

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Testování nátěrového systému na dřevě Modřínu
a Douglasky**

Bakalářská práce

Tadeáš Beránek

Ing. Ondřej Dvořák

2023

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Tadeáš Beránek

Dřevařství

Podnikání ve dřevozpracujícím a nábytkářském průmyslu

Název práce

Testování nátěrového systému na dřevě Modřínu a Douglasky

Název anglicky

Testing the coating system on Larch and Douglas fir wood

Cíle práce

Otestovat vybrané varianty povrchové úpravy na dřevě použitelného k výrobě fasád a analyzovat jeho povrchové změny. Dílčím cílem bude zkoumání možnosti snížení dopadu povětrnostních vlivů na změnu jeho povrchu.

Metodika

Metodika:

- 1) Červenec až listopad 2022: Analýza a návrhy nátěrového systému použitelného na výrobu fasád na základě odborné rešerše.
- 2) Prosinec 2022: Vystavení povrchově ošetřených vzorků do QUV komory určené k uračlenému stárnutí materiálů.
- 3) Únor až březen 2023: Analýza změn vybraných povrchových charakteristik vzorků ošetřeného v průběhu a po testování v komoře.

Výsledky práce povedou k návrhu povrchové úpravy fasádního dřeva, která by byla schopná snížit velikost degradace a předpovědět vývoj stárnutí nátěrového systému v reálných podmínkách

Doporučený rozsah práce

40-50 stran

Klíčová slova

Trvalivost, nátěr, ochrana dřeva, QUV komora

Doporučené zdroje informací

HILL, C A S. *Wood modification : chemical, thermal and other processes*. Chichester: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 0-470-02172-1.

POLÁŠEK, J. Zkoušení nátěrových hmot a povrchových úprav. Část II., Nábytek. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-660-3.

POLÁŠEK, J. Zkoušení nátěrových hmot a povrchových úprav. Část I., Stavebně truhlářské výrobky. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-7157-659-X.

REINPRECHT, L., PÁNEK, M. Trvalivost a ochrana dřeva. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2016. ISBN 978-80-213-2660-6.

REINPRECHT, L. Rekonštrukcia objektov z dreva. ZVOLEN: TECHNICKÁ UNIVERZITA DF, 2000. ISBN 80-228-0902-0.

ROWELL, R M. *Handbook of wood chemistry and wood composites*. Boca Raton: CRC Press, 2013. ISBN 978-1-4398-5380-1.

SANDBERG, D., KITEK KUZMAN, M., GAFF, M. *Engineered wood products : wood as an engineering and architectural = Kompozitní materiály na bázi dřeva : dřevo jako kompozitní a konstrukční materiál*. Prague: Czech University of Life Sciences, Faculty of Forestry and Wood Sciences, 2018. ISBN 978-80-213-2869-3.

SANDBERG, D., KUTNAR, A., KARLSSON, O., JONES, D.: *Wood Modifcaton Technologies Principles, Sustainability, and the Need for Innovation*; CRC Press – Taylor & Francis Group, LLC.: New York, U.S. 442s., 2021. ISBN: 978-1-138-49177-9.

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Ondřej Dvořák

Garantující pracoviště

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů

Elektronicky schváleno dne 30. 11. 2022

doc. Ing. Roman Fojtík, Ph.D.

Vedoucí ústavu

Elektronicky schváleno dne 4. 12. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 20. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Testování nátěrového systému na dřevě Modřínu a Douglasky" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto formou poděkoval Ing. Ondřeji Dvořákovi za vedení bakalářské práce, za jeho vstřícnost, trpělivost a veškerou pomoc při zpracovávání.

Testování nátěrového systému na dřevě Modřínu a Douglasky

Abstrakt

Bakalářská práce pojednává o nátěrových systémech k povrchové ochraně dřeva. Zkoumanými vlastnostmi je změna barvy, lesku a úhlu smáčivosti na dřevinách modřínu a douglasky. K testování daných vzorků byla využita UV komora pro urychlené stárnutí, kam byly vzorky umístěny na šest týdnů, což simuluje přibližně jeden rok vystavení v exteriéru. Vzorky byly opatřeny třemi různými transparentními nátěry, silnovrstvou lazurou, středněvrstvou lazurou a olejovým nátěrem od různých dodavatelů. K porovnání byl měřen i vzorek bez povrchové úpravy. Měření vzorků probíhalo po prvním, třetím a šestém týdnu v UV komoře. Následné vyhodnocení barevných změn, lesku a úhlu smáčivosti povrchu, bylo možné porovnat jednotlivé nátěry a vyhodnotit, jakým způsobem působí na dřevinu a který nátěr je pro využití v exteriéru nejvhodnější. Výsledky měření byly vyhodnoceny do grafů. A na základě zjištěných výsledků je patrné, že je vhodné dřevo chránit nátěrovými systémy.

Klíčová slova: Trvanlivost, nátěr, ochrana dřeva, QUV komora

Testing the coating system on Larch and Douglas fir wood

Abstract

The bachelor's thesis deals with coating systems for the surface protection of wood. The investigated properties are the change in color, gloss and wetting angle on larch and Douglas fir. A UV chamber for accelerated aging was used to test the samples, where the samples were placed for six weeks, which simulates approximately one year of outdoor exposure. The samples were coated with three different clear coats, a heavy coat stain, a medium coat coat, and an oil coat from different suppliers. A sample without surface treatment was also measured for comparison. The samples were measured after the first, third and sixth week in the UV chamber. Subsequent evaluation of color changes, gloss and wetting angle of the surface made it possible to compare individual coatings and evaluate how they affect wood and which coating is most suitable for exterior use. The measurement results were evaluated in graphs. And on the basis of the obtained results, it is evident that it is appropriate to protect the wood with coating systems.

Keywords: Durability, coating, wood protection, QUV chamber

Obsah

Obsah	8
Seznam obrázků	10
Seznam grafů	10
Seznam tabulek	10
1. Úvod	11
2. Cíl práce	12
3. Literární rešerše	13
3.1 Modřín	13
3.1.1 Makroskopický popis dřeva Modřínu	13
3.1.2 Vlastnosti dřeva Modřínu	14
3.2 Douglaska	14
3.2.1 Makroskopický popis dřeva Douglasky	14
3.2.2 Vlastnosti dřeva Douglasky	15
3.3 Atmosférická degradace dřeva	15
3.3.1 Sluneční záření	15
3.3.2 Voda	16
3.3.3 Teplota	16
3.3.4 Proudění vzduchu	16
3.3.5 Další faktory	16
3.4 Nátěry	17
3.4.1 Povrchová ochrana dřeva v exteriéru.....	17
3.4.2 Nátěrové systémy sloužící k povrchové ochraně dřeva	17
3.4.3 Druhy nátěrových hmot.....	18
Lazury 18	
Tenkovrstvé lazury.....	18
Středněvrstvé a silnovrstvé lazury.....	18
Olejové nátěry	18
3.5 Měřené oblasti a přístroje	19
3.5.1 Úhel smáčení.....	19
3.5.2 Lesk	19
3.5.3 Barva	20
3.5.4 UV komora	20
4. Metodika	21

4.1	Popis vzorků.....	21
4.1.1	Zvolené dřeviny.....	22
4.1.2	Nátěrové hmoty.....	22
4.2	Postup měření.....	23
4.3	Vyhodnocení testovaných vlastností.....	23
4.3.1	Barva	23
4.3.2	Lesk	26
4.3.3	Smáčivost	28
4.3.4	Vizuální zhodnocení vzorků	30
5.	Diskuze	31
5.1	Cenové porovnání testovaných nátěrů.....	31
6.	Závěr	33
7.	Literatura.....	34
8.	Seznam příloh	37
	Samostatné přílohy.....	38

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Makroskopický snímek modřínu (Zdroj: fraxinus.mendelu.cz)	14
Obrázek 2 - Makroskopický snímek douglasky (Zdroj: fraxinus.mendelu.cz)	15
Obrázek 3 Goniometr a měření úhlu smáčení	19
Obrázek 4 Leskoměr a měření hodnot lesku	19
Obrázek 5 Spektrofotometr a měření barvy	20
Obrázek 6 UV komora	21
Obrázek 7 Vzorek s naznačenými pozicemi pro měření	21
Obrázek 8 Vzorky před umístěním do UV komory	22
Obrázek 9 Lignofix SILNOVRSTVÁ LAZURA	22
Obrázek 10 Remmers STŘEDNĚVRSTVÁ LAZURA	23
Obrázek 11 Adler Pullex HOLZÖLF	23
Obrázek 12 Douglaska 1 týden (zprava DG 5 – 2, DG 5 – 1, DG 3 – 2, DG 3 – 1, DG 2 – 2, DG 2 – 1, DG REF – 2, DG REF – 1)	30
Obrázek 13 Douglaska 6 týdnů (zprava DG 3 – 2, DG 3 – 1, DG 2 – 2, DG 2 – 1, DG 5 – 2, DG 5 – 1, DG REF – 2, DG REF – 1)	30
Obrázek 14 Modřín 1 týden (zprava MD 5 – 2, MD 5 – 1, MD 3 – 2, MD 3 – 1, MD 2 – 2, MD 2 – 1, D MD REF – 2, MD REF – 1)	30
Obrázek 15 Modřín 6 týdnů (zprava MD 3 – 2, MD 3 – 1, MD 2 – 2, MD 2 – 1, MD 5 – 2, MD 5 – 1, D MD REF – 2, MD REF – 1)	31

Seznam grafů

Graf 1 - Modřín – Barevná změna	24
Graf 2 - Douglaska – Barevná změna	25
Graf 3 – Vejmutovka – Barevná změna	25
Graf 4 – Modřín – Změna lesku	26
Graf 5 – Douglaska – Změna lesku	27
Graf 6 – Vejmutovka – Změna lesku	27
Graf 7 – Modřín – Úhel smáčení	28
Graf 8 – Douglaska – Úhel smáčení	29
Graf 9 – Vejmutovka – Úhel smáčení	29

Seznam tabulek

Tabulka 1: Legenda barevné změny (Pánek, 2015)	24
Tabulka 2 Cenové porovnání testovaných nátěrů	32

1. Úvod

Dřevo je hojně využívaným materiálem již od pradávna. Pro jeho vlastnosti, jednoduché opracování a obnovitelnost s ním lidstvo přichází do styku denodenně. Dřevo je zároveň možné recyklovat, případně se odpadní materiál může využívat k výrobě energie. Díky jeho vlastnostem se se dřevem můžeme setkat v mnoha průmyslových odvětvích, od stavebního průmyslu, kde se z něj vyrábí celé dřevostavby, střešní konstrukce, ale i menší stavební prvky, jako například dveře, okna, podlahy a další, přes nábytkářský průmysl, kde podle kvality a dostupnosti dané dřevní suroviny, je možné vyrábět běžný nábytek do domácností, až po exkluzivní nábytek na míru a v neposlední řadě, je dřevo využíváno i pro výrobu hraček, hudebních nástrojů a dalších užitečných výrobků. I přes všechny své výhody má dřevo i řadu nevýhod. Jakožto přírodní materiál je dřevo ohrožováno biotickými a abiotickými činiteli, podléhá hoření, je anizotropní. Proto bylo nutné vyvíjet různé způsoby, jak dřevo, před těmito činiteli chránit. Nejjednodušší a často i nejúčinnější ochranou je ochrana konstrukční, kdy je například možné k ochraně dřevěných vrat, nad vraty postavit stříšku, nebo při ochraně dřevěné fasády využít přesahu střechy. Konstrukční ochrana však není vhodná nebo z konstrukčního hlediska možná na všech místech. A proto bylo nutné vyvíjet i jiná řešení jako je ochrana nátěrovými systémy. Nátěrové systémy na dřevo mají mnoho dělení na laky, které se dále dělí na pigmentové a transparentní, z kterých dále modifikací vznikají lazury, které můžeme dělit podle síly vrstvy. Dále nátěry můžeme dělit podle filmotvorné složky, mezi které patří například olejové nátěry. V této práci budeme pracovat se třemi různými nátěry, a to se středněvrstvou lazurou, silněvrstvou lazurou a olejovým nátěrem.

Bakalářská práce je zaměřena na ochranu dřeva nátěrovými hmotami a zkoumá jejich vliv a odolnost na dřevě modřínu a douglasky.

2. Cíl práce

Cílem této práce je otestovat vybrané varianty povrchové úpravy dřeva modřínu a douglasky, které se hojně využívá při výrobě fasád. K výzkumu bude použito tři nátěrů, a to středněvrstvé lazury, silnovrstvé lazury a olejového nátěru. Vzorky budou testovány za pomoci UV komory, která se využívá pro urychlené stárnutí. Jednotlivá měření proběhnou před umístěním do UV komory a následně po 1., 3. a 6. týdnu. Následně bude cílem vyhodnotit změny vzorků jako je změna barvy, lesku a úhlu smáčení. Výsledky z měření budou následně porovnány a bude vyhodnocena degradace a zároveň bude určen nejvhodnější povrchová úprava. Měření budou i vzorky referenční (bez povrchové úpravy nátěrem) pro porovnání. K měření budou využity přístroje jako je leskoměr, goniometr a spektrofotometr.

Dílčím cílem bude zkoumání možností snížení dopadu povětrnostních vlivů na změnu jeho povrchu

Výsledky práce povedou k návrhu povrchové úpravy fasádního dřeva, která by byla schopná snížit velikost degradace a předpovědět vývoj stárnutí nátěrového systému v reálných podmínkách.

