

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



**Pozorování a vyhodnocení růstu vybraných travin v samozavlažovacích kaskádových
vertikálních zahradách v exteriérech**

Bakalářská práce

Autor práce: Vojtěch Halaburt

Obor studia: Zahradní a krajinářské úpravy

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Kunt, PhD.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Pozorování a vyhodnocení vybraných travin v samozavlažovacích kaskádových vertikálních zahradách v exteriérech" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 23.4.2018

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Miroslavu Kuntovi, PhD. za vedení, odbornou pomoc a podporu při psaní bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval firmě Němec s.r.o. - Luxusní povrchy & Kaskádové zahrady za poskytnutí prostoru a vybavení na realizaci bakalářské práce.

Pozorování a vyhodnocení růstu vybraných travin v samozavlažovacích kaskádových vertikálních zahradách v exteriérech

Souhrn

Teoretická část této bakalářské práce se zabývá trendem vertikálních zahrad. Podává informace o historii a vývoji pěstování rostlin ve vertikálních polohách až po současné využití v architektuře. Představuje možnosti a typy vertikálních systémů, které jsou v dnešní době nejčastěji instalovány a jejich využití jak z estetického, tak praktického hlediska. Zabývá se návratem vegetace do městského prostředí a vlivem na kvalitu života v zastavěných oblastech od psychického působení na člověka, po vnější faktory jako je regulace klimatických podmínek ve městech nebo například čištění vzduchu od nečistot a škodlivých látek.

Praktická část informuje o průběhu výzkumu, který se zaměřuje na vyhodnocení vývoje rostlinného materiálu v kaskádovitých vertikálních systémech na základě dané metodiky. Výzkum byl prováděn v Nenačovicích v okrese Beroun. Vertikální stěny byly instalovány na soukromém pozemku v exteriérovém prostředí. K výzkumu byl použit patentovaný systém kaskádových zahrad od firmy Němec s.r.o. - Luxusní povrchy & Kaskádové zahrady, jež mi dala k dispozici jak své pokusné stěny, tak rostlinný materiál.

Jako rostlinný materiál bylo použito 12 druhů travních směsí nebo určitého druhu travního osiva, které byly jednotlivě vysety do speciálně navržených samozavlažovacích květináčů. Květináče s vysetou směsí byly následně instalovány ve skupinách podle druhů na nosnou konstrukci, která se skládá z betonové patky a OSB desky, na kterou byly připevněny typizované plastové výlisky s truhlíky, sloužící k úchytu květináčů a zavlažování.

Výzkum se zabývá vhodností pěstování zvolených směsí v těchto systémech. Hodnocení výzkumu probíhalo dle sestavené metodiky, která se zaměřuje na následující kritéria: estetická hodnota, kompaktnost, rozrůstání, vitalita, zdravotní stav a změna barevnosti. Maximum udělených bodů v každé kategorii je 5.

Monitorování výzkumu probíhalo přibližně jednou za měsíc, a to v období od září 2017 do března 2018. Travní směsi byly vždy vyfotografovány a následně hodnoceny podle již zmíněné metodiky. Pozorování probíhalo především v době vegetačního klidu.

Klíčová slova: Travniny, exteriér, vertikální kaskádové systémy, biofilie

Observation and evaluation of the growth of selected grasses in selfwatering cascade gardens in exteriors

Summary

The theoretical part of this bachelor thesis deals with the trend of vertical gardens. It provides information on the history and development of plant cultivation in vertical positions up to current use in architecture. It represents the possibilities and types of vertical systems currently installed and their use in both aesthetic and practical terms. It deals with the return of vegetation to the urban environment and the impact on the quality of life in built-up areas, from the human psychics, to external factors such as the regulation of urban climate conditions or, for example, the purification of air from impurities and pollutants.

The practical part informs about the course of the research, which focuses on the evaluation of the development of plant material in cascade vertical systems based on the given methodology. The research was carried out in Nenačovice, Beroun district. The vertical walls were installed on a private land in an outdoor environment. The patented cascade garden system from the Němec s.r.o. - Luxusní povrchy & Kaskádové zahrady company, which provided me with access to both experimental walls and plant material.

As a plant material, 12 species of grass mixtures or a particular type of grass seed were individually sown in specially designed self-priming pots. The flower pots with the sown mix were subsequently installed in groups according to species on a supporting structure consisting of a concrete springing stone and OSB board, to which were attached standard plastic moldings with boxes, used as a flower pots and irrigation holder.

The research explores the suitability of growing the selected mixtures in these systems. The evaluation of the research was based on a set methodology, which focuses on the following criteria: aesthetic value, compactness, growth, vitality, health status and color change. The maximum points awarded in each category are 5.

Monitoring of the research was carried out approximately once a month, between September 2017 and March 2018. Grass mixtures were always photographed and subsequently evaluated according to the methodology mentioned above. The observation took place especially during the time of dormancy.

Keywords: Grasses, exterior, cascade vertical systems, biophilia

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce.....	2
3	Literární přehled.....	2
3.1	Historie a současnost vertikálních zahrad	2
3.1.1	Historie.....	2
3.1.2	Současnost	5
3.2	Přínos pro městské životní prostředí.....	6
3.3	Biofilie.....	10
3.4	Přehled vertikálních zahrad dle konstrukčních systémů	12
3.4.1	Systémy spojené s volnou půdou.....	12
3.4.2	Systémy nespojené s volnou půdou	12
3.4.2.1	Policové systémy.....	12
3.4.2.2	Modulární systémy	12
3.4.2.3	Plošné konstrukce.....	14
3.5	Přehled pěstebních médií vertikálních zahrad	15
3.5.1	Vertikální zahrady s použitím substrátové vegetační vrstvy	15
3.5.2	Vertikální zahrady s použitím bezsubstrátové vegetační vrstvy.....	16
4	Materiály a metody výzkumu	17
4.1	Lokalita	17
4.2	Klimatické podmínky v průběhu monitorování.....	18
4.3	Systém kaskádových vertikálních zahrad firmy Němec s.r.o.	19
4.4	Metodika výzkumu.....	20
4.5	Použitý rostlinný materiál	24
4.5.1	<i>Phleum pratense</i> (Bojínek luční)	24
4.5.2	<i>Lolium perenne</i> (Jílek vytrvalý).....	25
4.5.3	<i>Festuca rubra</i>	26
4.5.4	<i>Poa pratensis</i> (Lipnice luční)	27
4.5.5	<i>Deschampsia cespitosa</i> (Metlice trsnatá)	27
4.5.6	<i>Agrostis tenuis</i> (Psineček tenký).....	28
5	Výsledky.....	29
5.1	Planta Naturalis.....	29
5.1.1	Kopretinová louka.....	29
5.1.2	Chalupářská louka.....	33
5.1.3	Zelený chodníček	37

5.1.4	Zámecká louka	41
5.2	Agri Servis.....	45
5.2.1	Hřišťová extra	45
5.3	Klas Nekoř	48
5.3.1	Agrostis tenuis	48
5.3.2	Phleum pratense	51
5.3.3	Lolium perenne	54
5.3.4	Festuca rubra.....	57
5.4	Oseva Chocně	59
5.4.1	VV-5 rekreační speciál	59
5.4.2	VV - 4/1 univerzální rekreační	62
5.5	Rožnovská travní semena s.r.o.....	65
5.5.1	Valašský trávník	65
5.6	Závěrečné hodnocení	68
6	Diskuze.....	75
7	Závěr	78
8	Seznam literatury.....	79

1 Úvod

Žijeme v době, kdy je velkým trendem stěhování populace do měst, která se následkem toho stále rozšiřují. I proto má spousta lidí žijících ve městech chatu nebo chalupu, na kterou se uchylují v době volna. Není náhodou, že lidé vyrazí ve volném čase za novými zážitky do přírody, kde se zde dokážou uvolnit a přijít na jiné myšlenky, na které nemají v rušném městském prostředí prostor. To je viditelný indikátor toho, že příroda, na kterou je člověk svou přirozeností vázán, v městském prostředí chybí. Je samozřejmé, že lesy a louky se do městského prostředí jednoduše přesunout nedají, ale kultivovat veřejný prostor ve městech a vytvářet zde prostředí, ve kterém je člověku příjemně, možné je.

Naštěstí návrat k rozšiřování množství vegetace ve městech je v současné době na vzestupu. Není zde však místa nazbyt. Ideálním řešením rozšíření zeleně ve městech mohou být vertikální neboli kaskádové zahrady, pro které je možné využít volné plochy na pláštích budov. Vertikální zahrady jsou stále více diskutovaným tématem nejen v oboru zahradnictví, ale také v oblastech architektury a urbanizmu měst. V dnešním pojetí se jedná o poměrně novou záležitost, která má jistě svůj rozmach ještě před sebou. Ve většině větších měst světa už se s tímto způsobem pěstování zeleně můžeme setkat, nicméně z globálního pohledu se jedná jen o minimální procento využití.

„Na přírodě jsme závislí nejen kvůli fyzickému přežití. Kdykoli soustředíte svou pozornost na něco přírodního, na něco, co vzniklo bez lidské pomoci, opouštíte vězení pojmového myšlení a v jistém smyslu vstupujete do sféry Bytí, ve kterém existuje všechno přirozené.“

Eckhart Tolle

2 Cíl práce

Cílem mé práce je pojednat, na základě vlastního výzkumu i dostupných odborných zdrojů, o problematice vertikálních zahrad a náležitostech, které s tímto tématem souvisí. Stěžejním bodem je výzkum a hodnocení pěstování určitých druhů trav a travnatých směsí ve vertikálních zahradách podle dané metodiky. Součástí práce je fotodokumentace jednotlivých vyšetřovaných variant, od září do dubna následujícího roku, podle které bude výzkum hodnocen. Součástí fotodokumentace budou také komentáře a hodnocení vývoje rostlinného materiálu. Výsledným cílem bude tedy určení vhodnosti daných rostlin pro pěstování ve vertikálních zahradách. Vzhledem k období pozorování, které probíhá od podzimu do jara následujícího roku (období méně příznivých podmínek pro růst vegetace), se dá předpokládat, že vývoj bude mít sestupnou tendenci a hodnocení se bude alespoň do konce února stále zhoršovat.

3 Literární přehled

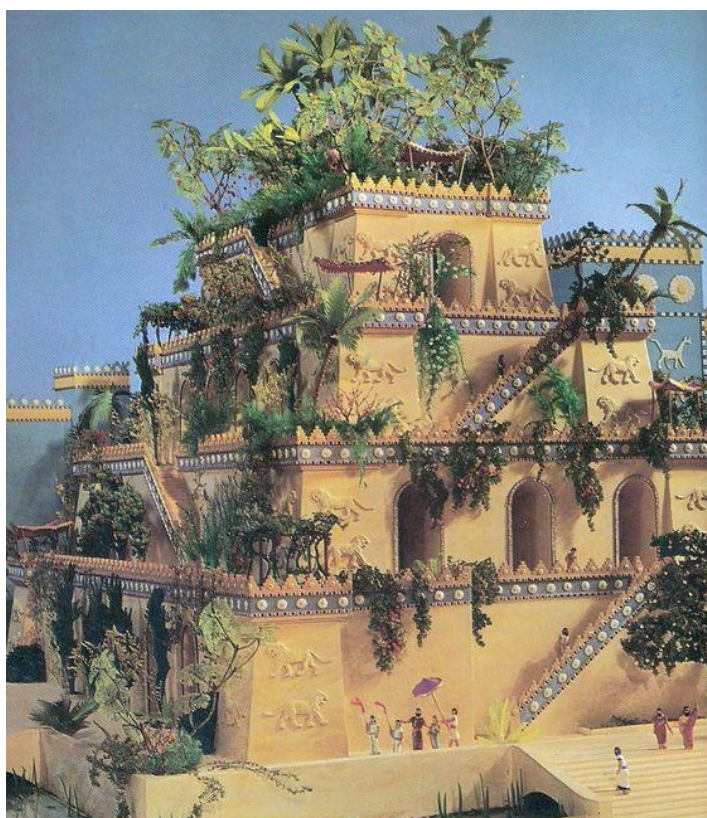
3.1 Historie a současnost vertikálních zahrad

Termín vertikální zahrada můžeme dle Pejchala (2011) obecně popsat jako systém pro pěstování rostlin ve vertikálním směru bez kontaktu s volnou půdou. Popínavé rostliny, které byly vysazovány do volné půdy, můžeme považovat za předchůdce vertikálních zahrad. Pro termín vertikální zahrada se používají i názvy jako vertikální stěny, zelené fasády, rostlinné stěny, zelené stěny.

3.1.1 Historie

Po staletí byly zelené stěny využívány jak u stavebních konstrukcí pro pokrytí stěn budov, přes zajištění budov proti větru, tak i ke kultivaci zemědělských rostlin (Köhler, 2008). Ve starověku byly pěstovány pnoucí rostliny, které se pnuly po vytvořených pergolách. Jsou dochovány zmínky, že přibližně 2000 let před naším letopočtem ve starověkém Egyptě, se tímto způsobem pěstovala vinná réva. Pergoly byly umístovány buďto do centrálních částí zahrad nebo podél ohradních zdí (Burian, 2014). Původní koncept vertikální vegetace, zahrnující velkou škálu zelených stěn, může být datován k roku 600 před naším letopočtem, k jednomu ze sedmi divů světa, visutým zahradám v Babylonu (Köhler, 2008). Babylonský král Nabukadnesar II. se nezalekl vysazení zahrad na systému kleneb, což bylo technicky velice náročné, ani použití rostlin, které nebyly původní (Kalusok, 2004). I toto je důvod,

proč můžeme Babylonské zahrady považovat za předchůdce rostlinných stěn. Použité rostliny, které byly vyjmuty ze svého přirozeného prostředí a přesunuty do cizích přírodních podmínek, vyžadovaly nároky na neustálý přísun vody a živin, což jsou stejné technické záležitosti, jež musí řešit i moderní vertikální rostlinné systémy (Leenhardt, 2007). Zahrady královny Semiramis (viz obrázek 1), které se rozkládaly v srdci Babylónu, se staly nedílnou součástí urbanizovaného prostoru a architektury samotné (Kalusok, 2004). Tato tradice je stále přenášena do mnoha zemí s teplým klimatem, kde mnoho druhů popínavých a převislých rostlin roste podél budov a nad atrií z důvodu zastínění před pronikáním slunečního záření a k ochlazení vzduchu. Ve středověké Evropě byly ozdobné popínavé rostliny a ovocné stromy (které byly záměrně tvarovány, aby rostly proti opěře) společně pěstovány na nádvořích hradů, aby zprostředkovaly stín a také dostatečnou sklizeň ovoce a zeleniny na limitovaném horizontálním prostoru (Wood et al., 2014).



Obrázek 1 Visuté královny Semiramis
(zdroj: <https://cz.pinterest.com/pin/71565081563458249/>)

Vegetace byla také často integrována do stavebních tradic mnoha severských zemí, kde se používala rašelina a drny na fasádu nebo jako střešní materiál (viz obrázek 2). Vikingové, kteří jimi pokrývali střechy a stěny, tím získávali lepší izolaci proti přírodním podmínkám severského zimního podnebí. Podobné stavební praktiky byly také rozšířeny napříč prériemi severního středozápadu Spojených států a Kanady, kde první zakladatelé stavěli domy z drnů. Postupně vrstvěli a dávali zeminu tak, aby zformovali stěny budov. Drny také zprostředkovaly

adekvátní teplotní izolaci. Nebyl to však ideální strukturální materiál, kvůli náchylnosti na škody způsobené sněhem a větrem. Tento nedostatek také vysvětluje malý počet dochovaných budov z tohoto období z těchto oblastí.



Obrázek 2 Příklad historického domu na Islandu

zdroj: <https://www.thevintagenews.com/2016/11/02/beautiful-surviving-examples-of-the-traditional-icelandic-turf-house/>

Popínavé rostliny byly také nedílnou součástí klášterních zahrad, kde růže či vinná réva zdobily loubí, které zajišťovalo ochranu před sluncem. V zahradách byly také obvyklé altánky a letní domky, které se nechávaly porůstat zimolezem a růžemi. Kamenné sloupy chodeb klášterů a zdi budov také zdobily popínavé rostliny např. břečťan (Burian 2014). Od 18. století byla umělá loubí a trelážové stavby nahrazovány loubími přírodními, čímž se zároveň snížila možnost využití pnoucích rostlin. Přírodní loubí byla tvořena především z buků, habrů a lip. Byla tedy vysazována ze stejných rostlin jako živé ploty. Pro vytvoření estetického akcentu se nechávala porůstat průčelí domů, kde byly rostliny udržovány řezem.

V první polovině 19. století, v období romantismu, byl v Evropě k vidění především *Sicyos angulatus* a *Aristolochia*. V druhé polovině 19. století, když byl romantismus již na ústupu, na něj volně navazují především zahradní architekti jako William Robinson, William Morris a Gertrude Jekyll. Jejich tvorba je ovlivňována hlavně návratem k anglickým tradičním venkovským zahradám, kterým se říká „Cottage garden“. V těchto zahradách se hojně využívaly popínavé rostliny pnoucí se po různých typech opor a zdí budov. Hlavními využívanými rostlinami v tomto období byly růže, plamének, vinná réva, hrachor, břečťan a zimolez (Olšan, 2011).

Vertikální realizace, které začaly používat jiný systém než pnoucí rostliny, se začaly objevovat od 20. století. Původní vertikální zahrady byly osazovány především letničkami (Pejchal, 2011). V posledních letech je oblíbeným způsobem osazování hojně využití trvalek.

Za zakladatele, hlavního představitele a propagátora současných vertikálních zahrad je považován francouzský botanik Patrick Blanc (* 3. června 1953).

3.1.2 Současnost

Ke značnému rozšíření tématu vertikálních zahrad do podvědomí lidí dochází od 90. let 20. století. Je to téma velice aktuální nejen mezi odborníky, ale také mezi širokou veřejností. Zájem o vertikální zahrady vychází nejspíše z obav o životní prostředí. Především v zastavěných územích, jako jsou větší města, je toto téma velice aktuální, a to z důvodu poklesu množství zelených ploch (Uffelen, 2011). Nicméně tato metoda je známa již od roku 1938, kdy si ji nechal patentovat profesor Hart White (Šonský a Pospíšilová, 2015). Na jeho práci navazuje známý francouzský botanik Patrick Blanc (Dixon, 2015).

Patrick Blanc se pěstováním rostlin ve vertikálním směru zabýval již od 14 let (Rubačová, 2008). Jeho původním zájmem bylo zkoumání rostlin s využitím pro osazování akvárií (Dixon, 2015). V 19 letech se vydal na cestu do tropických deštných pralesů Thajska a Malajsie, aby zde pozoroval různé formy rostlin (Rubačová, 2008). Dle Daňkové (2007), když v roce 1988 představil svou vertikální zahradu v Cité des Sciences et des Techniques de la Villette, měl za sebou již 15 let bádání. Základní problematikou, kterou se zabýval, byl růst a vývoj rostlin bez nutnosti půdy. Vycházel z předpokladu, že rostlinám k jejich vývoji stačí pouze světlo a voda obsahující minerály a živiny. První pokusy, kdy se snažil vytvořit první vertikální stěnu v exteriérových podmínkách, začal po roce 1991. Používal zde rostliny, které by byly schopné snášet klima mírných šířek. Po řadě pokusů byl roku 1993 přizván na mezinárodní zahradní festival v Chaumont-sur-Loire, aby několik takových stěn zrealizoval. Testoval zde kolem 300 druhů rostlin a poprvé tak vzbudil velký zájem veřejnosti. Jeho koncept se tak stal revolučním. Dle Rubačové (2008) se Blancovy vertikální zahrady nejdříve objevovaly pouze ve Francii. Mezi jeho první díla se řadí stěna v La Citadelle de Doullens z roku 1997 (viz obrázek 3). Dále realizace v Jardin Botanique de Marnay sur Seine a také v Jardin Félix-Jacquier v Lionu, obě z roku 2000. V roce 2000 vytvořil ještě další dvě stěny v Paříži a v témž roce začal také realizovat vertikální zahrady v Bruselu a Ženevě. To už se dostal do podvědomí po celém světě a roku 2003 začal realizovat i na jiných kontinentech než v Evropě. Mimo Evropu vytvořil stěny třeba v New Yorku v butiku „Marithé

at Francois Girbaud“, v Novém Dillí v Indii nebo v japonském městě Ósaka. Dle Blanc (2008) zdobí Blancovy zahrady více než 250 fasád napříč všemi kontinenty.



