

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a dřevařská

**Přehled a zhodnocení systémů pro dřevěné
exteriérové podlahy**
Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Reisner, Ph. D.
Práci vypracoval: Tomáš Holeček

Praha 2012

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra zpracování dřeva

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Holeček Tomáš

Dřevařství

Název práce

Přehled a zhodnocení systémů pro dřevěné exteriérové podlahy

Anglický název

Survey and evaluation of Systems for Wooden decking in exterior

Cíle práce

Komplexní zpracování problematiky využití a trvanlivosti masivního dřeva v exteriéru. Přehledné zpracování možností využití dřeva na exteriérové podlahy. Vypracovat přehled konstrukčního řešení u jednotlivých systémů a posoudit trvanlivost exteriérových podlah.

Metodika

- 1) Přehled využití dřeva v exteriérovém prostředí.
- 2) Hodnocení trvanlivosti dřeva.
- 3) Typologické třídění dřevěných exteriérových podlah.
- 4) Rozbor konstrukčních systémů.
- 5) Nabídka exteriérových podlah na trhu v ČR.
- 6) Zhodnocení jednotlivých instalovaných a používaných systémů.
- 7) Cenové srovnání.

Harmonogram zpracování

Datum zadání bakalářské práce: 15.3.2011

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2012

Rozsah textové části

40-70 stran +20-40 graf. prací

Klíčová slova

Dřevo, trvanlivost dřeva, dřevo v exteriéru, exteriérové podlahy

Doporučené zdroje informací

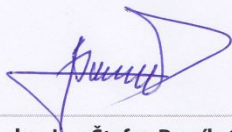
1. Beránek, P.: Masivní dřevěné podlahy
2. Vaverka, J. a kol.: Dřevostavby pro bydlení, Grada Praha 2008
3. Štefko, J. a kol.: Dřevěné stavby. Jaga Bratislava, 2009
4. Periodika Truhlářské listy, Stolařský magazín, Dřevařský magazín
5. Firemní literatura
6. Normy ČSN EN

Vedoucí práce

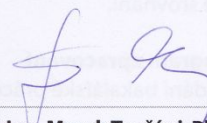
Reisner Jan, Ing., Ph.D.

Termín odevzdání

duben 2012



doc. Ing. Štefan Barčík, CSc.
Vedoucí katedry



prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.
Děkan fakulty

V Praze dne 26.3.2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma **Přehled a zhodnocení systémů pro dřevěné exteriérové podlahy** vypracoval samostatně pod vedením Ing. Jana Reisnera, Ph. D. a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém soupisu literatury.

V Praze dne

.....

Tomáš Holeček

Poděkování

Děkuji panu Ing. Janu Reisnerovi, Ph.D., vedoucímu bakalářské práce, za metodické vedení a cenné rady, které mi během řešení této bakalářské práce vždy ochotně poskytoval.

Přehled a zhodnocení systému pro dřevěné exteriérové podlahy

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá přehledem a zhodnocením systémů pro dřevěné exteriérové podlahy. Úvod popisuje stručný přehled využití dřeva v exteriéru, následuje shrnutí nejpoužívanějších materiálů využívaných na venkovní terasy, na které naváže zhodnocení přirozené odolnosti dřeva a jeho vlastností. Další část práce popisuje jednotlivé konstrukční systémy používané na trhu České republiky a pomocné konstrukční materiály nutné k montáži. Poslední část se zabývá cenovým zhodnocením některých sortimentů a celkovým sčítáním a nejčastějšími vadami vznikajícími při montáži běžným užíváním.

Abstract

This bachelor's thesis deals overview and evaluation systems for exterior wooden floors. The introduction describes a brief overview of the use of wood in the exterior, followed by a summary of the most common materials used on the outdoor terrace, which will be followed by evaluation of natural durability of wood and its properties. The next part describes the various structural systems used on the Czech market and auxiliary materials of construction required for installation. The last part deals with some price appreciation and total ranges of the most common drying defects resulting from normal use.

Klíčová slova

Dřevěné podlahy, dřevo, exteriér, ochrana dřeva, exotické dřeviny, trvanlivost dřeva, exteriérové podlaha, profil.

Key words

Wooden floors, wood, exterior, wood protection, exotic species, durability of wood, exterior floor, profile.

Obsah

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | ÚVOD | 1 |
| 2 | PŘEHLED VYUŽITÍ DŘEVA V EXTERIÉROVÉM PROSTŘEDÍ | 2 |
| 2.1 | Exteriérové podlahy | 2 |
| 2.2 | Dřevěné obklady fasád | 3 |
| 2.2.1 | Přehled sortimentu dřevěných fasád | 3 |
| 2.3 | Dřevěné střešní krytiny | 6 |
| 2.4 | Venkovní tesařské konstrukce | 6 |
| 2.5 | Zahradní nábytek a doplňky | 7 |
| 2.6 | Palisády, sloupy, pražce | 7 |
| 2.6.1 | Palisády – opěrné zdi ze dřeva zaraženého do země | 7 |
| 2.6.2 | Chmelové tyče, sloupy pro telekomunikační a elektrické vedení | 8 |
| 2.6.3 | Pražce – pro vlečky, doly a dráhy | 8 |
| 3 | VYUŽÍVANÉ MATERIÁLY NA EXTERIÉROVÉ PODLAHY | 9 |
| 3.1 | Tropické dřeviny | 9 |
| 3.1.1 | Bangkirai | 9 |
| 3.1.2 | Ipé | 10 |
| 3.1.3 | Massaranduba | 10 |
| 3.1.4 | Západní červený cedr | 10 |
| 3.1.5 | Cumarú | 11 |
| 3.1.6 | Teak | 11 |
| 3.1.7 | Merbauv | 11 |
| 3.1.8 | Itaúba | 12 |
| 3.1.9 | Piquia | 12 |
| 3.2 | Domácí dřeviny | 12 |
| 3.2.1 | Dub | 12 |
| 3.2.2 | Modřín | 13 |
| 3.2.3 | Akát | 13 |
| 3.2.4 | Borovice | 13 |
| 3.2.5 | Douglaska | 14 |
| 3.3 | GrasseDeck® WalkSure™ | 15 |
| 3.4 | Tepelně upravované dřevo Thermowood | 16 |
| 3.4.1 | Technologický princip výroby Termowodu : | 16 |
| 3.4.2 | Tmavý (Thermo-D) do exteriérů (kvalitnější) | 16 |
| 3.5 | Dřevoplast (Woodplastic composite -WPC) | 17 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.5.1 | Materiálové složení některých výrobců WPC | 17 |
| 4 | VLIVY NA TRVANLIVOST DŘEVA NA EXTERIÉROVÝCH PODLAHÁCH | 18 |
| 4.1 | Přirozená odolnost dřeva | 18 |
| 4.2 | Tvrdość dřeva podle Brinella | 20 |
| 4.3 | Biologické a abiotické formy znehodnocení dřeva | 20 |
| 4.3.1 | Abiotické formy poškození dřeva | 21 |
| 4.3.1.1 | Atmosférická koroze dřeva | 21 |
| 4.3.1.2 | Termická degradace dřeva | 21 |
| 4.3.1.3 | Chemická koroze dřeva | 22 |
| 4.3.2 | Biotičtí škůdci dřeva | 22 |
| 4.3.2.1 | Dřevokazné houby | 22 |
| 4.3.2.1.1 | Rozdělení dřevokazných hub | 23 |
| 4.3.2.2 | Dřevokazný hmyz | 23 |
| 4.4 | Zvýšení trvanlivosti venkovních podlah pomocí nátěrů | 24 |
| 4.4.1 | Laky | 24 |
| 4.4.2 | Oleje | 24 |
| 4.4.3 | Vosky | 25 |
| 4.4.4 | Impregnace | 25 |
| 5 | DRUHY DĚLENÍ EXTERIÉROVÝCH PODLAH | 26 |
| 5.1 | Dělení podle typu nosné konstrukce | 26 |
| 5.2 | Dělení podle použitého materiálu | 26 |
| 5.3 | Dělení podle opracování povrchu | 26 |
| 6 | ROZBOR KONSTRUKČNÍCH SYSTÉMŮ | 27 |
| | Přehled nejčastějších profilů využívaných na venkovní podlahy | 27 |
| 6.1 | Systém bez nosného rámu | 28 |
| 6.1.1 | Systém EASY-FIX | 28 |
| 6.1.2 | Dřevěné dlaždice | 29 |
| 6.1.2.1 | Dřevěné dlaždice spojované dřevěnými svlaky | 30 |
| 6.1.2.2 | Dřevěné dlaždice spojované plastovými rošty | 31 |
| 6.1.2.3 | Kazety Werzalit terraZa | 34 |
| 6.1.3 | Dřevěné špalíkové dlaždice | 34 |
| 6.2 | Systémy s využitím nosného rámu | 35 |
| 6.2.1 | Konstrukční prvky rámu | 36 |
| 6.2.2 | Postup pro pokládání profilů | 36 |
| 7 | POMOCNÉ KONSTRUKČNÍ PRVKY | 37 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 7.1 | Rektifikační terče | 37 |
| 7.2 | Ukotvovací systémy | 38 |
| 7.2.1 | Zemní vruty | 38 |
| 7.2.2 | Ocelové patky | 38 |
| 7.2.3 | Betonové podkladní patky | 39 |
| 7.2.4 | Patky EasyFix TM Joist Systém | 39 |
| 7.3 | Systémy fixace terasových prken k rámu | 40 |
| 7.3.1 | Fixace vruty | 40 |
| 7.3.2 | Fixační systém SIHGA Terrassen Fix TF | 41 |
| 7.3.3 | Přípevněním Systémem iFix ^R | 41 |
| 7.3.4 | Neviditelné spoje | 42 |
| 7.3.4.1 | Systém Iclip | 42 |
| 7.3.4.2 | Systém Ipodeck | 42 |
| 7.3.4.3 | Systém Exterpark..... | 43 |
| 7.3.4.4 | Systém Tiger claw ^R | 43 |
| 7.3.4.5 | Systém Eb-Ty ^R Hidden Deck | 44 |
| 7.3.4.6 | Systém H –fix systém..... | 45 |
| 7.3.4.7 | Pomůcky používané při montáži venkovních teras | 45 |
| 8 | NABÍDKA EXTERIÉROVÝCH PODLAH NA TRHU V ČR | 47 |
| 9 | CENOVÉ SROVNÁNÍ NĚKTERÝCH SORTIMENTŮ..... | 48 |
| 10 | ZHODNOCENÍ JEVŮ OVLIVŇUJÍCÍ TRVANLIVOSTI TERASOVÝCH SYSTÉMŮ .. | 50 |
| 10.1 | Vady způsobené při výrobě a instalaci | 50 |
| 10.2 | Vady vzniklé stárnutím dřeva..... | 51 |
| 10.3 | Možnosti ochrany a prodloužení trvanlivosti | 52 |
| 11 | ZÁVĚR..... | 53 |
| 12 | SEZNAM OBRÁZKŮ..... | 54 |
| 13 | ZDROJE OBRÁZKŮ..... | 56 |
| 14 | SEZNAM TABULEK | 58 |
| 15 | SEZNAM GRAFŮ..... | 58 |
| 16 | SEZNAM LITERATURY | 59 |

1 Úvod

Používání dřeva jako stavebního materiálu už v dávné minulosti umožňovalo lidem vytvářet hodnoty, které sloužily nejen jejich materiálním potřebám, ale díky přirozené spojitosti dřeva s přírodou a jeho vynikajícím vlastnostem umožňovaly dotvářet obytné prostředí a obohacovat ho o prvky, které vzbuzují v lidech pocit všestranné pohody a mocného estetického zážitku. Díky dobré opracovatelnosti a tvarovatelnosti dřeva nacházejí dřevěné konstrukce svoje uplatnění prakticky ve všech historických obdobích lidské společnosti, všech architektonických slozích, v lidové architektuře, v sakrálních i měšťanských stavbách. Známé jsou archeologické nálezy dřevěných obranných valů z dob prvního osídlování našich území, rekonstrukce jednoduchých srubových obydlí postavených na kůlech či dřevěné pevnosti z doby Velké Moravy. Dřevo najdeme také v kazetových stropěch raně křesťanské sakrální architektury, v mohutných románských střešních konstrukcích, v konstrukcích gotických krovů, v působivých hrázděných stavbách pozdně gotického a renesančního období nebo třeba v barokních věžích. V 18.-20. století se dřevo jako stavební materiál pomalu vytrácí, což je způsobeno modernějšími technologiemi zpracování železa a litiny, která má mnohem lepší konstrukční vlastnosti, a dřevo jako takové se dostává do role doplňkového nebo zkrášlujícího materiálu. V nynějším století - tedy v 21. století - se dřevo dostává do popředí jak z hlediska konstrukčního, tak užitkového materiálu. Tento obrat mají na svědomí nové technologie zpracování dřeva jako velkoplošného materiálu, dále i pokrok v lepidlech, které dovolují lepit velké konstrukční nosníky. Nové technologie a materiály se používají taktéž ve venkovních terasách o kterých bude jednáno v dalších částech této práce.

2 Přehled využití dřeva v exteriérovém prostředí

Na nábytku i podlahách v interiéru je dřevo běžným materiálem, obavy z jeho krátké životnosti mají lidé v exteriéru. Dřevo má své jedinečné vlastnosti, kterým se v posledních letech dostává větší pozornosti. Např. je to snadno obnovitelný zdroj materiálu. Další výhodou je dozajista snadná zpracovatelnost, jednoduchá manipulace s materiálem na montáži. Má i nevýhody, jako například vysokou hořlavost a malou odolnost proti vnějším škůdcům.[4]

2.1 Exteriérové podlahy

Na venkovních terasách se dřevo objevuje teprve v posledních letech, dříve se častěji využívala mrazuvzdorná dlažba, ať už keramická, kamenná nebo betonová. Přitom je dřevo zvláště v horkých letních dnech mnohem příjemnější. Dlažba se totiž příliš rozpálí a teplo z ní sálá i do interiéru domu či bytu, místnosti se zbytečně ještě více přehřívají. Volba dlažby většinou vychází z přesvědčení, že dřevo na dešti začne brzy degradovat, navíc předpokládají jeho velmi pracnou údržbu, nutnost častého natírání nebo impregnování.

Kdybychom položili dřevěná prkna přímo na zemité podklad, opravdu je hniloba brzy napadne. Dřevo nesnáší trvale vlhké prostředí, potřebuje po dešti zase brzy vyschnout. Stačí tedy prkna položit jako roštovou podlahu, aby k nim vzduch mohl procházet ze všech stran, větrání se musí zajistit nejenom z vnější strany, ale také z vnitřní. Dané profily jsou drážkované z obou stran, což zajišťuje protiskluzový povrch a zároveň slouží jako dilatační spáry zabraňující změnám rozměrů při změně vlhkosti. Podrobněji to bude rozepsané v následujících kapitolách.



Obr.1-venkovní terasa v patře (5)



Obr.2-dřevěná podlaha kolem bazénu (10)

2.2 Dřevěné obklady fasád

Dřevěné obklady stále mají své místo u výstavby rodinných domů. Patří mezi nejstarší používané obklady, protože přirozená struktura dřeva dodává objektu nezaměnitelnou pečeť a příznivě působí na klid a pohodu člověka. Dnes je na trhu velké množství dřevěných obkladů nejen z deskového řeziva nebo fošen (masivu), ale i obklady z ušlechtilého dřeva (překližky, vrstvené lisované dřevo, lamelové dřevo a jiné) a aglomerovaného dřeva (dřevotřískové desky, dřevovláknité desky, sendvičové desky, desky z dřevité vlny a cementu). Nejčastěji se používají obklady z borovice, smrku a dubu, zejména pro jejich dostupnost. Výhodnější a kvalitnější jsou tvrdá dřeva (jasan, dub, ořech) s vysokým obsahem pryskyřic, která jsou odolnější proti povětrnostním vlivům, ale používají se i měkká dřeva (smrk, jedle, borovice) a polotvrdá dřeva (modřín).

