

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné tvorby



Vertikální zeleň ve veřejném prostranství

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Visocká, DiS.

Vedoucí práce: RNDr. Oldřich Vacek, CSc.

© 2013 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "**Vertikální zeleň ve veřejném prostřanství**" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. 4. 2013

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala RNDr. Oldřichu Vackovi, CSc. a Ing. Lucii Hladíkové za odborné rady a připomínky k bakalářské práci a mé sestře Mgr. Veronice Visocké za pomoc s překladem anglických textů.

Vertikální zeleň ve veřejném prostřanství

Vertical greenery in public spaces

Souhrn

Tato práce se zabývá vertikální zelení používanou ve veřejném prostřanství. Jedná se o pnoucí rostliny a nově využívané vertikální zahrady.

Ve městech se stále více potýkáme s nedostatkem zeleně, obzvlášt v centrech měst. Pnoucí rostliny i vertikální zahrady jsou možností jak využít prázdných stěn budov k ozelenění a navýšit tak plochy veřejné zeleně.

Starším způsobem ozelenění budov jsou pnoucí rostliny, které s novými technologiemi a modernější konstrukcí oživují fasádu domu i jeho okolí. Novějším typem ozeleňování budov jsou vertikální zahrady, které se rozdělují podle konstrukce na policové, modulární a plošné. Osazují se různým typem rostlin (keře, trvalky, trávy...), jejich kombinace umožňuje vytvářet různé motivy.

Bakalářská práce se také zabývá existující vertikální zelení ve větších městech v Západních Čechách a Praze a porovnává ji s vertikální zelení v zahraničí.

Klíčová slova: veřejná zeleň

vertikální zeleň

pnoucí rostliny

vertikální zahrada

konstrukce

Summary

The theme of this bachelor thesis is vertical vegetation in public places which consist of climbing plants and newly used vertical garden.

The towns increasingly face the problem with a lack of vegetation especially in urban centre. Certain possibilities how to use blank wall to increase green places in the town are climbing plants and vertical garden.

Older way of building green wall are climbing plants which improve building walls and their neighbourhood with new technology and modern construction. Younger type of building green wall are vertical gardens which are divided by structure on shelf, modular and areal. They are planting by different types of plants (shrubs, perennial, grass,...) and their combination allow creating a variety of motives.

This work also deals with existing vertical vegetation in larger towns of West Bohemia and Prag and compare it with vertical vegetation in foreign countries.

Keywords: vegetation on public places

vertical vegetation

climbing plants

vertical garden

construction

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Cíl práce.....	8
3	Literární rešerše	9
3.1	Úvod do problematiky	9
3.2	Definice zeleně	9
3.3	Druhy zeleně	10
3.4	Význam zeleně ve veřejném prostanství	12
3.5	Vertikální zeleň	16
3.5.1	Typy vertikální zeleně	16
3.5.1.1	Pnouce rostliny.....	17
3.5.1.2	Vertikální zahrady	20
3.5.1.3	Kombinace pnoucích rostlin a vertikální zahrady	23
3.5.2	Historie použití.....	23
3.5.3	Princip konstrukce	30
3.5.4	Rostlinný materiál	39
3.5.4.1	Pnouce rostliny.....	39
3.5.4.2	Vertikální zeleň.....	49
3.6	Příklady použití vertikální zeleně	51
3.6.1	Příklady z České republiky.....	51
3.6.2	Příklady ze zahraničí.....	53
4	Diskuze	56
5	Závěr	58
6	Seznam použité literatury.....	59
7	Příloha ke kapitole „3.6 Příklady použití vertikální zeleně“	67

1 Úvod

S nárůstem administrativních budov, sídlišť i dopravních komunikací se snižují plochy využitelné pro veřejnou zeleň v urbánním prostředí. Nejhuře jsou na tom centra velkoměst, která oproti menším městům trpí nedostatkem osázených ploch. Velký podíl na tomto stavu má také rozvoj měst v minulosti, kdy se na ozelenění veřejných prostranství nekladl takový důraz a požadavky jako v současné době.

Na základě chybějící zeleně a přitom nedostatku místa pro její výsadbu, se začalo využívat ozelenování stěn budov. Pokrytá fasáda rostlinami se všeobecně nazývá vertikální zeleň. Můžeme ji rozdělit na pnoucí rostliny a vertikální zahrady. Využití pnoucí rostliny k pokrytí budov, altánů nebo zdí je u nás běžné na rozdíl od vertikální zahrady, která je novým typem aplikace rostlin na budovy. Jejím propagátorem je francouzský botanik Patrick Blanc, který se nechal inspirovat divokou přírodou.

Tento typ zeleně se jeví jako vhodná alternativa obnovy zeleně ve městě, proto je bakalářská práce zaměřena na rozdělení vertikální zeleně a popis její konstrukce.

2 Cíl práce

Cílem práce je seznámit se s vertikální zelení ve veřejném prostoru. Popsat její rozdělení, typy konstrukce a rostlinný materiál. Zdokumentovat používání vertikální zeleně ve městech v Západních Čechách a Praze a porovnat s používáním vertikální zeleně v zahraničí.

3 Literární rešerše

3.1 Úvod do problematiky

Zeleň jednotlivých sídel vykazuje značné rozdíly jak v plošné výměře, tak i v uspořádání, případně využitelnosti jednotlivých ploch. Obecně lze říci, že dostatečný podíl zeleně mají spíše menší města, zatímco města nad sto tisíc obyvatel trpí jejím nedostatkem. Také platí, že zatímco v okrajových čtvrtích měst bývá zeleně dostatek, trpí centrální, hustě zastavěná část jejím výrazným nedostatkem. Přitom právě zde by měla zezeň svým příznivým působením vyrovnávat negativní vlivy koncentrované zástavby (Rozmanová., 2006).

Často se poukazuje na velký nárůst takzvaných civilizačních chorob. Jejich velkou část tvoří psychické poruchy. Tady už nestačí vytvářet jen prostředí prosté škodlivých látek, ale jinak technicky strohé a bez lidského měřítka. Snaha oživit šed' betonových fasád barevností je v tomto směru chvályhodná, ale pouhé obarvení fasád se příliš neosvědčilo. Opravdového oživení lze dosáhnout jen živou hmotou – „zeleným kabátem“ z živých rostlin, které prodělávají dynamické změny (Burian, 1992).

3.2 Definice zeleně

Zeleň je soubor tvořený živými a neživými prvky zeleně, záměrně založenými nebo spontánně vzniklými, o které je zpravidla pečováno sadovnicko krajinářskými metodami (ČSN 83 9001).

Zeleň vymezuje významnou složku prostředí, která se výrazně podílí na jeho kvalitě. Tu ovlivňuje svými nezastupitelnými funkcemi (Churavý M. a kol., 1992).

Může výrazně přispět k harmonickému propojení vzájemně nesourodých architektonických a urbanistických celků i jednotlivých objektů. Kromě toho vytváří zezeň významnou protiváhu neměnnému působení neživých hmot staveb právě svojí živostí, neustálou proměnlivostí, svojí drobnou strukturou a dynamičností (Rozmanová, 2006).

Její hlavním posláním je zlepšovat životní prostředí sídel a poskytovat obyvatelům možnost rekreace (Rozmanová, 2006).

V územním plánování se zelení zpravidla rozumí funkční náplň území, která je rovnocenná jiným funkcím. Rozlišuje se zeleň v hlavní, dominantní funkci, kdy je jedinou náplní území a zeleň v doplňkové funkci, kdy je součástí ploch s jinou hlavní funkcí (ČSN 83 9001).

3.3 Druhy zeleně

Druh zeleně (typ zeleně) je základní jednotka urbanistického třídění určená charakterem ztvárnění, tj. zastoupením a uspořádáním jednotlivých prvků a doplňků zeleně, popřípadě výměrou, tvarem pozemku a účelem využití (ČSN 83 9001).

Podle normy (ČSN 83 9001) se druhy zeleně rozdělují takto:

Park: objekt zeleně ztvárněný do charakteristického kompozičního celku o výměře nad 0,5 ha a minimální šířce 25 m

Menší parková úprava: objekt zeleně s výměrou obvykle do 0,5 ha ztvárněný zpravidla podle sadovnických zásad, který však nesplňuje některé parametry parku (např. parkové úpravy u objektů občanské vybavenosti, u administrativních budov, hotelů, prolukách)

Zeleň obytné zástavby: zeleň navazující na budovy určené zejména k bydlení, zpravidla ztvárněná podle sadovnických zásad (např. zeleň sídlištní, vnitrobloků, u rodinných domů)

Zahrada zvláštního určení: zahrada se specifickým ztvárněním, daným účelem využití (např. botanická, zoologická, nemocniční, školní zahrada, arboretum)

Zahrádková a chatová osada: soubor malých užitkových, okrasných nebo kombinovaných zahrad, často doplněných stavbami k rekreačnímu pobytu

Les: přirozený nebo uměle založený porost rostlin, v němž převládají stromy vytvářející při zastoupení dalších rostlin typických pro dané stanoviště souvislé, zpravidla patrovité porosty.

Rozptýlená zeleň: maloplošné porosty, skupiny rostlin a solitérní rostliny, které nejsou součástí jiného druhu zeleně.

Liniová zeleň: zeleň doprovázející liniové stavby (např. zeleň železničních tratí a nádrží, silniční zeleň, uliční zeleň) a přírodní nebo umělé vodoteče a vodní nádrže.

Zeleň sportovních a rekreačních areálů: zeleň v areálech sportovních a rekreačních zařízení.

Zeleň průmyslové zástavby: zeleň v areálech průmyslových závodů, výrobních objektů, skladů apod.

Zeleň hřbitovů: zeleň na území hřbitovů

Přírodě blízká zeleň: samovolně vzniklé nebo uměle založené porosty rostlin, zpravidla se schopností udržovat rovnovážný stav druhového složení a zastoupení, typického pro dané stanoviště (např. staré opuštěné lomy, rokliny, mokřady, louky)

Trvalý zemědělský porost: trvalý porost rostlin, zpravidla využívaných k zemědělské produkci (např. ovocný sad, vinice, chmelnice, louka)

Rezervní plocha zeleně: pozemek neupravený, devastovaný nebo dočasně využívaný k jiným účelům, popřípadě i se zanedbanou zelení, výhledově určený pro zeleň

Co do formy a prostorového uspořádání je možno základní kostru systému zeleně charakterizovat jako soustavu ploch a linií, případně významných bodů, prostupující strukturou sídel (Balabánová, Kyselka, 2006).

Plochy představují velké městské parky nebo velké celky krajinné zeleně zasahující dovnitř městského organismu. Při detailnějším pohledu to mohou být i menší útvary zeleně, jako

jsou parková náměstí, menší parkově upravené plochy, zeleň vnitrobloků a další (Rozmanová, 2006).

Linie jsou především uliční stromořadí, doprovodná zeleň vodních toků a zeleň podél komunikací, případně i jiných liniových staveb (Rozmanová, 2006).

Významné body se výrazněji uplatňují především ve venkovském prostoru a to jak v sídle, tak i v krajině. Také v historických jádrech měst sehraje důležitou roli třeba jen jediný, na vhodném místě vysazený nebo ponechaný strom. V místech s vysokou intenzitou zástavby lze využít zeleně na fasádách, na střeších a jiných konstrukcích (Rozmanová, 2006).

Zeleň můžeme členit i podle přístupnosti pro veřejnost (Rozmanová, 2006).

Zeleň veřejnosti volně přístupná – zeleň přístupná veřejnosti bez omezení, např. zeleň na veřejném prostranství nebo na pozemku ve vlastnictví právnické nebo fyzické osoby, která k takovému způsobu využívání objektu zeleně dala souhlas (ČSN 83 9001)

Vyhrazená zeleň – zeleň veřejnosti omezeně přístupná nebo nepřístupná

Zeleň veřejnosti omezeně přístupná – zeleň přístupná veřejnosti za určitých podmínek stanovených vlastníkem objektu zeleně

Zeleň veřejnosti nepřístupná – zeleň přístupná pouze vymezené skupině občanů (ČSN 83 9001)

3.4 Význam zeleně ve veřejném prostranství

Správně organizované plochy zeleně v soustavě obytného, pracovního a rekreačního prostředí působí přímo i nepřímo celým souborem příznivých vlivů (Hurych, 1984).

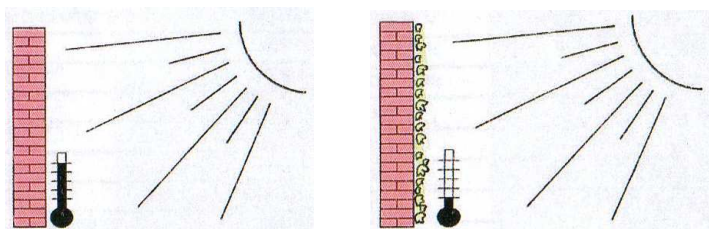
Zeleň má významnou schopnost kompenzovat řadu negativních dopadů urbanizovaného prostředí, příznivě působit na fyzický i psychický stav člověka a to jak v momentálních, tak i dlouhodobých stavech a poskytnout mu možnost každodenní rekreace (Rozmanová, 2006).

Mikroklimatický význam

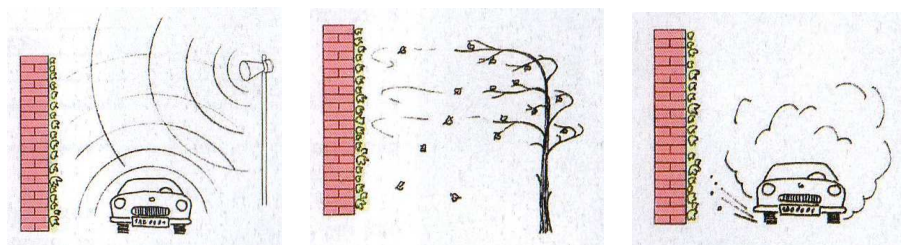
Vegetace přímo ovlivňuje klimatické činitele a snižuje negativní důsledky urbanizovaného prostředí (Hurych, 1984). Vliv zeleně na mikroklima spočívá v ovlivňování teploty (obrázek 1), vlhkosti a kvality vzduchu a v ovlivňování vzdušného proudění (Rozmanová, 2006).

Ve větších porostech bývá v létě teplota v průměru až o 3,5 °C nižší než na volném prostranství (Hurych, 1984). Princip snižování teploty vegetačním povrchem spočívá v odrazu části slunečního záření zpět do atmosféry, ve spotřebě části energie pro fotosyntézu, ve spotřebě energie pro transpiraci, intercepci a výpar vody z vegetačního povrchu, v patrovitosti vegetačního povrchu, kdy proces transformace slunečního záření na tepelnou energii probíhá na mnoha rovinách (Kolařík a kol., 2003). Také přístínění zpevněných ploch zelení zabraňuje přílišnému oslunění a tím i přehřívání veřejných prostranství v letních dnech (Rozmanová, 2006).

Zvýšení relativní vzdušné vlhkosti můžeme v prokazatelné míře očekávat hlavně od zapojených patrovitých porostů vegetace s vyrovnaným vodním režimem. Vegetace může trvale zvyšovat vlhkost vzduchu evapotranspirací, odparem rosy zkondenzované na povrchu vegetace a odparem zachycených srážek (intercepce) (Kolařík a kol., 2003).



Obrázek 1: Pnoucí rostliny na budově snižují ohřívání stěny i tepelné výkyvy (Burian, 2012a)



Obrázek 2: Rostliny snižují odrazivost hluku, chrání budovy proti větru a UV záření a v neposlední řadě zachytávají na listech prach a škodliviny, které jsou smývány deštěm (Burian, 2012a)

Hygienický význam

Zeleň působí příznivě na jakost vzduchu. Na čistotu ovzduší má velký vliv protiprašná funkce zeleně (obrázek 2). Porosty dřevin i trávničky působí jako filtr. Částičky prachu se usazují na nadzemních orgánech a srážkami jsou splavovány do půdy (Hurych, 1984). Nepřímo působí na omezení prašnosti i snížením rychlosti proudění vzduchu, tím se sníží kinetická rychlost prachových částic a urychlí se jejich sedimentace (Kolařík a kol., 2003).

Zelené rostliny spotřebovávají při fotosyntéze velké množství oxidu uhličitého a vracejí do ovzduší kyslík. Částečně zbavují vzduch škodlivých plynů i různých pachů. Rostliny pomocí průduchů uvolňují do svého okolí množství biologicky aktivních látek, které snižují počet mikroorganismů v ovzduší (Hurych, 1984, Kolařík a kol., 2003).

Zdravotně významný je vliv zeleně na snižování hlučnosti (obrázek 2). Zvukové vlny se při průchodu hustšími, ale částečně propustnými překážkami mnohonásobně tříští a jejich účinek se zmírňuje. Nejúčinnější jsou výsadby umístěné co nejbližší zdroje hluku nebo chráněným objektům, v dostatečné šířce porostu složené z vyšších i nižších dřevin. Samozřejmě není zanedbatelný ani vliv jednořadých výsadeb stromů a keřů u komunikací. Při nedostatečném prostoru nebo vyšší úrovni hluku se musí budovat technické protihlukové clony v kombinaci se zelení (Hurych, 1984).

