty, tj. rostliny rostoucí na skalách, ve spárách či štěrbinách mezi kameny, které se vyznačují specifickým vodním režimem, špatně snášejí konkurenci jiných bujněji rostoucích druhů, a preferují spíše minerální substrát s nízkým podílem organické hmoty. Potřebují ovšem dostatek vody, protože na vysychavém stanovišti vydrží jen vzácně (Hanzelka, 2007). Tyto rostliny se tedy jeví jako ideální pro použití v systémech vertikální zeleně, kdy vodní režim můžeme upravit pomocí kapkové závlahy. Během pokusu byla kapková závlaha upravena dle aktuálních klimatických podmínek, kdy v letních měsících byla intenzivnější a v zimních měsících mírná. Ale z pozorování, na které se tato diplomová práce zaměřila můžeme vyvodit závěry, že i některé běžně pěstované trvalky jsou vhodné pro použití ve vertikálních stěnách. Jak je patrné z tabulek 44, 45 a 46 (str. 90, 91) jako vhodné pro pěstování ve vertikálních systémech byly vyhodnoceny i klasické záhonové trvalky jako dobře prosperující. Jak uvádí Hertle et al. (1995) množství trvalek uspokojí každého. Je ovšem třeba znát jejich nároky a způsob pěstování. Někdy je ale možné dojít k překvapivým závěrům, kdy se vůbec nedá předpokládat, že konkrétní druh je schopen dobře prospívat v určitých, pro něj nezvyklých, podmínkách.

Rostliny a květiny jsou pro práci zahradního architekta jedním ze základních výrazových prostředků. Vedle znalosti jejich sortimentu, požadavků na stanoviště a pěstování je nezbytné je chápat jako nositele mnoha kompozičních vlastností. Jejich vnímání a uvědomování umožňuje navrhovat a projektovat promyšlené kompozice na základě respektování obecně platných kompozičních principů (Kuřková, 2013). Jak vyplynulo z pokusu této diplomové práce, do vertikálních stěn se mohou použít i bujněji rostoucí trvalky, ovšem za předpokladu, že známe jejich vzhled a umístíme je tak, aby svým růstem nebránily růstu ostatním. Tedy že je vhodné robustnější druhy sesazovat spolu, do vyšších pater stěn, kdy mohou vyniknout a kdy by drobnější druhy nebyly dostatečně efektivní. Při

monitorování pokusných vertikálních stěn bylo zjištěno, že velmi pěkně působí polštářovitě rostoucí trvalky (*Festuca scoparia* tab.15, foto 35, 36, 37, str.61, *Saxifraga paniculata* tab. 28, foto 70, 71 str. 74) trvalky bujně a hustě rostoucí a kvetoucí (*Artemisia schmidtiana* tab. 6, foto 10, 11, 12 str.52, *Cerastium biebersteinii* tab.11, foto 22, 23, 24, str.57, *Euphorbia myrsinites* tab.13, foto 29, 30, 31, str.59, *Petrorhagia saxifraga* tab.27, foto 68, 69, str. 73) a také trvalky velkolisté (*Bergenia cordifolia* tab.9, foto 17, 18, str.55, *Heuchera sanguinea* tab.20, foto 47, 48, 49, str.66, *Heuchera Palace Purple* tab.21, foto 50, 51, 52, str.67). Všechny uvedené druhy velmi dobře prospívaly a byly vyhodnoceny jako vhodné pro použití v systému vertikální zeleně. Spolu s dalšími druhy, které jsou uvedeny jako vhodné pro vertikální pěstování tvoří dostatečný základ pro případnou realizaci stěn mimo pokusný areál.

Ve střední Evropě jsme stále ještě na počátku takového druhu ozelenění fasád, spíše se setkáváme s použitím popínavých dřevin, ale ne vždy je možné tyto rostliny použít například z důvodu nemožnosti jejich zasazení u paty budovy. V tuto chvíli v sobě konstrukce vertikálních stěn mají velkou výhodu, protože nepotřebují kontakt se zemí, nesou si ji spolu s rostlinami. Je velmi důležité správné upevnění konstrukce, správné zabezpečení substrátu v konstrukcích, tak aby nedocházelo k jeho ztrátě – netkanou textilií, která substrát drží, je třeba rozprostřít po celé vnitřní straně konstrukce, a hlavním bodem je správná volba rostlinného materiálu. Pokud se dodrží veškeré podmínky, máme před sebou naprosto úžasný obraz živé přírody, která dokáže z fádni „šedé“ zdi udělat zážitek. Klusová (2011) uvádí, že vertikální zahrada vnáší život do mrtvého prostoru.