Mezi výhody dřeva při jeho použití na fasádní obklady patří lehká zpracovatelnost, dobrá montovatelnost, houževnatost a pružnost jednotlivých prvků, jedinečný vzhled a poměrně nízké náklady při výrobě obkladových prvků.

K nevýhodám dřeva je potřeba zařadit kolísání objemu dřeva (sesychání, bobtnání vlivem vlhkosti), vysoké udržovací náklady a možnost napadení dřeva houbami a hmyzem. Na obklady fasád je vhodné i exotické tvrdé dřevo z tropických zemí, které se u nás velmi málo používá, zejména pro vysokou cenu.[3,8,9]

2.2.1 Přehled sortimentu dřevěných fasád

Fasádní obklady jsou vyráběny v široké profilové i rozměrové škále. Níže uvádíme pouze výběr nejprodávanějších profilů. Přehled jsem zpracoval podle podkladů firmy Au Mex s.r.o.[8]

KLÍNOVÝ PROFIL



Obr.3 KLÍNOVÝ (12) profil má lícovou stranu seříznutou pod úhlem, což na stěně vytváří dojem klasického peření z prken. Rubová strana je opatřena drážkami, které zajišťují lepší tvarovou stabilitu profilů.

Tloušťka x šířka (mm): 22,0 x 146 29,0 x 146
Délka (m): 4,0 a 5,0
Materiál: smrk, sibiřský modřín

SRUBOVÝ PROFIL



Obr.4 SRUBOVÝ(12) profil je z lícové strany opatřen oblínou. Tento profil na stěně vytváří dojem masivní konstrukce z polohraněných trámů (polštářů).

Tloušťka x šířka (mm): 19,0 x 91 23,0 x 146 28,0 x 146
Délka (m): 4,0 a 5,0
Třída: A/B
Materiál: smrk

PROFIL KLASIK



Obr.5 Profil KLASIK (12) má na lícové straně sražené hrany, které na stěně vytvářejí dojem přiznaných spár. Rubová strana je opatřena drážkami, které zajišťují lepší tvarovou stabilitu profilů.

Tloušťka x šířka (mm): 19,0 x 146
Délka (m): 4,0 a 5,0
Materiál: sibiřský modřín

TATRAN PROFIL



Obr.6 TATRAN (12) je tvarovou kombinací profilů KLASIK a SOFTLINE. Profil TATRAN má na lícové straně sražené hrany, u pera je sražení odsazeno podobně jako u profilu SOFTLINE. Toto odsazení vytváří na stěně dojem širších spár a obklad tak dostává plastičtější vzhled. Rubová strana je opatřena drážkami, které zajišťují lepší tvarovou stabilitu profilů.

Tloušťka x šířka (mm): 19,0 x 146
Délka (m): 4,0 a 5,0
Materiál: sibiřský modřín

PROFIL LANDHAUS



Obr.7 Profil LANDHAUS(12) je z lícové strany opatřen reliéfem, který je umístěn po obou stranách profilu. Tento profil se používá všude tam, kde je požadavek na vytvoření členitého fasádního obkladu. Rubová strana je opatřena drážkami, které zajišťují lepší tvarovou stabilitu profilů.

Tloušťka x šířka (mm): 14,0 x 146 16,0 x 146 19,0 x 146
Délka (m): 4,0 a 5,0
Třída: A/B
Materiál: smrk

RHOMBOID PROFIL



Obe.8-RHOMBOID (12) je společný název pro skupinu profilů, které svým tvarem vytvářejí na stěně dojem obkladu z vodorovných prvků s přiznanými spárami. U profilů RHOMBOID-Leiste a RHOMBOID-Brett se při montáži vynechává mezera mezi jednotlivými profily. Fasáda tím získává větší plasticitu a dynamiku. Zároveň se dosáhne dokonalého odvětrání fasády. Profily DOPPEL-RHOMBOID-Brett jsou z rubové strany opatřeny drážkami, které zajišťují lepší tvarovou stabilitu profilů.

RHOMBOID-Leiste - rozměry (mm) 21,0 x 58
RHOMBOID-Brett - rozměry (mm) 21,0 x 120
DOPPEL-RHOMBOID-Brett - rozměry (mm) 22,0 x 146
Délka (m): 4,0 a 5,0
Materiál: sibiřský modřín

2.3 Dřevěné střešní krytiny

Předností šindelů je nejen vysoká estetičnost, ale především výborné izolační a tepelné vlastnosti. Předností může být i nízká hmotnost, zvláště při realizaci pokrývky starých krovů. Šindel lze použít i k zakrytí stěn. Dřevěné šindele najdou uplatnění nejen na památkových objektech, ale jsou vhodné i pro moderní stavby, dřevostavby, roubenice a sruby. Dřevo, ze kterého jsou šindele vyráběné, bývá smrkové nebo modřínové (obsahuje velké množství silic), tím je odolnější vůči povětrnostním vlivům. Šindele jsou vyráběny štípáním, povrch je pak dále upravován. Při takovémto postupu nedochází na rozdíl od řezaných šindelů k narušení dřevních vláken, a to zaručuje odolnost a vysokou životnost střechy.



Obr.9-Valašský dřevěný šindel (16)



Obr.10-Alpský dřevěný šindel (16)

2.4 Venkovní tesařské konstrukce

Tesařské práce jsou základním prvkem stavby dřevěných nosných střešních konstrukcí. Kvalitní provedení tesařských prací dle předepsaných předpisů a pravidel zajistí dlouhodobou stabilitu konstrukce, a tím i celé střechy objektu. Tesařské práce zahrnují též stavební tesařské práce, jako jsou bednění, podpůrné konstrukce ale i venkovní nosné konstrukce jako například dřevěné mosty, lávky a dřevěné rozhledny. Dále sem spadají dřevostavby které se dělí podle principu stavební technologie na sruby, panelové a sloupové stavby a dřevěné skelety.[3]



Obr.11 Srubový altán (14)



Obr.12 Krytí dřevěného mostu (17)

2.5 Zahradní nábytek a doplňky

Jsou to převážně výrobky charakteru truhlářského. Výběr materiálu, z kterého je zahradní nábytek vyroben, je široký. První skupinu tvoří nábytek z masivního smrku a borovice, který je velmi robustní a zároveň cenově přijatelný. Pokud ošetříte zahradní nábytek ze smrku či borovice kvalitním a dostatečným nátěrem hned v počátku jeho užívání, přiblíží se jeho životnost výrobkům z tvrdého dřeva. Ale ani dubového nebo akátového zahradního nábytku byste neměli jeho ochranu zanedbávat, impregnace dobrým olejem pro tvrdá dřeva je i zde nutností. Totéž platí pro nábytek z exotických dřevin. Nejedná se jen o nábytek ale i o spoustu doplňků, například dřevěné truhlíky na kytky, různé dřevěné imitace studen a podobně.

2.6 Palisády, sloupy, pražce

Jedná se o specifický sortiment určený do exteriéru, který je namáhán jak mechanicky, tak i náročností prostředí, kde je vystaven vysoké vlhkosti. Dřeviny použité na tento druh sortimentu jsou buk, smrk, borovice, jedle. Tyto dřeviny jsou hloubkově impregnovány různými impregnačními látkami, které zabraňují tvorbě plísní a napadení hmyzem, což prodlužuje jejich trvanlivost.

2.6.1 Palisády – opěrné zdi ze dřeva zaraženého do země

průměry 6, 8, 10, 12, 14, 16 cm délky: pro průměr 6cm...0,5 – 2,5 m po 10 cm
pro ostatní průměry...0,5 – 4 m po 10 cm možné opracování čel: rovný kolmý řez, faseta
nebo řezaná špice při použití palisády přímo do země

TRVANLIVOST 15 – 30 LET

vyrábí se palisády tlakově impregnované tř. ohrožení 4.

2.6.2 Chmelové tyče, sloupy pro telekomunikační a elektrické vedení

materiál: smrk nebo borovice

čepové průměry ...12 – 25 cm (vždy sdruženo po 3 cm)

délky: od 6 do 14 metrů – po půlmetrových vzdálenostech standartně

chmelovým tyčím se upravuje čelo aby mohly být osazeny železnou koncovkou

sloupy elektrického vedení se dělají bez perforace, protože nepřicházejí do kontaktu se zemí

vždy se provádí vakuotlaková impregnace

2.6.3 Pražce – pro vlečky, doly a dráhy

Jedná se o řezivo z masivního dřeva ,které je vyráběno řezáním na katru bez dalšího zpracování jako je hoblování a broušení.

materiál: dub nebo buk

profil 150 × 260 mm

délky: 2600 – 4800 mm po 10 cm

vakuotlaková impregnace – Wolmanit CX-8 nebo olej

3 Využívané materiály na exteriérové podlahy

Venkovním dřevěným terasám dominují převážně dovážené tropické dřeviny. V odlišnostech jednotlivých tropických dřevin se běžný zákazník není schopen orientovat. Všechny podlahy na první dojem nabízejí podobný vzhled, avšak přináší velké rozdíly ve fyzikálně mechanických vlastnostech materiálu, který má velký vliv na vlastnosti dřeva. Je však využíván i kombinace jiných materiálu se dřevem jako například WPC a GrasseDeck ® WalkSure TM [8]

3.1 Tropické dřeviny

Tropické dřevo vyniká svými jedinečnými vlastnostmi, např. odolností proti dřevokaznému hmyzu, houbám a plísním, má dlouhou životnost a bezúdržbovost. Exotické dřeviny jsou vhodné jak do interiéru, tak do exteriéru. Používají se pro výrobu teras a dřevěných roštů. Není nutné je dodatečně povrchově upravovat ani hloubkově impregnovat. Dodávané dřevo většinou pochází z legálních těžeb na plantážích. Nejčastější dřeviny a jejich vlastnosti jsou uvedeny v dalších částech této práce. [2,5]

3.1.1 Bangkirai

| | | |
|---|----------------------|------------|
| botanický název | | Shorea |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | | 700 – 1150 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | | 131 |
| Tvrдость N/m ² | - kolmo k vláknům | 9,66 |
| | - vodorovně s vlákny | 7,3 |
| Smrštění v % | - radiální směr | 4,2 - 6,8 |
| | - tangenciální směr | 9,3 - 10,2 |

[2,5]



Obr.13 Bankirai (11)

3.1.2 Ipé

| | |
|---|-----------------------|
| Botanický název | Tabebuia serratifolia |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 1050 |
| Pevnost v ohybu N/mm | 178 |
| Tvrдость N/m ² - kolmo k vláknům | 14400 |
| -vodorovně s vlákny | 16700 |
| Smrštění v % -radiální směr | 4,5 |
| -tangenciální směr | 6,5 |



Obr.14 Ipé (11)

[2,5]

3.1.3 Massaranduba

| | |
|---|---------------------|
| Botanický název | Manilkara bidentata |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 1050 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 195 |
| Tvrдость N/m ² -kolmo k vláknům | 11800 |
| -vodorovně s vlákny | 14200 |
| Smrštění v % -radiální směr | 6,3 |
| -tangenciální směr | 9,4 |



Obr.15-Massaranduba (11)

[2,5]

3.1.4 Západní červený cedr

| | |
|---|---------------|
| Botanický název | Thuja plicata |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 390 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 48 – 55 |
| tvrdost N/mm ² - kolmo k vláknům | 10 |
| -vodorovně s vlákny | 25 |
| Smrštění v % - radiální směr | 1,8 - 2,4 |
| -tangenciální směr | 4,5 - 5,0 |



Obr.16 Západní červený cedr (11)

[2,5]

3.1.5 Cumarú

| | |
|---|------------------|
| Botanický název | Dipteryx odorata |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 1050 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 188 |
| Tvrдость N/m ² -kolmo k vláknům | 11100 |
| - vodorovně s vlákny | 15700 |
| Smrštění v % -radiální směr | 5 |
| -tangenciální směr | 7,6 |



Obr.17 Cumarú (11)

[2,5]

3.1.6 Teak

| | |
|---|-----------------|
| Botanický název | Tectona grandis |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 660 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 58 - 109 |
| Tvrдость N/mm ² -kolmo k vláknům | 28 - 39 |
| -vodorovně s vlákny | 63 – 71 |
| Smrštění v % -radiální směr | 2,1 - 3,0 |
| -tangenciální směr | 4,2 - 5,8 |



Obr.18 Teak (11)

[2,5]

3.1.7 Merbau

| | |
|---|--------------------------------|
| Botanický název | Intsia bijugam (I. palebanica) |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 830 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 216 - 155 |
| Tvrдость N/m ² - kolmo k vláknům | 9500 |
| -vodorovně s vlákny | 8900 |
| Smrštění v % -radiální směr | 1,2 |
| -tangenciální směr | 2,6 |



Obr.19 Merbau (11)

[2,5]

3.1.8 Itaúba

| | |
|---|-------------------|
| Botanický název | Mezilaurus itauba |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 850 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 112 - 127 |
| Tvrdość N/m ² - kolmo k vláknům | 5400 |
| -vodorovně s vlákný | 5800 |
| Smrštění v % - radiální směr | 2,3 - 2,6 |
| -tangenciální směr | 6,7 - 7,9 |



Obr.20 Itaúba (11)

[2,5]

3.1.9 Piquia

| | |
|---|-------------------|
| Botanický název | Caryocar villosum |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 800 - 820 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 117 - 146 |
| Tvrdość N/m ² -kolmo k vláknům | 7200 |
| -vodorovně s vlákný | 7700 |
| Smrštění v % - radiální směr | 5,0 - 5,5 |
| -tangenciální směr | 8,0 - 9,7 |



Obr.21 Piquia (11)

[2,5]

3.2 Domáci dřeviny

3.2.1 Dub

| | |
|---|---------|
| Botanický název | Quercus |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 700 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 108 |
| Tvrdość N/m ² -kolmo k vláknům | 4500 |
| -vodorovně s vlákný | 6900 |
| Smrštění v % - radiální směr | 4 |
| -tangenciální směr | 7,8 |



Obr.22 Dub (11)

[2,5]

3.2.2 Modřín

| | |
|---|---------|
| Botanický název | Larix |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 440-850 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 99 |
| Tvrдость N/m ² -kolmo k vláknům | |
| -vodorovně s vlákny | 7000 |
| Smrštění v % - radiální směr | 3,3 |
| -tangenciální směr | 7,8 |

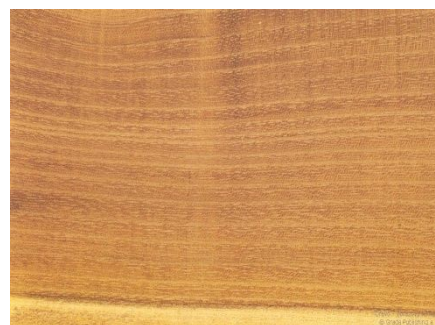


Obr.23 Modřín (11)

[2,5]

3.2.3 Akát

| | |
|---|---------|
| Botanický název | Robinia |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 770-900 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 150 |
| Tvrдость N/m ² -kolmo k vláknům | 7700 |
| -vodorovně s vlákny | 8700 |
| Smrštění v % - radiální směr | 4,4 |
| -tangenciální směr | 6,9 |



Obr.24 Akát (11)

[2,5]

3.2.4 Borovice

| | |
|---|--------|
| Botanický název | Pinus |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 470 |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 80-205 |
| Tvrдость N/m ² -kolmo k vláknům | 2500 |
| -vodorovně s vlákny | 3000 |
| Smrštění v % - radiální směr | 4,4 |
| -tangenciální směr | 7,7 |



Obr.25 Borovice (11)

[2,5]