3. Literární rešerše

Člověk odjakživa využívá přírodních materiálů pro výstavbu příbytků a výrobu rozličných předmětů ke každodennímu užívání. Tyto materiály mohou být buď anorganického nebo organického původu. Mezi organický materiál se samozřejmě řadí i dřevo, jehož velkou výhodou je obnovitelnost, která v dnešní době má velkou váhu. S rostoucím důrazem na ekologii vzrůstá opět i význam využívání dřeva jakožto stavebního materiálu. Jelikož je dřevo rostlinného původu, tak u něj může docházet k řadě degradací způsobených biotickými či abiotickými činiteli. K větší degradaci dochází v exteriéru, a proto je nutné dřevo chránit. Degradacím činitelům je možné předcházet zvolením vhodné dřeviny pro dané využití, volbou vhodné konstrukční ochrany nebo povrchovou úpravou (Reinprecht, 2016).

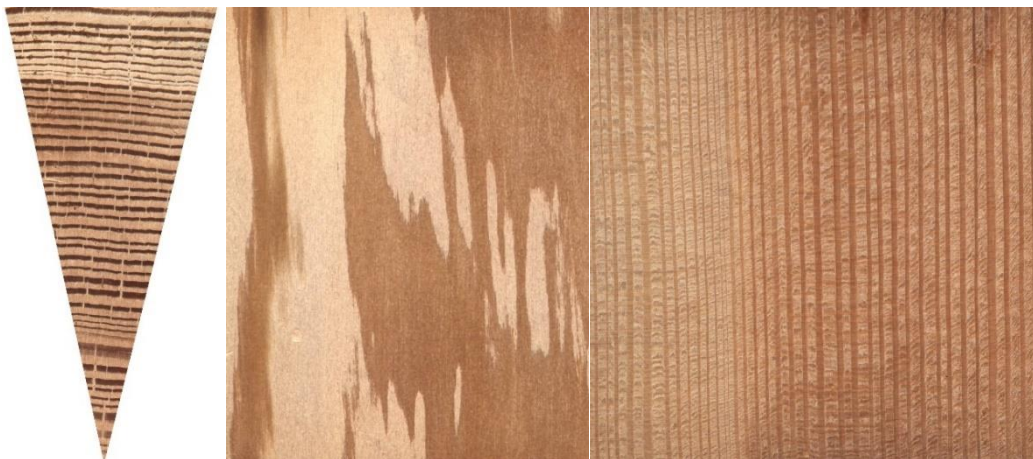
3.1 Modřín

Modřín, latinským názvem (*Larix*), je velmi cennou dřevinou pro svou tvrdost, pružnost a trvanlivost. Modřín je původem z Evropy a typický je především tím, že na zimu opadá. Bělové dřevo je úzké, nažloutlé barvy, jádro má lesklou tmavočervenou až nachovou barvu. Dřevina se řadí mezi středně těžká dřeva. Podobně jako u ostatních jehličnatých dřevin je zřetelně viditelný přechod mezi jarním a letním dřevem. Modřínové dřevo je pro své vlastnosti velmi žádané a můžeme ho tedy považovat za nejhodnotnější domácí jehličnaté dřevo. S využitím se můžeme setkat v nábytkářském, stavebním a chemickém průmyslu, jeho využití je pro jeho vlastnosti velice všestranné. Mimo jiné pryskyřice modřínu je velmi cenná (benátský terpentýn) (Sarvašová Kvietková, 2019).

Modřín má průměrný podíl letního dřeva zhruba 35 %, což je více než u smrku nebo borovice, při ročním přírůstku šířky letokruhu 2,5 mm (Bergstedt, 2007).

3.1.1 Makroskopický popis dřeva Modřínu

Běl modřínu je světle žlutohnědá, jádro může mít zbarvení od žluté až do červenohnědé barvy. Jádro při kontaktu se vzduchem, či kapalinou tmavne. Letokruhy kruhy modřínu jsou mají hustší uspořádání, než má například smrk (Zeidler, Borůvka, 2016)



Obrázek 1 - Makroskopický snímek modřínu (Zdroj: *fraxinus.mendelu.cz*)

3.1.2 Vlastnosti dřeva Modřínu

Jádro modřínového dřeva obsahuje vysoký podíl arabinogalaktanů, ve spojení s kyselostí povrchů může mít výrazný vliv na nátěrové hmoty. Vlivem těchto aspektů se mohou tvořit povlaky filmů na vodní bázi. Kromě nerovnoměrného povrchu nátěrových filmů mohou vlivem arabinogalaktanů vznikat i další nedostatky (Grüll a kol., 2016).

3.2 Douglaska

Douglaska, latinským názvem (*Pseudotsuga*), je jednodomou, vždy zelenou jehličnatou dřevinou. Stromy mají hnědou se starším zesilující a rozpraskanou borkou. Hustota dřeva douglasky se pohybuje mezi 320 až 510 kg. m⁻³, ale můžeme se setkat i s hustotou až 730 kg. m⁻³. Na Evropský kontinent byla dovezena a zde zdomácněla. Vyskytuje se pouze krajově, ale setkáváme se stále častější výsadbou. Běl dřeviny má žlutobílou barvu a jádro se vyznačuje barvou zlatočervenou až tmavohnědou. Mezi vlastnosti dřeva můžeme zařadit nižší obsah pryskyřice oproti jiným jehličnatým dřevinám. Dřevo má zároveň příjemnou vůni éterických olejů. Její využití můžeme hledat převážně u výroby loupaných dýh a překližek (Sarvašová Kvietková, 2019).

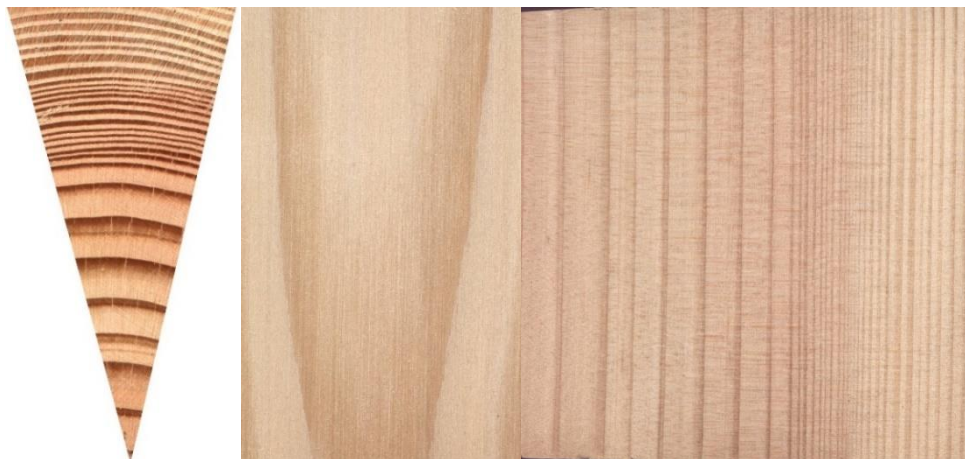
Obecně se u douglasky průměrný podíl letního dřeva pohybuje v rozmezí od 32,2 ± 5,8 % a poblíž dřeně se tento podíl zvyšuje až na 50,3 ± 5,4 % (Giagli, 2019).

Douglaska má vysokou tvarovou i rozměrovou stálost. Jedná se o odolnou dřevinu, která se vyznačuje nízkým sklonem k praskání. Mimo jiné její dřevo má dobrou přirozenou trvanlivost a díky vyššímu obsahu pryskyřice je odolnou dřevinou proti povětrnostním vlivům. Vzhledem k tomu, že si douglaska vlivem působením UV záření umí vytvořit ochranou přírodní patinu, není nutné ji chemicky upravovat. (Zeidler, Borůvka, 2016)

3.2.1 Makroskopický popis dřeva Douglasky

Z makroskopického hlediska má dřevo douglasky jasně viditelné pryskyřičné kanálky. Bělová část dřeva může přecházet z nažloutlé až do narůžovělé barvy. Jádro se vyznačuje světlehnědou barvou, ale při kontaktu se vzduchem tmavne, zbarvení

může tedy přecházet až do červenohnědé. Dalším důležitým makroskopickým znakem je dobře znatelný přechod jarního dřeva do letního. Pro douglasku je běžné vysoké zastoupení letního dřeva, což je pro jehličnaté dřeviny netypické, díky tomuto faktoru je možné douglasku lehce rozeznat od jiných jehličnatých dřevin (Vavřík a kol., 2010)



Obrázek 2 - Makroskopický snímek douglasky (Zdroj: fraxinus.mendelu.cz)

3.2.2 Vlastnosti dřeva Douglasky

Zeidler a Bomba (2015) uvádí, že při porovnání průměrných hodnot, kterých dosahují domácí hospodářské jehličnaté dřeviny s dřevem douglasky, je patrné, že douglaska nemá žádné výjimečné vlastnosti. Je proto vhodné k jejímu dřevu přistupovat jako ke dřevu smrku, jedle, nebo borovice. A její využití je vhodné pro podobné účely, jako u zmíněných domácích dřevin. Douglaska bývá často brána jako náhrada dřeva modřínu pro její vzhled, který se modřínovému dřevu podobá, bohužel, ale její vlastnosti vlastnostem modřínu nedosahují. Oproti modřínu je, ale možné vyzdvihnout nižší obsah pryskyřice a nižší tvrdost, což pro mnohá průmyslová odvětví může být značnou výhodou, protože je dřevo jednodušší na zpracování. Tato výhoda je samozřejmě vykoupena nižší trvanlivostí oproti modřínu. Douglaska se pro její vlastnosti hojně využívá pro výrobu papíru.

3.3 Atmosférická degradace dřeva

Atmosférická degradace dřeva je způsobena vlivem povětrnostních činitelů. Mezi tyto činitele můžeme řadit vliv slunečního záření, působení vody, změny teploty, proudění vzduchu a drobných částic (Reinprecht, 2016).

3.3.1 Sluneční záření

Běžně není možné zabránit působení slunečního záření. Intenzita je mnohem větší v exteriéru. V interiéru nemá sluneční záření tak velký vliv a působí zeslabeně díky vlivu okenních skel a menší ploše průniku k zabudovaným výrobkům. Záření má největší vliv na lignin, který je na něj nejcitlivější (Reinprecht, 2016). Lignin je naopak vůči dalším vlivům, jako například tepelným, odolnějším oproti hemicelulóze a celulóze (Pánek, 2015).

3.3.2 Voda

S působením vody se opět setkáme častěji v exteriéru. Největší poškození vzniká působením dešťové vody na dřevěné objekty bez vhodné konstrukční ochrany. V případě, že je dřevo dlouhodobě namáháno působením vody dochází u něj k změnám vlhkosti a čím déle je vystaveno nepříznivým podmínkám, tím více se stává hydrofilním. Změny vlhkosti u dřeva mohou mít za následek rozměrové a tvarové změny materiálu. U takto namáhaného dřeva dochází k vzniku trhlin, které mají za následek rychlejší degradaci dřeva, protože umožňují průnik vody do vnitřních vrstev dřeva. Trhliny dále mohou poskytovat vhodné podmínky pro působení dalších biotických a abiotických činitelů. Ve vnitřních prostorech budov se degradace způsobená vodou také vyskytuje, a to ve formě kondenzované vody. Kondenzovaná voda se může tvořit především z důvodu špatných tepelných izolací (Reinprecht, 2016).

3.3.3 Teplota

V případě výkyvů teploty může u dřeva jakožto hygroskopického materiálu docházet ke kolísání vlhkosti. U dřeva vystaveného v exteriéru se může tyto teplotní výkyvy podpořit sluneční záření a tím působit dřevu termickou nebo hydro-termickou degradaci. Pokud má dřevo tmavou barvu, nebo je opatřeno tmavým nátěrem působení se ještě umocní a může docházet k poměrně vysokým teplotám. Takto vysoké teploty mají za následek urychlení hydrolytických degradací dřeva v přítomnosti chemických látek a vody, které se vyskytují převážně v hemicelulóze a celulóze (Feist 1982, Feist a Hon 1984).

3.3.4 Proudění vzduchu

Ač by se mohlo zdát, že vzduch nemůže dřevo poškodit, tak při jeho proudění dochází k unášení drobných částic, jako je prach, minerální částice a další. Tyto částice mají za následek opotřebování povrchu dřeva a dřevěných výrobků. Komponenty dřeva oslabené zářením jsou snadno odtrženy z jeho povrchu. Jedním z typických příkladů je vliv proudění vzduchu na vznik tzv. plastické textury dřeva, která je pozorovatelná zejména u jehličnatých druhů s velkým rozdílem v hustotě mezi letním a jarním dřevem (Pánek, 2015).

3.3.5 Další faktory

Mezi další faktory, které mají podstatný vliv na strukturu dřeva jsou různé chemické látky. Hlavním faktorem, který má za následek rozklad a deformaci buněčných stěn u hemicelulózy a amorfních složek celulózy jsou tzv. kyselé deště. Touto degradací je zapříčiněno snížení pevnosti výrobků ze dřeva. Ve městech a průmyslových zónách ovlivňuje strukturu dřeva ve větší míře také přítomný smog a emise. Tyto faktory mají za následek změny barvy dřeva, a to z toho důvodu, že částice ze smogu a emisí se zachytávají na povrchu dřeva, čímž způsobují jeho zžehnutí (Raczkowski 1980; Hon a Chang 1984).

K dalším možným faktorům, které nesmějí být opomenuty, jsou mechanické efekty, které mohou být typické pro některá roční období a je nutné s nimi počítat při volbě konstrukční ochrany, tyto efekty mají za následek vyšší zatížení konstrukce,

takže se mezi ně řadí, zatížení sněhem a ledu v zimním období, nebo například zvýšení vlhkosti a podobně (Pánek, 2015).

