

**Česká zahradnická akademie Mělník
vyšší odborná škola**

Obor: Zahradnictví
Vzdělávací program: Zahradní a krajinná tvorba

Živé stěny v interiérech

Absolventská práce

Vypracovala: Sylvie Vopasková

2019

ZDE BUDE VLOŽENO ZADÁNÍ

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem absolventskou práci na téma **Živé stěny v interiéru** vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých informačních zdrojů.

V Praze dne 25. 8. 2019

Sylvie Vopasková

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce panu Ing. Miroslavu Malému za jeho vstřícný přístup a možnost věnovat se v této absolventské práci tématu, o které se již delší dobu zajímám.

Dále bych ráda poděkovala za podporu nejmilejším spolužačkám Bc. Denise Rabušicové a Ing. Evě Pelichové, DiS.

Prakticky mi v práci pomohli také moji nejbližší, a to nejen tím, že mě doprovázeli při mapování živých stěn a jejich fotodokumentaci, ale především protože jsou mojí velkou motivací k dokončení studia a kvalifikovanější činnosti v zahradnickém oboru.

Resumé

Absolventská práce na téma Živé stěny v interiéru se zabývá rozšiřováním možností současných zahradníků a zahradních architektů, které spočívá v ozeleňování vertikálních linií a je odůvodněno nutností zlepšování životního prostředí.

V České republice se zatím věnujeme převážně interiérovým živým stěnám. Podstatou této práce je zdůraznění potřeby člověka zkvalitnit ovzduší v místnostech, kde tráví většinu svého času a vyhodnocení úspěšnosti realizací tuzemských firem toto poslání plnit.

Klíčová slova: znečištění ovzduší, biofilní architektura, biofilní design, vertikální zahrady, živé stěny, rostliny v interiéru, pěstební technologie, budoucnost pěstování rostlin

Summary

This thesis, titled Green Walls in the Interior, deals with extending the possibilities of present-day gardeners and garden architects by adding greenery to vertical lines and is motivated by the need to improve our living environment.

In the Czech Republic vertical gardening is so far mostly limited to green walls in the interior. This thesis is laying emphasis on the necessity to improve air quality in working spaces where people spend most of their time and it evaluates to what extent Czech companies have proven successful in fulfilling this mission.

Key words: air pollution, biophilic architecture, biophilic design, vertical gardens, green walls, interior plants, grow technologies, the future of plant-growing

Obsah

1. ÚVOD	1
2. CÍL PRÁCE	2
3. LITERÁRNÍ ČÁST	3
3.1. Životní prostředí nejen městského člověka.....	3
3.1.1. Znečištění ovzduší	3
3.1.2. Vnitřní ovzduší	4
3.1.3. Biofilie.....	5
3.1.4. Pokojové rostliny a jejich účinky	6
3.2. Vertikální zeleň.....	9
3.2.1 Vertikální linie v kompozici.....	9
3.2.2. Historie	10
3.2.3. Současnost	11
3.3. Živé stěny v interiérech	13
3.3.1. Nejjednodušší varianty	13
3.3.2. Živé obrazy	14
3.3.3. Větší plochy - popis instalace interiérových živých stěn a jejich varianty ...	14
4. METODIKA VLASTNÍ PRÁCE	25
5. REALIZACE V ČR	26
5.1. Tuzemské firmy	26
5.2 Hodnocené živé stěny	35
5.3 Výsledná tabulka - hodnocení základních kritérií	42
6. DISKUZE	43
7. ZÁVĚR.....	45
8. POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE.....	46
9. SEZNAM OBRAZOVÝCH PŘÍLOH.....	48

1. ÚVOD

Porostlé stěny mě fascinují již delší čas, a proto se téma závěrečné studijní práce přímo nabízelo. Cítila jsem potřebu se v tomto tematickém okruhu zahradnického oboru lépe zorientovat, přiblížit ho ostatním zájemcům a shrnout současný stav realizací živých stěn v naší zemi.

Protože se již deset let pracovně nejvíce zabývám rostlinami v interiérech, zadání je zaměřeno na vertikálně pěstované rostliny ve vnitřních prostorech. Doufám však, že i zelené fasády se budou realizovat čím dál častěji.

Práce by měla přinést přehled o způsobech provedení živých stěn, jejich efektivnosti, využitelnosti, možnosti dlouhodobého fungování a o uplatnění těchto různých postupů tuzemskými zahradnickými firmami.

Stručně řečeno, mým plánem bylo zjistit, jak jsme v této oblasti daleko a kudy se můžeme dále ubírat.

Nezbytnou technickou stránku vertikálních zahrad jsem již dříve vstřebala. Všeobecně jsem přijala pohled svých dětí na budoucnost spočívající právě ve spojení přírody a moderních technologií, pokud jako vyspělá moderní civilizace nechceme být odtrženi ani od jedné z těchto součástí života.

2. CÍL PRÁCE

Vzhledem k tomu, že jsou živé stěny v interiérech stále více žádané, je na místě posouzení dostupných možností.

Absolventská práce na téma Živé stěny v interiéru si dává za cíl především:

Vyhodnotit nabízený sortiment technického provedení na našem trhu.

Seznámit se s činností tuzemských firem, které se vertikálními zahradami a živými stěnami zabývají a jsou schopné poskytovat profesionální služby v této oblasti.

Zmapovat prováděné realizace a vyhodnotit jejich dlouhodobou funkčnost.

Dalším záměrem práce na téma Živé stěny v interiéru je:

Zdůraznění potřeby současného člověka neztratit ani ve městech kontakt s přírodou.

Upozornění na souvislost živých stěn a kvality ovzduší.

Inspirace v oblasti vertikální interiérové zeleně.

3. LITERÁRNÍ ČÁST

3.1. Životní prostředí nejen městského člověka

3.1.1. Znečištění ovzduší

Rostliny ve městech, pěstované pomocí dříve nepoužívaných technologií a komponentů, mají čím dál větší důležitost z hlediska fyzického i psychického zdraví člověka. Je na místě hledat různé možnosti, učit se využívat dříve neobvyklá umístění a inovativními způsoby údržby tak, aby se zeleň ve městech vyskytovala v co největší míře.

Znečištění ovzduší je vážným celosvětovým problémem.

Podle údajů Světové zdravotnické organizace (WHO) 9 z 10 lidí dýchá vzduch s vysokým obsahem škodlivých látek a mnoho úmrtí je způsobeno právě tímto dlouhodobým zatížením organismu. (Zdroj: <http://www.who.int/airpollution>)

Kromě Světové zdravotnické organizace, která aktuálně tento rok pořádá konferenci Global Conference on Air Pollution and Health (Ženeva, Švýcarsko) se problémem zabývá Evropská agentura pro životní prostředí (EEA), která situaci mapuje prostřednictvím své informační a pozorovací sítě Eionet a programu Copernicus, jehož data a výsledky pozorování jsou bezplatně přístupné on-line. (Zdroj: <https://www.eea.europa.eu/themes/air>)

Za pozornost stojí kampaň BreatheLife. (Zdroj: <http://breathelife2030.org>)

21. konference smluvních stran Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu (UNFCCC), známá také pod zkratkou COP21 (21st Conference of the Parties) uskutečněná v roce 2015 přinesla Pařížskou dohodu o ochraně klimatu, která slibuje snížení emise skleníkových plynů o 40 % do roku 2030 ve srovnání s rokem 1990.

(Zdroj: <https://euractiv.cz/section/aktualne-v-eu/news/lesy-a-puda-pomohou-v-boji-s-klimatem-cesko-se-zameri-na-listnace>)

Mezi důležité faktory ovlivňující tyto ekologické ambice patří lesní hospodářství, zemědělství a ozdravování měst.

3.1.2. Vnitřní ovzduší

V interiérech bývá často kvalita vdechovaného vzduchu ještě horší. Kromě nevhodných mikroklimatických podmínek se zde mohou vyskytovat vnitřní zdroje znečišťujících látek (stavební materiály, vybavení interiéru, lidská činnost), jako jsou např. oxid dusičitý, formaldehyd, VOC (organické sloučeniny, které mají bod varu 50 - 260°C), aerosol/suspendované částice a plísň.

Pro vnitřní prostředí jsou určeny limitní hodinové koncentrace následujících chemických ukazatelů: oxid dusičitý, frakce prachu PM₁₀ a PM_{2,5}, oxid uhelnatý, ozón, azbestová a minerální vlákna, amoniak, benzen, toluen, suma xylenů, styren, etylbenzen, formaldehyd, trichloretylen a tetrachloretylen. (Zdroj: Vnitřní ovzduší, M. Mikešová a B. Kotlík, Centrum hygieny životního prostředí; prezentace dostupná na: http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz_dny_a_seminare/2007/kurs_ovzdusi_1/4_vnitri_ovzdusi.pdf)

Nevyhovující podmínky interiéru se u lidí, kteří zde pobývají, můžou projevit příznaky spojenými s akutní nevolností, jako např. bolestmi hlavy, očí, nosu, nebo podrážděním hrdla, suchým kašlem, vysušením nebo svěděním kůže, závratěmi, potížemi s koncentrací, únavou a citlivostí na pachy. V případě dlouhodobých potíží většiny obyvatel, je indikován syndrom nezdravých budov, tedy **Sick building syndrom** (SBS). Tento jev se dle vědců týká přibližně každého druhého člověka, což je velmi znepokojivé. (Zdroj: <https://www.epa.gov/sites/production/files/201408/documents/sickbuildingfactsheet.pdf>).

Na rozdíl od SBS, který je dlouhodobý a po opuštění daných prostor jeho příznaky ustoupí, **Building related illness** (BRI) je akutní alergická reakce či otrava způsobená konkrétní příčinou, kterou lze zjistit. BRI se projevuje specifickými příznaky jako kašel, svírání na prsou, horečka, zimnice, bolesti svalů. Tyto příznaky lze klinicky definovat a mohou pokračovat poté, co postižení budovu opustili.