Psychologický význam

Dnešní přetechnizovaná doba značně zatěžuje nervovou soustavu člověka a ohrožuje tak přímo jeho zdraví (Hurych, 1984). Působení prostředí, jeho jednotlivých složek, výrazně ovlivňuje psychiku a vědomí člověka, a to nejen v momentálních, ale také v dlouhodobých stavech (Balabánová, 2000). V zeleni nachází člověk protiváhu, klid a uspokojení (Hurych, 1984).

Úloha vegetace na chování člověka byla velmi dlouho přehlížena. Ke zvratu došlo v 60. letech 20. století, kdy se ukázalo, že moderní architektonická a urbanistická řešení vedou k řadě problémů v oblasti duševního zdraví i chování člověka. Od této doby se začali vědci zabývat otázkou působení životního prostředí na chování člověka. Následné výzkumy potvrdily, že zezeň v městských ulicích se výrazně podílí na duševní výkonnosti, duševním i tělesném zdraví lidí a rovněž v nemalé míře ovlivňuje sociální chování obyvatel (Franěk, 2009).

Estetický význam

Zvláštností estetického působení zeleně je její schopnost působit dojmem celistvosti i nepřebornou rozmanitostí detailního pohledu. Bohatství tvaru, rytmu, světla, stínu, barvy a podobně, vytváří předpoklady pro zvýšení estetického účinku prostředí. Může výrazně přispět k harmonickému propojení třeba vzájemně nesourodých architektonických a urbanistických celků. Kromě toho vytváří zezeň významnou protiváhu neměnnému působení neživých hmot stavebních objektů právě svojí živostí, neustálou proměnlivostí, svojí drobnou strukturou a dynamičností (Balabánová, 2000).

Různé výškové členění a uspořádání středně vysoké a vysoké zeleně napomáhá vytvářet kompozici urbanizovaného území. Kulisa zeleně může jednotlivé prostory uzavírat, prodlužovat, otevírat, rámovat, orientovat pozornost žádoucím směrem nebo zakrývat esteticky neúčinné, případně nepěkné pohledy (Balabánová, 2000).

Upravené prostředí má značný výchovný vliv. Člověk v něm tříbí svůj vkus, učí se pořádku a kázni a rozvíjí svůj vztah k přírodě (Hurych, 1984).

Rekreační význam

Zezeň je hlavním nositelem rekreační funkce ve městech i mimo ně. Rekreační účinky vyplývají ze samotných vlastností zeleně, zejména z aspektů psychologických, estetických a hygienických (Rozmanová, 2006).

Rekreace je jednou ze základních urbanistických funkcí. Prostupuje strukturou města, je zastoupena ve všech městských částech – v centru i v přilehlých nebo okrajových čtvrtích, v příměstské oblasti i ve volné krajině. Je formou odpočinku obyvatel. Je nezbytná, neboť slouží k obnově fyzických a psychických sil a k udržení zdraví.

Využívání možnosti rekreace se stalo součástí životního stylu většiny obyvatel (Balabánová, 2000).

Hospodářský význam

Zezeň v sídelních útvarech má přímý ekonomický význam malý, někdy téměř zanedbatelný, a naopak s údržbou těchto objektů jsou spojeny značné náklady. S ohledem na hospodářský význam se uvádí například účinek protipožární, izolační nebo přistiňování objektů. Je však zřejmé, že hodnota této zeleně tkví mimo ekonomickou oblast a nelze jí podle ní měřit (Hurych, 1984).

3.5 Vertikální zeleň

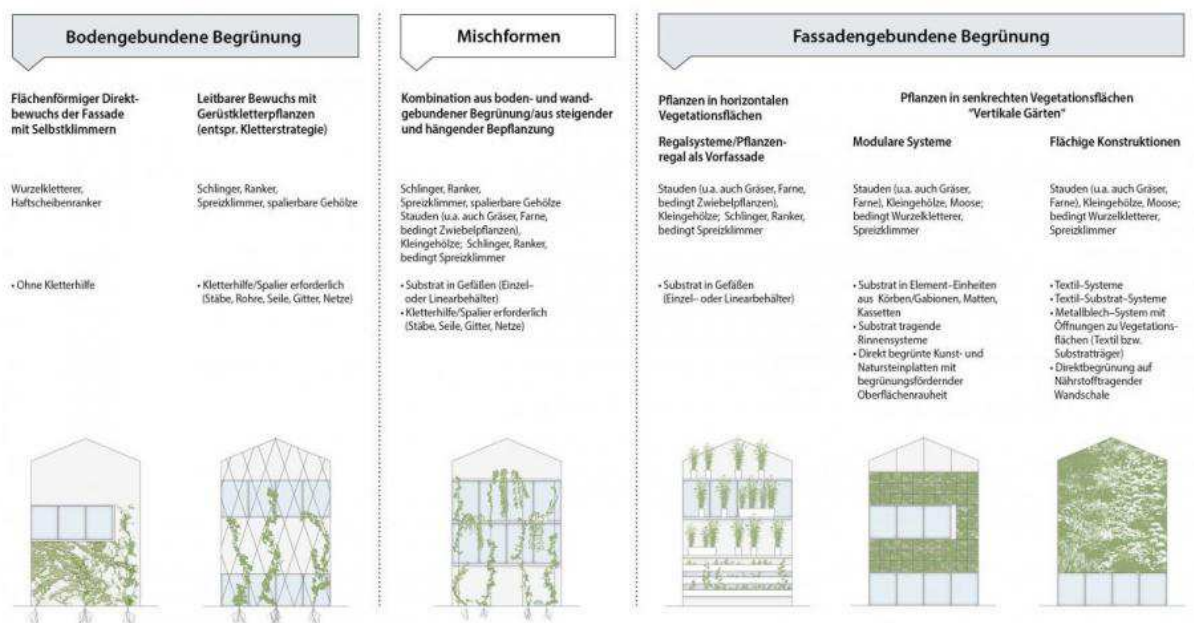
Moderní ozelenění stěn opustilo spojení s volnou půdou. Vedle tradičního způsobu pěstování rostlin kořenících v půdě se zvyšuje zájem o zeleň pěstovanou na konstrukci se speciálním substrátem nebo bez substrátu (Pfoser, 03/2011).

V centrech velkých měst je problém využít volnou plochu k výsadbě rostlin, konkurencí jim jsou stavební investorské záměry, proto i malá plocha u paty budovy je žádaná k výsadbě popínavých rostlin, popřípadě použití systému vertikální zahrady na stěnu budovy. Centra měst jsou již dnes extrémně zatížena hustým provozem, osvětlením, emisemi, chátřejícími fasádami a klimatickými výkyvy, naopak plochy zeleně vyrovnávají negativní účinky bydlení uvnitř měst (Pfoser, 03/2011).

3.5.1 Typy vertikální zeleně

Vertikální zeleň lze rozdělit podle vázanosti na volnou půdu (obrázek 3) do kategorií (Pfoser, 03/2011):

- pnoucí rostliny
- vertikální zahrady
- kombinace pnoucích rostlin a vertikální zahrady



Obrázek 3: Kategorizace různých možností ozelenění fasád (Pfoser, 03/2011)

3.5.1.1 Pnoucí rostliny

Pnoucí rostliny jsou botanicky nesourodou, a tedy i rozmanitou skupinou, kterou spojuje zvláštní strategie konkurenčního boje o světlo. Rostou velmi rychle a nestačí si vytvořit dostatečně pevnou rostlinou osu. Proto musí využívat pro svůj růst nějaké opory (Žďárský a kol., 2008). Jsou tedy beztvaré. Jejich tvar určuje podklad, po kterém se pnou a jehož tvar kopírují (Burian, 1992).

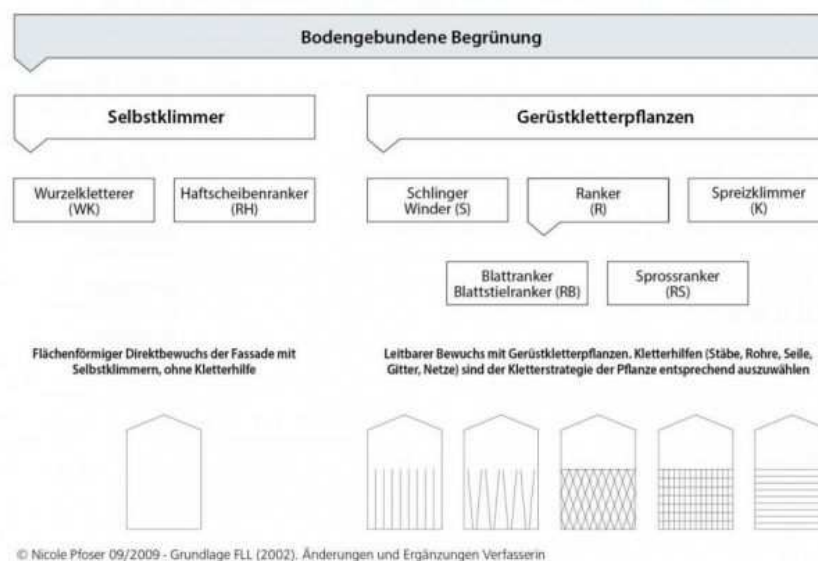
Pnoucí dřeviny mají pro svoji specifickou formu růstu a pro uchycení k podkladu vyvinutou celou řadu adaptačních mechanismů (obrázek 5). Jejich pochopení je důležité pro správnou aplikaci pnoucích dřevin a správnou volbu jednotlivých druhů pro konkrétní využití (Burian, 2012a)

Pnoucí rostliny se rozdělují podle potřeby opory ke svému růstu (obrázek 4) (Pfoser, 2012):

- pnoucí rostliny bez opěrné konstrukce (samopnoucí)
- pnoucí rostliny na opěrné konstrukci

A podle způsobu uchycení (Pfoser, 2012):

- samopnoucí - kořenující
 - úponkaté s adhezivními terčíky
- pnoucí rostliny na konstrukci - vzpěrné
 - úponkaté
 - ovíjivé



Obrázek 4: Rozdělení pnoucích rostlin (Pfoser, 2012)

Kořenující dřeviny

K podkladu se přichycují takzvanými adventivními přičepivými kořínky, které se vytvářejí po celé délce výhonů vždy na straně odvrácené od světla (Burian, 1997). Nejsou to kořeny v pravém slova smyslu, nevyživují rostlinu, ale pouze jí přidržují k hrubému podkladu, vnikají do drobných nerovností a tím rostlinu ukotvují (Součková, 2000).

Tento typ pnoucích rostlin většinou nevyžaduje opěrné konstrukce. Podmínkou je ovšem dostatečně hrubý, pevný a soudržný podklad (spárované zdivo, hrubá omítka a podobně). Hladké vápenné omítky jsou nevhodné, musela by se na ně vybudovat konstrukce, ke které by se vyvazovaly nebo provlékaly výhony (Burian, 1997).

Úponkaté dřeviny s adhezivními terčíky

Dřeviny s adhezivními terčíky jsou vybaveny orgány sloužícími k upevnění rostlin k podkladu. Úponky vytvářejí na koncích malé zduřeniny pokryté lepkavou hmotou. Při styku s podložkou se přilepí a přemění se v ploché terčíky, pomocí kterých je dřevina velmi dokonale upevněna i na zcela hladkém podkladu. Vlastní úponka se po přilepení vlnovitě prohne, a tak se vlastně zkrátí a přitáhne výhon ještě těsněji k podkladu (Burian, 1997).

Opěrné konstrukce díky úponkám s adhezivními terčíky tyto dřeviny nevyžadují. Povrch může být zcela hladký, vždy však musí být dostatečně pevný a soudržný. Vápenné omítky musí být dokonale karbonizované a nesmějí se stírat. Na obílených stěnách většinou adhezivní terčíky nedrží (Burian, 1997).

Vzpěrné dřeviny

Vzpěrné dřeviny jsou nejméně přizpůsobené pro popínavý růst. Nevytvářejí žádné specializované orgány sloužící k přichycení a o podklad se jen opírají svými dlouhými šlahounovitými větvemi. K zaklesnutí jim slouží trny nebo krátké kolmo odstáté větvíčky (Burian, 1997).

Tyto dřeviny se neobejdou bez opory, na konstrukci je musíme vyvazovat popřípadě výhony provlékat (Burian, 1997).

Úponkaté dřeviny

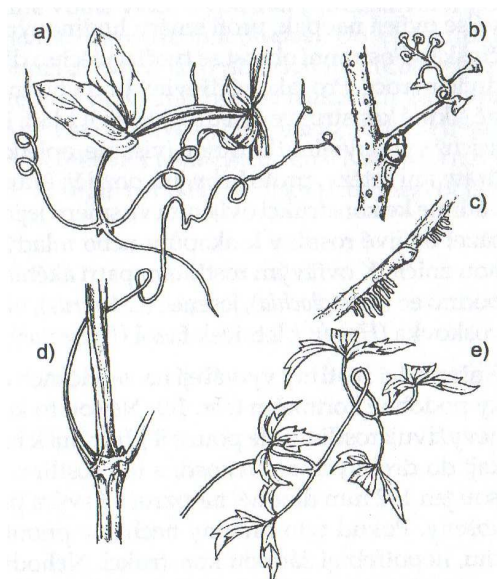
Úponkaté dřeviny šplhají vzhůru pomocí úponek. Úponky jsou přeměněnou částí listu nebo postranních stonků, v některých případech jde o přeměněný řapík. Úponka může být jednoduchá nebo rozvětvená. Většinou se spirálovitě obtáčí kolem opory, čímž přidržuje rostlinu na konstrukci (Součková, 2000).

Podle délky a hustoty úponek volíme i konstrukci (Součková, 2000).

Ovíjivé dřeviny

Ovíjivé pnoucí dřeviny nevytvářejí žádné specializované přichycovací orgány, mají však pro tento účel přizpůsobené celé výhony, které se ovíjejí kolem podkladu (Burian, 1997). Mohou být pravotočivé nebo levotočivé (Součková, 2000).

Na žádné ploše se samy nedokážou přidržet a na fasádě proto vyžadují vybudování opěrných konstrukcí (Burian, 1997).



Obr. 1 Různé způsoby popínání pnoucích rostlin:
 a) hrachor (*Lathyrus*), b) přísavník trojčpý (*Parthenocissus tricuspidata*), c) břečťan obecný (*Hedera helix*), d) réva (*Vitis*), e) plamének (*Clematis*)

Obrázek 5: Různé způsoby popínání pnoucích rostlin (Součková, 2000)

3.5.1.2 Vertikální zahrady

Odpoutáním rostlin od zemského povrchu se značně rozšířilo využívání nové technologie konstrukcí a tím i používání různých růstových forem rostlin. Do vertikální stěny lze vysadit keře, trvalky, traviny, cibulnaté a hlíznaté rostliny a mechy (Pfoser, 2011).

Vertikální zahrady lze podle Pfoser (2011) rozdělit na:

- pěstování v horizontální ploše - policový systém
- pěstování ve vertikální ploše - modulární systém
- plošná konstrukce

Policový systém

Policové systémy mají na stěně předvěšené nádoby či koryta, ve kterých se rostliny pěstují obdobným způsobem jako mobilní zeleň v terestrické úrovni či na plochých střechách (Pejchal, 2011).

Modulární systém

Umožňují pomocí prefabrikovaných prvků zavěšovaných na nosnou konstrukci celoplošně pokrýt stěnu, na kterou mohou být instalovány s předem v nich předpěstovanými rostlinami, v případě potřeby mohou být i poměrně snadno vyměňovány (Pejchal, 2011).

Prostředím pro rostliny jsou nejčastěji:

Kazety z kovového či umělohmotného pletiva, vyplněné pěstebním substrátem. Využívají se materiály používané v produkčním zahradnictví v hydroponických systémech (kamenná vlna, recyklované textilie, formaldehydová pěna, mech a kokosové vlákno) nebo podobné materiály využívané pro extenzivní ozeleňování střech jako jsou drobný štěrk z porézních vulkanických materiálů a recyklovaných cihel a drcená zrna expandovaného jílu (Pejchal, 2011).

Substrátové desky z modifikovaných pěnových hmot nebo minerálních vláken (Pejchal, 2011).

Žlabové systémy vyplněné obvykle substrátem obdobných vlastností jako při extenzivním ozeleňování střech (drobný štěrk z porézních vulkanických materiálů a recyklovaných cihel, drcená zrna expandovaného jílu) (Pejchal, 2011).

Porézní povrchy jako nosné médium pro rostliny. Nejčastěji se používají keramické či kamenné desky (travertin) (Pejchal, 2011).

Plošná konstrukce

Rostliny mohou být vysazované až po instalaci podkladových materiálů, kterými jsou speciální netkané textilie. Případná výměna rostlin je u této techniky komplikovaná (Pejchal, 2011).

Tento typ konstrukce lze ještě rozdělit na:

Textilní systémy ze dvou vrstev netkané textilie, z nichž vnější má štěrbiny pro výsadbu rostlin (Pejchal, 2011).

Nejznámějším představitelem tohoto systému je francouzský botanik Patrick Blanc. Více než 20 let experimentů a pozorování divoké přírody po celém světě ho přivedlo na myšlenku vytvoření vertikální zahrady bez použití substrátu. Tento systém, známý pod názvem „Mur Végétal“, si nechal patentovat. Konstrukce se skládá ze svíslého pevného povrchu a textilie, která zadržuje vodu (Blanc, 2012).