3.2.5 Douglaska

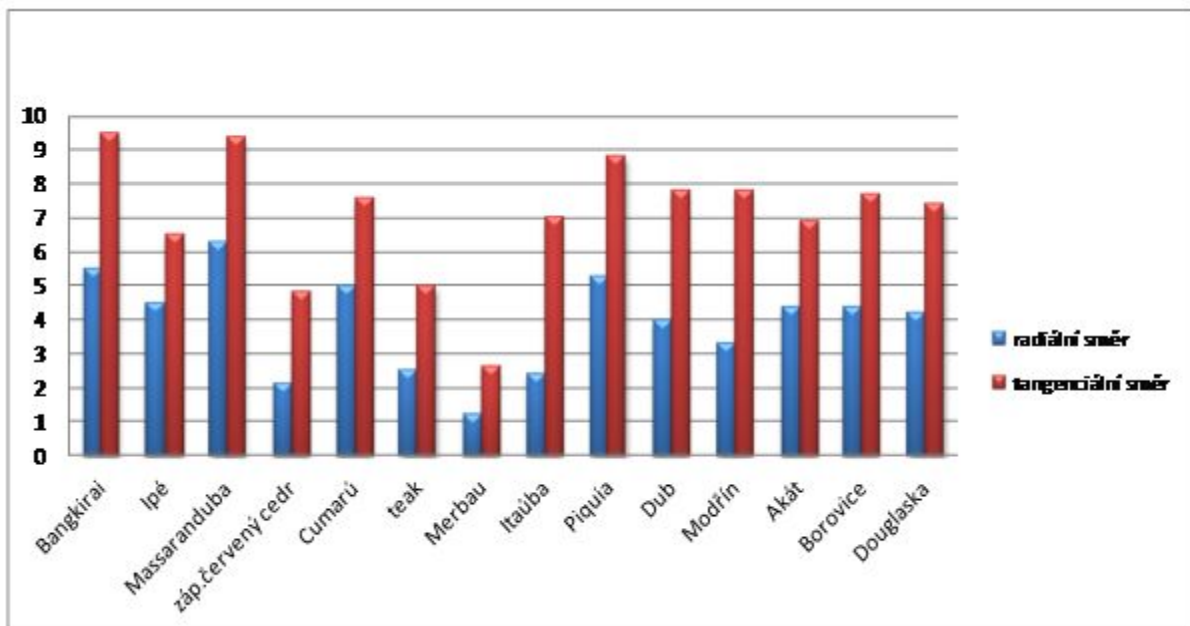
| | | |
|---|---------------------|------|
| Botanický název | Pseudotsuga | |
| Hustota při vlhkosti dřeva 12 % kg/m ³ | 440 | |
| Pevnost v ohybu N/mm ² | 68-89 | |
| Tvrдост N/m ² -kolmo k vláknům | 2700 | |
| | -vodorovně s vlákny | 3200 |
| Smrštění v % - radiální směr | 4,2 | |
| | -tangenciální směr | 7,4 |



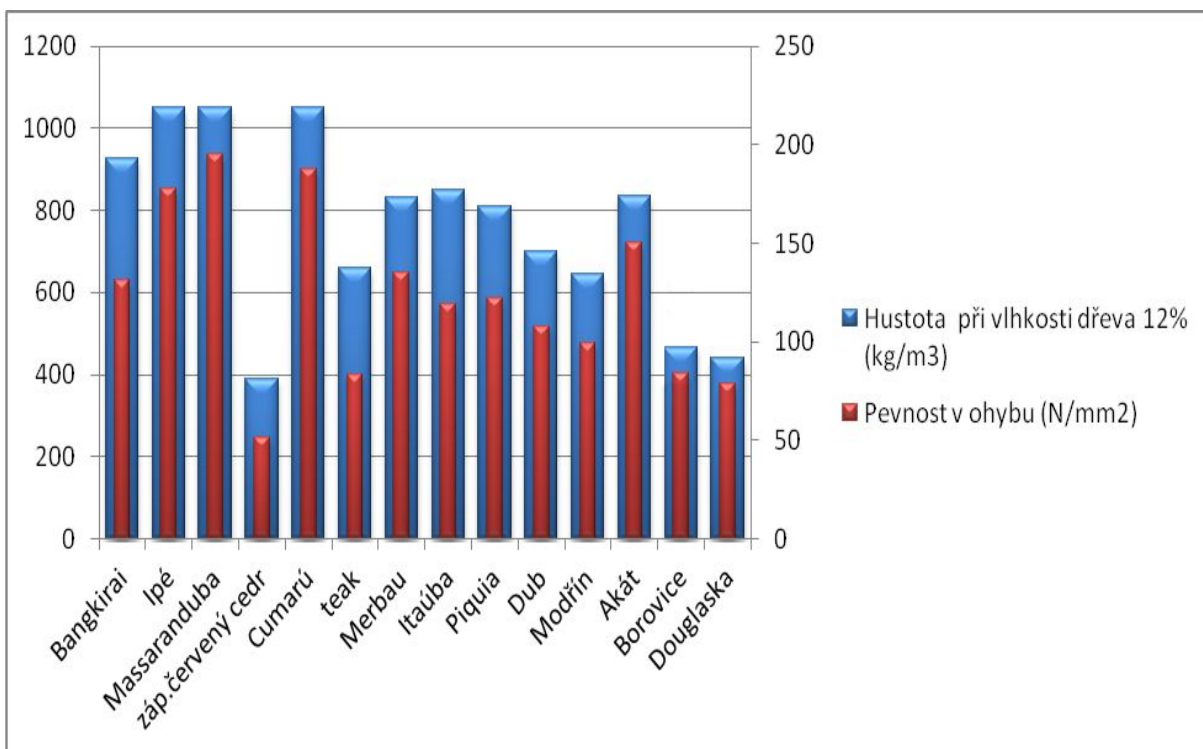
Obr.26-Douglaska (11)

[2,5]

1. Graf poměrné sesychání dřeva v rad. a tan. směru v %

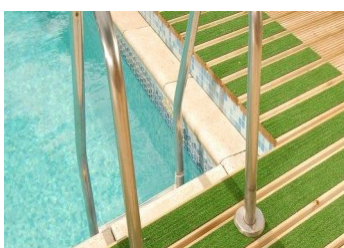


2. Graf závislosti hustoty na pevnosti v ohybu



3.3 GrasseDeck® WalkSure™

Jedná se o protiskluzový povrch, který kombinuje EPDM gumy a tlakově ošetřené dřevo měkkých jehličnanů, vyráběných ve formátu palubek o rozměrech 32x125mm a délce 3,6 a 4,2 m, do kterých je z horní strany vyfrézovaná drážka, do níž je přilepena guma nebo koberec. Produkt nabízí nejen atraktivní a pestrou alternativu k tradičním dřevěným podlahám, ale také bezpečnostní protiskluzové povrchy. [8,10]



Obr.27- Prkna GrasseDeck® a WalkSure™ (18)

3.4 Tepelně upravované dřevo Thermowood

Tepelným zpracováním (v teplotním rozmezí 160 až 215°C) dochází ke změně vlastností dřeva. Výrobní proces thermowood může být použit pro úpravu vlastností dřeva na základě potřeb předpokládaného účelu použití. Odlišné teploty, odlišná doba zpracování a odlišné techniky sušení propůjčují thermowoodu požadované vlastnosti. Ty jsou vylepšeny pokud jde o rozměrovou a tvarovou stálost, tepelnou izolaci, odolnost proti hnilobě a flexibilitu thermowoodu při úpravě do různých tvarů a forem.

Produkty Thermowood se využívají na obklad fasád, venkovní obložení, kompletní zahradní nábytek a zahradní stavby, venkovní terasy, obklady pro sauny, interiérová zařízení atd. s využitím jejich ojedinělých předností.[8]

3.4.1 Technologický princip výroby Termowodu :

Proces probíhá v podstatě sedmi etapami, v 6 tunelech:

- 1 - automatické třídění dřeva,
- 2 - sušení dřeva,
- 3-4 - příprava dřeva k tepelnému zpracování,
- 5 - tepelná úprava dřeva (2-4 hod, 190 - 212°C),
- 6-7 - prudké ochlazení,
 - zvlhčování dřeva na 4-8 %,
 - provzdušnění,
 - normalizace dřeva po dobu 24 - 48 hodin v klimatizovaných prostorech,
 - dodatečné úpravy dřeva (formátování, třídění, paketování, balení).

3.4.2 Tmavý (Thermo-D) do exteriérů (kvalitnější)

- Spadá do třídy 2 (trvanlivé) podle normy EN 350
- z jakostně vytříděné jedle a borovice zpracované při teplotě $212 \pm 2^\circ\text{C}$, měkké dřevo
 - z jakostně vytříděné břízy a osiky zpracované při teplotě $200 \pm 2^\circ\text{C}$, tvrdé dřevo

3.5 Dřevoplast (Woodplastic composite -WPC)

Dřevoplast je kompozitní materiál, který se skládá z částí dřeva a plastu. Jednotlivé materiály v nabídce různých výrobců a dovozců se liší v poměru dřeva a plastu a zejména ve druhu použitého plastu. Ten bývá zastoupen zejména těmito druhy - HDPE, PP a PVC. Praxe potvrdila, že nejlepší kvalitativní vlastnosti reprezentuje dřevoplast s použitím PVC (stejný materiál, který se používá pro výrobu plastových oken), který je vysoce pevný, má nejvyšší hustotu, nepraská a přitom je pružný a navíc nehořlavý. Dřevoplast ve složení 50% dřeva a 50% PVC má nejvyšší pevnost a odolnost.

Je to materiál, který má eliminovat rozměrovou nestabilitu dřeva samotného. Další výhodou je velká škála barevných odstínů a drsnosti povrchu.[8,9,10]

3.5.1 Materiálové složení některých výrobců WPC

| | |
|---------------------|--|
| -Grena | 60% dřevní vlákna, 40% polypropylen |
| -SilvaDec | 60% dřevní vlákna, 40% vysokotlaký polyetylen |
| -Pinuform | 60% dřevní vlákna, 40% polypropylen |
| -Werzalit | 50% dřevní piliny, 40% polypropylen, 10% ostatní aditiva |
| -Lignodur Terrafina | 50% dřevní vlákno, 50% polyvinylacetát |
| -megawood | 75% dřevní piliny, 25% polymer |



Obr.28 Barevná povrchová různorodost materiálu WPC (19)

4 Vlivy na trvanlivost dřeva na exteriérových podlahách

Trvanlivost dřeva závisí na obsahu ochranných látek a na podmínkách, v nichž je dřevěný výrobek používán. Rozeznáváme ochranné látky přirozené a umělé. Z přirozených jsou to hlavně třísloviny (ve dřevě dubu a kaštanu), pryskyřice (borovice, smrk, modřín) a silice či alkaloidy. Přirozené ochranné látky jsou uloženy většinou v jádru (proto je trvanlivější než běl) a zbarvují dřevo temněji. Trvanlivost dřeva naopak snižují látky zásobní, např. škrob, cukry a bílkoviny, které jsou vyhledávané škůdci dřeva. Zásobní látky se nacházejí převážně v běli. Pokud jde o podmínky použití dřeva, škodí tomuto materiálu nejvíce kolísavá vlhkost. Dřevo uložené trvale pod vodou nebo trvale v suchu je velmi trvanlivé, o tom svědčí archeologické nálezy. Nedílným parametrem je taktéž druh dřeviny a způsob namáhání (mechanicko-fyzikální, chemické).[7]

4.1 Přirozená odolnost dřeva

Celková odolnost dřeva, vůči vlivům plísní a biologických faktorům v dlouhé době. Biologickými faktory se rozumí škodlivé účinky hub a dalších organismů, které způsobují rozklad dřeva. Při nízké vlhkosti dřeva, je méně pravděpodobné, že dojde k hnilobě. Má se za to, že nebezpečí zóna začíná s vlhkostí 20-22%, dřevo musí zachovat tuto vlhkost po dostatečně dlouhou dobu, aby došlo k rozkladu. V každém případě je nejlepší způsob jak jednat s přebytečnou vlhkostí - dostatečné větrání. Obdobná pravidla je třeba dodržovat i pro nosné konstrukce. Ale hlavní způsob, jak zajistit dlouhou životnost - to je správná volba dřeva. Některé druhy mají vysokou přirozenou odolnost vůči rozkladu. Přirozená odolnost dřeva dle EN 335 je rozdělena do 5 tříd - od třídy 5 "velmi odolný" do třídy 1 "nestabilní". Použití dřeva 1. a 2. třídy odolnost na terasy se nedoporučuje v žádném případě, dřevo nesmí být použito bez konzervačního ošetření. Neměli bychom zapomínat, že o to větší nároky na biologickou stabilitu dřeva je přirozeně kladen na podklad teras. Pokud jde o riziko trvalého zvlhčování dřeva, musí mít třídu biologické stability nejméně 4 ("odolný"), nebo bylo podrobena konzervačnímu ošetření. Obecné požadavky na trvanlivost dřeva obsažené v normě EN 350 až 1, a pro zařazení biologických činitelů poškození byl zaveden standard EN 335. Biologické faktory mohou působit v jedné z 5 situací, biologického rizika. Podrobnosti k definici tříd ohrožení škůdci jsou uvedeny v tab.1.[7,6]

| Třída použ.dle EN 335 | Charakteristické vlivy a podmínky | Prostředí a příklady použití | Biotičti škůdci dřeva |
|-----------------------|--|--|--|
| 0 | Vlhkost dřeva vždy nižší než 10% | Klimatizované interiéry s relat.vlhkosti max. 60% | žadní |
| 1 | Vlhkost dřeva 10% - 20% | Neklimatizované suché interiéry (krovy) | I |
| 2 | Vlhkost dřeva někdy může přesáhnout 20% | Neklimatizované interiéry s relat. Vlhkostí vzduchu i více než 80%(prádelny) | F _B , I, P, B |
| 3 | Vlhkost dřeva často větší než 20% + působení povětrnosti | Exteriéry, ale bez kontaktu se zemí (venkovní obklady) | F _D , I, P, B |
| 4 | Vlhkost dřeva stále vyšší než 20% + působení povětrnosti a kontakt se zemí | Dřevo zabudované do země nebo vody (sloupy, pražce) | F _A , F _B , I, P, B |
| 5 | Vlhkost dřeva stále vyšší než 20% + působení mořské vody | Řevo zabudované do mořské vody (lodě, mola) | Mořští škůdci F _A , F _B |

Pozn. Význam symbolů

I: dřevokazný hmyz

FA: houby Ascomycetes (měkka hniloba)

FB: houby Basidiomycetes (hněda hniloba)

B: dřevozbarvující houby (zamodrání)

P: plísně

Tab.1 Definice tříd ohrožení dřeva biotickými škůdci – klasifikace podle EN 335-1,2,3

[6,7]

| Třída odolnosti podle EN 350-1,2 | | Průměrná životnost zkušebních těles zjištěná zkouškou podle EN 252 | |
|----------------------------------|--------------------|--|--|
| Číselné označení | Slovní klasifikace | Vyjádřena jako násobek životnosti referenčních těles x ^{x)} | Při průměrné životnosti referenčních těles 5 let |
| 1 | Velmi trvanlivé | Více než 5 x | Více než 25 let |
| 2 | Trvanlivé | 3,0 – 5,0 x | 15 – 25 let |
| 3 | Středně trvanlivé | 2,0 – 3,0x | 10 – 15 let |
| 4 | Málo trvanlivé | 1,2 – 2,0x | 6 – 10 let |
| 5 | Netrvanlivé | Méně než 1,2x | Méně než 6 let |

xx) : x = průměrná životnost referenčních těles v konkrétním regionu

např.: ve VZL Březnice

- bukové dřevo 2-4 roky

- běl borovice lesní 4-6 roků

Tab.2 Přirozená odolnost dřeva proti dřevokazným houbám určená pomocí polních zkoušek provedených podle EN 252 [6,7]

4.2 Tvrdość dřeva podle Brinella

Jedním z nejdůležitějších kritérií při výběru nejenom dřevěných podlah je tvrdość dřevin. Ta se měří za pomoci ocelové kuličky o průměru 10 mm, která se předeřpanou silou přitlačí na povrch dřeviny po jistou dobu. Poté se změří vzniklý vtisk a vypočte se tzv. Brinellova hodnota. Ta nabývá hodnot 1 až 8, kde hodnotou 1-2 je označováno měkké dřevo, 2-3 polotvrdé dřevo, 3-4,5 tvrdé dřevo a hodnotou 4,5 - 8 označujeme velmi tvrdé dřevo.