Kvalita vnitřního ovzduší (Indoor air quality) IAQ je téměř vždy úzce spojena s příznaky SBR nebo BRI, ať z důvodu nedostatečného větrání, nadměrného hromadění látek znečišťujících ovzduší v uzavřených prostorech nebo jejich kombinací. (Zdroj: <https://healthybuildingscience.com/2015/10/02/sick-building-syndrome-and-building-related-illness>)

Další skutečností je **převaha kladných iontů** ve vnitřním ovzduší. Ty se nedostatečně váží na povrch plicních sklípků a kyslík obtížně proniká do krevního řečiště. Účinnost ionizačních zařízení je považována za diskutabilní, protože vzniklé záporné ionty se ve značné míře slučují s kladnými ionty a účinnost ionizace vzduchu se snižuje (Zdroj: Ing. Stanislav Haš, CSc., 2017; článek dostupný na: <https://www.estav.cz/cz/5553.biofilie-a-jeji-uplatneni-v-architekture>).

Stav ovzduší lze nechat posoudit Státním zdravotním ústavem, přičemž postupy odběru vzorků ve vnitřním prostředí jsou rozvíjeny a výsledky měření jsou hodnoceny srovnáním s platnou legislativou ČR popř. s doporučeními Světové zdravotnické organizace (WHO). (Zdroj: <http://www.szu.cz/pracoviste-pro-hygienu-venkovniho-a-vnitřního-ovzduši>)

Vnitřní škodlivé látky pocházejí ze zdrojů, jako jsou barvy, plasty, tiskařské stroje a xerox. Úroveň znečištění vnitřního ovzduší je nejvyšší v nových a renovovaných budovách a může představovat vážné zdravotní riziko.

Amoniak - čisticí prostředky na okna, podlahové vosky, vonné soli a hnojiva

Benzen - plasty, kaučuk, nylon a syntetická vlákna, léky, pesticidy

Xylen - tisk, kaučuk, kouření tabáku, kůže a barvy

Oxid uhelnatý - sporáky, varné konvice, sušičky prádla, krby, grily na dřevěné uhlí, keramické varné desky, generátory energie, motorový vozidla a cigaretový kouř

Trichloretylen - inkousty do tiskárny, barvy, laky a ředidla

Formaldehyd - papírové sáčky, voskované papíry

3.1.3. Biofilie

Člověk potřebuje kontakt s přírodou, je to jeho přirozenost. Proto se ani v urbanizovaném prostoru nechce tohoto spojení vzdát a vznikají krásné zahradně architektonické projekty. Dochází ke zlepšování prostředí veřejných prostor a soukromých interiérů.

V návaznosti na trend biofilie se objevily nové termíny, užší profilace oborů, resp. jejich směřování dle současných trendů, a to **biofilní architektura** a **biofilní design interiérů**.

„Zastánci biofilie předpokládají, že pro zlepšení životního prostředí se budou ve větší míře budovat biofilní města (T. Beatley). Vznikají vysoce kvalitní projekty, kde se přímo mezi obytnými domy budují zelené plochy s vodními prvky, s rozstříkovanou vodou, která alespoň v tomto mikroprostoru vytváří záporné ionty a svěží čerstvý vzduch. Na domech v ulicích najdeme velké vertikální zahrady hustě osázené rostlinami, doplněnými vzrostlými stromy nebo keři na ulicích. Předpokládá se, že bezprostředně na okrajích měst se vybudují husté přírodní lesy s palouky a pralesními partiemi. V těchto přírodních útvarech by se měla nacházet i vhodná zvěř.“

(Zdroj: Ing. Stanislav Haš, CSc., 2017; článek dostupný na:

<https://www.estav.cz/cz/5553.biofilie-a-jeji-uplatneni-v-architekture>)

V interiérech je uplatňován minimalismus, čisté linie, jednoduché účelné vybavení s rostlinami a přírodními materiály v hlavní roli. Důležité jsou jemné a tlumené barvy, dobré osvětlení a osobitost. Pokud je možné zakomponovat do interiéru vodní prvek, živou stěnu nebo zimní zahradu, jistě tyto prvky prostor povýší na místo, kde se současný městský člověk bude cítit příjemně a bude se sem rád vracet.

V Seattlu a také v Portlandu sídlí organizace **International Living Future Institute**, spravující celosvětovou databázi objektů biofilního designu.

(Zdroj: <https://access.living-future.org/projectmap>)

Další veřejně prospěšná společnost **International WELL Building Institute**, jejímž posláním je zlepšit lidské zdraví a pohodu v budovách po celém světě, sídlí v New Yorku. (Zdroj: <https://www.wellcertified.com>)

3.1.4. Pokojové rostliny a jejich účinky

Rostliny v interiéru zvyšují obsah kyslíku v ovzduší, snižují obsah oxidu uhličitého, snižují obsah škodlivých látek v ovzduší, snižují prašnost, zvyšují relativní vlhkost vzduchu, snižují hladinu hluku, příznivě ovlivňují psychiku člověka, zvyšují pracovní výkonnost, snižují nemocnost a jsou tou nejefektivnější dekorací, zvláště pokud vybereme neobvyklé struktury či tvary listů.

Studie čistoty ovzduší **NASA Clean Air Study** byla provedena národním úřadem pro letectví a kosmonautiku (NASA) ve spolupráci s americkými krajináři Associated Landscape Contractors of America (ALCA). Výsledky potvrzují přirozenou **schopnost rostlin odstraňovat toxické látky** jako **benzen, formaldehyd a trichlorethylen** z ovzduší, což může v omezené míře řešit zmíněný syndrom nemocných budov. (Zdroj: https://en.wikipedia.org/wiki/NASA_Clean_Air_Study)

Jak předcházet toxicitě prostředí způsobené použitím nevhodných materiálů a zastaralými způsoby vzduchotechniky je téma pro stavebníky. Nicméně rostliny skutečně mohou kvalitu vzduchu, který dýcháme, také významně ovlivnit. **Fytoremediace** (z řeckého slova phyto = rostlina a latinského remedium = čistit) je již běžně využívána pro čištění půdy a vody, nicméně i rozsah schopností rostlin čistit vzduch je čím dál více brán v úvahu. Předpokládá se, že poznatky o fungování a schopnostech rostlin se budou do budoucna dále prohlubovat.

Konkrétní účinky jednotlivých druhů objasnila právě výše uvedená studie:

Aglaonema modestum - benzen, formaldehyd, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Aloe vera - benzen, formaldehyd, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Anthurium andraeanum - formaldehyd, xylen a toluen, amoniak, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Dendrobium spp. - xylen a toluen,

Dieffenbachia spp - xylen a toluen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Dracaena deremensis 'Janet Craig' - benzen, formaldehyd, trichloroethylen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Dracaena deremensis 'Warneckeí' - benzen, formaldehyd, trichloroethylen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Dracaena fragrans 'Massangeana' - benzen, formaldehyd, trichloroethylen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Dracaena marginata - benzen, formaldehyd, trichloroethylen, xylen a toluen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Dypsis lutescens - formaldehyd, xylen a toluen

Epipremnum aureum - benzen, formaldehyd, xylen a toluen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Ficus benjamina - formaldehyd, xylen a toluen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Ficus elastica - formaldehyd, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Gerbera jamesonii - benzen, formaldehyd, trichloroethylen

Hedera helix - benzen, formaldehyd, trichloroethylen, xylen a toluen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Homalomena wallisii - xylen a toluen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Chamaedorea seifrizii - benzen, formaldehyd, trichloroethylen, xylen a toluen,

Chlorophytum comosum - formaldehyd, xylen a toluen

Chrysanthemum morifolium - benzen, formaldehyd, trichloroethylen, xylen a toluen, amoniak, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Musa Oriana - formaldehyd

Nephrolepis exaltata 'Bostoniensis' - formaldehyd, xylen a toluen

Nephrolepis oblitterata - formaldehyd, xylen a toluen

Phalaenopsis spp - xylen a toluen

Philodendron bipinnatifidum - formaldehyd, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Philodendron cordatum - formaldehyd, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Philodendron domesticum - formaldehyd, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Phoenix roebelenii - formaldehyd, xylen a toluen

Sansevieria trifasciata 'Laurentii' - benzen, formaldehyd, trichloroethylen, xylen a toluen, rostlina jedovatá pro psy a kočky

Spathiphyllum 'Mauna Loa' - benzen, formaldehyd, trichloroethylen, xylen a toluen, amoniak, rostlina jedovatá pro psy a kočky

3.2. Vertikální zeleň

3.2.1 Vertikální linie v kompozici

Rozlišujeme linie vertikální a horizontální. Pokud jde o zeleň a rostlinstvo, vertikální linie nám běžně poskytují výšky rostlin, stromů a popínavé rostliny s jejich oporou.