Patrick Blanc používá a preferuje na vertikálních stěnách určité typy rostliny. Na vrchol stěny umísťuje rostliny rostoucí na vrcholu skal, jako jsou konifery, *Cotoneaster*, *Buddleja*, *Berberis*, *Abelia*. O kousek níž sází rostliny ze skalnatých svahů, příkladem může být *Lonicera*, *Hydrangea*, *Deutzia*, *Bergenia*, *Corydalis*, *Sedum*, *Carex* a jiné. Úplně dolů dává rostliny vyskytující se v podrostu nebo v sousedství lesních potoků - kapradiny, *Heuchera*, *Tiarella*, *Saxifraga*, *Pilea*, *Boehemeria*, *Soleirolia*, *Epimedium*, *Luzula*, a samozřejmě *Iris sibirica*. Aby skupina rostlin vypadala věrohodně, umísťují se v klesající křivce nebo téměř ve vertikálních liniích, stejným způsobem kolonizují rostliny ve skalní štěrbině v přírodě (obrázek 6). Také není dobré podceňovat strukturu celé kompozice, vhodná kombinace rostlin přisedlých s rozvolněnými a rostoucími do prostoru působí příjemným dojmem (Blanc, 2012).



Obrázek 6: Porušené diagonální linie umožnili rostlinám zakořenit na místech, kde byl přístup vody a humusu. Národní park Bukhansan, severně od Seoul, Jižní Korea. (Blanc, 2012)

Důležitou podmínkou pro udržení rostlin v živém stavu je voda, její přísun nesmí být přerušen. Při výpadku elektrické energie musí být k dispozici náhradní zdroj. Péče o vertikální zahrady spočívá v pravidelné kontrole, která se provádí jen několikrát do roka. Některé druhy nepotřebují vůbec žádnou péči, zvláště ty, které rostou v růžicovité formě, kdy vytváří nové listy, zatímco ty staré odumírají. Na druhou stranu druhy se silnými stonky, jako jsou keře, musí být seříznuty jedenkrát do roka, aby nebyly příliš dlouhé. Větve nesmí být delší než 1,8 m, jinak se těžiště rostliny přesune dál od podpůrné konstrukce. Plevel se téměř nevyskytují, díky vertikálnímu postavení a hustotě sázení. Přístup ze země vyžaduje vždy žebřík nebo posunovací plošinu. U zahrad vysokých 10 a více metrů je vždy potřeba pojízdná plošina, pro velmi vysoké zahrady je přístup obtížný, proto se údržba provádí svrchu pomocí lan a plošin (Blanc, 2012).

Systémy z textilie a substrátu, ve kterých je vhodný substrátový materiál svrchu kryt netkanou textilií se štěrbinami nebo kruhovými otvory pro výsadbu rostlin (Pejchal, 2011).

Porézní povrchy stěn jako bezprostřední nosné médium pro rostliny (Pejchal, 2011).

3.5.1.3 Kombinace pnoucích rostlin a vertikální zahrady

Možná je i kombinace obou způsobů. Pnucí rostliny lze použít pro vytvoření ucelené zelené plochy, která se může zpestřit předsazenou konstrukcí s výrazně odlišnou kvetoucí rostlinou. Kromě výrazného rozšíření sortimentu použitelných druhů rostlin a prostorové modelace, tvoří výhodu i opěrná konstrukce, která vymezujeme prostor pro rostliny, tím odpadá pozdější omezování růstu rostlin (Burian, 2012b).

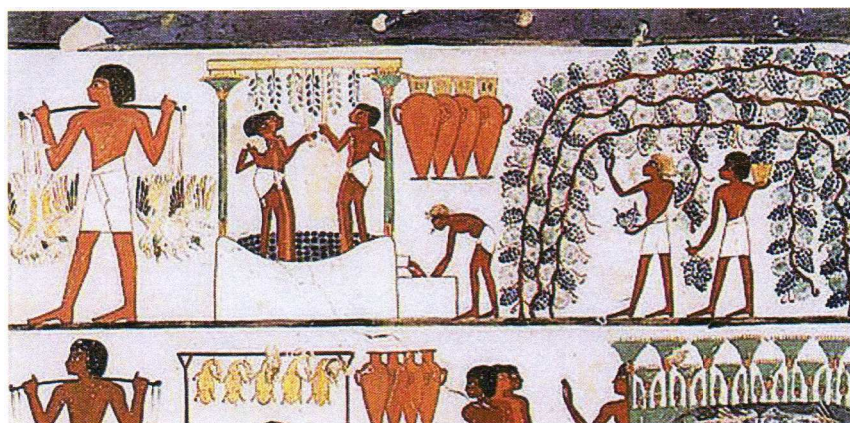
3.5.2 Historie použití

Používání pnoucích dřevin pro užitkové, ale i okrasné účely, můžeme vystopovat už od starověku (Žďárský a kol., 2008).

Pnucí rostliny

Starověk

Písemné zmínky o pěstování vinné révy se datují až do doby 3 500 let př. n. l. Staroegyptské vinice používaly konstrukci typu pergoly. Oporou pro révu tvořily řady sloupů, nesoucích rošt trámů (krokví). Sloupy byly buď dřevěné anebo zděné a omítané. Kromě toho se réva pěstovala v keřovém tvaru nebo vyvazovaná ke stromům (Olšan, 2011a).



Obrázek 7: Sklizeň hroznů vinné révy a lisovna jsou zachyceny na nástěnné malbě v hrobce úředníka Nakhta, 1400 let před naším letopočtem (Olšan, 2011a).

V antickém Řecku byly v zahradách zřizovány cesty kryté pergolami (loubími) porostlými vinnou révou nebo břečťanem. Zřejmě z Řecka převzali tradici zakládání loubí a laťových konstrukcí staří Římané. Pergoly v zahradách starořímských vil poskytovaly, kromě stolních hroznů a vůně růžových květů, především příjemnou procházku ve stínu. Pergoly se uplatnily i jako prvek dotvářející veřejná městská prostranství (Olšan, 2011a).

V období antiky nebylo pěstováno mnoho druhů pnoucích dřevin. Upřednostňovaly se rostliny stálezelené. Břečťan byl velmi často vysazován ke kmenům platanů. Spolu se svlačcem byl využíván také pro vytváření girland mezi kmeny stromů. Další pěstovanou rostlinou byla lagenárie (*Cucurbita lagenaria* L.), která se vysazovala k prutům (tyčím) a nechávala se také šplhat po stavbách (Olšan, 2011a).

Středověk

Po zániku Západořímské říše nastalo období zmatků a pustošení civilizované části Evropy barbarskými dobyvateli. Zahradnictví jako odborná disciplína začínala „vstávat z popela“ až v 8. a 9. století díky úsilí vzdělaných mnichů (Olšan, 2011b).

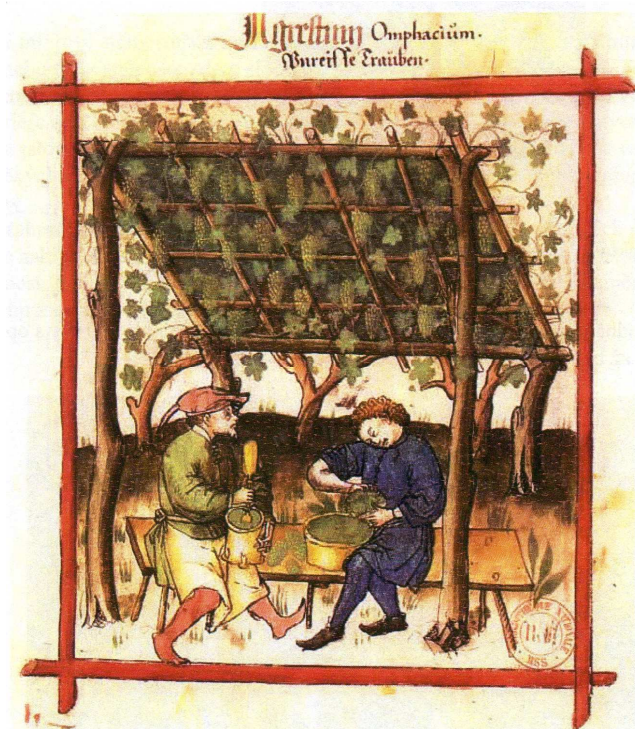
V době středověkých opevněných sídel nebylo v rámci hradeb na zeleň dostatek místa. Výjimku však tvořily vrchnostenské či církevní dvory a klášterní areály. A právě klášterní zahrady byly možná nejvýznamnějším zeleným prvkem středověkých sídel (Kupka, 2006). Vymezovaly se zdí, pevným dřevěným plotem (tyčkovým nebo proplétaným z větví) případně liniemi z živých plotů. Ploty byly porostlé (pnoucími) rostlinami. K opoře z dřevěných konstrukcí (plotů) se vysazovaly ovocné stromy a pěstovaly se v plochých tvarech ve formě špalířů (Olšan, 2011b). Uvnitř areálu se soustředily jak hospodářské objekty, tak okrasné

i užitkové zahrady - ovocnářské, zelinářské, lékárnické, vinice (obrázek 8) či chmelnice (Kupka, 2006).

Středověk převzal z antiky konstrukci pergol a loubí nejen pro pěstování vinné révy, ale i jako oceňovaný prvek zahrad. V hradních zahradách byla zřizována loubí s plochou i klenutou střešní konstrukcí, porostlá vinnou révou a růžemi. I v měšťanských zahradách se už tehdy vysazovaly k besídkám a loubím zimolez (*Lonicera sp.*) a růže (*Rosa sp.*) (Olšan, 2011b).

Pnoucí rostliny se v období středověku objevovaly i na fasádách budov. K jejich opoře sloužily dřevěné mřížové stěny (mříže svázané z neopracovaných tyčí a prutů) umístěné volně v prostoru zahrady nebo připevněné ke zdi (Olšan, 2011b).

Sortiment: růže (*Rosa sp.*), lagenárie (*Cucurbita lagenaria*), břečťan (*Hedera sp.*), vinná réva (*Vitis sp.*), zimolez (*Lonicera sp.*), ostružiny (*Rubus sp.*) (Olšan, 2011b).



Obrázek 8: Knižní malba z rukopisu rodiny Corutti, Verona okolo 1375 (Olšan, 2011b).

Renesance

Renesanční zahrada vyrůstala ze základů zahrad středověkých. Geometrická pravidelnost a symetrie, racionalita a přísné zákony jsou jejím typickým znakem. Za hradbami

i uvnitř města při hradbách ještě zbývají místa volné přírody, vinic, sadů a starších zahrad, vhodných pro zakládání nově koncipovaných zahradních děl (Kupka, 2006).

Výrazným znakem renesance byl nový vztah k zeleni a zahradě. Zahrada se stala vyjádřením renesančního životního postoje, útočištěm, místem určeným pro poezii, filozofování a lásku, místem diskusí a rozjímání. Byla pokračování domu, společně tvořily jeden celek (Kupka, 2006), který mohl být propojen lodžemi a terasami (Olšan, 2011c).

Zahrady byly uzavřené zdmi a členěné cestním křížem na čtyři čtvercová pole. Záhony byly vyvýšené nad okolní chodníky, v zahradě se stavěla loubí a pavilony. K rozčlenění prostoru zahrady se používaly plůtky (špalíry) ze svázaných tyčí nebo zhotovené z latí. Plůtky sloužily jako opora pro pnoucí rostliny nebo k nim byly vyvazovány větve keřů. U zdí zahrad se pěstovaly rostliny vyvazované k opěrným konstrukcím připevněných na zdech. Nejčastěji se jednalo o ovocné rostliny (Olšan, 2011d).

Ve francouzských renesančních zahradách se setkáváme se starým kompozičním schématem zahrada – loubí. Loubí byla situována po obvodu pravoúhlých ploch (záhonů) zahrady, obvykle přistavěna k zahradním zdem. Nosné části střechy loubí byly doplněny hustšími trelážovými mřížemi, které poskytovaly dobrou oporu pnoucím rostlinám. Také boční stěny pokrývaly větve keřů připevněné k treláži. Dlouhá tunelová loubí byla na kompozičně důležitých místech přerušena pavilony. Z pnoucích rostlin byly k loubím vysazovány zimolezy (*Lonicera sp.*), růže (*Rosa sp.*), vinné révy (*Vitis sp.*) nebo lagenárie (*Cucurbita lagenaria*) (Olšan, 2011d).

Baroko

Ve městech i mimo města se ve vazbě na šlechtická sídla budovaly krásné barokní zahrady. Většina těchto zahrad se díky překotnému růstu intravilánu postupně ocitla na okraji městského centra nebo přímo v centru a dnes tvoří kostru městské zeleně (Kupka, 2006).

Rostliny respektive vegetační prvek v barokních zahradách získal více než dříve možnost spoluvytvářet prostor. Rozvolnila se návaznost rostlin na stavební objekty v zahradě a na architekturu paláce. V barokní zahradě se objevovaly nové typy vegetačních prvků – vysoké tvarované živé ploty, boskety, stromořadí a aleje. Váha pnoucích rostlin v kompozici zahrady obecně poklesla. Pnoucí dřeviny byly vysazovány ke stavbám a prvkům malé

zahradní architektury. Podél spodní části vysokých zelených stěn a živých plotů byly zřizovány plůtky, které mohly být přizdobeny pnoucími rostlinami (Olšan, 2011e).

Chodbová loubí byla postupně nahrazena alejemi stromů. V architektonickém řešení interiérů bosketů se uplatňovaly stále více zahradní stavby trelážové konstrukce, která byla vzdušná a nabízela působivou hru světla a stínu, filtrovaného jednak mřížovou konstrukcí, ale také pnoucími rostlinami, jež se po ní pnuly. Od počátku 18. století byly umělá loubí a obecně trelážové stavby nahrazovány jednoduššími přírodními loubími. Byly vysazovány ze stejného materiálu jako živé ploty a vysoké tvarované stěny. Tím se zároveň snižovala možnost využití pnoucích rostlin v kompozici zahrad (Olšan, 2011e).

V období baroka podléhaly formální úpravě i kuchyňské zahrady. Sloužily k produkci ovoce a zeleniny, ale zároveň musely být vhodné k procházkám panstva. Na dlouhých klenutých loubích se pěstovaly tykve (*Cucurbita sp.*) a kdouloně (*Cydonia oblonga*). Ovocné stromy se kromě vysokokmenných a polokmenných tvarů pěstovaly v malých tvarech, na opěrné konstrukci nebo u zdí na dřevěném mřížoví (Olšan, 2011e).

Sortiment pnoucích rostlin nebyl v barokních zahradách příliš široký. Umělá loubí, pavilony a trelážové stěny pokrýval loubinec pětilistý (*Parthenocissus quinquefolia*), zdobily je vyvazované růže (*Rosa sp.*), zimolezy (*Lonicera caprifolium*). Z jednoletých druhů se pěstovala lichořeřišnice (*Tropaeolum majus*), svlačec (*Convolvulus sp.*) a povijnice (*Pharbitis purpurea*) na lehkém dřevěném mřížoví nebo u ozdobných tyčí (Olšan, 2011e).

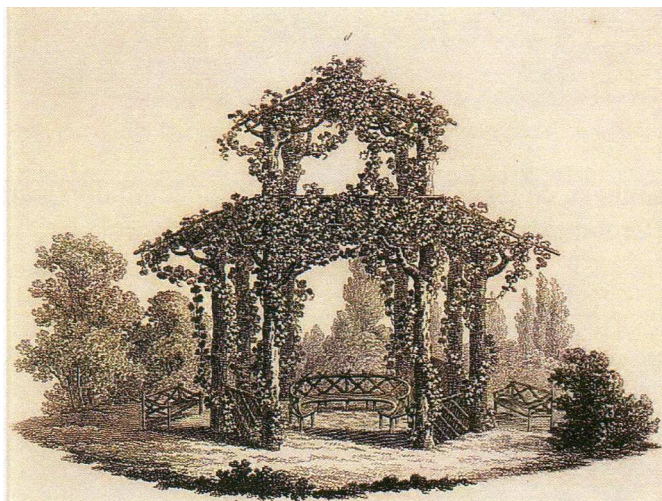
Klasicismus

V 17. století došlo ke změně ideálu zahradní a parkové tvorby, objevující se v koncepci tzv. „anglické zahrady“, jako reakce na formální parky francouzského typu. Anglická zahrada tvoří základ pro krajinářský park 19. století (Kupka, 2006).

V průběhu téměř celého 18. století existovaly vedle sebe formální i přírodní zahrady. V poslední čtvrtině 18. století byla již zahrada vytvořená podle „přírodního vkusu“. Do poloviny 19. století byla zavedena klasifikace zahrad, na naturalistický, klasicistní a romantický typ. Tyto vývojové fáze se překrývaly, někdy vznikaly odlišné slohové formy současně v jednom objektu (Kupka, 2006). Starší barokní a neoklasicistní zahrady se přestavovaly nebo se měnil jejich architektonický výraz mimo jiné i použitím pnoucích rostlin (Olšan, 2011f).