3.4 Nátěry

Jednotlivé nátěry na dřevě mají dvě důležité funkce. První je estetická, protože umožňuje zvýraznění nebo překrytí kresby dřeva, dodává výrobku lesk, mění barvu a může imitovat vzhled dražšího dřeva. Pro mnohé důležitější funkcí, především v exteriérovém použití je ochrana výrobků a konstrukcí ze dřeva proti degradaci, kterou může působit dešťová voda a UV záření. Nátěry prodlužují životnost dřeva a jeho kladné vlastnosti. Díky vhodně zvolenému nátěrovému systému je možné dřevu déle uchovat jeho barvu a předcházet šednutí. Nátěry na dřevě tvoří ochranný film nebo vyplňují póry a zabraňují pronikání vlhkosti do dřeva, čím se předchází vzniku trhlin, další degradaci a případnému napadení dřevokaznými houbami (Borovec, 2010; Tesařová, 2014).

3.4.1 Povrchová ochrana dřeva v exteriéru

K ochraně dřeva před nepříznivými vlivy je možné využít nátěrových systémů. Na trhu se vyskytují transparentní nátěry, které umožňují zachovat dřevu jeho barvu a kresbu, nebo pigmentové nátěry, které dřevo opatří změnou barvy (Pánek, 2015).

Nátěry se mohou dále dělit na různé oleje a penetrační látky, které prostupují do vnitřních vrstev dřeva, nebo na nátěry, které tvoří na povrchu dřeva ochranný film, mezi ně řadíme lazury a laky. Zda bude dřevo poškozeno a v jakém rozsahu závisí na zvolené podkladové dřevině, nátěrovém systému a v neposlední řadě na době vystavení v nepříznivých podmínkách. V dnešní době se můžeme setkat s nátěrovými materiály v tekuté, práškové a pastové formě (Ružinská, 2005).

Nátěry na dřevo užívané v exteriéru mohou poskytovat ochranu proti vlhkosti, ochranu proti fotochemické degradaci a mohou bránit mikrobiologické degradaci plísněmi. Díky užití vhodného nátěru je možné předcházet rozměrovým změnám, které by jinak vlivem vlhkosti mohly nastat. Životnost nátěru se odvíjí od povětrnostních vlivů, zároveň záleží i na vlastnostech podkladového dřeva a vnějších podmínkách, kterým je daný nátěr vystaven (De Meijer, 2001).

3.4.2 Nátěrové systémy sloužící k povrchové ochraně dřeva

Dřevo jakožto obnovitelný zdroj, který je jednoduše opracovatelný, sloužil potřebám člověka od nepaměti. Dřevo, až na výjimky, bylo hlavním stavebním materiálem pro všechny kultury, které se vyskytovaly v oblastech, kde rostlo. Člověk dřevo využíval jako hlavní materiál k výrobě pracovních předmětů, lodí, ale i okrasných předmětů. V dnešní době obliba dřevní suroviny opět nabírá na svém významu jakožto ekologický zdroj, který je schopen pohlcovat a uchovávat uhlík. Dřevo je ovšem nutné chránit proti degradaci a k tomu, jako jedna z mnoha možností mohou posloužit nátěrové systémy (Ambrožová, 2000).

Všechny nátěrové hmoty se skládají z mnoha různých složek, které ovlivňují finální vlastnosti nátěru a dřeva, které jím bude opatřeno. Složky nátěrové hmoty je možné rozdělit na těkavé a netěkavé. Těkavé složky jsou rozpouštědla, ředidla a voda. Rozpouštědla a ředidla jsou obsahovány v roztokových nátěrech a vodu obsahují

disperzní nátěry. Netěkavými složkami nátěrů jsou plniva, pigmenty, pojiva a další podpůrné látky. Výslednou barvu nátěru ovlivňuje obsažený pigment. Hlavní složkou z netěkavých látek, která má velký podíl na finálních vlastnostech nátěru jsou pojiva (Kučerová, 2005).

3.4.3 Druhy nátěrových hmot

Lazury

Lazury na dřevo se dělí na tři podskupiny podle síly nátěru na tenkovrstvé, středněvrstvé a silnovrstvé. Lazurové nátěry jsou užívány za účelem zachování barvy a kresby dřeva. Ač lazury vznikají modifikací z laků, mají oproti nim výhodu, že na ně není nutné nanášet vrchní krycí nátěr. Velké množství lazur pro exteriérové použití v dnešní době obsahuje UV filtry, které poskytují dřevu ochranu proti UV záření. Barevné schéma u lazur je v odstínech dřeva, ale mezi lazury existují i čistě transparentní. (Ambrožová, 1995; Borovec, 2010).

Tenkovrstvé lazury

Tyto lazury mají nevýhodu oproti středně a silněvrstvým lazurám v tom, že nevytváří film, tudíž neposkytují dřevu takovou ochranu. Na druhou stranu jsou tyto nátěry vhodné pro výrobky a konstrukce u kterých se očekávají objemové změny. Pro tyto výrobky a konstrukce jsou vhodné zejména z důvodu, že se nátěr vpíjí do dřeva a nemůže tedy dojít k poškození filmu objemovými změnami, jako by k tomu mohlo dojít u středně a silnovrstvých lazur (Borovec, 2010).

Středněvrstvé a silnovrstvé lazury

Lazury, které tvoří na povrchu dřeva film je vhodné užívat na výrobky a konstrukce u kterých se neočekávají objemové změny. Vhodné je tyto lazury využít na povrchy, které budou namáhané povětrnostními vlivy, před kterými dokáží dřevo dostatečně chránit. Tyto nátěry se hojně využívají například k povrchové ochraně fasád, dveří, okenic nebo pro lepené hranoly (Borovec, 2010).

Olejové nátěry

Podobně jako tomu je u tenkovrstvé lazury se tyto nátěry vstřebávají do dřeva, čímž zaplňují póry a na povrchu dřeva nevzniká ochranný film. Z tohoto důvodu jsou vhodné pro výrobky a konstrukce u kterých může docházet k objemovým změnám, protože se těmito změnami dokáží přizpůsobit a nedochází k jejich poškození. Pojivem těchto nátěrů je přírodní olej. Nátěry na olejové bázi jsou z ekologického hlediska velmi dobré, jelikož jsou vyráběny z obnovitelných surovin a obsahují jen malé množství nearomatických rozpouštědel. Použití je vhodné například u namáhaných povrchů, jelikož olejové nátěry lze snadno opravit novým nátěrem, bez nutnosti daný povrch upravovat broušením, ale postačí pouhé očištění od špíny. Nevýhodou může být nekompatibilita s nátěry na jiné bázi, z toho důvodu je nevhodné přetírat olejový nátěr dalším nátěrem na jiné bázi, a to ani v případě obroušeného povrchu. Olejové

nátěry mohou být ještě aditivovány voskem, čímž vznikají olejovo-voskové nátěry. (Tesařová, 2014).

3.5 Měřené oblasti a přístroje

3.5.1 Úhel smáčení

Úhel smáčení nebo-li kontaktní úhel se posuzuje za použití vizuální metody, při které se pozoruje tvar kapek tekutiny na povrchu zkoumaného materiálu. Podle velikosti smáčecího úhlu je možné posoudit, zda kapalina povrch, buďto smáčí, k tomu dochází v případě, že je úhel smáčení ostrý, nebo nesmáčejí a úhel smáčení je tupý. V dnešní době se využívá počítačové zpracování obrazu, při kterém se videokamerou snímá obraz kapky, který je následně digitalizován a vyhodnocen pomocí počítače s přesností kolem 1° (Tichý 2022 ex. Kanát 2020). Použitým přístrojem pro měření byl Goniometr Krüss DSA 30E.



Obrázek 3 Goniometr a měření úhlu smáčení

3.5.2 Lesk

Při měření lesku se využívá leskoměr. Lesk se měří pod úhlem 60° , tento úhel se využívá pro všechny nátěry. (Pánek, 2015)

Pro tuto práci byl využit leskoměr ISQ-DG6 INSIZE.



Obrázek 4 Leskoměr a měření hodnot lesku

3.5.3 Barva

Během této práce byl využit přenosný spektrofotometr KONICA MINOLTA CM-600d k vyhodnocení barvy a vzhledu zkoumaných vzorků. Tento přístroj je vybaven barevným displejem a pozorovacím systémem SCI (specular component included) a SCE (specular component excluded) a je kompatibilní se softwarem SpectraMagic NX pro zaznamenávání měření a poskytování komplexnější barevné analýzy (Konica Minolta Sensing Americas, Inc., © 2006-2020). Při měření byl použit systém SCI s nastaveným pozorovacím úhlem 10° a světelným zdrojem D65.



Obrázek 5 Spektrofotometr a měření barvy

3.5.4 UV komora

Základním nástrojem pro testování odolnosti nátěrů vůči UV záření, kondenzaci, postřiku vodou a zvýšené teplotě je UV komora (Kalnins a Feist 1993). K simulaci různých klimatických podmínek se v komoře používají cykly definované normou ČSN EN 927-6 (2019) pro umělé stárnutí. Vzorky se do UV komory umísťují na boční strany stranou opatřenou nátěrem dovnitř, zadní strana vzorků je ochlazována vzduchem v komoře. Vzorky musí v komoře odolávat působení střídajících se cyklů, během kterých dochází k neustálé kondenzaci. Simulaci deště provádí postřikovací trysky, které stříkají demineralizovanou vodu. V neposlední řadě v komoře dochází k ozařování UV lampami. Během procesu dochází v komoře k výkyvu teplot, což má v kombinaci s potříkem za následek mechanické namáhání vzorků (Fukuta a kol. 2018).



Obrázek 6 UV komora

4. Metodika

Tato část práce je zaměřena na metodiku postupu přípravy vzorků a postupy zvolené při měření. Dále popisem zvolených nátěrových hmot. Fotografie použité v této práci bez uvedeného zdroje byly pořízeny autorem během provádění výzkumu v měsících leden až březen 2023.

4.1 Popis vzorků

Vzorky pro zrychlené umělé stárnutí mají rozměry 150x38x20 mm (podélný x tangenciální x radiální) a orientaci vláken, vycházející z normy EN 927-3. Zkušební vzorky byly standardně přebroušeny brusným papírem zrnitosti 120, neboť tento způsob zajišťuje nejlepší adhezi. Čelní plochy všech těles byly utěsněny nepropustnou vrstvou hydrofibního nátěru, aby nedocházelo k ovlivnění výsledků nadměrným příjmem vlhkosti. Zadní strany byly natřeny silnovrstvou lazurou. Vzorky byly také označeny, aby nemohlo dojít při dalším měření k záměně. Na boční straně vzorku byly udělány značky, aby další měření bylo provedeno na stejném místě jako při předchozím měření. Pozice měření na vzorku jsou zobrazeny na obrázku 7.



Obrázek 7 Vzorek s naznačenými pozicemi pro měření



Obrázek 8 Vzorky před umístěním do UV komory

4.1.1 Zvolené dřeviny

Pro bakalářskou práci byly vybrány dva druhy dřevin, modřín a douglaska. A pro porovnání bylo dále pracováno ještě s vejmutovkou.

4.1.2 Nátěrové hmoty

Jednotlivé testované vzorky byly opatřeny třemi různými nátěry, všechny použité nátěry byly transparentní.

Lignofix SILNOVRSTVÁ LAZURA (nátěr 2)

Silnovrstvá vodou ředitelná lazura, která je vhodná pro veškeré dřevěné povrchy v exteriéru i interiéru. Dřevo chrání proti povětrnostním aspektům, stárnutí, stříkající vodou a zašpinění. Tato lazura není vhodná na pochozí plochy.



Obrázek 9 Lignofix SILNOVRSTVÁ LAZURA

Remmers STŘEDNĚVRSTVÁ LAZURA (nátěr 3)

Jedná se o dekorativní středně vrstvou lazuru na bázi rozpouštědel s vysokou odolností vůči UV záření, která je vhodná pro použití na dřevo v exteriéru. Tato lazura je univerzální a může být použita na různé druhy dřeva.



Obrázek 10 Remmers STŘEDNĚVRSTVÁ LAZURA

Adler Pullex HOLZÖL (nátěr 5)

Tento nátěr na bázi modifikovaných olejů se hojně využívá na dřevo v exteriéru. Obsahuje pojiva, UV absorbéry a vyznačuje se velmi dobrou penetrací. Je vhodný, díky biocidním látkám, k ochraně dřeva proti zamodránání a napadnutí dřevokaznými houbami.



Obrázek 11 Adler Pullex HOLZÖLF

4.2 Postup měření

Testované vzorky byly umístěny do UV komory na celkem šest týdnů, přičemž měření vzorků probíhalo před umístěním do UV komory, po jednom týdnu v UV komoře, po třech týdnech v UV komoře a po šesti týdnech v UV komoře. Šest týdnů v UV komoře simuluje jeden rok vystavení v exteriéru.

4.3 Vyhodnocení testovaných vlastností

4.3.1 Barva

V následující podkapitole jsou vyobrazeny grafy znázorňující barevné změny jednotlivých dřevin. Každý graf zobrazuje výsledky naměřené v průběhu šesti týdnů a je zde možné porovnat výše zmíněné nátěry s referenčním vzorkem (bez nátěru).