(Foto: autorka 06/2018)

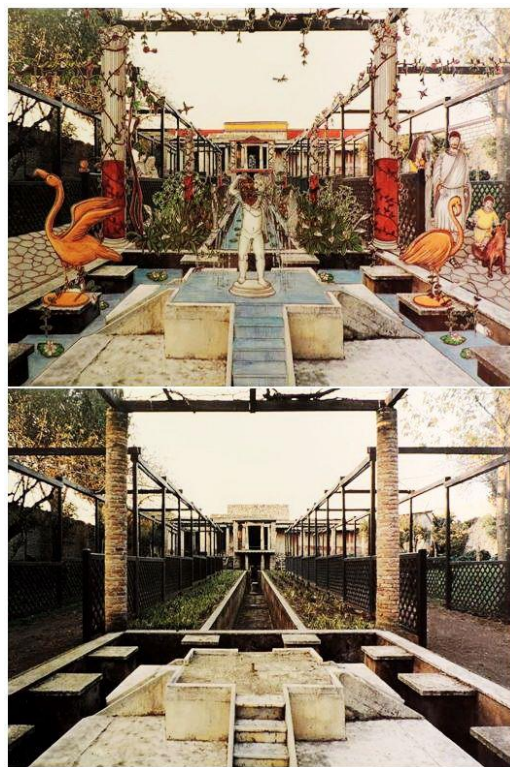
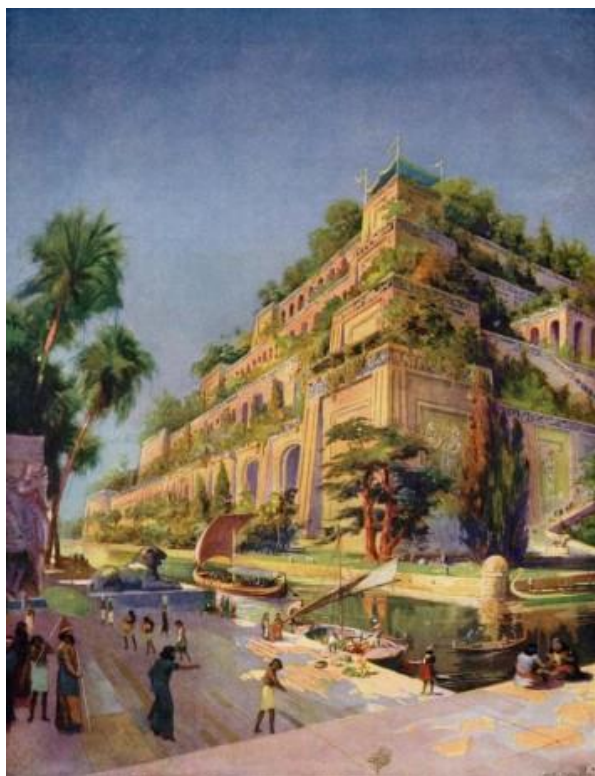
Zdi, terasy, pergoly, treláže, ocelová lanka a jiné konstrukce slouží zahradníkům k tomuto kompozičnímu záměru již dlouhá léta.

Využití vertikálních linií je v zahradní tvorbě vždy výhodné, a to jak z hlediska estetického tak i funkčního. Často je vertikální výsadba pohledovou clonou, zvukovou bariérou, poskytuje stín nebo účinně zachytává polétavý prach.

3.2.2. Historie

V dávné historii daly velkolepým vertikálním liniím vyniknout **tzv. visuté zahrady**, které se poprvé objevily již u Hethitů a Assyřanů, ale svého vrcholu dosáhly v 7. stol. př. n. l. v Babylonu za vlády krále Nabukadnezara. Šlo o stupňovitou pyramidu o základně až 100m s otevřenými chodbami, tzv. kryptoporticusy, na kterých byly vysázeny květiny, keře, ale i vzrostlé stromy. Tato stavba měla nejen důmyslný zvlazovací systém, ale také vodní kaskády, hydroizolaci a ozdobné pestré štukování. **Visuté zahrady Semiramidiny** (také označované jako Visuté zahrady babylónské) jsou zaniklou starověkou památkou a jedním ze sedmi divů světa. (Wagner, 1981)

Již staří Římané využívali treláže a zdi vil k pěstování růží a k **popínání vinnou révou** či břečťanem. V polovině 17. století se v Evropě poprvé objevily cizokrajné druhy popínavých rostlin jako například přísavník, vistárie a plamének. Rozmach **pěstování a šlechtění popínavých rostlin** nastal v 19. století.



(Zdroj: <http://www.sedm-divu-sveta.estranky.cz/fotoalbum/visute-zahrady-semiramidiny/zahrady6.html>)

3.2.3. Současnost

Další prostor pro osazování a popínání rostlinami poskytují příbytky, domy a budovy, které jsou takto stále častěji využívány. Např. ke zmíněným starověkým visutým babylonským zahradám je přirovnáván unikátní projekt belgického architekta Vincenta Callebauta s četnými zahradami a terasami, navržený pro město Angers.



(Zdroj: <https://www.novinky.cz/bydleni/tipy-a-trendy/467479-nove-visute-zahrady-semiramidiny-by-mohly-vyrust-v-zapadni-francii.html>)

Současné stavby bývají již předem dimenzovány pro **zelené balkony, terasy, střechy a fasády**. V Praze na rohu ulic Národní a Mikulandské v roce 2018 vznikl inovativně ozeleněný dům, pojmenovaný Drn .



(Foto: autorka 06/2018)

Právě zelené fasády, resp. **exteriérové živé stěny** jsou příbuzným tématem této práce, která se zabývá rostlinami vysazovanými na interiérové stěny.

Koncept vertikálních zahrad v podobě exteriérových živých stěn, tedy zelených fasád, vymyslel Stanley Hart White, který si zelené stěnové systémy patentoval již v roce 1938. Myšlenku poté v 80. letech 20. stol. rozšířil Patrick Blanc, který je často za autora mylně považován.

V Evropě i ve světě je mnoho zdařilých projektů, my se zelené fasády pomalu učíme. Takto vypadá rostlinný plášť budovy AFI Butterfly v pražském Karlíně.



(Foto: autorka 06/2018)

Je použita osvědčená patentovaná technologie společnosti Němec s.r.o., která je již delší dobu úspěšně uplatněna také na budově sídla této firmy. Stejné komponenty jsou používány i pro interiérové instalace, jde tedy o systém zcela univerzální a plně funkční.

3.3. Živé stěny v interiérech

3.3.1. Nejjednodušší varianty

Oživit stěny lze různými, mnohdy i velmi jednoduchými způsoby. Následující aplikace je možné realizovat i bez větších zahradnických zkušeností. Posledním příkladem je využití přírodních materiálů, které jsou zakonzervované (např. glycerinem), ale již nežijí. Jde tedy o „falešné živé stěny“, které se v interiérech objevují i velkoplošně a jsou zhotoveny z mumifikovaného mechu či jiných preparovaných květů.



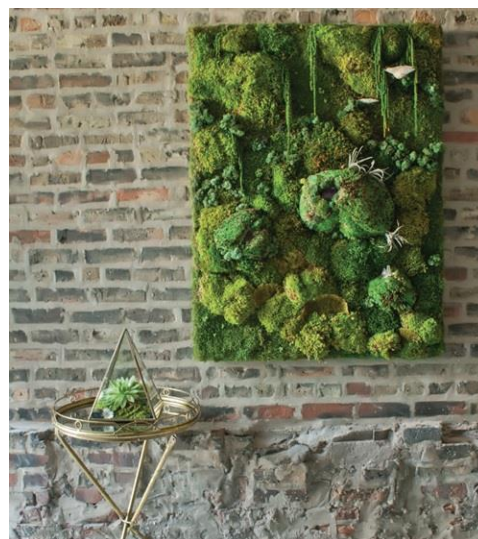
Př. č. 1



Př.č.2



Př.č.3



Př.č.4

(Foto: Tara Heibel, Tassy de Give, 2015; Rooted in design: Sproute Home's Guide To Creative Indoor Planting)

3.3.2. Živé obrazy

Živé obrazy jsou řešením v místech, kde je požadavek na vertikální umístění živých rostlin bez nutnosti instalace závlahového systému. Jde o rostlinné kompozice v rámu, který je uzpůsoben k osazení. Údržba je velmi podobná jako při standardním pěstování rostlin.



(Foto: www.kvetinace.cz)

3.3.3. Větší plochy - popis instalace interiérových živých stěn a jejich varianty

Realizace plnohodnotné živé stěny je stejná bez ohledu na velikost plochy. Pouze se z vybraných komponentů sestaví menší či větší plocha, eventuálně různé neobvyklé tvary. Potřebujeme zajistit stabilitu, substrát, rostliny, závlahu, výživu a světlo.

Důležitá je stavební příprava, tedy spolupráce s ostatními řemeslníky.

Statika: Nosnost cca 50 kg/m²

Elektro: Zásuvka 230 V pro ovládání bezpečnostního ventilu a kabel k napájení osvětlení

ZTI: Přívod vody, případně odpad (není nutný)

Základními variantami ukotvení rostlin jsou

A. PVC systémy propojených truhlíků, květináčů nebo jiné prefabrikované dílce

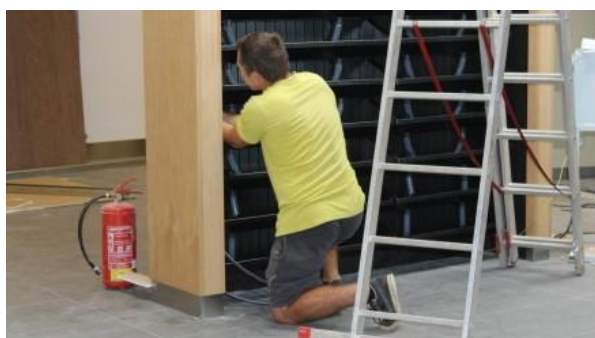
B. Vegetační pláště tvořené souvrstvím fólií a textilií různých vlastností

PVC systémy propojených truhlíků, květináčů nebo jiné prefabrikované dílce

Truhlíky, do nichž se vkládají rostliny v původních pěstebních květináčích a substrátu

Tento systém představuje variantu pvc nosných komponentů s nižší pořizovací cenou, ovšem neposkytuje rostlinám optimální podmínky, především pokud jsou rostliny v původním pěstebním květináči zapěstovány v zemině a pouze takto do nosných truhlíků vloženy.

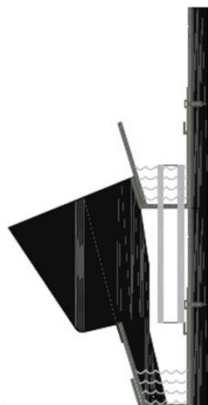
Ukázka průběhu realizace, komponenty např. od nizozemského výrobce Next Gen.