Ve srovnání s obdobím baroka našly pnoucí dřeviny v přírodně krajinářských zahradách a parcích více možností svého uplatnění. Zpočátku se pnoucí rostliny objevovaly na průčelí domů na laťových opěrných mřížích, kde byl růst rostlin ještě regulován řezem. Vysazovaly se také k popnutí holých kmenů, k oplocení zahrady nebo jako solitérní rostliny na opěrných konstrukcích v trávnickové ploše (Olšan, 2011f).

Tvůrci romantických krajinářských zahrad a parků na konci 18. století a v první polovině 19. století usilovali o docílení emocionálního působení a malebnosti zahradní kompozice. Často se v zahradách i parcích využívalo doplňkové architektury a drobných zahradních staveb (obrázek 9), sloužící k pokrytí pnoucími rostlinami (Olšan, 2011f).



Obrázek 9: Odpočívadlo s rustikální konstrukcí porostlou přísavníkem (Grohmann, Ideenmagazin, 1836) (Olšan, 2011f)

Ze sortimentu pnoucích rostlin se nejvíce používali růže (*Rosa x francofurtana*), loubinec (*Parthenocissus quinquefolia*) a břečťan (*Hedera sp.*), který našel větší uplatnění v krajinářských zahradách, parcích a hřbitovech, na zdech kostelů. Na konci 18. století se zavádí pěstování loubince pětistého kultivar 'Engelmannii' (*Parthenocissus quinquefolia 'Engelmannii'*), podražce (*Aristolochia macrophylla*) a libenky hranaté (*Sicyos angulatus*), která byla rozšířena v první polovině 19. století (Olšan, 2011f).

V Anglii v druhé polovině 19. století se zahradníci vraceli k tradičním anglickým venkovským zahradám, pro které bylo charakteristické pěstování pnoucích dřevin na různých typech konstrukce (obrázek 10), ale i na zdech budov. I ve Střední Evropě se podporovalo použití pnoucích rostlin. Využívaly se k pokrytí konstrukcí, zdí, skal, vysazovaly se ke kmenům stromů, k zábradlí budov nebo k pokrytí povrchu půdy (Olšan, 2011g).



Obrázek 10: Pergola v zahradách Bois des Moutiers (Francie), stylizace starých anglických „cottage garden“.
Autorem je Gertrude Jekyll (Olšán, 2011g).

Vznik a rozvoj veřejné zeleně

V 19. století došlo k rychlé urbanizaci a růstu počtu městského obyvatelstva. Zahušťovala se městská jádra, parcelovaly se soukromé okrasné i užitkové zahrady, paláce se přestavovaly na činžovní domy, zastavovaly se volné plochy zrušených hřbitovů a zahrad zrušených klášterů, zaplňovaly se dvory obytných bloků. Sídla překračovaly své hradby, které jsou ve většině měst bořeny. Budovaly se rozlehlá průmyslová předměstí a vilové čtvrti. Zeleně ve městě neustále radikálně ubývalo. V souvislosti s osvícenstvím, rozvojem medicíny a hygienickými požadavky na životní prostředí se měnil pohled na význam zeleně uvnitř města. Byl poznán příznivý vliv parku na městské prostředí. Zeleň se již záměrně a uvědoměle zapojovala do městského organismu. Zprvu se jednalo o úpravu zapomenutých zákoutí, nevyužitých prostorů náměstí, míst po zrušených hřbitovech a podobně. Postupně se novým tvorebným prvkem plánovitého rozvoje města stal veřejný městský park, sad či zahrada. Vědomě zakládaný městský park pak umožnil krátkodobou rekreaci obyvatelstva a alespoň částečně plnil žádoucí ozdravný účinek mizejících ploch zeleně, která nabývala stále více i význam společenský (Kupka, 2006).

Prvním krokem k veřejnému parku bylo zpřístupňování císařských, královských a šlechtických zahrad a parků. Poté došlo ke zveřejňování stávajících zahrad a parků, ale i zakládání nových soukromých zahrad a parků určených přímo pro veřejnost. Posledním stádiem na cestě k veřejnému parku v dnešním slova smyslu je veřejný park založený

z veřejných prostředků. Vedle větších parků vznikala celá řada menších parčíků, zejména na náměstích, drobné sadové úpravy a výsadby stromořadí (Kupka, 2006).

Vertikální zeleň

Během minulého století jsme ztratili smysl pro osázené stěny, pravděpodobně kvůli podpoře původních čistých linií moderních staveb místo stěn pokrytých vegetací. Situace byla jiná v Británii na přelomu 20. stol., kde byla umělecká a řemeslná činnost poháněná romantickými představami tradiční venkovské zahrady. Navnadění majitelé domů se zahradami dovolili zahradním stěnám, aby je pokryli polštáře plazivých a trsnatých rostlin. Jeden z impozantních zahradnických postav té doby, William Robinson, ji věnoval samostatnou kapitolu své knihy „Anglické rozkvetlé zahrady“, která prováděla celé generace zahradníků v osazování stěn. Ve skutečnosti považoval stěny určitým způsobem za lepší prostředí pro skalničky než důmyslně vytvořené skalky, protože omezenost půdy a drsné prostředí kamenné stěny představují menší nebezpečí, že budou skalničky obrůstány plevely. Další důkaz oblíbenosti osazování stěn byla publikace z roku 1901, Stěnové a vodní zahrady od další významné zahradnické postavy tohoto období, Gertrude Jekyll. Vytvářela často složité podúrovňové a terasovité zahrady pomocí rozsáhlých osázených skládaných kamenných stěn. Její slavná spolupráce s architektem Edwinem Lutyensem změnila Viktoriánskou dobu záměrným děrováním opěrných zdí a necháváním mezer ve spárách dlažby, další pokrok k Jekyllině osazování. Odkaz byl převážně zapomenut, vyhlazen s příchodem čistoty modernistů, a my jsme nyní ponechali příměstské skalky jen jako chmurnou vzpomínku na dřívější časy (Dunnett, Kingsbury, 2008).

I u nás byla snaha ozelenit vertikální stěny. Příkladem může být mechová stěna v interiérech osazovaná různými epifyty (Burian, 2012b) nebo též v exteriérech osázené letničkami. Také sem lze zařadit „vertikální skalku“ vytvořenou v Botanické zahradě a arboretu Mendelovi univerzity v Brně (Pejchal, 2011).

3.5.3 Princip konstrukce

Pnoucí rostliny

Opěrné konstrukce je třeba budovat z kvalitního materiálu s dlouhou životností. Opravy a ošetřování konstrukcí s porostem pnoucích dřevin je velmi obtížné a většinou je lze realizovat jen za cenu radikálního ořezání porostu. Velká rozmanitost pnoucích dřevin

se odráží i v různých požadavcích jednotlivých skupin pnoucích dřevin na opěrné konstrukce a proto typ konstrukce musí odpovídat mechanismu, kterým se pnoucí dřevina přidržuje (Žďárský a kol., 2008).

Únosnost konstrukce musí být dostatečná s ohledem na síly, kterými bude konstrukci zatěžovat plně vyvinutý, dospělý porost. Na druhé straně zbytečně předimenzované, příliš robustní konstrukce mohou působit neadekvátně a jsou zbytečně drahé. Posouzení skutečného zatížení konstrukce není úplně jednoduché. Vedle vlastní hmotnosti budoucího porostu hrají určitou roli i další faktory, které zatížení konstrukce zvyšují – srážky, které ulpí na listech, námraza či namáhání větrem. Na druhou stranu i u pnoucích dřevin vykazují starší větve značnou tuhost a únosnost, a na konstrukci se proto přenáší jen část zátěže. V některých případech se dokonce stává pnoucí dřevina z větší části samonosná a stojí, i když původní opora zanikne. V této schopnosti se ale jednotlivé pnoucí dřeviny výrazně liší – velmi pevné stonky s postupem času buduje *Hedera*, *Campsis*, *Parthenocissus tricuspidata* či *Vitis*, tedy úponkaté a kořenující druhy. Naopak u ovíjivých druhů prostorové uspořádání stonku do spirály značně snižuje schopnost rostliny udržet se bez opory (Žďárský a kol., 2008).

Vzpěrné

Vzpěrné pnoucí rostliny potřebují určitou pomoc ve formě provlékání nebo někdy i vyvazování (Žďárský a kol., 2008). Na tvaru a uspořádání konstrukce příliš nezáleží (Burian, 1997), ale vhodně tvarovaná konstrukce může usnadnit provlékání výhonů, které pak už není třeba vyvazovat (Žďárský a kol., 2008).

Úponkaté

Nejvhodnější konstrukcí je jemnější mříž nebo síť. Schopnost úponek obepnout konstrukci je limitována velikostí profilu, z jakého je konstrukce zhotovena. Vhodný je materiál do průměru maximálně 20 x 30 mm nebo slabší. V případě listových úponek je lepší použít profily do průměru maximálně 8 mm. Vyhovující velikost ok mříže je mezi 100 x 100 až 200 x 200 mm. Odstup od zdi stačí 30 až 50 mm (Žďárský a kol., 2008).

Ovíjivé

Konstrukce pro tyto dřeviny by měly být tvořeny převážně svisle orientovanými prvky. Jednotlivé svislé prvky není účelné umísťovat příliš hustě, optimální vzdálenost je mezi 500

až 700 mm. Vhodný je i větší odstup od stěny (150 – 300 mm), rostoucí výhony potřebují k ovíjení určitý volný prostor. Ke zhotovení konstrukce lze použít libovolný materiál opatřený protiskluznými prvky, na konstrukcích z hladkého materiálu rostliny kloužou (Burian, 2012).

Na Českém trhu působí firma Cabletech s.r.o., která projektuje a realizuje konstrukce pro pnoucí rostliny. Konstrukce je složena z kotevních prvků upevněných do fasády, ocelových lan nebo sítí (obrázek 11), záleží na použití druhu rostliny, a pomocných komponentů (Louda,Cabletech).

Také mezinárodní firma Carl Stahl & spol, s.r.o. s pobočkou v Praze (CarlStahl) nabízí podobné komponenty jako firma Cabletech s.r.o..



Obrázek 11: Ocelová síť s pnoucí rostlinou, skladová hala v Komorovicích u Humpolce (Louda,Cabletech).

Vertikální zahrady

Policový systém

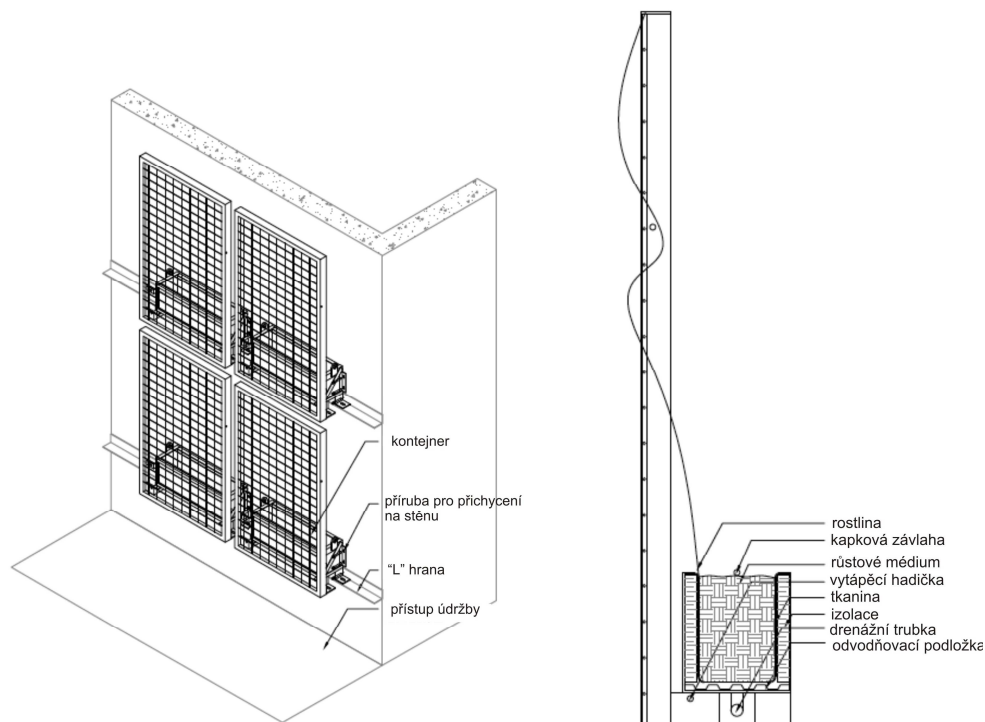
Firma Helix – Pflanzensysteme vytváří vertikální zahrady kombinací policového systému s použitím pnoucích dřevin pod firemním označením Systeme Elata (obrázek 12). Základem jsou kovové nádoby pověšené na fasádě nebo montované na nosné konstrukci

před fasádou. Nádoby jsou 3,9 m dlouhé osázené předpěstovanými rostlinami na kovové konstrukci (1,8 m vysoká), rozměry osázené nádoby jsou 3,9 x 2,35 m. Mohou se skládat vedle sebe i nad sebe. Pro optimální ozelenění je nutná automatická závlaha (Helix – Pflanzensysteme).



Obrázek 12: Montáž a detail systému Elata (Helix – Pflanzensysteme)

Podobnou konstrukci používá i firma GSky Plant Systems Inc. Konstrukce se skládá z nerezového květináče (750 x 1250 mm) a opory pro pnoucí rostliny (obrázek 13). Květináč je tepelně izolován a doplněn o vytápěcí trubku, tak je chráněn kořenový systém před promrznutím a tepelnými výkyvy. Květináč s oporou se montuje buď přímo na zeď, nebo na kovové molo upevněné na zdi. Zálivka se provádí formou automatické kapkové závlahy (GSky Plant Systems Inc.).



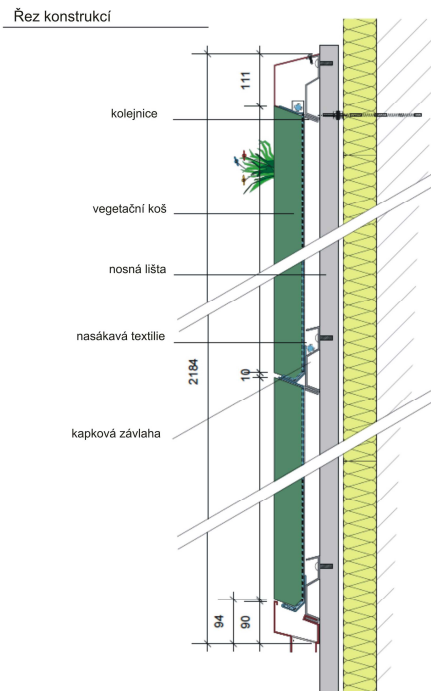
Obrázek 13: 3D pohled a řez konstrukcí GSKy Plant Systems Inc. (GSKy Plant Systems Inc.)

Modulární systém

Kazety

Firma Optigrün uvádí na trhu kazetový systém se speciálním substrátem (obrázek 14). Kazety jsou tvořené hliníkovým rámem o velikosti 1000 x 600 mm a hloubce 60 mm, vyplněné substrátem pro vertikální zahrady. Povrch prefabrikované kazety je uzavřen kovovou mříží s před vytvořenými místy pro osázení rostlinami. Podle přání zákazníka lze přizpůsobit barvu kazety nebo vložit různobarevné kamínky či sypké materiály pod kovovou mříž jako dekoraci. Kazety se zavěšují na horizontální kovové lišty, s minimální nosností 80 kg na m², připevněné ke stěně budovy (Optigrün).

Závlahový systém má uzavřený okruh. Mezi substrátem a stěnou kazety je umístěná nasáková textilie, která rozvádí vodu z kapkové závlahy, umístěné nad kazetou nebo v nosné liště. V substrátu je umístěné vlhkostní čidlo, které aktivuje zapnutí i vypnutí automatické závlahy. Přebytečná voda steče do odvodňovacího žlábků v dolní části konstrukce, odkud se odvede do sběrné nádoby a znovu použije (Optigrün).



Obrázek 14: Řez konstrukcí firmy Optigrün (Optigrün).

Firma Helix – Pflanzensystem vytvořila ve spolupráci s firmou Karl Dieringer Metallbau typ kazetového systém vertikální zahrady Helix Systemfassade. Konstrukce z kovových nosných prvků tvoří pravidelnou čtvercovou síť s kazetami o velikosti 1100 x 1100 mm a hloubky 200 mm. Do čtvercových základů se vkládají koše s předpěstovanými rostlinami (obrázek 15). Závlahový systém je umístěn v konstrukci a na povrchu vegetačních košů. Hmotnost na m² je 90 - 100 kg. Maximální výška konstrukce je 12, 5 m (Helix – Pflanzensysteme).



Obrázek 15: Montáž předpěstovaných košů do připravené konstrukce (Helix – Pflanzensysteme).

Významná je i severoamerická firma GSKy Plant Systems Inc., která využívá kazetového systému s vlastním patentovaným substrátem pod názvem Pro Wall Systeme. Kovové kazety jsou překryté fólií nebo textilií s kruhovými otvory pro osázení rostlinami (obrázek 16) (Burian, 2012b). Upevňují se na kovové nosníky připevněné ke zdi (GSKy).



Obrázek 16: Kazety s předpěstovanými rostlinami (GSKy Plant Systems Inc).