Obrázek 3 Vertikální stěna v La Citadelle de Doullens z roku 1997 15 let po realizaci a vedle ní stojící zahradní architekt Patrick Blanc.

Zdroj: <https://www.murvegetalpatrickblanc.com/realisations/nord-de-la-france>

Za předchůdce vertikálních zahrad v České republice lze považovat skalku v botanické zahradě a arboretu Mendelu v Brně, která zde byla vytvořena v 70. letech 20. století.

3.2 Přínos pro městské životní prostředí

Jak uvádí Beatley (2010), více než polovina světové populace žije v urbanizovaném prostředí, kde je přírodní prostředí nahrazováno lidskou výrobou. Proto snaha o propojení mezi lidmi a přírodou je dnes důležitější než kdy dříve. To podtrhuje i fakt, že budovy ve městech, které mají ve svém okolí větší výskyt přirozené flóry a fauny, jako jsou například parky, mají vyšší hodnotu nemovitosti.

Zvýšením nebo opětovným umístěním vegetace v zastavěných oblastech, z nichž byla vegetace odstraněna, bude mít pozitivní vliv na toto prostředí. Vnitřní schopnosti a procesy rostlinného života a interakce tvoří základ, na kterém je v podstatě veškerý život založen. Bohužel většina stavebních snah minulých i současných období, mají tendenci zbavovat zemi svých původních vegetativních vlastností, aby tak vytvořili cestu lidské činnosti. Lidé do určité míry změnili zemi ve všech regionech, které obývají. Právě městské prostředí je kritickým místem, kde je takový zásah nejvíce viditelný a kde je nedostatek vegetace nejmarkantnější. Greater London Authority (správní instituce Velkého Londýna) odhaduje, že pouze jednu třetinu typických městských center tvoří vegetace (Johnson et Newton, 2004). Avšak v posledních letech architekti a stavební designéři propagují zařazení rostlin do stavebních plášťů, zahrnující venkovní stěny a střechy, jež reprezentují velkou část povrchu stavebních ploch (Blanc, 2008).

V posledních desetiletích je věnována velká pozornost stále se zvyšující úrovni oxidu uhličitého (CO₂), který se nachází v atmosféře. Navzdory varování vědců z celého světa a zvyšujících se obav veřejnosti emise CO₂ nadále rostou. Během devadesátých let rostla hladina CO₂ o cca 1,1 % ročně a začátkem roku 2000, v důsledku celosvětové ekonomické aktivity, vzrostla až na 3,1 % (Carnegie Instituce 2007). Pěstování vertikální zeleně nemůže lidstvu pomoci od nadměrného užívání fosilních paliv, ale může omezit množství CO₂. Ačkoli je velké procento CO₂ uzavřeno v oceánském prostředí, rostliny mohou snížit výskyt CO₂ alespoň v městských oblastech, kde je největší koncentrace oxidu uhličitého z důvodu nadměrného využívání automobilů a průmyslové činnosti (Harris, 2004). Podle Dunnetta et Kingsburyho (2004) je zachytávání prachu úměrné množství plochy listů k ploše stěny, která může být účinně vyjádřena indexem oblasti listů. Na základě těchto výpočtů tvrdí, že čím vyšší je index, tím účinnější bude vertikální stěna při zachycování částic. Mezi popínavé rostliny s nejvyššími listovými indexy patří rostliny jako *Parthenocissus tricuspidata* a *Hedera helix*, které mohou zachytit přibližně 4-6 g/m² částic ve vertikálním směru v rámci jedné vegetační sezóny. Vertikální zahrada je tedy účinný způsob, jak vyčistit vzduch. Vedle listů, které mají dobrou schopnost zlepšovat kvalitu vzduchu, mají i kořeny a ostatní příbuzné mikroorganismy spoustu pozitivních vlastností pro zlepšení vzduchu. Na plstě se uchycují znečišťující částice ze vzduchu, kde se pomalu rozkládají a mineralizují. Vertikální zahrady jsou tedy účinným nástrojem pro zlepšení kvality vzduchu a využití vody v zastavěných oblastech (Blanc, 2008). Důkazem toho může být příklad vzniku klimatizačních systémů v Kanadě, kde je jako filtr instalována vertikální stěna, jež je označována „Biowall“ (viz obrázek 4). Rostlinami, které jsou pěstovány v panelech,

prochází vzduch, který je dále rozváděn klimatizační vzduchotechnikou. Škodliviny, které jsou ve vzduchu obsaženy, se tedy rozpouštějí v půdní vodě, dochází k absorpci v substrátu a díky půdní mikroflóře dochází k jejich biodegradaci (Burian, 2011).

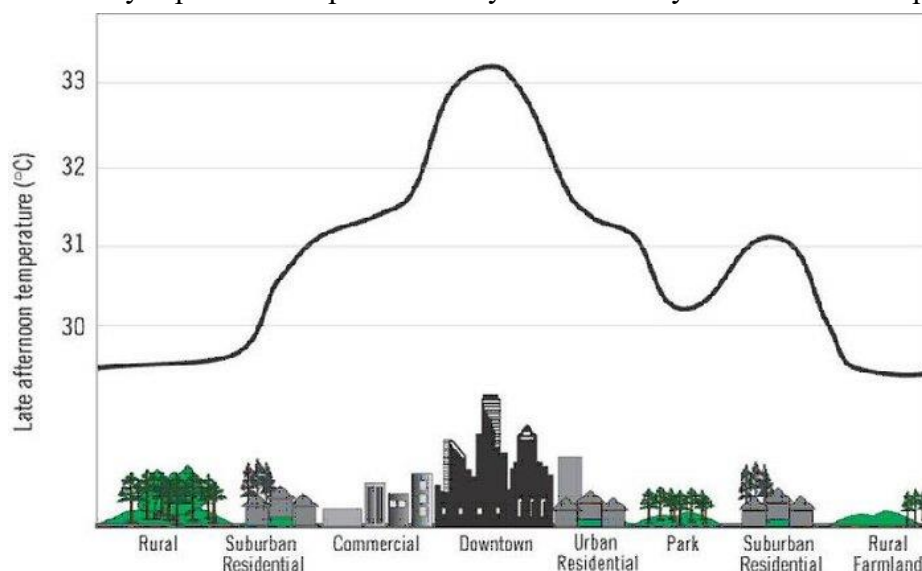


Obrázek 4 Schéma klimatizačního systému s čištěním vzduchu přes rostliny „Biowall“
Zdroj: <http://www.hyperexperience.com/?p=403>

Dalším problémem je zvýšení průměrné teploty v městském prostředí. Tento výrazný nárůst městské teploty a další změny jsou vědecky známé jako ostrovní efekt (viz obrázek 5). Teplé ostrovy tvoří dlažby, silnice, budovy a infrastruktura, která nahrazuje půdu jako přírodní krytí země. Největší problémy s tímto spojené, můžeme tedy nalézt ve velkých městech. Redukce stromů a vegetace ve městech minimalizuje jejich schopnost stínování a evapotranspiračních procesů (Alexandri et Jones, 2008). Evapotranspirace je jedna z hlavních funkcí městské zeleně, kdy rostliny využívají tepelnou energii k jejímu pohánění a má za následek chladicí účinek prostředí. Je to kombinovaný účinek transpirace (proces odpařování, kterým se voda uvolňuje především z vrcholků rostlin přes listová stomata) a evaporace (odpařování vody z půdy a vegetačních povrchů). Zvýšení vegetace v rámci realizací vertikálních zahrad se může zvýšit evapotranspirace, čímž se sníží teplota (Alexandri et Jones, 2008).

Vysoké budovy a úzké uličky mezi sebou zachycují teplo a tím zapříčiňují špatné proudění vzduchu a větru ve městech. Také odpadové teplo vytvářené vozidly a továrnami zahřívá prostředí a zintenzivňuje městské teploty (Alexandri et Jones, 2008). Navíc velké množství budov a zastavěných ploch zapříčiňuje pohlcování velkého množství tepla, které déle

udržuje vyšší teploty v městském prostředí. Tyto faktory tedy mohou vést ke zvýšení teplot, zvýšené vlhkosti, znečištění vzduchu a vyšší koncentraci škodlivých částic v nočních hodinách. Můžeme tedy předpokládat, že velké množství neobsazeného vertikálního prostoru pláštíků budov, lze užitečně využít pro vertikální zahrady a následně pak začlenit do sítě městské vegetace (Dunett et Kingsbury, 2008). Zatímco problémy spojené s efektem tepelného ostrova jsou kolektivním výsledkem řady dílčích faktorů, vertikální zahradnické strategie mají schopnost řešit každý aspekt tohoto problému svým vlastním vysoce efektivním způsobem.



Obrázek 5 Grafické znázornění efektu tepelného ostrova

Zdroj: http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2008/07/Profile_of_Urban_Heat_Island

Z hlediska ekosystému můžeme v rámci klimatických otázek ve městech hovořit o regulační službě (Alexandri et Jones, 2006).

Umístování vertikálních zahrad podél fasád budov, může mít také zásadní vliv na jednotlivé strukturální operace. Vertikální zahrady poskytují ochranou vrstvu konstrukcí, která chrání povrchy budov před možným poškozením silnými dešťovými srážkami a krupobitím. Současně také chrání náchylné stavební materiály před účinky dlouhodobého působení UV záření a únavu materiálu před působením tepla a slunečního záření (Dunett et Kingsbury, 2004). Tato sekundární vegetační vrstva také může zpomalit pohyb vody po povrchu budov, čímž dochází k vypařování vody na povrchu listů a tím umožňuje lepší odvodnění vody, jenž dopadá na zem. Mnoho moderních metod vertikálních zahrad využívá systému konstrukčního opěru, který je od budovy odsazen o několik centimetrů. Tato nepatrná oblast mezi vegetací a budovou zachycuje vzduch, který pomáhá izolovat budovy před extrémními klimatickými podmínkami. V teplejších obdobích vertikální zahrady chrání povrchy staveb před přímým slunečním zářením, které by jinak bylo absorbováno jejich povrchem. V důsledku toho, jsou vnitřní teploty v budovách zmírněny, což vyžaduje menší

potřebu chlazení v prostorách budovy. V zimě zase tvoří tepelnou izolaci a přispívají k menšímu využívání vytápěcích zařízení. Díky tomu jsou tedy velice sníženy ekonomické náklady pro provoz budovy (Johnston, Newton, 2004). Mnoho druhů popínavých rostlin také mění polohu listů jako reakci na různý úhel dopadu slunečních paprsků během dne, což vytváří účinné větrací žaluzie, kterými může proudit studený vzduch do prostoru mezi stěnou budovy a vegetací a dále prouděním v tomto prostoru směrem nahoru vytlačuje teplý vzduch do horních částí fasády (Johnston et Newton, 2004).

Dopady rozvoje měst jsou rozsáhlé a ovlivňují celou řadu aktérů. Přirozená vegetace slouží i jako neocenitelné útočiště pro městskou faunu. V případě, že z prostředí měst mizí flóra, pochopitelně to negativně ovlivňuje také faunu. Vertikální zahrady tedy mohou poskytnout útočiště pro druhy živočichů, kteří jsou zvyklí se pohybovat ve větších výškách a redukcí vysoké vegetace, tedy přichází o komfort přirozeného prostředí. Studie ukázaly přítomnost široké škály bezobratlých živočichů, kteří se často ukrývají mezi listy a stonky popínavých rostlin (Dunnett et Kingsbury, 2004). Tito bezobratlovci mohou tvořit dobrý zdroj výživy pro širokou škálu živočichů. Navíc vertikální zahrady mohou poskytnout místa pro hnízdění ptáků nebo poskytovat cenná hybernační místa pro hmyz, jako jsou motýli a mýry. Jako zdroj jídla a přístřeší mohou tedy vertikální zahrady poskytnout dobré prostředí pro jedince, kteří by se jinak v městském prostředí mohli přestat vyskytovat a tím zlepšit biologickou rozmanitost městských oblastí a kvalitou životního prostředí obecně (Johnston et Newton, 2004).

3.3 Biofilie

Biofilie je inherentní sklon člověka k propojení s přírodními systémy a procesy. Tato tendence se stala biologicky zakódovaná, protože se jedná o důležitý faktor pro zlepšování lidské psychiky a emocionální a intelektuální kondice během dlouhého průběhu lidské evoluce. Lidská závislost na kontaktu s přírodou se odráží ve skutečnosti, že se lidská populace vyvinula v převážně přirozeném prostředí, a ne v prostředí umělém, vytvořeném člověkem. Jinak řečeno, byl evoluční kontext pro vývoj lidské mysli a těla hlavně smyslovým světem tvořeným důležitými enviromentálními prvky jako jsou světlo, zvuk, zápach, vítr, počasí, voda, vegetace, zvířata a krajina. Vznik zemědělství, technologií, průmyslové výroby, strojírenství a moderního města v průběhu posledních 5000 let, představuje jen malý zlomek lidské historie, který nemůže zcela nahradit výhody životního prostředí, pokud na životní prostředí člověk adaptivně reaguje. Většina lidských emocí, řešení problémů, kritického myšlení a konstrukčních schopností stále odráží schopnosti a dovednosti, jenž se člověk naučí v úzkém spojení s přirozenými systémy

a procesy, které zůstávají důležité pro lidské zrání, zdraví a produktivitu. Předpoklad, že se pokrok lidstva a civilizace měří oddělením od přírody, je chybný a vytváří nebezpečnou iluzi. Fyzická a duševní pohoda lidí zůstává velmi závislá na kontaktu s přírodním prostředím, což je spíše nutností, než luxusem pro dosažení dobrých životních podmínek a uspokojení v naší moderní městské společnosti.

Biofilie je jen slabá biologická tendence, která je závislá na učení, zkušenostech a sociokulturní podpoře. Pokud tedy naše biologické tendence nejsou dostatečně stimulovány a podporovány, zůstávají latentní, atrofované a nefunkční. Lidé mají mimořádnou kapacitu pro kreativitu v reakci na biologické tendence. Pokud se jedná o biologické tendence, mají tyto lidské předpoklady dvě strany mince. Kdy na jedné straně mají mimořádný potenciál pro výrazné individuální a kulturní vyjádření, ale pokud nejsou dostatečně pozitivně stimulovány, může to vést k možnostem sebepoškozujícího vyjádření.

Uspokojení našich biologických požadavků tedy souvisí s lidským zdravím, produktivitou a blahobytem (viz obrázek 6). Data z této oblasti jsou prozatím řídká a různorodá, nicméně rostoucí počet znalostí podporuje myšlenky, že kontakt s přírodou vede k lepšímu lidskému zdraví a produktivitě (Kellert et al., 2008).



Obrázek 6 Příklad prostoru s využitím rostlin pro vytvoření příjemnějšího pracovního prostředí.
Zdroj: <https://k2space.co.uk/knowledge/biophilic-office-design/>

3.4 Přehled vertikálních zahrad dle konstrukčních systémů

3.4.1 Systémy spojené s volnou půdou

Jsou charakterizovány jako rostliny, které jsou vysazovány blízko fasád přímo do zemské půdy. Jedná se o pnoucí rostliny, jež jsou botanicky nesourodou skupinou. Tyto rostliny vystihuje strategie konkurenčního boje o světlo. Jejich růst je velmi rychlý, a proto si nestačí vytvořit dostatečnou rostlinnou osu. Z toho důvodu ke svému růstu využívají opory. Jedná se o letničky, trvalky, ale i dřeviny. Jejich velkou výhodou je také schopnost adaptovat se na tvar opory po které se pnou. Pnoucí rostliny dále rozdělujeme na samopnoucí a nesamopnoucí (Burian, 2011).

3.4.2 Systémy nespojené s volnou půdou

Dle Pejchala (2011) se dají pěstební vertikální systémy rozdělit na tři základní skupiny : policové, modulární a plošné.

3.4.2.1 Policové systémy

Na stěně založené na policovém systému se nachází kaskádovitě předvěšené nádoby či koryta. V nádobách se pěstují rostliny stejným způsobem jako mobilní zeleň na plochých střechách.

3.4.2.2 Modulární systémy

Díky prefabrikovaným prvkům, které se následně zavěšují na nosnou konstrukci, umožňují celoplošné pokrytí stěn. Většinou se instalují s již předem předpěstovanými rostlinami, které mohou být díky samostatnosti docela snadno vyměňovány v případě, že to okolnosti vyžadují.

Kazetové systémy

Instalace kazetových systému není příliš náročná, což je její velká výhoda oproti ostatním systémům. Ve většině případů firmy nabízejí dva rozměry kazet, jež jsou připraveny již před instalací. Kazety jsou vyrobeny z umělohmotného nebo kovového pletiva. Jako substrát v kazetách se používají buď materiály, které jsou využívány v hydroponickém pěstování (formaldehydová pěna, kamenná vlna, kokosové vlákno, mech, recyklované textilie) nebo podobné materiály jako při extenzivní osazování střech (drcená zrna expandovaného jílu, drobný štěrk z porézních vulkanických materiálů a recyklovaných cihel).

Kazety mohou být osázeny těsně před instalací, mohou vysadit na konci realizace, po dokončení stěny nebo být předem předpěstovány (viz obrázek 7).



Obrázek 7 Vertikální stěna vytvořená na principu modulárního kazetového systému od firmy Němec s.r.o. - Luxusní povrchy & Kaskádové zahrady
Zdroj: <https://cascadegarden.nemec.eu/kontakt>

Substrátové desky

Jedná se o systém, který je tvořen jednotlivými deskami, jenž obsahují minerální vlákna nebo pěnovou hmotu. Jedná se třeba o čedičovou vatu Grodan, jenž se hojně využívá při hydroponickém pěstování.

Žlabové systémy

Jde o systém tvořený jednotlivými žlaby, do nichž se dává propustný a lehký substrát. Často se tedy používají substráty určené pro extenzivní střešní výsadby. Mezi substrát a žlab, jenž je většinou tvořen z nerezového kovu či hliníku, se zpravidla vkládá textilie, která zamezuje ucpávání odtokových otvorů ve žlabech, udržuje vlhkost v substrátu a zabraňuje zbytečnému odtoku vody, která je většinou do žlabu rozváděna kapkovou závlahou. Hustota vysazování rostlin závisí na předpokládané velikosti rostlin, není tudíž určeno přesné místo ve žlabu, kam se rostliny sází. V některých případech mohou být do systému rostliny také vysévány.