(Zdroj: www.flower-company.cz)

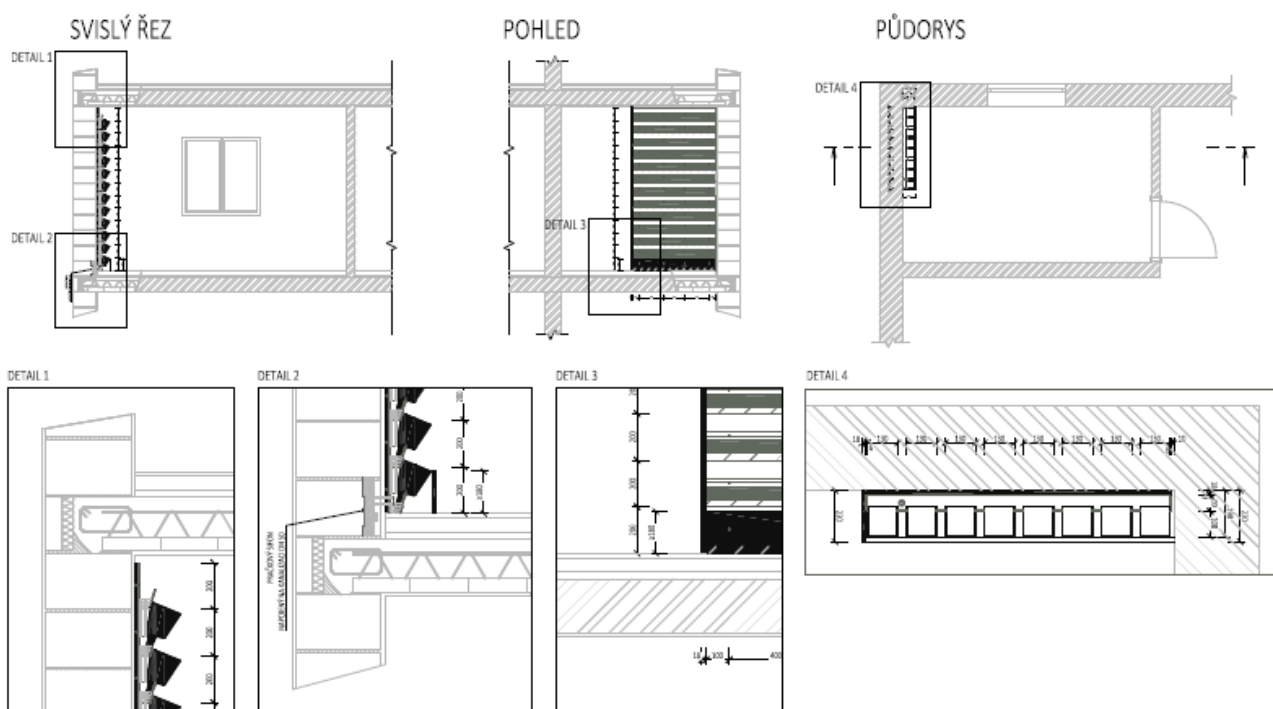
Nosné truhlíky, do nichž se vkládají rostliny přesazené do samozavlažovacích květináčů s novým substrátem

Patentovaný systém společnosti Němec s.r.o. zajišťuje dlouhodobě spolehlivé řešení.



Samozavlažovací květináče jsou osazovány v prostorách dodavatele a na místo realizace převáženy na speciálně upravených vozících.

01_SCHEMA VERTIKÁLNÍ ZAHRADY NA ZDIVU BEZ VÝPLNÍ OTVORŮ

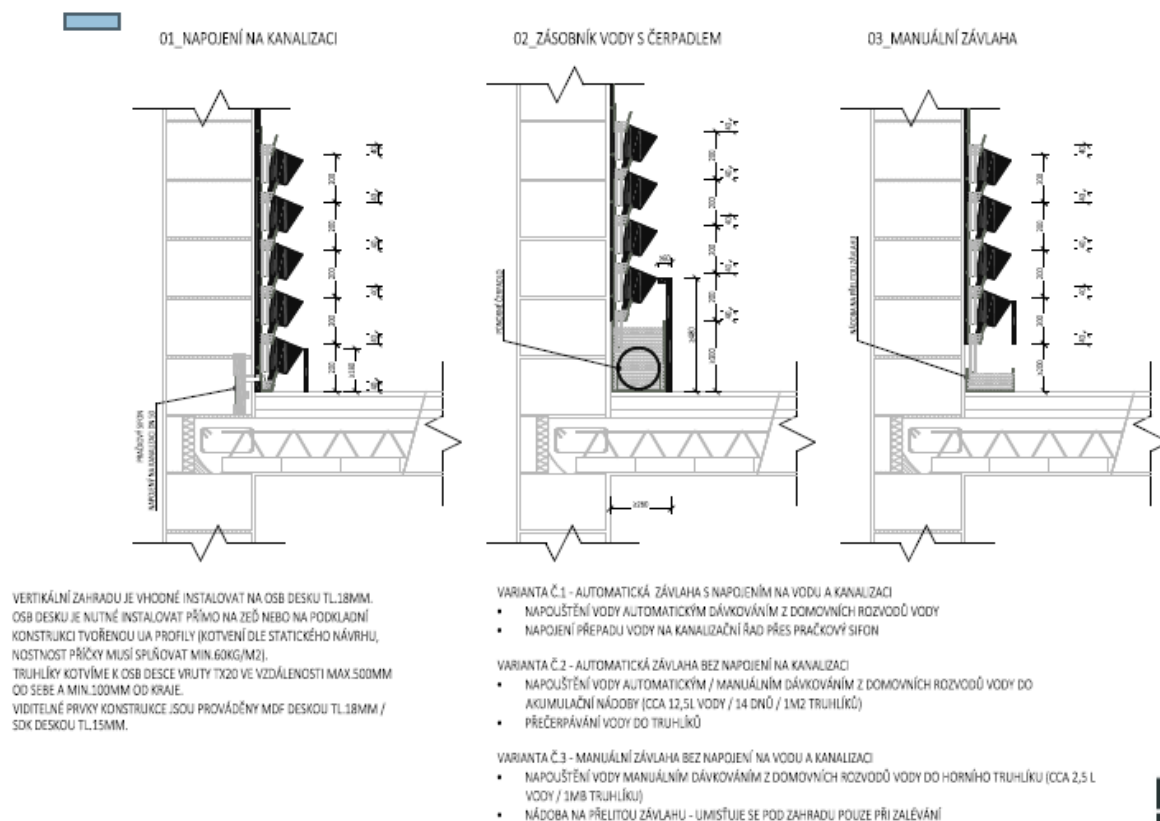


VERTIKÁLNÍ ZAHRADU JE VHOVNÉ INSTALOVAT NA OSB DESKU TL.18MM.
OSB DESKU JE NUTNÉ INSTALOVAT PŘÍMO NA ZEŇ NEBO NA PODKLADNÍ KONSTRUKCI TVOŘENOU LIA PROFILY (KOTVENÍ DLE STATICKÉHO NÁVRHU, NOSTNOST PŘÍČKY MUSÍ SPLŇOVAT MIN.60KG/M2).
TRUHLÍKY KOTVÍME K OSB DESCE VRUTY TX20 VE VZDÁLENOSTI MAX.500MM OD SEBE A MIN.100MM OD KRAJE.
VIDITELNÉ PRVKY KONSTRUKCE JSOU PROVÁDĚNY MDF DESKOU TL.18MM / SDK DESKOU TL.15MM.

Němec
CASCADING GARDEN

Schéma znázorňující možné varianty závlahy tohoto systému, tedy variantu s napojením na odpad, variantu s pouhým zásobníkem na vodu a variantu manuální.

První dvě varianty jsou automatické. Za manuální variantu všeobecně považujeme nutnost přijít ke stěně a otočit kohoutem, případně dolít vodu konvemi.



(Zdroj: www.cascadegarden.nemec.eu)

Tento patentovaný systém je hojně využíván i jinými firmami na našem trhu, ideální je použití s hydroponickým substrátem Seramis, který má z dostupných hydroponických substrátů nejnižší hmotnost. Výhodou je možnost výroby atypických dílců a také jeho univerzálnost pro interiér i exteriér. Nevýhodou je vyšší pořizovací cena, která se však vrátí dlouhodobou spolehlivostí takové výsadby bez nutnosti častých výměn rostlin.

Jiné, méně často používané komponenty

Modulární systém od italského výrobce Ortisgreen (v ČR Zahrada na stěnu)



(Zdroj: <https://ortisgreen.com>)

Samozavlažovací rozšiřovací systém HYDROFALLS od čínského výrobce Green Sun (v ČR Meandr AZS, s.r.o.)



(Zdroj: www.meandr.cz)

Vegetační pláště tvořené souvrstvím fólií a textilií různých vlastností

Provedení s pečlivě oodělenými kořenovými baly

V ČR Čarokvěty, Matouš hydroponie aj.

„Panel vertikální zahrady s rostlinami

Jako pevnou podložku naše firma nejčastěji používá PP plastovou desku, která současně plní i funkci hydroizolační. Jako pevná podložka však může být použito i jiných stavebních materiálů, například CETRIS desek nebo AQUA panel cement OUTDOOR, které jsou nehořlavé. Levnější instalace mohou být na OSB deskách překrytých jezírkovou folií.

Souvrství geotextilií tvoří kapsy o různých rozměrech. Technická geotextilie zajišťuje pevnost v tahu - aby se kapsy netrhaly a nedělaly se jim břicha po naplnění substrátem. Pohledová geotextilie pokrývá panel z vrchu, zakrývá technologie a vytváří jednotné sametově černé pozadí, na kterém rostliny pěkně vyniknou. Pohledová textilie může být i bílé nebo šedé barvy, ty však jsou pouze na přání.

