

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
Zahradnická fakulta v Lednici

VZTAH INTERIÉROVÝCH ROSTLIN A VNITŘNÍHO
PROSTŘEDÍ BUDOV

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce
Ing. Jiří Martínek, Ph. D.

Vypracovala
Eva Němcová

Brno 2008

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou prací na téma *Vztah interiérových rostlin a vnitřního prostředí budov* vypracovala samostatně a použila pouze pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém soupisu literatury. Souhlasím, aby práce byla uložena v knihovně Zahradnické fakulty Mendelovy zemědělské a lesnické fakulty v Brně a zpřístupněna ke studijním účelům.

V Brně, dne.....

Podpis bakaláře.....

PODĚKOVÁNÍ

Především bych chtěla poděkovat Ing. Jiřímu Martínkovi, Ph. D., vedoucímu práce, za jeho odborné vedení, rady a cenné připomínky, za jeho trpělivost a ochotu při konzultacích. Dále děkuji Ing. Tatianě Kuťkové, CSc. za poskytnutí rad a literatury. Děkuji za podporu Daliboru Havelkovi. V neposlední řadě děkuji své rodině, která mi poskytla zázemí a podporovala mě po celou dobu mého studia.

OBSAH

OBSAH.....	4
1. SEZNAM OBRAZOVÝCH PŘÍLOH.....	6
2. ÚVOD.....	7
3. CÍL PRÁCE.....	8
4. ABSTRAKT.....	9
5. HISTORIE POUŽÍVÁNÍ INTERIÉROVÝCH ROSTLIN	10
5.1. <i>Počátek používání rostlin v interiéru</i>	<i>10</i>
5.2. <i>16. století</i>	<i>10</i>
5.3. <i>17. století</i>	<i>11</i>
5.4. <i>18. století</i>	<i>12</i>
5.5. <i>19.století</i>	<i>13</i>
5.6. <i>20. století</i>	<i>15</i>
5.7. <i>Soudobá tvorba</i>	<i>15</i>
6. ČLENĚNÍ INTERIÉRŮ.....	17
6.1. <i>Kategorizace dle režimu přístupnosti a převládající funkce</i>	<i>17</i>
6.1.1. <i>Soukromé interiéry</i>	<i>17</i>
6.1.2. <i>Společenské a veřejné interiéry.....</i>	<i>17</i>
6.1.2.1. <i>Shromažďovací a společenské prostory kulturních zařízení.....</i>	<i>18</i>
6.1.2.2. <i>Pracovní interiéry</i>	<i>18</i>
6.1.2.3. <i>Sportovní a relaxační interiéry</i>	<i>19</i>
6.1.2.4. <i>Interiéry zdravotnických zařízení.....</i>	<i>20</i>
6.1.2.5. <i>Obchodní interiéry</i>	<i>20</i>
6.1.2.6. <i>Historické interiéry</i>	<i>21</i>
6.1.2.7. <i>Interiéry pro výstavnictví.....</i>	<i>21</i>
6.2. <i>Kategorizace interiéru podle umístění zeleně.....</i>	<i>22</i>
7. VLIV ROSTLIN NA INTERIÉR.....	23
7.1. <i>Změny fyzikálně-chemických vlastností prostředí.....</i>	<i>23</i>
7.1.1. <i>Produkce kyslíku</i>	<i>23</i>
7.1.2. <i>Vlhkost vzduchu.....</i>	<i>23</i>
7.1.3. <i>Ovlivnění teploty</i>	<i>24</i>
7.1.4. <i>Snížení prašnosti</i>	<i>24</i>
7.1.5. <i>Snížení hluku</i>	<i>25</i>
7.1.6. <i>Vázání škodlivých látek</i>	<i>25</i>

7.2. Vliv na utváření prostředí.....	26
7.2.1. Estetická hodnota rostlin.....	26
7.2.2. Členění prostoru.....	26
7.2.3. Identifikace prostoru a ukazatel cesty.....	27
7.2.4. Psychologický účinek	27
8. VLIV INTERIÉRU NA ROSTLINY	28
8.1. Vnitřní klima.....	28
8.1.1. Teplota.....	28
8.1.2. Vlhkost vzduchu.....	29
8.1.3. Kvalita vzduchu	30
8.1.4. Výměna vzduchu	31
8.2. Stanovištní podmínky.....	32
8.2.1. Světelné podmínky.....	32
8.2.2. Způsoby pěstování.....	33
8.2.2.1. V zemitých substrátech	33
8.2.2.2. Hydroponie	34
8.2.2.3. Ostatní pěstební systémy.....	35
8.2.3. Zásobování vodou	36
9. VHODNÉ SORTIMENTY ROSTLIN DO INTERIÉRŮ	37
10. SHRNU TÍ	38
11. ZÁVĚR.....	39
12. RESUMÉ	40
12.1. Resumé (v českém jazyce).....	40
12.2. Resume (v anglickém jazyce).....	40
13. POUŽITÁ LITERATURA.....	42
14. TABULKOVÉ PŘÍLOHY	45

1. SEZNAM OBRAZOVÝCH PŘÍLOH

Obrazové přílohy

- Obrazová tabule I: Obr. 1 Uplatnění rostlin ve starém Egyptě
Obr. 2 Visuté zahrady královny Semiramis v Babyloně
Obr. 3 Atrium domu Octavia Quartua
- Obrazová tabule II: Obr. 4 Oranžerie ve Versailles
Obr. 5 Národní bot. zahrada v Kew
Obr. 6 Jardin d'hiver
- Obrazová tabule III: Obr. 7 Wardovy skřínky
Obr. 8 Wardovy skřínky
Obr. 9 Wardovy skřínky
- Obrazová tabule IV: Obr. 10 Křišťálový palác
Obr. 11 Výkresy Skleněného paláce
Obr. 12 Skleněný palác Bruno Tautse
- Obrazová tabule V: Obr. 13 Foyer hotelu
Obr. 14 Vstupní hala firmy v New Jersey
Obr. 15 Centrála banky ve Frankfurtu
Obr. 16 Palmy u bazénu v Milton Keynes
- Obrazová tabule VI: Obr. 17 Zeleň v interiéru bazénu v Northumberland
Obr. 18 Vzrostlé stromy v interiéru nákupního centra
Obr. 19 Možná forma zeleně v nákupním centru
- Obrazová tabule VII: Obr. 20 Barvy světla a jejich využití při fotosyntéze
Obr. 21 Průchod světla sklem
Obr. 22 Úbytek světla v místnosti
Obr. 23 Rozložení světla v místnosti vzhledem ke světovým stranám
Obr. 24 Odrazivost barev
- Obrazová tabule VIII: Obr. 25 Schéma hydroponického způsobu pěstování rostlin
Obr. 26 Schéma pěstebního systému SERAMIS
Obr. 27 Schéma pěstebního systému se zeolitovým substrátem

Tabulkové přílohy

- Tab. 1 : Rostliny pro velmi teplá stanoviště, 20 – 25°C
Tab. 2 : Rostliny pro mírně teplá stanoviště, 16 – 20°C
Tab. 3 : Rostliny pro chladná stanoviště, 10 – 16°C

2. ÚVOD

Současný životní styl, především v Evropě a Severní Americe, staví bariéry mezi lidmi a přírodou, která byla v minulosti jejich základním životním prostorem. Zvláště nedostatek prostoru ve velkoměstech nedovoluje každodenní kontakt obyvatel s přírodou. Snaha lidí vnést přírodu do své blízkosti (tzn. do interiéru budov) je tedy pochopitelná a přirozená. Samozřejmě se však nejedná pouze o psychologický účinek rostlin, ale i o další kladné působení například na klima v místnosti, které mohou rostliny lidem zprostředkovat.

Z tohoto důvodu získávají pokojové rostliny stále více na oblibě a lze tedy předpokládat, že jejich potřeba a s tím spojené používání bude neustále narůstat nejen v soukromých interiérech, ale i v interiérech veřejných.

Je však nutné pochopit fungování rostlin a především jejich potřeby pro dobrý růst a dobré prospívání těchto rostlin. Při začleňování rostlin do interiéru je tedy potřebné znát jejich nároky jak na klima, tak na stanovištní podmínky, popř. na následnou péči a možné ohrožení rostlin. Pouze respektováním těchto potřeb je možné dosáhnout kýženého výsledku a zúročit snahu lidí při začleňování rostlin do našich každodenních prožitků a požitků.

3. CÍL PRÁCE

Hlavním cílem této práce je zpracování literární rešerše a získání informací o základních faktorech ovlivňujících pěstování rostlin v interiérech. Mezi dílčí cíle patří objasnění vlivu interiéru na rostliny a na opačnou stranu objasnění vlivu rostlin na interiér. Dalším dílčím cílem je zpracování přehledu sortimentů interiérových rostlin pro vybraná prostředí.

Předmětem práce je shrnutí poznatků získaných studiem české i zahraniční odborné literatury zabývající se rostlinami v interiérech. Následujícím úkolem je na základě těchto poznatků zpracovat přehled vlivů působících na rostliny pěstované v interiérech a pozitivní působení rostlin na tyto interiéry. Tato práce by se měla také zabývat klasifikací interiérů využitelných pro pěstování rostlin a dále vypracováním sortimentů interiérových rostlin, členěných dle předem stanovených faktorů.

4. ABSTRAKT

Rostliny jsou využívány v interiérech nejen pro své vzhledové vlastnosti a psychologický účinek. Ale navíc přispívají pohlcováním prachu a škodlivin z ovzduší, zvlhčují a ochlazují své okolí. Aby mohly dobře prospívat, je třeba jim poskytnout dostačující podmínky pro jejich růst a vývoj. Tyto požadavky rostlin závisí především na jejich původu a je třeba se jimi vážně zabývat, obzvlášť při výběru rostlin do veřejných interiérů, které mohou být pro rostliny, co se týče těchto faktorů, méně vhodné.

Klíčová slova: interiér, prostor, pokojové rostliny, interiérové rostliny, ozelenění

5. HISTORIE POUŽÍVÁNÍ INTERIÉROVÝCH ROSTLIN

5.1. Počátek používání rostlin v interiéru

LONGMAN (1998) udává, že o pěstování pokojových rostlin jsou první důkazy z Číny asi před 5000 lety, kde byly rostliny pěstovány v ozdobných nádobách v císařských palácích.

Reliéfní obrazy datované 1400 př. n. l. ukazují, že rostliny v nádobách pěstovali i Egypťané (LONGMAN, 1998). Nepostradatelné byly především v chrámech a palácích (MACHOVEC et al, 1972); (obr.1). SCRIVENS (1980) dále uvádí, že Egypťané přepravovali rostliny také na velké vzdálenosti, avšak není známo, jak dalece byl tento dovoz rostlin rozšířen. V Babyloně byly známé visuté zahrady, dotvářené rostlinami v nádobách na terasách (LONGMAN, 1998); (obr. 2).

V Evropě před více než 2000 lety zdobili domy rostlinami v nádobách staří Řekové a Římané. Pro výzdobu domů a vnitřních nádvoří používali rostliny z domácího prostředí (JANTROVÁ et KRÜGEROVÁ, 1997); (obr. 3). Řezané květiny byly v těchto kulturách k dispozici i v zimě, díky dovozu z Egypta. Mezi nejoblíbenější rostliny patřila v této době *Rosa*, *Lilium candidum*, *Viola odorata*, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis*. Mezi obřadní rostliny patřil i celer - *Apium graveolens* (MACHOVEC et al, 1972).

Od 15. století ovlivnily pěstování rostlin v interiérech zámořské objevy. Rostliny, které přežili náročnou a dlouhou přepravu především z tropických oblastí, vyžadovaly v Evropě zvláštní ochranu a byly umísťovány v domech nebo v jiných stavbách později stavěných výhradně pro pěstování rostlin (JANTROVÁ et KRÜGEROVÁ, 1997).

5.2. 16. století

V tomto období bylo oblíbeno sbírání rostlin především na královských a knížecích dvorech. Sběratelská vášeň pro rostliny v nádobách se později rozšiřovala i na měšťanstvo (VOLM, 2002).