[5]

| | | | |
|-------------------------|-----|---------------------|-----|
| 1-Borovice, smrk | 1,6 | 11-Teak | 4,6 |
| 2-Modřín, olše evropská | 2,1 | 12-Javor kanadský | 4,8 |
| 3-Bříza | 2,6 | 13-Merbau | 4,9 |
| 4-Javor evropský, olše | 3 | 14-Doussie | 5,2 |
| 5-Ořech | 3,4 | 15-Wengé | 5,7 |
| 6-Třešeň | 3,6 | 16-Bambus | 6,2 |
| 7-Dub | 3,7 | 17-Ořech brazilský | 6,7 |
| 8-Buk, třešeň americká | 3,8 | 18-Ipe | 6,8 |
| 9-Jasan | 4 | 19-Jatoba | 7 |
| 10-Hevea | 4,2 | 20-Třešeň brazilská | 7,4 |

Tab.3 Tvrdość podle Brenera u našich a exotických dřevin

4.3 Biologické a abiotické formy znehodnocení dřeva

Problémy se dřevem zabudovaného ve stavbách zpravidla začínají jako malá poškození, která se zvětšují úměrně s naší nevěřimostí. Brzké odhalení a zákrok v pravou chvíli zastaví problém na dlouhou dobu a za přijatelnou cenu. V případě, že závady zůstávají bez povšimnutí, rapidně stoupá nebezpečí znehodnocení interiérových a exteriérových částí budov nebo dokonce narušení statiky nosných konstrukcí, čímž se prudce zvedá cena záchranných prací. Poškození dřeva má svoje charakteristické znaky a není těžké jej odhalit i bez zvláštního nebo drahého vybavení.[7]

4.3.1 Abiotické formy poškození dřeva

4.3.1.1 Atmosférická koroze dřeva

Jedná se o přírodní proces stárnutí dřeva. Probíhá téměř vždy s malou nebo velkou intenzitou a rychlostí, v závislosti na okolním prostředí (vlhkost, teplota, světlo). Samotná degradace dřeva v atmosférických podmínkách, (bez biologických škůdců) je prokazatelně intenzivnější a rychlejší v exteriéru než v prostředí interiéru. Atmosférická koroze dřeva je děj, na němž se podílí velká řada abiotických činitelů.

Z činitelů hmotného charakteru jsou to především:

- Voda a vodní roztoky agresivních látek
- Agresivní plyny a imise (oxid siřičitý, oxidy dusíku atd.)
- Písek ,prach,dehet a jiné nečistoty

Nehmotného charakteru jsou pak tyto:

- Tepelná energie
- Sluneční záření: UV, viditelné, IR zkratka UV (z anglického ultraviolet) záření je elektromagnetické záření s vlnovou délkou kratší než má viditelné světlo, avšak delší než má rentgenové záření. Pro člověka je neviditelné.

- Proudění laminární i turbulentní (vítr)

[7]

4.3.1.2 Termická degradace dřeva

První fází vlastní termické degradace dřeva (dehydratace polysacharidů, hemiceuloz a ceulozi) je možné pozorovat již při teplotách +150°C až +200°C. Dřevo při této teplotě zásadně mění svoji barvu do odstínů hnědé v závislosti na teplotě, dále mění zásadně svoje mechanické vlastnosti, zvláště houževnatost.

Druhá fáze termické degradace dřeva (depolymerizace - pyrolýza polysacharidů a ligninu) se začíná projevovat při teplotách výších než +220°C a jejím produktem je tvorba plynů: vodíku, metanu, oxidu uhelnatého, aldehydů, ketonů. Zásadně se mění mechanické vlastnosti dřeva zvláště pevnost dřeva.

Třetí fáze termické degradace dřeva je pyrolýza. Je to již dřevěné uhlí, které při teplotě nad cca +350°C za pomoci vzdušného kyslíku samovolně bezplamenně hoří (žhne), čímž uvolňuje tepelnou energii.[7]

4.3.1.3 Chemická koroze dřeva

Jde o děj, při kterém dochází ke kontaktu složek dřeva s agresivními chemickými látkami, především zásadami, kyselinami a oxidovadly a jejich následným přímým nebo katalyckým zapojením do degradujících chemických reakcí v jednotlivých složkách dřeva. Příčinou chemické koroze dřeva jsou i některé pomocné chemické látky, které na něj aplikujeme z důvodů ochrany proti požárům (anorganické retardéry hoření) nebo látky, které dřevo chrání proti biologickým škůdcům. [7]

4.3.2 Biotičtí škůdci dřeva

4.3.2.1 Dřevokazné houby

Houby způsobují rozklad dřeva a negativně působí na jeho pevnost. Podle jejich působení na dřevo rozeznáváme houby celulózovorní a lignivorní. Jak názvy napovídají, oba druhy hub likvidují ve dřevě jinou složku. Celulózovorní houby se živí celulózou a jsou příčinou úplné hniloby dřeva. Napadené dřevo tmavne a rozpadá se. Zde se hovoří o hnědé či červené hnilobě. Houby lignivorní kromě jiných složek likvidují i lignin. Dřevo působením houby zesvětlí, změkne a začne se drobit. Lignivorní houby tak způsobují bílou hnilobu. Mezi dřevokazné houby patří i plísň.

Pro růst a množení hub je ideální zvýšená vlhkost dřeva. Pokud je dřevo suché, napadení dřevokaznými houbami je prakticky vyloučeno. Napadáno houbami také není dřevo užitá ve vodě, neboť houby musí dýchat. Ideální pro působení hub je dlouhodobější vlhkost dřeva nad 20%.

Plísň jsou mikroskopické houby vyskytují se výhradně na povrchu dřeva (jejich mycelium prostupuje maximálně do hloubky 1 mm pod povrch) a základním faktorem pro jejich množení je vlhkost vzduchu nad 80% a vlhkost materiálu nad cca 25%. [7]

Modrací houby nejčastěji napadají čerstvé řezivo , které má dostatečnou vlhkost, zejména pokud není zajištěno volnému přístupu vzduchu, aby mohlo přirozeně prosychat, jedná se o primární zamodráná řeziva.

4.3.2.1.1 Rozdělení dřevokazných hub

Podle způsobu tvorby výtrusů na :

- houby stopkovýtrusné (Basidiomycetes)
- houby vřeckovýtrusné (Ascomycetes)

Podle schopnosti napadat živé nebo mrtvé dřevo na:

- houby parazitické - napadají jen rostoucí stromy a keře
- houby saprofytické - napadá pouze řezivo nebo zabudované dřevěné konstrukce
- houby saproparazitické - jsou schopni přežívat jak na mrtvém, tak na živém dřevě

Podle zdroje výživy na:

- houby ceulozovorní
- houby ligninovorní

[7]

4.3.2.2 Dřevokazný hmyz

Dřevokazný hmyz je jedním z hlavních škůdců stavebního dřeva. V naší klimatické oblasti jsou to různí brouci. Škody působí jejich larvy, které dřevo poškozují požerkami a jeho částečným trávením. Charakteristickým výsledkem jejich působení jsou požerkové chodbičky. Po zakuklení larev a následném výletu brouků jsou jejich výletové otvory viditelným důkazem aktivního napadení dřeva. Pro svůj vývoj potřebují brouci dřevo o vlhkosti nejméně 10%. Se stoupající vlhkostí roste nebezpečí napadení. Vývoj larev je závislý na okolní teplotě. Optimální teplota pro vývoj larev se u jednotlivých druhů různí v rozmezí od 18°C do 30°C. [7]

Nejčastěji se vyskytující druhy:

Tesařík krovový [Hylotrupes bajulus L.] **Hrbohlav** [Lyctus brunneus]

Tesařík fialový [Callidium violaceum] **Pilořitky** [Siricidae]

Červotoči [Anobidae sp.]

4.4 Zvýšení trvanlivosti venkovních podlah pomocí nátěrů

Mezi největší nepřátele dřeva patří vlhkost v jakékoliv formě, UV záření a škodlivé organizmy. Vlhkost škodí hned v několika ohledech. Jakmile se vlhkost jednou dostane dovnitř dřeva, ovlivňuje jeho vlastnosti vždy, když dochází k silným rozdílům teplot. Dřevo pracuje případně praská a může se do něj dostat ještě více vlhkosti. Vnější vlivy jako teplo, chlad nebo mráz podstatně zesilují destruktivní účinky vody, která zároveň vytváří ideální živnou půdu pro škodlivé organizmy. Slunce na dřevo působí především svojí ničící složkou UV zářením. Paprsky UV uvolňují v nechráněném dřevu lignin důležitou stavební složku dřeva, zabezpečující dřevnatění jeho buněčných stěn, a rozkládá je na hnědé produkty štěpení, jež jsou následně vyplavovány deštěm. Proti těmto jevům dřevo chráníme nátěrovými hmotami které dělíme do 3 základních skupin laky, oleje, vosky. Tyto prostředky mohou obsahovat zároveň impregnační látky.[8,9,10]

4.4.1 Laky

Princip lazurovacích laků na dřevo vychází z tradiční ochrany dřeva napouštěním pigmentovanými rostlinnými oleji (fermež je lněný olej) používanými již ve středověku. V současné době se jako pojivo pigmentu používají syntetické, nově i vodou ředitelné látky. Lazurovací laky jsou určeny pro transparentní (průsvitné) nátěry měkkého dřeva a zároveň pro jeho hloubkovou impregnaci. Oproti krytým nátěrům obsahují málo pigmentu, navíc jsou často doplněné prostředky na ochranu dřeva. Protože jsou řídké, difundují hluboko do dřeva, přičemž jeho texturu (strukturu povrchu) nepřekrývají, ale naopak zdůrazňují lazurovací laky se podle složení rozdělují do dvou základních kategorií – na syntetické a na ředitelné vodou. Po aplikaci lazurovacích laků nebývá už zpravidla žádná další povrchová úprava nutná

4.4.2 Oleje

Ale i sebe odolnější dřevina ve venkovním prostředí potřebuje občasnou údržbu. Speciální venkovní oleje na terasy jsou založeny na bázi přírodních rostlinných olejů, chrání, ošetřují a odpuzují vodu. Uchovávají dřevo zdravé, elastické a nenechají ho vyschnout. Dřevo může dýchat a vlhkost unikat. Oleje pro dřevěné terasy jsou vyvinuté pro individuální požadavky mnoha druhů ušlechtilých dřevin. Olej na Massarandubu, olej na Bangkirai světlý a tmavý, olej na Douglasii, olej na Teak (Týk), olej na Modřín, olej na Thermo dřevo a olej na Garapu. Mimo oleje na Teak, všechny oleje obsahují složky, které redukuje účinky UV záření na dřevo.

Ciranova Woodprotector je penetrační olej složený z tmavého a lněného oleje, pro ošetření povrchu dřevěných ploch, zábradlí a teras v exteriéru. Olej na terasy Woodprotector poskytuje kombinaci hloubkové impregnace dřeva pro zachování jeho pružnosti, prevence proti vysychání a tvorbě prasklin s optimální ochranou povrchu, který získá vodoodpudivé vlastnosti a odolnost vůči usazování nečistot. [8,9]

4.4.3 Vosky

Vosky se jednoduše aplikují a jejich následná údržba je velmi snadná. Nátěry nepraskají, neodlupují se a neodprýskávají a uchovávají si přírodní elasticitu. Dřevo může dýchat, zmenšují se jeho tvarové změny vznikající vlivem vlhkosti. Vzniká odolný povrch s výbornými vlastnostmi pro užívání. Již upravené povrchy lze znovu snadno naimpregnovat, případně přeleštit. Poškozené plochy lze jednoduše opravit a vzniklé chyby zamaskovat. Velkou předností vosků je, že s trochou pečlivosti dosáhne skvělých výsledků a kvalitní povrchové úpravy i laik.

- Dbejte na to, aby před nanášením další vrstvy mohla vrstva předchozí dostatečně zaschnout.
- Používejte jen malá množství vosku.
- Vosk rovnoměrně roztírejte.
- Konečný vzhled záleží spíše na vyleštění než na množství naneseného vosku.

4.4.4 Impregnace

Při impregnaci dřeva jde vždy o vpravení chemické látky do jeho profilu. Tato látka jej má ochránit před napadením dřevokaznými škůdci. Impregnovat můžeme nátěrem, namáčením nebo náročnějším, ale nejkvalitnějším způsobem – vakuotlakovou impregnací. Mezi nejznámější impregnační látky patří např. Bochemit, Lastanox, Tanalit, Korasit, Wolmanit atd. Jedná se o koncentrát organických účinných látek nové generace, které jsou šetrné k životnímu prostředí pro dokonalou dlouhodobou preventivní ochranu dřeva proti biotickým škůdcům. Chrání proti: termitům, dřevokaznému hmyzu, plísním, dřevozbarvujícím houbám, dřevozbarvujícím houbám.[7]

5 Druhy dělení exteriérových podlah

5.1 Dělení podle typu nosné konstrukce

- nosný dřevěný rošt
- rektifikační terče
- železné , plastové rošty

5.2 Dělení podle použitého materiálu

- masivní dřevo (domácí nebo exotická dřeva)
- kompozit dřevo-plast (wood polymer composite)
- thermowood
- dřevo upravené impregnací

5.3 Dělení podle opracování povrchu

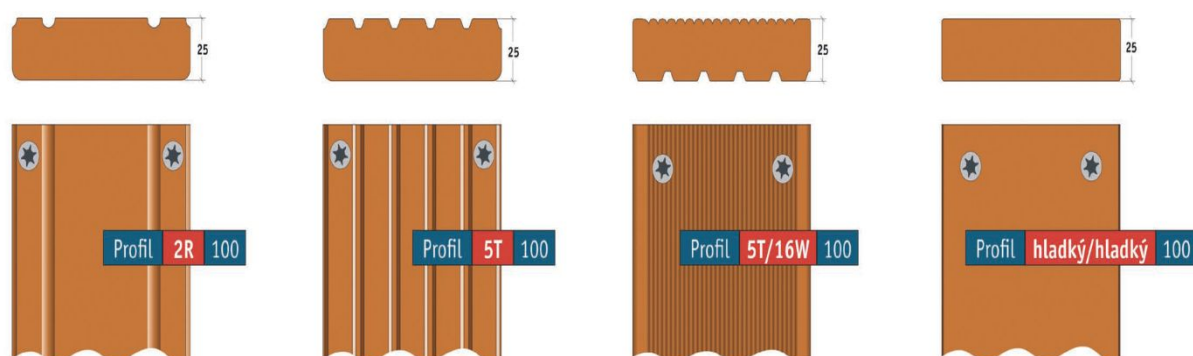
- hladké
- jemně vroubkovaná
- hrubě vroubkovaná
- jednostranně vroubkovaná
- oboustranně vroubkovaná

6 Rozbor konstrukčních systémů

Konstrukční systémy venkovních dřevěných podlah jsou různorodé, avšak základní parametry mají stejné. Cílem konstrukce venkovních ploch krytých dřevěnými deskami z odolných druhů exotických i domácích dřevin mohou sloužit jednak k vyrovnání či spojení nerovného terénu na zahradě či u domu. Například dřevěná terasa před domem může nahradit schody nebo spojovací cestu mezi domem a bazénem. Samostatná plata, čili plochy různého tvaru i rozměru, slouží k odpočinku na lehátku. Základem venkovních podlah může být rošt a drážkované profily, desky či kazety. Všechny dřevěné prvky jsou vyráběny z nejodolnějších druhů dřevin, které jsou velmi odolné proti biologickým škůdcům, velmi tvrdé a hlavně musí být protiskluzová.