Samostatně stojící vertikální zahrada firmy Gelsenrot (na vývoji se podílela s firmami INVENTAE VERT a Schadenberg Combi Groen B. V.) je montovaná na betonový základ na povrchu půdy. Konstrukci tvoří betonová plocha (šířce 500 mm a délce dle potřeby), kotvící svislé kovové profily vzdálené od sebe 1 m, do kterých jsou vkládané osázené kovové boxy o velikosti 1000 x 250 x 500 mm. Na horním okraji boxu je umístěna běžná hadice pro kapkovou závlahu, spotřeba vody je v tomto případě 5 l na 1 m² za 1 – 2 týdny. Boxy jsou vyložené textilií a naplněné speciálním substrátem obsahující lávu, Porlith (pálená jílová břidlice) a tvrdou rašelinu. Tato konstrukce může stát před fasádou i volně v prostoru, má možnost oboustranného ozelenění a mezi fasádou a vertikální zahradou může proudit vzduch (Dostálová, 2012).

Plošná konstrukce

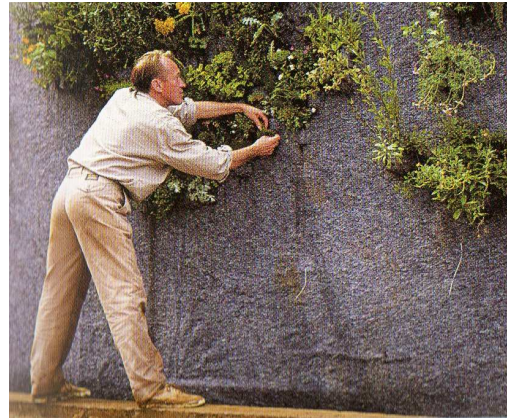
Textilní systém

Vertikální zahrada se staví za pomoci plošiny nebo lešení. Základem je ocelová konstrukce složená z trubek, které vytvářejí síť. Na tuto konstrukci se instalují PVC desky, které se následně potáhnou speciální textilií (3 mm silná) (obrázek 17). Prostor mezi konstrukcí a budovou lze vyplnit zateplovacím materiálem. Textilní materiál se nerozkládá,

protože je vyroben z akrylových vláken. Pod textilií, kde rostou rostliny, je lepší umístit ještě jeden měkčí materiál (plst), který zabrání potrhání textilie. Rostliny se k textilii připevní kořenovým systémem (obrázek 18) za pomoci pneumatické sešivačky. Hustota výsadby je 30 - 45 rostlin na 1 m².



Obrázek 17: Montáž textilního systému (Blanc, 2012)

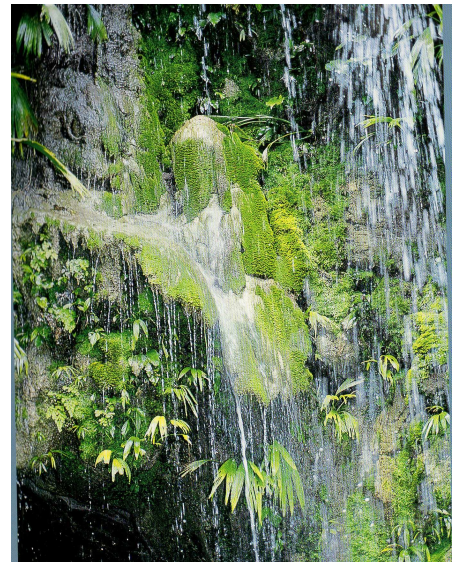


Obrázek 18: Upevňování rostlin na textilii (Blanc, 2012)

Na vrcholu se umísťuje polyuretanová hadice (obrázek 19), která má každých 10 cm otvor o průměru 2 mm, to umožňuje rovnoměrné rozprostření závlivkové vody. Ihned po instalaci rostlin na textilii je nutné je dostatečně zásobit živinami a vodou, aby se dobře rozvinul kořenový systém. Rostliny prorůstají textilií radiálně po celé ploše, tím dochází k jejich stabilnímu upevnění. Některé keře mohou dorůst větších rozměrů, aniž by docházelo ke konkurenci v příjmu vodného roztoku. Díky zavlažovací textilii a dostatečné závlivce se živiny dostanou ke každé části kořenového systému v textilii. Zavlažování vertikální zeleně je vyvinuto na principu přirozených vodopádů v přírodě (obrázek 20) (Blanc, 2012).



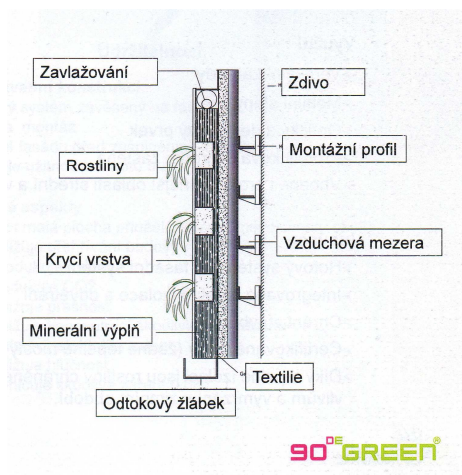
Obrázek 19: Závlažovací hadice na vrcholu konstrukce (Blanc, 2012)



Obrázek 20: Porostlé skály vodopádu v Andách ve Venezuele (Blanc, 2012).

Systémy z textilie a substrátu

Plošný systém s využitím minerální plsti jako substrátu používá firma 90^{de}Green. Závěsný fasádní systém lze umístit na jakoukoliv nosnou stěnu (obrázek 21). Vertikální zahradu lze snadno přizpůsobit rozměrům a členitosti stěny díky neprefabrikovaným prvkům. Konstrukce je složena z izolační nosné desky a dvou vrstev textilie, mezi textiliemi je vložena minerální plst, sloužící jako substrát (obrázek 22). Hloubka vertikální zahrady je 130 mm, hmotnost 110 kg na m². Prostor mezi vertikální zahradou a stěnou budovy lze vyplnit zateplovacím materiálem. Důležitá je počítačem řízená automatická kapková závlaha, která umožňuje dávkování organického hnojiva (Dostálová, 2012).



Obrázek 21: Řez konstrukcí (Dostálová, 2012)



Obrázek 22: Detail výsadby (90^{de}Green)

3.5.4 Rostlinný materiál

3.5.4.1 Pnoucí rostliny

3.5.4.1.1 Vzpěrné (šlahounovité) dřeviny

***Jasminum nudiflorum* - jasmín nahokvětý**

Jasmín nepatří mezi klasické liány, ale tvoří dlouhé a tenké výhony, které se vzpírají po oporách (Součková, 2000). Hranaté větve se zelenou kůrou se dají vyvázat až do třímetrové i větší výšky (Burian, Ondřej, 1992). List je vstřícný, trojčetný (Werk, Mehl, 1993). Kvete na loňských výhonech před vyrašením listů. Květy jsou menší sytě žluté, nevonné (Součková, 2000).

***Rosa* sp. – pnoucí růže**

Popínavé růže zahrnují skupinu kříženců, vytvářející dlouhé větve, které se vyvazují k opoře (Hurych, 1995). Jsou to velice proměnlivé, většinou opadavé a ostnitě dřeviny (Součková, 2000). Kvetou velmi bohatě, ale většinou jednorázově v červnu a červenci. Některé novější kultivary kvetou delší dobu. Mezi dlouhokvetoucí (remontující) popínavé růže patří pupenová mutace, označující se "Climbing" před vlastní názvem kultivaru. Vyžadují slunce a propustné půdy s dostatkem vápníku (Hurych, 1995).

***Rubus henryi* – ostružiník Henryův**

Je to stálezelený plazivý keř (Hurych, 1995), dorůstající v domovině až 6 m výšky, u nás asi o polovinu méně (Součková, 2000). Mladé výhony a spodní strany listů má bělavě plstnaté a trnitě. List je střídavý, trojčetný (Součková, 2000), svrchu lesklý a sytě zelený (Burian, 1997). Kvete v červnu světle růžově (Hurych, 1995).

***Rubus laciniatus* – ostružiník**

Má velmi dlouhé, zelené, silně trnitě výhony s jemně dělenými listy. Květy jsou bělorůžové, v latách. Na podzim dozrávají jedlé plody. Snáší velmi dobře sucho. Pro plody jsou vyšlechtěny beztrnné kultivary (Součková, 2000).

***Rubus x hortorum* – ostružiník beztrnný**

Ostružiník beztrnný je novým ovocným druhem, který se začal pěstovat v posledních desetiletích. Vznikl dlouholetým šlechtěním. Jeho výhony dorůstají běžně délky 3 m. Listy vytrvávají na rostlině přes zimu až do jara. Existují i kultivary se stříhanými listy. Stanoviště

vyžadují dostatečně vlhké s dobrou vyhnojenou humózní půdou a teplou slunnou polohou (Žďárský a kol., 2008).

3.5.4.1.2 Kořenující pnoucí dřeviny

***Campsis radicans* – trubač kořenující**

Trubač je vzrůstná, až 5 m vysoká dřevina (Součková, 2000). Příčepivými kořínky se dobře udrží jen na velmi hrubém podkladu, jinak se musí vyvazovat ke konstrukci (Burian, 1992). Listy jsou opadavé, lichozpeřené, vstřícné. Kvete od července do září v koncových latách na mladých výhonech. Květ je trubkovitý, oranžový nebo žlutý (Součková, 2000). Vyžaduje slunné stanoviště s propustnou, na živiny bohatou půdou s přidavkem rašeliny (Burian, 1992, Součková, 2000).

***Campsis x tagliabuana* – trubač křížený**

Vznikl křížením *Campsis radicans* s *Campsis grandiflora* (Burian, 1997). Vzdůst je více keřovitý a méně pnoucí. Květy má zevně oranžové a uvnitř šarlatově červené (Hurych, 1995). Vyžaduje teplou a slunnou polohu se zastíněním kořenů (Burian, 1997).

***Euonymus x fortunei* – brslen Fortuneův**

Stálezelený pnoucí keř s drobnými oválnými listy. Velmi dobře se hodí na nízké zídky a jako půdní kryt do polostínu a stínu. Na hrubém podkladu se přichycuje sám pomocí příčepivých kořínků, na konstrukcích je třeba výhony občas vyvázat nebo proplést konstrukcí (Burian, 1997). Vyžaduje polostín a živnější přiměřeně vlhké půdy. Je otužilý (Hurych, 1995).

***Hedera helix* – břečťan popínavý**

Stálezelená pnoucí dřevina dosahující výšky i přes 20 m (Burian, 1992, 1997). Listy jsou střídavé, nedělené, kožovité s výraznou žilnatinou (Součková, 2000). Zajímavá je heterofylie břečťanu. Na sterilních větvích, kterými se rozrůstá, jsou listy dlanitě dělené. Fertilní větévky, které kvetou (obrázek 23) a plodí, ztrácejí popínavý charakter, jsou kratší, vzpřímené, listy jsou celokrajné a široce kopinaté (Žďárský a kol., 2008). Nejlépe se mu daří v polostínu až stínu, ale při dostatku vláhy snáší i slunce (Součková, 2000).



Obrázek 23: Květ břečťanu (*Hedera helix*)
(Foto Kateřina Visocká)



Obrázek 24: Odumřelé větve břečťanu (*Hedera*) na kmeni stromu (Foto Kateřina Visocká)

***Hedera kolchica* – břečťan kavkazský**

Vyznačuje se nápadně velkými, široce vejčitými, celokrajnými a lesklými listy. Žádá teplejší, chráněné stanoviště v polostínu až stínu s humózní, vlhčí půdou.

***Hydrangea petiolaris* - hortenzie popínavá**

Opadavá vřzstná liána, která u nás dorůstá 10 m. Podkladu se přichytává přičepivými kořínky (Součková, 2000). Dlouze řapíkatý list je široce vejčitý, pilovitý a lesklý (Hurych, 1995), který se na podzim vybarvuje žlutě. Drobné bílé květy má uspořádány v plochých květenstvích o průměru 15 – 20 cm. Po obvodu květenství jsou nápadně velké sterilní květy. Kvete v červnu až v červenci. Vyžaduje teplou polohu, polostín a hlubší, živnou, humusovitou, vlhčí a mírně kyselou půdu (Součková, 2000).

***Schizophragma hydrangeoides* – klanostěnka hortenziová**

Je podobná pnoucí hortenzii. Kvete počátkem léta. Plochá květenství upoutají především okrajovými sterilními květy, které mají jen jeden velký okvětní plátek v čistě bílé barvě. Stanoviště jí vyhovuje v teplejších oblastech v polostínu, ale snese i slunce. Vyžaduje propustné, humusovité, vlhčí půdy s přidavkem rašeliny, prospívá jí i vyšší vzdušná vlhkost (Burian, 1997).

3.5.4.1.3 Ovívivé dřeviny

***Actinidia arguta* – aktinidie význačná**

Bujně rostoucí dřevina dosahující výšky 8 m. Listy s načervenalým řapíkem má vejčité a krátce zašpičatělé, lesklé, dlouhé až 12 cm (Hurych, 1995), na podzim vybarvuje do zlatožluta. Květy jsou dvoudomé, smetanově bílé (Součková, 2000), vonné, rozkvétající v květnu až červnu (Hurych, 1995). Jedlé protáhlé plody, připomínající angrešt (Burian, 1997) dozrávají v září až říjnu. Vyžadují teplejší polohy s propustnou, vlhčí a kyselejší půdou bohatou na živiny (Součková, 2000).

***Actinidia chinensis* – aktinidie čínská**

Z aktinidií je nejznámější díky velkým plodům zvaným kiwi. Velké srdčité listy jsou na rubu rezavě chlupaté, stejně tak i mladé výhony a plody (Součková, 2000). Kvete oranžově bílými květy o průměru až 4 cm, jsou dvoudomé. Vyžadují velmi teplé stanoviště na slunci nebo v mírném polostínu s humózní dostatečně vlhkou půdou (Burian, 1997).

***Actinidia kolomicta* – aktinidie kolomikta**

Ovívivá pomalu rostoucí liána, která v našich podmínkách dorůstá 2 – 4 m (Součková, 2000). Listy má u řapíku srdčité, u samčích jedinců na špičce často bílé a později růžové (Hurych, 1995). Květy jsou drobné, smetanově bílé, rozkvétají v dubnu až květnu, ale zanikají v listech. Vyžadují propustnou kyselejší půdu s dostatkem živin a vláhy, na slunci až v polostínu (Součková, 2000).

***Akebia quinata* – akébie pětičetná**

Rychle rostoucí liána dosahující 10 m výšky. List je dělený, pětičetný, tmavě zelený, na dlouhém řapíku, v mírných zimách částečně vytrvalý. Kvete v květnu zároveň s rašícími listy. Květy jsou různopohlavné, drobné, tmavě fialové, intenzivně vonné, uspořádané v malých převislých hroznech. Na půdu není náročná, snese sucho, slunce nebo polostín (Součková, 2000).

***Akebia trifoliata* – akébie trojlistá**

Od *Akebia quinata* se liší menším vzrůstem, jen asi 6 m, tmavými květy a světle purpurovými plody (Burian, 1997).

***Aristolochia macrophylla* – podražec velkolistý**

Má mohutný růst do 20 m, zelené ovívivé výhony a velké, srdčité, celokrajné listy, dlouhé až 30 cm. Úžlabní květy jsou dýmkovitého tvaru, žlutozelené s hnědavým nádechem,

skryté v olistění. Kvete v květnu až červnu. Vyžadují polostín nebo stín s hlinitou, živnější a vlhčí půdou (Hurych, 1995).

***Berchemia racemosa* – berchémie hroznatá**

Ovíjívá, u nás asi 3 m vysoká dřevina. Má střídavé, jemné, světle zelené listy. Květy jsou drobné, bělavě zelené, v koncových rozkladitých latách, oboupohlavné. Kvetou v červenci a srpnu. Vyžadují chráněná stanoviště nebo teplé oblasti. Na půdu je nenáročná, snese slunce i polostín. V silných zimách může celá rostlina zmrznout (Součková, 2000).

***Celastrus orbiculatus* – zimokeř okrouhlostý**

Statná ovíjívá dřevina zajímavá zvláště na podzim ozdobnými plody. Dorůstá výšky okolo 10 m. Dvoudomé květy zimokeře jsou drobné, zelené a nenápadné, umístěné v úžlabních vrcholících (Hurych, 1995). Větší okrasný význam mají tmavě žluté plody s červeným semenem, které drží dlouho do zimy. Na stanoviště má malé nároky, vyhovuje mu slunce i polostín (Burian, 1997).

***Celastrus scandens* – zomokeř popínavý**

Od *Celastrus orbiculatus* se liší menším vzrůstem, delšími, špičatějšími listy (Součková, 2000) a květy v koncových latách. (Hurych, 1995).