Potřeba ozelenit fasády nebyla v minulosti tak intenzivní jako je dnes (Burian, 2011). Burian et Ondřej (1992) uvádějí, že období, kdy o odborných věcech rozhodovala jen vůle jedné politické strany, nesmazatelně poznamenalo vzhled našich měst a obcí. Nová sídliště se rozlézala do krajiny jako nevýrazná šedivá masa bez ohledu na to, jestli se jedná o město nebo vesnici. Nyní je třeba se vypořádat s betonovým dědictvím, které nám tu tato doba zanechala. Protiváhou této betonové masy může být jenom zezeň a její psychologické působení. To má v dnešním přetechizovaném světě plněm stresů snad největší význam.

Současná architektura již počítá s potřebou zeleně, ovšem již se nedostává prostoru, tak velkého, aby u každého nově postaveného sídliště byl vybudován rozlehlý park. Díky možnosti ozelenění fasád domů se může část přírody přemístit blíže k lidem. Burian (2011), doplňuje, že možností jak ozelenit fasády domů je celá řada a v zásadě je lze rozdělit do dvou skupin – pěstování rostlin na stěně (vertikální zahrady) a použití pnoucích rostlin a treláží.

Kdo se setkal s díly zakladatele vertikálních zahrad Patricka Blanca, může jen konstatovat, že díky dobře zvoleným rostlinám lze dosáhnout jejich maximálního užitku. Při

navrhování vertikálních stěn používá nejen trvalky jako takové, ale také dřeviny (jehličnaté a listnaté keře). Klusová (2011) konstatuje, že světový trend zahradní architektury ve městech jsme zachytili a již dnes máme připravené a ověřené technologie, s kterými můžeme konkurovat po kvalitativní a cenové stránce i v západních metropolích.

Zájem o pěstování ovlivňuje i určitý módní trend, který se mění a souvisí i například s architekturou staveb, životním stylem apod. (Pasečný, 2003). Ten kdo může nabídnout něco nového, neotřelého, moderního bude vždy ve středu zájmu a pokud se bude jednat navíc o věc praktickou a užitečnou, má úspěch zaručený.

Tudíž vytváření vertikálních stěn, díky nimž se ozelení fasády domů, má zelenou. Při pokusu prováděném v této diplomové práci vyplynulo, že existují rostliny, které dostatečně splňují podmínky pro pěstování v systémech vertikální zeleně a jsou schopny se bez větších problémů zapojit. To dokazuje tabulka 46 na str. 91 Celkové bodové vyhodnocení, která hodnotí druhy vysázené v roce 2014, kdy všechny rostliny byly schopny během krátké doby se zapojit, vytvořit kompaktní tvar a některé vykvést.

Naopak druhy, které byly sázeny jako ideální pro použití ve vertikální zeleni se ukázaly jak nevhodné. Jedná se o druh *Sempervivum hybrid*, u kterého byl předpoklad dobrého, kompaktního růstu ovšem jak vyplývá z tab.30 a fotografií 74, 75 na straně 76 od července nebyl monitorován, protože vypadával ze stěn. Další trvalkou s velkým potenciálem byl druh *Armeria maritima*, který, jak vyplývá z tab. 5 a fotografií 8, 9 na straně 51, nedokázal přežít ve stěně a od července není monitorován.

Je však dostatečný počet druhů, které vykazovaly dobrou vitalitu, barevnost a kompaktní růst a mohou být doporučeny pro použití v systému vertikální zeleně.

7 Závěr

Na základě monitorování pokusných stěn, byly vyhodnoceny rostlinné druhy, vhodné pro pěstování v systému vertikální zeleně. Naopak byly vyřazeny druhy, které nedostatečně prospívaly nebo došlo k jejich úhynu. K vyhodnocení byl použit bodový systém. Přehled monitorovaných druhů byl pomocí bodového systému vyhodnocen a sestaven do tabulek. Body byly udělovány za barevnost, kompaktnost, estetickou hodnotu a neomezující růst. Body byly následně shrnuty do tabulek (tab. 44, 45, str. 90, 91 Druhy sledované od ledna 2014 do prosince 2014 a tab.46, str. 91 Druhy dosázené v roce 2014) a rostliny seřazeny podle počtu získaných bodů od nejvyšších po nejnižší.

Jako dobře prospívající druhy byly zařazeny i druhy, které byly dosázeny v roce 2014 a není v této práci monitorováno jejich přezimování. Jedná se o druhy: *Alchemilla erytropoda*, *Antenaria dioica*, *Aster ericoides*, *Germanium x cantabrigiense*, *Inula ensifolia*, *Lamium maculatum*, *Oenothera missouriensis*, *Omphalodes verna*, *Plytycodon grandiflorus*, *Persicaria affinis*.