Porézní povrchy

V tomto případě jde o povrchy stěn, jenž slouží jako bezprostřední nosné médium pro rostliny, které vytváří prostor pro přichycení rostlin. Porézní povrchy bývají nejčastěji vytvořené z keramického nebo kamenného materiálu. Hojně používaný je travertin, ze kterého byla také vytvořena již jednou zmiňovaná skalka v Botanické zahradě a arboretu Mendelu v Brně.

3.4.2.3 Plošné konstrukce

Jedná o konstrukce, jež jsou vyráběny z materiálů prodávaných na běžné metry. Rostliny se do takto připravených vertikálních systémů sází až po celkové instalaci. Nevýhodou může být, že případ výměna rostlinného materiálu je docela komplikovaná (viz obrázek 8).



Obrázek 8 Příklad plošné vertikální konstrukce: Ulice Aboukir v Paříži

Zdroj:<http://www.drevostavby.cz/drevostavby-archiv/stavba-drevostavby/fasady/4884-2018-01-31-12-31-08>

Textilní systémy

Tyto systémy jsou založené na principu hydroponie. Na plastovou podkladovou desku, která bývá odsazena několik centimetrů od nosné zdi, se většinou nachází dvě vrstvy syntetické vysoce nasávkavé textilie, která bude vodu dobře rozvádět do okolí. Tyto textilie následně tvoří vegetační nosnou vrstvu. Do vnější textilie se vytvoří štěrbin, do kterých se poté vysazuje rostlinný materiál. Vzhledem k typu používaného materiálu se tyto systémy zdají být z ekonomického hlediska nejvýhodnější. Hlavními kritérii pro fungování tohoto systému je tedy zvolení vhodné textilie. Nevýhody toho systému můžeme spatřit v podmínkách mírného pásu v zimním období. Kvůli absenci substrátu, kdy jsou tedy rostliny zakořeněny pouze v textilií, jsou náchylné k vymrzání a usychání kořenů. Většinou se tedy instalují v podmínkách, kde jsou mírnější zimy.

Systémy z textilie a substrátu

K tomuto systému je opět potřebná podkladová deska, jež je následně instalována několik centimetrů od nosné zdi. Na desku se nejdříve připevní jedna vrstva textilie. Další vrstvu tvoří substrát, jako médium pro zakořenění rostlin rostlinného materiálu. Používají se například kokosová vlákna nebo čedičová vata. Substrát se následně překryje další vrstvou textilie, do které se vytvoří štěrby pro vysazování rostlin. Z hlediska instalace se jedná o náročnější systémy než systémy čisté textilní. Hmotnost systému tedy výrazně ovlivňuje volba substrátu a mého mocnosti, přičemž se tloušťka substrátu většinou pohybuje mezi 5–15 centimetry. Výhoda oproti čistě textilním systémům je v lepším krytí a menší náchylnosti kořenů před vymrzáním a osycháním.

3.5 Přehled pěstebních médií vertikálních zahrad

Dle Rubáčové (2008) můžeme systémy rozdělit na vertikální stěny se substrátovou vegetační vrstvou a bezsubstrátovou vegetační vrstvou. Jedná se o jednu z nejdůležitějších součástí vertikální stěny, od které se odvíjí celá konstrukce, je použití vegetační vrstvy.

3.5.1 Vertikální zahrady s použitím substrátové vegetační vrstvy

Jsou stěny, jenž mají stavebnicový charakter a jsou konstruovány především jako normované pěstební panely vyplněné substrátem. Jsou přizpůsobeny na větší váhové zatížení a jejich konstrukce je objemově mohutnější.

Vhodné rostliny pro použití do těchto stěn jsou pomalu rostoucí rostliny, které jsou nenáročné na složení substrátu. Naopak, kvůli menším rozměrům jednotlivých buněk panelů, se nehodí pro vysazování dřevin, pro něž je zde nedostatečné upevnění a kvůli rychle rostoucí biomase a váze rostlin, hrozí jejich vypadnutí. Dalším nevhodným sortimentem jsou bujně rostoucí rostliny, u nichž dochází k rychlému vyčerpání substrátu a to i za předpokladu hnojení.

Výhodou těchto konstrukčních systémů je jednodušší péče. Na rozdíl od systémů s bezsubstrátovou vegetační nosnou vrstvou, které jsou založené na hydroponickém způsobu kultivace rostlin, jež musí řešit velké nároky na živný roztok a jeho filtraci, stěnám se substrátovou vegetační vrstvou stačí pravidelná závlaha s občasným přihnojením.

3.5.2 Vertikální zahrady s použitím bezsubstrátové vegetační vrstvy

Jedná se o stěny, kde vegetační vrstvou může být jakýkoli přírodní nebo syntetický materiál, jenž má základní vlastnosti vhodné pro kultivaci rostlin. Tyto nároky na materiál jsou vhodné chemické složení, neutrální pH, nasákavost pórovitost atd. Tomuto způsobu pěstování se říká hydroponie.

Konstrukce stěn mohou svými rozměry přesně odpovídat podkladové stěně nebo mohou být stavebnicového charakteru, který ovlivňuje výběr použité plochy. Jedná se o konstrukce, jež jsou esteticky neefektivnější, ale také technicky nejnáročnější.

Výhodou těchto systémů je možnost využití široké škály rostlinného materiálu, jenž může zahrnovat i malé keře. Vegetační nosná vrstva umožňuje zpevnění celé plochy prorůstáním jednotlivých kořenových systémů, protože není rozdělena na menší části jako u substrátových vegetačních vrstev a je tedy celistvá. Eliminují se tak problémy s nedostatečným upevněním rostlin. Prorostlé kořeny pak tvoří stabilní vrstvu, která je odolná vůči nepříznivým klimatickým podmínkám.

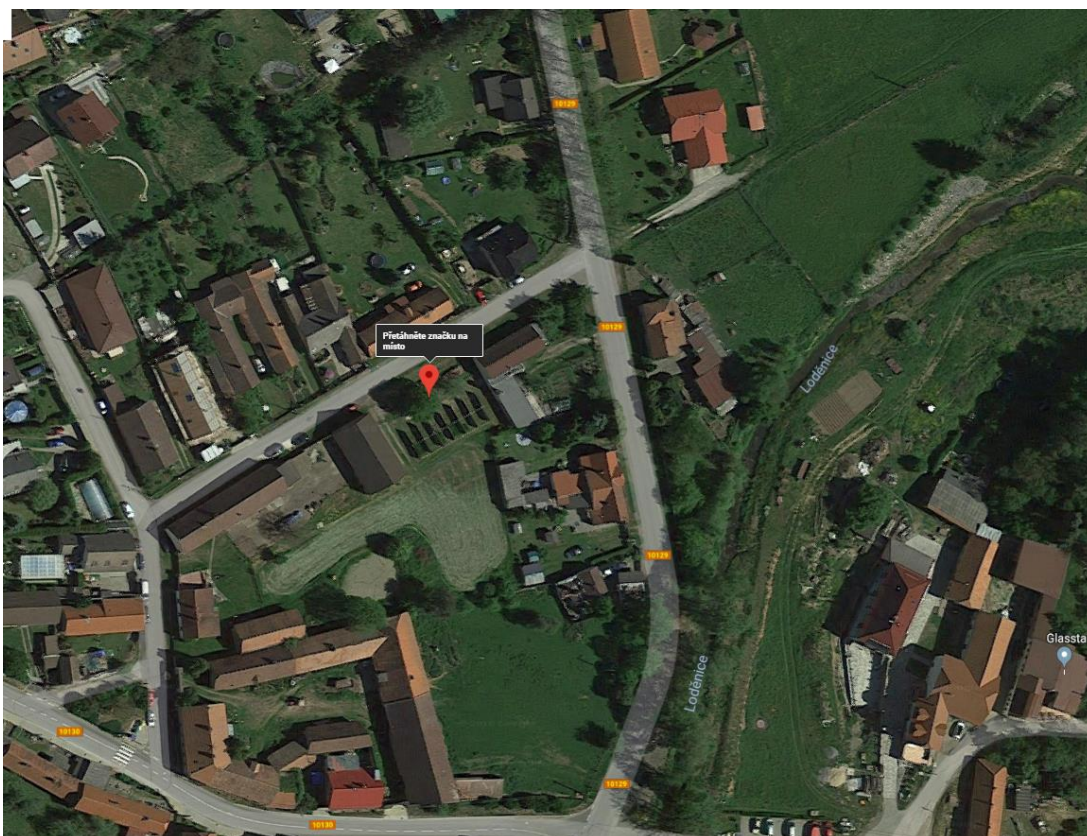
Nevýhodu můžeme spatřovat ve výživě rostlinné stěny, kdy musí být živný roztok dokonale filtrován a pod neustálou kontrolou, což zvyšuje finanční požadavky na provoz stěny.

4 Materiály a metody výzkumu

4.1 Lokalita

Po domluvě se zástupci firmy Němec s.r.o. - Luxusní povrchy & Kaskádové zahrady, jež se posledních pár let věnuje využívání vertikálních kaskádových systémů a která mi laskavě poskytla vertikální systém a rostlinný materiál, byl založen výzkum na pozemku v Nenačovicích v okrese Beroun (Středočeský kraj). Vesnice se nachází v údolí podél potoka Kačák asi 3 kilometry severně od Loděnice v nadmořské výšce 275 n.m., její rozloha činí 398 hektarů. V současnosti má vesnice okolo 270 obyvatel (viz obrázek 9).

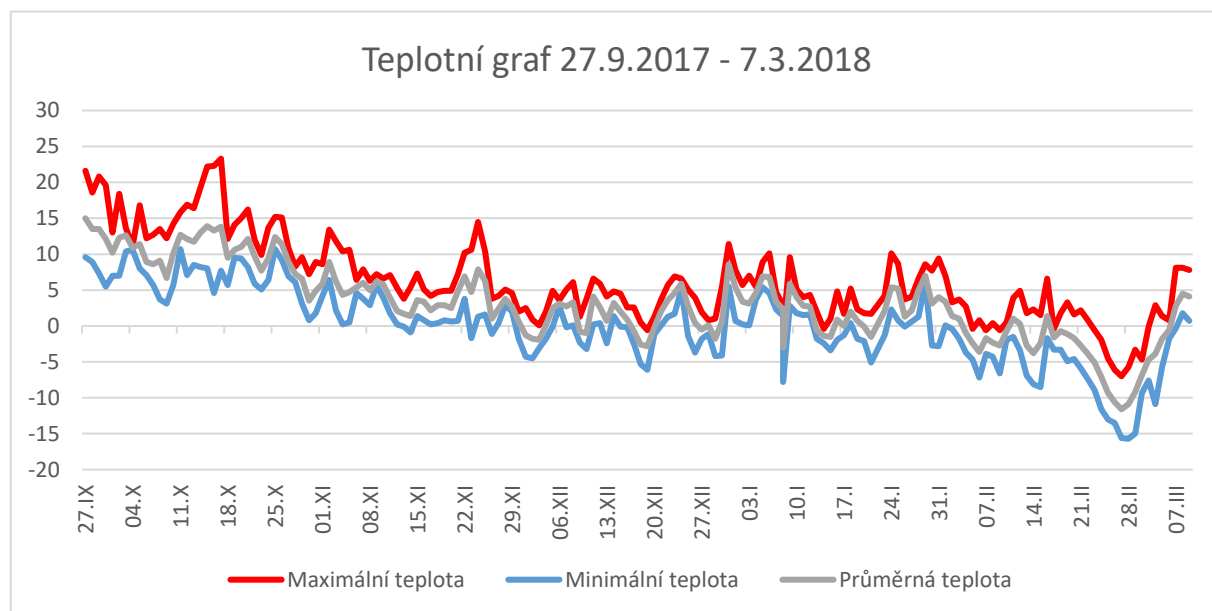
Pozemek, na němž byl výzkum proveden, tvoří zahrada u nízkého domu, která je oddělena ploty od ostatních parcel v okolí. Na zahradě je také malý rybníček a jeden vzrostlý strom *Castanea sativa*. Okolí instalovaných vertikálních stěn je ideální, protože žádný z domů či stromů přes celý den nevytváří stín na naše pokusné stěny.



Obrázek 9 Ortofoto mapa s vyznačeným pozemkem na kterém můžeme spatřit postavená vertikální stěn
Zdroj: <https://www.google.cz/maps/place/266+01+Nena%C4%8Dovice/@50.0191665,14.1419614,359a,35y,4.11t/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x470bbb066415c78d:0xab618cd84fd925fd!8m2!3d50.0191217!4d14.1389706!10m2!1e2!2e14>

4.2 Klimatické podmínky v průběhu monitorování

Pro určení klimatických podmínek v této lokalitě byly použity naměřené hodnoty z nejbližší meteorologické stanice Červený Újezd. Tato meteostanice je vzdálena 6 km od Nenačovic a je umístěna ve výšce 403 n.m.



Graf 1 Průběh teplot v období 27.9.2017 - 7.3.2018

Zdroj: <http://www.meteocervenyujezd.cz>



Graf 2 Srážky v období 27.9.2017 - 7.3.2018

Zdroj: <http://www.meteocervenyujezd.cz>

4.3 Systém kaskádových vertikálních zahrad firmy Němec s.r.o.

Systém vertikálních zahrad od firmy Němec s.r.o. - Luxusní povrchy & Kaskádové zahrady, je koncipován tak, aby ho bylo možné využít jak v exteriérových, tak v interiérových podmínkách. Lze jej zařadit mezi modulární kazetové systémy. Systém lze využít v rámci fasády nebo také jako oboustranná samostatně stojící stěna. K našemu výzkumu jsme využili možnost samostatně stojících stěn.

Základem samostatně stojící stěny je betonová patka, která zajišťuje její stabilitu v nepříznivých povětrnostních podmínkách. Na betonové desce je umístěna pozinkovaná konstrukce, která tvoří rám pro připevnění OSB desky, která poskytuje základ pro instalaci plastových vylisovaných komponentů. OSB deska má šířku 18 mm a nosnost takto připravené stěny je 60 kg/m². Na vzniklou plochu se odspoda uchycují jednotlivé plastové výlisky, jež mají tvar truhlíku. Truhlíky zajišťují rostlinám pravidelný vodní režim a také slouží k uchycení květináčů, které se na stěně nachází o řadu níže.

Voda je přiváděna z vrchu a postupně se přelévá z vrchních truhlíků do spodních, a to tím způsobem, že do každého je vyvrtaná díra (v každém patře na opačné straně), do které je umístěn svislý přepad, který v truhlíku zajišťuje požadovanou výšku vodní hladiny. Při instalaci těchto plastových výlisků je důležité, aby měli truhlíky požadovaný spád správným směrem, kvůli efektivnímu přelévání vody do nižších pater systému. Květináče, které se následně umísťují na připravenou stěnu, jsou vylisovány tak, že každý z nich má plastový knot, jenž umožňuje čerpání potřebného množství vody z truhlíku (viz obrázek 10, 11). Veškeré použité plastové komponenty jsou vyrobeny z recyklovaného plastu. Díky využití tohoto plastu se při jejich poškození nebo konci užívání dají tedy znovu recyklovat (Němec, 2016).



Obrázek 10 Ploché samozavlažovací květináč firmy Němec s.r.o. zadní strana
Zdroj: autor



Obrázek 11 Ploché samozavlažovací květináč firmy Němec s.r.o. přední strana
Zdroj: autor

4.4 Metodika výzkumu

Všeobecné informace

- Druhové zařazení (český a botanický název)
- Orientace stěny ke světovým stranám
- Počet rostlin

Doplňující informace

- Poznámka
- Datum měření

Hodnocení

- Vitalita
- Zdravotní stav
- Změna barevnosti
- Rozrůstání
- Kompaktnost
- Estetická hodnota
- Celoroční působnost
- Kvetení

Hodnotí se všechny rostliny jednoho druhu dohromady. Zanedbatelné množství odumřelých rostlin je pod 10 % z celkového počtu rostlin téhož druhu. Pokud je úhyn vyšší než 10 %, odrazí se tato skutečnost v hodnocení. Při úhynu velkého množství rostlin nedochází k hodnocení a druh není doporučen pro použití ve stěně.

Hodnoceno je na základě známek a pětibodové stupnice. Znamka „1“ odpovídá 5 bodům a nejlepšímu hodnocení, známka „5“ odpovídá 1 bodu a nejhoršímu hodnocení.

U každého hodnocení je uvedeno datum hodnocení. Poznámka je určena pro informace doplňující hodnocení určitého kritéria. Součástí hodnocení je také fotodokumentace z jednotlivých měření, příp. fotografie pro odůvodnění hodnocení (výskyt parazitů, neobvyklé změny...).

Vitalita

Hodnoceny jsou odchylky od běžného růstu daného taxonu. Neobvyklé změny odlišující se od růstu rostliny na jejím běžném stanovišti, které mohou poukazovat na nevhodné podmínky.

Sledují se změny habitu, kvetení, změny v plodech, barevnost, prosychání, olistění, poranění.

- **1 (5):** rostlině se daří, podmínky zcela vyhovují
- **2 (4):** rostlina roste/kvete/plodí, ale méně než je obvyklé (dle taxonu)
- **3 (3):** rostlina roste/kvete/plodí výrazně méně, než je obvyklé (dle taxonu)
- **4 (2):** rostlině se nedaří, ale stále přežívá
- **5 (1):** rostlině se nedaří, usychá, předpokládá se úhyn

Zdravotní stav

Hodnotí se odchylky od běžného růstu. Při horším hodnocení je vhodné doplnit, co zhoršený zdravotní stav způsobilo do poznámky (např. napadení parazity). Zdravotní stav úzce souvisí s vitalitou. Hodnocení těchto dvou kritérií by se nemělo výrazně lišit.

- **1 (5):** optimální
- **2 (4):** dobrý
- **3 (3):** zhoršený
- **4 (2):** velmi zhoršený
- **5 (1):** špatný

Změna barevnosti

Na rostliny v zelených stěnách jsou kladeny vysoké estetické nároky. Proto je jedním ze samostatně hodnocených kritérií také změna barevnosti, i když se již sleduje v hodnocení vitality.

Barevné změny se nejčastěji týkají listů a mohou je způsobit různé faktory. Vedle virových onemocnění, také abiotické vlivy (špatná zálivka, množství světla, mráz). U barevných kultivarů je nutné zhodnotit, zda se barevnost příliš neodlišuje.

- **1 (5):** barevnost odpovídá taxonu
- **2 (4):** mírná odchylka v barevnosti
- **3 (3):** středně velká odchylka v barevnosti
- **4 (2):** výrazná odchylka v barevnosti
- **5 (1):** barevnost neodpovídá taxonu

Rozrůstání

Hodnotí se rozrůstání rostliny v rámci stěny a její omezování okolních rostlin. Rostliny vhodné pro vertikální zahrady by se měly rozrůstat, zakrývat konstrukci, ale neutlačovat okolní rostliny.

- **1 (5):** rostlina se rozrůstá, neomezuje okolní rostliny
- **2 (4):** rostlina se bujně rozrůstá, ale neomezuje okolní rostliny
- **3 (3):** rostlina se rozrůstá, téměř neomezuje okolní rostliny
- **4 (2):** rostlina se bujně rozrůstá, zasahuje do růstu okolních rostlin
- **5 (1):** rostlina silně omezuje okolní rostliny

Kompaktnost

Hodnocení kompaktnosti souvisí s rozrůstáním. Bujně rostoucí rostliny často neudrží kompaktní tvar. To může narušit vzhled stěny (např. odhalit její konstrukci).