***Fallopia aubertii* – rdesno Aubertovo**

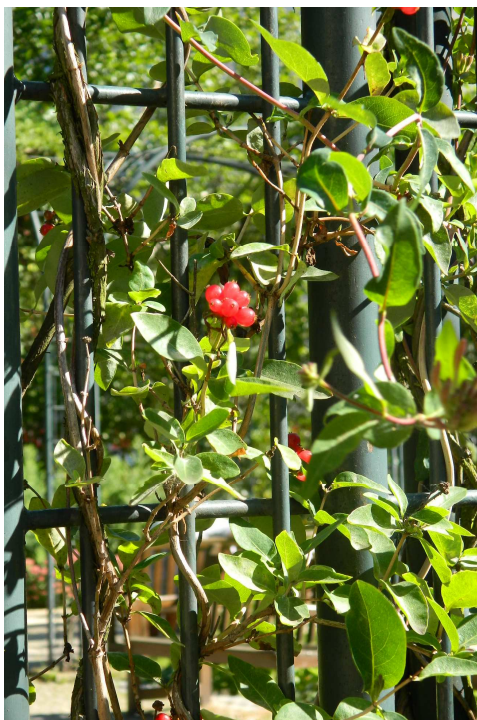
Rychle rostoucí ovíjívá dřevina dosahující výšky okolo 15 m. List má podlouhle vejčitý, u řapíku srdčitý nebo střelovitý. Kvete od června do zámrazu, drobnými, bílo zelenými květy sestaveny v latách (obrázek 26). Křídlaté nažky dlouho drží bílou barvu a působí na dálku jako květy. Je zcela nenáročná, snáší chudé půdy, sucho, úpal a znečištěné ovzduší (Hurych, 1995).

***Fallopia baldschuanicum* – rdesno baldšuánské**

Je velmi podobné *Fallopia aubertii*, květy má narůžovělé a při dokvétání růžové (Hurych, 1995).

***Lonicera caprifolium* – zimolez obecný**

Dorůstá výšky 5 m. List má široce elipčitý, vespod nasivělý, horní pár je srostlý. Žlutobílé a zevně narůžovělé květy vyrůstají v přeslenu a příjemně voní. Kvete květen až červen (Hurych, 1995). Dobře roste v polostínu a stínu. Půdu vyžaduje vlhčí a zásaditou (Součková, 2000).



Obrázek 25: Plody zimolézu (*Lonicera* sp.)
(Foto Kateřina Visocká)



Obrázek 26: Rdesno Aubertovo (*Fallopia aubertii*)
(Foto Kateřina Visocká)

***Lonicera henryi* – zimolez Henryův**

Stálezelená liána dorůstající výšky přes 5 m. Mladé výhony má plstnaté, listy kopinaté, tmavě zelené, krátce řapíkaté. Květ je menší, žlutočervený, rozkvétá v červnu a červenci (Hurych, 1995). Vyžaduje chráněné pohostinné až stinné místo s vlhčí, humózní půdou. Nesnáší sucho a sluneční úpal (Součková, 2000).

***Lonicera japonica* – zimolez japonský**

Podle Buriana dorůstá tato liána jen 2 – 3 m, Součková (2000) uvádí 4 – 5 m a Hurych (1995) asi 6 m výšky. Je to poloopadavá dřevina s podlouhle vejčitými listy, které jsou na rubu pýřité. Kveté v červenci, vonnými bílými květy s růžovým nádechem, při dokvétání žlutými (Hurych, 1995). Žádá pohostinné nebo slunné místo s humózní, vlhčí půdou (Součková, 2000).

***Lonicera periclymenum* – zimolez ovíjivý**

Ovíjivá liana dorůstající 4 m i více. Listy má vstřícné, nesrostlé, tmavě zelené, na rubu sivé. Květy jsou uvnitř žluté, vně červené, intenzivně vonné (Součková, 2000). Kveté v červnu až červenci (Hurych, 1995). Vysazuje se na slunce i do polostínu, ale nemá rád sucho (Součková, 2000).

***Lonicera x brownii* – zimolez Brownův**

Dorůstá jen okolo 3 m výšky. Listy jsou eliptické, často srostlé, na spodní straně namodralé. Květy jsou menší, úzké, zářivě oranžově červené. Kvete od května do srpna (Součková, 2000). Je nenáročný, roste na slunci i v polostínu (Burian, 1997).

***Lonicera x heckrottii* – zimolez Heckrottův**

Slabě ovívivá rostlina s růstem do 3 m výšky (Burian, 1997). Listy jsou téměř přisedlé, na rubu namodralé. Květy jsou vně růžovočervené, uvnitř žluté, silně vonné (Součková, 2000). Bohatě kvete od června do října. Nejlépe mu vyhovuje polostín, snese však i stín, může se pěstovat i v chladnějších oblastech (Burian, 1997).

***Lonicera x tellmaniana* – zimolez Tellmanův**

Roste bujně do výšky 4 (Součková, 2000) až 6 m (Hurych, 1995). Listy má tmavozelené, na spodní straně bělavě chlupaté. Květy jsou oranžově žluté (Součková, 2000), rozkvétají od května do června a někdy znovu ještě na podzim (Burian, 1997). Potřebuje velmi teplá a chráněná místa, slunce nebo polostín a dobrou zahradní půdu (Součková, 2000).

***Menispermum canadense* – lunoplod kanadský**

Levotočivá liána dorůstající 3 (Součková, 2000) až 5 m (Burian, 1997). Listy na dlouhých řapících má střídavé, hranatě laločnaté, zespodu modrozelené, na podzim se vybarvují žlutě. Drobné, nevýrazné, vonné květy jsou zelenobílé, seskupené v řídkých volných latách. Rozkvétají v červnu až červenci (Součková, 2000). Je nenáročný, vyhovuje mu polostín a půda zásobena vláhou (Hurych, 1995).

***Periploca graeca* – svidina řecká**

Ovívivá dřevina dorůstající 10 (Hurych, 1995) až 15 m (Burian, 1997). Listy má vejčité, dlouhé do 10 cm, lesklé, do opadu zelené. Květy jsou hvězdčité, červenohnědé se zeleným okrajem, rozkvétá v červnu až červenci (Hurych, 1995). Plodem jsou dlouhé měchýřky, které ukrývají množství ochmýřených semen (Burian, 1997). Vyžaduje chráněné slunné nebo polostinné místo, s propustnou a výživnou půdou (Součková, 2000).

***Periploca sepium* – svidina plotní**

Dorůstá jen asi 10 m výšky. List je sytě zelený, lesklý, na podzim zbarvuje žlutě. Na rozdíl od *Periploca graeca* má menší a méně nápadné květy a silnější plody. Vyžaduje chráněnou polohu na slunci nebo v polostínu (Burian, 1997).

***Schisandra chinensis* – klanospraška čínská**

Bujně rostoucí ovíjivá dřevina, která dorůstá až 10 m výšky. Květy jsou narůžovělé, příjemně vonící, rozkvétají v květnu až červnu (Burian, 1997). Vyhovuje jí chráněná poloha v polostínu nebo na slunci, ale ne úpal (Součková, 2000). Vyžaduje dostatečně vlhkou, humózní a propustnou půdu (Burian, 1997).

***Tripterigium regelii* – trojkřídlec Regelův**

Nenáročná ovíjivá dřevina. Listy jsou střídavé, nedělené i přes 20 cm dlouhé. Drobné, žlutobílé květy jsou sestaveny v latách až 25 cm dlouhých.

***Wistaria sinensis* – vistárie čínská**

Levotočivá ovíjivá liána, vysoká až 10 m. Listy jsou střídavé, lichozpeřené. Světle modré květy jsou seskupeny v menších hroznech, slabě voní. Kvete v květnu, někdy remontuje (Součková, 2000). Požaduje chráněné stanoviště na plném slunci s dobrou, na humus bohatou půdou a dostatkem vláhy (Burian, 1997).

***Wistaria floribunda* – vistárie hroznatá**

Pravotočivá liána s menším vzrůstem jen do 8 m. Květy jsou také menší, bílé až modrofialové, ale květní hrozny jsou velmi dlouhé a silně voní. Vyžadují chráněné teplé, slunné stanoviště a propustné, živné půdy (Hurych, 1995).

3.5.4.1.4 Úponkaté pnoucí dřeviny

***Ampelopsis aconitifolia* – loubinec omějolistý**

Dorůstá výšky 6 – 8 m. List je pětičetný (Součková, 2000), hluboce vykrajovaný, jemný (Burian, 1997). Kvete v červnu drobnými, nevýraznými květy, uspořádanými v hroznovitých květenstvích. Vyhovuje mu propustná, lehčí, písčité půda v polostínu i na slunci, ale snese i stín (Součková, 2000).

***Ampelopsis brevipedunculata* – loubinec krátkostopečný**

Úponkatá dřevina dorůstající 6 m s nedělenými, temně zelenými, trojlaločnými listy. Květ je nenápadný. Zajímavější jsou plody velikosti hrachu, zelené, stříbrné až modrofialové. Optimální je lehká a propustná půda a umístění na slunci nebo v polostínu (Součková, 2000).

***Clematis alpina* – plamének alpský**

Dorůstá výšky 1 – 2 m, je plazivý až popínavý. Květy jsou jednotlivé (Hurych, 1995), na dlouhých stopkách, zvonkovité, čtyřcípé, modré (Součková, 2000) až růžovo fialové barvy.

Kvete v květnu až červnu. Daří se mu na slunci i v polostínu v propustných půdách bohatých na humus a spíše alkalické reakce (Hurych, 1995).

***Clematis montana* – plamének horský**

Bujně rostoucí druh může dosáhnout 6 (Součková, 2000) až 8 m výšky (Hurych, 1995). List je temně zelený až purpurový (Součková, 2000). Kvete na loňských výhonech (Hurych, 1995) v květnu až červnu, květy jsou středně velké, rozevřené, bílé nebo růžové. Je choulostivější na mráz, při zmrznutí nadzemní části dobře regeneruje z kořenového krčku. Vyžaduje teplejší chráněná místa, slunné stanoviště s dostatkem vláhy (Součková, 2000).

***Clematis tangutica* – plamének tangutský**

Dorůstá výšky 3 (Hurych, 1995) až 5 m (Součková, 2000). Má jemný habitus a vyniká množstvím zlatožlutých, zvonkovitých, překlouňných květů rozkvétající od června do podzimu (Hurych, 1995). Roste na slunci i v polostínu, na půdu není náročný, ale nesvědčí mu kyselá pH půdy (Burian, 1997).

***Clematis vitalba* - plamének plotní**

Rychle rostoucí, dosahující výšky 10 m (Hurych, 1995). Listy jsou lichozpeřené s úponkovými řapíky. Květy drobné, zelenavě bílé, vonné, v bohatých latách. Kvete od července do září. Dává přednost vlhčí propustné půdě bohaté na vápník, nejlépe v polostínu.

***Clematis viticella* – plamének vlašský**

Rostlina je 3 – 4 m vysoká. Květy má růžovofialové, ploché, střední velikosti, které vykvétají od června do září. Vyhovuje mu polostinné stanoviště (Součková, 2000).

***Clematis x jackmanii* – plamének Jackmenův**

Dorůstá výšky 3 – 4 m. Jednoduché čtyřcípé květy jsou purpurové, na delších stopkách. Kvete od června do října na letošních výhonech (Součková, 2000). Vyžadují propustné, humusovité, živné, přiměřeně vlhké půdy mírně alkalické reakce. Jsou světlomilné, nesnáší však úpal, hlavně na přízemní část rostliny (Hurych, 1995).

***Parthenocissus vitacea* – přísavník křovištní**

Podobá se přísavníku pětিলistému (*Parthenocissus quiquefolia*), se kterým je i zaměňován. Rozlišuje se zejména podle mladých výhonů, které jsou zelené, má 3 – 5 ramenné mohutnější úponky netvoří přichytky, větší listy jsou vespod světlezelené a lesklé. Květenství jsou samostatná, větší, vidlicovitě větvená. Je nenáročný, daří se mu na slunci i v polostínu (Hurych, 1995).

***Smilax hispida* – přestup štětinatý**

Málo pěstovaná pnoucí dřevina se široce vejčitými listy dlouhými 10 – 15 cm, které mají rovnoběžnou žilnatinu. Kulovité květenství tvoří drobné, nazelenalé, nenápadné květy. Bujně rostoucí výhony jsou opatřeny poměrně drobnými úponkami a tenkými drobnými ostny. Nejlépe mu vyhovuje polostín a běžná, nepřilíš chudá půda (Burian, 1997).

***Vitis amurensis* – réva amurská**

Rychle a bujně rostoucí úponkatá dřevina, vysoká 6 – 8 m. Srdčité listy se třemi až pěti laloky se na podzim zbarvují červeně. Květy nevýznamné (Součková, 2000), kvetou v červnu až červenci (Horáček, 2007) plody drobné, černé, jedlé. Nenáročná dřevina na slunce i do polostínu. Půdu má raději lehčí, kamenitou nebo štěrkovitou (Součková, 2000).

***Vitis coignetiae* – réva Coignetové**

Rychle rostoucí réva, dorůstá 6 – 8 m. Spodní strana listů a mladé výhonky jsou hnědě plstnaté (Součková, 2000). Listy jsou okrouhlé až okrouhle vejčité, mělce 3 – 5 laločnaté, nepravidelně lehce zubaté, na podzim zbarvují do šarlatové až karmínově červené. Kvetou v letech v červnu až červenci. Plody jsou drobné, tmavé, nejedlé (Horáček, 2007). Nejlépe se jí daří v půdě vlhké, hlinité i těžší, na slunci nebo v polostínu (Součková, 2000).

***Vitis riparia* – réva pobřežní**

Silně rostoucí, asi 10 m vysoká réva s lysými výhony. Listy jsou trojlaločné, nepravidelné, s ostrými zářezy a hrubými zuby, zelené, lesklé, na rubu lysé (Součková, 2000), na podzim vybarvují zlatožlutě. Žlutozelené květy rozkvétají koncem května a kvetou do konce června, voní po rezedě. Plody jsou purpurové až černé, jedlé, ale trpké. Dobře roste v propustných půdách s přídavkem vápníku, snese i sucho a je mrazuvzdornější než *Vitis vinifera* (Burian, 1997).

***Vitis vinifera* – réva vinná**

Réva vinná se na vinicích udržuje řezem jako nízký pnoucí keř. Ve skutečnosti je velmi bujná, dosahuje až 20 m výšky (Burian, 1997). Listy jsou srdčité, hrubě laločnaté a zubaté. Mladé výhony lysé. Plody modré, zelené nebo červené. Prospívá v teplých výhřevných polohách, na slunci. Půda musí být lehká a propustná (Součková, 2000).

3.5.4.1.5 Úponkaté dřeviny s adhezivními terčíky

***Parthenocissus quiquefolia* – přísavník pětilistý**

Dorůstá výšky 6 - 12 m (Horáček, 2007), podle Hurycha (1995) může dorůst i přes 20 m. Mladé výhony má načervenalé, úponky jsou 5 – 8 ramenné s přichytnými destičkami. Listy má pětičetné, vespod nasivělé (Hurych, 1995), na podzim zbarvují červeně (Součková, 2000). Je nenáročný, daří se mu na slunci i do polostínu (Hurych, 1995).

***Parthenocissus tricuspidata* – přísavník trojcípý**

Rychle rostoucí dřevina dorůstající výšky až 15 m. Stejně tak roste i do šířky (Součková, 2000). List má trojlaločný, hrubě pilovitý, lesklý, na vrcholcích menší, často bez laloků (Hurych, 1995), na podzim se zbarvuje červeně. Květy jsou zelenkavé, nevýrazné, které rozkvétají v červnu a červenci. Vyžaduje teplou polohu (Součková, 2000) na slunci nebo v polostínu (Hurych, 1995).

3.5.4.2 Vertikální zeleň

Použití rostlin ve vertikální zahradě je omezeno mnoha faktory, výběrem systému vertikální zahrady, nároky rostlin nebo orientací ke světovým stranám.

Praktické zkušenosti se systémy vertikální zeleně jsou ve venkovních prostorech střední Evropy doposud minimální. Je proto možné pouze v obecné rovině upozornit na vlastnosti, které pravděpodobně ve větší či menší míře prosperitu rostlin ovlivňují (Pejchal, 2011).

Závlaha

Všechny systémy vyžadují neustálou dodávku vody během vegetace, ale i v průběhu zimy, pokud nemrzne. Většinou se používá kapková závlaha, v některých případech i rozstříkování. Nedostatek vody u rostlin může být způsoben ucpáním trysek, výpadkem energie pro automatickou závlahu nebo větší vzdáleností závlahy od sebe. Vzhledem k malé zásobě vody v kořenovém prostoru rostlin může v létě dojít k poškození nebo odumření rostlin, nejnáchylnější jsou textilní systémy a systémy s porézními povrchy.

Je nutné používat druhy s podobnými nároky, protože není možná individuální závlaha jednotlivých druhů (Pejchal, 2011).

Živiny

Z dlouhodobějšího hlediska se žádný systém neobejde bez dodávky živin. V systémech vertikální zeleně se živiny dodávají společně se zálivkou. Ani zde není možný individuální přístup k rostlinám. Důležité je i pH nosného média, ovlivněné substrátem, zálivkovou vodou a v ní obsažené hnojiva (Pejchal, 2011).

Kolísání teplot

Kořeny rostlin jsou v přirozených podmínkách chráněny proti teplotním výkyvům. U vertikálních zahrad hrozí větší a rychlejší kolísání teplot v kořenovém prostoru rostlin a tím i větší nebezpečí jejich poškození mrazem nebo vysokými teplotami, kterému napomáhá i nedostatečné provlhčení nosného média. Rozsáhlejší promrzání kořenového prostoru omezuje příjem vody a tím zvyšuje pravděpodobnost zimního uschnutí rostlin. Také rychlejší prohřívání kořenového prostoru v předjaří může způsobit předčasný nástup vegetace a tím opět rostliny poškodit (Pejchal, 2011).