Úplně vyřazeným druhem se stal *Sempervivum hybrid*, který byl monitorován do června poté byl kvůli vypadávání odstraněn z pokusné stěny. Je zanesen ve výsledcích, získal 112 bodů, ovšem byla vyhodnocena jako nevhodná při použití v systému vertikální zeleně.

Druhem, který byl pozorován jen do května je *Gentiana acaulis*, který získal jen 81 bodů a to z toho důvodu, že byl omezen ve svém růstu bujně rostoucími sousedními druhy. Druh *Armeria maritima* byl monitorován do července, po zežloutnutí a uhynutí byl odstraněn a nahrazen druhem *Aster ericoides*. *Armeria maritima* získala za 7 měsíců 101 bodů a byla doporučena k dalšímu pokusu, protože díky svému kompaktnímu růstu, barevnosti květům, by se mohla stát zajímavým druhem pro vertikální stěny.

Lamium maculatum, která získala 90 bodů, byla vysazena jako poslední až v srpnu a tudíž sledována nejkratší dobu, ale vykazovala dobré růstové vlastnosti.

Hemerocallis Stella d'oro (tab.19, foto 44, 45, 46, str.65) a *Hosta ventricosa* (tab.22,foto 53, 54, 55, str.68, které utrpěly kvůli propadu zeminy ve stěně C a byl proto opožděn jejich vývoj, získaly 136 a 140 bodů.

Ve skupině s bodovým rozmezím 158 – 198 se umístily druhy, které s omezeními jsou vhodné pro použití v systému vertikální zeleně. Jedná se o druhy, které bujně rostly a musí být tedy vysazovány s podobně rostoucími druhy a je doporučeno používat je na stěny ve vyšších patrech. Tyto druhy získávaly nízký počet bodů především za kompaktnost a za omezování okolních rostlin.

Na prvních sedmi místech se umístily rostliny, které byly vyhodnoceny jako velmi vhodné při uplatnění v systému vertikální zeleně. Jedná se o: *Alyssum montanum* s 215 body, *Vinca minor* s 216 body, *Sedum album* s 216 body, *Iberis sempervivum* s 220 body, *Festuca scoparia* s 231 body, *Saxifraga paniculata* s 232 body a *Ajuga reptans*, která získala 234 bodů. Těchto sedm druhů vykazovalo dobré růstové vlastnosti, odolnost při pěstování v omezeném prostoru, kompaktní vzhled, neomezovalo okolní druhy svým růstem a po většinu roku působilo dobrým barevným i estetickým dojmem.

K takovýmto výsledkům dopomohla také mírná zima 2013/0214, kdy byl zaznamenán úhyn rostlin ve výši 25%. Původní odhady byly větší. Zvláště když se stěny osazovaly v srpnu a mohlo vzniknout riziko nedostatečně rychlého zapojení a prokořenění.

Během ročního monitorování bylo vyhodnoceny druhy ideální pro použití v systémech vertikálních stěn, druhy použitelné s omezeními – bujně rostoucí nebo naopak slaběji rostoucí a tudíž je vysazovat s ohledem na kombinace a umístění, které jsou vhodné pro konkrétní druhy. A byly vyřazeny druhy zcela nevhodné pro takovéto použití a to z důvodů jejich robustního růstu, neschopnosti přežít v omezených podmínkách nebo neprosperitě. Také byly částečně vyhodnoceny druhy vysázené v roce 2014, u kterých je nutné další monitorování po zimě.

8 Seznam literatury

Citované publikace:

Blanc, P. 2012. The Vertical Garden: From Nature to the City. W.W. Bortin. NY.p. 208.

ISBN: 0393733793

Brickell, Ch. 1999. Velká zahrádkářská encyklopedie. Ikar Praha a.s. Praha. s. 624. ISBN:80-7202-569-4

Broto, C. 2010. ECO – FRIENDLY ARCHITECTURE. Links Int. Barcelona. p. 299. ISBN: 978-84-92796-15-1

Burian, S., Ondřej, J.1992. Oživená architektura. FAJMA Praha. Praha. s. 58. ISBN: 80-85374-10-2

Gavin, D. 2005. Zkrášlujeme zahradu. Euromedia Group – Knižní klub. Praha. s. 192. ISBN: 80-242-1369-9

Hanzelka, P.2007. Skalničky v moderní zahradě. Grada Publishing, a.s. Praha. s. 192. ISBN: 978-80-247-1935

Hertle, B., Kiermier, P., Nickig, M. 1995. Zahradní květiny. Svojtka a Vašut. Praha. s. 239. ISBN: 80-7180-010-4

Hessayon, D.G. 2001. Květiny v zahradě. Beta – Dobrovský a Ševčík. Praha – Plzeň. s. 256. ISBN: 80-7306-008-6

Holzbecher, J., Koblížek, J., Otruba, I.1982. Skalničky. Academia. Praha. s. 213.