- **1 (5):** kompaktní, bohatá hmota, držící stálý tvar
- **2 (4):** kompaktní
- **3 (3):** středně bujná, méně kompaktní
- **4 (2):** bujně rostoucí, rozkleslá, narušuje vzhled stěny
- **5 (1):** nekompaktní, značný úbytek, narušuje vzhled stěny

Estetická hodnota

Hodnocení estetiky je velice subjektivní. Závisí na estetickém cítění daného hodnotitele. Je však důležitým kritériem a navazuje na předchozí kritéria. Je sledován celkový vzhled rostliny ve stěně, její atraktivita (barevné listy, výrazné květy, plody), délka a doba kvetení, zda rostlina remontuje, jak dlouho drží plody, popř. neobvyklé estetické vlastnosti. Udělená známka odpovídá známce z předchozích hodnocení, jelikož všechna předchozí kritéria ovlivňují vzhled rostliny.

- **1 (5):** esteticky zajímavá rostlina, poutá pozornost
- **2 (4):** esteticky působící
- **3 (3):** drobné nedokonalosti, rostlina stále působí esteticky
- **4 (2):** neestetická, nedokonalosti narušující vzhled stěny
- **5 (1):** esteticky nevhodná, značné nedokonalosti narušující vzhled stěny

Celoroční působnost

Hodnotí se změny v průběhu vegetačního období a zimy. Sleduje se rašení u opadavých dřevin, kvetení, plody, zimní efekt rostlin, kompaktnost v průběhu roku.

- **1 (5):** celoročně působivá rostlina, efektní i v zimě
- **2 (4):** celoročně působivá rostlina, zimní efekt není tolik výrazný
- **3 (3):** působivá ve vegetačním období, bez zimního efektu
- **4 (2):** působivá více než polovinu vegetačního období
- **5 (1):** působivá méně než polovinu vegetačního období

Kvetení

Hodnotí se pouze u kvetoucích rostlin. Výrazné a zajímavé květy jsou atraktivní a kvetoucí rostliny zvyšují estetickou hodnotu stěny. Sleduje se barva a velikost květu, doba a délka kvetení, remontace, vůně, příležitost pro opylovače.

- **1 (5):** výrazné kvetení
- **2 (4):** méně výrazné kvetení
- **3 (3):** průměrné kvetení
- **4 (2):** nevýrazné kvetení
- **5 (1):** zanedbatelné kvetení

Nejvyšší možný počet bodů je u nekvetoucích rostlin **35**, u kvetoucích **40**. Pokud hodnocení probíhá mimo vegetační období, nehodnotí se celoroční působnost a kvetení. V takovém případě je nejvyšší počet bodů **30**. U rostlin ohodnocených 10 až 15 body je doporučeno zvážit použití ve vertikálních zahradách dle ostatních kritérií. Rostliny s hodnocením pod 10 bodů nejsou doporučeny pro použití.

V tomto případě byla metodika přizpůsobena typu projektu. Vzhledem k výsevu rostlinného materiálu na přelomu jara a léta, kdy všechny zvolené varianty vytvořily bujný porost a vypadaly velmi dobře, se pozorování soustředilo na přechod podzimu do zimy a následnému přechodu ze zimy do jara. Z tohoto důvodu nebyla hodnocena celoroční působnost. Od září také nedocházelo k žádnému rozrůstání a s přicházející zimou nastávalo spíše chřadnutí rostlinného materiálu. Do hodnocení tedy nebyla započítána část metodiky věnující se rozrůstání, protože by to bylo jen těžko objektivně ohodnotitelné. Protože jako rostlinný materiál byly použity především traviny, které kvetou především v období léta a nevyznačují se typickým okrasným kvetením, tak i toto kritérium nebylo hodnoceno. Vzhledem k typu rostlinného materiálu nebyla řešeno ani procentuální úmrtnost a počet rostlin.

4.5 Použitý rostlinný materiál

K výzkumu jsme použili několik druhů směsí osiva nebo osiva jednoho určitého druhu trav, které byly zakoupeny u pěti různých firem. Z důvodu použití směsí, ve kterých je občas zastoupeno velké množství druhů lučních květin a travin, které se ve směsích vyskytují jen v minimálním zastoupení, jsou v této kapitole zmíněny pouze ty rostliny, které mají ve směsích minimálně v 10 % zastoupení .

4.5.1 *Phleum pratense* (Bojínek luční)

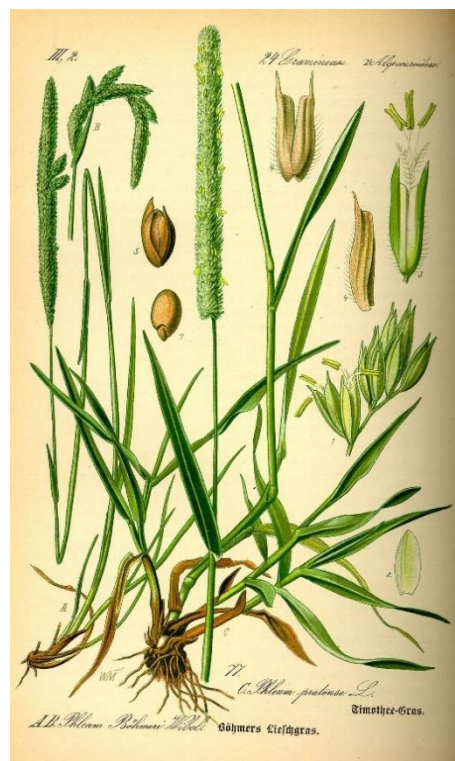
Třída: Jednoděložné

Čeleď: *Poaceae* (lipnicovité)

Doba květu: květen – srpen

Jedná se o jeden z nejznámějších druhů pícních trav a v přirozených porostech se s ním můžeme setkat na vlhkých místech ve vyšších nadmořských výškách. Jde o volně trsnatou, vytrvalou, polovysokou až vysokou travu, která obohacuje střední a vyšší patra porostu. Stébla má zakončena lichoklasem a její obilky jsou malé, kulaté, bezosinné a zůstávají v pluše. Díky mělkému a mohutnému kořenovému systému je *Phleum pratense* schopný čerpat z půdy i těžko přístupné živiny, je však velice citlivý na nedostatek vláhy. Problémy má jak na suchých, tak na přemokřených stanovištích. Patří mezi nejstarší pícní trávy. Dříve byl užíván v hřišťových směsích, kam byl přidáván kvůli své zimovzdornosti, odolnosti proti sešlapávání a brzkému jarnímu probuzení k vegetaci. Poté byl ve směsích nahrazen vyšlechtěnými novými odrůdami *Poa pratensis* a *Lolium perenne*.

V dnešní době je jeho využití omezeno. Můžeme se s ním setkat v některých travinných trávnících, které se nachází na vlhkých lokalitách (Šašková a Štolfa, 1993; Hrabě 2003).



Obrázek 12 *Phleum pratensis*
Zdroj: https://cs.wikipedia.org/wiki/Bojínek_luční

4.5.2 *Lolium perenne* (Jílek vytrvalý)

Třída: Jednoděložné

Čeleď: *Poaceae* (lipnicovité)

Doba květu: květen - říjen

V našich klimatických podmínkách se mu příliš nedaří, proto bývá ve směsích doplňován ostatními travními druhy. Je to velice rozšířený travní druh pro pícní a travníkové účely, především ve vlhčích přímořských oblastech, které se vyznačují mírnou zimou. Díky jeho častému šlechtění jsou známy stovky odrůd, které se liší raností, morfologií, využitím i barvou. V dobrých podmínkách je schopen vzcházet již týden po výsevu, tudíž rychle zakrývá půdu na začátku vývoje trávníku, chrání ji před vypařováním vody a omezuje růst plevelu.

S příchodem podzimu a jara je často napadán plísní sněžnou (*Fusarium nivale*), především při střídání teplot,

kdy na porostu leží sníh. Domácí odrůdy jsou na rozdíl od zahraničních druhů, jež byly vyšlechtěny v přímořských podmínkách, vůči plísním odolnější. Na jaře a začátkem léta roste díky příznivějším vlhkostním podmínkám velice dobře a přispívá tak k hezkému vzhledu porostu. Během léta v období přisušků zastavuje svůj růst. Dochází ke zhnědnutí a zasychání. V tomto období je také *Lolium perenne* často napadán rzí (*Puccinia graminis*) a dalšími houbovými chorobami. V období přisušků se tedy doporučuje pravidelné zalévání k lepšímu překlenutí nepříznivých podmínek. Období dalšího intenzivního růstu přichází po letních přisušcích a to až do druhé poloviny října, kdy se růst opět zpomaluje, jeho listy jsou napadány houbovými chorobami a *Lolium perenne* se připravuje na přečkání zimy. *Lolium perenne* je velice vitální a má dobré regenerační vlastnosti, díky čemuž je nedílnou součástí všech regeneračních směsí (Hrabě, 2003).



Obrázek 13 *Lolium perenne*

Zdroj: https://species.wikimedia.org/wiki/Lolium_perenne

4.5.3 *Festuca rubra*

Třída: Jednoděložné

Čeleď: *Poaceae* (lipnicovité)

Doba květu: květen – červenec

Řadí se mezi nejvýznamnější travníkové druhy. Díky svým výjimečným biologickým vlastnostem, jako jsou vytrvalost, odolnost vůči suchu a zastínění, dobré konkurenční schopnosti, malé nároky na živiny i na půdní a klimatické podmínky, dosáhla *Festuca rubra* širokého uplatnění v nejrůznějších přirozených travních porostech. Díky schopnosti tvořit hustý, pružný a jemný drn sytě zelené barvy, je ceněna v intenzivně ošetřovaných trávnicích. Její menší odolnost proti sešlapávání, může vést až k jejímu ustupování, není tedy vhodná pro travníky s velkou mírou zátěže. Konkurenčně je velmi silná a má tendenci vytlačovat slabší druhy. Při kombinaci s širokolistými travními druhy působí porost nerovnoměrně, proto se tato kombinace nedoporučuje. Každoročně dochází k registraci desítek nových druhů *Festuca rubra*. Začíná růst brzy na jaře, proto zajišťuje svěží barvu trávníku od počátku vegetačního období. V období letních přísušků uvadá a tím může zhoršit vzhled porostu, nicméně po končení suchého období opět rychle regeneruje (Hrabě, 2003).



Obrázek 14 *Festuca rubra*

Zdroj: https://ast.wikipedia.org/wiki/Festuca_rubra

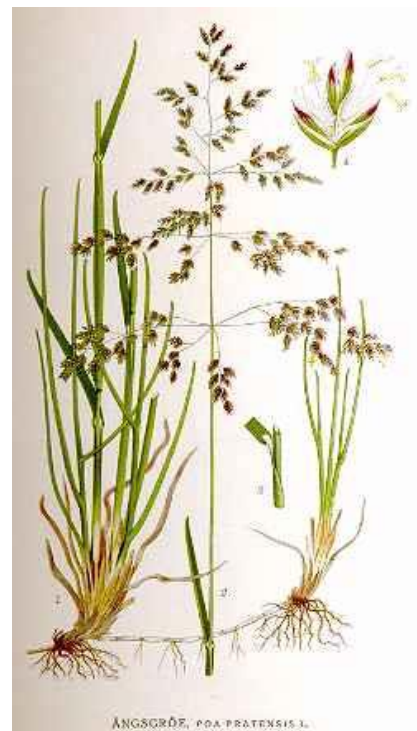
4.5.4 *Poa pratensis* (Lipnice luční)

Třída: Jednoděložné

Čeleď: *Poaceae* (lipnicovité)

Doba květu: červen – srpen

Pro tento travní druh je typické velmi široké využití a vyskytuje se téměř ve všech vytrvalých trávnickových i pícních porostech. V přírodě se s ním můžeme setkat téměř ve všech klimatických podmínkách, nicméně jako domácí prostředí je typická Střední Evropa a dobře roste v chladnějším klimatu. Má pěkné modrozelené listy. Je náchylná na sucho a časté sešlapávání. Její listové čepele, jsou ploché, špičaté nebo žlábkované. Co se týče stébel *Poa pratensis*, jsou přímá a hladká. Pokud nesečeme dorůstá obvykle výšky 20–50 cm. Má zvýšenou náchylnost k napadení rzi travní a jinými houbovými chorobami, a to včetně fuzarióz (Burnie, 2007; Hrabě 2003).



Obrázek 15 *Poa pratensis*

Zdroj: <http://piantemagiche.it/piante/561-poa-pratensis-fienarola-dei-prati/>

4.5.5 *Deschampsia cespitosa* (Metlice trsnatá)

Třída: Jednoděložné

Čeleď: *Poaceae* (lipnicovité)

Doba květu: červenec – září

Jedná se o vytrvalou trsnatou vlhkomilnou travu, jenž se ve volné přírodě vyskytuje především na lukách, pastvinách a příkopech. Kvete pyramidálními latami, které vykvétají nad drsnými obloukovitě ohnutými listy (Skalický, Novák, 2017). Lata mají v období květu světle nazlátlou barvu a po odkvětu se zbarvují do slámově plavé. *Deschampsia cespitosa* raší koncem března až začátkem dubna.



Obrázek 16 *Deschampsia cespitosa*

Zdroj: http://plantillustrations.org/species.php?id_species=330990

Počátkem května mají trsy svěže zelenou barvu, která postupně přechází do tmavě zelené a v polovině října žloutne až do plavého odstínu. V předjaří vyžaduje seřezání. Její víceleté trsy jsou v listu vysoké 50-65 cm a i přes 1 m široké. V zahradách se díky širokým trsům vysazuje zpravidla jednotlivě nebo po několika kusech, ale v parcích ji můžeme spatřit i ve větších skupinách. Jde o velice přizpůsobivou travu a pokud netrpí suchem, daří se jí dobře i na přímém slunci (Ondřej a Opatrná, 1997; Burnie, 2007).

4.5.6 *Agrostis tenuis* (Psineček tenký)

Třída: Jednoděložné

Čeleď: *Poaceae* (lipnicovité)

Doba květu: červen - srpen

Jedná se o nejrozšířenější druh lučních trav v našich podmínkách. Nároky na stanoviště nejsou vysoké, ale je poměrně světlomilná. Později z jara obrůstá, z tohoto důvodu kvete až počátkem července. Můžeme ji spatřit spíše ve vyšších polohách na vlhčích stanovištích, a to také z důvodu, že dobře snáší drsné klimatické podmínky. Uplatnění nachází především v travních směsích při zakládání okrasných a hřišťových trávníků. Z pohledu zemědělců, se pro své nízké výnosy jedná o podřadnou travu (Šašková a Štolfa, 1993).



Obrázek 17 *Agrostis tenuis*
Zdroj: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agrostis_tenuis_a.jpg

5 Výsledky

Rostlinný materiál vysetý do kaskádové vertikální zahrady byl po celou dobu vegetačního období a monitorování ponechán volnému růstu. Kromě doplňování zálivky tedy nedocházelo k žádnému jinému typu údržby. Všechny následující použité fotografie jsou dílem autora.

5.1 Planta Naturalis

5.1.1 Kopretinová louka

Luční květiny 55%:

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i>	0,5 %
Čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i>	2,0 %
Chrastavec rolní	<i>Knautia arvensis</i>	1,0 %
Chrpa luční	<i>Centaurea jacea</i>	5,0 %
Jetel inkarnát	<i>Trifolium incarnatum</i>	2,0 %
Jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	1,0 %
Kmín kořený	<i>Carum carvi</i>	2,0 %
Kohoutek plamenný	<i>Lychnis chalcedonica</i>	0,5 %
Kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>	8,0 %
Kozí brada východní	<i>Tragopogon orientalis</i>	0,5 %
Krvavec menší	<i>Sanquisorba minor</i>	6,0 %
Mochna přímá	<i>Potentilla recta</i>	0,5 %
Mrkev obecná	<i>Daucus carota</i>	0,7 %
Rmen barvířský	<i>Cota tinctoria</i>	0,5 %
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	1,5 %
Silenka dvoudomá	<i>Silene dioica</i>	1,0 %
Silenka nadmutá	<i>Silene vulgaris</i>	2,0 %
Sléz velkokvětý	<i>Malva alcea</i>	3,0 %
Svízel bílý	<i>Galium album</i>	1,5 %
Svízel syřišťový	<i>Galium verum</i>	2,0 %
Šalvěj luční	<i>Salvia pratensis</i>	3,5 %
Štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	1,5 %
Šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	1,0 %
Třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i>	1,5 %
Vičenec ligrus	<i>Onobrychis viciifolia</i>	6,0 %
Zvonek řepkovitý	<i>Campanula rapunculoides</i>	0,3 %

Tabulka 1 Sortiment varianty Kopretinová louka

Traviny 45%:

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Bojínek hliznatý	<i>Phleum nodosum</i>	1,5 %
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	8,0 %
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	14,0 %
Kostřava ovčí	<i>Festuca ovina</i>	6,0 %
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	6,0 %
Pohánka hřebenitá	<i>Cynosurus cristatus</i>	3,5 %
Psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	2,0 %
Psineček obrovský	<i>Agrostis gigantea</i>	0,5 %
Tomka vonná	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2,0 %
Trojštět žlutavý	<i>Trisetum flavescens</i>	1,5 %

Tabulka 2 Sortiment varianty Kopretinová louka

Kopretinová louka													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
18. říjen 2017	1	5	1	5	2	4	1	5	1	5		1,2	24
14. listopad 2017	2	4	2	4	2	4	2	4	1	5		1,8	21
20. prosinec 2017	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4		2,8	16
30. leden 2018	4	2	4	2	4	2	3	3	3	3		3,6	12
9. březen 2018	4	2	4	2	4	2	3	3	4	2		3,8	11
Celkový počet		21		21		20		23		24		2,37	109

Tabulka 3 Výsledky varianty Kopretinová louka

1. Měření (27. září 2017)

Porost působí velmi příjemným dojmem. Díky tomu, že je směs tvořena 26 druhy lučních květin a 10 druhy travin je stěna velice různorodá. Porost je bujný a kompaktní. Zabarvení je krásně zelené a nevykazuje žádné známky strádání.



Obrázek 18 Kopretinová louka 1. monitorování

2. Měření (18. říjen 2017)

Stěna začíná ztrácet sytě zelenou barvu a některé druhy lučních květin začínají mít typicky podzimní zbarvení, proto se hodnocení barevnosti o jeden bod snížilo. Nicméně z estetického hlediska je toto zbarvení, které působí podzimním dojmem, velice atraktivní.



Obrázek 19 Koptretinová louka 2. monitorování

3. Měření (14. listopad 2017)

Nepozorujeme žádné výrazné změny. Květiny, které byly v říjnu zbarveny do červena, nyní vykazují známky žloutnutí, nicméně se nejedná o nijak výrazný rozdíl. Estetická hodnota je stále na vysoké úrovni a také ostatní hodnocené atributy se nijak výrazně nemění. K mírnému zhoršení hodnocení došlo u vitality a zdravotního stavu, ale nejedná se o nijak nepředvídatelné změny.



Obrázek 20 Koptretinová louka 3. monitorování

4. Měření (20. prosinec 2017)

V důsledku velkého rozdílu teplot oproti předcházejícímu měsíci, se stav stěny viditelně zhoršil. Pozorujeme mírné zasychání travin, které svým světlým zbarvením mírně zastiňují světle zelené a do žluta zbarvené luční květiny. Také došlo k mírnému prořídnutí.



Obrázek 21 Kopretinová louka 4. monitorování

5. Měření (30. leden 2018)

Sestupná tendence pokračuje. Traviny sice usychají, ale na stěně můžeme stále vidět do zelena zbarvené některé druhy lučních květin. Většina atributů se zhoršila o jeden stupeň.