Systémy vertikální zeleně je vhodné vybírat i podle způsobu rozrůstání rostlin do okolí a velikosti kořenového prostoru. Rostlinám, rozrůstající se podzemními odnožemi a kořenovými výmladky, brání v šíření textilie na povrchu systému, energie vynaložena na tento růst rostliny zeslabuje. Pro šíření kořenů je výhodné propojení kořenových prostorů u jednotlivých výsadbových míst se sousedícími, v co největší celek. Je to i předpokladem pro použití vzrůstnějších rostlin (Pejchal, 2011).

Orientace ke světovým stranám

Důležitá je orientace na světovou stranu. Stejně jako v klasickém zahradnictví, nejpřívětivější je západní orientace, zejména je-li chráněna před větrem. Západní větry však, protože jsou převládající, mohou být limitujícím faktorem při výběru rostlin. Některé rostlinné rody nemají rády východní orientaci, i když je podobná západní. Fyziologicky mají rády pozvolný nárůst denní teploty po chladném případně mrazivém ránu například v předjaří. Zdálo by se, že nejobtížnější je severní orientace. Naopak, rostlinám na plně zastíněném stanovišti nehrozí tolik vysychání, a jde-li o stanoviště chráněné před větrem, je to výborná orientace při vhodném výběru rostlin (Klusová, b). U vertikálních stěn orientovaných ke slunci dochází k extrémním hodnotám a výkyvům teploty. Rostliny použité na jižní stranu musí být výrazně odolné k vysokým teplotám, ke slunečnímu úpalu, k zimnímu poškození a tolerantní vůči suchu (Pejchal, 2011).

Také vliv okolí na rostliny může být velmi zřetelný. Budovy, stromy a další objekty v sousedství modifikují jak světelné a tepelné poměry, tak i proudění vzduchu. Uvedený vliv okolí je komplikující především v těch případech, kdy je příčinou rozdílných podmínek v jednotlivých částech stěny (Pejchal, 2011).

3.6 Příklady použití vertikální zeleně

3.6.1 Příklady z České republiky

Ve městech v Západních Čechách není pěstování pnoucích rostlin a vertikální zeleně prioritní. Samotné použití pnoucích rostlin ve veřejné zeleni se spíše zaměřuje na samopnoucí druhy, které mají nízké prvotní náklady.

Ve veřejné zeleni se samopnoucí rostliny mohou záměrně vysazovat k pokrytí nevhledných staveb, jako podrostové a půdopokryvné rostliny či pozadí pro umělecké prvky a dominanty. Nebo naopak může dojít k jejich samovolnému rozšiřování ze soukromých zahrad a pozemků, díky tomu mohou být spatřeny na starých dřevěných stožárech, na zničeném oplocení chátrajícího pozemku, na kmenech stromů a podobně.

Ve větších městech Západních Čech a v Praze jsem se informovala na stav vertikální zeleně v daném městě. Z došlých odpovědí vyplívá, že žádné dotazované město nebo městský obvod (Cheb (Kudláček, pers. comm.), Tachov, Domažlice (Bezděk, pers. comm.), Přeštice (Dvořák, pers. comm.), Nepomuk, Stříbro, Mariánské Lázně (Sladký, pers. comm.), Praha 1, Praha 2 (Müllerová, pers. comm.), Praha 3 (Fikar, pers. comm.), Praha 4, Praha 5) nevede na svém území evidenci pnoucích rostlin ani jiné vertikální zahrady, výjimku tvoří města Klatovy (Pošefka, pers. comm.), Plzeň (Nižaradeová, pers. comm.) a Rokycany (Stehlíková, pers. comm.).

Plzeň

Významné použití pnoucích rostlin ve veřejném prostoru se nachází v historickém centru města, které je ze tří čtvrtin obklopeno pásem sadů. Tyto sady vznikaly od samého počátku 19. století na místech zbouraných městských hradeb, jsou to Smetanovy, Kopeckého, Šafaříkovy a Křížíkovy sady (Místopisy). Dnešní podoba sadů se skládá z odpočívadel, smíšených záhonů a pobytového trávníku. V Křížíkových a Šafaříkových sadech ční nad odpočívadly kovové konstrukce s pnoucími rostlinami (fotografie 1 - 7).

Vysázeny jsou zde *Clematis sp.*, *Rosa sp.*, *Fallopia Aubertii*, *Lonicera sp.*, *Hedera helix*, *Aristolochia macrophylla* (Nižaradzeová, 3. září 2012, pers.comm.).

Rokycany

V současné době se v Rokycanech pěstuje přísavník trojhrotý (*Partenocissus tricuspidata*) a břečťan popínavý (*Hedera helix*), jiné pnoucí rostliny jsou pěstovány na soukromých pozemcích. V ulici U Spilky se nachází břečťan (*Hedera helix*), který porůstá část fasády městského domu a částečně roste u soukromé budovy, ze které je strháván (fotografie 8). Na budově autobusového nádraží v Jiráskově ulici se pěstuje na dvou místech břečťan (*Hedera helix*) i přísavník trojhrotý (*Parthenocissus tricuspidata*), na východní straně působí nenásilně a tvoří pozadí pro keřovou výsadbu s výrazným efektem podzimního zbarvení přísavníku (*Partenocissus*) (fotografie 9). Na jižní straně vedle vchodu do budovy roste břečťan (*Hedera*) jako popínavá i půdopokryvná rostlina. Další lokalitou je městský park U Plzeňské brány, který sloužil do roku 1931 jako hřbitov. V průběhu let se pod vzrostlými stromy uchytil břečťan jako půdopokryvná, ale i pnoucí rostlina přichytávající se kmene stromu (fotografie 10) (Stehlíková, pers. comm.).

Klatovy

V Klatovech pěstují pnoucí rostlinu na konstrukci (fotografie 11) vysázenou na renesančním dvoře za městským úřadem. Rostlina tady dotváří prostor a pozadí pro umělecké prvky (Pošefka, 6. září 2012, pers.comm.).

Praha

V Praze, jakožto hlavní město České republiky, se soustřeďuje celkově více novinek i technických vymožeností, ale ne všechny jsou financovány z městské kasy. Soustřeďují se zde pobočky a centrály velkých firem, které mají snahu vytvořit ve svém okolí příjemné prostředí se zelení.

Při výstavbě obytných domů i celých sídlišť se již počítá s veřejnou nebo i vyhrazenou zelení. Na některých lokalitách se již realizovala výsadba pnoucích rostlin na bytový dům. Příkladem je sídliště Slunečný vršek na Praze 10, kde byla v roce 2009 dokončena III. etapa sídliště (ORCO a). Záměrem projektu bylo, aby zeleň plynule pokračovala ze sousedního lesoparku přes partery a parčíky na veřejných plochách mezi jednotlivými domy až na fasády

jednotlivých objektů (fotografie 12 a 13). Na stěny domů byly navrženy stálezelené i opadavé druhy pnoucích rostlin. O zeleň by se měli starat správci budov (Horáková, 2006).

Dalším obytným domem s pnoucími rostlinami na fasádě by měl být bytový dům V Mezihoří v Praze 8, jehož předpokládaná dostavba je v roce 2013. Architektonický návrh projektu využívá existenci zalesněného valu, který obytný komplex chrání od jihovýchodu a západu. Stávající zeleň se propojuje s venkovním atriem a společně s dodanou parkovou úpravou vnitřního dvora (ORCO b). Okolí projektu je zatravněno a osázeno řadou stromů a keřů. Popínavé rostliny umístěné v gabionových koších ozvláštňují jak dvorní, tak i uliční fasádu obytného komplexu (V Mezihoří).

V Praze na Pankráci instalovala Ing. Zuzana Klusová vertikální zahradu do atrie centra Bikram Yoga (fotografie 14). Vertikální zahrada má podobu textilních kapes, do kterých se sází rostliny. Na této stěně použila rostliny, které dosáhnou efektu rychlého pokrytí plochy a různé druhy skalniček (Klusová, a).

Firma Cabletech s.r.o. instalovala po Praze i jinde lanové konstrukce pro pnoucí rostliny (fotografie 15 – 17). Konstrukce upevňují na soukromé i veřejné budovy, příkladem může být ZŠ Emmy Destinové, Praha 6; obytný soubor Slunečný vršek, Praha 10; lanové struktury v parku Lannova (fotografie 15), Praha 1; lanové treláže a ozelenění budovy ČSOB, Praha 5; tunely Mrázovka, Praha – Smíchov; MŠ Bělohorská, Praha 6 a jiné.

Další pnoucí rostliny byly vysázeny z vnější strany bytového komplexu Central Park v Praze 3. Oporou pro pnoucí rostliny (*Partenocissus quinquefolia*, *Partenocissus tricuspidata*, *Lonicera* sp.) jsou gabionové koše.

3.6.2 Příklady ze zahraničí

Na EXPO 2005 v Aichi, Japonsko, byla vytvořena světově největší zelená stěna, Bioplíce, vytvořené k ukázce rozpětí produktů a technologií ozeleňování povrchů. Ukázka zahrnovala 2 zelené věže a 2 stěny 150 m dlouhé a 15 m vysoké. Rozmanitost vegetace, včetně růží, byla zasazena do kapes vyrobených z látky, menší rostliny byly zasazeny v tašce z izolační pěny. Většina Japonských systémů má stejné rozměry a provedení – vytváří levné konstrukce – včetně panelů umožňujících rozebrání kvůli údržbě nebo opravě (Dunnett, Kingsbury, 2008).

V Japonsku se někdy používají monokultury k vytvoření působivých projektů nejlépe popsanych jako „vertikální kobercový potah“. Pokušení využít živé stěny a rostliny s různobarevnými listy k zobrazení log společností je opravdu silné. Jako monokultura čelí problémům jako všechny monokultury: nedostatek vizuální bohatosti, chudá biodiverzita, vysoké riziko celkového zhroucení kvůli problémům s kultivací nebo napadení škůdci (Dunnett, Kingsbury, 2008).

Technologie zelených stěn je v prvních fázích rozvoje v severoamerickém Pacifiku, kde vyzkoušeli mnoho přístupů. Nejúspěšnější komerční systém živé stěny je výsledkem spolupráce mezi kanadskou a japonskou společností G-Sky a Sugiko (Dunnett, Kingsbury, 2008). Společnost G-Sky vyvinula vertikální systémy pro trvalky, pro pnoucí rostliny a do interiéru pro pokojové rostliny. Svoji působnost má hlavně v Severní Americe, ale už realizovala několik systémů i Saudské Arábii (G-Sky Plant Systems).

Evropské systémy živých stěn se vyvinuly nezávisle na severoamerických a japonských technologiích. Jsou pozoruhodné tím, že nejsou modulární, možnou nevýhodou je časový harmonogram, modulární systémy jsou navíc cenově výhodnější (Dunnett, Kingsbury, 2008).

Průkopnické a experimentální evropské práce upřednostňují více náhodné rozmístění mnoha rozdílných druhů rostlin. Floristická diverzita je klíčová u velmi působivých živých stěn vytvořených francouzským badatelem a designérem Patrickem Blancem, kterému jeho znalosti jako botanikovi dovolili objevit mnoho způsobů, jak mohou rostliny osidlovat vertikální plochy ve vlhkém prostředí. Jeho metody jsou v podstatě velmi podobné těm použitým Japonci a ostatními tvůrci – variace vertikální hydroponie (Dunnett, Kingsbury, 2008).

Největší rozmach nastal právě ve Francii, díky Patricku Blancovi, ale i v Německu, Rakousku, Itálii a dalších zemích. Sídlí zde firmy propagující vertikální systémy, mezi které patří Optigreen International AG, Vertical Garden – Patrick Blanc, Jardin de Babylone, GreenWall, Green City, Helix - Pflanzensysteme, 90^{de}Green, GreenVille a další.

Některé známé stavby: Musée du quai Branly, Paříž, Vertical Garden – Patrick Blanc (fotografie 19 a 20)
Zahrada v Tulln, 90^{de}Green (fotografie 21 a 22)
Karl Dieringer Metallfassaden, Berlín, Helix Pflanzensysteme (fotografie 23 a 24)

Aichi, Japonsko, Gsky a Sugico (fotografie18)

Queens University of Charlotte, Severní Karolína, GSky
(fotografie 25)

Flover Tower, Paříž, Edouard Francois (fotografie27)

National Gallery, Londýn (fotografie 28 a 29)

4 Diskuze

Význam zeleně ve veřejném prostranství je nesporný. Zeleň má schopnost kompenzovat řadu negativních dopadů urbanizovaného prostředí, příznivě působit na fyzický i psychický stav člověka a to jak v momentálních, tak i dlouhodobých stavech a poskytnout mu možnost každodenní rekreace (Rozmanová, 2006). Důležité je to hlavně ve velkých městech, která jsou zatížena dopravou, emisemi, hlukem a klimatickými výkyvy (Pfoser, 03/2011). Lidé žijící v těchto městech si význam zeleně uvědomují, sami ji vyhledávají a podporují. Naproti tomu lidé z menších měst veřejnou zeleň vyhledávají, ale není pro ně prioritní, projdou několika ulicemi na konec města a mají zeleně kolem sebe dostatek. Toto je jeden z důvodů, proč se u nás zatím vertikální zeleň uplatňuje v tak malé míře.

Hlavním centrem využíváním těchto způsobů ozelenění je Praha. Jako hlavní město České republiky přitahuje mnoho investorů v podobě developerských společností nebo poboček mezinárodních firem, jejich zaměstnanci jsou zároveň i obyvateli města. Při zpracování této práce jsem zjistila jeden podstatný rozdíl mezi Prahou a ostatními městy v ČR. Vertikální zahrady i pnoucí rostliny využívají právě developerské společnosti při stavbě nových obytných bloků, které později spravuje pověřený správce. Více zeleně okolo domů zvyšuje nejen mikroklima okolí, ale i úroveň bydlení a tudíž i cenu nemovitosti. Na druhou stranu lidé žijící ve velkých městech mají sami zájem o navyšování zelených ploch mezi budovami. Obchodní společnosti také zlepšují okolí sídel zelení, protože příjemné a harmonické prostředí působí pozitivně na lidskou psychiku.

Správci městské zeleně tuto možnost ozelenění využívají o dost méně. V menších městech, kde se nestaví obytné domy, není konkurenční boj o zákazníka a není ani poptávka obyvatel po větším množství zeleně ve veřejném prostranství, nemá příliš velké uplatnění ani vertikální zeleň. Důležitější je pečovat o stávající zeleň a případné výsadby orientovat na stromové a keřové patro.

S použitím vertikální zeleně v zahraničí lze srovnávat asi jen Prahu, která velikostně a kulturně odpovídá městům v cizině, přesto je vůči ostatním o krok pozadu.

Pro pěstování vertikálních zahrad ve středoevropské oblasti není zatím dostatek informací. Pro podporu vertikálních zahrad chybí vhodný sortiment rostlin, jsou zde problémy se závlahou v zimě, může dojít k promrznutí nebo i uschnutí kořenového balu a ani

vyšší pořizovací náklady nezlepšují skeptický pohled na tento typ výsadeb (Pejchal, 2011; Pfoser, 09/2011).

Vhodným výběrem konstrukce lze usnadnit pěstování rostlin na stěnách budov. Používání textilního systému podle Patricka Blanca nebude mít asi v našich podmínkách takové uplatnění jako v Paříži, naproti tomu kazetový systém se substrátem by se mohl osvědčit. Možností jak zabránit zmrznutí rostliny přes zimu, by bylo vytápění vertikální zahrady (kazetových systémů). Vytápěný systém už využívá firma GSky Plant Systems Inc. pro policový systém (truhlík s oporou pro pnoucí rostliny), vytápěcí trubička je umístěna pod truhlíkem. Kořenový systém je tak chráněn před promrznutím a tepelnými výkyvy (GSky Plant Systems Inc.), díky tomu by bylo možné využívat závlahu i přes zimu.

Při výběru rostlin je důležité upřednostňovat domácí a zdomácnělé druhy. Poznatky o rostlinách z jiných vertikálních systému lze využít i při sestavování sortimentu pro české podmínky. Podle Patricka Blanca (2012) je možné do vertikálních zahrad použít rostliny, vyskytující se v přírodě na skalnatých podložích a ve vertikálním prostředí a jsou často svým výskytem ohrožené. Stěny ve městech se tak mohou stávat botanickými zahradami s typickou místní florou.

U kazetového systému je výhodou snadná výměna kazet s poškozenými rostlinami. Toho by se dalo využít pro sezónní pěstování letniček a jednoletě pěstovaných rostlin. Odpadly by tak starosti s péčí o rostliny v zimě.

Vertikální zeleň se uplatňuje v centrech velkých měst, kde pro jinou zeleň není dostatek prostoru nebo brání výsadbě inženýrské sítě nebo jako módní a estetický prvek místo šedé omítky. Jakékoliv výsadby zeleně ve městě by se měly podporovat.