Mnoho rostlin nepřežilo z důvodu nepříznivého období vegetace, protože tehdy dostupné technologie nemohly naplnit ani jejich minimální požadavky (SCRIVENS, 1980). Brzy tedy bylo jasné, že je nutné vytvořit pro rostliny citlivé na mráz místa pro přezimování. V tomto období přichází do módy pěstování citrusovníků. Ty byly sice v Evropě známé již od 5. století př. n. l., ale netěšily se žádnému velkému zájmu kvůli přílišné hořkosti popř. kyselosti plodů (VOLM, 2002). KUŤKOVÁ (2006) udává dovoz semen citrusů z Malé Asie do Athén teprve ve 3. st. př. n. l. Teprve v 16. století n. l. byly portugalskými mořeplavci z Fernost (Macao, 1513) dovezeny sladké, chutné pomeranče (*Citrus sinnensis*). Od té doby byly velmi žádané a

patřily do každé zahrady. Zvláště v chladných oblastech Alp musela být vyřešena možnost jejich přezimování. Od pol. 16. století byly v těchto oblastech pěstovány citrusovníky převážně ze semen a odebírány šlechtou a obchodníky ze Ženevy a Valencie. Častou změnu stanoviště však rostliny špatně snášely, a proto vznikly první předchůdci oranžerií (VOLM, 2002). KUŤKOVÁ (2006) uvádí jako nejstarší stavby pro pěstování teplomilných rostlin tzv. *fíkovny*, které zajišťovaly přezimování méně náročných opadavých rostlin, především fíkovníků. Rostliny byly pěstovány na jižní straně zdi a v zimě byly chráněny jednoduchou konstrukcí z cihel nebo dřeva. Ta byla kryta snímatelnou dřevěnou roletou a štěrbinu mezi trámy byly ucpány senem. K topení se využívalo dřevo a uhlí, protože teplota nesměla klesnout pod 5°C (VOLM, 2002). Sklo se u fíkoven využívalo minimálně. Opadavé fíkovníky v zimě nepotřebovaly světlo, proto byla součástí stavby jen malá větrací okénka. V létě měly rostliny dostatek světla díky tomu, že se sundalo dřevěné opláštění budovy (KUŤKOVÁ, 2006). První fíkovna tohoto typu byla zbudována ve Stuttgartu **Christphem von Württemberg** v roce 1570. V této době se začaly pěstovat první pomerančovníky i v Anglii. K vývoji architektury pro potřeby přezimování rostlin docházelo také ve Francii. Tam byl používán pojem *oranžerie* v 16. století v souvislosti s parterem, na kterém byly pěstovány pomerančovníky v teplejší polovině roku. K ochraně rostlin během zimních měsíců bylo využíváno sousedních chodeb a verand ležících pod terasami. Okna chodeb byla v zimě uzavřena vyplétanými konstrukcemi, které byly přelepeny papírem nebo voskovaným plátnem (VOLM, 2002).

5.3. 17. století

V roce 1658 vznikly ve Francii první *oranžerie* dnešního typu. Jednalo se o samostatně stojící zděné budovy s obloukovitými okny. Tyto stavby byly určeny výhradně pro citrusovníky (VOLM, 2002). SCRIVENS (1980) uvádí, že se i v této době byly tyto stavby vytápěny uhlím a teplo bylo rozváděno pomocí trubek. Největšího rozkvětu dosáhly oranžerie za vlády Ludvíka XIV. (1638-1715). Ten nechal postavit ve Versailles oranžerii v podobě postranního křídla zámku (obr. 4). Více než budově pro přezimování rostlin se však podobala tato stavby paláci. Stavba byla dokončena v roce 1686 a celková délka činila 365 metrů. Vznikl tím vzor, kterému se snažila šlechta přirozeně vyrovnat (VOLM, 2002).

V 17. století dochází také k nárůstu britského námořního obchodu (VOLM, 2002). Roku 1680 **P. Hermann** zasílá rostliny z jižního pobřeží Afriky na evropský kontinent. Problém byl hlavně v transportu, protože rostliny se převážely i několik měsíců (KUŤKOVÁ, 2006). Semena a keře se nejprve dovážely z Holandska, které bylo do 18. století vedoucí zemí, co se

neobvyklých rostlinných sbírek týče. V této době se začínají dovážet také rostliny z Ameriky (VOLM, 2002).

5.4. 18. století

Velmi důležitou roli hrály do poloviny 18. století oranžerie v Německu. Byly využívány pro pořádání různých kulturních akcí, konaly se zde koncerty, hrálo se divadlo, byly používány jako kavárny nebo čajové pavilony. Nejdůležitější částí byl zahradní sál, centrální stavba určená především pro pořádání slavností (VOLM, 2002).

V této době vznikají stavby, které dodnes obdivujeme pro jejich architekturu, příkladem může být Zwinger v Drážďanech nebo Královská oranžerie Saska. Oranžerie se dále vyvíjely, měly rozmanité tvary a byly větší z důvodu jejich početných funkcí, až dosáhly postu samostatné rezidence. Postupem času ztrácely oranžerie svou funkci jako místo konání kulturních představení a v roce 1750 byly nahrazeny „přiměřenými budovami“ - tzn. budovami, které sloužily výhradně pro konání kulturních představení (VOLM, 2002).

Na konci 18. století přišly do módy sbírky exotických rostlin ze zámoří. Tyto rarity vytlačily citronovníky a pomerančovníky ze zahrad a oranžerií. Také ve Francii byly citrusy vytlačeny exotickými raritami. Šlechta našla zalíbení především v tropických rostlinách dovážených z francouzských kolonií a ze zámoří. Toto nadšení nebylo zabrzděno ani Velkou francouzskou revolucí (VOLM, 2002).

V době osvícenství se šlechta více než zábavě začala zabývat vědou. Oranžerie se tak staly místem pro vědecká bádání nebo se využívaly opět pro pěstování rostlin (VOLM, 2002).

Ke konci 18. století se z oranžerií vyvinuly *skleníky*. Skleníky byly stavby sloužící pro celoroční pěstování tropických rostlin. Ty měly kromě čelní stěny prosklenou také střešku (KUŤKOVÁ, 2006). V Anglii sloužily skleníky k přechovávání rostlin citlivých na mráz a také byly využívány jako slavnostní a letní pavilony (VOLM, 2002).

V pol. 18. století se hlavním importérem rostlin z Asie stává právě Anglie díky získané teritoriální svrchovanosti v Indii. Bohatí Angličané si také v této době nechávají dovážet rostliny z Ameriky, především ze svých kolonií na Floridě (VOLM, 2002).

V roce 1757 byl **W. Chambers** pověřen návrhem nového parku v Kew. V roce 1761 zde byl postaven skleník nazývaný „*The Orangery*“, nebyl nijak ozdoben a sloužil pouze k přechovávání rostlin. O 3 roky později byly zřízeny *Královské botanické zahrady* (obr. 5) a do konce 18. století bylo do Kew umístěno 5500 různých druhů rostlin.

V 2. pol. 18. století, byly ve sklenících uchovávány také knihy, obrazy, zoologické sbírky nebo sbírky minerálů. V některých se nacházely laboratoře, např. laboratoř chemika **J.**

Priestleye (1733-1804). Ve svých pokusech tam izoloval různé plyny, mimo jiné i kyslík. Díky tomuto výzkumu byla poprvé zjištěna závislost člověka na rostlinami produkovaném kyslíku (VOLM, 2002).

5.5. 19.století

V této době bylo stále naléhavější vyřešit problémy, související s pěstováním cizokrajných rostlin. V Anglii se využívalo pojmu *greenhouse*, který představoval skleník pro pěstování užitkových rostlin. Dalším typem budovy byla *conservatory*, což byla v podstatě oranžerie 18. století. Rozdíl mezi těmito dvěma typy budov byl i v umístění a návaznosti na své okolí. Zatímco *greenhouse* náležel k zahradě, zůstávala *conservatory* součástí okrasné zahrady nebo byla prodloužením obytných prostor.

Z této doby také pochází výraz *zimní zahrada* (*Wintergarten*) (VOLM, 2002): uvnitř se pěstovaly rostliny přímo v zemi, takže vznikla vnitřní zahrada, která se později ve Francii nazývala *jardin d'hiver* (obr. 6). Vlastní oranžerie tak ještě více ztratila na významu. Později však byla ve Francii a následně i v Anglii obnovena jako zahradní pavilon.

V 19. století došlo k revoluční změně architektury. Zásadní bylo využití nových stavebních materiálů, např. litiny a oceli. Na konci století pak dochází k triumfálnímu nástupu železa. Kovové konstrukce umožňovaly prostupnost staveb pro světlo a vzduch. Výrobní a stavební náklady klesaly a materiál byl navíc odolný vůči ohni. Vývoj byl v tomto oboru poháněn především početnou zahradnickou společností. Nejen známá *Horticulture Society of London* (zal. 1804) vyžadovala transparentnost staveb a tím větší množství světla uvnitř skleníků, aby i citlivé druhy mohly kvést i přes zimní období (VOLM, 2002). Je však nutno dodat, že se většina zahradnické společnosti včetně *Horticulture Society of London* zajímala v první řadě o pěstování nových druhů ovoce a zeleniny. Okrasné rostliny byly v této době pěstovány pouze doplňkově. Zájem o okrasné rostliny začal narůstat teprve se zvyšujícím se bohatstvím získaným při průmyslové revoluci v průběhu 19. století (SCRIVENS, 1980). Střední městská třída začala využívat rostliny také k výzdobě interiérů, což bylo považováno za znak vyhraněnosti, elegance a vkusu (KUŤKOVÁ, 2006).

Velkého rozvoje dosahoval dovoz rostlin ze zámořských území hlavně v období Viktoriánské éry, která byla známá svou posedlostí rostlinnými sbírkami (SCRIVENS, 1980). Toto období se vyznačuje také masovým používáním rostlin velkých rozměrů v domech, divadlech, hotelích a na jiných veřejných místech (KUŤKOVÁ, 2006). Obrovský problém však stále představoval transport živých květin na dlouhé vzdálenosti. Tyto potíže byly významně sníženy od 30. let 19. století pomocí tzv. *Wardových skříněk* (obr. 7, 8, 9). Byly to

skleněné skříňky vynalezené anglickým chirurgem *N. B. Wardem*. Tyto skříňky byly kompaktní a pevné, tím byla snížena možnost poničení nebo vyvrácení květin. Navíc udržovaly vyrovnanou teplotu a vlhkost. V roce 1843 byly *Wardovy skříňky* poprvé prakticky využity, a to k odvozu živých květin z Číny (SCRIVENS, 1980).

K vývoji dochází také ve stavbě skleníků. Původní typ skleníku vylepšil *Joseph Paxton* tím, že vytvořil skládanou střechu. Ta sestávala z normovaných dílů a vykazovala větší stabilitu. Jako stavební materiál upřednostňoval *Paxton* dřevo, které dokáže díky svým izolačním schopnostem ušetřit náklady na vytápění. Také se rozvíjela topná technika. V roce 1818 byl v Londýně postaven první skleník s klenutou střechou. Tím se stal prostor podstatně světlejší. Avšak tento typ měl už minimální podobnost s původním typem skleníku. Průlom ve stavbě skleníků nastal s vybudováním *Paxtonova* světově proslulého *Křišťálového paláce* k příležitosti světové výstavy v Londýně 1851 (VOLM, 2002); (obr. 10).

Skleněné konstrukce se v této době neomezovaly pouze na stavbu skleníků. Prosklené byly i výstavní a nádražní haly, dále pasáže, galerie, vnitřní dvory (atria), administrativní budovy nebo obytné domy. Konstrukce ještě nebyly technicky vyspělé, největší problém však představovalo odvětrávání. Přetopení nebo problémy s izolací byly důvodem toho, že se skleněné konstrukce využívaly pouze v oblastech, kde mohly být tyto vlastnosti tolerovány (VOLM, 2002).

Při stavbě skleníků bylo v 19. století následováno různých slohů. Často odrážely např. nadšení Orientem a Dálným Východem. Příkladem může být stavba letní rezidence *Wilhelma* v parku Rosenstein ve Stuttgartu, kterou pověřil r. 1836 král Wilhelm I. von Württemberg architektka *Karla Ludwiga von Zanth*. Podle pokynů měl být postaven zahradní dům s obytnou budovou a skleníkem pro okrasné rostliny v maurském stylu (VOLM, 2002).

Vznikly také přístavby u měšťanských domů ve formě *lodžie*, balkonu nebo větších skleníků, které navazovaly na hlavní budovu (VOLM, 2002). KUŤKOVÁ (2006) uvádí, že se jednalo o prosklené místnosti či stavby mající 2-3 stěny ze skla, které tvořily propojovací článek mezi domem a zahradou. Díky vytápění byly obyvatelné i v zimě a díky větrání byl pobyt v nich příjemný také v letních měsících (KUŤKOVÁ, 2006). Podle VOLM (2002) byla nejčastější realizací pravděpodobně *prosklená veranda*. Dle Mayerova konverzačního lexikonu (1897) se rozlišovala *salónní zimní zahrada*, připojená přímo na obytnou budovu. A samostatně stojící *skleníková zimní zahrada*. Technické vybavení těchto prosklených budov bylo jednoduché a u všech variant obdobné. Rozdílly byly pouze v utváření prostoru a vzhledu. Výrazné byly dekorace sloupů a pilířů, které byly podobné jako u bazénů a interiérů.