Přehled nejčastější profilů využívaných na venkovní podlahy

Tvary dřevěných profilů se odvíjejí od jejich použití a druhu použitého spojovacího materiálu. Největší důraz se klade na protiskluzovou úpravu. Proto se na dřevěných profilech frézují drážky. Podélné jemné drážky na lícové straně zajišťují protiskluzovou úpravu, hlubší drážky na protilehlé straně jsou vyfrézovány z důvodu pnutí materiálu. Vzhledem ke kvalitě zpracování lze většinou obě strany zvolit jako pohledové. Jemná drážka se s úspěchem používá tam, kde je umístěn zahradní nábytek a hrubá v blízkosti bazénu, kde hrozí uklouznutí po mokřem povrchu.[1,8,10]



Obr.29 Příklady úpravy povrchu parketových profilů (11)

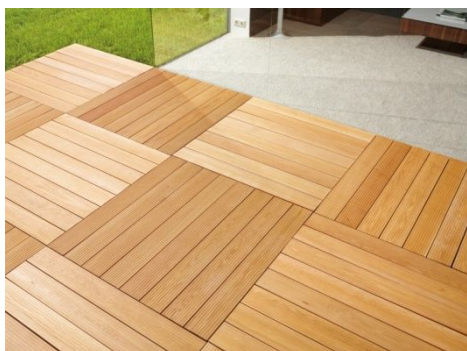
6.1 Systém bez nosného rámu

Tyto systémy jsou konstruovány tak, aby nevyžadovaly nosný rám. Jednotlivé komponenty rektifikační terčíky, plastové nožky a další plastové či železné spojovací materiály jsou navrženy tak, aby byly samonosné a na sobě nezávislé.

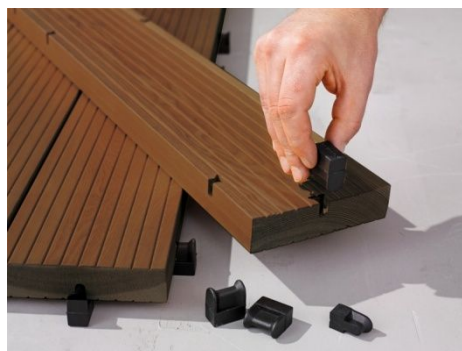
6.1.1 Systém EASY-FIX

Základem pro rychlou a snadnou pokládku jsou kvalitní gumové rozpěrky, které se zasouvají do zářezů na terasovém prkně. Při pokládce EASY fix systémem nejsou při montáži nutné podkladové polštáře – hranoly, ale musíme zajistit dokonale rovnou mírně vyspárovanou podlahu. Jednotlivé dílce je možné napojovat podélně i příčně a utvářet tak esteticky zajímavý šachovnicový vzor, který ozvláštňuje každou terasu u venkovních bazénů nebo u vstupů na zahrady. Všechna terasová prkna jsou řešena na principu spoje pero – drážka pro docílení takzvaného nekonečného napojení. Horní strana prkna je vždy drážkovaná pro komfortní chůzi, boční hrany a spodní hrana prken je hladce ohoblovaná.

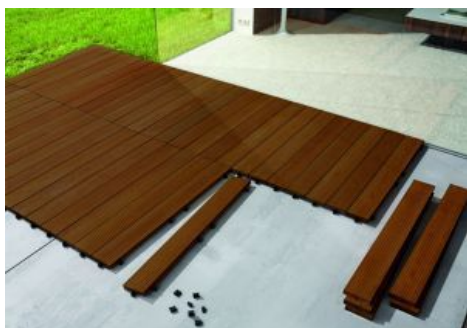
[8,10]



Obr.30 Kazetový vzor (20)



Obr.31 Gumové rozpěrky (20)



Obr.32 Podélné napojování (20)



Obr.33 Terasová prkna Xterier (20)

Technologický postup pokládky EASY-FIX

1. KROK - Rozmyslet si, jakým způsobem a směrem bude terasová prkna pokládat. Lze je totiž pokládat tzv. do délky, kdy jednotlivé terasové dílce na sebe navazují řemenově jeden za druhým nebo můžete zvolit střídavý směr pokládky jednotlivých prken, kterým docílíte šachovnicového vzoru.

2. KROK - Pečlivě si rozměřit plochu, na kterou se bude terasa pokládat. Vůbec nejlepší je, když délka a šířka uvažované terasy tvoří násobek šířky a délky terasových prken. V případě, že toto neplatí, je potřeba koncové dílce terasy zaříznout na požadované rozměry.

3. KROK - Rozbalte balení terasových prken a do zářezů prvního pokládaného dílce zasuňte gumové rozpěrky. Poloviční rozpěrky se používají až na samém konci hotové terasy, aby prkna nevisela ve vzduchu a byla stabilní.

4. KROK - Pokládku je dobré začínat od vstupních dveří na terasu, od stěny domu či hrany bazénu směrem do volného prostoru zahrady či okolí bazénu.

5. KROK - K připravenému prvnímu dílci, který opatříte gumovými rozpěrkami, přiložte další díl již bez rozpěrek, a pevně na něj z horní strany zatlačte rukama nebo na něj poklepejte gumovou paličkou (kladívkem s doražedlem), aby se terasová prkna dobře spojila a byla stabilní. Tímto způsobem k sobě přikládejte všechny další terasové dílce Xterier.

[8]

6.1.2 Dřevěné dlaždice

Podlahové dlaždice se svým mnohostranným použitím pro exteriér, polointeriér i interiér funkcností a estetičností řadí ke multifunkčním produktům. Dlaždice se vyrábí především z dubu a akátu, ale nabídka obsahuje i exotické druhy dřevin. Rozmanitost sortimentu dřevin a originalita skladby dlaždic zaručuje luxusní i skromné začlenění do plochy. Spojením dřeva a plastových komponentů se dosáhlo harmonie přírody s moderním materiálem. Zhledem k tvaru a velikosti dlaždice je mnohem lepší výtěž materiálu z kterého se dlaždice vyrábějí . [8,10]

6.1.2.1 Dřevěné dlaždice spojované dřevěnými svlaky

Samonosná dlaždice s podkladní konstrukcí ze stejného dřeva. Počet svlaků se pohybuje od dvou až po čtyři záleží na velikosti dlaždice V rozích mohou být přišroubované nerezovými vruty platové patentované zámky, díky kterým lze sousední dlaždice snadno a rozebíratelně spojit ve větší plochy. Tyto plastové spojovací dílce mají zároveň zajišťovat mezeru mezi zemí a dlaždicí která zajišťuje dostatečné větrání a odvod vlhkosti. . [8,10]



Obr.34 Rohové patentové zámky (21) Obr.35 Dřevěná dlaždice (21) Obr.36 Spojení dlaždic podkladovým terčíkem (21)

Spojovací systém Squarelin

Tento systém se skládá z dřevěných dlaždic spojovaných dřevěnými svlaky, které jsou opatřené drážkami na rozích, do nichž pasuje plastová kotva s dorazem, jež má vymezovat jednotlivé dlaždice od sebe. Uprostřed plastové kotvy je díra na vrt, který umožňuje fixaci dlaždic k podkladnímu povrch. . [8]

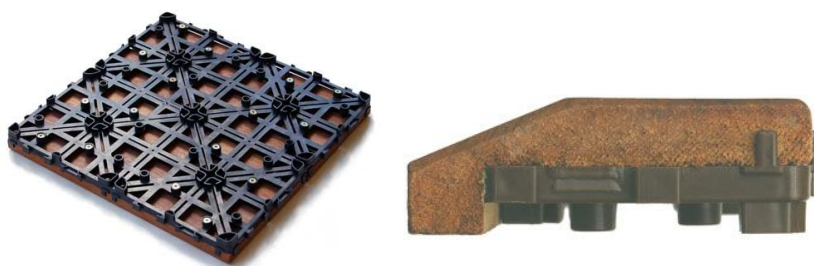


Obr.37 Ukázka spojovacího systému Squarelin (plastová kotva, drážka ve svlaku dlaždice) (22)

6.1.2.2 Dřevěné dlaždice spojované plastovými rošty

HandyDeck systém

Jedná se o vysoce kvalitní rošt vyrobený z UV stabilizovaného polyetylenu. Jeho vzhled je symetrický a jeho čtyři strany jsou opatřeny zámky, které zajišťují libovolné nastavování na všechny strany. Rošt je připevněn k lamelám nerezovými šrouby, je navržen na maximální nosnost jedné tuny. Jeho odolnost proti teplotám v průběhu roku je -73°C až 93°C . Tento systém má též ukončovací lišty, které přirozeně ukončují podlahovou plochu.



Obr.37-dlaždice a ukončovací lišta HandyDeck (23)

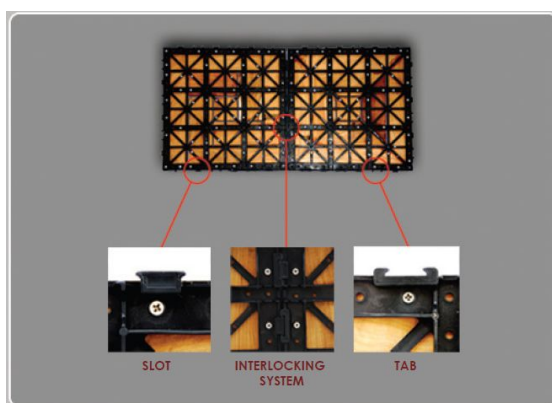
Systém Deck Clic™

Osm elegantních provedení jsou k dispozici, aby splňovaly všechny podlahové potřeby. Deck Clic™, výrobky jsou vyvíjeny na splnění rozsáhlé požadavky styly a s důrazem na kvalitu a hodnotu. Deck Clic™ poskytuje zvýšenou estetiku, delší životnost, nízké nároky na údržbu a instalaci, bez lepidla, bez potřeby strojového zařízení a naprosto žádný nepořádek. [8]



Obr.38 Sortiment Deck Clic™ (23)

Deck Clic™ patentovaný polypropylen (PP) plast. Základem je speciálně určen pro venkovní použití a schopný odolávat extrémním klimatickým podmínkám. Teplota tolerance Deck CLIC™, výrobek je schopen odolávat teplotním výkyvům -10 ° C až 50 ° C, je navržen pro přímé pokládání na betonovou základovou desku s vyřešeným způsobem odvodu vody z povrchu panelu a pod ním. Účinnost v odvádění vody zaručuje delší životnost a prodloužit přirozený vzhled CLIC™ podlahy.

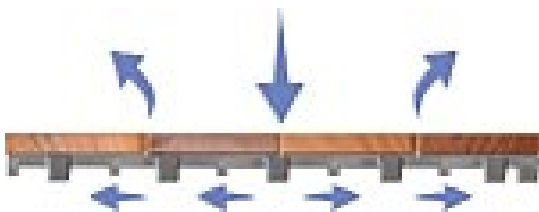


Obr.39 Plastový rošt Deck Clic™ (23)

Systém ALBO R Decking tiles

Systém využívá modulární dlažbu. Instalace nemůže být jednodušší - každý z nich se opírá o povětrnostně odolný polypropylenovou základu, která se jednoduše zakliknutím spojí, celou montáž zvládne jedna osoba ve velmi krátkém čase. Systém je ideální pro terasy, chodníky, terasy. Dlaždice je možné jednoduše upravit do požadovaných tvarů a je možné je použít i tam, kde klasické palubky nejsou vhodné například zasazení přímo do trávníku.

- Bez upevnění
- Žádné náklady na pracovní sílu
- Bez lepidla
- Snadná fixace, instalace během několika minut
- Pevné, trvanlivé dřevo
- Voděodolná polypropylenová základna
- polyetylenu o vysoké hustotě
- téměř 130 kontaktních míst
- Navrženo pro podporu více než 2 tuny za

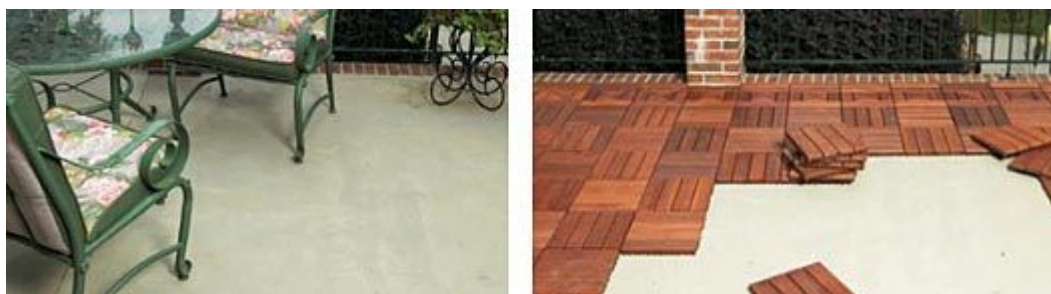


Obr.40 Základní proudění vzduchu (24)

Tento systém používá 3 a 5 dřevěných lamel různých dřevin spojených s plastovou základnou pomocí šroubů (šrouby mohou být z nerez oceli nebo ocel s povrchovou úpravou proti korozi). Kolíky jsou vylisovány z obou stran desky a z druhé strany jsou vylisované plastová očka, která zajišťují spojení s kolíčkem.



Obr.41 Detail spojování dlaždic(24)



Obr.42 Způsob ukládání na betonovou desku (26)

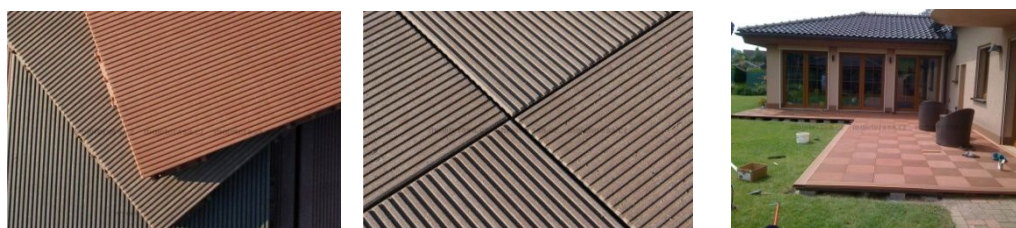


Obr.43 Jednotlivé vzory dlaždic z materiálu (Bangkirai, Teak) o rozměrech 300mm x 300mm (25)

6.1.2.3 Kazety Werzalit terraZa

Jedná se o výlisek polypropylen smíchaní se dřevěnými pilinami a pojivy v lisu za velkého tlaku Deklarovaná pevnost a stabilita u TerraZa kazet garantuje nosnost až do 600 kg/m², čímž se otevírají široké možnosti využití TerraZa kazet. Spodní konstrukce se pokládá do vzdálenosti 44 cm. Možnost natáčení dlaždic vytváří šachovnicový design, který vyniká zvláště při větších plochách. Výhodou je jejich rozměrová stálost.

| | |
|----------|--|
| Povrch | malé drážky |
| Rozměr | 439 × 439 × 38 mm |
| Hmotnost | 3 kg/kazeta |
| Nosnost | 600 kg/m ² |
| Složení | 40 % Polypropylen, 50 % dřevěné piliny, 10 % ostatní aditiva (pojiva, barviva atd.) |



Obr.44 Kazety Werzalit TerraZa (1)

6.1.3 Dřevěné špalíkové dlaždice

Dřevěné špalíkové dlaždice jsou vyrobeny z masivního dřeva. Polotovary jsou převážně kvádrového tvaru, ty se dále opracovávají, srážením hran a hloubkově impregnují. Dřevěná špalíková dlažba se hodí díky svým dobrým fyzikálním a mechanickým vlastnostem jak do interiéru, tak i do exteriéru. Navíc je to přírodní materiál, který je předurčen do všech prostor a má dlouhou životnost. Špalíkové dlažby se neustále rozšiřují a to nejen v historických objektech. Hojně se využívají ve stájích, těžkých i lehkých provozech, kde zabraňují poškození výrobků. V posledních letech se špalíky (špalíková dlažba) díky své kráse čím dál tím více rozšiřují do domácností na podlahy a jako součást zahrad, bazénů, teras, dále pak na cesty, cestičky, do restaurací, nákupních center, průchodů, průjezdů a stájí.