5 Závěr

Pěstování pnoucích rostlin získává své příznivce nejen v rodinných zahradách, ale i ve veřejné zeleni. Využívají se na místech, kde jiný typ zeleně nelze použít, na nevzhledných fasádách nebo k oživení strohých budov. Stejně použití plní i vertikální zahrada, rozdíl je jen v sortimentu rostlin. Nabídka pnoucích rostlin je omezená, zatímco do vertikální zahrady se vysazují keře, trvalky, traviny, kapradiny, cibuloviny a hlíznaté rostliny. Jejich kombinacemi se vyjadřuje určitý záměr. Vertikální stěna podle Patricka Blanca připomíná prales a divokou přírodu, v Japonsku se klade důraz na jednoduchost s využitím monokultur, jinde se za pomoci textury a barevnosti rostlin tvoří vzory, které mají vztah k danému místu. S možností výběru z různých typů konstrukcí můžeme přizpůsobit vertikální zahradu stanovištním podmínkám, technickému stavu budovy, architektonickému záměru i podmínkám investora.

V České republice není zatím dostatek zkušeností s používáním venkovních vertikálních zahrad, je to jen otázka času, kdy se podaří vytvořit vertikální zahrada s vhodným sortimentem rostlin do našich klimatických podmínek.

6 Seznam použité literatury

Bezděk, J. 11. září 2012. pers. comm.

Blanc, P., 2012. The Vertical Garden: From Natur to the City. W. W. Norton & Company. New York. p. 208. ISBN: 978-0-393-73379-2

Burian, S., 2012a. Využití pnoucích dřevin – Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Burian, S., 2012b. Zelené fasády: typy, funkce a působení – Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Burian, S., 1997. Popínavé rostliny. Nakladatelství BRIO, spol. s r.o. Praha. s. 128. ISBN: 80-902209-4-0

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

ČSN 83 9001. Sadovnictví a krajinářství – Terminologie – Základní odborné termíny a definice. 1999. Český normalizační institut. s. 24.

Dostálová, J., 2012. GreenVille, Vertikální zahrady – Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Dunnet, N., Kingsbury, N., 2008. Planting Green Roofs and Living Walls. Timber Press. London. p. 328. ISBN: 978-0-88192-911-9

Dvořák, V. 6. září 2012. pers. comm.

Fikar, Z. 6. září 2012. pers. comm.

Horáček, P., 2007. Encyklopedie listnatých stromů a keřů. Computer Press a. s. Brno. s. 748. ISBN: 80-251-1708-8

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

Hurych, V., Slovák, J., Svoboda, S., 1984. Sadovnictví 1. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. s. 389.

Churavý, M., Pošík, M., Sochor, K., 1992. Naučný slovník zemědělský: W – Ž, díl 13. Zemědělské nakladatelství Brázda. Praha. s. 677. ISBN: 8020902392

Kudláček, V. 6. září 2012. pers. comm.

Kupka J., 2006. Zeleň v historii města. Nakladatelství ČVUT. Praha. s. 146. ISBN: 80-01-03443-7

Müllerová, S. 6. září 2012. pers. comm.

Nižaradzeová, L. 3. září 2012. pers. comm.

Olšan J., 2011a. Starověk - Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Olšan J., 2011b. Středověk - Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Olšan J., 2011c. Renesanční zahrady v Itálii - Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Olšan J., 2011d. Renesanční zahrady mimo Itálii - Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Olišan J., 2011e. Baroko - Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Olišan J., 2011f. Neoklasicismus a romantismus první poloviny 19. století - Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Olišan J., 2011g. Konstrukce pro pnoucí rostliny v zahradní tvorbě 2. poloviny 19. století - Zelené fasády. [CD – ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Pejchal, M., 2011. Rostliny pro „Vertikální zahrady“ ve venkovním prostoru – Zelené fasády. [CD - ROM] Brno. Společnost pro zahradní a krajinářskou tvorbu o. s. 13. 11. 2012.

Pošefka, P. 6. září 2012. pers. comm.

Sladký, R. 3. září 2012. pers. comm.

Součková, M., 2000. Pnoucí rostliny na zahradě i v bytě. Vydala Grada Publishing, spol. s r. o. Praha. s. 138. ISBN: 80-7169-817-2

Stehlíková, L. 12. září 2012. pers. comm.

Sýkorová, M., 8. března 2013. pers. comm.

Werk, K., Mehl, U., 1993. Popínavé rostliny. Domy, ploty pergoly v živé zeleni a ozeleňování střech. Vydavatelství Nezávislosť, a. s. Bratislava. s. 116. ISBN: 80-85217-37-6

Žďárský, M., Burian S., Hora D., Kolařík J., Wágner P., 2008. Arboristika III. In: Burian, S. (eds.). Využití pnoucích dřevin v architektuře. Vyšší odborná škola zahradnická a střední škola zahradnická v Mělníku. Mělník. s. 176.

Internetové zdroje

Balabánová, P. Zeleň v ulicích. Urbanismus a územní rozvoj [on-line]. 2000. 3 (3). [cit. 2013-03-05]. Dostupné z http://www.uur.cz/images/publikace/uur/2000/2000-03/05_zelen.pdf.

CarleStahl, Carl Stahl & spol, s.r.o Lanová + zvedací technika [on-line]. [cit. 2013-04-01]. Dostupné z <http://www.carlstahl.cz/>.

Durst, S. As climate worries grow, cities turn green [on-line]. Business 2.0 Magazine. 6th April 2007. [cit. 2013-04-03]. Dostupné z http://money.cnn.com/2007/04/10/magazines/business2/green_cities.biz2/

Faculty Virginia. Growing Urban Habitats – Edouard Francois [on-line]. [cit. 2013-04-03]. Dostupné z http://faculty.virginia.edu/GrowUrbanHabitats/case_studies/case_study_010115.html.

Franěk, M., Krajhanzl, J., Jančaříková, K., Vošahlíková, T., Třebický, V., Skála, P., Kušková, P., Kulhavý, V., 2009. Člověk + příroda = udržitelnost?. In: Franěk, M., Vliv kontaktu s přírodním prostředím na lidskou psychiku. Vydává Zelený kruh v rámci projektu APEL. Praha. s. 104. ISBN: 978-80-903968-5-2. Dostupný také z: <http://www.zelenykruh.cz/dokumenty/300409-clovek-priroda-fin.pdf>.

GSky Plant Systems Inc. Green Walls [on-line]. [cit. 2013-04-01]. Dostupné z <http://gsky.com/green-walls/>.

Helix – Pflanzensysteme. Fassade [on-line]. [cit. 2013-03-25]. Dostupné z <http://www.helix-pflanzensysteme.de/de/content/fassade-94/>.

Horáková, P. Na Slunečném vršku budou lidé nejen bydlet [on-line]. MF Dnes. 22. srpen 2006 [cit. 2013-03-31]. Dostupné z <http://bydleni.idnes.cz/na-slunecnem-vrsku-budou-lide-nejen-bydlet-fja-/reality_bdp.aspx?c=A060724_164349_bydleni_pet>.

Klusová, Z., a. Čarokvěty – Realizace [on-line]. 4. ledna 2013 [cit. 2013-04-01] Dostupné z <[http://zahrady.vertikalnizahrady.org/dokumenty\[1499\]-\[cz\]-realizace](http://zahrady.vertikalnizahrady.org/dokumenty[1499]-[cz]-realizace)>.

Klusová, Z., b. Výběr rostlinného materiálu [on-line]. [2013-03-29]. Dostupné z <[http://zahrady.vertikalnizahrady.org/dokumenty\[1502\]-\[cz\]-clanky](http://zahrady.vertikalnizahrady.org/dokumenty[1502]-[cz]-clanky)>.

Louda, J. Cabletech s.r.o. [on-line]. [cit. 2013-04-01] Dostupné z <<http://www.cabletech.cz/index.php?l=1>>.

National Gallery London. Van Gogh painting brought to life as „living wall“ [on-line]. [cit. 2013-04-03]. Dostupné z <<http://www.nationalgallery.org.uk/van-gogh-painting-brought-to-life-as-living-wall>>

Optigrün – Die Fassadenbegrüner. Produktbeschreibung [on-line]. [cit.2013-03-25]. Dostupné z <<http://www.fassadenbegruenung.info/systemloesung/produktbeschreibung>>.

ORCO a. Slunečný vršek, Hostivař, Praha 10 [on- line]. ORCO Czech Republic. [cit. 2013-03 - 31]. Dostupné z <<http://www.orco-realestate.cz/cs/rezidencni-projekt/praha/slunecny-vrsek-hostivar-praha-10>>.

ORCO b. V Mezihoří, Palmovka, Praha 8 [on-line]. ORCO Czech Republic. [cit. 2013-03-31]. Dostupné z <<http://www.orco-realestate.cz/cs/rezidencni-projekt/praha/v-mezihori-palmovka-praha-8>>.

Pfoser, N. Anwendungshilfe für eine zielsichere Pflanzenwahl zur Fassadenbegrünung mit Kletterpflanzen. Biotope City – International Journal for City as Nature, Amsterdam [on-line]. 13. 09. 2012 [cit. 2013-03-18]. Dostupné z <<http://www.biotope->

city.net/article/anwendungshilfe-f-r-eine-zielsichere-pflanzenwahl-zur-fassadenbegr-nung-mit-kletterpflanzen>.

Pfoser, N. Erweiterte „Systematik“ Fassadenbegrünung. Biotop City – International Journal for City as Nature, Amsterdam [on-line]. 20. 09. 2011 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z <<http://www.biotope-city.net/article/erweiterte-systematik-fassadenbegr-nung>>.

Pfoser, N. Fassadenbegrünung – die Notwendigkeit einer neuen Systematik. Biotope City – International Journal for City as Nature, Amsterdam [on-line]. 14. 03. 2011 [cit. 2013-03-16]. Dostupné z <<http://www.biotope-city.net/article/fassadenbegr-nung-die-notwendigkeit-einer-neuen-systematik>>.

Plzeň-místopisy [on-line]. [2013-03-29] Dostupné z <http://www.mistopisy.cz/plzen_2952.html>.

Portalpraha.cz. Sluneční vršek III [on-line]. [cit.2013-04-03]. Dostupné z <<http://www.portalpraha.cz/slunecny-vrsek-iii/>>

Rozmanová, N. Principy a pravidla územního plánování: Kapitola C – Funkční složky. In: Balabánová, P., Kyselka, I. C.5 Zeleň. [on-line]. Brno. Ústav územního rozvoje. 6. 12. 2006. Revize 4. 1. 2013. [cit. 2013-03-08]. Dostupné z <<http://www.uur.cz/default.asp?ID=2571>>.

V Mezihoří, Palmovka, Praha 8 [on-line]. [cit. 2013-03-31]. Dostupné z <<http://www.vmezihori.cz/>>.

90^{de}Green. System und Bewässerung [on-line]. [cit. 2013-04-01]. Dostupné z <<http://www.90degree.com/das-system.html>>.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pnucí rostliny na budově snižují ohřívání stěny i tepelné výkyvy (Burian, 2012a)	13
Obrázek 2: Rostliny snižují odrazivost hluku, chrání budovy proti větru a UV záření a v neposlední řadě zachytávají na listech prach a škodliviny, které jsou smývány deštěm (Burian, 2012a)	13
Obrázek 3: Kategorizace různých možností ozelenění fasád (Pfoser, 03/2011)	16
Obrázek 4: Rozdělení pnoucích rostlin (Pfoser, 2012).....	18
Obrázek 5: Různé způsoby popínání pnoucích rostlin (Součková, 2000)	20
Obrázek 6: Porušené diagonální linie umožnili rostlinám zakořenit na místech, kde byl přístup vody a humusu. Národní park Bukhansan, severně od Seoul, Jižní Korea. (Blanc, 2012)	22
Obrázek 7: Sklizeň hroznů vinné révy a lisovna jsou zachyceny na nástěnné malbě v hrobce úředníka Nakhta, 1400 let před naším letopočtem (Olšan, 2011a).	24
Obrázek 8: Knižní malba z rukopisu rodiny Corutti, Verona okolo 1375 (Olšan, 2011b).	25
Obrázek 9: Odpočívadlo s rustikální konstrukcí porostlou přísavníkem (Grohmann, Ideenmagazin, 1836) (Olšan, 2011f).....	28
Obrázek 10: Pergola v zahradách Bois des Moutiers (Francie),	29
Obrázek 11: Ocelová síť s pnucí rostlinou, skladová hala v Komorovicích u Humpolce (Louda,Cabletech).	32
Obrázek 12: Montáž a detail systému Elata (Helix – Pflanzensysteme).....	33
Obrázek 13: 3D pohled a řez konstrukcí GSKy Plant Systems Inc. (GSKy Plant Systems Inc.) ..	34
Obrázek 14: Řez konstrukcí firmy Optigrün (Optigrün).	35
Obrázek 15: Montáž předpěstovaných košů do připravené konstrukce (Helix – Pflanzensysteme).	35
Obrázek 16: Kazety s předpěstovanými rostlinami (GSKy Plant Systems Inc).....	36
Obrázek 17: Montáž textilního systému (Blanc, 2012).....	37
Obrázek 18: Upevňování rostlin na textilií (Blanc, 2012)	37
Obrázek 19: Závlahová hadice na vrcholu konstrukce (Blanc, 2012)	38
Obrázek 20: Porostlé skály vodopádu v Andách ve Venezuele (Blanc, 2012).	38
Obrázek 21: Řez konstrukcí (Dostálová, 2012)	38
Obrázek 22: Detail výsadby (90 ^{de} Green)	38
Obrázek 23: Květ břečťanu (<i>Hedera helix</i>) (Foto Kateřina Visocká)	41
Obrázek 24: Odumřelé větve břečťanu (<i>Hedera</i>) na kmeni stromu (Foto Kateřina Visocká) ..	41
Obrázek 25: Plody zimolézu (<i>Lonicera</i> sp.) (Foto Kateřina Visocká).....	42
Obrázek 26: Rdesno Aubertovo (<i>Fallopia aubertii</i>) (Foto Kateřina Visocká).....	44

Seznam fotografií

Fotografie 1: Břečťan (<i>Hedera</i>) popnutý na plotě v Pražské ulici, kde jiná zeleň není. (Foto Kateřina Visocká)	67
Fotografie 2: Břečťan pnucí se po kmeni stromu. (Foto Kateřina Visocká).....	67
Fotografie 3: Křížikovy sady, Plzeň (Foto Kateřina Visocká)	68
Fotografie 4: Křížikovy sady, kovová konstrukce s rostlinami. (Foto Kateřina Visocká).....	68

Fotografie 5: Zákoutí s vodním prvem v Šafaříkových sadech. (Foto Kateřina Visocká)	69
Fotografie 6: Rdesno Aubertovo (<i>Fallopia aubertii</i>) na konstrukci v Šafaříkových sadech (Foto Kateřina Visocká)	69
Fotografie 7: Detail pnoucí rostliny na konstrukci (Foto Kateřina Visocká)	70
Fotografie 8: Břečťan (<i>Hedera</i>) na zdi v ulici U Spilky. (Foto Kateřina Visocká)	70
Fotografie 9: Budova autobusového nádraží porostlá břečťanem popínavým (<i>Hedera helix</i>) a přísavníkem trojhrotým (<i>Parthenocissus tricuspidata</i>). (Foto Kateřina Visocká).....	71
Fotografie 10: Park U Plzeňské brány s břečťanem rostoucím na kmenech stromů. (Foto Kateřina Visocká)	71
Fotografie 11: Klatovy - pnoucí rostlina na konstrukci (Foto Kateřina Visocká)	72
Fotografie 12: Sídliště Slunečný vršek, Praha 10 (portalpraha.cz)	72
Fotografie 13: Detail pnoucí rostliny na lanové konstrukci (Louda, Cabletech).....	72
Fotografie 14: Vertikální stěna v atriu Bikram Yoga (Klusová, a)	73
Fotografie 15: Praha - Park Lannova (Louda, Cabletech)	73
Fotografie 16: Praha – Západní město (Louda, Cabletech)	73
Fotografie 17: Praha - OD Sykora (Louda, Cabletech)	73
Fotografie 18: Zelené stěna v Aichi, Japonsko (Durst)	74
Fotografie 19: Patric Blanc, Musée du quai Branly, Paříž (Foto: Sýkorová, 8. března 2013, pers. comm.)	74
Fotografie 20: Musée du quai Branly, bližší pohled (Foto: Sýkorová, 8. března 2013, pers. comm.)	74
Fotografie 21: Zahrada v Tulln, po výsadbě (90 ^{de} Green).....	74
Fotografie 22: Zahrada v Tulln, 2 roky po výsadbě (90 ^{de} Green).....	74
Fotografie 23: Monokultura, Karl Dieringer Metallfassaden, Berlín (Helix – Pflanzensysteme)	75
Fotografie 24: Detail konstrukce Helix – Systemfassade (Helix – Pflanzensysteme)	75
Fotografie 25: Queens University of Charlotte (GSky)	73
Fotografie 26: Cummings Parking Garage (GSky).....	75
Fotografie 27: Skica a realizace stavby. Flower Tower v Paříži od architekta Edouarta Françoise (Faculty Virginiana).....	76
Fotografie 28: Pšeničné pole s cypřiši jako dočasná vertikální zahrada (květen až říjen 2011) před budovou National Gallery v Londýně (National Gallery Londen)	76
Fotografie 29: Pšeničné pole s cypřiši, Vincent van Gogh 1889 (National Gallery London)	76