U typů, které navazovaly na dům, vznikala zároveň tepelná nárazová zóna. Vytápění se provádělo pouze v případech, kdy zde měly přezimovat choulivé rostliny (VOLM, 2002).

5.6. 20. století

S počátkem 1. světové války byli lidé nuceni vést skromnější život, a tím klesal i zájem o sbírky exotických rostlin. Vlastníci větších skleníků a zimních zahrad už nebyli v situaci, aby si mohli dovolit platit zahradníky nebo tyto stavby vytápět. Řada oranžerií a skleníků zpustla.

Na přelomu 19. a 20. století směřovala architektura ke světlým prostorům s velkou plochou oken. Vizionáři z řad architektů viděli budoucnost úzce spjatou s používáním skla a oceli. Příkladem může být *Skleněný pavilon* od **Bruno Tautse** z roku 1914 (obr. 11, 12).

Náhlé ukončení skleněné architektury souviselo s nástupem 3. Říše. Masivní budovy byly žádanější než slunné, světlé konstrukce, které byly synonymem volnosti a svobody. Mnoho skleněných paláců bylo navíc v době války zničeno bombami (VOLM, 2002).

Teprve v 60. letech bylo navázáno na skleněnou architekturu Bauhausu. V USA se objevili první solární architekti. Klimatické poměry ve střední Evropě však nejsou srovnatelné s podmínkami v Los Angeles, a tak nemohla každá zimní zahrada vykazovat pozitivní energetickou bilanci. Velká skleněná plocha byla častou slabinou, zvláště u vytápěných zimních zahrad. Důvodem byl fakt, že sklo má až 6x horší vlastnosti při zadržování tepla než zdivo. Tudíž nemohlo být využito klasické izolační sklo pro vytvoření všech realizací zamýšlených architekty.

Klasické chladné zimní zahrady se začaly opět více využívat díky energetické krizi v 70. letech. Tyto zimní zahrady sloužily jako lapače energie a přispěly tím k úspoře nákladů na vytápění. Boom zimních zahrad nastává v 90. letech. Používání tepelně-izolačního skla a nových promyšlených energetických konceptů dokázalo ušetřit mnohem více energie. Ale zdaleka ne všechny zimní zahrady byly ozeleněné. Často se jednalo o další obytnou místnost, kde rostliny hrály podřadnou roli (VOLM, 2002).

5.7. Soudobá tvorba

Dnes je interiérové ozeleňování ve většině budov vnímáno jako velmi inovativní, přestože před 250 lety byl tento stav běžný. Knihovny, galerie a plesové sály vybavené rostlinami dnes platí za velmi neobvyklé. Při porovnání s historií se však ukazuje, že dříve se člověk s něčím podobným mohl setkat velmi často (VOLM, 2002).

Ozeleňování vnitřních prostorů ve své dnešní formě nevzniklo jen na základě tradice zimních zahrad, ale také díky pěstování pokojových rostlin. To má základ již v 16. století

v Německu jako pěstování v terakotových nádobách na parapetech. V literatuře se toto období a způsob pěstování uvádí jako začátek kultury hrnkových rostlin. Pěstování pokojových rostlin v obytných prostorech je však možné pouze omezeně. Předpokladem jsou rostliny odolné vůči okolním vlivům. Většinou byly problémem tmavé a chladné obytné místnosti. Pokoje samotné byly vytápěny, ale vzduch byl často příliš teplý a zároveň dusný kvůli vytápění uhlím. Na druhou stranu bylo u oken chladno a průvan. Teprve s velkou plochou oken a vylepšeným systémem vytápění se stalo prostředí vhodné pro více rostlin a nastal tím průlom pro květinová okna (VOLM, 2002).

V současnosti jsou využívány stavby, které se vyvinuly během předešlých staletí a zachovaly se do současnosti. Přestože ne všechny jsou využívány ke svému původnímu účelu. Příkladem mohou být *oranžérie*, které jsou v současnosti spíše než k přezimování rostlin využívány pro různé reprezentativní účely, společenské akce, výstavy, popř. jako kavárny. Na druhou stranu jsou i dnes využívány *skleníky* pro pěstování rostlin, trendem je především přenášení celých rostlinných společenstev do skleníkových podmínek a tím vytvoření co nejvěrnější iluze reálné přírody. Dále se v současnosti stále využívají *zimní zahrady*, které i dnes nesou známky exkluzivity. Spojují v sobě bytový komfort s krásným výhledem ven a pobytem v zelené oáze (KUŤKOVÁ, 2006).

I dnes řešíme přes všechn vývoj staveb problémy, které byly diskutovány už před staletími. Dnes jsou opět aktuální. Příkladem může být otázka světla, kterou se lidé zabývali už před 200 lety. Zatímco dříve byl nedostatek světla způsoben malými rozměry oken, dnes jsou často důvodem kvalitní stínící systémy a ochranná skla, která brání pronikání „nadměrného“ množství denního světla dovnitř budovy (VOLM, 2002).

6. ČLENĚNÍ INTERIÉRŮ

Interiér je obytný, společenský nebo výstavní prostor. Plní celou řadu funkcí, často se zde prolíná práce, odpočinek, záliby nebo společenské aktivity. Prostředí interiéru je emocionálně laděno a zároveň uspokojuje všestranné potřeby člověka, který v něm pobývá (BITTNEROVÁ et al, 2007). ZABLOUDILOVÁ (2004, ex. BEDNÁŘ, 1993) uvádí, že interiér je možné chápat jako organizovaný vnitřní prostor tvořící hmotné prostředí pro život člověka, který má určité tvarové uspořádání a musí splňovat technické požadavky. Jeho funkci ovlivňuje účel využití, provoz a psychologický účinek prostředí.

KUŤKOVÁ (2006) klasifikuje současné interiéry podle různých hledisek, např. podle základních pěstitelských charakteristik - dle teploty v zimním období (teplé, poloteplé a studené), dle světla (nadměrně osvětlené, světlé, tmavé) nebo podle režimu přístupnosti (soukromé, veřejné, vyhrazené). Jiní autoři využívají ještě další kategorizace, v této práci je vedle kategorizace podle režimu přístupnosti (BITTNEROVÁ et al, 2007) dále uváděna kategorizace prostorů podle VETH (1998), která sleduje umístění zeleně v interiéru.

6.1. Kategorizace dle režimu přístupnosti a převládající funkce .

Kategorizace byla převzata z BITTNEROVÉ et al (2007) a charakteristiky jednotlivých kategorií byly doplněny z dalších literárních zdrojů.

6.1.1. Soukromé interiéry

Jedná se o interiéry bytů a rodinných domů. Jsou to prostory určené především k bydlení a odpočinku, které vytváří podmínky pro soukromí obyvatel. KUŤKOVÁ (2006) dále uvádí, že soukromé prostory sestávají z prostorů vstupních a komunikačních, pracovních, společenských, odpočinkových a hygienických. Každý z nich plní různé funkce, které je nutné při používání a výběru rostlin respektovat.

6.1.2. Společenské a veřejné interiéry

Stejně jako BITTNEROVÁ et al (2007) charakterizuje ZABLOUDILOVÁ (2004) a HRUBÝ (1993) veřejné interiéry jako široké veřejnosti přístupné prostory s řadou funkcí, zatížené velkým provozem. Podle převládající funkce BITTNEROVÁ et al (2007) tyto prostory rozděluje na:

6.1.2.1. Shromažďovací a společenské prostory kulturních zařízení

Často mají reprezentativní funkci a mohou mít různé poslání. Do této skupiny se řadí budovy s odlišnou kulturně společenskou funkcí, ve kterých je možné nalézt prostory ke konání reprezentačních a slavnostních akcí, např. kina, divadla, galerie, muzea, kulturní domy, koncertní sály, sakrální interiéry, krematoria a smuteční síně, restaurace, hotely a herny. Lze sem začlenit také shromažďovací a reprezentativní interiéry škol a univerzit (obr. 13).

Podmínky pro pěstování rostlin jsou často různorodé. Většinou se jedná o prostory s vyrovnanou teplotou (18-22°C) a horšími světelnými podmínkami. KUŤKOVÁ (2006) uvádí jako výjimku starší nevytápěné sakrální objekty a společenské místnosti v malých městech a na vesnicích, kde dochází ke kolísání teplot kvůli malé frekvenci konání společenských akcí. Celkově nejhorší prostředí pro pěstování rostlin představují restaurace s vysokou koncentrací tabákového dýmu, škodlivin a prachu. Jako vhodnou formu zeleně KUŤKOVÁ (2006), ZABLOUDILOVÁ (2004) a SKLENÁŘ (2003) upřednostňují dlouhodobou zeleň ve formě větších soliterních rostlin a sesazovaných nádob. Tu je vhodné doplnit dočasnou zelení (sezónní kvetoucí rostliny popř. řezané květiny) pro zatraktivnění interiéru při příležitosti společenské události. Výběr druhů k dlouhodobému použití by měl dle KUŤKOVÉ (2006) vycházet z důkladné analýzy konkrétního objektu, obecně je však dobré dát přednost odolnějším druhům, které jsou značně tolerantní ke světelným, vlhkostním a teplotním podmínkám. Z tohoto pohledu jako velmi vhodné druhy uvádí KUŤKOVÁ (2006) a ZABLOUDILOVÁ (2004) zelenolisté druhy a odrůdy rodu *Ficus* (např. *F. microcarpa*, *F. rubiginosa*, *F. binnendijkii*), *Schefflera arboricola*, *S. actinophylla*, *Monstera deliciosa*, *Dracaena fragrans* - úzkolisté a širokolisté typy, *D. hookeriana*, *D. draco*, většina druhů palem, *Aglaonema*, *Philodendron* aj.

6.1.2.2. Pracovní interiéry

Pracovní interiéry jsou interiéry spojené s vykonáváním různých pracovních činností (KUŤKOVÁ, 2006). Může se jednat o pracoviště, ve kterých není možné z různých důvodů uplatnit pokojové rostliny (např. velké výrobní průmyslové haly, potravinářské závody, sklady atd.). Naopak pro umístění rostlin se výborně hodí kanceláře a jednací místnosti úřadů, bank a firem, autosalony, ateliery, kosmetické a kadeřnické salony, posluchárny, třídy škol aj. (obr. 14, 15). Dle BITTNEROVÉ et al (2007) a ZABLOUDILOVÉ (2004) je velice aktuální a důležitou otázkou problematika prostředí pracoviště z toho důvodu, že zde člověk tráví větší část svého života. Proto je také důležité hledat možnosti, jak zpříjemnit a zlepšit podmínky v těchto prostorách, jenž mají vliv nejen na zdravotní ale i psychický stav člověka. Obzvlášť

v budovách, u nichž se projevuje tzv. syndrom nemocných budov (Sick-Building-Syndrom) je možné množství příznaků eliminovat využitím interiérových rostlin.

Většina jmenovaných prostor má podobné podmínky jako obytný interiér, tzn. že se vyznačují dostatkem světla a vyššími teplotami. Tím pádem se zde daří široké škále rostlin, i přesto je nutné vycházet z konkrétních podmínek daného prostoru a je nutné také brát v úvahu následnou péči. Problémy mohou představovat pouze interiéry již výše zmiňované, které neposkytují vhodné podmínky. Pro všechny interiéry z hlediska zeleně je však rozhodující fakt, že použité rostliny nesmí omezovat pracovníky nebo bránit vykonávání pracovních činností (KUŤKOVÁ, 2006). Pro stanovení vhodných forem zeleně a vhodných druhů je podle KUŤKOVÉ (2006) zásadní řídit se objektivními a subjektivními faktory. Za objektivní faktory jsou považovány pěstební podmínky (světlo, teplota a vzdušná vlhkost), provozní a kompoziční vztahy. K subjektivním faktorům patří vztah pracovníka k rostlinám a od toho se odvíjející ochota a míra starostlivosti o rostliny v interiéru. V renomovaných firmách bývá často subjektivní faktor vyloučen z důvodu využití odborných firem, starajících se o zeleň. Specifickým typem pracovního prostředí jsou podle KUŤKOVÉ (2006) a ZABLOUDILOVÉ (2004) interiéry dětských zařízení, které mají mimo jiné zvláštní výchovný a vzdělávací význam. KUŤKOVÁ (2006) dále uvádí vlastnosti, které musí zeleň v těchto místech splňovat – formy zeleně musí být především stabilní, pokud možno by měly být mimo dosah malých dětí a nesmí překážet při každodenních činnostech. Co do výběru konkrétních taxonů doporučuje vyhnout se používání příliš atraktivních druhů, které upoutávají dětskou pozornost, a proto mohou být mechanicky poškozovány. Další problém představují druhy způsobující alergie a otravy nebo druhy jinak nebezpečné, např. ostnité.