Obrázek 22 Kopretinová louka 5. monitorování

6. Měření (9. březen 2018)

Během dalšího monitorování nepozorujeme žádné výrazné změny. Zhoršila se pouze estetická hodnota.



Obrázek 23 Kopretinová louka 6. monitorování

5.1.2 Chalupářská louka

Luční květiny 65%

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Bukvice lékařská	<i>Betonica officinalis</i>	1%
Čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i>	0,5%
Čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i>	2%
Chrastavec rolní	<i>Knautia arvensis</i>	2%
Chrpa luční	<i>Centaurea jacea</i>	5%
Chrpa modrá	<i>Centaurea cyanus</i>	0,5%
Jetel inkarnát	<i>Trifolium incarnatum</i>	2%
Jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	1,5%
Jetel zvrhlý	<i>Trifolium hybridum</i>	0,3%
Kmín kořený	<i>Carum carvi</i>	2%
Kohoutek luční	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	0,3%
Kohoutek věncový	<i>Lychnis coronaria</i>	1%
Kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>	5%
Koukol polní	<i>Agrostemma githago</i>	2%
Kyprej vrbice	<i>Lythrum salicaria</i>	0,5%
Mák vlčí	<i>Papaver rhoeas</i>	0,2%
Měsíčnice roční	<i>Lunaria annua</i>	0,2%
Mochna přímá	<i>Potentilla recta</i>	0,5%
Mrkev obecná	<i>Daucus carota</i>	1%
Orlíček obecný	<i>Aquilegia vulgaris</i>	0,5%
Ostrožka východní	<i>Consolida orientalis</i>	0,3%
Rozrazil dlouholistý	<i>Veronica maritima</i>	0,2%
Řebříček bertrám	<i>Achillea ptarmica</i>	0,3%
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	0,8%
Řepík vonný	<i>Agrimonia procera</i>	5%
Silenka dvoudomá	<i>Silene dioica</i>	2%
Silenka nadmutá	<i>Silene vulgaris</i>	2%
Silenka širokolistá bílá	<i>Silene latifolia</i>	0,5%
Sléz velkokvětý	<i>Malva alcea</i>	3%
Slézovec durynský	<i>Lavatera thuringiaca</i>	1,8%
Svízel bílý	<i>Galium album</i>	1,5%
Svízel syřišťový	<i>Galium verum</i>	1,5%
Svízel Wirtgenův	<i>Galium wirtgenii</i>	0,5%
Šalvěj luční	<i>Salvia pratensis</i>	5%
Štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	1,5%
Šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	0,5%
Tolice dětelová	<i>Medicago lupulina</i>	1,5%
Večernice vonná	<i>Hesperis matronalis</i>	0,2%
Vičenec ligrus	<i>Onobrychis viciifolia</i>	7%
Vikev ptačí	<i>Vicia cracca</i>	1,5%

Zvonek řepkovitý	<i>Campanula rapunculoides</i>	0,2%
Zvonek širokolistý	<i>Campanula latifolia</i>	0,2%

Tabulka 4 Sortiment varianty Chalupářská louka

Traviny 35%

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	7%
kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	12%
kostřava luční	<i>Festuca pratensis</i>	3%
lipnice hajní	<i>Poa nemoralis</i>	1,5%
lupnice luční	<i>Poa pratensis</i>	3,5%
metlice trsnatá	<i>Deschampsia cespitosa</i>	0,5%
psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	1,5%
psineček obecný	<i>Agrostis capillaris</i>	0,5%
tomka vonná	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2%
trojštět žlutavý	<i>Trisetum flavescens</i>	2%
třeslice prostřední	<i>Briza media</i>	1,5%

Tabulka 5 Sortiment varianty Chalupářská louka

Chalupářská louka													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
18. říjen 2017	1	5	1	5	2	4	1	5	1	5		1,2	24
14. listopad 2017	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		2	20
20. prosinec 2017	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	15
30. leden 2018	4	2	4	2	4	2	3	3	4	2		3,8	11
9. březen 2018	5	1	5	1	5	1	3	3	4	2		4,4	8
Celkový počet		20		20		19		23		21		2,57	103

Tabulka 6 Výsledky varianty Chalupářská louka

1. Monitorování (27.září 2017)

Vysoká druhová rozmanitost vertikální stěny zajišťuje pestrý vzhled. Rostliny jsou ve výborném stavu a dobře pokrývají celou konstrukci stěny. Proto ve všech hodnoceních byl udělen maximální počet bodů.



Obrázek 24 Chalupářská louka
1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Rozdíly oproti předchozímu monitorování nejsou nijak radikální. Mohli jsme si povšimnout pouze lehké změny zabarvení. Stěna působí celistvě a nejeví žádné výrazné známky chřadnutí.



Obrázek 25 Chalupářská louka
2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Dochází k mírnému usychání travin, nicméně se nejedná o nic zásadního. Barevnost se tedy nezhoršila. Změnilo se hodnocení vitality a zdravotního stavu, aby byly v hodnocení vystiženy změny oproti minulému měsíci. Nižší hodnocení bylo uděleno také za kompaktnost a estetickou hodnotu.



Obrázek 26 Chalupářská louka
3. monitorování

4. Monitorování (20. prosinec 2017)

Usuchání rostlinného materiálu se stále stupňuje, a to vlivem nízkých teplot během dne, ale především v nočních hodinách. Z hlediska estetiky a vitality se stěna již nejeví tak svěže a na první pohled jsou vidět velké změny oproti minulému pozorování.



Obrázek 27 Chalupářská louka
4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

Kvalita porostu, se oproti předchozímu pozorování příliš nezměnila. Pravděpodobný důvod je nezvykle teplý leden. I přesto, ale stěna lehce ztrácí barvu a tak bylo udělena horší známka za změnu barevnosti a o jeden stupeň se též změnilo hodnocení zdravotního stavu.



Obrázek 28 Chalupářská louka
5. monitorování

6. Monitorování 9. březen 2018

Únorové nízké teploty, které se často nacházely hluboko pod bodem mrazu, se podepsaly na porostu vertikální stěny. Drtivá většina stěny zcela uschla a hodnocení se tedy ve všech hodnocených kategoriích. Kritérium kompaktnost a estetická hodnota nemá nejhorší možné hodnocení, z důvodu hustoty porostu, který i po většinovém uschnutí pokrývá celou stěnu a nedá se říct, že by byl porost vysloveně nevzhledný.



Obrázek 29 Chalupářská louka
6. monitorování

5.1.3 Zelený chodníček

Luční květiny 55 %

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Černohlávek obecný	<i>Prunella vulgaris</i>	1,5 %
Česnek šerý horský	<i>Alium senescens sp.montanum</i>	1,0 %
Čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i>	5,0 %
Hvozdík kropenatý	<i>Dianthus deltoides</i>	1,0 %
Chlupáček oranžový	<i>Pilosella aurantiaca</i>	0,2 %
Jahodník obecný	<i>Fragaria vesca</i>	0,1 %
Jetel alpský	<i>Trifolium alpestre</i>	2,0 %
Jetel jahodnatý	<i>Trifolium fragiferum</i>	0,1 %
Jetel prostřední	<i>Trifolium medium</i>	2,0 %
Jitrocel kopinatý	<i>Plantago lanceolata</i>	3,0 %
Kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>	6,0 %
Máchelka srstnatá	<i>Leontodon hispidus</i>	0,3 %
Mařinka barvířská	<i>Asperula tinctoria</i>	0,5 %
Mateřídouška vejčitá	<i>Thymus pulegioides</i>	0,3 %
Mochna stříbrná	<i>Potentilla argentea</i>	1,5 %
Mydlice lékařská	<i>Saponaria officinalis</i>	2,0 %
Pryskyřník hliznatý	<i>Ranunculus bulbosus</i>	5,0 %
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	1,5 %
Sesel roční	<i>Seseli annuum</i>	1,0 %
Silenka nadmutá	<i>Silene vulgaris</i>	4,0 %
Silenka nící	<i>Silene nutans</i>	2,0 %
Silenka širolistá bílá	<i>Silene latifolia subsp. Alba</i>	2,0 %
Smolníčka obecná	<i>Viscaria vulgaris</i>	1,5 %
Svízel syřišťový	<i>Galium verum</i>	3,0 %
Svízelka chlupatá	<i>Cruciata leavipes</i>	3,0 %
Šťírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	1,5 %
Tolice dětelová	<i>Medicago lupulina</i>	3,0 %
Trávníčka obecná	<i>Armeria elongata</i>	1,0 %

Tabulka 7 Sortiment varianty Zelený chodníček

Traviny 45 %

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Bojínek hliznatý	<i>Phleum nodosum</i>	2,0 %
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	10,0 %
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	8,0 %
Lipnice cibulkatá	<i>Poa bulbosa</i>	2,0 %
Lipnice hajní	<i>Poa nemoralis</i>	1,0 %
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	13,0 %
Pohánka hřebenitá	<i>Cynosurus cristatus</i>	4,0 %
Psineček obecný	<i>Agrostis capillaris</i>	1,5 %
Psineček výběžkatý	<i>Agrostis stolonifera</i>	0,5 %
Tomka vonná	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3,0 %

Tabulka 8 Sortiment varianty Zelený chodníček

Zelený chodníček													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
18. říjen 2017	1	5	1	5	2	4	1	5	2	4		1,4	23
14. listopad 2017	2	4	2	4	2	4	1	5	2	4		1,8	21
20. prosinec 2017	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3		2,8	16
30. leden 2018	4	2	4	2	4	2	3	3	4	2		3,6	11
9. březen 2018	4	2	5	1	5	1	4	2	4	2		4,4	8
Celkový počet		21		20		19		24		20		2,5	104

Tabulka 9 Výsledky varianty Zelený chodníček

1. Monitorování (27. září 2017)

Během prvního monitorování byl udělen nejvyšší možný počet bodů. Porost je bujný a krásně zelený a není mu co vytknout.



Obrázek 30 Zelený chodníček
1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Některé části rostlin vertikální stěny začaly ztrácet svěží zelenou barvu, ale nejedná se o nic zásadního. Bylo uděleno o jeden stupeň horší hodnocení v kategoriích změna barevnosti a estetická hodnota.



Obrázek 31 Zelený chodníček
2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Za poslední sledované období, došlo ke zhoršení vitality a zdravotního stavu. Nejedná se o nijak dramatické změny, protože na hodnocení estetické hodnoty se to nijak nepodepsalo. Porost je naopak příjemně zbarven do podzimních barev.



Obrázek 32 Zelený chodníček
3. monitorování

4. Monitorování (20. prosinec 2017)

Zhoršení zdravotního stavu a vitality z minulého pozorování se začalo stupňovat. Došlo k usychání porostu a to se podepsalo na hodnocení všech kategorií, které se schodně zhoršily o jeden stupeň



Obrázek 33 Zelený chodníček
4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

Usuchání pokračuje i nadále a s ním došlo obdobně jako minulé hodnocené období ke zhoršení ve všech kategoriích.



*Obrázek 34 Zelený chodníček
5. monitorování*

6. Monitorování (9. březen 2018)

Zdravotní stav se během pozorovaného časového úseku opět zhoršil a byla udělena nejhorší možná známka v této kategorii. K dalšímu zhoršení došlo z hlediska změny zbarvení a kompaktnosti.



*Obrázek 35 Zelený chodníček
6. monitorování*

5.1.4 Zámecká louka

Luční květiny 75%

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Bukvice lékařská	<i>Betonica officinalis</i>	0,3 %
Čekanka obecná	<i>Cichorium intybus</i>	1,0 %
Česnek hranatý	<i>Allium angulosum</i>	0,7 %
Čičorka pestrá	<i>Securigera varia</i>	2,0 %
Hrachor luční	<i>Lathyrus pratensis</i>	1,5 %
Chrastavec rolní	<i>Knautia arvensis</i>	2,0 %
Chrpa luční	<i>Centaurea jacea</i>	5,0 %
Jestřábník okoličnatý	<i>Hieracium umbellatum</i>	0,3 %
Jetel luční	<i>Trifolium pratense</i>	2,0 %
Jetel zvrhlý	<i>Trifolium hybridum</i>	0,5 %
Kmín kořený	<i>Carum carvi</i>	4,0 %
Kohoutek luční	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	0,5 %
Kopretina bílá	<i>Leucanthemum vulgare</i>	5,0 %
Krtičník hliznatý	<i>Scrophularia nodosa</i>	0,3 %
Krvavec toten	<i>Sanquisorba officinalis</i>	1,5 %
Kyprej vrbice	<i>Lythrum salicaria</i>	1,0 %
Měsíčnice vytrvalá	<i>Lunaria rediviva</i>	0,3 %
Mochna přímá	<i>Potentilla recta</i>	1,0 %
Mrkev obecná	<i>Daucus carota</i>	1,0 %
Mydlice lékařská	<i>Saponaria officinalis</i>	1,5 %
Olešník kmínolistý	<i>Selinum carvifolia</i>	3,0 %
Oměj pestrý	<i>Aconitum variegatum</i>	0,5 %
Orlíček obecný	<i>Aquilegia vulgaris</i>	1,5 %
Pryskyřník prudký	<i>Ranunculus acris</i>	2,0 %
Rdesno hadí kořen	<i>Bistorta officinalis</i>	5,0 %
Rozrazil dlouholistý	<i>Veronica maritima</i>	0,5 %
Řebříček bertrám	<i>Achillea ptarmica</i>	1,0 %
Řebříček obecný	<i>Achillea millefolium</i>	1,2 %
Silenka dvoudomá	<i>Silene dioica</i>	2,0 %
Silenka nadmutá	<i>Silene vulgaris</i>	2,5 %
Sléz pižmový	<i>Malva moschata</i>	0,2 %
Sléz velkokvětý	<i>Malva alcea</i>	0,2 %
Starček přímětník	<i>Senecio jacobaea</i>	0,3 %
Starček vodní	<i>Senecio aquaticus</i>	0,2 %
Svízel bílý	<i>Galium album</i>	2,0 %
Svízel syřišťový	<i>Galium verum</i>	2,0 %
Svízel Wirtgenův	<i>Galium wirtgenii</i>	0,5 %
Škarda dvouletá	<i>Crepis biennis</i>	0,5 %
Štírovník bažinný	<i>Lotus uliginosus</i>	0,5 %
Štírovník růžkatý	<i>Lotus corniculatus</i>	1,5 %

Šťovík kyselý	<i>Rumex acetosa</i>	1,0 %
Třezalka tečkovaná	<i>Hypericum perforatum</i>	0,3 %
Vičenec ligrus	<i>Onobrychis viciifolia</i>	8,0 %
Vrbina obecná	<i>Lysimachia vulgaris</i>	0,2 %
Zvonek kopřivolistý	<i>Campanula trachelium</i>	0,3 %
Zvonek řepkovitý	<i>Campanula rapunculoides</i>	0,3 %
Zvonek širokolistý	<i>Campanula latifolia</i>	0,3 %
Žebříce pyrenejská	<i>Libanotis pyrenaica</i>	2,0 %
Žluťucha lesklá	<i>Thalictrum lucidum</i>	0,5 %

Tabulka 10 Sortiment varianty Zámecká louka

Traviny 25%

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Bezkoleneček modrý	<i>Molinia coerulea</i>	0,5 %
Bojínek luční	<i>Phleum pratense</i>	1,0 %
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	3,0 %
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	7,0 %
Kostřava luční	<i>Festuca pratensis</i>	4,0 %
Lipnice hajní	<i>Poa nemoralis</i>	1,5 %
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	3,0 %
Medyněk vlnatý	<i>Holcus lanatus</i>	1,0 %
Metlice trsnatá	<i>Deschampsia cespitosa</i>	0,5 %
Ostřice zaječí	<i>Carex leporina</i>	0,5 %
Psárka luční	<i>Alopecurus pratensis</i>	1,5 %
Trojštět žlutavý	<i>Trisetum flavescens</i>	1,5 %

Tabulka 11 Sortiment varianty Zámecká louka

Zámecká louka													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUCET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
18. říjen 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
14. listopad 2017	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		2	20
20. prosinec 2017	4	2	4	2	4	2	3	3	4	2		3,8	11
30. leden 2018	4	2	4	2	4	2	3	3	5	1		4	10
9. březen 2018	5	1	5	1	5	1	4	2	5	1		4,8	6
Celkový počet		19		19		19		22		18		2,77	97

Tabulka 12 Výsledky varianty Zámecká louka

1. Monitorování (27. září 2017)

Porost je velice pestrý. Díky směsi více rostlin, které se zbarvují do podzimního zbarvení v jiné době, je stěna barevně velice zajímavá. Kompaktnost porostu je na velice dobré úrovni, stejně jako všechny ostatní hodnocené kritéria.



Obrázek 36 Zámecká louka
1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Vertikální stěna si stále udržuje vitální vzhled bez větších vizuálních nedostatků. Všechny hodnocené vlastnosti stěny zůstaly stejně ohodnocené jako při předchozím monitorování.



Obrázek 37 Zámecká louka
2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Během doby od předchozího monitorování došlo k mírné ztrátě zbarvení. Rostlinný materiál neusychá, ale je možné pozorovat zhoršení vitality a zdravotního stavu rostlin. Estetický dojem je stále velice pěkný, ale i přesto byla udělena o jeden stupeň horší známka v této kategorii, stejně jako u všech ostatních hodnocených parametrů.



Obrázek 38 Zámecká louka
3. monitorování

4. Monitorování (20. prosinec 2017)

Nástup zimy a s ním i nástup nižších teplot se velice rychle podepsal na kvalitě porostu. U velké části rostlinného materiálu došlo k výraznému usychání, zhoršení vitality a zdravotního stavu je zřejmé na první pohled. U všech hodnocených parametrů, kromě kompaktnosti, došlo ke zhoršení hodnocení o dva stupně.



Obrázek 39 Zámecká louka 4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

Pozorované změny oproti předchozímu monitorování, nejsou téměř žádné. Důvodem bude velké zhoršení během měsíce před předchozím monitorováním, a tudíž k malému prostoru pro další zhoršení. Všechny kategorie dostaly stejné hodnocení jako posledně.



Obrázek 40 Zámecká louka 5. monitorování

6. Monitorování (9. březen 2018)

Po velice nízkých únorových teplotách došlo k uschnutí veškerého rostlinného materiálu. Stěna je zaschlá a nepůsobí ani hezkým estetickým dojmem. Většina hodnocených kritérií byla ohodnocena nejhorší možnou známkou.



Obrázek 41 Zámecká louka 6. monitorování

5.2 Agri Servis

5.2.1 Hřišťová extra

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Jílek vytrvalý	<i>Lolium Perenne</i>	50,0 %
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	50,0 %

Tabulka 13 Sortiment varianty Hřišťová extra

Hřišťová extra													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	3	3	3	3	3	3	1	5	3	3		2,6	17
18. říjen 2017	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3		2,8	16
14. listopad 2017	4	2	4	2	3	3	2	4	4	2		3,4	13
20. prosinec 2017	4	2	4	2	4	2	2	4	4	2		3,6	12
30. leden 2018	4	2	4	2	4	2	2	4	4	2		3,6	12
9. březen 2018	5	1	5	1	5	1	2	4	3	3		4	10
Celkový počet		13		13		14		25		15		3,33	80

Tabulka 14 Výsledky varianty Hřišťová extra

1. Monitorování (27. září 2017)

Již při prvním pozorování si můžeme všimnout výrazného uschnutí velké části rostlinného materiálu. Pravděpodobně se jedná o následky jarních přísušků, na které je *Lolium perenne* poměrně citlivá. Ve většině hodnocených kategoriích byla udělena průměrná známka. Jediné výborné hodnocení bylo uděleno za kompaktnost



Obrázek 42 Hřišťová extra 1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Během dalšího měsíce nedošlo k žádným změnám. Pouze u hodnocení kompaktnosti došlo ke zhoršení o jeden stupeň, a to především proto, aby byla zachována objektivita vůči ostatním hodnoceným variantám.