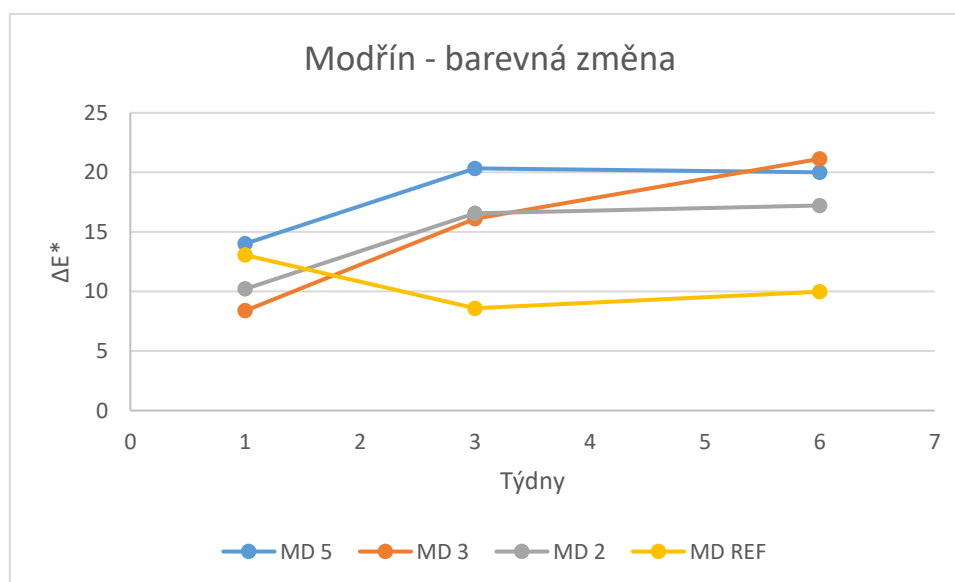
Měření na vzorku probíhalo vždy na čtyřech místech, jak je vyznačeno na obrázku 7. Naměřené hodnoty $L^*a^*b^*$ následně vypočítány rozdíly ΔL^* , Δa^* a Δb^*

mezi hodnotami naměřenými před vložením do UV komory a hodnotami naměřenými po jednom, třech a šesti týdnech umělého stárnutí. Výsledná barevná změna ΔE^* , ke které došlo během šesti týdnů umělého stárnutí v UV komoře, se spočítala podle vzorce $\Delta E = \sqrt{\Delta L^*^2 + \Delta a^*^2 + \Delta b^*^2}$. Hodnoty nám poté udávají, k jak velké barevné změně došlo, dle tabulky přiložené níže.

Tabulka 1: Legenda barevné změny (Pánek, 2015)

$0,2 > \Delta E$	neviditelný rozdíl
$0,2 < \Delta E < 2$	malý rozdíl
$2 < \Delta E < 3$	barevná změna viditelná s vysoce kvalitním filtrem
$3 < \Delta E < 6$	barevná změna viditelná se středně kvalitním filtrem
$6 < \Delta E < 12$	vysoké barevné změny
$\Delta E > 12$	odlišná barva

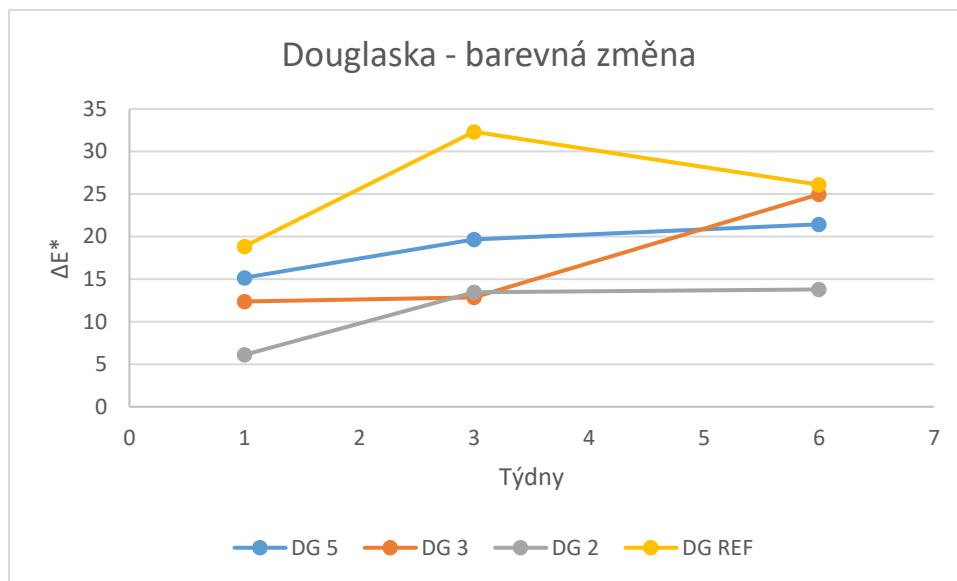
Modřín



Graf 1 - Modřín - Barevná změna

Dle grafu je patrné, že u všech vzorků dřeva modřínu došlo k největší barevné změně mezi prvním a třetím týdnem v UV komoře. Vzorek s největší změnou barvy (MD 3) byl opatřen středněvrstvou lazurovou. Vzorky opatřené olejovým nátěrem (MD 5) a silněvrstvou lazurovou mají velmi podobný vývoj barevné změny. Zajímavé je, že barevná změna u referenčního vzorku (MD REF), tedy vzorku bez nátěru je skoro až zrcadlově obrácená oproti předchozím vzorkům.

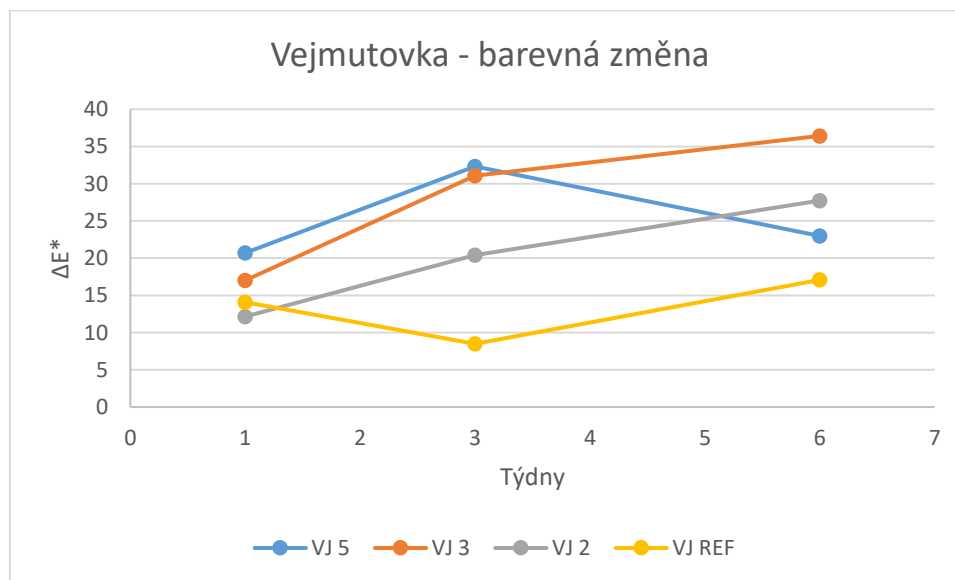
Douglaska



Graf 2 - Douglaska – Barevná změna

Největší barevnou změnu můžeme u douglasky zaznamenat u referenčního vzorku (DG REF). U vzorku opatřeného nátěrem ze středně vrstvé lazury (DG 3) nedošlo během prvních tří týdnů v UV komoře téměř k žádné barevné změně, to stejné platí i pro silnovrstvou lazuru mezi třetím a šestým týdnem.

Vejmutovka



Graf 3 – Vejmutovka – Barevná změna

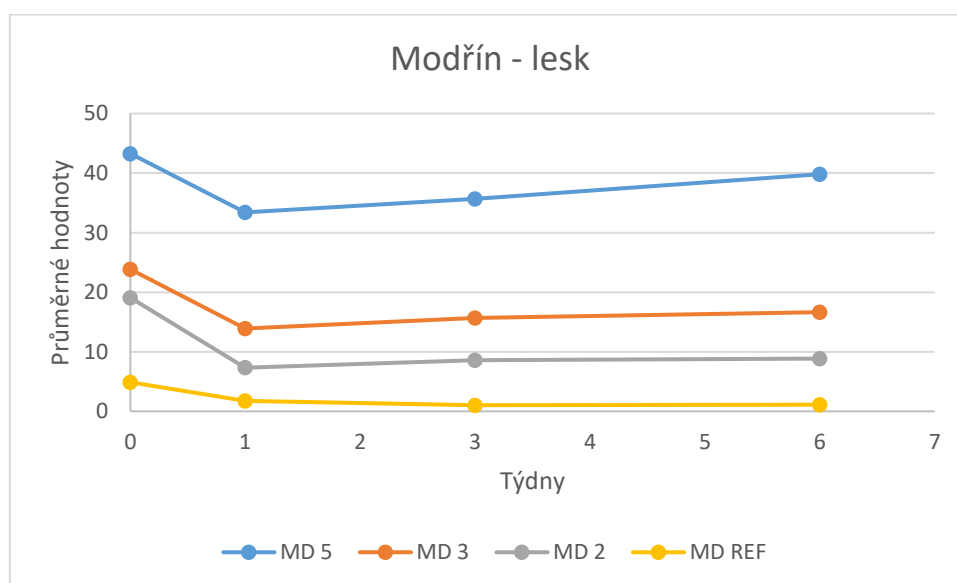
U vejmutovky opatřené olejovým nátěrem (VJ 5) došlo k největšímu výkyvu barevné změny. U vzorku natřeného silnovrstvou lazurou (VJ 2) a vzorku chráněného středněvrstvou lazurou (VJ 3) můžeme pozorovat podobný vývoj barevné změny.

Referenční vzorek (VJ REF) má vývoj barevné změny zrcadlový od vzorku opatřeného olejovým nátěrem (VJ 5).

4.3.2 Lesk

Měření lesku probíhalo na vzorcích podobným způsobem, jako u měření barevné změny. Tedy vždy čtyři měření na jeden vzorek. Grafy znázorňují měřený lesk pod úhlem 60°. Z grafů přiložených níže je patrné, že k největším výkyvům lesku dochází u vzorků natřených olejovým nátěrem, a to zejména u dřeva douglasky a vejmutovky.

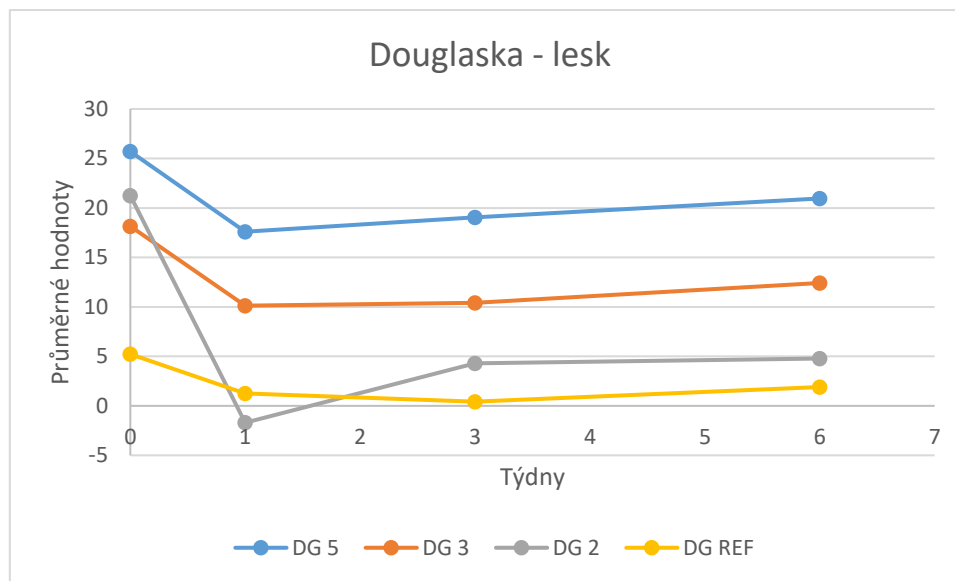
Modřín



Graf 4 – Modřín – Změna lesku

Nejvyšší hodnoty lesku byly naměřeny u vzorku natřeného olejovým nátěrem (MD 5). K největší změně lesku můžeme pozorovat, že došlo u všech u vzorků během prvního týdne v UV komoře.

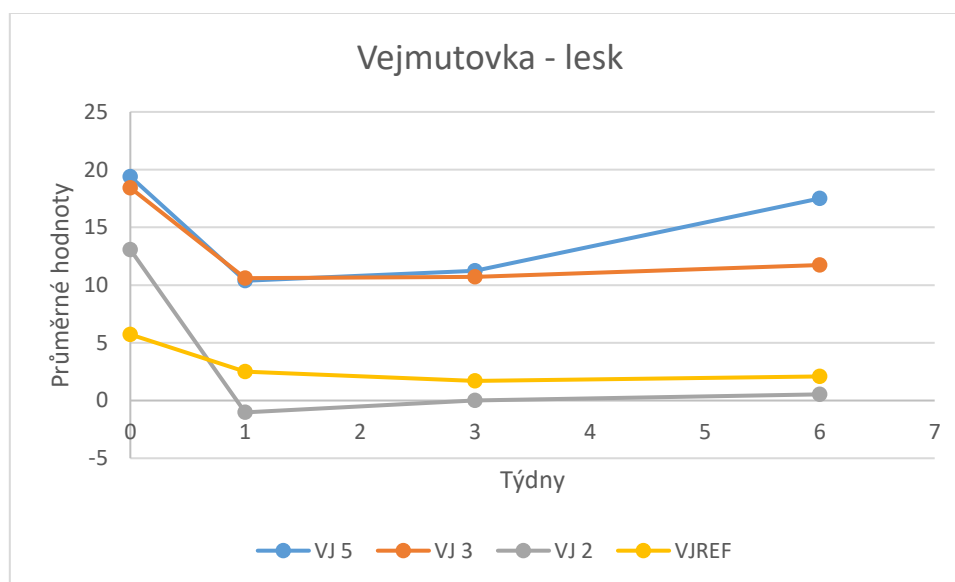
Douglaska



Graf 5 – Douglaska – Změna lesku

Lesk u dřeva douglasky má opět, podobně jako u vzorku modřínu, nejvyšší hodnoty vzorek opatřený olejovým nátěrem (DG 5). U vzorku natřeného silnovrstvou lazuru (DG 2) došlo během prvního týdne umělého stárnutí k velkému výkyvu hodnot lesku.