6.1.2.3. Sportovní a relaxační interiéry

Většinou jsou součástí objektů s výraznou sportovní, relaxační a rekreační funkcí. Můžeme sem zařadit sportovní haly, stadiony, fitcentra, plovárny, bazény nebo oddechové, sportovní a relaxační prostory v ubytovacích, vzdělávacích a administrativních objektech. Většinou se jedná o světlé a teplé interiéry s různou vzdušnou vlhkostí. V prostorách s dominantní sportovní funkcí (sportovní haly, stadiony) se většinou kvůli nedostatku prostoru nenachází žádné rostliny. Své místo si však najdou v oddechových a relaxačních prostorách, kde mohou přispívat k celkové relaxaci návštěvníků (BITTNEROVÁ et al, 2007; KUŤKOVÁ, 2006; ZABLOUDILOVÁ, 2004); (obr.16, 17).

KUŤKOVÁ (2006) charakterizuje tyto prostory jako teplé a světlé interiéry s převážně nízkou vzdušnou vlhkostí, výjimku tvoří pouze bazény a plovárny, kde se trvale udržuje vysoká vzdušná vlhkost. Vhodnou formou zeleně jsou velké solitérní rostliny, sesazované

nádoby, vyvýšené nebo zapuštěné záhony (ideální pokud se otázka rostlin řeší už v době stavebního projektování) a také liniová zeleň ve formě sesazovaných truhlíků.

6.1.2.4. Interiéry zdravotnických zařízení

Zdravotnická zařízení, především objekty nemocnic, zdravotních středisek, poliklinik, soukromých ordinací, léčeben a lázní rovněž náleží do veřejných interiérů. Interiérová zeleň má v těchto prostorech velký význam pro svou specifickou ozdravnou, hygienickou a léčebnou funkci. Nezanedbatelný je především její vliv na dobrý psychický a fyzický stav lidí. Rostliny se však většinou neuplatňují ve všech zdravotnických interiérech, ale obvykle je najdeme na chodbách a v čekárnách a jen omezeně v ordinacích. V těchto interiérech jsou také zpravidla kladeny velké hygienické nároky jak na samotné prostředí, tak na rostliny, které jsou proto často pěstovány hydroponickým způsobem.

Světelné a teplotní podmínky jsou podobné jako u obytných místností, jedná se tedy o interiéry spíše světlé a teplé (18-22°C), někdy až přetopené s nízkou vzdušnou vlhkostí (ZABLOUDILOVÁ, 2004). Objevují se zde různé formy zeleně od menších či větších solitér, přes sesazované nádoby, až po zavěšené výsadby v truhlících. Další možnosti nabízí prostory lázeňských zařízení, v nichž se podle podmínek prostředí dají použít i náročnější rostlinné úpravy – např. epifytní kmeny nebo větší zimní zahrady.

6.1.2.5. Obchodní interiéry

Tato kategorie zahrnuje objekty obchodních domů a drobné prodejní sítě, jejichž hlavním cílem je prodej různého druhu zboží (ZABLOUDILOVÁ, 2004). Zvláště v poslední době dochází k rozkvětu velkých obchodních domů a především multifunkčních nákupních center, která se stávají více než místem nákupů „společenskými centry“, které poskytují návštěvníkovi široké množství služeb (BITTNEROVÁ et al, 2007, ZABLOUDILOVÁ, 2004). V současné konzumní společnosti jsou tyto objekty intenzivně vyhledávané a často jsou cílem víkendové rodinné turistiky (KUŤKOVÁ, 2006). Pro tyto budovy je typická moderní architektura, konstrukce budovy bývá železobetonová s velkým množstvím prosklených ploch, což poskytuje dobré světelné podmínky pro všechny druhy rostlinných úprav (obr. 18, 19).

KUŤKOVÁ (2006) udává, že většina budov tohoto typu poskytuje příznivé podmínky, zvláště teplotní a světelné. Jedná se převážně o teplé interiéry, v létě až přehříváné, což je způsobeno velkými zasklenými plochami, které mohou vyvolávat skleníkový efekt. Vzdušná vlhkost bývá nízká ale ne kritická. Jako pozitivní aspekt můžou být chápány už stavebními prvky vymezené prostory pro pěstování zeleně. Jako formy zeleně se mohou uplatňovat jak solitérní rostliny, pěstované v nádobách, tak i náročné formy, kdy jsou interiérové rostliny

použité jako velké alejové stromy, popř. jsou součástí odpočinkových ploch, kaváren, restaurací nebo neoddělitelnou součástí vodních prvků. Při výběru druhů je opět vhodné vycházet z odolnějších, osvědčených druhů (*Schefflera*, *Ficus*, *Yucca elephantipes*, *Howea*, *Dracaena*, *Baucarnea* aj.), tvořící základní kostru a často dosahující velkých rozměrů. Ty je možné doplnit menšími, taktéž odolnými druhy (*Aglaonema*, *Cissus*, *Rhoicissus*, *Hedera*, *Spatiphyllum*).

6.1.2.6. Historické interiéry

Do této kategorie se zařazují interiéry, jejichž hlavní funkcí je reprezentace architektury, slohu a životního stylu určitého historického období. Patří sem hrady, zámky, historické vily, kostely, budovy a další objekty. ZABLOUDILOVÁ (2004) uvádí, že ozelenění těchto objektů by mělo odpovídat době, kterou daný interiér reprezentuje.

Podmínky pro pěstování rostlin jsou velmi rozdílné, často se jedná o interiéry poloteplé až studené (okolo 5°C). Velkým problémem těchto prostorů je často nedostatek světla – některé interiéry jsou natolik tmavé, že nedovolují celoroční použití rostlin. V těchto případech se používají krátkodobé hrnkové rostliny. Mezi dlouhodobě použitelné druhy rostlin můžeme zařadit rostliny ze subtropických oblastí, snášející chlad a tolerantní ke špatným světelným podmínkám, např. *Aspidistra elatior*, odrůdy *Hedera helix*, *Euonymus japonicus*, *Aucuba japonica*, *x Fashedera lizei*, *Ophiopogon japonicus*, *Liriope muscari*, *Cyrtomium falcatum*, *Arachniodes adianthiformis*, *Myrthus communis* aj.

6.1.2.7. Interiéry pro výstavnictví

Jednoznačně patří mezi veřejné společenské interiéry. Do této skupiny patří výhradně výstavní haly a pavilony. Dochází však výhradně k dekorování jednotlivých výstavních stánků. Ty se nacházejí na ploše výstavní haly, vzniká tedy specifický interiér vložený do jiného interiéru. Prostor může být zajímavě architektonicky rozčleněn a vytvářet různé průhledy a vstupy do vnitřního prostoru. Rostliny v těchto prostorech mohou mít pouze doplňkovou funkci, v případě, že se jedná o výstavy s jiným zaměřením než zahradnickým nebo floristickým. V tom případě slouží rostliny nebo jejich aranžmá pouze k dozdobení a dotvoření daného prostoru. V případě, že se jedná o floristickou nebo odbornou zahradnickou výstavu, jsou rostliny v popředí zájmu návštěvníků.

Vzhledem k tomu, že se výstavní stánky zřizují pouze na dobu, po kterou výstava probíhá, je možné zde krátkodobě umístit rostliny bez ohledu na optimální pěstební podmínky. Rostlinám je pouze nutné zabezpečit po dobu výstavy zálivku. Je možné použít rozmanitých forem zeleně, klasicky jsou využívány solitérní rostliny v nádobách ale i sesazované

kompozice. Obecně lze říci, že záleží především na tématu výstavy a na tom, jak má stánek na zákazníky působit. Dále je třeba dbát také na základní kompoziční pravidla.

6.2. Kategorizace interiérů podle umístění zeleně

Při plánování výsadeb v interiéru je třeba vycházet především z významu a funkce zeleně na daném stanovišti. VETH (1998) kategorizuje interiér z hlediska intenzity použití rostlin:

- Typ 1: Prostory určené pro vegetaci

Vybavení místnosti, klima a ostatní pěstitelské podmínky zcela určuje plánované rostlinné společenstvo.

- Typ 2 : Prostory částečně určené pro vegetaci

Ve větších souvislých prostorech určuje klima, uspořádání a vybavení místnosti zvolené rostlinné společenstvo. V přechodných oblastech je výběr rostlin omezen.

- Typ 3 : Prostory s trvale umístěnými rostlinami

Klima a osvětlení stanovují jiné funkce a využívání. To podstatně omezuje výběr rostlin, Avšak je možné zlepšením světelných podmínek (přídavným osvětlením), vlhkostí substrátu popř. vzduchu zlepšit podmínky pro zvolená rostlinná společenstva.

- Typ 4 : Prostory s rostlinami jako mobilními prvky

Výběr rostlin se řídí výhradně dle jiné funkce a využívání prostoru. Ve všech částech interiéru předem určených pro umístění mobilních prvků se zelení však musí být zaručeny dostatečné podmínky pro růst rostlin.

7. VLIV ROSTLIN NA INTERIÉR

Působení rostlin je souhrnem především pozitivních účinků, které ovlivňují člověka a jeho životní prostor. Základní vliv rostlin souvisí se změnou fyzikálně-chemických vlastností prostředí. Tzn. vyšší koncentrace kyslíku, vyšší relativní vlhkost, ovlivnění teploty prostředí, snižování prašnosti a hluku nebo vázání škodlivých látek. K tomu přistupují další možnosti využití rostlin, např. jako prvku utváření a ovlivňování vzhledu okolí. Neméně důležitý účinek se projevuje působením rostlin na duševní stav člověka. Problémem však zůstává skutečnost, že jsou tyto pozitivní účinky velmi obtížně měřitelné.

7.1. Změny fyzikálně-chemických vlastností prostředí

7.1.1. Produkce kyslíku

Jak konstatoval J. PRIESTLEY už v roce 1773 při objevení kyslíku - nejsou lidé schopni života bez kyslíku, který produkují rostliny při fotosyntéze. Dnes je známo, že 1 m² listové plochy vyprodukuje za 12 hodin přibližně 4 litry kyslíku. Roční spotřeba člověka může být pokryta 180 m² listové plochy (VOLM, 2002).

Ve volné přírodě je k dispozici dostatečné množství kyslíku. V uzavřených prostorech je však řešení této otázky mnohem problematičtější. Kvůli ušetření energie mají budovy co možná nejlepší izolaci, čímž je také redukována výměna vzduchu (VOLM, 2002). Navíc se oxid uhličitý, který rostliny spotřebovávají, hromadí i v ovzduší průmyslových aglomerací a velkých sídlištních celků. V tomto směru plní rostliny téměř nenahraditelné služby (MACHOVEC et al, 1972).

Rostliny umístěné v interiéru budovy nedokážou sice pokrýt celkovou spotřebu kyslíku všech lidí pohybujících se ve vnitřních prostorech. Mohou však přispět k tomu, aby se zlepšila kvalita vzduchu uvnitř jednotlivých místností (VOLM, 2002).

7.1.2. Vlhkost vzduchu

Vzdušná vlhkost hraje pro klima v místnosti a dobrý pocit lidí důležitou roli. Jako optimální je vnímána relativní vzdušná vlhkost v rozmezí 45-65 %. Obzvláště během zimního období v topné sezóně klesá v mnoha místnostech pod 30 %. Následkem toho může docházet k vysušení sliznic, kožním potížím a vyšší náchylnosti k nemocem.

Rostliny odpařují vodu, kterou nasávají kořeny. Stomaty (průduchy) na spodní straně listů ji potom opět vydávají ve formě vodní páry. Touto, tzv. transpirací, se zvyšuje vlhkost okolního vzduchu. Množství takto vydané vody však může značně kolísat. Závisí nejen na genetických predispozicích rostliny, ale je mimo jiné ovlivněno i okolní teplotou a světelnými

poměry. Podle studie je třeba použití 3-6 rostlin pro zvýšení relativní vzdušné vlhkosti ze 30 na 50% v místnosti o objemu 90 m³. Celková listová plocha přitom musí činit přibližně 2 m².

Obecně platí, že čím větší rozměry zeleně jsou a čím větší je její podíl vzhledem k celkovému objemu místnosti, tím více bude zvýšení vlhkosti patrné.