Na panelu může být různý počet kapes pro rostliny, obvykle 16-54, nejčastěji 20. Kapsy nejsou stavěny nad sebe, aby si rostliny co nejméně stínily. Jsou do trojsponu – míjejí se - takže rostliny si tolik nestíní a lépe kryjí pozadí.“

(Zdroj: www.carokvety.cz)

Provedení s propojeným kořenovým systémem

Dříve používala tuto metodu např. firma Jungle Interiors s.r.o, nyní už se v ČR v podstatě neprovádí, protože se toto řešení neosvědčilo, má životnost pouze cca 5 let.

Rostliny jsou v tomto případě do vícevrstevného pláště upevňovány svorkovací pistolí.

Substráty pro pěstování rostlin

Hydroponické substráty

KERAMZIT

Je dovážen také pod obchodním názvem HYDROTON® Z hydroponických substrátů zadržuje nejméně vody a živin. Slouží především jako fixační substrát a rostlina v něm pěstovaná čerpá vodu a živiny především zálivkou s přidáním hnojiva. Toho využívají především pěstitelé sazenic rostlin. Vzniká expandováním speciálních jílu, při vysokých teplotách v kruhových pecích. Pro pěstování rostlin používáme nejčastěji dvě velikostní frakce. Pro mladé rostliny a rostliny s jemnými kořeny používáme zrnitostní frakci 4 - 8 mm. Velké rostliny a rostliny se silnými kořeny pěstujeme v keramzitu 8 - 16 mm. (Zdroj: www.hydroponie.cz/substraty/)

SERAMIS

Seramis je teplotně expandován z westerwaldského jílu. Ve srovnání s keramzitem je Seramis mnohem více porézní, vysoce nasáklivý a umožňuje dobrý přístup kyslíku ke kořenům. SERAMIS® tak vytváří ideální podmínky pro růst rostlin. Pro dobrý vývoj rostlin je třeba pravidelně se zálivkou dodávat také hnojivo, které Seramis neabsorbuje tak dobře, jako minerální substráty obsahující zeolit. (Zdroj: www.hydroponie.cz)

ZEOLITOVÉ SUBSTRÁTY

Tyto substráty jsou čistě minerální směsi zeolitových minerálů a sopečných tufů, které jsou vododržné, chemicky i fyzikálně stálé, pevné a čisté, bez obsahu škodlivých látek a recyklovatelné. Základem jsou zeolitové minerály, které vznikají zvětráváním bazických vyvřelých hornin. Jsou to vodnaté křemičitany se záporně nabitou trojrozměrnou krystalickou mřížkou s výrazným systémem dutin s volně vázanou vodou. Výjimečnou vlastností je vratná možnost kationtové iontovýměny. Pro interiérovou zeleň se připravuje plně minerální substrát ZEOSTRAT® nebo Zeoponic® umožňující dlouhodobě optimální růst rostlin v interiéru. Výjimečnou vlastností zeolitových částic je výborná absorpční schopnost hnojiva, což umožňuje hnojení pouze občasné a nehrozí při jeho použití přehnojení rostlin. (Zdroj: www.hydroponie.cz)

ZEOLITOVÝ SUBSTRÁT MANAGREEN

MANAGREEN je speciální substrát vyrobený z minerálních komponentů: keramického granulátu Liapor vyrobeného vypálením speciálních jíílů, jílového granulátu Splitt a minerálu zeolitu, který se vyznačuje již zmíněnou vysokou sorpcí živin. Zrnitostní složení substrátu MANAGREEN M1 vytváří optimální podmínky pro vitální růst interiérových a balkonových rostlin. (Zdroj: www.hydroflora.cz)

Zemina

V současné době se zemina pro pěstování rostlin v interiéru používá stále méně častěji. Důvodem je trend hydroponických substrátů, které na rozdíl od zeminy umožňují i bez častého přesazování dlouhodobé a hygienické pěstování rostlin bez negativních jevů, jako např. zahnívání zeminy při přemokření substrátu a větší náchylnost k výskytu chorob a napadení škůdci. Výhodou jsou nižší pořizovací náklady při sázení většího množství rostlin.

Příklady rostlin vhodných pro použití do živých stěn

Aglaonema commutatum	Ficus elastica
Alocasia amazonica	Maranta leuconeura
Anthurium andraeanum	Monstera delicosa
Asplenium nidus	Peperomia obtusifolia
Calathea makoyana	Philodendron imperialis
Codiaeum variegatum	Philodendron scandens
Chamaedorea elegans	Scindapsus pictus
Chlorophytum comosum	Schefflera arboricola
Dieffenbachia maculata	Spatiphyllum cochlearispathum
Dracaena fragrans	Syngonium podophyllum
Fatsia japonica	Zamioculcas zamiifolia

Závlaha

Dopouštění vody je nejčastěji řízeno automaticky pomocí bezpečnostního ventilu, napojeného na čidlo umístěné ve spodním truhlíku. Spouští se buď zcela samostatně pomocí senzorů nebo se při poklesu hladiny zapíná manuálně. Pokud se voda doplňuje automaticky, je vhodné zajistit bezpečnostní přepad. Možná je také zálivka manuální (otočením kohoutu nebo konví), pouze s cirkulací vody jejím přečerpáváním, a to i bez nutnosti přívodu vody a odpadu.

Výživa

Především rostliny vsazené do hydroponického substrátu je třeba pravidelně přihnojovat, v živých stěnách ideálně tekutými hnojivy s vyšším obsahem železa, např. Fytovit, Vitality complex a jiná speciálními tekutá hnojiva pro hydroponii. Pokud je v substrátu zastoupen minerál zeolit, je možné hnojit jen jedenkrát měsíčně větší dávkou hnojiva, protože má takový substrát velmi dobrou schopnost absorbovat živiny, které jsou rostlinám postupně uvolňovány.

Osvětlení

Doplňkové osvětlení je nezbytné. Obzvláště v zimním období je světla v místnostech málo. Správné osvětlení také dotváří celkový dojem. Rostlinám stačí cca 40 – 50 W na 1 M². Nasvícení musí probíhat minimálně 8 hodin denně pomocí metalhalogenidových výbojek nebo speciálních LED svítidel (plnospektrální bílé světlo).

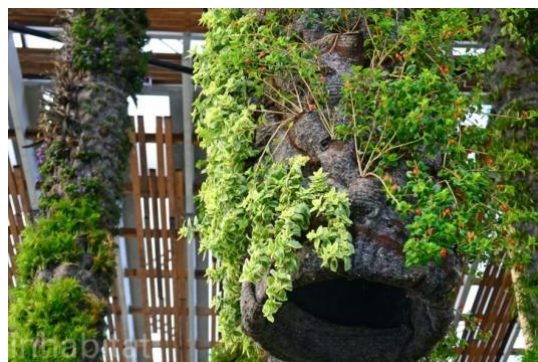
Ukázky zahraničních realizací živých stěn

Inspirace z Dánska a Švédska. Více na webových stránkách firmy Green Fortune, která má za sebou mnoho velkoplošných živých stěn.



(Zdroj: Haike Falkenberg, Interior Gardens, 2011)

Závěsné živé sloupy, jejichž tvůrcem je Patric Blanc.



(Zdroj: www.inhabitat.com)

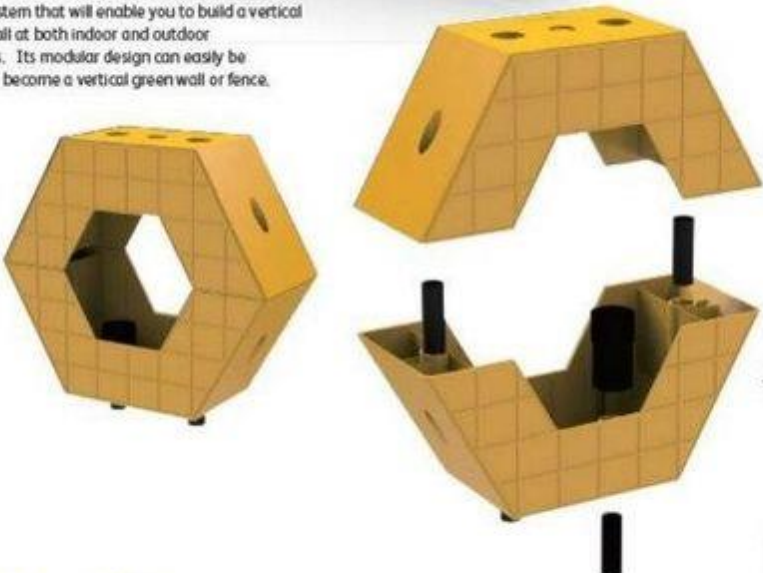
Designové řešení firmy Greenamic, vhodné např.k oddělení prostoru.

HexaPot™

Honeycomb Structured Vertical Gardening System



HexaPot™ is a modular honeycomb-shape vertical gardening system that will enable you to build a vertical plantation wall at both indoor and outdoor environments. Its modular design can easily be assembled to become a vertical green wall or fence.



HexaPot™

Honeycomb Structured Vertical Gardening System

Specification



x2

Shell



x2

Drainage tube



x2

Connector

Item No.
HX-102k



Scan!
For more information

<http://www.greenamic.com/hexapot/>

(Zdroj: www.greenamic.com)

4. METODIKA VLASTNÍ PRÁCE

Po úvodní kompilaci vlastních poznatků a dostupných informací týkajících se zeleně ve vertikále, bude postupováno metodou komparativní.

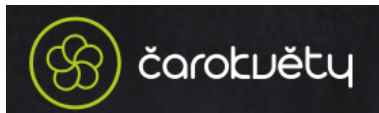
V rámci této práce budou porovnány různé způsoby provedení vertikálních prvků zeleně, a to pomocí praktických zkušeností autora, dále prozkoumáním funkčnosti aktuálně používaných komponentů mj. také rozhovory s realizátory pro zjištění jejich praktických zkušeností. Poté budou posouzeny a vyhodnoceny vybrané interiérové realizace v České republice především z hlediska potenciálu dlouhodobé funkčnosti. Základní kritéria hodnocení jsou uvedena v následující tabulce, a to včetně variant a jejich označení. Varianty jsou blíže posány v kapitole č. 3.