Vejmutovka



Graf 6 – Vejmutovka – Změna lesku

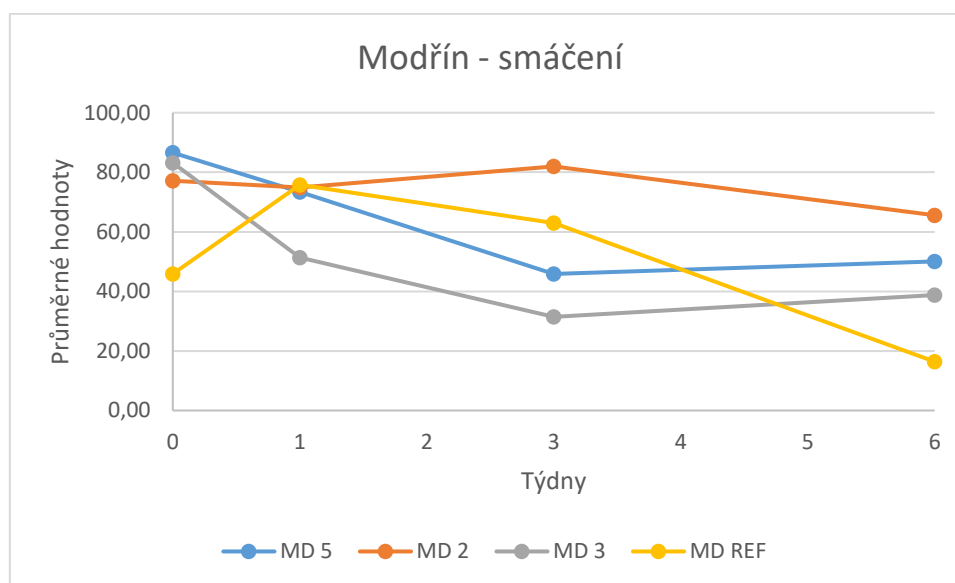
Podobně jako u douglasky je z grafu patrné, že k největšímu výkyvu naměřených hodnot lesku došlo mezi prvním a druhým měřením u vzorku natřeným silnovrstvou lazuru (VJ 2). Zajímavý vývoj hodnot lesku má také vzorek opatřený olejovým nátěrem (VJ 5), kdy hodnoty lesku mezi třetím a šestým měřením

rostou. Obecně platí, že by hodnoty lesku s dobou vystavení nepříznivým vlivům měly spíše klesat.

4.3.3 Smáčivost

Měření úhlu smáčení vzorků bylo vyhodnocováno za pomoci počítačového zpracování obrazu. Na každém vzorku se provedlo pět měření, z kterých se následně vypočítal průměr. Tyto hodnoty nám udávají, jak je daný vzorek hydrofobní, odpuzující vodu, nebo hydrofilní, vodu pohlcující.

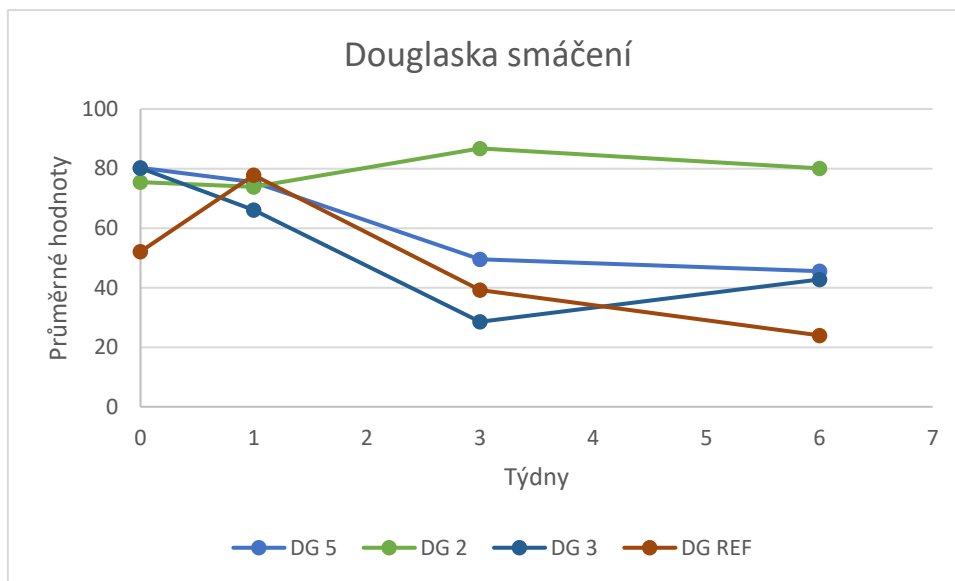
Modřín



Graf 7 – Modřín – Úhel smáčení

Z grafu je patrné, že během šesti týdnů má nejlepší hodnoty vzorek opatřený silnovrstvou lazuroou (MD 2). Tento nátěr by tedy měl být na dřevě modřínu nejvíce hydrofobní a měl by dřevu zaručit nejvyšší ochranu proti vlhkosti z výše uvedených nátěrů. U referenčního vzorku (MD REF) můžeme pozorovat, že s časem je povrch dřeva stále více hydrofilní. Nešetřené modřínové dřevo, je podle výsledků z grafu nejméně vhodné pro použití v exteriéru.

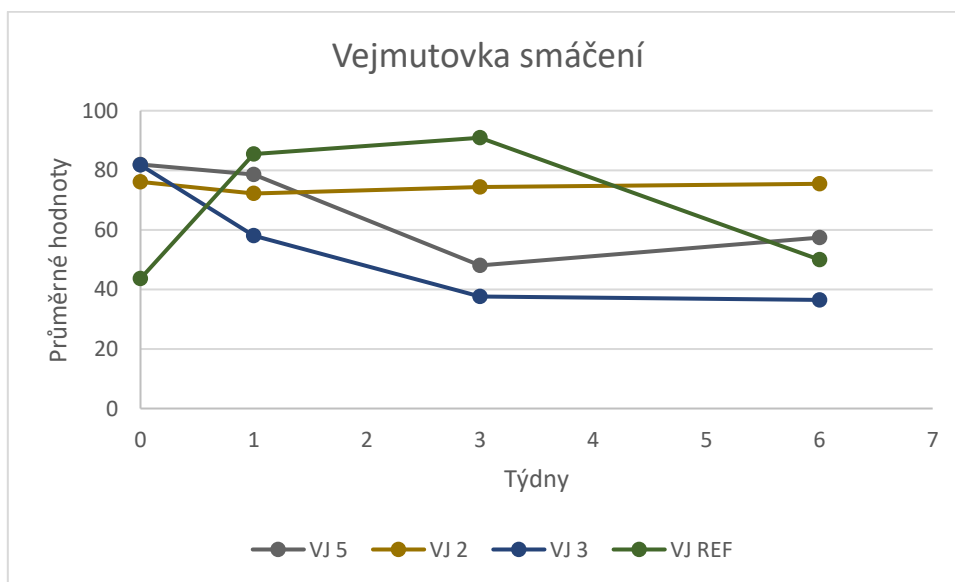
Douglaska



Graf 8 – Douglaska – Úhel smáčení

Podobně jako u vzorků modřínu, je tomu i u dřeva douglasky, kdy nejvíce hydrofobním nátěrem je silnovrstvá lazura (DG 2). Poměrně špatné naměřené hodnoty má středněvrstvá lazura (DG 3), která se až po třetím měření dostává nad hodnoty naměřené u referenčního vzorku (DG REF) a přibližuje se hodnotám, které má vzorek opatřený olejovým nátěrem (DG 5).

Vejmutovka



Graf 9 – Vejmutovka – Úhel smáčení

Referenční vzorek vejmutovky (VJ REF) vykazuje poměrně dobré hodnoty v první polovině měření. Nešetřené dřevo vejmutovky by mohlo být vhodným řešením pro krátkodobé využití v exteriéru. Z dlouhodobého hlediska lze očekávat nejlepší hydrofobní hodnoty opět u vzorku natřeného silnovrstvou lazurou (VJ 2) u

něhož jsou hodnoty vcelku konstantní. Stejně jako u předchozích dřevin má olejový nátěr (VJ 3) nejvyšší hydrofilní hodnoty.

4.3.4 Vizuální zhodnocení vzorků

Dle skenů níže je možné porovnat vizuálně změnu barvy po prvním a šestém týdnu v UV komoře. Je nutné si uvědomit, že vizuální porovnání je subjektivní.



Obrázek 12 Douglaska 1 týden (zprava DG 5 – 2, DG 5 – 1, DG 3 – 2, DG 3 – 1, DG 2 – 2, DG 2 – 1, DG REF – 2, DG REF – 1)



Obrázek 13 Douglaska 6 týdnů (zprava DG 3 – 2, DG 3 – 1, DG 2 – 2, DG 2 – 1, DG 5 – 2, DG 5 – 1, DG REF – 2, DG REF – 1)



Obrázek 14 Modřín 1 týden (zprava MD 5 – 2, MD 5 – 1, MD 3 – 2, MD 3 – 1, MD 2 – 2, MD 2 – 1, D MD REF – 2, MD REF – 1)



Obrázek 15 Modřín 6 týdnů (zprava MD 3 – 2, MD 3 – 1, MD 2 – 2, MD 2 – 1, MD 5 – 2, MD 5 – 1, D MD REF – 2, MD REF – 1)

Při porovnání vzorků po 1 týdnu v UV komoře a vzorků již po šesti týdnech je patrné ztmavnutí barvy, až přechod do červenohnědé barvy. U referenčních vzorků bez povrchového ošetření je vidět zešednutí a poměrně nezanedbatelný vznik trhlin, které mohou zapříčinit vznik dalších vad na dřevě ať už biotických či abiotických. U vzorků dochází také vlivem narušení nátěrové vrstvy k větší drsnosti povrchu, což může v exteriéru vést k usazování nečistot. Na vzorcích modřínu po šestém týdnu v UV komoře došlo k výronům pryskyřice (malé šedivé tečky, dobře viditelné na Obrázku 6, vzorek MD 3 – 1), které také přispívají k porušení nátěru. Další vadou, která je patrná z Obrázku 6 u vzorku MD 2 – 2 a MD 2 – 1 je odlupování nátěru.

Jako brevně nejstálejší a vizuálně nejzajímavější vzorek, je ze subjektivního hlediska možné považovat vzorek DG 2 – 2 a DG 2 – 1, jedná se dřevo douglasky opatřené nátěrem silnovrstvé lazury.

5. Diskuze

Celkem bylo pro účely tohoto výzkumu pracováno s 24 vzorky skládajících se z dřevin modřínu, douglasky a vejmutovky, které byly opatřeny třemi různými nátěry (od každé dřeviny byly jedním nátěrem opatřeny dva vzorky z důvodu větší přesnosti měření) a dva vzorky od každé dřeviny vždy ponechány bez nátěru pro účely porovnání.

Z vizuálního zhodnocení výsledků je patrné, že u většiny vzorků během zrychleného stárnutí dochází ať už k malým či větším trhlinám ve dřevě. Je třeba ale zohlednit fakta, která uvádí Grull (2014) a Podgorski (2003), že dřevo při zrychleném umělém stárnutí je k vzniku trhlin náchylnější, než je tomu při zkoumání vzorků v exteriérové expozici.

Při porovnání naměřených hodnot modřínu s výsledky práce Šimůnková a kol. (2019) je patrné, že měření nabývají podobných hodnot. Například naměřené hodnoty lesku na vzorcích natřených olejovým nátěrem nabyly výrazně vyšších hodnot než vzorky opatřené lazurou, či vzorky bez nátěru. Stejně poznatky uvádí i Šimůnková a kol. (2019).

5.1 Cenové porovnání testovaných nátěrů

V následující tabulce je srovnání cen na českém trhu u využitých nátěrových hmot. Ceny jsou získány z internetového srovnávače cen (Zboží.cz) ke dni 18. 3. 2023.

Tabulka 2 Cenové porovnání testovaných nátěrů

Název	Typ	Objem	Vydatnost	Cenové rozpětí
Adler pullex holzöl	olejový nátěr	2,5 l	20 - 37,5 m ²	1759 Kč až 2265 Kč
Remmers UV+	středněvrstvá lazura	2,5 l	25 m ²	889 Kč až 1020 Kč
Stachema Lignofix	silnovrstvá lazura	2,5 l	37,5 m ²	630 Kč až 857 Kč

Z porovnání vyplývá, že nejlevnějším nátěrem a zároveň i nátěrem, s kterým by mělo být možné natřít největší plochu je silnovrstvá lazura, která při samotném testování měla dobré výsledky. Naopak olejový nátěr vychází cenově nejhůře. Při výběru nátěru je, ale nutné neorientovat se pouze podle ceny, vždy je nutné zvážit, na jaký druh dřeva budeme nátěr nanášet, proti kterým degradacím by měl dřevo chránit a v neposlední řadě zhodnotit jakým podmínkám bude vystaven.