Zvýšení relativní vzdušné vlhkosti je možné dosáhnout také prostřednictvím zvlhčovačů vzduchu. Řada z nich je ovšem často kritizována kvůli možnosti uvolňování patogenních zárodků do ovzduší. Na rozdíl od nich nemá použití rostlin žádné vedlejší záporné účinky (VOLM, 2002).

7.1.3. Ovlivnění teploty

Účinek zeleně je patrný z hlediska stínění a ochlazování, obzvláště pokud se při ozeleňování začleňují větší rostliny popř. stromy. V tomto případě mohou rostliny působit podobně jako slunečník a tím přispívat ke zpříjemnění pobytu lidí.

Navíc při transpiraci dochází k výdeji vodních par, kterými se místnost také do určité míry ochlazuje. To dokazují výzkumy prováděné v městském prostředí. V tomto prostředí byly zjištěny značné teplotní výkyvy mezi plochami zeleně a plochami bez zeleně. Tento rozdíl je roven přibližně 3-4°C. Ve stínu velkého stromu může teplota klesnout až o 6°C oproti okolní teplotě (VOLM, 2002).

V této souvislosti je také důležité dbát na to, aby byla (hlavně v pracovním prostředí) zachována tzv. *tepelná pohoda*. Ta představuje jeden z faktorů optimálního prostředí pro pobyt člověka a ovlivňuje skutečnou produktivitu práce. Stoprocentního výkonu člověk dosahuje při 22°C, při zvýšení teploty o 8°C klesá výkonnost o polovinu (ZDRAVCENTRA: Tepelně-vlhkostní podmínky, 2005).

Ke stínění nejsou bezpodmínečně nutné stavební změny nebo dodatečné úpravy, ale je možné v tomto případě využít kladné působení rostlin. Zvláště tam, kde je nevyhnutelné obejít se bez dodatečného stínění. Navíc je možné s využitím rostlin mnohem efektivněji využít sluneční energii. Pro tento účel se hodí především opadavé druhy, které v létě odolávají vysokému prostředí a v zimě naopak umožňují pronikání světla do místnosti (VOLM, 2002).

7.1.4. Snížení prašnosti

Prach patří k nejrozšířenějším škodlivinám, se kterými se člověk setkává jak v běžném životě, tak při svých pracovních činnostech. Rozsah škodlivých účinků prachu na člověka je velmi široký, při jejich hodnocení záleží na původu, vlastnostech a velikosti prachu, na jeho koncentraci v ovzduší, na délce a podmínkách působení i na individuální vnímavosti člověka na prach (HOLLEROVÁ, 2007).

Rostliny zachycují prach, který se nachází ve vzduchu uvnitř místností. Společně s ním jsou zachycovány i škodlivé látky, které jsou v prachových částicích obsaženy. V místnosti s malým počtem věcí, zachycujících prach, jako jsou koberce a závěsy, fungují rostliny jako nejdůležitější prvky pohlcování prachu (VOLM, 2002).

7.1.5. Snížení hluku

Jako *hluk* je označován jakýkoliv nepříjemný, rušivý nebo pro člověka škodlivý *zvuk*, což je mechanické vlnění ve frekvenčním rozsahu normálního lidského sluchu *od 20 Hz do 20 kHz*. Hluk představuje problém hlavně proto, že nepůsobí jen na lidský sluch, ale mají i tzv. *systémové účinky* – funkční poruchy centrálního nervového systému, hormonální a biochemické reakce, poruchy spánku, poruchy motorických funkcí a poruchy emocionální rovnováhy. Při dlouhodobém působení nadměrného hluku se dokonce zvyšuje pravděpodobnost kardiovaskulárních onemocnění (ZDRAVCENTRA: Hluk 2005).

Rostliny absorbují hluk stejnou měrou jako různé hlukové bariéry. Výkon absorpce je závislý na množství a velikosti listů a na povaze povrchu listů (textuře). Na rozdíl od pevných povrchů, které hluk odrážejí, mají rostliny tu výhodu, že hluk pohlcují. Seskupením většího počtu rostlin tak mohou vzniknout klidové zóny.

Při výzkumu v německém Essenu bylo prokázáno, že shluk rostlin absorbuje hluk lépe než stejný počet jednotlivě stojících rostlin, popř. rostliny umístěné v řadách. Navíc volné rozdělení rostlinných skupin v prostoru místnosti přináší lepší výsledky než shluk rostlin uprostřed nebo v rozích a podél stěn (VOLM, 2002).

7.1.6. Vázání škodlivých látek

Vzduch uvnitř budov se v posledních 50 letech neustále zhoršuje. Ze studie vyplývá, že často obsahuje vyšší koncentraci škodlivých látek než venkovní vzduch (VOLM, 2002).

Příčinou výskytu škodlivých látek uvnitř budov je přehnaná izolace moderních staveb, hermeticky uzavřených před vnějším prostředím. Další zátěž vychází ze stavebních materiálů (VOLM, 2002; HOFFMANN, 2001). K těmto faktorům se přidává nové vybavení místnosti, ať už se jedná o nábytek, koberce nebo technické zařízení, především v kancelářích. Škodlivé látky se hojně uvolňují z kopírek, počítačů nebo i z myček nádobí (VOLM, 2002). Často se z nich uvolňují do ovzduší formaldehyd, xylol, toluol, benzol, trichloretylen, chloroform, čpavek a aceton.

Vlivem tohoto chemického koktejlu může docházet u disponovaných lidí a také u dětí a starších lidí k poruchám zdravotního stavu a k nemocem, které není možno vysvětlit obvyklými diagnostickými metodami. Vznikl pro ně výraz „*Sick-Building-Syndrom*“ - *syndrom nemocných budov* (HOFFMANN, 2001). Jedná se o nespecifický soubor obtíží.

Příznaky se zhoršují tehdy, pobývají-li lidé v budově, a zlepšují se či úplně vymizí, pobývají-li mimo ni. SBS má za následek různé potíže, které můžeme obecně rozdělit do 4 skupin. Jedná se o postižení očí a horních cest dýchacích, následné postižení dolních cest dýchacích, dále kožní dráždění. Mohou nastat také potíže centrální nervové soustavy, tj. bolesti hlavy, ospalost, podstatný pokles pracovní výkonnosti, zhoršení osobních vztahů a v závěru pak i ztrátu pracovní produktivity (LAJČÍKOVÁ, 2006).

7.2. Vliv na utváření prostředí

7.2.1. Estetická hodnota rostlin

Estetické působení rostlin je dáno především charakterem růstu rostlin, tzv. *habitem*. Ten se projevuje např. mohutností, rozvětvením, formováním a utvářením výhonů a větví, vzpřímeností popř. ovíjivým nebo otáčivým růstem.

Dalším důležitým prvkem je uspořádání jednotlivých povrchových částí rostlin, především listů, tzv. *textura* (MACHOVEC et al, 1972). Ta je primárně dána hustotou a postavením listů a sekundárně je ovlivněna charakterem a kvalitou povrchu listu a jeho barvou.

Estetické působení je ovlivněno také *strukturou*, kterou určuje hustota olistění a směr vedení linií (KUŤKOVÁ, 2005).

Asi nejdůležitějším prvkem estetického působení je *barevnost*, ať už se jedná o barevnost květů, květenství a plodů (rostliny *okrasné květy/plody*) nebo o barevnost listů a stonků (rostliny *okrasné listem*).

Kombinací těchto základních estetických prvků dosáhneme výsledného působení – konečného dojmu. Toto výsledné působení se netýká pouze oblasti estetiky, ale promítá se působením na psychiku do sféry citových vztahů a vjemů, tedy do sféry aplikované estetiky (MACHOVEC et al, 1972).

7.2.2. Členění prostoru

Rostliny uvnitř budov mohou přebírat funkci dělicích zdí. Při takovémto použití rostlin navíc přistupují pozitivní účinky rostlin, jako je pohlcování zvuku, zachycování prachu a škodlivých látek a ochlazování okolního prostředí. V tomto ohledu je využití rostlin ještě výhodnější než k rozdělení prostoru použít pevné zdi.

Zelení mohou být ve velkých prostorech vytvořeny nové menší sektory. Prostory však nemusí být děleny pouze vertikálně. Ale je možné také využití pásů půdopokryvných rostlin, které opticky rozdělí úzké prostory. Ke členění vnitřních prostorů může sloužit i ozelenění stropů, mostních prvků nebo schodů (VOLM, 2002).

7.2.3. *Identifikace prostoru a ukazatel cesty*

Ozelenění může přispívat k identifikaci místnosti, části budovy nebo poschodí. Zvláště v případech, kdy mají budovy popř. jednotlivé místnosti podobné nebo dokonce úplně identické uspořádání, se mohou rostliny výborně uplatnit jako odlišující akcenty. Struktura a velikost zeleně přitom může být stejná. Rozdílných dojmů může být dosaženo použitím různých rostlinných druhů. Tak lze dosáhnout viditelně rozdílného působení jednotlivých prostorů. Další možností je využití rostlin jako ukazatele směru (VOLM, 2002).

7.2.4. *Psychologický účinek*

V minulosti trávil člověk většinu času ve vnějším prostředí a rostliny hrály v jeho životě zásadní roli. Označovaly místo výskytu vody, byly zdrojem obživy, základního stavebního materiálu a oblečení. Současný životní styl však nutí značnou část populace trávit většinu času v uzavřených prostorách – kancelářích, školách, nákupních centrech nebo doma. Některé zdroje uvádí, že uvnitř budov někteří lidé tráví až 90% času. S tímto faktem také souvisí rostoucí pozornost věnovaná dopadům tohoto životního stylu na lidské zdraví a psychiku (MOKOŠ, 2007).

Průzkumy také ukazují, že 70-80 % lidí postrádá ve svém okolí přírodu, protože stále více volných ploch ve městech je zastavováno. V mnoha městech se tak nachází přirozená vegetace jen v okrajových oblastech (VOLM, 2002).

Je vědecky prokázáno, že lidé obklopení doma nebo v kanceláři pokojovými rostlinami jsou odolnější vůči stresu, výkonnější méně náchylní k nemocím a práce je víc baví. Pevnou vazbu lidí na přírodní prostředí potvrzují i vědy zkoumající vliv prostředí na emoční vyrovnanost lidí, jejich pocit pohody a odolnost vůči zátěži, např. environmentální psychologie a ekopsychologie (MOKOŠ, 2007).

VOLM (2002) uvádí výsledky výzkumů, ze kterých jasně vyplývá, že lidé pracující v kanceláři vybavené zelení mají méně zdravotních potíží než lidé pracující v neozeleněných kancelářích - bolesti hlavy se vyskytují u zaměstnanců pracujících v zeleni až o 30 % méně často. Za rozhodující faktor je považován denní pozitivně působící vizuální kontakt s rostlinami.

8. VLIV INTERIÉRU NA ROSTLINY

Vnitřní prostředí je především určeno klimatem uvnitř budovy, tzn. teplotou, vlhkostí vzduchu, kvalitou a výměnou vzduchu a dále stanovištními podmínkami, především osluněním, substrátem a zásobením vodou a živinami. Je však důležité si uvědomit, že jednotlivé faktory na rostlinu působící se vzájemně podmiňují, popřípadě jsou na sobě závislé nebo i vzájemně nezastupitelné. Pokud tedy chceme rostlinám zajistit optimální podmínky pro růst a vývoj, musíme počítat s touto vzájemnou provázaností jednotlivých faktorů. To v praxi znamená, že jednostranným zlepšením jednoho činitele nemůžeme zajistit optimální podmínky. Pouze komplexní postup může vést k vytvoření tohoto optima (HIEKE, 1979).

8.1. Vnitřní klima

8.1.1. Teplota

Teplota je vedle světla základním životním činitelem – ovlivňuje nejdůležitější životní funkce rostlin, např. dýchání, fotosyntézu, transpiraci a také jejich růst (HIEKE, 1979).

Pro rostliny je rozhodující tzv. teplotní optimum - to je teplota, při které v dané fázi růstu či stadiu vývoje rostliny určitého druhu probíhají životní pochody nejlépe. Toto teplotní optimum je často rozdílné pro jednotlivé části jedné rostliny. Vyšší teplota je potřebná zejména pro tvorbu nových kořenů nebo pohlavních orgánů - květů (HIEKE, 1979).

Teplota má vztah také k celému vegetačnímu cyklu rostliny. Z tohoto hlediska vykazují tedy rostliny různé nároky v různých obdobích svého života. Vyšší teploty jsou potřebné v období největšího růstu. Obecně platí, že mladé rostliny jsou na teplotu náročnější než rostliny dospělé.