Hurych, V. 1995. Okrasné dřeviny pro zahrady a parky.Květ, nakladatelství Českého zahrádkářského svazu. Praha. s. 183. ISBN: 80-85362-19-8

Jelínek, J., Ticháček, V.1998. Biologie pro gymnázia. Nakladatelství Olomouc. Olomouc. s. 551. ISBN: 80-7182-070-9

- Jones, A. 2011. *The Garden Source*. Eight Books Limited. London. p. 320. ISBN: 978-0955432279
- Kazda, J., Jindra, Z., Kabíček, J., Prokinová, E., Ryšánek, P., Stejskal, V. 2003. *Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny*. Vydavatelství odborných časopisů. Třetí doplněné vydání. Praha. s. 158. ISBN: 80-86726-03-7
- Klaas, T. N. 1997. *Navrhování zahrad*. Rebo Productions. Praha. s. 141. ISBN: 80-85815-71-0
- Kliková, G., Mózler, V. 2001. *Kvetoucí zahrada*. Aventinum nakladatelství s.r.o. Praha. s. 256. ISBN: 80-7151-134-X
- Kožnarová, V., Klabzuba, J. [eds.]. 2011. *Aktuální kapitoly z fyziologie rostlin a zemědělského výzkumu*. Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i. Praha. s. 34 – 54. ISBN: 978-80-7427-069-7
- Kubát, K., Kalina, T., Kováč, J., Kubátová, D., Prach, K., Urban, Z. 1998. *Botanika*. Scientia spol. s r.o. Praha. s. 231. ISBN: 80-7183-053-4
- Kučková, T. 2013. *Soudobé trendy v použití květin v zahradní a krajinářské architektuře*. Mendlova univerzita v Brně. Brno. s. 90. ISBN: 978-80-7375-708-3
- Lloyd, Ch. 1994. *Květinová zahrada*. Cesty. Praha. s. 159. ISBN: 80-85363-99-2
- Mareček, J. 1975. *Zahrada a její uspořádání*. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. s. 287. ISBN: 07-071-75-04/44
- Nováková, A. 2004. *Okrasné trávy*. Grada Publishing, a.s. Praha. s. 100. ISBN: 80-247-0820-5
- Pasečný, P. 2003. *Zahradní trvalky*. Grada Publishing, a.s. Praha. s. 92. ISBN: 80-247-0538-9

- Průka, F. 1993. Barevný atlas skalniček. Květ, nakladatelství Českého zahrádkářského svazu. Praha. s. 189. ISBN: 80-85362-14-7
- Rice, G. 2006. Encyklopedia of perennials. Penguin Group. London. p. 495. ISBN: 13: 978 1 4053 34 31 0
- Rosenfeld, R. 2003. Perennials. Darling Kindersley. London. p. 320. ISBN: 0 7513 38230
- Satti, S.R., Jacobs, J.M., Irmak, S. 2004. Agricultural water management in a humid region: sensitivity to climate, soil and crop parameters. Agricultural Water Management. 70 (1,15) p. 51 – 65
- Sekerka, P. 2003. Stínomilné trvalky. Grada Publishing, a.s. Praha. s. 76. ISBN: 80-247-0591-1
- Serrats, M. 2012. ECO SOLUTIONS. LOFT Publications. Barcelona. s. 575. ISBN: 978-84-9936-369-1
- Spence, I. 2003. Garden plants and flowers. Dorling Kindersley. London. p. 420. ISBN: 0 7513 3869 9
- Šonský, D. 1995. Zakládáme zahradu. X-EGEM s nakladatelstvím BRIO. Praha. s. 128. ISBN: 80-85395-75-4
- Šonský, D. 2005. Zahradní posezení. Era group spol s.r.o. Brno. s. 133. ISBN: 80-7366-011-3
- Šonský, D. 2011. Moderní zahrady. Computer Press, a.s. Brno. s. 277. ISBN: 978-80-251-3639-3
- Šonský, D., Součková, M. 2013. Zahradní detail. Albatros. Brno. s. 169. ISBN: 978-80-264-0036-3
- Vaněk, V., Kryšpín, J., Mokrý, V., Opatrná, V. 1973. Trvalky v zahradě. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. s. 495. ISBN: 07-061-73-04/45

Větvička, V., Žilák, P., Tuláčková, M. 1998. Trvalky. Aventinum nakladatelství. Praha. s. 223. ISBN: 80-7151-047-5

Vít, J.[ed.] 2001. Květinářství. Květ, nakladatelství Českého zahrádkářského svazu. 3. upravené a rozšířené vydání. s. 439. ISBN: 80-85362-41-4