Obrázek 43 Hřišťová extra 2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

V půlce listopadu sledujeme zhoršení vitality a zdravotního stavu rostlin. Usychání porostu se stupňuje a uschlé části výrazně dominují ploše vertikální stěny. Zhoršené hodnocení bylo uděleno v kategoriích vitality, zdravotní stav a estetická hodnota.



Obrázek 44 Hřišťová extra 3. monitorování

4. Monitorování (20. prosinec 2017)

Od posledního monitorování došlo pouze k mírnému uschnutí porostu, jinak nedošlo k žádným změnám. O jeden stupeň byla tedy zhoršena pouze v kategorii změna barevnosti.



Obrázek 45 Hřišťová extra 4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

Vertikální stěna od posledního monitorování nevykazuje žádné změny. Hodnocení zůstává stejné.



Obrázek 46 Hřišřtová extra
5. monitorování

6. Monitorování (9. březen 2018)

V průběhu února bylo zpozorováno úplné vymizení posledních světle zelených částí porostu. Nadzemní části rostlinného materiálu jsou zcela uschlé, a proto bylo zhoršeno hodnocení v kategoriích vitalita, zdravotní stav a změna barevnosti. Přes všechny tyto skutečnosti je stěna stále dobře kompaktní a získala pěkné žlutozlaté zbarvení. Díky usušení směsi a již zmíněné kompaktnosti se zlepšilo hodnocení estetické hodnoty.



Obrázek 47 Hřišřtová extra
6. monitorování

5.3 Klas Nekoř

5.3.1 *Agrostis tenuis*

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Psineček tenký	<i>Agrostis tenuis</i>	100 %

Tabulka 15 Sortiment varianty *Agrostis tenuis*

<i>Agrostis tenuis</i>													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
18. říjen 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
14. listopad 2017	2	4	2	4	2	4	1	5	2	4		1,8	21
20. prosinec 2017	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3		2,6	16
30. leden 2018	4	2	4	2	4	2	2	4	3	3		3,4	13
9. březen 2018	5	1	4	2	5	1	3	3	4	2		4,2	9
Celkový počet		20		21		20		26		22		2,33	109

Tabulka 16 Výsledky varianty *Agrostis tenuis*

1. Monitorování (27. září 2017)

Pohled na vertikální stěnu, která je porostlá výhradně *Agrostis tenuis* je velice příjemný. Můžeme pozorovat hustý porost, jenž působí lehce neupraveně a divoce, což mu nicméně neubírá na kráse. Stěna má sytě zelenou barvu a nejeví známky sebemenšího strádání. Z těchto důvodů byl udělen maximální počet bodů v každé z hodnocených kategorií.



Obrázek 48 *Agrostis tenuis*
1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Kvalita porostu je stále na vysoké úrovni a při dalším monitorování nebyly shledány žádné změny, proto se hodnocení nezměnilo a bylo opět udělen maximální možný počet bodů.



Obrázek 49 *Agrostis tenuis*
2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Oproti minulým měsícům můžeme pozorovat lehké usychání *Agrostis tenuis* od konečků porostu. Rostlinný materiál již není v nejlepší kondici, nicméně nejedná se o nějaké radikální zhoršení. Za kompaktnost byl stále udělen maximální počet bodů, nicméně ve všech ostatních kategoriích došlo k mírnému zhoršení o jeden stupeň.



Obrázek 50 *Agrostis tenuis*
3. monitorování

4. Monitorování (20. prosinec 2017)

S příchodem zimy a nižších nočních teplot se kvalita porostu viditelně zhoršila. Usychání se výrazně rozšířilo a rostlinný materiál už nepůsobí příliš vitálním dojmem. Vertikální stěna oproti předchozímu měsíci nepůsobí z estetického hlediska tak lukrativně. Došlo ke zhoršení ve všech kategoriích.



Obrázek 51 *Agrostis tenuis*
4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

Během měsíce ledna došlo k dalšímu ústupu zelených částí *Agrostis tenuis*, porost tedy vykazuje další známky usychání. Nicméně díky kompaktnosti si stále drží pěkný estetický dojem, tudíž tyto dvě kategorie dostaly stejnou známku jako při minulém monitorování. U všech ostatních kategorií bylo hodnocení sníženo.



Obrázek 52 *Agrostis tenuis*
5. monitorování

6. Monitorování (9. březen 2018)

Nízké únorové teploty způsobily uschnutí drtivé většiny zbylých rostlin a změna barevnosti byla tudíž ohodnocena nejnižším počtem bodů. Rostlinný materiál nevykazuje žádné známky vitality, tím pádem bylo v této kategorii uděleno nejhorší možné hodnocení.



Obrázek 53 *Agrostis tenuis*
6. monitorování

5.3.2 Phleum pratense

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Bojínek luční	<i>Phleum pratense</i>	100 %

Tabulka 17 Sortiment varianty *Phleum pratense*

<i>Phleum pratense</i>													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	1	5	1	5	1	5	2	4	1	5		1,2	24
18. říjen 2017	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4		2,6	17
14. listopad 2017	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4		2,6	17
20. prosinec 2017	4	2	4	2	3	3	3	3	3	3		3,4	13
30. leden 2018	4	2	4	2	3	3	3	3	4	2		3,6	12
9. březen 2018	4	2	5	1	4	2	3	3	4	2		4	10
Celkový počet		17		16		19		21		20		2,9	93

Tabulka 18 Výsledky varianty *Phleum pratense*

1. Monitorování (27. září 2017)

Vertikální stěna má pěknou sytou barvu. Její vzhled je trochu neupravený, nicméně to jí z estetického hlediska nijak neškodí. V kategorii kompaktnost byly uděleny 4 body, jinak všechny ostatní kategorie dostaly plný počet.



Obrázek 54 *Phleum pratense*
1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Na první pohled je zřejmé, že rostlinný materiál strádá. Za poslední měsíc došlo k velkému uschnutí značné části *Phleum pratense*. Hodnocení kompaktnosti, zůstalo stejné a estetická hodnota se zhoršila jen o jeden stupeň, nicméně ostatní kategorie se zhoršily o stupně dva.



Obrázek 55 *Phleum pratense*
2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Od předchozího monitorování nedošlo k žádným změnám a hodnocení ve všech kategoriích zůstalo stejné.



Obrázek 56 *Phleum pratense*
3. monitorování

4. Monitorování (20. prosinec 2017)

Příchod mrazů opět zhoršil vitalitu a zdravotní stav rostlinného materiálu. Došlo také k prořídnutí porostu vlivem usychání, proto se zhoršily i kategorie kompaktnosti a estetické hodnoty.



Obrázek 57 *Phleum pratense*
4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

Během posledního pozorovaného období nedošlo k výrazným změnám, mírně se zhoršilo jen hodnocení estetické hodnoty.



Obrázek 58 *Phleum pratense*
5. monitorování

6. Monitorování (9. březen 2018)

Během únorových mrazů se zhoršil zdravotní stav, nicméně porost stále vykazuje malé náznaky vitality, proto v této kategorii zůstalo hodnocení stejné. Zhoršila se známka v kategorii zdravotní stav a změna barevnosti. Ostatní kategorie mají hodnocení stejné.



Obrázek 59 *Phleum pratense*
6. monitorování

5.3.3 Lolium perenne

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	100 %

Tabulka 19 Sortiment varianty *Lolium perenne*

<i>Lolium perenne</i>													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	3	3	2	4	3	3	1	5	3	3		2,4	18
18. říjen 2017	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3		2,8	16
14. listopad 2017	4	2	4	2	4	2	2	4	4	2		3,6	12
20. prosinec 2017	4	2	4	2	4	2	3	3	4	2		3,8	11
30. leden 2018	4	2	4	2	4	2	3	3	4	2		3,8	11
9. březen 2018	5	1	5	1	5	1	3	3	4	2		4,4	8
Celkový počet		13		14		13		22		14		3,47	76

Tabulka 20 Výsledky varianty *Lolium perenne*

1. Monitorování (27. září 2017)

Již při prvním pozorování můžeme spatřit výrazné nedostatky kvality porostu. Jeho kompaktnost je sice dobrá, ale jinak vysetý rostlinný materiál nepůsobí příliš vitálním dojmem, a to se výrazně podepisuje na jeho estetické hodnotě i celkovém hodnocení.



Obrázek 60 *Lolium perenne*
1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Během doby od předchozího monitorování došlo k lehkému zhoršení v podobě dalšího usychání rostlinného materiálu. Byla snížena známka v kategoriích zdravotní stav a kompaktnost.



Obrázek 61 *Lolium perenne*
2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Degradace materiálu stále pokračuje. Na stěně lze jen stěží spatřit zelené části *Lolium perenne*

Hodnocení se tedy zhoršuje u všech kategorií kromě kompaktnosti, která je stále na dobré úrovni.



Obrázek 62 *Lolium perenne*
3. monitorování

4. Monitorování (20. listopadu 2017)

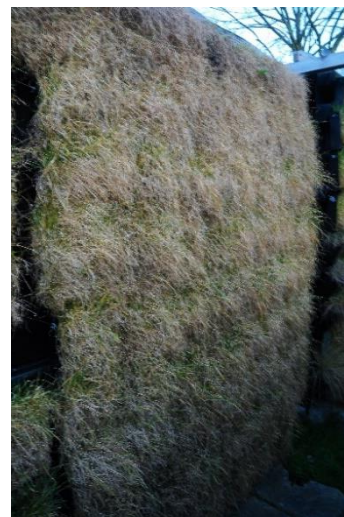
Porost nevykazuje velké změny oproti minulému pozorování, což je dáno především tím, že už posledně byl ve špatném stavu. O jeden stupeň se zhoršila se pouze kategorie kompaktnost.



Obrázek 63 *Lolium perenne*
4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

V mezidobí od posledního monitorování nedošlo k žádným změnám. Hodnocení zůstává stejné.



Obrázek 64 *Lolium perenne*
5. monitorování

6. Monitorování (9. březen 2018)

Únorové nízké teploty přinesly celkové odumření i posledních zbytků nadzemních částí *Lolium perenne*. Kategorie vitalita, zdravotní stav a změna barevnosti dostaly nejhorší možné hodnocení. Zbylé dvě kategorie si udržely stejné hodnocení.



Obrázek 65 *Lolium perenne*
6. monitorování

5.3.4 Festuca rubra

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	100 %

Tabulka 21 Sortiment varianty *Festuca rubra*

<i>Festuca rubra</i>													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
18. říjen 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
14. listopad 2017	2	4	2	4	2	4	1	5	1	5		1,6	22
20. prosinec 2017	2	4	2	4	2	4	1	5	1	5		1,6	22
30. leden 2018	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4		2,6	17
9. březen 2018	3	3	3	3	4	2	2	4	3	3		3	15
Celkový počet		24		24		23		28		27		1,8	126

Tabulka 22 Výsledky varianty *Festuca rubra*

1. Monitorování (27. září 2017)

Stěna dostala maximální možný počet bodů. Její zbarvení je sytě zelené a porost je velice kompaktní a bujný. Vytváří souvislou plochu, která vytváří dojem učesaných vlasů. Stěna je plně zaplněna a z estetického hlediska velice krásná.



Obrázek 66 *Festuca rubra* 1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Po měsíci nedošlo k žádné změně, stěna působí stále krásným dojmem. Všechny kategorie mají tedy stejné hodnocení.



Obrázek 67 *Festuca rubra* 2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Došlo ke zhoršení vitality a zdravotního stavu, nejedná se však o žádné zásadní změny, spíše se jedná o přirozený průběh v důsledku příchodu chladnějšího počasí. Porost také lehce ztratil sytě zelenou barvu, tudíž se o jeden stupeň zhoršilo i toto kritérium.



Obrázek 68 Festuca rubra 3. monitorování

4. Monitorování (20. prosinec 2017)

I přes velký pokles teplot si stěna stále drží pěkný vzhled. Porost je stále hustý a esteticky atraktivní. Oproti ostatním variantám je stále zelený a usychání je téměř zanedbatelné.



Obrázek 69 Festuca rubra 4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

Koncem ledna byl bohužel odvezen veškerý rostlinný materiál z této varianty, protože firma Němec s.r.o. potřebovala k instalaci. Zbyl nám pouze jeden květináč. Kvůli nízkým teplotám se rozšířilo usychání, nicméně uschlé části travin, stále vyváří příjemný uhlazený vzhled. Došlo tedy k mírnému zhoršení ve všech hodnocených kategoriích.



Obrázek 70 Festuca rubra 5. monitorování

6. Monitorování (9. březen 2018)

Během února, který byl velice studený a teploty po většinu měsíce byly pod bodem mrazu, došlo k výraznějšímu usychání, a tedy změně zbarvení.



Obrázek 71 Festuca rubra 6. monitorování

5.4 Oseva Choceň

5.4.1 VV-5 rekreační speciál

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	15,0 %
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	25,0 %
Metlice trsnatá	<i>Deschampsia cespitosa</i>	60,0 %

Tabulka 23 Sortiment varianty VV - 5 rekreační speciál

VV-5 rekreační speciál													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
18. říjen 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
14. listopad 2017	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4		2	20
20. prosinec 2017	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3		3,2	14
30. leden 2018	4	2	3	3	4	2	3	3	3	3		3,4	13
9. březen 2018	4	2	4	2	4	2	3	3	4	2		3,8	11
Celkový počet		21		22		20		23		22		2,4	108

Tabulka 24 Výsledky varianty VV - 5 rekreační speciál

1. Monitorování (27. září 2017)

Kvalita porostu je na velice vysoké úrovni, a to jak z estetického hlediska, tak z hlediska zdravotního. Můžeme pozorovat sytě zelený porost, který je souměrný a hustý. Působí svěžím dojmem, proto bylo udělen nejvyšší možný počet bodů.



Obrázek 72 VV – 5 rekreační speciál
1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Porost je stejný a během uplynulého měsíce nedošlo k žádným změnám.



Obrázek 73 VV - 5 rekreační speciál
2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Kvalita porostu mírně upadá. Můžeme pozorovat změnu zbarvení, které je nyní světle zelené. Zhoršení není nijak výrazné, proto ve všech kategoriích došlo jen k mírnému zhoršení hodnocení.



Obrázek 74 VV - 5 rekreační speciál
3. monitorování

4. Monitorování (20. prosinec 2017)

Během uplynulého měsíce došlo ke značnému uschnutí porostu, které je dáno horšími klimatickými podmínkami. Změna zbarvení rostlinného materiálu je velice výrazná, proto v této kategorii byla snížena známka o dva stupně. Ostatní kategorie zaznamenaly mírné zhoršení.



Obrázek 75 VV - 5 rekreační speciál
4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

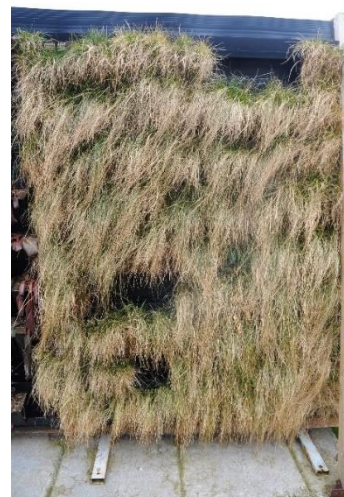
Porost nevykazuje výrazné změny oproti předchozímu monitorování. Došlo k mírnému usychání dalšího rostlinného materiálu, což se odrazilo pouze ve zhoršení hodnocení v kategorii vitality.



Obrázek 76 VV - 5 rekreační speciál
5. monitorování

6. Monitorování (9. březen 2018)

Rostlinný materiál vykazuje jen malé známky vitality, ale nedošlo k jeho úplnému uschnutí. Stále můžeme na některých místech pozorovat zelené části trav. Vzhledem k dobré kompaktnosti porostu, nevypadá nejhůře i z estetického hlediska.



Obrázek 77 VV - 5 rekreační speciál
6. monitorování

5.4.2 VV - 4/1 univerzální rekreační

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	35,0 %
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	53,0 %
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	12,0 %

Tabulka 25 Sortiment varianty VV - 4/1 univerzální rekreační

VV - 4/1 univerzální rekreační													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5		1	25
18. říjen 2017	2	4	2	4	2	4	1	5	1	5		1,6	22
14. listopad 2017	3	3	3	3	3	3	1	5	2	4		2,4	18
20. prosinec 2017	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4		2,6	17
30. leden 2018	4	2	4	2	4	2	3	3	3	3		3,6	12
9. březen 2018	5	1	5	1	5	1	3	3	3	3		4,2	9
Celkový počet		18		18		18		25		24		2,56	103

Tabulka 26 Výsledky varianty VV - 4/1 univerzální rekreační

1. Monitorování (27. září 2017)

Na první pohled působí porost pěkným upraveným dojmem. Zbarvení a hustota porostu, svědčí o velice dobrém zdravotním stavu a vitalitě. Všechny hodnocené parametry byly ohodnoceny známkou 1.



Obrázek 78 VV - 4/1 rekreační univerzální 1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

V čase od posledního monitorování došlo k mírnému ústupu sytě zelené barvy a zasychání rostlinného materiálu od jeho konců. Tento pozorovaný jev svědčí o zhoršení zdravotního stavu a vitality, kterým bylo uděleno zhoršené hodnocení o jeden stupeň. V kategoriích kompaktnost a estetická hodnota bylo opět uděleno maximum, protože zhoršení v ostatních kategoriích na ně nemělo žádný vliv.



Obrázek 79 VV - 4/1 rekreační univerzální
2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Zasychání porostu pokračuje, ale není tak extrémní, jak se může na první pohled zdát. Fotografie mírně zkresluje zbarvení rostlinného materiálu z důvodu zapadajícího slunce. Nicméně došlo ke zhoršení zdravotního stavu, vitality a zbarvení, tudíž v těchto kategoriích bylo uděleno horší hodnocení o jeden bod. Důsledkem toho se mírně zhoršila i estetická hodnota.



Obrázek 80 VV - 4/1 rekreační univerzální
3. monitorování

4.. Monitorování (20. prosinec 2017)

Oproti poslednímu pozorování nedošlo k výraznějším změnám. Zhoršila se pouze o jeden stupeň známka za kompaktnost.



Obrázek 81 VV - 4/1 rekreační univerzální
4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

Ve všech kategoriích došlo k mírnému zhoršení hodnocení. Porost již nepůsobí příliš vitálně z důvodu usychání, což se odrazilo právě na nižším bodovém ohodnocení.



Obrázek 82 VV - 4/1 rekreační univerzální
5. monitorování

6. Monitorování (9. březen 2018)

Kvůli extrémně nízkým únorovým teplotám rostlinný materiál zcela uschl. Nevykazuje již žádné známky vitality, proto v kategoriích vitalita, zdravotní stav a změna barevnosti byl udělen nejnižší počet bodů. Nicméně i přes uschnutí trav, je porost stále kompaktní, což zvyšuje i estetickou hodnotu. V těchto dvou kategoriích bylo uděleno průměrné hodnocení.