HIEKE (1979) rozděluje rostliny dle nároků na teplotu vzduchu do tří skupin. První skupinu tvoří *rostliny teplomilné* (optimum 20-28°C). Jsou to především druhy z vlhkých tropických pralesů, teplota by v jejich případě neměla klesnout pod 18°C. Další skupinou jsou *rostliny se středními nároky na teplotu* (v zimě vyžadují teplotu 15-17°C). Poslední skupinou jsou *rostliny přezimující v chladném prostředí* (5-7°C), což jsou subtropické druhy se zimním obdobím vegetačního klidu. BITTNEROVÁ et al (2007) následně rozlišuje rostliny dle jejich původu (což se projevuje jejich teplotními nároky na interiér) na *rostliny tropické*, které jsou zvyklé na vyrovnané prostředí bez velkých výkyvů. Vyžadují tedy teploty mezi 18 – 25°C a většinou i vyšší vzdušnou vlhkost. Následující skupinou jsou *rostliny subtropické*, které pocházejí z oblastí s rozdílnými teplotami během dne a noci (noční a zimní teploty by neměly dlouhodobě klesnout pod 8-10°C). Další skupinu tvoří *rostliny střeozemní*, které pocházejí

z regionu Středozevního moře. Vyžadují vysoké denní teploty a noční chlad, teploty však neklesají pod 0°C (zimní teploty neklesají pod 0-5°C). Poslední skupina zahrnuje *rostliny aridních a semiaridních oblastí*, které pocházejí z oblastí s vysoce kolísavými teplotami a suchem. Celoročně trpí nedostatkem vláhy a jejich pletiva jsou na tyto podmínky adaptována. Jako obzvlášť důležitý označuje BITTNEROVÁ et al (2007) optimální výběr rostlin podle podmínek prostoru při projektování vegetačních úprav v interiéru, což snižuje náklady na udržovací péči.

Zároveň je u pěstování pokojových rostlin velmi důležitá již zmíněná provázanost s dalšími faktory a to především se světlem. V této souvislosti platí pravidlo upravení teploty podle množství světla, tj. snížení teploty hlavně během zimních měsíců, kdy je nesrovnatelně méně světla (BÜRKI et FUCHSOVÁ; 2007, BITTNEROVÁ et al, 2007). HIEKE (1979) uvádí, že toto pravidlo platí především pro světlomilné rostliny, u kterých je třeba také dbát na snížení vlhkosti prostředí. BITTNEROVÁ et al (2007) udává jako jedinou možnou reakci rostlin na přirozený pokles světelné intenzity a současně vzestup teploty v interiéru opad listů.

Jestliže jsou teploty *příliš vysoké*, může dojít při pěstování rostlin k několika zásadním problémům. Především dochází k velkému odpařování vody. V kombinaci s malým množstvím světla dochází k růstu výhonů s dlouhými internodii a malými listy a květy. Na druhou stranu v kombinaci s velkým množstvím světla může dojít k popálení listů.

Jestliže jsou teploty *příliš nízké*, může dojít k podchlazení rostlin, popř. až k mrazovým škodám. Navíc v kombinaci s vysokou vlhkostí hnijí kořeny, listy nebo výhony (BÜRKI et FUCHSOVÁ, 2007).

8.1.2. Vlhkost vzduchu

Náročnost rostlin na vlhkost vzduchu závisí na původu rostlin. Vyhovující relativní vlhkost vzduchu jak pro většinu rostlin, tak i pro lidi a zvířata se pohybuje v rozmezí 60-70 % (KRÜGER, 1996), pro rostliny z tropických oblastí je optimální vlhkost vzduchu mezi 80-90% (BÜRKI et FUCHSOVÁ, 2007). VOLM (2002) udává, že rozpětí nároků na vlhkost se může pohybovat od 10 do 80 %, které zpravidla vycházejí z podmínek původních areálů rostlin.

Hlavně v zimním období klesá relativní vlhkost ohřátého vzduchu v místnosti na 40-50 % (JANTROVÁ et KRÜGEROVÁ, 1997), dle některých autorů dokonce na pouhých 30-40 % (BÜRKI et FUCHSOVÁ, 2007; VÍT et al., 1994).

Vlhkost vzduchu je možné zvyšovat především zvlhčovači vzduchu. Někdy je využíváno také zvlhčování pomocí rosení rostlin nebo zvlhčování okolních povrchů. SCRIVENS (1980)

však uvádí, že toto opatření působí pouze velmi omezenou dobu, z čehož nutně vyplývá, že přináší pouze minimální účinek.

Příliš *nízká vlhkost* vzduchu vede ke zpomalení růstu rostlin, zkrácení stonků, zasychání pupat a zmenšení květů. Následkem může být i rozvoj některých škůdců, především svilušek. Naopak při dlouhodobém působení příliš *vysoké vlhkosti* se stonky prodlužují a slábnou, na listech se mohou projevovat příznaky fyziologických poruch. Navíc vysoká vlhkost podporuje šíření škodlivých hub, hlavně plísně šedé (VÍT et al, 1994). V dnešní době však mnohem větší problém představuje nízká vlhkost.

Trvale suché ovzduší vyhovuje pouze některým tučnolistým rostlinám a kaktusům. V místnostech se suchým vzduchem lze pěstovat i rostliny náročnější na vzdušnou vlhkost za předpokladu, že jim vytvoříme potřebné mikroklima (HIEKE, 1979).

8.1.3. Kvalita vzduchu

Nejdůležitějšími složkami vzduchu je *kyslík* a *oxid uhličitý*.

Kyslík rostliny spotřebovávají při dýchání, tzv. disimilaci. Obvyklých 21 % kyslíku v atmosféře je pro rostliny tak nadměrné množství, že v přirozených podmínkách jeho nedostatkem netrpí (VÍT et al, 1994; TYKAČ et al, 1980; HIEKE, 1979). Větší problém představuje nedostatek kyslíku v prostředí kořenů, způsobený utužením půdy nebo převlhčením substrátu. Následkem toho se zhoršuje činnost kořenů a jejich růst (VÍT et al, 1994; TYKAČ et al, 1980).

Druhou významnou složkou vzduchu je *oxid uhličitý* CO₂ (zastoupený ve vzduchu 0,03 %), který je zdrojem uhlíku pro fotosyntézu. Rostliny jej přijímají prostřednictvím listů a pomocí slunečního záření jej přeměňují na cukry, přičemž do ovzduší uvolňují kyslík (VÍT et al, 1994; HIEKE, 1979). Rostliny tak obohacují vzduch v místnosti kyslíkem a snižují obsah oxidu uhličitého. Zvýšením koncentrace nad hodnotu 0,03 % je možné urychlit fotosyntézu a tím podpořit růst rostlin – dle citlivosti jednotlivých druhů se optimální hodnota CO₂ ve vzduchu pohybuje v rozmezí 0,04 – 0,08 % (VÍT et al, 1994). V místnosti však rostliny neasimilují dlouho tak silně jako venku (JANTROVÁ et KRÜGEROVÁ, 1997).

Vzduch může dále obsahovat různé zplodiny a plyny, které můžou rostlinám škodit. V průmyslových městech je to především oxid siřičitý SO₂, na který některé rostliny reagují již při koncentraci 1:1 000 000 (HIEKE, 1979). Dalšími látkami, které vzduch pro rostliny znečišťují, mohou být např. kouř, výpary z přípravků na ochranu dřeva nebo jiné chemikálie.

Další škodlivou a poslední dobou velmi diskutovanou látkou je formaldehyd, který však umí některé rostliny zpracovávat. Množství, které dokáže rostlina zpracovat, je ale tak malé, že zamořené prostory nemohou být trvale čištěny samotnou hmotou listů. Přesto je některých

rostlin využíváno často v kancelářích, aby eliminovaly množství formaldehydu v ovzduší. Jiné rostliny si také vytvořily značnou odolnost vůči některým odpadním plynům tzv. rezistenci k průmyslovým exhalátům (VOLM, 2002).

SCRIVENS (1980) uvádí jako látku, která nejvýznamněji znečišťuje ovzduší pro rostliny, etylén. Ten je vytvářen neúplným spalováním organických směsí. Vyskytuje se přirozeně v rostlinných buňkách, kde kontroluje určité důležité funkce, jako je stárnutí listů a tvorba kořenů. Pokud je však navíc dodáván zvenčí, může dokonce i v jen malém množství vyvolávat spoustu symptomů, např. vadnutí, předčasné stárnutí listů a ztrátu květů.

8.1.4. Výměna vzduchu

Výměna vzduchu souvisí také s regulací teploty uvnitř budov. VETH (1998) uvádí jako nejlepším řešením rovnoměrnou výměnu vzduchu, které se nejlépe docílí při diagonálním větrání. V tomto případě je zásadní odvádět vzduch pokud možno v horní třetině místnosti a čerstvý vzduch přivádět v blízkosti podlahy. Vertikální proud vzduchu od paty prosklení může aktivně působit proti možné kondenzaci par na okenních tabulích. Tento způsob upřednostňuje i VOLM (2002), ta navíc udává, že sílu proudu vzduchu určuje především velikost jednotlivých větracích otvorů – čím větší je jejich plocha, tím menší je nebezpečí vzniku silného průvanu.

Jednotlivé větrací plochy by měly být dimenzovány v poměru k celkové ploše budovy. Pro skleněné fasády má plocha větracích prvků tvořit 15-20 % skleněného povrchu (VOLM, 2002).

Běžné větrání má na rostliny pouze nepatrný efekt. Rostliny by se neměly používat tam, kde se vyskytují proudy vzduchu překračující rychlost 1,5 m/s a tam, kde dochází k výkyvům teploty o 15°C. Takovéto proudy vzduchu mohou rostlinám vysušovat listy (SCRIVENS, 1980). Obzvláště opatrné musí být větrání v zimě, protože rychlý vpád studeného vzduchu dovnitř místnosti může způsobit omrzání rostlin. Opatrnost je důležitá především u rostlin citlivých na průvan a jejich umístění v prostoru (VOLM, 2002).

Výměna vzduchu by také měla vycházet z konceptu místnosti a jejího využití. Ve velkých atriích může být žádoucí a příjemné silné větrání – listy rostlin se tím mohou pohybovat ve větru a tím navozovat dojem, že se člověk nachází v zahradě. Naproti tomu v kancelářích nebo menších konferenčních sálech může být nadměrné větrání velmi nepříjemné a může vznikat až průvan (VOLM, 2002).

8.2. Stanovištní podmínky

8.2.1. Světelné podmínky

Světlo je jedním ze základních růstových faktorů rostlin, působí na rostliny svou intenzitou, složením a střídáním období světla a tmy. Rostliny pomocí světelné energie vytvářejí při fotosyntetických procesech organickou hmotu. Navíc světlo ovlivňuje i vývoj rostlin, např. násadu na květ (HIEKE, 1979).

Při fotosyntéze je využíváno elektromagnetické záření absorbované fotosyntetickými barvivy v rozsahu vlnové délky 400-700 nm, což je tzv. *fotosynteticky aktivní radiace*, dále jen FAR (PROCHÁZKA, 1998; VÍT et al, 1994). Někteří autoři (BITTNEROVÁ et al, 2007) uvádí tento rozsah mezi 380–780 nm (obr. 20). Rostliny potřebují během roku odpovídající intenzitu, tzn. *osvětlenost* (jednotka lux) a množství FAR (HIEKE, 1979).

Požadavky rostlin na světlo závisejí na druhu rostliny a na jejím původu. Dolní úroveň intenzity světla dostačující k růstu rostlin je asi 500 lx, což odpovídá potřebám nejméně náročných rostlin (např. lián). Naopak rostliny s nejvyššími nároky vyžadují oslunění 1 500 až 2 000 lx. Jedná se hlavně o druhy pocházející z pouští a polopouští, kde rostou na plném slunci (MATOUŠ et HUTLA 2002).

V našich zeměpisných šířkách závisí intenzita slunečního záření především na ročním období. Pohybuje se tedy venku mezi 1000 lx v zimě a 50 000 i více lx v létě (BÜRKI et FUCHSOVÁ, 2007).

U rostlin pěstovaných v interiérech je ale důležité vzít na vědomí, že propustnost skla pro viditelné záření je asi 90 % a znečištěním se rychle snižuje na 70-80% (HIEKE, 1979). BITTNEROVÁ et al. (2007) dokonce uvádí, že v ideálním případě dopadá těsně za oknem 40-60 % intenzity osvětlení z exteriéru, ve vzdálenosti 2 m za oknem je to už jen 20-40 %. Ve 3 metrech 15 % a po stranách okna pouhých 5 % (obr. 21). Avšak rovněž poukazuje na to, že jsou tyto hodnoty samozřejmě ovlivněny i orientací okna vůči světovým stranám, velikostí prosklené plochy a dalšími překážkami (obr. 22, 23).