Časopisy:

Baroš, A. 2011. Trvalkové inspirace v dendrologické zahradě. Zahrada-Park-Krajina. XXI (2). ISSN:1211 – 1678. s. 36

Piková, H. 2011. Vertikální zahrady jsou moderní. Zemědělec, odborný a stavovský týdeník. XIX (48). s. 17

Piková, H. 2012. Vertikální zahrady vs. 'popínavky'. Zahradnictví. 1/2012. ISSN: 1213-7596

Šafránková, I. 2005. Choroby a škůdci bohyšky. Zahradnictví. 9/2005. ISSN: 1212 3781

Elektronické zdroje:

Burian, S. Zelené fasády – jednodenní seminář.[CD ROM]. 6.10 2011

Dostálová, J. Zelené fasády – jednodenní seminář.[CD ROM]. 6.10.2011

Klusová, Z. Zelené fasády – jednodenní seminář. [CD ROM]. 6.10.2011

Pejchal, M. Zelené fasády – jednodenní seminář. [CD ROM]. 6.10.2011

9 Samostatné přílohy

Seznam příloh

9.1.1 Rozmístění stěn

Foto 108: Stěna A na západní až severozápadní straně (31.1.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 109: Stěny B, C, D na jižní a jihozápadní straně (10.2.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto110: Stěna E na východní jihovýchodní straně (31.1.2014, autor:Petra Suldovská)

9.1.2 Stav v lednu 2014

Foto 111: Stěna A (31.1.2014, autor:Petra Suldovská)

Foto 112: Stěna B (31.1.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto113: Stěna C (31.1.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto114: Stěna D (31.1.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 115: Stěna E (31.1-2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.3 Stav v únoru 2014

Foto 116: Stěna A (10.2.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 117: Stěny B, C, D (10.2.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 118: Stěna E (10.2.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.4 Stav v březnu 2014

Foto 119 Stěna A (5.3.2014, autor:Petra Suldovská)

Foto 120 Stěny B, C, D (5.3.2014, autor:Petra Suldovská)

Foto 121: Stěna E (5.3.2014, autor:Petra Suldovská)

9.1.5 Stav v dubnu 2014

Foto 122, 123: Stěna A, stěna B (25.4.2014, autor:Petra Suldovská)

Foto124, 125: Stěna C, stěna D (25.4.2014, autor:Petra Suldovská)

Foto 126 Stěna E (25.4.2014, autor:Petra Suldovská)

9.1.6 Stav v květnu 2014

Foto 127, 128: Stěna A, stěna B (22.5.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 129, 130 : Stěna C, stěna D (22.5.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 131: Stěna E (22.5.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.7 Stav v červnu 2014

Foto 132, 133: Stěna A, stěna B (12.6.2014, autor:Petra Suldovská)

Foto 134, 135: Stěna C, stěna D (12.6.2014, autor:Petra Suldovská)

Foto 136: Stěna E (12.6.2014, autor:Petra Suldovská)

9.1.8 Stav v červnu (druhé monitorování)

Foto 137, 138: Stěna A, stěna B (23.6.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 139, 140: Stěna C, stěna D (23.6.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 141: Stěna E (23.6.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.9 Stav v červenci 2014

Foto 142, 143: Stěna A, stěna B (3.7.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 144, 145: Stěna C, stěna D (3.7.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 146: Stěna E (3.7.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.10 Stav v srpnu 2014

Foto 147, 148: Stěna A, stěna B (15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 149, 150: Stěna C, stěna D (15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 151: Stěna E (15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.11 Stav v září 2014

Foto 152, 153: Stěna A, stěna B (22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 154, 155: Stěna C, stěna D (22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 156: Stěna E (22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.12 Stav v říjnu 2014

Foto 157, 158: Stěna A, stěna B (27.10.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 159, 160: Stěna C, stěna D (27.10.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 161: Stěna E (27.10.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.13 Stav v listopadu 2014

Foto 162, 163: Stěna A, stěna B (12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 164, 165: Stěna C, stěna D (12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 166: Stěna E (12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.14 Stav v prosinci 2014

Foto 167, 168: Stěna A, stěna B (15.12.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 169, 170: Stěna C, stěna D (15.12.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 171: Stěna E (15.12.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.15 Propad zeminy ve stěně C

Foto 172: Detail propadu zeminy (22.5.2014, autor: Petra Suldovská)

Foto 173: Propadlá *Hosta ventricosa* (3.7.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.16 Propad zeminy a odhalení rozvodů kapkové závlahy

Foto 174: Propadající se zemina a odhalená kapková závlaha (12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.1 Rozmístění stěn