Jsou 2 možnosti pokládky. Tam, kde není zajištěna ochrana proti vodě, tak se pokládá stejně jako dlažební kostky do štěrkopískového lože a spáruje se křemičitým pískem - musí být zajištěn odvod vody. Druhý způsob je pokládka přilepením polyuretanovými lepidly(dříve asfaltem), kde musí být zajištěna ochrana proti namočení špalíků a musí být zamezeno vzlínání zemní vlhkosti

Ochrana dřeva proti dřevokazným houbám a dřevokaznému hmyzu nikoliv proti působení vlhkosti. Impregnace dřevěné špalíkové dlažby se nejčastěji provádí vakuovotlakovou impregnací, dále pak můžeme impregnovat máčením popřípadě nátěrem. Nejčastěji používané impregnační látky jsou Lignofix, Bochemit, Wolmanit.[10]



Obr.45 Špalíkové dlaždice v exteriéru (27)

6.2 Systémy s využitím nosného rámu

Jde o venkovní stavbu vyvýšené terasy ze dřeva. Je položena na nosném rámu z dřevěných hranolů, na které jsou připevněny jednotlivé profily. Rám musí být dostatečně pevný, aby unesl veškerou váhu, kterou plošina ponese – včetně zahradního nábytku, nádob s rostlinami i lidí. Nejjednodušší typ terasy se staví na místě, které je již z dřívějšíka vydlážděno betonem, dlaždicemi nebo dlažebními kostkami, je tedy ploché a poměrně rovné, s velmi slabým sklonem směrem od domu. Na svažitéch nebo nerovných místech může být kostra (rám) plošiny podepřena svislými sloupky zaraženými do země a zajištěnými betonovým prstencem, podobně jako sloupky plotu, nebo svorníkem kovového sloupku plotu. Takto se mohou postavit jednotlivé plošiny v různých úrovních, takže dohromady pak tvoří velké stupně. Terasy zvednuté nad terén o více než 1 m mohou poskytovat báječný výhled do zahrady, ale musí mít pevnější rám a měly by být vybaveny ochranným zábradlím.[3,9]



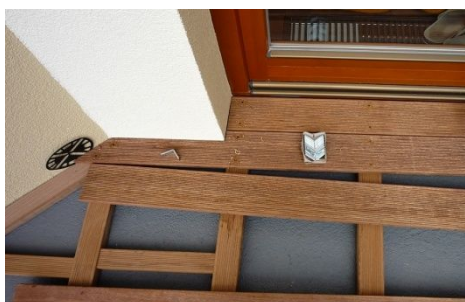
Obr.46- Konstrukce nosného rámu (2)

6.2.1 Konstrukční prvky rámu

Rámy jsou sestaveny ze spodního a horního prahu, sloupků, konstrukčního věnce, překladů, rozpěr sloupků, případně pozinkovaných ztužujících diagonál. Tyto prvky tvoří všechny typy rámu. Vlhkost konstrukčního dřeva při zabudování se pohybuje v rozmezí 15–18 %. Prostor rámu je prázdný a zaručuje dostatečné větrání. Podlaha pod rámem je většinou vysypána kačírkem s drenážními trubkami které zajišťují okamžití odvody. [8]

6.2.2 Postup pro pokládání profilů

První profil založíme na rám a přes příčné hranoly a srovnáme ho podle kraje rámu. Mezi prkny ponecháváme vůli asi 1–3 mm pro případný odtok vody; k vymezení mezery použijeme hřebíky nebo speciální plastový klínek. Jakmile prkno upevníme na místo, klínek odstraníme a stejně použijeme i dále. Podélné napojení prken se napojuje střídavě na příčných hranolech, aby došlo k provázení a zajistilo se spojitě zatížení. Do prkna provrtáme nad každým nosníkem a každým příčným hranolem dva otvory. Provázek natažený přes prkna nám pomůže vyrovnat vruty do řady. Prkna přišroubujeme k nosníkům a k rámu vruty. Chceme-li ukončit podlahu stupňovitě nebo šikmo, použijeme prkna různé délky, případně příslušně zaříznutá, a připevníme je na místo stejným způsobem jako ostatní. [8]



Obr.47- uchycování prken k rámu (2)

7 Pomocné konstrukční prvky

Jedná se o všechny pomocné prvky, které zajišťují konstrukční provedení všech druhů venkovních dřevěných teras .

7.1 Rektifikační terče

Systém rektifikačních terčů/podložek/ je častým řešením současného dláždění. Základem je sada pevných a regulovatelných podložek, které se jednoduše a přesně přizpůsobí každému typu dlažby nebo rámové konstrukci. Zachovávají dlažbu jednotnou a elegantní, bez nutnosti radikálních zásahů do stávající stavby a zcela se tím vyhnou problémům s vlhkostí a průnikem vody. Umožní pod dlažbu umístit rozvody kabelů a trubek, čímž je usnadněna jejich kontrola. Základní charakteristikou regulovatelné podložky je samovyrovňovací hlava (patentovaný systém), schopná automaticky vyrovnat sklon až o 5 %. Zatímco podkladové podložky kopíruje sklon základní plochy nebo se přizpůsobí malým nerovnostem podlahy, položením dlažby na výškově stavitelné podložky se samovyrovňovací hlavou vytvoříme dokonale rovnou a stabilní plochu. Díky speciálnímu regulačnímu klíči můžeme měnit výšku hotové dlažby s milimetrovou přesností. Každá podložka je konstruována na zatížení přesahující 1000 kg. Rektifikační podložka jsou k dispozici ve 14 různých modelech ve výšce v rozmezí od 37,5 mm do 550 mm. [10]



Obr.48- Systém rektifikační terče ETERNO (28)

7.2 Ukotvovací systémy

7.2.1 Zemní vruty

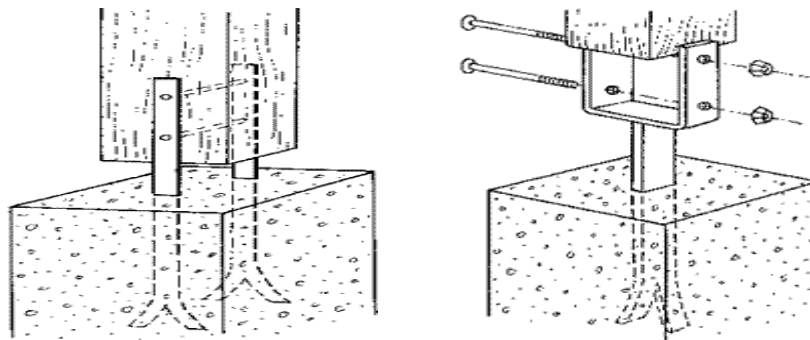
Zemní vrut je pomocí ručního vrtáku nebo speciálně vyvinuté vrtačky zasazen během několika minut přesně, naprosto kolmo do jakéhokoliv podkladu. Nový upevňovací systém je vhodný nejen na přírodní podklady, ale perfektně se hodí i na dlážděné nebo vyasfaltované podklady. Zemní vruty nejsou omezeny podkladem, lze je po předvrtání aplikovat i do skalnatého podloží. Hlava vrutu je opatřena U profilem do kterého se fixuje podkladní hranol.[8,10]



Obr.49-Zemní vrut (29)

7.2.2 Ocelové patky

Nejvhodnější je usadit nosné sloupky do ocelové patky se silným kovovým trnem , aby dřevo nebylo v přímém kontaktu se zemí a spodní část sloupků se nesmáčela ani při zavlažování zahrady (konstrukční ochrana dřeva). Ocelová patka by měla vyčnívat nad zem asi 5–10 cm. Betonový základ sahá do hloubky přibližně 80 cm (nezámrazná hloubka) a jeho půdorys má rozměry 30 x 30 cm. Při použití pásové oceli místo speciální hotové patky jsou oba ocelové pásy z protilehlých stran sešroubované ve dvou místech napříč nosným sloupkem a jsou zakotveny v betonovém základu. [8,10]



Obr.50-Ocelové patky provedení páskoviny a u profilu (3)

7.2.3 Betonové podkladní patky

Nosná patka je zhotovena z vibrovaného betonu monolit obsahuje dvě podélně zabudované vnitřní armatury, které zvyšují pevnost a prodlužují životnost patky. Zabudované armatury mají obloukové zakončení, které zabraňuje vysunutí armatury z betonového masívu následkem mechanického poškození. Toto řešení umožňuje zachovat funkčnost patky i při značném mechanickém poškození. Rozměry patky jsou různé záleží na účelu použití jedná se v rozmezí betonových dlaždic o výšce 35mm až po válcové nebo komolí jehlany o výšce 250mm až 800mm. [8,10]



Obr.51- Typy betonových patek (2,30,31)

7.2.4 Patky EasyFix™ Joist Systém

Systém je alternativou k betonovým patkám je vyroben z recitovaného plastu. Nohy jsou k dispozici ve 2 výškách, 10mm a 38mm (vzdálenost od země k základně joist).

Rychlá a snadná instalace.

Není nutné předvrtávání a fixování vruty.

Působí jako zvukový izolátor - testováno na snížení zvuku a krokovému hluku o 50%

Žádné řezání či vrtání [8,10]



Obr.52 Plastové patky EasyFix™ Joist Systém (4)

7.3 Systémy fixace terasových prken k rámu

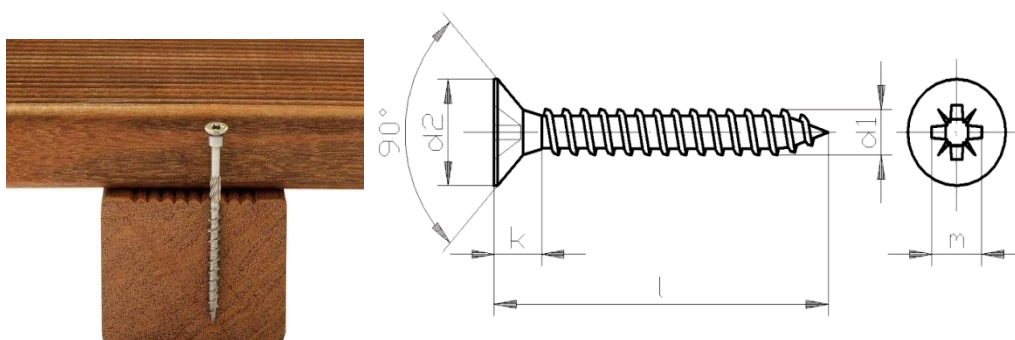
7.3.1 Fixace vruty

Spojování dřeva vruty slouží pro pevné a rozebíratelné spojení dvou dřevěných částí. Vruty mohou být ocelové, mosazné, poniklované nebo vyrobeny z nerez oceli. Je to jeden z nejrychlejších způsobů přidělení prken k rámu. Vruty se musí předvrtat odpovídajícím tloušťkou vrtáku jak prkno, tak i trámek, ke kterému se přišroubuje z důvodu zamezení vnitřního napětí které by mohlo vést k okamžitému prasknutí. Vruty se musí dotahovat s citem, aby nedošlo k stržení závitu nebo k zatočení vrutu moc hluboko do prkna, přičemž by vznikla jamka, kde by se držela voda a docházelo by k rychlejšímu rozkladu dřeva. Barva povrchu vrutu ukazuje způsob povrchové ochrany proti korozi. [8,10]

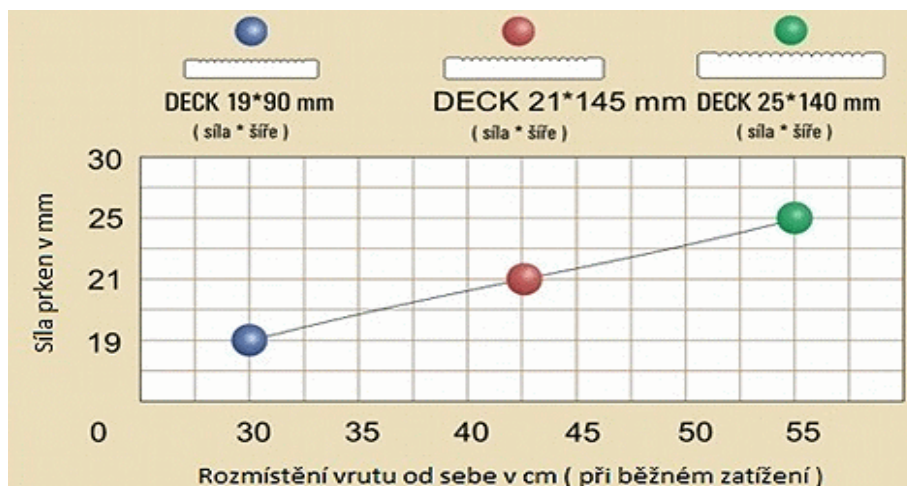
žlutý zinek - s plným závitem, s částečným závitem

bílý zinek - s plným závitem, s částečným závitem

nerez A2 - s plným závitem, s částečným závitem



Obr.53 Vruty do dřeva a jeho umístění (32,33)



Obr.55-Graf závislosti na tloušťce prkna a délky vrutu (34)

7.3.2 Fixační systém SIHGA Terrassen Fix TF

Jedná se o montážní podložky z vysoce odolného plastu, které se vkládají mezi rám a prkno. Středová plastová tyčka zajišťuje přesnou škvíru mezi prkny po zafixování vruty se dá pohodlně vyndat. Tento systém zabezpečuje dostatečné větrání mezi prkny a nosnými hranoly a zabraňuje držení vody mezi spoji tudíž výrazně prodlužuje trvanlivost terasy. Podložky mají vyřízly díry na vruty tudíž se při montáži nepoškodí a zajišťují, že podložka je namáhaná na prostý tlak. [8,10]



Obr.55 Montážní podložky SIHGA Terrassen Fix TF (35)

7.3.3 Připevněním Systémem iFix^R

Základním připevněním je vrut se záslepkami. Tyto záslepky jsou k dostání v různých dřevinách, jsou perfektní k překrytí viditelných hlaviček vrutů. Touto cestou můžeme docílit krásného vzhledu paluby. Tento systém je velmi snadný, místo předvrtáním klasickým vrtákem se prkno předvrtá vrtákem s malou frézou, která ve dřevě vyfrézuje odpovídající průměr a hloubku na zátku, hloubka se nastavuje dorazem frézy. Poté se zašroubuje vrut a zaklepne se zátkou s trochou lepidla. Nevýhoda tohoto systému spočívá v obtížnosti jeho demontáže. [8,10]