Důležitým kritériem pro vývoj rostlin, je délka střídajících se období světla a tmy. To je fotoperiodický vliv důležitý pro tvorbu květních základů (HIEKE, 1979). V tomto ohledu rozlišujeme *rostliny bez fotoperiodického požadavku*, tzv. rostliny k délce dne neutrální. A dále *rostliny fotoperiodicky citlivé*, které se dále dělí na *rostliny krátkodenní* a *rostliny dlouhodenní* (PROCHÁZKA, 1998)

Kvetení neutrálních rostlin není závislé na délce dne. Rostliny krátkodenní potřebují ke kvetení střídání krátkých fotoperiod (asi 12-16 hodin). Při dlouhém dni neustále rostou, ale nekvetou. Dlouhodenní rostliny kvetou při dlouhých fotoperiodách nebo při trvalém osvětlení

a krátký den a dlouhé noci jejich kvetení znemožňují. Kritická délka dne se pohybuje dle druhu mezi 10-14 hodinami (HIEKE, 1979).

Při *nadbytku světla* se růst zrychluje, ovšem pouze do doby, než nastane *světelné nasycení* pro fotosyntetickou produkci. Po překročení této hraniční hodnoty se růst zpomaluje, kvalita rostlin se zhoršuje a může dojít i k jejich poškození. Poškození se projevuje změnou barvy listů, blednutím květů. Může dojít i k popálení rostlin, zvláště při současném nízkém obsahu vody ve vzduchu a v půdě (VÍT et al, 1994).

Při *nedostatku světla* dochází k náchylnosti na choroby, dále dochází k prodlužování výhonů a žloutnutí a postupnému opadu listů, což se projevuje hlavně při vyšších teplotách (MATOUŠ et HUTLA 2002). Rostliny stojící na příliš stinném místě zkoušejí tento deficit srovnat nadprůměrným růstem listů a větví, čímž zvyšují výkon fotosyntézy. Kresby na listu nebo panašování přitom mohou částečně nebo úplně zmizet (BITTNEROVÁ et al, 2007). Při odpovídající intenzitě osvětlení mají rostliny stěsnaný vzrůst, jsou kompaktní, sytě zelené a pevné (VÍT et al, 1994; HIEKE, 1979).

Nedostatek denního světla je možné kompenzovat použitím speciálních spektrálních lamp, jejichž světlo se svým složením blíží světlu slunečnímu. Běžné žárovky respektive zářivky určené k osvětlení místností jsou k tomuto účelu nevhodné (BITTNEROVÁ et al, 2007). Množství světla je také možné podpořit využitím světlo-odrazivých povrchů a světlých barev na stěnách interiéru (VETH, 1998); (obr. 24).

8.2.2. Způsoby pěstování

8.2.2.1. V zemitéch substrátech

Půda se vyskytuje ve volné přírodě, může to být např. ornice, rašelina, kompostová půda atp. Naproti tomu substráty (zahradnické zeminy) jsou složeny z půdy a dalších přírodních materiálů a jsou namíchány do směsí vyhovujících pokojovým rostlinám (BÜRKI et FUCHSOVÁ, 2007). Tyto směsi se skládají především z rašeliny, kompostu, kompostované kůry, jílu, hlíny, listovky a písku v různých poměrech a musí splňovat určité podmínky. Dobrá zemina musí zadržovat vodu a současně musí být propustná a kyprá, aby poskytovala dostatek vzduchu kořenům pěstované rostliny. Složky rostlinného původu v zemině by se neměly rychle rozkládat, aby kyprá struktura zeminy zůstala dlouho stabilní a nestala se uléhavou a nepropustnou. Zemina dále musí živiny vázat a uvolňovat tak, aby byly pro rostlinu k dispozici. Samozřejmostí je požadavek na substrát prostý zárodků chorob, semen plevelů a reziduí pesticidů (JANTROVÁ et KRÜGEROVÁ, 1997).

Základní zahradnické substráty se dělí na minerální (s větším podílem minerálních látek, např. komposty, ornice, drnovka) a humusové (s převážným podílem ústrojných látek, a to

buď se surovým humusem – vřesovka, rašelina, morovka, listovka a jehličnatka, nebo s vyšším obsahem živin – pařeništní zemina, hnojovatka).

Substráty je třeba rozlišovat i z hlediska reakce půdního roztoku, který na rostlinu působí přímo i nepřímo (rozpuštěnost živných solí). Obecně většina rostlin pěstovaných v květináčích nelépe roste při mírně kyselé půdní reakci. Dle nároku na pH můžeme jednotlivé druhy pokojových rostlin rozdělit do čtyř skupin. První skupinou jsou *rostliny vyžadující silně kyselou zeminu* – pH 4,0 (vřesovité, epifytické *Bromeliaceae*, *Begonia elatior*). Druhá skupina zahrnuje *rostliny vyžadující kyselou reakci* – pH 5,0 (toulitka, blahočet, kamélie, hortenzie, epifytické orchideje). Třetí skupinou jsou *rostliny vyžadující mírně kyselou reakci* – pH 6,0 (epifytické kaktusy, kapradiny, palmy, většina rostlin ozdobných listem, kapradiny, zelenec, cinerárie, brambořík, fuchsie, kalanchoe, myrta, pelargónie, primule aj.). Do poslední skupiny se řadí *rostliny vyžadující neutrální reakci* – pH 7,0 (kaktusy, asparágus, chryzantémy, klívie, fíkus).

Nároky na strukturu, vzdušnost a vlhkost zeminy, její složení a reakci půdního roztoku jsou specifické pro jednotlivé druhy rostlin. (HIEKE, 1979).

8.2.2.2. Hydroponie

Hydroponický způsob pěstování interiérových rostlin je nejdéle používaným a vyzkoušeným způsobem pěstování rostlin v minerálních substrátech ve veřejných interiérech. Tato metoda pěstování rostlin je známá už více než sto let (BITTNEROVÁ et al, 2007).

HERYÁNOVÁ (2006) obecně charakterizuje hydroponii jako pěstební metodu, která se zakládá na pěstování rostlin v živných roztocích bez použití půdy. Rostliny jsou tedy vázány v jiném substrátu, než je přirozená půda. Rostliny z něj nepřijímají živiny přímo, ty jsou dodávány až následně prostřednictvím živného roztoku.

Hydroponické systémy používají sestavy dvou nádob. Vnější nádoba je nepropustná, je esteticky ztvárněna a slouží k uložení vnitřní nádoby (BITTNEROVÁ et al, 2007, HERYÁNOVÁ, 2006). Vnitřní kultivační nádoba s perforacemi pro přístup živného roztoku ke kořenům je vyrobena z tenkého pevného plastu a vkládá se do vnější nádoby. Systém je doplněn měřičem stavu vodní hladiny v nádobě, tzv. vodoznakem. To je jednoduchý ale důležitý prostředek pro zjištění výšky hladiny živného roztoku. Ten tvoří plastová trubička, ve které je umístěna kulička sloužící jako plovák. Kulička je nadnášena hladinou živného roztoku v nádobě a nadzvedává tyčinku s ukazatelem. Tak indikuje, zda je v nádobě minimum, optimum nebo maximum vody (BITTNEROVÁ et al, 2007); (obr. 25).

Pro hydroponii je nutné požit pouze rostliny, které byly speciálně předpěstovány pro hydroponii (BITTNEROVÁ et al, 2007). Většinu mladých pokojových rostlin lze jednoduše

převádět z pěstování v půdě na hydroponické pěstování. Kořenový systém je třeba zbavit půdy, důkladně proprat čistou vodou, následně kořeny zakrátit a zasypat nezemitém pěstebním substrátem (HERYÁNOVÁ, 2006).

Zdrojem vody a živin pro pěstované rostliny je živný roztok připravovaný ředěním plných hnojiv v tekutém nebo pevném stavu. Jeho koncentrace by měla být průměrně 0,2 – 0,3 % (tj. 2-3 g nebo 2-3 ml hnojiva na jeden litr vody). Nebezpečím může být vysoká koncentrace (nad 1 %), která může kořeny rostlin značně poškodit. Živný roztok je možné dodávat při každé záливce. Při použití moderních iontovýměnných hnojiv, které zajišťují dokonalou výživu, odpadá ohrožení vysokou koncentrací roztoků. Při záливce se postupně vyměňují ionty ve vodě za ionty obsažené v hnojivu. Do systému se už dodává pouze voda. Obrovskou výhodou iontovýměnných hnojiv je jejich schopnost uvolňovat živné ionty až 6 měsíců (BITTNEROVÁ et al, 2007).

Hydroponické pěstování rostlin s sebou přináší velké množství výhod. Na prvním místě stojí jednoduchost a čistota této metody. Dále omezuje výskyt chorob a na druhou stranu zajišťuje dostatek kyslíku a vláhy pro kořenový systém a zároveň optimální přísun živin pro rostlinu. Tímto působením podporují vznik a udržování silnějšího a zdravějšího kořenového systému (HYDROPONIE, 2004)

8.2.2.3. Ostatní pěstební systémy

- *Pěstební systém SERAMIS[®]*

Na trhu od roku 1990. Pěstební substrát je čistě minerální, vyrobený při vysokých teplotách z westerwaldského jílu (BITTNEROVÁ et al, 2007; HERYÁNOVÁ, 2006). Pórovitá zrna dovedou zadržet větší množství vody a podle potřeby ho mohou rostlinám opět uvolňovat. Substrát má stabilní, proto nedochází k jeho sléhaní a tím je zajištěn dostatečný přístup kyslíku ke kořenům. Vytváří se tak ideální podmínky pro růst rostlin, zjednodušuje se péče o rostliny, snižuje interval záливky a podporuje silný a zdravý vývoj rostlin (HERYÁNOVÁ, 2006); (obr. 26).

Z pěstebního hlediska se jedná o zvláštní způsob pěstování rostlin v kombinaci minerálního a organického substrátu v poměru 2:1 (BITTNEROVÁ et al, 2007).

- *Zeolitové substráty*

V zeolitových substrátech se objevují horniny, které obsahují velký podíl nerostů ze skupiny zeolitů. Ty vznikají zvětráváním bazických vyvěřelých hornin a jsou velmi odolné vůči povětrnostním vlivům. Vynikají nadprůměrnou schopností přijímat a zadržovat vodu, což je možné díky jejich fyzikální struktuře (BITTNEROVÁ et al, 2007). Zeolity jsou číré nebo od příměsí světle zbarvené - výjimečně i sytě červené (HERYÁNOVÁ, 2006).

K výjimečným vlastnostem zeolitů patří vysoká a vratná schopnost kationové výměny, obecně se označují jako iontoměniče. Při poklesu koncentrace půdního roztoku je doplňují o živiny a naopak při vyšším obsahu živin, který zpravidla rostliny nemohou přijmout, koncentraci snižují jejich absorpcí. Část iontů navázaných na krystalickou mřížku je tak chráněna proti rozkladu, přeměně nebo vyplavení. Další nespornou výhodou zeolitů je to, že se jejich vlastnosti s časem nemění (BITTNEROVÁ et al, 2007); (obr. 27).

V zahradnické praxi se používají zeolity míchané ve směsi se sopečným tufem, lávou popř. drceným keramzitem. Pro interiérovou zeleň se připravuje plně minerální substrát *Zeostrat*, který dlouhodobě umožňuje optimální růst rostlin v interiéru. Tento čistě minerální substrát je vhodný jak pro zakládání velkých záhonů v interiérech, tak i pro menší květinové úpravy (HERYÁNOVÁ, 2006)

8.2.3. Zásobování vodou

Možné nebezpečí mohou představovat halogeny např. chlor obsažený ve vodě. SCRIVENS (1980) uvádí, že rosení rostlin vodou s obsahem chloru do 100 ppm, nevyvolá žádné problémy. Ale při obsahu 500 ppm chloru již určité poškození způsobit může. Běžná koncentrace chloru v pitné vodě je přitom 0,5 ppm (zřídka max. 1,5 ppm), což znamená, že pitná voda není jakkoliv fytotoxická. Podobně existuje jen malá šance poškození zeleně vyskytující se v prostředí plaveckých bazénů. Do městské vody bývá často přidáván také fluor. Ten způsobuje především usychání špiček listů popř. u malého množství druhů může vyvolat vznik mrtvých fleků na čepelích listů.

9. VHODNÉ SORTIMENTY ROSTLIN DO INTERIÉRŮ

V této části jsou rostliny rozděleny podle kategorizace interiérů dle teploty (BÜRKI et FUCHSOVÁ, 2007). Rostliny byly zařidovány do jednotlivých skupin podle BÜRKI et FUCHSOVÁ (2007), ke každé rostlině je přiřazena optimální teplota, minimální potřebné osvětlení a optimální teplota v zimě (viz. tabulková příloha).