Foto 108: Stěna A na západní až severozápadní straně (31.1.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 109: Stěny B, C, D na jižní a jihozápadní straně (10.2.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto110: Stěna E na východní jihovýchodní straně (31.1.2014, autor:Petra Suldovská)

9.1.2 Stav v lednu 2014



Foto 111: Stěna A (31.1.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 112: Stěna B (31.1.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto113: Stěna C (31.1.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto114: Stěna D (31.1.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 115: Stěna E (31.1-2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.3 Stav v únoru 2014



Foto 116: Stěna A (10.2.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 117: Stěny B, C, D (10.2.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 118: Stěna E (10.2.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.4 Stav v březnu 2014



Foto 119 Stěna A (5.3.2014, autor:Petra Suldovská)



Foto 120 Stěny B, C, D (5.3.2014, autor:Petra Suldovská)



Foto 121: Stěna E (5.3.2014, autor:Petra Suldovská)

9.1.5 Stav v dubnu 2014



Foto 122, 123: Stěna A, stěna B (25.4.2014, autor:Petra Suldovská)



Foto124, 125: Stěna C, stěna D (25.4.2014, autor:Petra Suldovská)



Foto 126 Stěna E (25.4.2014, autor:Petra Suldovská)

9.1.6 Stav v květnu 2014

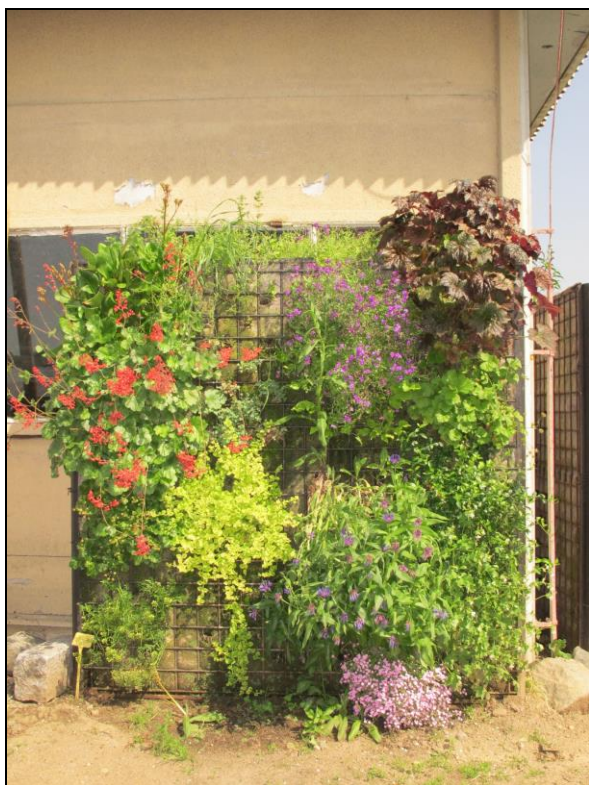


Foto 127, 128: Stěna A, stěna B (22.5.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 129, 130 : Stěna C, stěna D (22.5.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 131: Stěna E (22.5.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.7 Stav v červnu 2014

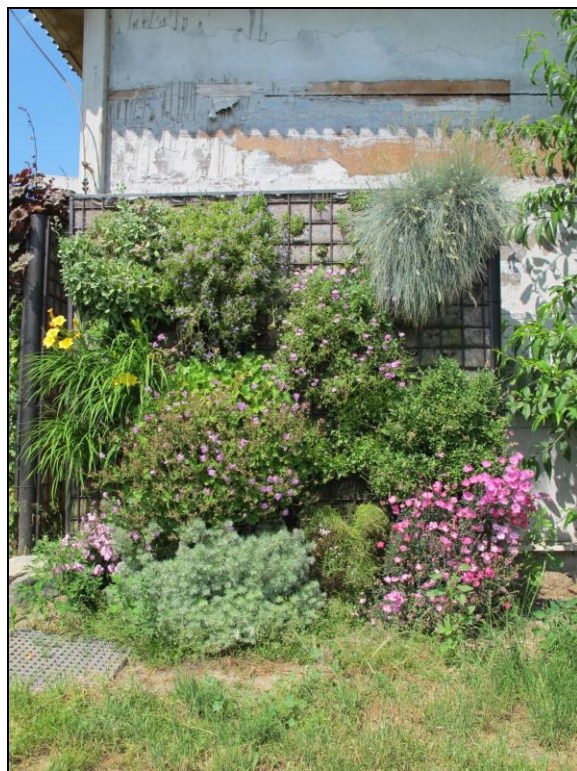


Foto 132, 133: Stěna A, stěna B (12.6.2014, autor:Petra Suldovská)