Kritérium	Varianta	Označení varianty
Nosné komponenty	pvc truhlíky a květináče	pvc
	textilní vegetační plášť	tex
Použitý substrát	hydroponický	hydro
	zemina nebo jiný přírodní materiál	zem
Kořenový systém	oddělený	od
	propojený	pro
Světelné podmínky	s umělým přisvětlením	s
	bez umělého přisvětlení	bez
Rostlinný materiál	ideální pro dané stanovištní podmínky	ideál
	dočasně prosperující	dočas

Při počtu minimálně tří zelených polí ve výsledné tabulce základních kritérií hodnocení je možné považovat instalaci za úspěšnou.

5. REALIZACE V ČR

5.1. Tuzemské firmy



Ing. Zuzana Klusová, IČ: 465 403 93, Třinec

Od roku 2007 se zajímají o vertikální zahrady, sbírají informace a zkušenosti ohledně jejich zakládání a údržby. Experimentují s různými materiály a dospěli ke způsobu profesionálně provedených textilních vegetačních plášťů s oddělenými kořenovými baly v hydroponickém substrátu. Specifikem realizací Čarokvětů jsou originální, odvážné kombinace použitého rostlinného materiálu.



(Zdroj: www.carokvety.cz)



Jungle interiors s.r.o, IČ: 26454327, Praha 4 - Braník

V roce 2011 nainstalovali svou první živou stěnu. Po zkušenostech s omezenou životností geotextiile se zeminou a s prorůstajícími kořenovými baly nyní instalují živé stěny pomocí pvc komponentů, s rostlinami v hydroponickém substrátu.



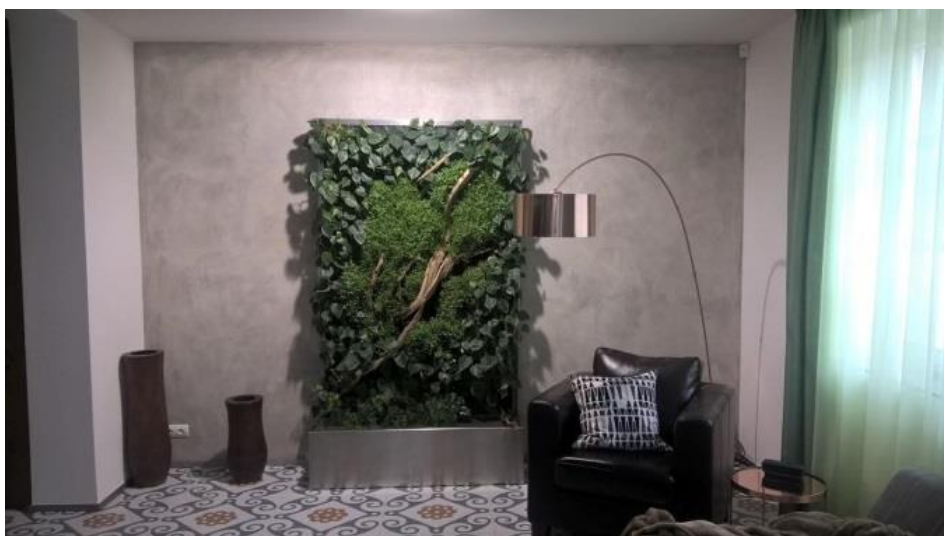
(Zdroj: www.jungleinteriors.cz a vlastní pracovní zkušenost autorky)



Fresh Concepts s.r.o., IČ: 28514858, Praha 5

Od roku 2012 instalují unikátní živé stěny, co se týče použitých komponentů i rostlin.

Jsou ochotní zákazníkovi vytvořit i velmi originální návrh, s použitím trubek pro osazení rostlinami, dekorativních kusů dřeva i vodních koryt.

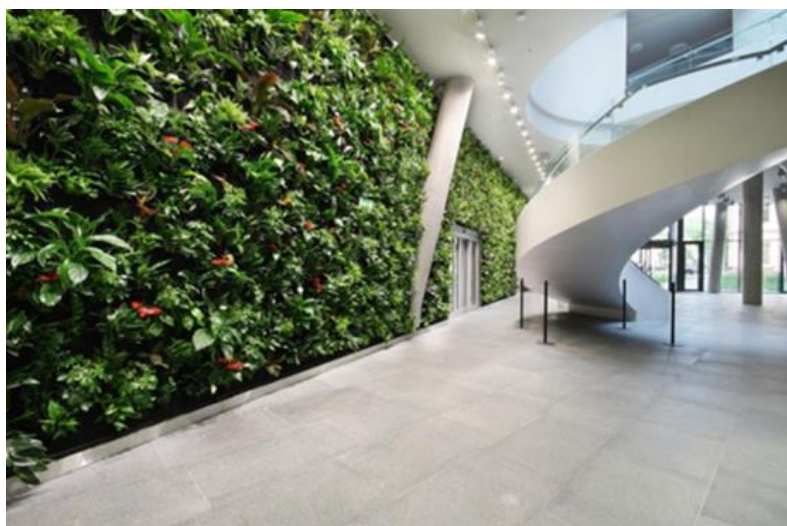


(Zdroj: www.freshconcepts.cz)



Němec s.r.o., IČ: 25637762, Praha 4

Pan Němec instaluje živé stěny od roku 2011. Vyvinul a patentoval systém nosných komponentů, které často pro své instalace používají i jiné firmy. Němec s.r.o. realizují i zelené fasády (viz obr. na str. 12) a vyvíjejí další produkty, např. lavičky napájené pouze solární energií, osazené 16m² vertikální zahrady a dále pak živé obrazy LivingArt.



(Zdroj: <https://cascadegarden.nemec.eu>)

Gardners - zahradní architektura s.r.o., IČ:02592495, Praha 2

Instalují živé stěny s použitím textilního vegetačního pláště, ale zkoušejí i zcela nové druhy komponentů a pěstebních substrátů. Vybíjejí a prodávají živé obrazy.



(Zdroj: www.zahradanastenu.cz)



Flower company s.r.o., IČ: 28551168, Praha 9

Společnost byla založena v roce 2008. Živé stěny od Flower company jsou realizovány s použitím pvc komponentů - nosných truhlíků s volně vkládnými rostlinami v květináčích s hydroponickým substrátem a často pouze s manuálním doplňováním vody a jejím přečerpáváním bez nutnosti přívodu vody a odpadu, což může být mnohdy pro zákazníky výhodné.



(Zdroj: www.flower-company.cz)

Flower Service

Flower Service s.ro., IČ: 28955676, Praha 9

Firma působí na trhu již od roku 2009 a specializuje se na komplexní služby související s rostlinami v interiéru, mechové a živé stěny.



(Zdroj: www.flowerservice.cz)



Matouš Hydroponie s.r.o., IČ: 47534206, Průhonice

Firma působící na trhu již od roku 1992, která poskytuje služby související s interiérovou zelení a specializuje se na hydroponické pěstování rostlin.



(Zdroj: www.hydroponie.cz)



PFM - Greenvia s.r.o., IČ: 043 44 103, Brno - Královo Pole

Mladá firma, zabývající se také zahradní architekturou. Individuální přístup, kvalitní provedení.



(Zdroj: www.greenvia.cz)



Meandr AZS, s.r.o., IČ: 27199312, Praha 6

Firma byla založena v roce 2000 a její specializací jsou automatické zavlažovací systémy, čerpadla, komponenty pro živé stěny.



(Zdroj: www.meandr.cz)

5.2 Hodnocené živé stěny

Realizace č. 1

Umístění: OC Nový Smíchov, Praha 5

Realizátor: Ateliér Florart, Ing. Pavel Šimek

Rok: 2011

Způsob provedení živé stěny: vegetační plášť, zemina, propojený kořenový systém, bez umělého přisvětlení, automatická závlaha

Popis: tři ozeleněné sloupy, tvořící dominantu centrálního prostoru nákupního centra, zasahující až do 3.NP

Zastoupené rostlinné druhy: Chlorophytum, Monstera, Philodendron, Schefflera

Hodnocení:

Přestože se jedná o způsob osazení, který má obvykle životnost cca 5 let, až v roce 2018 vertikální výsadba rostlin pokrývající jeden ze sloupů selhala a celý tento sloup byl v roce 2019 odstraněn, přičemž další dva sloupy jsou dosud v uspokojivém stavu. V současné době se uvažuje o revitalizaci těchto prvků vertikální zeleně, které se staly významnou součástí OC Nový Smíchov.

Realizace č. 2

Umístění: Prodejna šperků ALOve, OC Nový Smníchov, Praha 5

Realizátor: Němec s.r.o.

Rok: 2015

Způsob provedení živé stěny: systém kvalitních samozavlažovacích květináčů v nosných truhlících, zemina, někde již hydroponický substrát Seramis, oddělený kořenový systém, s umělým osvětlením, automatická závlaha, údržba 2x/měs.

Popis: středně velká živá stěna, přes výlohy dobře viditelná z okolního prostředí obchodu, v níž je zakomponované kovové logo

Zastoupené druhy rostlin: Aglaonema, Asparagus, Codiaeum, Chamaedora, Philodendron

Hodnocení:

Toto provedení zajišťuje dlouhodobou životnost. Přestože je instalováno umělé osvětlení, zejména kvetoucí rostliny budou po několika letech potřebovat vyměnit, protože z důvodu nedostatečných světelných podmínek ztratí kompaktní habitus a pokvetou jen minimálně. Při tomto způsobu osazení však jsou výměny rostlin velmi snadné a v průběhu let se s nimi počítá.

Realizace č. 3

Umístění: recepce (vstup z ul. Purkyňova) OC Quadrio, Praha 1

Realizátor: Němec s.r.o.

Rok: 2014

Způsob provedení živé stěny: vegetační plášť, zemina, propojený kořenový systém, s umělým přisvětlením, automatická závlaha, údržba 2x/měs.