10. SHRnutí

Na téma vztah interiérových rostlin a vnitřního prostředí budov je zaměřená spíše zahraniční literatura. V České republice je toto téma zpracováváno velmi sporadicky, přestože se jedná o stále důležitější a diskutovanější otázku především v západní Evropě a Severní Americe.

Česká literatura se více věnuje působení vnitřního prostředí. Naopak působení rostlin a výzkumu jejich skutečných účinků a pozitivního působení na interiér je v české literatuře věnováno velmi malé množství prostoru. Zatímco zahraniční autoři se touto otázkou pečlivě zabývají, což se ukazuje také z výsledků mnoha anket a výzkumů. Tyto výzkumy se přitom zaměřují především na účinky rostlin jako je pohlcování prachu, zvlhčování vzduchu a hlavně poslední dobou velmi diskutovaná otázka pohlcování škodlivin zejména na pracovištích.

O vlivu interiéru se zmiňuje prakticky každá práce zpracovaná na téma interiérových rostlin. V některých údajích se jednotliví autoři nepatrně rozcházejí. V tomto případě bylo v této práci uvedeno srovnání dle různých autorů. Jednotlivé faktory jsou však ve většině případů všeobecně platné, a tak nebyl problém při jejich porovnávání.

Větší problém se vyskytuje ve zpracování sortimentů rostlin. V jednotlivých literárních zdrojích se informace o rostlinách a rozdělení do skupin dle jednotlivých faktorů, např. dle teploty v zimě nebo v létě, dle osvětlení atd. podstatně rozcházejí. Často se údaje liší i velmi nepatrně, ale při třídění rostlin do skupin (např. dle teploty) i tyto malé odchylky mohou způsobit zařazení do jiné kategorie, než jak jsou rostliny rozděleny jinými autory. Z toho důvodu byl vybrán nejkompaktnější zdroj, podle kterého byly v této práci sortimenty zpracovány.

11. ZÁVĚR

Pokožové rostliny jsou v současné době téměř nezbytným doplňkem interiéru, především soukromého. Poslední desetiletí se začínají opět uplatňovat i ve veřejných interiérech a postupně se začínají stávat fenoménem, který zpříjemňuje pobyt lidí ve veřejných budovách. Lidé se v prostorech vybavených rostlinami cítí pohodlněji a navíc mají rostliny mnoho kladných účinků ať už na lidskou psychiku, tak na celkové klima místností. Známou věcí je, že rostliny produkují kyslík, podle nejnovějších výzkumů je také dokázáno, že umí ze vzduchu filtrovat nejrůznější škodlivé látky a prachové částice, navíc zvlhčují své okolí a snižují teplotu.

Dnešní trh nabízí široký sortiment pokojových rostlin nejrůznějších barev, velikostí a životních forem. Více než vzhledové vlastnosti by měl být při výběru interiérových rostlin brán zřetel na jejich pěstitelské vlastnosti a nároky na okolní faktory, např. světlo, vlhkost a kvalitu vzduchu, teplotu, substrát aj. Obzvlášť při výběru rostlin do veřejných interiérů by měly být upřednostňovány skupiny rostlin přizpůsobené daným podmínkám tak, aby byla následná péče co nejméně náročná a také aby se rostliny mohly v interiérech uplatňovat dlouhodobě.

U nově budovaných budov je vhodné rozhodnout, zda se rostliny v jejich interiérech budou uplatňovat popř. v jakém množství a rozsahu by měly být rostliny použity a následně by se měly alespoň některé podmínky (např. výměna vzduchu, tzn. větrání, teplota, světlo) upravit v takové míře, aby byly zaručeny alespoň do určité míry podmínky pro růst a prospívání rostlin.

Záleží tedy pouze na výběru rostlin vzhledem k daným podmínkám. Pokud poskytneme rostlinám dostatečné prostředí pro jejich růst, můžeme se těšit nejen příjemnému pohledu „do zeleně“, ale můžeme potom využívat i ostatních výhod, které nám mohou rostliny svým působením nabídnout.

12. RESUMÉ

12.1. *Resumé (v českém jazyce)*

Tato práce na téma *Vztah interiérových rostlin a vnitřního prostředí budov* se měla zabývat především vlivem vnitřního prostředí na rostliny. Byl však v krátkosti zmíněn také pozitivní vliv rostlin na interiér, aby byla dostatečně znázorněna interakce vnitřního neživého a živého prostředí v budovách a možnosti vylepšení životních podmínek co se rostlin i lidí zde žijících týče.

Velký důraz byl samozřejmě kladen právě na část, která se týkala podmínek a celkově interiérů, které tyto podmínky poskytují.

Interiéry byly rozděleny podle dvou kategorizací, které se v dnešní době jeví, jako velmi podstatné pro ozeleňování vnitřních prostor.

Především informace o limitních faktorech jako je světlo či teplota byly získávány z řady českých i zahraničních titulů, které obsahují velké množství prokazatelných faktů. Následně byl u každého faktoru určen vliv na rostliny, popř. byly rostliny podle těchto faktorů rozděleny do skupin, které napovídají o jejich nejvhodnějším umístění do různých typů interiérů. U jednotlivých faktorů byly také ve většině případů stanoveny optimální a následně hraniční hodnoty, které rostliny snášejí, popř. co se stane jejich překročením.

U jednotlivých faktorů následně vyplynulo, že jsou téměř všechny jejich hodnoty vhodné pro pěstování rostlin, pokud se při výběru rostlin řídíme jejich požadavky, které je možné vyvodit i z areálů jejich původního rozšíření.

Dále byly určeny rostliny, které je možné použít při ozeleňování interiérů. Tyto rostliny byly rozděleny do tří skupin dle nároků na teplotu.

12.2. *Resume (v anglickém jazyce)*

This work oriented on the topic of Relationship between interior plants and the interiors of the buildings was supposed to be oriented mainly on the influence of the interiors on plants. However there was slightly mentioned positive influence of plants on interiors, to demonstrate interaction between interior organic and unorganic surround in the buildings enough and the possibility of improving living conditions of people and plants there.

Emphasis was put on the part concerning conditions and interiors which offer these conditions.

Interiors was divided according to two categorizations which appear to be very important for present-days interiors greening.

Main information about limitary factors as light, or tepmperature were gained from many Czech and foreign titles, which contain big number of provable facts. Subsequently was determine influence on the plants by each factor, possibly were plants categorized into the groups, which suggest their best placement into the variable types of interiors. There were mostly specified optimal and limitary values, which plants tolerate at each factor.

At each factor consecutively arised that almost all their values are suitable for planting if we gover choice of plants by their requirements, which we can conclude from their habitats.

Further there were determined the plants, which are allowed to be used to interiors greening. These plants were categorized to three groups by demand of temperature.

13. POUŽITÁ LITERATURA

Tištěné publikace:

BITTNEROVÁ, Marie, et al. *Floristika 2*. 1. vyd. Děčín : Libverda, 2007. 471 s. Dostupný z WWW: <ucebnicefloristiky.cz>. ISBN 978-80-239-8923-6.

BUREŠ, Oldřich, KOČÍ, Antonín. *Pěstujeme pokojové květiny : IX. přepracované vydání*. 9. přeprac. vyd. Praha : Tisková, ediční a propagační služba MH, 1988. 192 s.

BÜRKI, Moritz, FUCHS, Marianne. *Pokojové a nádobové rostliny pro byt i balkony. Velký obrazový atlas : stručné charakteristiky a tabulky od A do Z*. Praha : Knižní klub, 2007. 360 s. ISBN 978-80-242-1766-6.

HERYÁNOVÁ, Adéla. *Možnosti uplatnění různých pěstebních systémů rostlin v současných interiérech*. Závěrečná práce. ZF MZLU Lednice, 2006.

HIEKE, Karel. *Pokojové rostliny*. 1. vyd. Praha:Státní zemědělské nakladatelství, 1979. 414 s.

HOFFMANN, Eva-Katharina. *Bioenergie pokojových rostlin : Zcela ojedinělá příručka o působení rostlinných vibrací na člověka*. 1. vyd. [s.l.] : Euromedia Group, 2001. 127 s. ISBN 80-7202-828-6.

HRUBÝ, Rudolf. *Méně běžné způsoby uplatnění rostlin v současných interiérech*. Závěrečná práce. ZF MZLU Lednice, 1993.

JANTROVÁ, Ingrid, KRÜGEROVÁ, Ursula. *1000 nejkrásnějších rostlin pro zelený domov : Velký rádce s návody na ošetřování, podrobnou praktickou částí a podněty pro kreativní tvorbu*. Praha : Knižní klub, 1997. 384 s. ISBN 80-7176-400-0.

KRÜGER, Ursula. *Zeleň v bytě : Návrhy na umístění pokojových rostlin*. Bratislava : Nezávislosť, c1996. 143 s. ISBN 80-85217-63-5.

KUŤKOVÁ, Tatiana. *Studijní materiál pro předmět Květinářství pro ZaKA I a Květinářství pro ZaKA II*. Lednice 2005. Studijní materiály. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Zahradnická fakulta. Ústav biotechniky zeleně.

KUŤKOVÁ, Tatiana. *Studijní materiál pro předmět Interiérové květinářství I*. Lednice 2006. Studijní materiály. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Zahradnická fakulta. Ústav biotechniky zeleně.

LONGMAN, David. *Péče o pokojové rostliny*. 3. vyd. Praha : Nakladatelství Slovart, 1998. 192 s. ISBN 80-7209-052-6.

MACHOVEC, Jaroslav, et al. *Kvetiny v byte*. 1. vyd. Bratislava : Příroda, 1972. 384 s.

MOKOŠ, Miroslav. Zeleň pro zdravou práci v kanceláři. *Floristika*. 2007, č. 5, s. 50-53.

PROCHÁZKA, Stanislav, et al. *Fyziologie rostlin*. Praha : Academia, 1998. 484 s. ISBN 80-200-0586-2.

SCRIVENS, S. *Interior Planting in Large Buildings : A handbook for architects, interior designers, and horticulturist*. London : The Architectural Press, 1980. 129 s. ISBN 0-85139-320-9.

SKLENÁŘ, Tomáš. *Rostliny tropů v současných interiérech*. Závěrečná práce. ZF MZLU Lednice, 2003.

TYKAČ, Jan, et al. *Květinářství*. Praha : Státní zemědělské nakladatelství, 1980. 352 s.

VETH, Renate, et al. *Handbuch Innenraumbegrünung*. Braunschweig : Thalacker Medien, 1998. 400 s. ISBN 3-87815-094-6.

VÍT, Josef, et al. *Květinářství*. 1. vyd. Praha : Střední zahradnická škola v Mělníku a KVĚT, 1994. 414 s. ISBN 80-85362-15-5.

VOLM, Christine. *Innenraumbegrünung : in Theorie und Praxis*. Stuttgart : Ulmer, 2002. 222 s. ISBN 3-8001-3267-2.

ZABLOUDILOVÁ, L. *Pokojové rostliny a jejich uplatnění ve veřejném interiéru*. Závěrečná práce. ZF MZLU Lednice, 2004.

Elektronické zdroje:

MATOUŠ, Martin, HUTLA, Petr. Světlo a rostlina. *Světlo* [online]. 2002, č. 4 [cit. 2008-05-27]. Dostupný z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=23003>. ISSN 1212-0812.

LAJČÍKOVÁ, A. Syndrom nemocných budov - Sick Building Syndrom (SBS). . [online]. 2006 [cit. 2008-05-27]. Dostupný z WWW: <http://www1.szu.cz/chpnp/pages/education/syndrom_nemocnych_budov.pdf >.

Tepelně-vlhkostní podmínky. *Zdravcentra* [online]. 2005 [cit. 2008-06-24]. Dostupný z WWW: <https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/3141_3192.html>. ISSN 1214-3227.

Hluk. *Zdravcentra* [online]. 2005 [cit. 2008-06-24]. Dostupný z WWW: <https://www.zdravcentra.cz/cps/rde/xchg/zc/xsl/3141_3189.html>. ISSN 1214-3227.

HOLLEROVÁ, Jitka. Prašnost na pracovišti. *Státní zdravotní ústav* [online]. 2007 [cit. 2008-06-24]. Dostupný z WWW: <<http://web.szu.devel.qcm.cz/tema/pracovni-prostredi/prasnost-na-pracovisti-1>>.

Hydroponie : Skvělý postup jak vypěstovat zdravé semenáčky. *Green Home* [online]. 2004 [cit. 2008-07-08]. Dostupný z WWW: <<http://greenhome.cz/clanky/110/>>.

14. TABULKOVÉ PŘÍLOHY