6. Závěr

Bakalářská práce se věnuje problematice nátěrových systémů, které byly zkoumány společně se vzorky dřeva modřínu a douglasky, na kterých byly nanесeny. Vzorky byly testovány po dobu šesti týdnů v UV komoře, což simulovalo podobné podmínky, jako kdyby byly vystaveny jeden rok v exteriéru. V průběhu vystavení zrychlenému umělému stárnutí byly vzorky měřeny a následně byla vyhodnocována jejich barevná změna, změna úhlu smáčení a změna lesku. Pro tuto bakalářskou práci byly zvoleny tři různé nátěry, a to silnovrstvá lazura Lignofix od firmy Stachemma, středněvrstvá lazura od firmy Remmers a olejový nátěr Holzöl od firmy Adler. Testovány byly i vzorky neopatřené povrchovou úpravou nátěrem pro porovnání.

U většiny testování bylo patrné, že nátěr má vliv na zachování stálosti podkladové dřeviny a většina zjištěných hodnot měla lepší výsledky než u vzorků bez nátěru. Vzorky neopatřené nátěrem v některých případech, například u měření změny úhlu smáčení u douglasky vykazovaly z krátkodobého hlediska lepší hydrofobní hodnoty než vzorky nátěrem opatřené, hodnoty se ale následně po třech týdnech, začaly rapidně zhoršovat, až se dostaly pod všechny vzorky opatřené nátěrem. Při vyhodnocování úhlu smáčení dosahovaly nejlepších výsledků vzorky opatřené nátěrem silnovrstvou lazurou u všech druhů dřevin.

Při testování změny barvy po uplynutí šesti týdnů, došlo u všech vzorků k velké barevné odlišnosti, oproti hodnotám naměřených před umístěním do UV komory. Podle tabulky 1, dle které bylo možné změny vyhodnotit, je závěr takový, že valná většina vzorků má odlišnou barvu oproti původní a jen u několika byla změna barvy naměřena jako hodnoty odpovídající vysoké barevné změně. Z těchto výsledků bylo tedy patrné, že nátěry nemohou v testovaných podmínkách zachovat původní barvu.

Před vyhodnocováním změny lesku, se mohlo předpokládat, že lesk bude s časem vystavení v UV komoře postupně klesat, ale po vyhodnocení se zjistilo, že k výraznému poklesu lesku došlo po prvním týdnu vystavení vzorků zrychlenému umělému stárnutí. Následně u většiny vzorků bylo možné pozorovat pozvolný nárůst hodnot, vyjma některých referenčních vzorků bez nátěru, jak bylo predikováno.

Vypracovaná bakalářská práce by měla poskytnout věrné výsledky pro možný další výzkum. Čtenáři nastínit účinnost jednotlivých zmíněných nátěrů a dřevin a případnou pomoc při výběru vhodné ochrany dřeva v exteriéru.

7. Literatura

1. AMBROŽOVÁ, Eva. *Natíráme, malujeme*. Vyd 1. Praha: Grada, 1995. ISBN 80-7169-190-9.
2. AMBROŽOVÁ, Eva. *Nátěry dřeva*. Praha: Grada, 2000. ISBN 80-7169-924-1.
3. BERGSTEDT, Andreas a Christian LYCK. *Larch wood – a literature review* [online]. Denmark University of Copenhagen: Forest & Landscape Denmark, 2007 [cit. 2023-01-26]. ISBN 978-87-7903-337-5. Dostupné z: <https://larchresearch.com/wp-content/uploads/2015/11/Larch-Wood-literature-review-2007.pdf>
4. BOROVEC, Petr. *Malby a nátěry*. Vyd. 2. Vážany nad Litavou: JoshuaCreative, 2010. ISBN 978-80-904414-2-2.
5. DE MEIJER, Mari. Review on the durability of exterior wood coatings with reduced VOC-content. *Progress in Organic Coatings* [online]. 2001, roč. 43, č. 4 [cit. 2023-01-18]. ISSN 03009440. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/222371555_Review_on_the_durability_of_exterior_wood_coatings_with_reduced_VOC-content
6. Feist, Wiliam C., *Weathering of wood in structural uses* [online]. Madison, Wis.: USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, 1982. [cit. 2023-01-18]. Dostupné z: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uva.x004352977&view=1up&seq=1>
7. FEIST, WILLIAM C. a DAVID N.-S. HON. Chemistry of Weathering and Protection. In: ROWELL, Roger, ed. *The Chemistry of Solid Wood* [online]. Washington, DC: American Chemical Society, 1984, s. 401-451 [cit. 2023-03-05]. Advances in Chemistry. ISBN 9780841207967. Dostupné z: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US19850024438>
8. FUKUTA, Satoshi, Masaki NOMURA, Takeshi IKEDA, Masaki YOSHIZAWA, Mariko YAMASAKI a Yasutoshi SASAKI. UV-laser Incisions to Apply Wood-plastic Compositions to Wood Surfaces. *Mokuzai Gakkaishi* [online]. 2018, roč. 64 č. 1, s. 28-35 [cit. 2023-02-25]. ISSN 0021-4795. Dostupné z: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ba-1984-0207.ch011>
9. GIAGLI, Kyriaki, Lukáš TIMKO, Vladimír GRYC a Hanuš VAVRČÍK. Is the quality of the non-native Douglas-fir wood produced in the Czech forests comparable to native softwoods?. *BioResources* [online]. 2019, roč. 14, č. 2, s. 2931-2945 [cit. 2023-03-07]. ISSN 19302126. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/332072778_Is_the_quality_of_the

non-native Douglas-
fir wood produced in the Czech forests comparable to native softwoods

10. GRÜLL, Gerhard, Boris FORSTHUBER a Monika ECKER. Sensitivity of waterborne coating materials to high acidity and high content of arabinogalactan in larch heartwood. *Progress in Organic Coatings* [online]. 2016, Prog. Org. Coat. 101, s. 367-378 [cit. 2023-03-05]. ISSN 03009440. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030094401530388X>
11. HON, David N.-S. a Shang-Tzen CHANG. Surface degradation of wood by ultraviolet light. *Journal of Polymer Science: Polymer Chemistry Edition* [online]. roč. 22 č. 9, s. 2227-2241 [cit. 2023-02-15]. ISSN 03606376. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pol.1984.170220923>
12. KALNINS, A. Martis a Wiliam C. FEIST. (1993) Increase in wettability of wood with weathering. *FOREST PRODUCTS JOURNAL* [online]. roč. 43 č. 2: s. 55–57 [cit. 2023-02-15], ISSN: 0015-7473. Dostupné z: <https://www.fpl.fs.usda.gov/documnts/pdf1993/kalni93a.pdf>
13. KUČEROVÁ, Irena. (2005) Nátěry oken – historie a současnost. *Magazín studioaxis* [online]. [cit. 2023-02-15] Dostupné z: <http://www.studioaxis.cz/images/pamatky2005/kucerova.pdf>
14. PÁNEK, Miloš. (2015) Tropické dřeviny – jejich výhody a problémy při použití. *TZB-info: internetový portál pro stavebnictví, úspory energií, technická zařízení budov*. [cit. 2023-02-15], ISSN 1801-4399. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/vlastnosti-drevostaveb/13333-tropicke-dreviny-jejich-vyhody-a-problemy-pri-pouziti>
15. RACZKOWSKI, J. Seasonal effects on the atmospheric corrosion of spruce micro-sections. *Holz als Roh- und Werkstoff* [online]. 1980, roč. 38 č. 6, s. 231-234 [cit. 2023-02-18]. ISSN 0018-3768. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02607398>
16. REINPRECHT, Ladislav a Miloš PÁNEK. *Trvanlivost a ochrana dřeva*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2016. ISBN 978-80-213-2660-6.
17. RUŽIŇSKÁ, Eva. *Plasty a nátěrové látky v dřevařském priemysle*. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2005. ISBN 80-228-1518-7.
18. SARVAŠOVÁ KVIETKOVÁ, Monika. *Dřevařské komodity I*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2019. ISBN 978-80-213-2951-5.

19. ŠIMŮNKOVÁ, Kristýna, Eliška OBERHOFNEROVÁ, Ladislav REINPRECHT, Miloš PÁNEK, Milan PODLENA a Irena ŠTĚRBOVÁ. Durability of Selected Transparent and Semi-Transparent Coatings on Siberian and European Larch during Artificial Weathering. *Coatings* [online]. 2019, roč. 9 č. 1 [cit. 2023-03-06]. ISSN 2079-6412. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2079-6412/9/1/39>
20. TESAŘOVÁ, Daniela. *Povrchové úpravy dřeva*. Praha: Grada, 2014. Profi & hobby. ISBN 978-80-247-4715-6.
21. TICHÝ, Ondřej. *Testování vybraných transparentních nátěrových systémů na dřevě smrku*. Praha, 2022. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesnická a dřevařská. Katedra zpracování dřeva a biomateriálů. Vedoucí práce Miloš PÁNEK.
22. VAVRČÍK Hanuš, Vladimír Gryc a Aleš Zeidler. Dřevo douglasky tisolisté. *Lesnická práce* [online]. 2010, roč. 89 č. 10/10 [cit. 2023-02-12], ISSN 0322-9254. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-89-2010/lesnicka-prace-c-10-10/drevo-douglasky-tisoliste>
23. ZEIDLER Aleš a Jan Bomba. Douglaska, dřevina s budoucností. *Dřevařský magazín* [online]. 2015dřeva, roč. 1 č. 2 [cit. 2023-02-12], ISSN 1338-371X. Dostupné z: https://drevmag.com/images/stories/tisk/materialy/2015/DM_1-2-2015_Materialy_Douglaska.pdf
24. ZEIDLER, Aleš a Vlastimil BORŮVKA. *Stavba a vlastnosti dřeva hospodářsky významných dřevin - podklady pro cvičení*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2016. ISBN 978-80-213-2674-3.

8. Seznam příloh

Příloha 1 – Naměřené hodnoty úhlu smáčení pro modřín	38
Příloha 2 – Naměřené hodnoty úhlu smáčení pro douglasku	39
Příloha 3 – Naměřené hodnoty úhlu smáčení pro vejmutovku.....	40
Příloha 4 - Naměřené hodnoty $L^*a^*b^*$ a lesku, 1. část	41
Příloha 5 - Naměřené hodnoty $L^*a^*b^*$ a lesku, 2. část	42
Příloha 6 - Technický list - Lignofix SILNOVRSTVÁ LAZURA (Zdroj: Stachemma)	43
Příloha 7 - Technický list - Remmers STŘEDNĚVRSTVÁ LAZURA (Zdroj: Remmers).....	45
Příloha 8 - Technický list - Adler Pullex HOLZÖL (Zdroj: Adler)	46

Samostatné přílohy

		MD 5 - 1 MD 5 - 2 MD 2 - 1 MD 2 - 2 MD 3 - 1 MD 3 - 2						MD REF	MD REF 2
		1	1	1	1	1	1	1	1
0 týden	1	79,31	84,44	75,57	84,21	84,15	84,85	33,22	59,96
	2	83,76	88,11	80,1	71,02	81,85	85,42	39,02	50,11
	3	88,53	89,89	75,31	76,07	79,04	82,56	39,75	58,51
	4	90,58	92,98	73,03	78,64	80,63	87,64	41,38	45,99
	5	90,25	77,86	76,65	80,68	80,82	85,01	47,54	42,94
	průměr	86,486	86,656	76,132	78,124	81,298	85,096	40,182	51,502
	Průměr celkem	86,571		77,128		83,197			
Průměr celkem							45,842		

		MD 5 - 1 MD 5 - 2 MD 2 - 1 MD 2 - 2 MD 3 - 1 MD 3 - 2						MD REF	MD REF 2
		1	1	1	1	1	1	1	1
1 týden	1	74,17	80,27	78,94	77,02	37,07	49,44	62,19	87,49
	2	69	66,57	57,5	75,22	49,25	50,55	57,71	84,16
	3	98,95	71,86	71,08	68,4	57,65	57,25	77,08	71,56
	4	74,94	56,71	73,9	79,26	42,59	59,35	77,47	83,54
	5	76,49	65,19	87,29	79,77	48,76	61,47	75,92	80,61
	průměr	78,71	68,12	73,742	75,934	47,064	55,612	70,074	81,472
	Průměr celkem	73,415		74,838		51,338			
Průměr celkem							75,773		

		MD 5 - 1 MD 5 - 2 MD 2 - 1 MD 2 - 2 MD 3 - 1 MD 3 - 2						MD REF	MD REF 2
		1	1	1	1	1	1	1	1
3 týden	1	52,33	42,99	86,19	83,72	34,68	43,06	83,43	72,98
	2	35,01	59,85	83,39	91,76	27,44	36,05	62,22	66,64
	3	35,39	58,06	82,83	88,24	26,42	34,58	60,47	62,85
	4	49,44	57,05	70,82	76,68	23,32	29,55	48,13	58,18
	5	15,44	53,06	75,09	80,85	30,34	28,98	70,41	44,7
	průměr	37,522	54,202	79,664	84,25	28,44	34,444	64,932	61,07
	Průměr celkem	45,862		81,957		31,442			
Průměr celkem							63,001		

		MD 5 - 1 MD 5 - 2 MD 2 - 1 MD 2 - 2 MD 3 - 1 MD 3 - 2						MD REF	MD REF 2
		1	1	1	1	1	1	1	1
6 týden	1	31,79	47,23	41,6	85,61	30,86	35,03	0	40,85
	2	37,42	77,56	56,65	85,66	34,61	39,12	0	39,69
	3	54,78	50,87	37,72	87,86	39,59	42,85	0	0
	4	42,37	58,68	43,49	83,43	45,65	43,01	20,29	30,11
	5	49,41	50,79	52,98	80,64	31,38	45,45	33,07	0
	průměr	43,154	57,026	46,488	84,64	36,418	41,092	10,672	22,13
	Průměr celkem	50,09		65,564		38,755			
Průměr celkem							16,401		