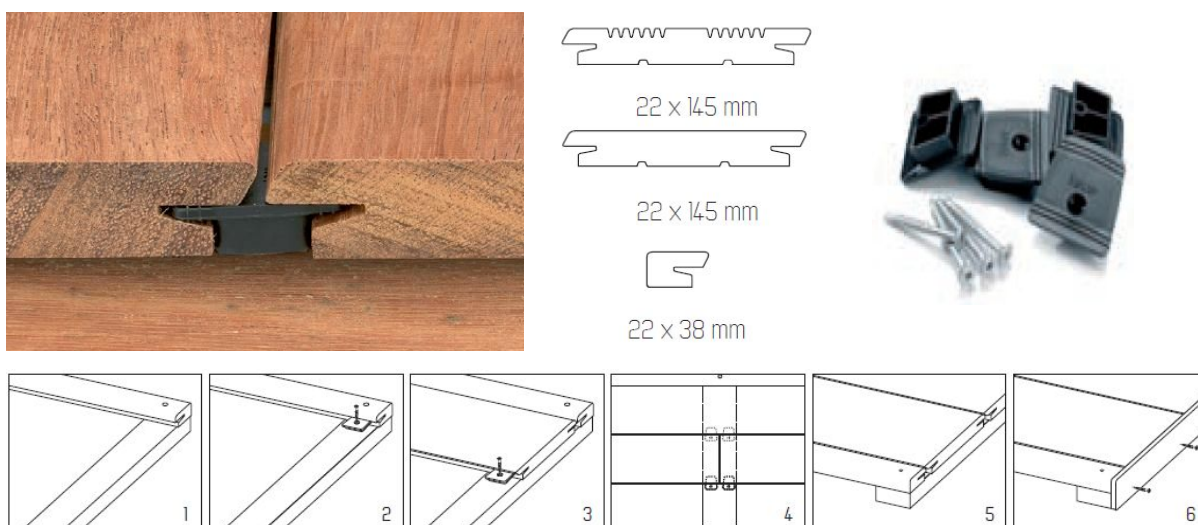


Obr.56 System iFix^R (fréza, vruty, záslepky) (36)

7.3.4 Neviditelné spoje

7.3.4.1 Systém Iclip

Tento systém vznikl pro potřebu odstranění vrutů z povrchu pohledové strany do konstrukce kde tak nebudou esteticky překážet. Jednotlivá prkna při tomto způsobu upevňování mají na bočních stranách vyfrézovanou drážku, do které se zasune pevná spojka lichoběžníkového tvaru a ta se připevní vrutem ke spodnímu roštu. Spojka je vyrobena z polypropylenu a je dostatečně pevná a pružná. Vrutů jsou tak ukryté ve spárách. Systém Iclip se vyrábí pro terasy ze dřeviny teak a merbau a ipé. Jde o velmi dekorativní, odolné druhy dřev s nízkým sesycháním, což je důležité pro zachování správného tvaru drážky. Pokud by dřevo seschlo, drážka se rozšíří, spojka vyklouzne z předfrézované drážky a prkno se uvolní. Z tohoto důvodu nelze pro tento systém použít např. bangkirai. Prkna se montují postupně vždy se jedna strana zahákne do spojky u prkna před a druhou spojkou se dotáhne a za fixuje vrutem. [8,10]



Obr.57 Systém Iclip (systém montáže, profily prken, plastové spony) (37)

7.3.4.2 Systém Ipodeck

Systém ipodeck pracuje na obdobném principu, jedná se o nerezové spony, které mají uprostřed díru na vrut. Oba konce jsou ohnuty nahoru pod stejným úhlem, jako jsou v prknech ipodeck vyřiznuté drážky do kterých se zasadí. Systém pokládky funguje obdobně jako u systému Iclip z jedné strany se prkno nasadí do skoby a z druhé strany se stejnou

skobou zafixuje vrutem. Po zafixování vytváří skoby obou stran rybinový spoj, který drží prkno pevně k fámě. Ipodeck je k dispozici v následujících rozměrech: 2,200 x 90 x 22 mm a 2,000/2,500 x 145 x 28 mm. [8,10]



Obr.58 Ipodeck (prkno se skobou,krajová a vnitřní skoba s vruty) (38)

7.3.4.3 Systém Exterpark

Tento systém je dalším druhem nerezových spon které se nasouvají do prken z boku do předem vyfrézované drážky. Výhodou tohoto systému je neporušení prken vrtáním a šroubováním, tím by se měla zvednou trvanlivost prken . [8,10]

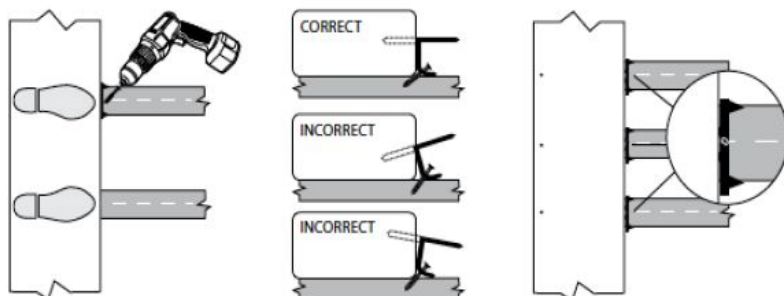


Obr.59 Druhy prken a upevňovací spona Exterpark (39)

7.3.4.4 Systém Tiger claw^R

Systémy Tiger Claw jsou inovační způsoby montáže dřevěných teras, a to jak ze dřeva měkkého, tak i tvrdého či exotického. Systémy jsou navrženy jako neviditelné sponky jednotlivých terasových prken umístěné do přiznaných spár mezi deskami. Bez použití viditelných vrutů nebo hřebíků, působí terasa příjemným uceleným dojmem a podporuje

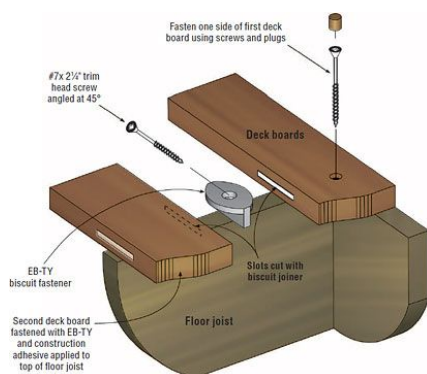
přirozenou krásu dřeva. Neporušený povrch terasových prken prodlužuje jeho životnost a vytváří možnost opětovného použití prken. Postup při montáži je jednoduchý skoby se natloukají ostrými hroty do bočnic prken, a poté se fixují vrutem do nosného rámu pod úhlem 45°, další prkno se narazí na protilehlé trny té samé skoby. [8,10]



Obr.60 Montážní schéma Tiger claw^R (6)

7.3.4.5 Systém Eb-Ty^R Hidden Deck

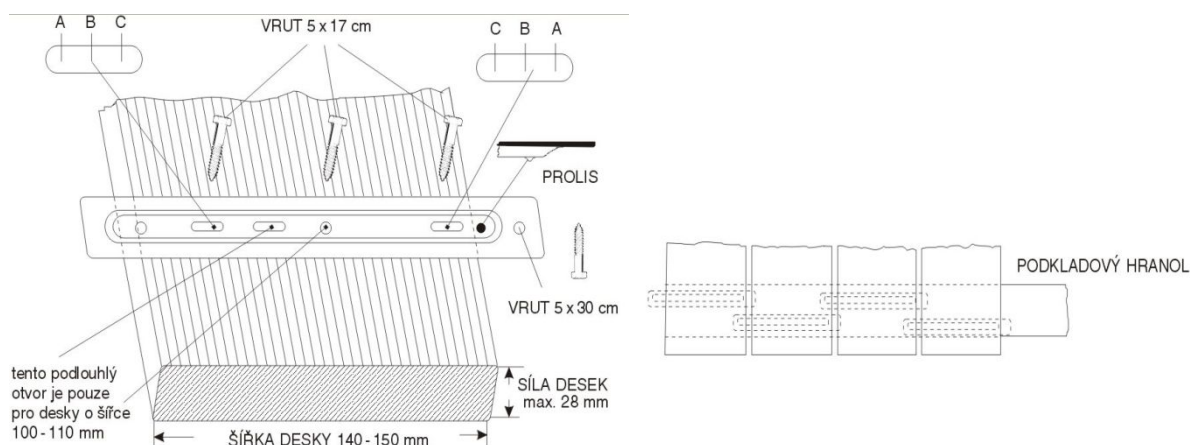
Tento systém je pracnější a je nutné k němu mít odpovídající nástroje. V tomto systému je spojovací materiál plastová lamela vyrobená z odolného polymeru ve středu lamely je příčka, která zajišťuje mezeru mezi jednotlivými prkny. Dále je ve středu lamely otvor na vrut kterým se prkno pod úhlem 45°fixuje k rámu. Do prkna z boční strany je nutné nejdříve vyfrézovat drážku na lamelu. Výhodou systému je drážka, kam umístíme lamelu a ne po celé délce prkna. [8,10]



Obr.61 schéma montáže EB.TY^R (8)

7.3.4.6 Systém H –fix systém

Jedná se o důmyslný systém fixování prken k podkladnímu hranolu. Jeho princip je založen na úzkých ocelových prolisovaných profilech s předlisovanými otvory na vruty, dvě vnitřní otvory jsou podélné na vruty do prken. Tento profil se přimontuje na spodní stranu prken podle vlhkosti materiálu se volí vnější nebo vnitřní strana otvorů kuly změně rozměrů prken. Poté se otočí a přichytí se na hranol je nutné střídat umístění profilů na prkně z pravé a levé strany osy podkladového hranolu. Poté je už instalace snadná: jedna strana profilu se zahákne pod předcházejícího prkna a druhá strana se uchytí vrutem. Výhoda tohoto systému je v nedosedání prken na podkladní rám a tudíž zamezení vzniku vlhkosti a vzniku dřevokazných hub. [8,10]



Obr.62 Ukázka montáže H-fix (9)

7.3.4.7 Pomůcky používané při montáži venkovních teras

Pomůcky se odvíjejí od použitého systému některé systémy nevyžadují téměř nic některé jsou naopak velmi náročné na nářadí. Všeobecně je zapotřebí akurvrtačka s nástavcem na vruty, které zrovna používáme (křížák, hvězdičku, iambus, vrták). Dále jsou potřeba pomůcky k správnému zaměření a vyrovnání podlahy (pásmo, pravítko, úhломěr, sklonoměr, vodováhu, provázek, tužku). Na zhotovení rámu nebo k začištění prken na konci jsou zapotřebí některé řezací stroje (motorová pila, mafl, přímočarka, bruska) Popřípadě jestli prkna už nejsou povrchově upravovaná, tak potřebujeme pomůcky na nanesení povrchové úpravy, což je různé od druhu nátěru (štětec, váleček, elektrickou stříkací pistoly).



Obr.63 Pomůcky při montáži teras (40)

8 Nabídka exteriérových podlah na trhu v ČR

Nabídka systému venkovních dřevěných podlah na trhu ČR je již velká. V podstatě by se dalo říci, že se zde dá sehnat jakýkoli systém. Pokud se distribuční kanály rozdělí na tři zásadní směry, jsou to: internetový obchod, kamenné obchody a specializované firmy s prodejnou a vlastními zaměstnanci, kteří provedou montáž.

Mezi zásadní výhody nákupu zboží po internetu patří jednoznačně úspora času, kdy zákazník nemusí trávit hodiny cestou do obchodu a zpátky, ale může si zboží v klidu objednat z pohodlí svého domu (případně z práce), a to je mu firmou doručeno až domů. Jako nevýhodu lze chápat skutečnost, že zákazník nemá možnost si zboží „osahat“, a může mít tedy pocit, že v jistém smyslu kupuje „zajíce v pytli“. Na druhou stranu téměř všechny internetové obchody poskytují u zboží ze svého sortimentu náhledové obrázky. Další skutečností, která určitě stojí za povšimnutí, jsou ceny v internetových obchodech. Ty jsou o desítky procent nižší než v obchodech normálních. Ale výjimkou není ani to že mezi jednotlivými obchody jsou velké rozdíly, takže můžete nakoupit jak draž, tak levněji. Obecně však platí, že nákup přes internet je jedním z nejlevnějších (občas lze nakoupit ještě levněji v různých akcích, které obchodníci nabízejí). Je nutné zmínit, že při správném zvolení podlahového systému tedy jednoduchý systém, kterému naše snížená manuální zručnost a neobornost není tak důležitá, při pokládce nákup přes internet je výhodný z hlediska ceny. Při zvolení podlahového systému, který je náročný na montáž a vyžaduje přesný technologický postup musíme počítat s tím, že pošťák, který nám zboží doručí, nám neporadí.

Kamenný obchod je taková forma maloobchodního prodeje, která pro svou činnost používá prostory přístupné zákazníkům, jako jsou budovy, pronajaté místnosti, stánky nebo kiosky. Tento termín se používá, přestože většina prostor není vystavěna z kamene, ale z cihel, panelů, nebo jiných modernějších materiálů. Tento pojem se používá vždy tam, kde zákazník přichází přímo do provozovny prodejce a jedná s prodáváči. Kamenné obchody se dají v zásadě rozdělit na dva zásadní sektory: na malý specializovaný obchod, kde najdete veškeré zboží daného tématu, třeba podlahy, a prodáváč bude specialista na dané zboží, tudíž bude moci posoudit váš požadavek a objektivně vám poradit nebo doporučit správnou podlahu nebo terasu. Druhý typ obchodů jsou velkoobchody typu OBI, HORNBACH, které nabízí obrovskou škálu zboží od pomůcek do kuchyně až po stavební materiál. Úskalí je v tom, že málokdy narazíte na odborníka v daném oboru a když už vám poradí, tak si odtud odnesete plno věcí, které neskutečnosti nepotřebujete, a montáž terasy je jen na vás, což je stejné jako u internetového obchodu.

Specializované firmy jsou poslední možností pořízení terasy. Jedná se o firmy, které se přímo zabírají výrobou určitých systémů teras nebo jejich kompletací a montáží konečným spotřebitelům. Výhody jsou absolutní profesionalita majitele firmy nebo jeho prodejního manažera, který s vámi projedná celou objednávku, eventuálně se s vámi vypraví na místo montáže, kde rozhodnete o nejlepším řešení dané terasy a jejím technologickém postupu, poté ji firma zhotoví přímo na míru a montáž provádí specializovaní pracovníci. Jediná nevýhoda je cena, která je trochu větší o práci, kterou firma vynaložila na zhotovení terasy.

9 Cenové srovnání některých sortimentů

| | | |
|---------------|-------|-------------------|
| Bangkirai | 1 121 | Kč/m ² |
| Ipé | 1 600 | Kč/m ² |
| Massaranduba | 1 046 | Kč/m ² |
| Červený Cedr | 1 324 | Kč/m ² |
| Cumarú | 1 555 | Kč/m ² |
| Teak | 3 500 | Kč/m ² |
| Merbau | 1 390 | Kč/m ² |
| Itaúba | 1 100 | Kč/m ² |
| Piquia | 730 | Kč/m ² |
| Dub | 2 499 | Kč/m ² |
| Modřín | 758 | Kč/m ² |
| Akát | 985 | Kč/m ² |
| Borovice | 550 | Kč/m ² |
| Douglaska | 940 | Kč/m ² |
| průměrná cena | 1 364 | Kč/m ² |

Tab 4. Srovnání cen terasových profilů o rozměrech 25x140mm z domácích a exotických dřevin na trhu České republiky. Ceny jsou uvedeny bez DPH a jsou to dlouhodobější průměry.

| | | |
|----------|-------|-------------------|
| Borovice | 1 699 | Kč/m ² |
| Buk | 2 549 | Kč/m ² |
| Jasan | 2 699 | Kč/m ² |

Tab.5 Cenové srovnání tepelně upravovaného dřeva používané na profily venkovních teras. Cena je uvedena bez DPH a jsou to dlouhodobější průměry.

| | | |
|--------------------|------|-------------------|
| Twinson terrace | 1490 | Kč/m ² |
| WerzalitTerraza | 1670 | Kč/m ² |
| Werzalit Paseo | 1342 | Kč/m ² |
| Lignodur Terrafina | 3100 | Kč/m ² |
| Megawood | 1160 | Kč/m ² |
| Rehau -Rellazo | 1435 | Kč/m ² |

Tab.6 Cenové srovnání WPC dutých profilů cena je uvedena bez DPH a jsou to dlouhodobější průměry.