Popis: ozelenění vstupního prostoru protilehle po obou stranách, živé stěny o ploše cca 12 m² jsou tvořeny výhradně nekvetoucími druhy rostlin, pod stěnami jsou po celých jejich délkách umístěna odpočívadla

Použité druhy rostlin: Aglaonema, Philodendron

Hodnocení:

Kratší životnost si v roce 2019 vyžádala opravu vegetačního pláště a výměnu většího množství rostlin. Místo původních rostlin Monstera deliciosa byl pro plastický dojem kompozice použit Philodendron 'Imperial Green'. Tato obnova osazení proběhla úspěšně a živá stěna je nadále plně funkční.

Realizace č. 4

Umístění: EcoCoffee, Skořepka 3, Praha 1

Realizátor: komponenty od Meandr AZS, s.r.o.

Rok: 2018

Způsob provedení živé stěny: systém volně vkládaných pěstebních květníků s rostlinami v nosných truhlících, zemina, oddělený kořenový systém, bez umělého přisvětlení, manuální závlaha, údržba místním personálem každé 3 dny

Popis: většina plochy stěn interiéru kavárny ozeleněna, realizace většího rozsahu

Použité druhy rostlin: Aglaonema, Asplenium, Calathea, Dracaena, Nephrolepis

Hodnocení:

U tohoto systému je volba rostlin dodaných od pěstitele v zemině nevhodná, a to nejen kvůli nerovnoměrné závlaze balu rostliny, která je v nosném truhlíku pouze částečně ponořena. Hydroponický substrát by byl při takto rozsáhlé ploše živých stěn výhodnější také z hygienických důvodů, obzvláště v restauračním provozu. Jinak je tato realizace velmi zdařilá použitím stínomilných druhů rostlin z důvodu nedostatečného osvětlení (provozovatel restaurace nechtěl investovat do umělého přisvětlení) a při tomto rozsahu a požadavcích zákazníka je opodstatněné použití komponentů s nižší pořizovací cenou.

Realizace č. 5

Umístění: restaurace Mlýnec, Praha 1

Realizátor: Čarokvěty s.r.o.

Rok: 2018

Způsob provedení živé stěny: vegetační plášť, hydroponický zeolitový substrát, oddělený kořenový systém, umělé přisvětlení, automatická závlaha, údržba 1x/měs.

Popis: zelená stěna střední velikosti, atraktivní rostlinná kompozice dotváří atmosféru a styl restaurace

Použité druhy rostlin: Begonia, Calathea, Dracaena, Nephrolepis, Peperomia, Philodendron, Syngonium

Hodnocení:

Vegetační plášť použit ideálním způsobem, s důkladně oddělenými kořenovými baly a s použitím hydroponického substrátu. Rukopis firmy Čarokvěty je zřetelný a tato stěna má předpoklady dlouhodobé funkčnosti.

Realizace č. 6

Umístění: prodejna VIVOBAREFOOT, ul. Panská, Praha 1

Realizátor: Flower company s.r.o

Rok: 2017

Způsob provedení živé stěny: systém volně vkládaných pěstebních květníků s rostlinami v nosných truhlících, zemina, oddělený kořenový systém, umělé přisvětlení, manuální závlaha, údržba 1x/měs.

Popis: nápaditá kombinace živé stěny a výstavního stojanu, na kterém je prezentována aktuální kolekce obuvi, realizace malého rozsahu

Použité druhy rostlin: Aglaonema, Codiaeum, Dracaena, Chlorophytum, Schefflera, Scindapsus

Hodnocení: Provedení průměrné z hlediska dlouhodobé funkčnosti. Rostliny v původním substrátu (zemina) nebudou dlouhodobě prospívat, předpokládají se proto jejich častější výměny.

Realizace č. 7

Umístění: showroom Keramika Soukup, ul. Šaldova, Praha 8

Realizátor: Zahrada na stěnu

Rok: 2017

Způsob provedení živé stěny: méně častý modulární systém s propojeným kořenovým systémem v lisovaném rašeliníku, umělé přisvětlení, automatická závlaha, údržba 2xměs.

Popis: středně velká živá stěna s umístěným logem společnosti působící díky použitým druhům rostlin plastickým dojmem

Použité druhy rostlin: Aglaonema, Anthurium, Asplenium, Codiaeum, Chamaedorea, Chlorophytum, Scindapsus

Hodnocení: Kvalitní provedení pomocí modulárních komponentů zn. Ortisgreen, které jsou vyplněné rašeliníkem, s kterým na našem trhu není v použití do živých stěn příliš mnoho zkušeností. Kvetoucí rostliny bude po čase dobré vyměnit, aby splňovaly funkci oživujícího prvku dostatečným kvetením.

Realizace č. 8

Umístění: recepce kancelářské budovy Myslbek, ul Ovocný trh, Praha 1

Realizátor: Jungle interiors s.r.o.

Rok: 2013

Způsob provedení živé stěny: vegetační plášť, zemina, propojený kořenový systém, umělé přisvětlení, automatická závlaha, údržba 2x/měs.

Popis: živá stěna větších rozměrů dominující vstupnímu prostoru, pestré druhové zastoupení

Použité druhy rostlin: Alocasia, Aglaomorpha, Anthurium, Calathea, Codiaeum, Cordiline, Nephrolepis, Philodendron, Schefflera

Hodnocení: Vegetační plášť v kombinaci s použitím zeminy je ve stavu odpovídajícím jeho stáří a objevila se též viditelná krystalizace nahromaděných solí. Opotřebení celého systému je již značné a vedení zvažuje přestavbu, pro změnu pomocí pvc komponentů.

Realizace č. 9

Umístění: pobočka Copy General, ul. Radlická, Praha 5

Realizátor: Němec s.r.o.

Rok: 2017

Způsob provedení živé stěny: systém kvalitních samozavlažovacích květináčů v nosných truhlících, zemina, někde již hydroponický substrát Seramis, oddělený kořenový systém, s umělým osvětlením, automatická závlaha, údržba 2x/měs.

Popis: pro tiskárnu z důvodu kvality vnitřního ovzduší schopností eliminace škodlivých látek a hluku velmi přínosná přítomnost živé stěny adekvátní velikosti, nosná stěna rozděluje prostor interiéru

Použité druhy rostlin: Aglaonema, Anthurium, Codiaeum, Chamaedorea, Marantha

Hodnocení: Toto provedení zajišťuje dlouhodobou životnost. Kvetoucí rostliny bude po čase potřeba vyměnit, aby plnily svou funkci oživujícího prvku dostatečným kvetením a měly i nadále kompaktní habitus, který obvykle ztrácí nadměrným prodlužováním směrem za světlem. Při tomto způsobu osazení však jsou výměny rostlin velmi snadné.

Realizace č. 10

Umístění: pobočka Copy General, ul. Senovážné nám., Praha 1

Realizátor: Zahrada na stěnu

Rok: 2014

Způsob provedení živé stěny: vegetační plášť, zemina, oddělený kořenový systém, umělé přisvětlení, automatická závlaha, údržba 2xměs.

Popis: pro tiskárnu z důvodu kvality vnitřního ovzduší schopností eliminace škodlivých látek a hluku velmi přínosná přítomnost živé stěny adekvátní velikosti

Použité druhy rostlin: Aglaonema, Aglaomorpha, Cordiline, Chlorophytum, Marantha, Philodendron, Scindapsus

Hodnocení: Vegetační plášť se v dolní části bortí. Realizace, jejíž stav vzhledem ke kombinaci textile a zeminy odpovídá stáří 5 let. Možná zde bude postačovat pouze oprava porušených částí a celková přeinstalace zatím nebude nutná.

Realizace č. 11

Umístění: OC Quadrio, Praha 1

Realizátor: Němec s.r.o.

Rok: 2014

Způsob provedení živé stěny: systém kvalitních samozavlažovacích květináčů v nosných truhlících, zemina, někde již hydroponický substrát Seramis, oddělený kořenový systém, s umělým osvětlením, automatická závlaha, údržba 2x/měs.

Popis: druhá ze stěn v OC Quadrio, jejímž autorem je firma Němec s.r.o, tato realizace však byla provedena již pomocí pvc komponentů

Použité druhy rostlin: Aglaonema, Codiaeum, Chlorophytum, Ficus, Marantha, Philodendron, Schefflera, Zamioculcas

Hodnocení: Toto provedení zajišťuje dlouhodobou životnost. Použité bylo větší množství druhů rostlin okrasných listem, zejména Codiaeum a červenolistá Aglaonema stěnu barevně oživují.

Realizace č. 12

Umístění: recepce Neeco, Praha 8

Realizátor: Čarokvěty

Rok: 2018

Způsob provedení živé stěny: vegetační plášť, hydroponický zeolitový substrát, oddělený kořenový systém, umělé přisvětlení, automatická závlaha, údržba 1x/měs.

Popis: menší živá stěna s dekorativním a zároveň funkčním osvětlením v podobě speciálních závěsných žárovek

Použité druhy rostlin: Anthurium (minimálně), Dracaena, Ficus, Chamaedorea, Philodendron, Schefflera

Hodnocení: Vegetační plášť instalován ideálním způsobem, s důkladně oddělenými kořenovými baly a s použitím hydroponického substrátu. Realizace splňuje předpoklady dlouhodobé funkčnosti.

Realizace č. 13

Umístění: recepce BBC - budova Alpha, Praha 4

Realizátor: Fresh concepts s.r.o.

Rok: 2015

Způsob provedení živé stěny: trubice potažené geotextilií osazené rostlinami s propojeným kořenovým systémem, zemina, umělé přisvětlení, automatická závlaha, údržba 1x týdně

Popis: velmi neobvyklý typ živé stěny zdobící vstupní prostor budovy BBC Alpha

Použité druhy rostlin: Anthurium, Philodendron, Soleirolia

Hodnocení: Živá stěna, v níž jsou zabudovány dekorativní kusy dřeva a dokonce i okapové žlaby pokryté kůrou, jimiž protéká voda. Poněkud kritické je velkoplošné použití rostlinného druhu Soleirolia, který preferuje vyšší vzdušnou vlhkost. Tato instalace však i přes svou konstrukční komplikovanost funguje dobře, i když se zemina vyplavuje do vodních korýtek a zmíněná rostlina na některých místech zasychá.