Příloha 1 – Naměřené hodnoty úhlu smáčení pro modřín

		DG 5 -						DG REF	DG REF
		1	DG 5 - 2	DG 2 - 1	DG 2 - 2	DG 3 - 1	DG 3 - 2	1	2
0 týden	1	81,61	85,17	74,6	71,75	76,15	86,28	41,18	58,49
	2	75,71	85,44	64,71	76,25	74,11	84,53	41,15	58,7
	3	59,97	82,41	74,25	79,66	78,88	88,15	44,8	57,8
	4	83,6	81,96	75,65	81,21	76,72	85,13	48,31	66,02
	5	87,77	78,93	76,47	79,81	68,76	82,77	46,97	57,74
	průměr	77,732	82,782	73,136	77,736	74,924	85,372	44,482	59,75
	Průměr celkem	80,257		75,436		80,148			
	Průměr celkem							52,116	

		DG 5 -						DG REF	DG REF
		1	DG 5 - 2	DG 2 - 1	DG 2 - 2	DG 3 - 1	DG 3 - 2	1	2
1 týden	1	61,25	79,05	78,65	75,58	62,09	60,42	77,32	89,98
	2	83,09	69,94	63,37	74,29	65,19	61,58	88,04	58,12
	3	74,13	76,3	81,13	75,53	74,4	64,97	86,99	60,99
	4	78,35	69,93	75,11	57,77	60,45	58,47	84,21	70,17
	5	69,94	92,1	83,56	73,49	71,56	81,54	92,51	69,28
	průměr	73,352	77,464	76,364	71,332	66,738	65,396	85,814	69,708
	Průměr celkem	75,408		73,848		66,067			
	Průměr celkem							77,761	

		DG 5 -						DG REF	DG REF
		1	DG 5 - 2	DG 2 - 1	DG 2 - 2	DG 3 - 1	DG 3 - 2	1	2
3 týden	1	43,9	45,45	82,3	95,88	30,45	21,37	0	62,96
	2	58,78	44,07	84,56	88,9	41,53	0	0	0
	3	60,69	45,27	86,37	90	50,15	0	56,22	44,38
	4	60,36	35,46	87,75	90,87	46,39	38,04	53,25	69,22
	5	49,86	51,26	73,02	88,04	34,38	23,22	56,55	49,12
	průměr	54,718	44,302	82,8	90,738	40,58	16,526	33,204	45,136
	Průměr celkem	49,51		86,769		28,553			
	Průměr celkem							39,17	

		DG 5 -						DG REF	DG REF
		1	DG 5 - 2	DG 2 - 1	DG 2 - 2	DG 3 - 1	DG 3 - 2	1	2
6 týden	1	49,13	46,92	80,51	91,46	49,7	51,06	32,58	0
	2	42,72	26,52	79,93	75,6	33,91	48,16	45,61	0
	3	63,55	35,56	75,71	78,76	42,53	38,31	34,94	19,2
	4	61,81	32,35	70,41	90,89	37,91	44,39	42,83	24,96
	5	56,76	40,02	69,02	88,45	35,58	45,77	39,69	0
	průměr	54,794	36,274	75,116	85,032	39,926	45,538	39,13	8,832
	Průměr celkem	45,534		80,074		42,732			
	Průměr celkem							23,981	

Příloha 2 – Naměřené hodnoty úhlu smáčení pro douglasku

		VJ 5 - 1	VJ 5 - 2	VJ 2 - 1	VJ 2 - 2	VJ 3 - 1	VJ 3 - 2	VJ REF 1	VJ REF 2
0 týden	1	73,74	88,95	71,44	70,14	85,02	82,8	44,02	42,45
	2	84,6	75,5	67,83	84,2	87,33	79,13	44,6	39,68
	3	83	83,51	71,57	84,4	82,32	68,29	52,68	39,21
	4	83,38	84,35	71,68	85,42	87,16	78,53	46,48	43,6
	5	78,89	83,62	69,97	84,48	84,74	82,18	43,34	40,18
	průměr	80,722	83,186	70,498	81,728	85,314	78,186	46,224	41,024
	Průměr celkem	81,954		76,113		81,75			
Průměr celkem								43,624	
1 týden	1	84,77	87,46	74,41	65,45	60,65	61,33	83,42	86,33
	2	89,81	76,93	69,79	65,8	65,24	59,78	88,07	84,31
	3	86,87	76,9	63,77	78,03	56,77	59,88	68,71	87,87
	4	88,56	63,61	80,85	80,48	48,35	55,75	86,93	91,65
	5	78,15	52,64	74,35	69,11	54,45	58,12	87,48	89,43
	průměr	85,632	71,508	72,634	71,774	57,092	58,972	82,922	87,918
	Průměr celkem	78,57		72,204		58,032			
Průměr celkem								85,42	
3 týden	1	43,34	57,32	92,03	85	43,15	0	100,33	82,24
	2	40,62	46,63	85,41	74,08	43,07	44,05	95,53	89,17
	3	44,17	50,45	79,84	63,09	43,27	42,05	92,26	94,05
	4	50,67	48,59	70,38	67,14	33,01	47,54	97,8	88,09
	5	56,03	42,69	79,97	46,42	44,24	35,59	89,93	79,84
	průměr	46,966	49,136	81,526	67,146	41,348	33,846	95,17	86,678
	Průměr celkem	48,051		74,336		37,597			
Průměr celkem								90,924	
6 týden	1	56,69	52,18	71,71	82,12	39,28	34,67	42,09	16,76
	2	51,08	59,83	80,84	81,55	36,1	37,81	65,96	31,11
	3	56,31	52,56	61,18	94,02	33,29	35,79	69,77	45,2
	4	64,13	61,85	68,87	76,79	39,65	33,21	74,42	47,26
	5	54,55	64,66	71,56	65,75	42,93	31,96	63,62	43,92
	průměr	56,552	58,216	70,832	80,046	38,25	34,688	63,172	36,85
	Průměr celkem	57,384		75,439		36,469			
Průměr celkem								50,011	

Příloha 3 – Naměřené hodnoty úhlu smáčení pro vejmutovku

Začátek-průměr						1 týdnů-průměr				
Dřevina	vzorek	L	a	b	Gloss	L	a	b	Gloss	
MD 5	1	60,625	17,9475	36,16	43,275	47,1075	21,585	36,7475	9,875	
	2	64,0675	18,19	39,885	32,225	51,365	20,7125	41,295	8,125	
MD 3	1	65,3875	16,68	38,1175	23,85	57,1225	17,2425	39,42	9,95	
	2	65,0275	15,4575	38,67	25,525	57,93	16,45	40,3	11,575	
MD 2	1	61,3325	14,865	28,175	19,075	51,39	16,7125	29,5725	11,75	
	2	65,47	16,5575	37,52	28,75	54,5425	18,32	37,53	11,4	
MD REF	1	70,88	12,66	28,525	4,875	59,925	16,0675	34,755	3,125	
	2	70,9875	11,445	29,2	5,925	61,215	15,725	32,3975	3,7	
DG 5	1	65,78	16,36	32,85	25,7	53,245	20,81	40,145	8,1	
	2	65,455	17,6675	34,2075	37,5	52,08	20,1975	40,1775	9,9	
DG 3	1	62,94	19,65	39,88	18,15	50,705	21,2075	40,895	8,025	
	2	63,0175	18,8675	37,9975	21,325	52,1825	20,0225	38,6975	9,55	
DG 2	1	64,4275	14,7275	27,225	21,25	58,6575	13,7175	28,96	22,95	
	2	69,475	11,8425	26,5575	25,1	57,5775	15,335	31,4975	19,5	
DG REF	1	69,835	13,62	25,725	5,225	52,91	18,0575	32,76	3,975	
	2	68,625	15,7225	29,18	4,675	57,1625	16,1925	28,8925	3,425	
VJ 5	1	79,025	6,3525	34,3375	19,4	65,9575	14,5425	48,1575	9,025	
	2	65,3875	16,68	38,1175	20,975	66,3475	13,755	47,8525	9,775	
VJ 3	1	79,945	5,215	33,7325	18,425	69	11,8475	44,9425	7,825	
	2	78,9675	5,955	36,845	21,275	68,065	12,6875	45,785	9,25	
VJ 2	1	80,055	4,585	25,185	13,075	70,7575	9,7075	31,115	14,1	
	2	80,3425	4,64	26,9375	15,475	69,365	10,515	31,8775	14,525	
VJREF	1	76,655	8,8825	30,4275	5,725	66,495	13,1375	39,2125	3,225	
	2	82,755	4,475	25,2725	5,375	69,365	10,515	31,8775	4	

Příloha 4 - Naměřené hodnoty $L^*a^*b^*$ a lesku, 1. část


3týdnů-průměr						6týdnů-průměr				
Dřevina	vzorek	L	a	b	Gloss	L	a	b	Gloss	
MD 5	1	41,455	24,445	34,2225	7,625	43,2175	18,0525	26,31	3,45	
	2	43,8375	23,935	37,795	6,175	43,8375	23,935	37,795	1,575	
MD 3	1	51,385	22,005	44,015	8,175	45,425	23,59	38,65	7,225	
	2	50,57	21,365	42,6925	8,975	46,035	23,08	38,7275	7,65	
MD 2	1	45,6725	19,4075	31	10,475	44,4125	18,05	28,29	10,25	
	2	49,1775	21,7125	38,6625	11,4	48,505	19,2525	30,485	8,975	
MD REF	1	62,4475	14,225	29,0475	3,85	67,5125	10,3	19,44	3,75	
	2	54,6125	15,71	30,925	3,625	67,0325	10,3275	19,76	3,6	
DG 5	1	46,6075	23,505	38,3725	6,65	44,8675	19,38	29,185	4,75	
	2	44,135	22,73	35,1975	7,025	42,325	19,9775	25,095	3,875	
DG 3	1	43,815	23,72	37,6025	7,725	40,245	21,97	29,7225	5,725	
	2	45,3325	23,1875	39,0825	8,725	40,1475	22,005	31,1375	7,55	
DG 2	1	53,5925	17,1875	33,685	16,95	52,8675	17,0225	34,39	16,475	
	2	53,795	17,715	34,37	20,375	59,0625	16,21	39,7275	20,3	
DG REF	1	56,4525	14,9325	25,34	4,8	44,7125	18,0775	31,27	3,325	
	2	45,91	19,32	35,6325	3,1	49,4975	17,55	30,7325	2,775	
VJ 5	1	53,925	21,23	48,2425	8,175	58,45	16,215	31,5925	1,9	
	2	54,125	21,5925	46,61	8,775	59,1325	15,6575	30,175	1,85	
VJ 3	1	57,225	19,5625	49,315	7,725	50,63	22,8975	46,17	6,7	
	2	58,045	19,355	49,87	9,075	50,8175	23,5425	46,6875	8,675	
VJ 2	1	64,765	12,9775	35,7575	13,075	59,2725	15,8725	39,665	12,55	
	2	63,62	13,565	37,7575	11,9	73,25	8,7775	16,5625	10,025	
VJREF	1	69,43	10,6925	26,345	4,025	76,6	6,4875	13,5125	3,625	
	2	66,4525	13,48	29,155	4,8	73,25	8,7775	16,5625	3,825	

Příloha 5 - Naměřené hodnoty $L^*a^*b^*$ a lesku, 2. část

Technický list

Lignofix SILNOVRSTVÁ LAZURA
Silnovrstvá vodou ředitelná lazura

stachema



Použití
Silnovrstvá vodou ředitelná lazura Lignofix je určena pro všechny dřevěné povrchy v exteriérech a interiérech - obložení balkonů a fasád, pergoly, zahradní nábytek, okna, dveře apod. Lazura Lignofix je určena i pro průmyslové aplikace na všechny dřevěné povrchy. Její samostatné vhodné k natírání podlahových ploch. Lazura Lignofix chrání dřevo před povětrnostními vlivy a stárnutím. Je také určena pro interiéry s vysokými nároky na hygienu - jídelny, školy, nemocnice apod. Nášetr může přijít do náhodného styku s potravinami, není však pro tento účel určen. **Dřevo napádané biotickými škůdci nebo dřevo určené do exteriéru je nutno nejprve ošetřit vhodným biocidním přípravkem řady Lignofix.**

Schválení
Výrobek splňuje požadavky zákona č. 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů. Na výrobek bylo vydáno prohlášení o shodě. **Výrobek je schválen pro použití na dětské hračky.** Výrobek není hořlavá kapalina ve smyslu ČSN 65 0201.

Ochranné účinky
Lazura je odolná, lehce přetratitelná, s dobrou přilnavostí k podkladu, pružná a bez zápachu. Chrání před povětrnostními vlivy, stikající vodou a zažloutněním.

Složení
Směs vody a akrylátové disperze s přísádkem aditiv, v odstínech směs transparentních pigmentů. Bezbarvá varianta má navíc UV filtr.

Odstíny
Pinie, dub, třešňák, mahagon, meranti, starý dub, ořech, wenge, bílý, bílošedý, hnědošedý, šedý antik a bezbarvý s UV filtrem. Výsledný odstín závisí na druhu a řezu natíraného dřeva a počtu aplikovaných vrstev! Všechny odstíny jsou vzájemně mísitelné, k zesvětlení barevných odstínů lze použít bezbarvý odstín v přídatku max. 10 %.

Vzhled nátěru
Sametový lesk.