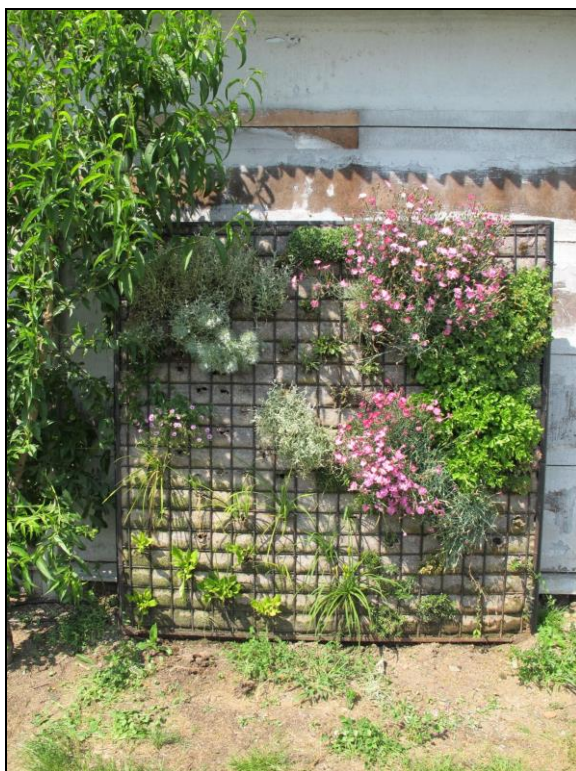


Foto 134, 135: Stěna C, stěna D (12.6.2014, autor:Petra Suldovská)



Foto 136: Stěna E (12.6.2014, autor:Petra Suldovská)

9.1.8 Stav v červnu 2014 (druhé monitorování)



Foto137, 138: Stěna A, stěna B (23.6.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 139, 140: Stěna C, stěna D (23.6.2014, autor: Petra Suldovská)

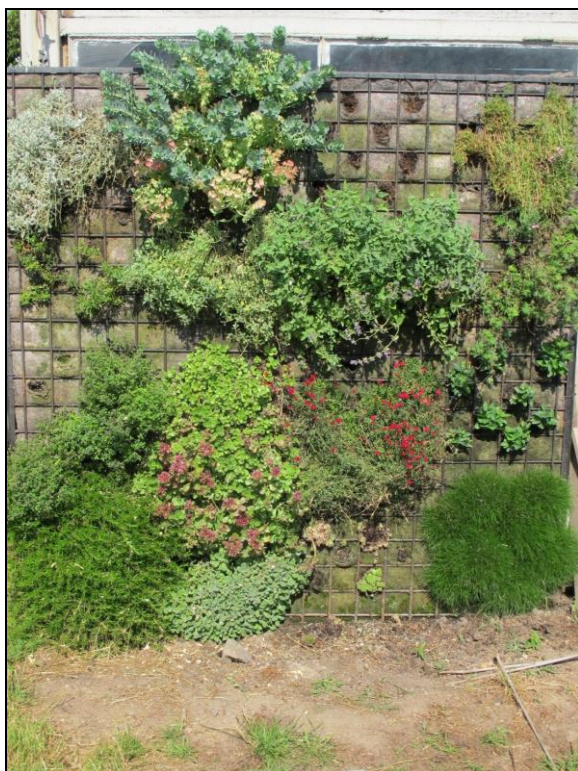


Foto 141: Stěna E (23.6.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.9 Stav v červenci 2014



Foto 142, 143: Stěna A, stěna B (3.7.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 144, 145: Stěna C, stěna D (3.7.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 146: Stěna E (3.7.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.10 Stav v srpnu 2014



Foto 147, 148: Stěna A, stěna B (15.8.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 149, 150: Stěna C, stěna D (15.8.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 151: Stěna E (15.8.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.11 Stav v září 2014



Foto 152, 153: Stěna A, stěna B (22.9.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 154, 155: Stěna C, stěna D (22.9.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 156: Stěna E (22.9.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.12 Stav v říjnu 2014