Realizace č. 14

Umístění: pobočka O2, Praha 1

Realizátor: nebyl zjištěn

Rok: 2018

Způsob provedení živé stěny: neobvyklé provedení, vegetační plášť prolnut nosnou mříží, hydroponický substrát Seramis, oddělený kořenový systém, umělé přisvětlení, závlaha manuální, údržba 1x/měs.

Popis: malá živá stěna, součástí nového konceptu poboček mobilního operátora v biofilním designu

Použité druhy rostlin: Aglaonema, Dracaena, Scindapsus

Hodnocení: Stěna působí svěžím dojmem, což zajišťují tři použité druhy nekvetoucích rostlin v různých odstínech zelené barvy. Způsob osazení je originální a má předpoklady dlouhodobě dobrého fungování.

5.3 Výsledná tabulka - hodnocení základních kritérií

Realizace	Komponenty	Substrát	Kořeny	Osvětlení	Rostliny
Realizace č. 1	veg	zem	pro	bez	ideál
Realizace č. 2	pvc	zem	od	s	ideál
Realizace č. 3	veg	zem	pro	s	ideál
Realizace č. 4	pvc	zem	od	bez	ideál
Realizace č. 5	veg	hydro	od	s	ideál
Realizace č. 6	pvc	zem	od	s	ideál
Realizace č. 7	pvc	zem	pro	s	ideál
Realizace č. 8	veg	zem	pro	s	ideál
Realizace č. 9	pvc	zem	od	s	ideál
Realizace č. 10	veg	zem	od	s	ideál
Realizace č. 11	pvc	zem	od	s	ideál
Realizace č. 12	veg	hydro	od	s	ideál
Realizace č. 13	pvc	zem	pro	s	dočas
Realizace č. 14	veg	hydro	od	s	ideál

Minimální počet tří zelených polí pro možnost posoudit realizaci jako úspěšnou splňuje deset realizací, a to konkrétně realizace č. 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14.

Čtyři zelená pole a tím také předpoklad delší životnosti má sedm realizací, a to konkrétně realizace č. 2, 5, 6, 9, 11, 12, 14.

Jako neúspěšné jsou vyhodnocené čtyři realizace, a to konkrétně realizace č. 1, 3, 8 a 13.

Nejméně úspěšnou byla tabulkou vyhodnocena realizace č. 1.

6. DISKUZE

České realizační firmy jsou připravené i na složitější realizace zelených stěn. Kromě úspěšných aplikací postupů a technologií mají velmi cennou zkušenost s postupy a technologiemi, které se dlouhodobě neosvědčily.

Jedním je používání zeminy v interiéru. Ne zcela optimální substrát si mohou dovolit spíše ti, kteří používají systém snadno vyměnitelných jednotlivých květináčů, protože mohou velice snadno obnovit nejen substrát, ale případně kompletně vyměnit rostliny. Nicméně při počtu rostlin, který je u běžné instalace v řádu desítek až stovek je každá výměna nákladná a mělo by se proto vždy hned při zrodu živé stěny zvolit to nejlepší dostupné řešení. Celkový dojem u jinak profesionálně provedené živé stěny, zcela zkazí, když jsou komponenty v podobě sofistikovaných samozavlažovacích květináčů naplněny zeminou, která takto pěstované rostlině ani pěstiteli neslouží, jak má.

Dalším poměrně častým nedostatkem je technologie propojeného kořenového systému zakrytého geotextilií, která je, snad, po letech testování pro interiér všeobecně zamítnuta. Pokud totiž v takovém celistvém objektu nastane jakýkoli problém, je velmi obtížné ho řešit jinak, než jeho kompletní výměnou. Pokud je navíc použita zmíněná zemina místo hygienického hydroponického substrátu, dochází postupem času k zahnívání a jiným nepříjemným projevům selhání takové pěstební metody. Metodu geotextilie lze doporučit pouze pokud jsou jednotlivé kořenové baly s hydroponickým substrátem odděleny. Tím je umožněna efektivní údržba, která je současně šetrná k rostlinné části zelené stěny.

Velkou výhodou spatřuji v možnosti velice snadno obnovovat systém jednotlivých vyměnitelných květináčů, které jsou zároveň bezpečně ukotveny v truhlíku na nosné konstrukci. Pracovník provádějící výměnu rostlin, které například po letech přerostly, tak elegantně přijede s vozíčkem, na kterém má připravené nově osazené květináče a ty poté pouze jednoduše vymění. To je myslím velmi významný benefit pro dlouhodobě vyhovující řešení živé stěny, který kompenzuje použití PVC komponentů. Dále bych se zde zabývala pouze vlastnostmi použitého materiálu, z kterého jsou komponenty vyrobené. Materiál by měl mít ideálně certifikáty splňující požadavky Světové zdravotnické organizace a české hygienické normy pro obchody, školy a ubytovací zařízení.

Dalším zajímavým poznatkem je zřejmě všeobecně nedostatečné osvětlení pro kvetoucí rostliny a rostliny s barevným olistěním, které ve stínu zaniká. Můj luxmetr měří jen devítistupňovou škálu osvětlení (LOW- , LOW, LOW+, NOR- , NOR, NOR+, HIGH-, HIGH, HIGH+) a ukázal téměř vždy tu nejnižší hodnotu. Zaměřila bych se proto také na hlubší diskuzi týkající se nejvhodnějšího osvětlení, které musí být pro tyto potřeby estetické, bílé. Obchody specializované na interiérové pěstování nabízejí pro pokojové pěstování venkovních rostlin světla růžová. Ta mají skvělé vlastnosti, ale pro nasvětlení interiérových živých stěn se z estetického hlediska nehodí. Pohybujeme se tedy asi nejvíce v dostupných bílých LED světel vhodných pro rostliny.

Je zřejmé, že jsou v realizovaných interiérových stěnách použity převážně druhy vhodné do polostínu až stínu. Ovšem pokud jsou pro oživení zakomponovány druhy s většími světelnými nároky, je třeba do budoucna počítat s výměnou, aby byl žádaný efekt zachován.

Doufám, že se podařilo naplnit cíl této práce a mé mapování současné situace na našem trhu bude zajímavé i pro kolegy z oboru.

7. ZÁVĚR

Vyhodnocením základních kritérií dlouhodobé funkčnosti obstálo deset realizací ze čtrnácti, z čehož sedm realizací je provedeno velmi dobře.

Z neúspěšných čtyř realizací je již nyní, v průběhu uplynulého roku, jedna instalace částečně odstraněna, jedna zásadněji opravena a dvě plánovány co nejdříve kompletně přeinstalovat.

Současným trendem pro pěstování rostlin v interiéru je hydroponie, v živých stěnách (ať jsou již ukotvené v textilním vegetačním plášti či pvc komponentech) s odděleným kořenovým systémem z důvodu bezproblémové údržby v průběhu let, osvětlení širokospektré bílé LED a rostliny takové, aby nebyly nutné častější výměny (pokud ovšem není záměrem oživit rostlinnou kompozici druhem, s jehož výměnami se předem počítá).

8. POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

Internet:

www.who.int/airpollution

<https://www.eea.europa.eu/themes/air>

<http://breathelife2030.org>

<https://euractiv.cz/section/aktualne-v-eu/news/lesy-a-puda-pomohou-v-boji-s-klimatem-cesko-se-zameri-na-listnace>

http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/konz_dny_a_seminare/2007/kurs_ovzdusi_1/4_vnitni_ovzdusi.pdf

https://www.epa.gov/sites/production/files/201408/documents/sick_building_factsheet.pdf

<https://healthybuildingscience.com/2015/10/02/sick-building-syndrome-and-building-related-illness>

<https://www.estav.cz/cz/5553.biofilie-a-jeji-uplatneni-v-architekture>

<http://www.szu.cz/pracoviste-pro-hygieny-venkovniho-a-vnitriho-ovzdusi>

<http://www.sedm-divu-sveta.estranky.cz/fotoalbum/visute-zahrady-semiramidiny/zahrady6.html>

<https://www.novinky.cz/bydleni/tipy-a-trendy/>

<467479-nove-visute-zahrady-semiramidiny-by-mohly-vyrust-v-zapadni-francii.html>

www.kvetinace.cz

www.hydroponie.cz

www.carokvety.cz

www.cascadegarden.nemec.eu

www.flower-company.cz

www.flowerservice.cz

www.meandr.cz

www.greenvia.cz

www.ortisgreen.com

www.inhabitat.com

www.jungleinteriors.cz

www.freshconcepts.cz

www.zahradanastenu.cz

www.greenamic.com

www.hydroflora.cz

Literatura:

FALKENBERG, Haike. *Interior Gardens: Designing and Constructing Green Spaces in Private and Public Buildings*. Birkhäuser, 2011

HEIBEL, Tara a Tassy de GIVE. *Rooted in design: Sprout Home's guide to creative indoor planting*. Berkeley: Ten Speed Press, 2015

WAGNER, Bohdan. *Základy sadovnické a krajinářské kompozice*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981

VERMEULEN, Nico. *Kompletní encyklopedie pokojových rostlin*. Rebo Productions CZ, s.r.o. Čestlice, 1995

9. SEZNAM OBRAZOVÝCH PŘÍLOH

Realizace č. 1
Realizace č. 2
Realizace č. 3
Realizace č. 4
Realizace č. 5
Realizace č. 6
Realizace č. 7
Realizace č. 8
Realizace č. 9
Realizace č. 10
Realizace č. 11
Realizace č. 11
Realizace č. 12
Realizace č. 13
Realizace č. 14