Obrázek 83 VV - 4/1 rekreační univerzální
6. monitorování

5.5 Rožnovská travní semena s.r.o.

5.5.1 Valašský trávník

Český název	Latinský název	Procentuální zastoupení
Jetel plazivý	<i>Trifolium repens</i>	3,0 %
Jílek jednoletý	<i>Lolium</i>	5,0 %
Jílek vytrvalý	<i>Lolium perenne</i>	42,0 %
Kostřava červená	<i>Festuca rubra</i>	30,0 %
Lipnice hajní	<i>Poa nemoralis</i>	5,0 %
Lipnice luční	<i>Poa pratensis</i>	15,0 %

Tabulka 27 Sortiment varianty Valašský trávník

Valašský trávník													
	VITALITA		ZDRAVOTNÍ STAV		ZMĚNA BAREVNOSTI		KOMPAKTNOST		ESTETICKÁ HODNOTA		POZNÁMKA	PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA	SOUČET BODŮ
	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body	známka	body			
27. září 2017	2	4	2	4	2	4	1	5	1	5		1,6	22
18. říjen 2017	2	4	2	4	2	4	1	5	1	5		1,6	22
14. listopad 2017	3	3	2	4	3	3	1	5	2	4		2,2	19
20. prosinec 2017	4	2	4	2	4	2	2	4	3	3		3,4	13
30. leden 2018	4	2	4	2	4	2	2	4	4	2		3,6	12
9. březen 2018	5	1	5	1	5	1	3	3	3	3		4,2	9
Celkový počet		16		17		16		26		22		2,76	97

Tabulka 28 Výsledky varinty Valašský trávník

1. Monitorování (27. září 2017)

Porost není úplně ideální. Z estetického hlediska působí pěkně, nicméně z hlediska vitality a zdravotního stavu nemohl být udělen plný počet bodů. Stejně tak u změny barevnosti muselo být uděleno snížené hodnocení.



Obrázek 84 Valašský trávník
1. monitorování

2. Monitorování (18. říjen 2017)

Druhé monitorování nepřineslo žádné změny. Porost je s ohledem na všechny hodnocené skutečnosti stále stejný.



Obrázek 85 Valašský trávnik
2. monitorování

3. Monitorování (14. listopad 2017)

Pozorujeme výrazné zhoršení vitality a částečné usychání. Porost je stále hustý, jen se začíná více zbarvovat do světle zelené až nažloutlé barvy. Zhoršilo se také hodnocení u estetické hodnoty, nicméně stěna stále působí pěkným dojmem.



Obrázek 86 Valašský trávnik
3. monitorování

4. Monitorování (20. prosinec 2017)

Na fotce můžeme spatřit některé již zcela uschlé části trav. Tento jev je dán nízkými prosincovými teplotami. Zelené části trav vidíme opravdu jen zřídka. V hodnocení došlo ke zhoršení ve všech kategoriích.



Obrázek 87 Valašský trávnik 4. monitorování

5. Monitorování (30. leden 2018)

Oproti předchozímu pozorování nedošlo k žádným markantním změnám, které by se výrazně projevily v bodovém ohodnocení. Jediná kategorie, která zaznamenala změnu, je estetická hodnota, kde bylo hodnocení mírně sníženo.



*Obrázek 88 Valašský trávník
5. monitorování*

6. Monitorování (9. březen 2018)

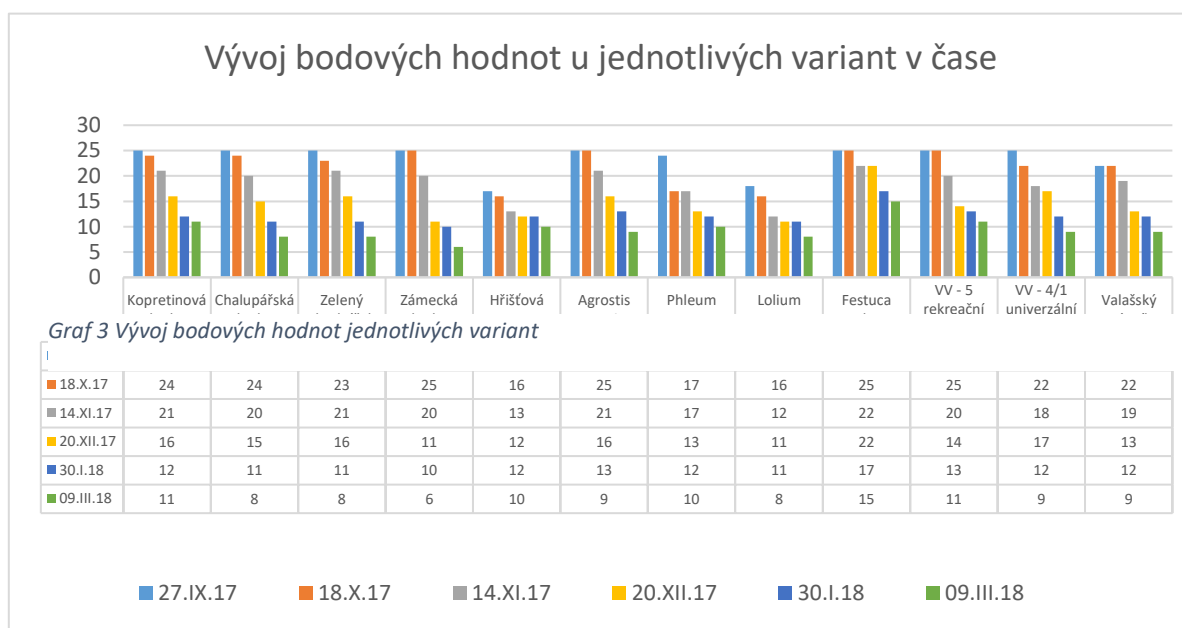
V mezidobí od posledního monitorování, kdy došlo k výraznému snížení teplot oproti předcházejícím měsícům, došlo k uschnutí zbývajících zelených částí porostu. Z tohoto důvodu bylo ve většině hodnocených kategoriích uděleno nejnižší možné hodnocení. Jen díky dobré kvalitě kompaktnosti uschlého porostu, která zajišťuje pěkný estetický dojem, bylo v těchto dvou kategoriích uděleno průměrné hodnocení.



*Obrázek 89 Valašský trávník
6. monitorování*

5.6 Závěrečné hodnocení

V této kapitole stručně hodnotím celkový průběh vývoje stěny. Varianty byly seřazeny od nejlepších po nejméně perspektivní. Na stěnách se obecně značně podepsal příchod zimy a s ní příchod nízkých teplot, které obzvláště během února byly stabilně pod bodem mrazu. Docházelo kvůli tomu k usychání materiálu, nicméně tento fakt je také dán zvolením rostlinného materiálu, pro které je přirozené, že na zimu usychá.



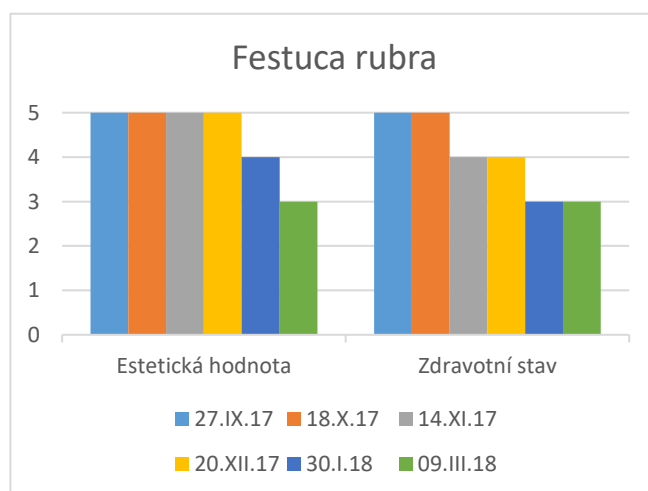
Graf 3 Vývoj bodových hodnot v čase

Festuca rubra

Bodové hodnocení: 126 bodů

Průměrná známka: 1,8

Jednoznačně nejlepší varianta, co se týče celkové prosperity během hodnoceného období. Téměř do konce ledna si udržovala pěkné zelené zbarvení a i po částečném uschnutí působila velice příjemným dojmem. Ve vztahu k nízkým teplotám a v porovnání s ostatními variantami, byla tato stěna velice odolná. Na začátku roku 2018 byl bohužel



Graf 4 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu *Festuca rubra*

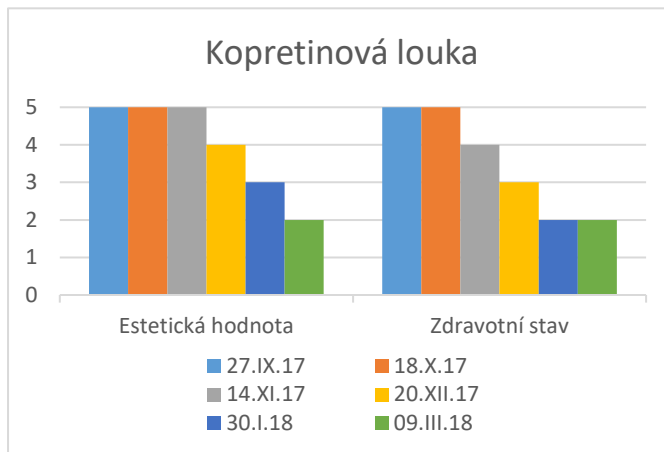
odvezen téměř veškerý rostlinný materiál této varianty a tak nemůžeme během posledních dvou monitorování pořádně hodnotit celkový dojem z vertikální stěny.

Kopretinová louka

Bodové hodnocení: 109 bodů

Průměrná známka: 2,36

Velmi zajímavá varianta z hlediska různorodosti rostlinného materiálu. Je potřeba vyzdvihnout její podzimní barevné odstíny, které působily příjemně uklidňujícím a přírodním dojmem. Podobně jako stěna porostlá výhradně *Festuca rubra* byla až překvapivě odolná proti usychání, bohužel uschlé části poté nepůsobily tak pěkným dojmem.



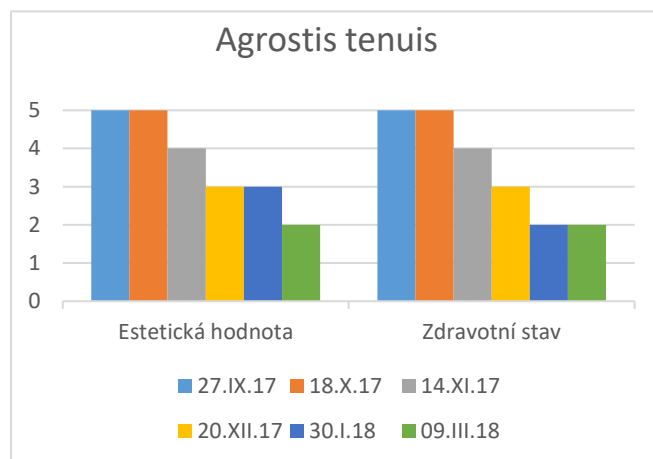
Graf 5 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu Kopretinová louka

Agrostis tenuis

Bodové hodnocení: 109 bodů

Průměrná známka: 2,33

Agrostis tenuis je na základě pozorování schopen tvořit pěkný sytě zelený, a hlavně hustý porost, přičemž hustotu si dokáže udržet velice dlouho. Také podobně jako Květnatá louka je dobře odolná proti nízkým teplotám a k výraznějšímu usychání dochází až koncem ledna, kdy se teploty pravidelně pohybovaly pod bodem mrazu.



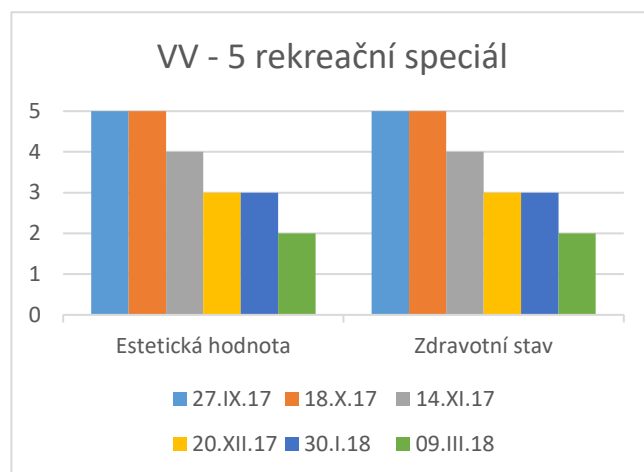
Graf 6 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu Agrostis tenuis

VV – 5 rekreační speciální

Bodové hodnocení: 108 bodů

Průměrná známka: 2,4

Tato hodnocená směs trav se dá kvalitativně stále ještě přiřadit k předchozím dvěma zmíněným variantám, a to především vzhledem k odolnosti vůči nepříznivým teplotním podmínkám. Usychání rostlinného materiálu bylo pozvolné a vzhledem k použitým travám ve směsi bylo tedy přirozené. Estetická hodnota byla dlouhou dobu na velice dobré úrovni, a tedy jediné kritérium, ve kterém zaostává oproti předešlým variantám je mírně horší kompaktnost porostu.



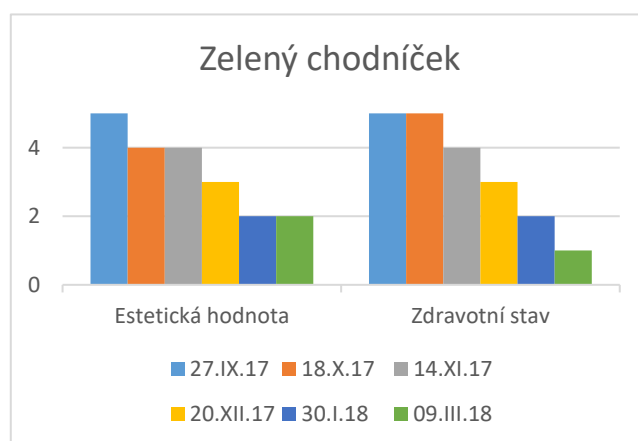
Graf 7 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu VV – 5 rekreační speciál

Zelený chodníček

Bodové hodnocení: 104 bodů

Průměrná známka: 2,5

Rozdíly oproti prvním čtyřem stěnám jsou již markantnější, ale průměrná známka 2,5 stále dokazuje, že porost je kvalitní a určitě si najde hojně využití. Jeho estetická hodnota přelomu roku, již není příliš dobrá, ale do čtvrtého monitorování porost působil pěkným přirozeně přírodním dojmem.



Graf 8 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu Zelený chodníček

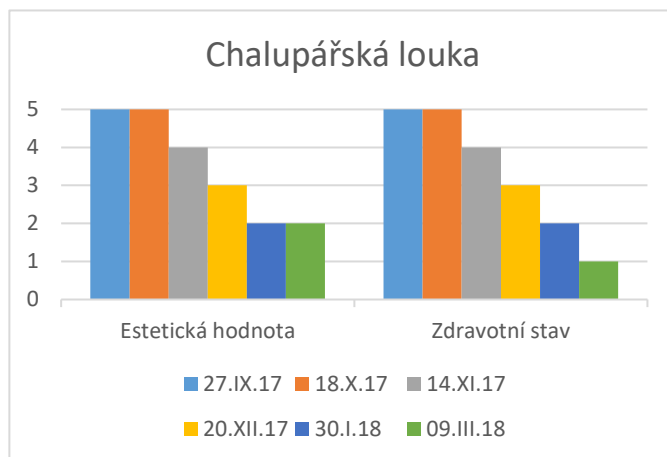
Chalupářská louka

Bodové hodnocení: 103 bodů

Průměrná známka: 2,56

Díky složení směsi z travin a lučních květin je na první pohled jasná podobnost s variantou Kopretinová louka. Typické podzimní zbarvení není sice tak rozmanité, nicméně stále působí velice pěkným dojmem. Časnější degradace rostlinného materiálu sice zhoršila průměrnou známku a bodové

hodnocení, ale porost je stále velice lukrativní a určitě se dá doporučit pro výsadbu. A to i díky pěknému efektu po uschnutí rostlinného materiálu.



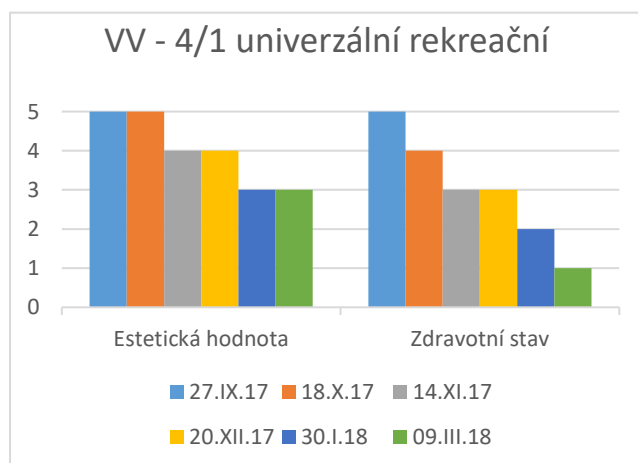
Graf 9 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu Chalupářská louka

VV – 4/1 univerzální rekreační

Bodové hodnocení: 103 bodů

Průměrná známka: 2,56

Tato varianta dosáhla úplně stejné bodové hodnoty, jako stěna Chalupářská louka, ale její ráz je úplně jiný. Porost působí velice upraveně a uspořádaně, na rozdíl od divokého přírodního rázu předchozí varianty. Porost si po celou dobu pozorování držel kompaktnost na vysoké úrovni a i přes úplné uschnutí materiálu, které je možné vidět při posledním 6. monitorování, je po estetické stránce velice zajímavý.



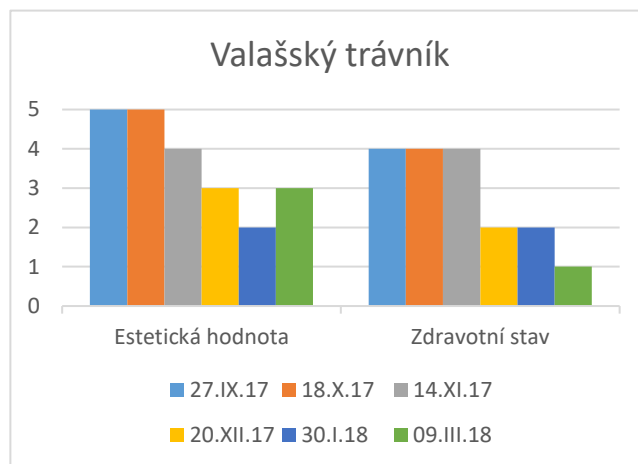
Graf 10 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu VV - 4/1 univerzální rekreační

Valašský trávník

Bodové hodnocení: 97

Průměrná známka: 2,76

Z počátku pozorování vertikální stěna vypadá velice pěkně. Bohužel už při listopadovém pozorování je vidět značný ústup vitality a zhoršení zdravotního stavu, i přesto porost z estetického hlediska vypadá pěkně. Nicméně při prosincovém pozorování jsme mohli spatřit velkou změnu v podobě silného usychání porostu, což nevypadalo moc pěkně. Je ale důležité vyzdvihnou stabilní kompaktnost porostu, která se příjemně podílí na vzhledu uschlé stěny.