Cena jednotlivého sortimentu se dnes nedá moc dobře srovnávat, protože ji ovlivňuje mnoho faktorů, například: vnější – ekonomičtí činitelé (kupní síla spotřebitele, inflace, konkurence), právní faktory (platný právní řád, postihy při nedodržení pravidel), společenské (sociální struktura obyvatel), vnitřní – marketingové cíle, náklady na výrobek, začlenění ceny do organizace podniku.

Nový trend prodejců a distributorů je ten, že nemají jen ceník pro běžného zákazníka a ceník pro velkoodběratele, ale poslední dobou vytváří ceník pro své řemeslné odběratele, kteří mají mnohem nižší cenu, ale na základě této výhody musí umožnit distributory kontrolovat jejich kvalitu práce postup montáže daného systému. Toto řešení je nejlepší varianta pro všechny včetně konečného spotřebitele. Celková cena je uspokojivá pro spotřebitele a firma, co provede bezchybnou montáž, kterou si může adekvátně zaplatit na základě toho, že dodavatel systému cenu sníží. Výsledkem této spolupráce je zajistit kvalitní montáž výrobku, který potom bezchybně slouží několik desítek let a zároveň tvoří reklamu protože spokojený zákazník je nejlepší reklama na trhu.

10 Zhodnocení jevů ovlivňující trvanlivosti terasových systémů

Zhodnocení systému dřevěných venkovních teras se dá rozdělit na dva hlavní proudy: vady způsobené již při výrobě, instalaci nebo převozu na místo, a vady, které nejsou tak doslova vady, jsou to přírodní změny dřeva za čas například šednutí, sesychání a hniloba.

10.1 Vady způsobené při výrobě a instalaci

Tyto vady nejsou zásadě viditelné bezprostředně po dokončení instalace terasového systému, avšak jsou zásadním faktorem, který zrychluje degradaci profilů a celé konstrukce, což není žádoucí. Chyby při konstrukci rámu jsou: nejčastěji špatné odizolování od země nebo míst, kde může docházet ke kontaktu s vodou. Další vada je špatné usazení rámu vůči terénu, přičemž dochází ke kontaktu z okolním terénem (hlínou). V těchto místech je celoročně zvýšená vlhkost, která podporuje tvorbu plísní nebo dochází k zarůstání konstrukce do trávníku, což je také negativní aspekt snižující trvanlivost. Přichycení prken k rámu vruty je další velmi důležitou operací, na níž závisí trvanlivost podlahy. Správné přichycení je předvrtání profilu i hranolu a zahloubení pro hlavu vruty, pokud k tomu nedojde, v profilu vzniká vnitřní pnutí, které za čas může vyústit v prasklinu, nejčastěji na koncích profilů, kde správné a pevné uchycení je nejdůležitější. Zahloubení hlavičky je důležité z hlediska povrchových prasklin kolem hlavy, kterými se k vrutu může dostávat voda. Obzvláště v zimě může docházet k zvětšování prasklin. Fatální chybou je prošroubování profilu prkna, kdy hlava vruty není zároveň s profilem, ale o pár milimetrů níže, přičemž vytvoří jamku, kde se drží velké množství vody, a vyschnutí trvá dlouho, přičemž se dostává do dřeva a to rychleji podléhá zkáze. Dalším problematickým místem je ukončení nebo navázání profilů s ostatními plochami je třeba zajistit kontinuální přechod a zamezit jednorázovému namáhání hran terasy.



Obr.64 Ukázky vad a degradace dřeva na jejich základě (15)

Posledním problémem je instalace nevhodných profilů, které jsou již od dodavatele s evidentní vadou prasklinou, nebo sukem uprostřed materiálu nebo na kraji. Takováto místa jsou mnohem náchylnější na mechanické poškození a po určitém čase toto poškození může vzniknout i neopatrným sednutím na židly a noha židle zajede do terasy.



Obr.65 Ukázka degradace (PWC a dřeva) (13,15)

10.2 Vady vzniklé stárnutím dřeva

Jedná se o vady dřeva, ke kterým dochází vždy v průběhu času. Nejdůležitějšími vnějšími činiteli, které ovlivňují vzhled dřeva, jsou velké změny klimatických podmínek a vliv počasí, jako např. slunce, déšť, vítr, sníh, znečištěný vzduch apod. Těmto změnám nemůžeme zabránit jejich následky jsou zřejmé na první dojem, jsou to: příliš velké navlhnutí způsobující rozměrovou nestabilitu dřeva, napětí ve dřevě, napětí mezi nátěrem a dřevem a napětí v samotné konstrukci a mezi jednotlivými spoji, kde dochází k prasklinám a trhlinám. Nadměrné navlhnutí způsobí popraskání a loupání nátěru, čímž nátěr ztratí svou ochrannou funkci. Proto jsou např. v horských oblastech, kde se vyskytují velké teplotní rozdíly mezi dnem a nocí, poškození větší a častější. UV záření způsobí degradaci povrchu dřeva a depolymerizaci vrstvy. Časté omývání vrstvy (srážky) může snížit jeho tloušťku a kvalitu. Smog a různé plyny z průmyslových areálů se smíchají s deštěm a vytvoří kyseliny, které způsobí korozi a opotřebení povrchové vrstvy dřeva. Jakmile se na nátěru objeví první poškození, musíme jej co nejdříve znovu ošetřit. Pouze tímto způsobem můžeme zabezpečit dlouhodobou ochranu. Před těmito poškozeními můžeme dřevo účinně ochránit kombinací konstrukční a povrchové ochrany. Tato degradace je ještě umocněna, pokud dochází k volnému kapání dešťové vody ze střešní konstrukce. Místo kam voda dopadá, degraduje mnohem rychleji a vytváří barevnou změnu na povrchu terasy, což je estetické -a je to považováno za vadu.

Dalším faktorem je usazování organických nečistot na dřevě a v jeho spárách, hlínu, kterou tam zaneseme my na obuvi nebo zafouká vítr nebo na podzim listí a částech trávy, které vytvoří ložisko kde je zvýšená vlhkost a semena trav nebo mech, který se rychle rozšíří urychluje degradaci povrchu terasy. Tato znečištění je o to horší, pokud je terasa orientovaná na sever a v jarních a podzimních období je odříznuta od poledního sluníčka, které by snížilo její povrchovou vlhkost. Častá místa napadení mechem je také pod květináči s kytkami, kde dochází k dennímu zavlažování s přidavkem hnojiv, což je ideální pro tvorbu mechu a místa, které se přímo dotýkají s okolním trávníkem.



Obr.66 Ukázka degradace dřeva vzhledem k přírodním faktorům (15)

10.3 Možnosti ochrany a prodloužení trvanlivosti

S vadami vzniklými při výrobě a instalaci nemá samotný uživatel už moc možností k napravení. Jediná možnost, jak můžeme terasu udržet v kvalitním stavu, je její každoroční ošetření, nejlépe dvakrát do roka (na jaře před sezónou a na podzim po sezóně používání). Ošetření spočívá v odstranění nánosu nečistot většinou umytí tlakem vody, vyčištěním drenáže pod terasou a odtokových kanálů a roštů a v obnovení povrchové úpravy olejováním nebo nátěrem tenkovrstvých lazur. Při důsledném dodržování se trvanlivost terasy několikanásobně zvýší.

11 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření komplexního přehledu o systémech venkovních teras, jejich konstrukcí, výhod a nevýhod a jejich trvanlivosti. V úvodu byl zpracován přehled využití dřeva jako materiálu v exteriéru. Pote bylo shrnuto využívané materiály s komplexním shrnutím jejich vlastností a parametry ovlivňující jejich trvanlivost s ohledem na povrchovou úpravu a impregnaci. Následně jsem rozebral konstrukční systémy využívané u teras dostupných na českém trhu. Základní dělení bylo provedeno podle toho, jestli se jedná o konstrukci s nosným rámem, nebo bez nosného rámu a nato navazující doprovodné a pomocné materiály a pomůcky potřebné při samotné konstrukci. Dále jsem rozebral způsoby distribuce na českém trhu a cenové srovnání některých vybraných produktů s komplexním zhodnocením trvanlivosti a nejběžnějších vad, způsobených technologií výroby a instalace, potažmo vady dřeva způsobené přirozeným stárnutím materiálů. Závěrem je nutné konstatovat, že dřevěné terasy nemají takovou trvanlivost jako betonové nebo keramické terasové dlaždice, ale tento nedostatek je kompenzován větší estetičností a příjemnějším povrchem, kterého málokterý materiál dosáhne.

12 Seznam obrázků

- Obr.1-venkovní terasa v patře
- Obr.2-dřevěná podlaha kolem bazénu
- Obr.3 Klínový
- Obr.4 Srubový
- Obr.5 Profil Klasik
- Obr.6 Tatran
- Obr.7 Profil Landhaus
- Obr.8-Rhomboid
- Obr.9-Valašský dřevěný šindel
- Obr.10-Alpský dřevěný šindel
- Obr.11 Srubový altán
- Obr.12 Krytí dřevěného mostu
- Obr.13 Bankirai
- Obr.14 Ipé
- Obr.15-Massaranduba
- Obr.16 Západní červený cedr
- Obr.17 Cmarú
- Obr.18 Teak
- Obr.19 Merbau
- Obr.20 Itaúba
- Obr.21 Piquia
- Obr.22 Dub
- Obr.23 Modřín
- Obr.24 Akát
- Obr.25 Borovice
- Obr.26-Douglaska
- Obr.27- Prkna GrasseDeck ® a WalkSure TM
- Obr.28 Barevná povrchová různorodost materiálu WPC
- Obr.29 Příklady úpravy povrchu parketových profilů
- Obr.30 Kazetový vzor
- Obr.31 Gumové rozpěrky

- Obr.32 Podélné napojování
- Obr.33 Terasová prkna Xterier
- Obr.34 Rohové patentové zámky
- Obr.35 Dřevěná dlaždice
- Obr.36 Spojení dlaždic podkladovým terčíkem
- Obr.37 Ukázka spojovacího systému Squarelin (plastová kotva, drážka ve svlaku dlaždice)
- Obr.37-dlaždice a ukončovací lišta HandyDeck
- Obr.38 Sortiment Deck Clic™
- Obr.39 Plastový rošt Deck Clic™
- Obr.40 Základní proudění vzduchu
- Obr.41 Detail spojování dlaždic
- Obr.42 Způsob ukládání na betonovou desku
- Obr.43 Jednotlivé vzory dlaždic z materiálu (Bangkirai, Teak) o rozměrech 300mm x 300mm
- Obr.44- Kazety Werzalit terraZa
- Obr.45 Špalíkové dlaždice v exteriéru
- Obr.46- Konstrukce nosného rámu
- Obr.47- uchycování prken k rámu
- Obr.48- Systém rektifikační terče ETERNO
- Obr.49-Zemní vrut
- Obr.50-Ocelové patky provedení páskoviny a u prifilu
- Obr.51- Typy betonových patek
- Obr.52 Plastové patky EasyFix™ Joist Systém
- Obr.53 Vrutky do dřeva a jeho umístění
- Obr.55-Graf závislosti na tloušťce prkna a délky vrutu
- Obr.55 Montážní podložky SIHGA Terrassen Fix TF
- Obr.56 System iFixR (fréza, vruty, záslepky)
- Obr.57 Systém Iclip (systém montáže, profily prken, plastové spony)
- Obr.58 Ipodeck (prkno se skobou, krajová a vnitřní skoba s vruty)
- Obr.59 Druhy prken a upevňovací spona Exterpark
- Obr.60 Montážní schéma Tiger clawR
- Obr.61- schema montáže EB.TYR
- Obr.62 Ukázka montáže H-fix

Obr.63 Pomůcky při montáži teras

Obr.64 Ukázky vad a degradace dřeva na jejich základě

Obr.65 Ukázka degradace (PWC a dřeva)

Obr.66 Ukázka degradace dřeva vzhledem k přírodním faktorům

13 Zdroje obrázků

- 1 <http://www.amnes.cz>
- 2 <http://www.floorwood.cz>
- 3 <http://www.garten.cz>
- 4 <http://www.silvatimber.co.uk>
- 5 <http://www.dlh-czechrepublic.com>
- 6 <http://www.amnes.cz>
- 7 <http://www.festoolownersgroup.com>
- 8 <http://www.strongtie.com>
- 9 <http://www.exoticke-dreviny.cz>
- 10 <http://www.forum-bydleni.cz>
- 11 <http://www.exoticke-dreviny.cz/>
- 12 <http://www.au-mex.cz>
- 13 <http://www.drz.cz>
- 14 <http://www.bydleni-iq.cz/>
- 15 <http://bydleni.idnes.cz>
- 16 <http://www.krytiny-strechy.cz>
- 17 <http://cestovani.idnes.cz>
- 18 <http://www.finnforest.co.uk>
- 19 <http://www.woodplastic.cz>
- 20 <http://www.tilo.com>

- 21 <http://www.chinadvere.cz>
- 22 www.vetedy.com
- 23 www.handydeck.com
- 24 <http://www.exoticke-drevo.eu>
- 25 <http://www.kokiskashop.cz>
- 26 <http://www.empiri.cz>
- 27 <http://www.spalikova-dlazba.cz/>
- 28 <http://www.drevoobchod.eu>
- 29 <http://www.vycpalek.cz>
- 30 <http://www.valdor.cz>
- 31 <http://www.geometra-opava.com>
- 32 www.eshop.floorwood.cz
- 33 <http://www.konarik.cz>
- 34 <http://www.dlh-czechrepublic.com>
- 35 <http://www.palubky-seca.cz>
- 36 <http://www.obchodpodlah.cz>
- 37 <http://www.topravebydleni.cz>
- 38 <http://www.portaldeobras.com>
- 39 <http://www.exteriorsolutionsltd.co.uk/>
- 40 <http://www.toolscomp.cz>

14 Seznam tabulek

Tab.1 Definice tříd ohrožení dřeva biotickými škůdci – klasifikace podle EN 335-1,2,3

Tab.2 Přirozená odolnost dřeva proti dřevokazným houbám určená pomocí polních zkoušek provedených podle EN 252

Tab.3 Tvrdost podle Brenera u našich a exotických dřevin

Tab 4. Srovnání cen terasových profilů o rozměrech 25x140mm z domácích a exotických dřevin na trhu České republiky. Ceny jsou uvedeny bez DPH a jsou to dlouhodobější průměry.

Tab.5 Cenové srovnání tepelně upravovaného dřeva používané na profily venkovních teras. Cena je uvedena bez DPH a jsou to dlouhodobější průměry.

Tab.6 Cenové srovnání WPC dutých profilů cena je uvedena bez DPH a jsou to dlouhodobější průměry.

15 Seznam grafů

1. Graf -poměrné sesychání dřeva v rad. a tan. směru v %
2. Graf- závislosti hustoty na pevnosti v ohybu

16 Seznam literatury

- [1] Beránek Petr: Masivní dřevěné podlahy -vydáno Praha : Grada, 2007
- [2] Ivan Roček : Dřeva tropických oblastí-vydáno Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a environmentální, 2005 ISBN8021313463, 9788021313460
- [3] Štefko J. a kol.:Dřevěné stavby –vydáno Jaga Bratislava 2009
- [4] Vaverka J.a kol.: Dřevostavby pro bydlení – vydáno Grada Praha 2008
- [5] Ing. Vladimír Novák a kol.:Dřevařská technická příručka –vydáno Praha 1970
SNTL-Nakladatelství technické literatury
- [6] Norma ČSN EN 335-1,2,3- Definice tříd ohrožení dřeva biotickými škůdci
ČSN EN 252 -Přirozená odolnost dřeva proti dřevokazným houbám
- [7] Vyzkumny a vyvojovy ustav dřevařsky Praha. Vyrobnkova zkušebni laboratoř
Březnice. Ochrana dřeva 2009, sborník přednášek. Březnice 2009
- [8] Firemní literatura (firemní katalogy, prospekty)
- [9] Periodika Truhlářské listy

Použité internetové stránky

- [10] Stranky vyrobců a prodejců jednotlivých systemů.