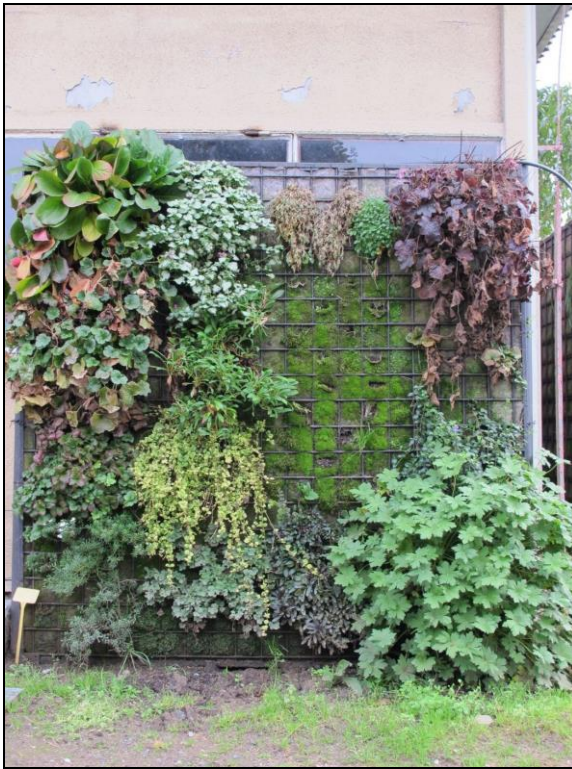


Foto 157, 158: Stěna A, stěna B (27.10.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 159, 160: Stěna C, stěna D (27.10.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 161: Stěna E (27.10.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.13 Stav v listopadu 2014



Foto 162, 163: Stěna A, stěna B (12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

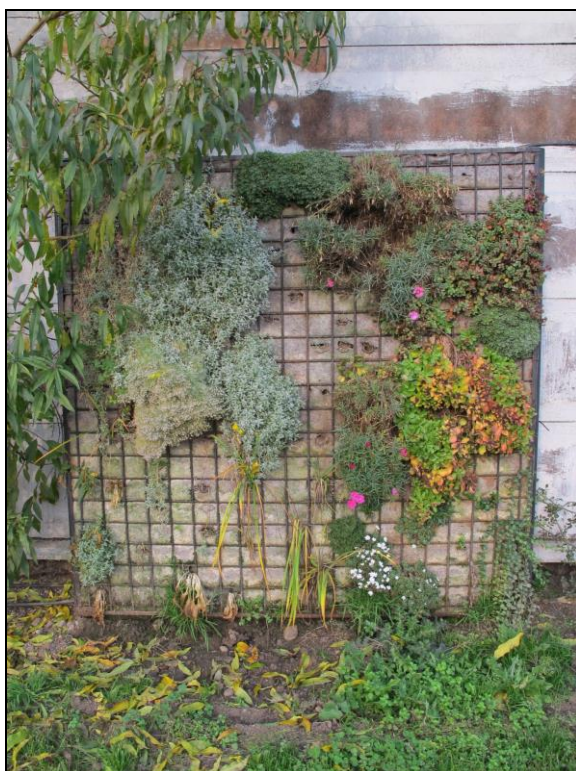


Foto 164, 165: Stěna C, stěna D (12.11.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 166: Stěna E (12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.14 Stav v prosinci 2014

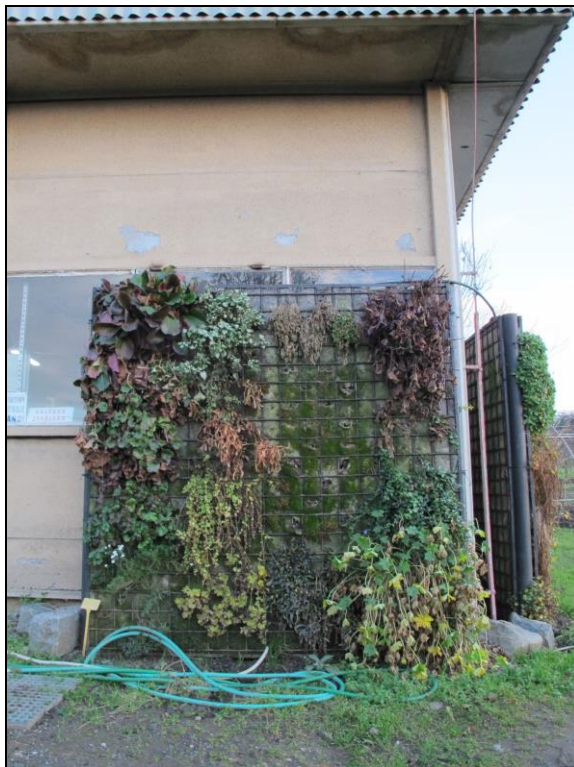


Foto 167, 168: Stěna A, stěna B (15.12.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 169, 170: Stěna C, stěna D (15.12.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 171: Stěna E (15.12.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.15 Propad zeminy ve stěně C



Foto 172: Detail propadu zeminy (22.5.2014, autor: Petra Suldovská)



Foto 173: Propadlá *Hosta ventricosa* (3.7.2014, autor: Petra Suldovská)

9.1.16 Propad zeminy a odhalení rozvodů kapkové závlahy



Foto 174: Propadající se zemina a odhalená kapková závlaha (12.11.2014, autor: Petra Suldovská)