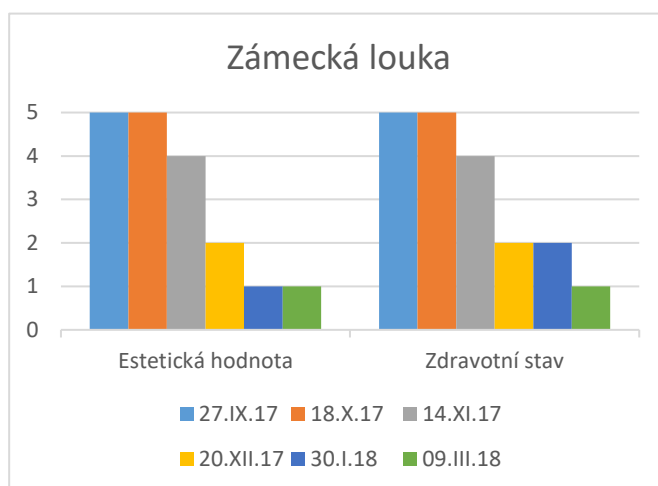
Graf 11 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu Valašský trávník

Zámecká louka

Bodové hodnocení: 97 bodů

Průměrná známka: 2,76

Opět různorodá směs travin a lučních květin, která ze začátku pozorování vypadala velice pěkně. Bohužel došlo k mnohem rychlejší degradaci rostlinného materiálu a to se citelně podepsalo na celkovém hodnocení. I z hlediska kompaktnosti na tom materiál nebyl tak dobře, jako ostatní předchozí směsi.



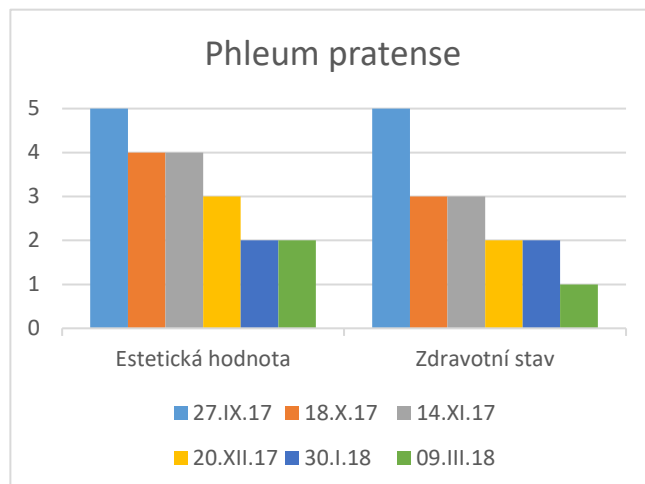
Graf 12 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu Zámecká louka

Phleum Pratensis

Bodové hodnocení: 93

Průměrná známka: 2,9

Jedním z mála pozitivních znaků varianty *Phleum pratense* je poměrně slušná kompaktnost. Nicméně již od října dochází ke značnému usychání porostu, což s estetického hlediska nepůsobí vůbec pěkně. V porovnání s předchozími variantami tato stěna působí během sledovaného období podprůměrně a oproti ostatním variantám na kvalitě velice ztrácí.



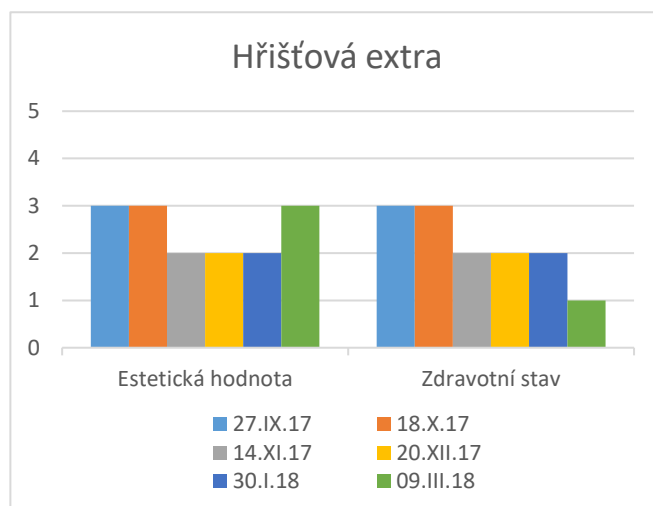
Graf 13 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu *Phleum pratense*

Hřišťová extra

Bodové hodnocení: 80

Průměrná známka: 3,33

Na první pohled už průměrná známka 3,3 vypovídá o špatné kvalitě během monitorovaného období. Již při prvním pozorování byla značná část porostu suchá a zdravotní stav tedy nesplnil očekávání. Stav stěny se stále zhoršoval, až došlo k úplnému uschnutí rostlin. Díky dobré hustotě porostu by mohl alespoň z izolačního hlediska prokázat



Graf 14 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu *Hřišťová extra*

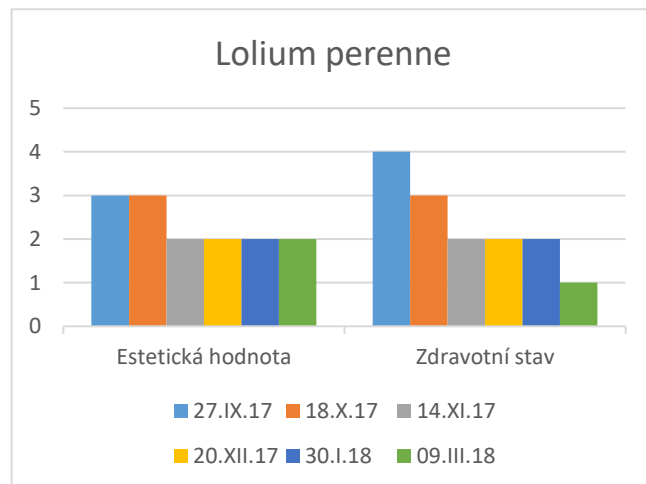
dobrou službu při svém použití, nicméně v porovnání s ostatními směsmi, které splňují jak estetickou hodnotu, tak kvalitní kompaktnost pro lepší izolaci, bych tuto směs nedoporučil.

Lolium perenne

Bodové hodnocení: 76

Průměrná známka: 3,46

V porovnání se zbylými sledovanými stěny, se zdá být *Lolium perenne* nejméně vhodnou variantou pro využití trav ve vertikálních zahradách. Již v říjnu byla značná část porostu uschlá a usychání se dále značně stupňuje. Podobně jako předchozí varianta se vyznačuje dobrou hustotou.



Graf 15 Vývoj estetické hodnoty a zdravotního stavu *Lolium perenne*

6 Diskuze

Podle (Uffelen, 2011) dochází k velkému rozšíření vertikálních zahrad od 90. let 20. století, kdy se dostává do podvědomí jak mezi odborníky, tak i širokou veřejnost. To vše také vychází z obav o životní prostředí a uvědomění si těchto problémů. Toto je bezesporu správná úvaha a podle mého názoru, se toto uvědomění a zájem také rozšířil kvůli vyšší kvalitě života lidstva. Věřím, že značná část lidí velké části světa dnes již nemusí řešit každodenní otázky přežití a mají tak více času se dívat kolem sebe a více prostředků na zlepšování kvality prostředí, ve kterém žijí.

Jak uvádí (Johnson a Newton, 2004) vnitřní schopnosti a procesy rostlinného života, tvoří základ, na kterém je v podstatě veškerý život založen a opětovným umístěním vegetace do zastavěných oblastí bude mít pozitivní vliv na toto prostředí. Konkrétně městské prostředí, je místem, kde je takový zásah nejvíce viditelný a vegetace je zde nejméně. Toto tvrzení také podtrhuje fakt, že podle (Blanc, 2008) moderní architekti a stavební designéři, zařazují rostliny do stavebních plášťů, které zahrnují venkovní stěny budov a také střechy. Myslím si, že tento nastupující trend je krokem správným směrem a dokládá také větší potřebu lidského kontaktu s přírodou.

Vertikální zahrady jsou schopny účinně čistit vzduch díky zachycování a mineralizaci znečišťujících částic (Blanc, 2008). Dalším problémem, který mohou pozitivně zmírnit, je ostrovní efekt. Ke zlepšení této problematiky dochází díky evapotranspiračním procesům, jenž mají chladící účinky, ale kvůli nedostatku zeleně v městském prostředí, probíhá tento proces jen omezeně (Alexandri a Jones, 2008). A to proto, že se jedná o kombinaci transpirace a evaporace, při nichž dochází k vypařování vody, která vzduch ochlazuje (Alexandri a Jones, 2006). Vertikální zahrady také chrání fasády budov před poškozením prudkých dešťů a dlouhodobými účinky slunečního záření (Dunnett a Kingsbury, 2004). Pomáhají také jako tepelná izolace budov, kdy dokáží mírnit extrémní klimatické podmínky a tím šetří energii na chlazení a vytápění, čímž přispívají k ekonomickým úsporám (Johnston a Newton, 2004). V neposlední řadě také tvoří neocenitelné útočiště pro městskou faunu, jenž by se jinak mohli v městském prostředí přestat vyskytovat (Dunnett a Kingsbury, 2004). Toto jsou jasná fakta, jenž jasně ukazují pozitivní vliv na celkové životní prostředí. A to jak z hlediska přímého městského prostředí, tak z pohledu, kdy se k šetření energie, které jsou často vytvářeny za pomoci elektráren, které životnímu prostředí také neprospívají. Je tedy jasné, že větší koncentrace vertikálních zahrad v městech výrazně prospěje kvalitě života v tomto prostředí.

Podle poznatků Kellert et al (2008), je člověk přirozeně vázán na přírodu, ve které se lidská populace převážně vyvinula. Vývoj lidské mysli byl ovlivněn enviromentálními prvky jako jsou světlo, zvuk, zápach, vítr, počasí voda, vegetace, zvířata a krajina. Fyzická a duševní pohoda je podle jejich myšlenek závislá na kontaktu s životním prostředím, což je tedy určitou nutností k dosažení dobrých životních podmínek a vlastního uspokojení. S jejich tvrzeními musím naprosto souhlasit a myslím, že i když se trendy a lidské myšlení pozvolna mění, je v dnešní době mnoho lidí, v západním světě možná drtivá většina, pro které je prioritou materiální zázemí a nové technologie a od přírodního prostředí velice vzdalují. To také vede k nezájmu o jeho péči a tím tedy ke zhoršování stavu přírody v globálním měřítku. Dále se ale také domnívám, že pouze kontakt s přírodou nám nemůže obstatat absolutně spokojený život a klidnou mysl v případě, že nemáme uspokojeny další osobní potřeby jako jsou například stabilní zázemí, láska a pocit bezpečí, které nám po jejich naplnění dovolují více se soustředit a vnímat ostatní věci kolem nás. Z toho pro mě vyplývá, že příroda a zmíněné lidské potřeby se vzájemně podporují a prolínají. Člověk se při jejich vnímání a naplnění stává šťastnějším a více schopným své vlastní seberealizace.

Burian (2011) říká, že vertikální systémy spojené s volnou půdou využívají vysazování pnoucích rostlin blízko fasád přímo do zemské půdy. Jejich růst je velmi rychlý a jejich výhodou je adaptace na tvar opory po které se pnou. Osobně další velkou výhodou spatřuji v minimální údržbě a jednoduchosti realizace. Nevýhodou naopak vidím v tom, že i přes rychlý růst těchto rostlin je plné pokrytí dané plochy zdlouhavé a požadovaného estetického efektu dosahují tyto vertikální stěny až po delší době.

Plošné textilní vertikální systémy bez použití substrátu jsou dle Pejchala (2011) ekonomicky nejvýhodnější, ale nevýhodou může být náchylnost vymrzání a usychání kořenů v zimních měsících v důsledku nízkých teplot. Růčková (2008) naopak uvádí, že díky celistvosti stěny, která není rozdělena na menší části, může docházet k prorůstání kořenů sousedních rostlin a tvoří se tak stabilní vrstva odolná vůči nepříznivým klimatickým podmínkám. Osobně se spíše přikláním k názoru profesora Miloše Pejchala, protože absence substrátu poskytuje výrazně menší izolační vrstvu, než textilní konstrukce, která substrát využívá.

Kaskádové vertikální zahrady od firmy Němec s.r.o. jsou navrženy pro interiér i exteriér. Využívají prefabrikovaných výlisků z recyklovaného plastu, které se dále instalují na OSB desku připevněnou na požadovanou stěnu. Výlisky tvoří truhlíky, do kterých se následně umísťují květináče s plastovými knoty, které využívají k závlaze (Němec, 2016). Podle mého se jedná o velice sofistikovaný vertikální systém. Velkou výhodou spatřuji

v celkem snadné instalaci, ale především ve způsobu zavlažování, jež funguje na principu samozavlažovacích truhlíků. Rostliny tak sami přijímají tolik vody, kolik potřebují ke svému růstu a prosperitě. Dalším pozitivem, je využití recyklovaného plastu, což má za následek šetření již zmiňovaného životního prostředí. Menší nevýhodou nových plochých květináčů, které jsem měl možnost vyzkoušet, je horší manipulace při vyjímání květináčů z truhlíků, protože na sebe přímo přiléhají a pro pohodlné a nenásilné vyjmutí spodního květináče, je potřeba vyndat všechny, které jsou umístěny nad ním.

7 Závěr

Na základě výsledků výzkumu je zřejmé, že každá z pozorovaných variant má jiné předpoklady k pěstování ve vertikálních systémech, a to především z hlediska nepříznivých podmínek podzimu a zimy. Očekáváním tedy bylo snížení vitality a estetické hodnoty. Díky vysetí rostlinného materiálu na přelomu jara a léta 2017 byl porost dobře rozrostlý a změny v kvalitě porostu dobře pozorovatelné.

Většina vysetého rostlinného materiálu si minimálně do příchodu nízkých prosincových teplot udržovala příjemný vzhled. Ovšem s příchodem mrazu v mnoha případech došlo k rychlé degradaci rostlinného materiálu, jehož kvalita se stále zhoršovala. Zajímavým zjištěním začátkem jara, byl příjemný estetický efekt u plně uschnutých stěn, které tak tvořily příjemný pocit venkovského prostředí. Velice pěkného podzimního zbarvení došlo u směsí tvořených travinami a lučními květinami.

Cíl práce byl splněn a výzkum jednoznačně prokázal, že nejvhodnější z vybraných variant je stěna tvořená výhradně *Festuca rubra* (kostřava červená). Z celkového hodnocení se jasně jeví jako nejlepší řešení pro další použití. Její odolnost a estetické kvality přesahovaly očekávání. Naopak jednoznačně nejhorší variantou byla stěna tvořená *Lolium perenne* (jílek vytrvalý), která již při prvním pozorování vykazovala značné známky usychání a sestupná kvalita dále pokračovala.

Pro další výzkum bych doporučil pozorování od začátku jara do léta, kdy bude velice zajímavé, jak rychle stěny začnou opět obrůstat vysetým rostlinným materiálem a kdy dosáhnou plné vitality a hustoty. Výsledky tohoto pozorování by mohli být totiž diametrálně jiné než při proběhlém pozorování.

8 Seznam literatury

- BEATLEY, Timothy. *Biophilic cities: integrating nature into urban design and planning*. Washington, DC: Island Press, 2011. 208 p. ISBN 978-1597267151.
- BURIAN, S. 2014. Využití pnoucích dřevin v krajinářské architektuře. In: Hamata, M. (ed.). *Zakládání a péče o vybrané vegetační prvky*. ČZU – FAPPZ. Praha. s. 95-112. ISBN: 978-80213-2449-73
- BURIAN, Samuel. *Využití pnoucích dřevin: zelené fasády-jednodenní odborný seminář*. Praha, 2011, 15 s.
- BURNIE, Geoffrey. *Botanika: ilustrovaný abecední atlas 10 000 zahradních rostlin s návodem, jak je pěstovat*. Praha: Slovart, 2007. ISBN 978-80-7209-936-8. 1020 s.
- DUNNETT, Nigel. a Noël. KINGSBURY. *Planting green roofs and living walls*. Portland, Or.: Timber Press, 2004. ISBN 088192640X. 254 p.
- HARRIS, Richard Wilson, James R. CLARK a Nelda P. MATHENY. *Arboriculture: integrated management of landscape trees, shrubs, and vines*. 4th ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, c2004. ISBN 978-0130888822. 578 p.
- HRABĚ, František. *Trávy a trávničky - co o nich ještě nevíte*. Olomouc: Petr Baštan - Hanácká reklamní, 2003. ISBN 80-903275-0-8.
- LEENHARDT, J., LAMBERTINI A., CIAMPI, M. *Vertical gardens*. London: Verba Volant, 2007. 240 p. ISBN 9781905216079.
- KALUSOK, Michaela. *Zahradní architektura*. Brno-Bystrc: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0287-4. 192 s.
- KELLERT, Stephen R., Judith HEERWAGEN a Martin MADOR. *Biophilic design: the theory, science, and practice of bringing buildings to life*. Hoboken, N.J.: Wiley, c2008. 385 p. ISBN 978-0470163344.
- Köhler, M. 2008. *Green façades - a view back and some visions*. Published by Urban Ecosyst, 423 s. doi:10.1007/s11252-008-0063-x.
- NOVÁK, Jan a Milan SKALICKÝ. *Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika*. Čtvrté vydání. Praha: Powerprint, 2017. ISBN isbn978-80-7568-036-5. 344 s.
- OLŠAN, Jiří. *Baroko: zelené fasády-jednodenní odborný seminář*. Praha, 2011, 9 s.
- OLŠAN, Jiří. *Neoklasicismus a romantismus první poloviny 19. století: zelené fasády jednodenní odborný seminář*. Praha, 2011, 13 s.
- PEJCHAL, Miloš. *Rostliny pro „vertikální zahrady“ ve venkovním prostoru*. In: *Zelené fasády*. Praha, 2011, s. 1-6.

RUBAČOVÁ, Martina. Vertikální konstrukce s použitím interiérových rostlin. Lednice, 2008. Diplomová práce. Mendelu, ZF v Lednici. Vedoucí diplomové práce Ing. Jiří Martinek Ph.D. ŠAŠKOVÁ, Dagmar. *Trávy a obilí*. Praha: Artia, 1993. Člověk v přírodě. ISBN 80-85805-03-0.

TOLLE, Eckhart. *Ticho promlouvá*. Hodkovičky: Pragma, c2003. ISBN 8072051288.

UFFELEN, Chris. *FacadeGreenery: contemporary landscaping*. Berlin: Braun, 2011. ISBN 978-3-03768-075-9.

WOOD, A., BAHRAMI, P., SAFARIK, D. 2014. *Green Walls in High-Rise Buildings: An output of the CTBUH Sustainability Working Group*. Images publishing. Mulgrave. 240 p. ISBN: 9781864705935.

Internetové zdroje:

DAŇKOVÁ, Jana. Nové zahrady v městské krajině. In: WILHEMOVÁ, Dana. Příspěvky k teorii, vývoji a tvorbě v krajinářské architektuře a zahradním umění II. první. Brno: Mendelu v Brně, 2007, s. 5-10.

Alexandri, E. and Jones, P. J. "Temperature Decreases in and Urban Canyon Due to Green Walls and Green Roofs in Diverse Climates." *Building and Environment* 43 (2008): 480-93.

Carnegie Institution. "Alarming Acceleration in CO2 Emission Worldwide." *Science Daily*. 21 May 2007. 21 October 2008.

NĚMEC - cascade garden. (2016). *Kaskádové vertikální zahrady - návod na instalaci [pdf]*, Praha, Němec - cascade garden, 2016 [cit. 30.12.2016], Dostupné z: <https://cascadegarden.nemec.eu>

Harris, Richard Wilson. *Arboriculture : Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines*. 3rd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1998.

Dixon, A. 2015. *An Illustrated Report of Living Walls and Green Roofs*. 24 p.

<http://www.meteocervenujujezd.cz/>