Parametry

hustota	1040 kg/m ³
obsah netěkavých složek	cca 30 %
pH	8,5

Příprava podkladu
Podklad musí být po letech zbroušený, suchý, čistý, bez zbytků prachu např. po broušení. Nesmí být znečištěn olejem, silikonovými tmely a jinými vodou odpuzujícími látkami. Eventuální výroby pryskyřic musí být odstraněny vymytím vhodnými rozpouštědly (např. nitroředidlem). Neoudržitelné staré nátěry je nutné odstranit, soudržně zbroudit do matova. Dřevo obsahující větší množství pryskyřic se nehodí pro použití v exteriéru.

STACHEMA CZ s.r.o.
Divize Chemické přípravky
Dobruška 212, 451 01 Dobruška
tel.: +420 311 610 741
info@stachema.cz
www.stachema.cz

Stránka 1 z 2
chemie pro život

Technický list

Lignofix SILNOVRSTVÁ LAZURA
Silnovrstvá vodou ředitelná lazura

stachema

Aplikace
Lazuru před použitím důkladně promíchejte. Vlhkost natíraného dřeva by měla být v rozmezí 10-12 %. Po pročištění povrchu nátěru (cca 12 hodin) se povrch přebrouší jemným smrkovým pískem. Tím se odstraní drobné vlákna dřeva a získá se dokonalejší povrch. Poté se aplikuje druhý nátěr. V případě aplikace v exteriéru se nanese stejným způsobem nátěr třetí. Je nutno dbát na rovnoměrnost aplikace, zejména na případné kapky (cca 2-5 minut po provedení nátěru se doporučuje stáhnout případné kapky potrousáním štětcem). **Nášetr je přetratitelný po 2-4 hodinách při teplotě 20 °C, plně zasychá po 48 hodinách při teplotě +10 °C. Aplikáční rozmezí teplot pro nanášení je +5 až +25 °C. Nejlepší výsledky se však dosáhne při teplotě +18 až +22 °C a relativní vlhkosti vzduchu 65 %.**
Při aplikaci je nutné chránit natírané plochy před slunečním světlem a do úplného proschnutí před deštěm!

Ředění
Dodává se v aplikáční konzistenci, pro první vrstvu ředit 10-15 % vody.

Způsob nanášení
Válcečkem, štětcem, stříkáním, mačkaním.

Vydátost
10-15 m²/l v jedné vrstvě.

Údržba
Pomůcky po skončení práce omýt vodou.

Skladování a přeprava
Skládat lze v originálních dokonale uzavřených obalech, odděleně od potravin, nápojů a krmiv, při teplotě od +5 °C do +25 °C. Přepravovat pouze při teplotách od +5 °C do +35 °C. **VÝROBEK NESMÍ ZMRZNOUIT.**

Záruční doba
36 měsíců od data výroby při dodržení podmínek skladování.

Upozornění
Výrobce nenáší za škody způsobené výrobkem při jeho nevhodném použití a aplikaci. **Použijte tento přípravek bezpečně. Před použitím si vždy pozorně přečtěte údaje na obalu a připojené informace o přípravku. Pokyny pro bezpečné zacházení, první pomoc a nakládání s odpadem viz etiketa a bezpečnostní list (ke stažení na www.stachema.cz).**

Balení
0,75 a 2,5 litru.

Datum revize: 18. 10. 2019
Vydáním tohoto technického listu posuzují předchozí své platnosti.

STACHEMA CZ s.r.o.
Divize Chemické přípravky
Dobruška 212, 451 01 Dobruška
tel.: +420 311 610 741
info@stachema.cz
www.stachema.cz

Stránka 2 z 2
chemie pro život

Priloha 6 - Technický list - Lignofix SILNOVRSTVÁ LAZURA (Zdroj: Stachemma)



Technický list
Číslo výrobku 2234



UV+ lazura

- Langzeit-Lasur UV / Dauerschutz-Lasur UV -
Dekoratívní, středněvrstvá lazura na bázi rozpouštědel s vysokou odolností vůči UV-záření



Odstín	Dostupnost
Počet kusů na paletě	672 200 96 22
Balení	3 x 0,75 l 2 x 2,5 l 1 x 5 l 20 l
Typ balení	plechový obal plechový obal plechový obal plechový obal
Kód obalu	01 03 05 20
Číslo výrobku	
stříbrně šedá (RC-970)	2234
bílá (RC-990)	2235
dub rustikální (RC-960)	2238
dub světlý (RC-365)	2239
bezbarvý UV+	2240
ořech (RC-660)	2242
eben (RC-790)	2243
teak (RC-545)	2244
jedlově zelená (RC-960)	2245
borovice (RC-270)	2246
pinie/modřín (RC-290)	2247
palisandr (RC-720)	2248
Speciální odstíny*	2227
mahagon (RC-565)	110029

Spotřeba
1. nátěr: 100 ml/m²
2. nátěr: 60 ml/m²
Farbles UV+ 3 vrstvy

Remmers s.r.o. | Modřická 141, 201 01 Modřice | Tel: +420 322 604 877 | mail@remmers.cz | www.remmers.cz | 2234-TM-10-1902-10121-EM_PJ_NW_1/6



Technický list
Číslo výrobku 2234

UV+ lazura



Technický list
Číslo výrobku 2234

UV+ lazura



Technický list
Číslo výrobku 2234

UV+ lazura



Oblasti použití

- Dřevo v exteriéru
- Tvarově stálé dřevěné dílce: např. okna a dveře (vnějškové vnitřní části)
- Tvarově nestálé dřevěné dílce, např. ploty, hrázdičky, příslušenství pro auta, dřevěné obložení
- Částečně tvarově stálé dřevěné dílce: např. okennice, okádky, zahradní domky
- Konečný nátěr bez biocidů na impregnovaných dřevěch: např. zahradní nábytek
- Bezbarvou UV+ lze využít i jako obětovanou vrstvu u pigmentovaných variant pro zachování barevného odstínu dřeva.
- Není vhodné pro nátěry podlahových ploch (a teras, palubkových ploch) atd.

Vlastnosti výrobku



- Odolný vůči povětrnostním vlivům a UV záření
- Vysoká ochrana před UV zářením i pro světlé barevné odstíny a bezbarvý nátěr UV+
- Odpuzuje špínu a je snadný na údržbu
- Nelepivý (podle směrnice HG.03)
- Dobrý rozliv
- Neobsahuje biocidy & kovalty
- Kromě toho můžete použít "bezbarvou UV+" jako obětovanou vrstvu na pigmentované dřevě, tj. při renovacích můžete použít "bezbarvou UV+" k tomu, abyste zabránili dalšímu ztmavování dřeva

Údaje o výrobku

Pojivo	Alkydové pryskyřice
Hustota (20 °C)	Cca 0,94 g/cm ³
Viskozita (20 °C)	Cca 150 mPas
Zápach	Jako ředidlo, po uschnutí bez zápachu
Stupeň lesku	hedvábně lesklý

Uvedené hodnoty jsou typické vlastnosti produktu a neznamenají závaznou specifikaci produktu.

Certifikáty

- DIN EN 71-3 "Migration bestimmter Elemente"

Další informace

- Verarbeitung von ölbasiereten Produkten im Tüchtauftrag

Systémové produkty

- HSG - Impregnační základ na dřevě * (2066)
- HK lazurovací krém bezbarvý (2714)
- HK lazura (2260)
- HK lazurovací krém (2715)
- Renovační základ (1504)
- Ochranný nátěr příčných řezů (extrá) (1900)

*Podlebežnosti bezpečným způsobem.

Před použitím si vždy přečtěte označení a informace o přípravku.

Přípravné práce

- **Požadavky na podklad**
Tvarově stálé dřevěné dílce: vlhkost dřeva 11 až 15 %
Částečně rozměrově stálé a rozměrově nestálé dřevěné dílce: vlhkost dřeva max. 18 %
- **Příprava podkladu**
Nečistoty, mastnotu a uvolněný starý nátěr odstraňte.
Zašedlé a zvláště dřevěné povrchy zbavte až na nosný podklad.
Uvolněné a popraskané usky, jako i otevřená místa s pryskyřiči odstraňte a vyčistěte pomocí vhodného prostředku (např. ředidlem - Verdünnung V 101, Verdünnung & Pinselreinger).

Remmers s.r.o. | Modřická 141, 201 01 Modřice | Tel: +420 322 604 877 | mail@remmers.cz | www.remmers.cz | 2234-TM-10-1902-10121-EM_PJ_NW_1/6

Dřevo ve venkovním prostředí, které má být chráněno před hnilobou a zamodráním, musí být ošetřeno pomocí výrobku Holzschutz-Grund*. (*Používejte biocidní přípravky bezpečně. Před použitím si vždy přečtěte údaje na obalu a připojené informace o přípravku)
Dodržte všeobecně platná pravidla pro nátěry na dřevo a dřevěné materiály ve venkovních prostorech.
Neopouštějte staré nátěry olákladně přebrstěte.

Zpracování



- **Podmínky při zpracování**
Teplota materiálu, okolí a podkladu: min. +5 °C až do max. +30 °C.

Natírejte.
Nanášejte ve směru vláken.
Zvlášť elegantní povrch dosáhnete pokud před posledním nátěrem plochu lehce obrušíte.
Po uschnutí naneste 2. vrstvu.
Je možné nanést i třetí vrstvu pomocí Farbles UV+, aby jste požadovaný barevný odstín získali. (Vrstva, která se obnovuje v případě renovace).
Tento postup je možno použít i na plochách, které byly ošetřeny pomocí HK-Lasur nebo Holzschutz-Creme.
Na podkladech, které byly ošetřeny bílým nátěrem, tento postup není účelný. (dochází zde k tmavnutí, žloutnutí vlivem vlastní barvy odstínu Farbles UV+).
Okna a venkovní dveře je nutné natírat třemi vrstvami.
Všechny barevné odstíny lze mezi sebou vzájemně míchat.
Otevřená balení dobře uzavřete a pokud možno co nejdříve upotřebte.

Upozornění při zpracování



Pomocí studebního nátěru zkontrolujte kompatibilitu nátěru, přilnavost k podkladu a odstín.
Dotíhání čedičových ploch mají být zatřeny tak, aby tvořily výplně.
Pro ochranu před vlhkostí by měly být čedičové povrchy ošetřeny dvoakrát Ochranným nátěrem příčných řezů
Při práci a při schnutí zajistěte dobré odvětrání.
S každou další vrstvou laku se zintenzivňuje barevný tón a zvyšuje lesk.
Po uschnutí je kompatibilní s plasty i živými materiály.
Během nanášení/sušení chraňte plochy před deštěm, větrem, slunečním zářením a výfukem rasy na povrchu.
Pokud se vyskytnou mechanická poškození, zejména na bezbarvém nátěru, tak musí být neodkladně ošetřeny pomocí "Farbles UV+", aby zde nemohlo časem vzniknout nežádoucí zabarvení např. zamodráním.
Nekeptejte samozrácení (GGUV Information 209-046)
Nesmí být používán na stejném pracovním místě společně s NC laky nebo mořidly; znečištěné textilie (např. čističí hadičky, pracovní oblečení) ukládejte do protipožární odpadové nádoby a zlikvidujte.
Bezbarvá a bílá pouze pro venkovní povrchy, jenž nejsou pod přímým vlivem slunečního záření, jako jsou např. střešní podhledy apod.

- **Schnutí**
Cca 12 hodin při 20 °C a 65 % relativní vlhkosti vzduchu.
Nízké teploty, nedostatečná výměna vzduchu a vysoká vlhkost vzduchu schnutí výrazně prodlužují.

- **Ředění**
Připraven k aplikaci

Remmers s.r.o. | Modřická 141, 201 01 Modřice | Tel: +420 322 604 877 | mail@remmers.cz | www.remmers.cz | 2234-TM-10-1902-10121-EM_PJ_NW_1/6



Technický list
Číslo výrobku 2234

UV+ lazura



Upozornění

U hoblovaného modřínu a zejména u pryskyřičných měkkých dřevin může dojít ke snížené adhezí a odešlosti vůči povrchnostním vláknům (přelodivím u tangenciálního řezu, větví a zón bohatých na pryskyřici). Zde je třeba počítat se zkrácenými intervaly údržby a obnovy. Lze si pomoci pouze vhodně zvolenou předprávkou, a to hrubším přebroušením (P 80), čímž se nanáší pryskyřičné kandišty a dojde k lepší adhezí. Tímto bychom měli docílit delšího intervalu případné údržby.

Nářadí / Čištění



Sátetec (přirodní štětiny), plochý štětec

Pracovní nářadí očistěte ihned po aplikaci pomocí ředidla nebo čističtem štětců. Zbytky po mytí zneškodňujte v souladu s předpisy.



Technický list
Číslo výrobku 2234

UV+ lazura



Skladování / trvanlivost



Skladujte v uzavřených originálních obalech, v chladu, suchu a chráněné před mrazem, trvanlivost min. 24 měsíců.
Otevřená balení co nejrychleji zpracojte.

Bezpečnostní údaje

BIESI informace o bezpečnosti při dopravě, skladování, manipulaci a také o likvidaci a ekologii najdete v aktuálním bezpečnostním listu.

Upozornění na likvidaci odpadů

Věšší zbytky produktu musí být zlikvidovány v originálním obalu v souladu s platnými předpisy. Pouze obaly beze zbytků odevzdvávejte k recyklaci. Nesmí se odstrařovat společně s komunálním odpadem. Nevylévejte do kanalizace.

Obsah VOC podle směrnice Decopaint (2004/42/EG)



Mezni EU-hodnota pro tento výrobek (Kat. A/a): max. 400 g/l (2010).
Tento výrobek obsahuje < 400 g/l VOC.

Upozorňujeme na to, že výše uvedené údaje/fakta jsou zobrazeny a zřetel, resp. v laboratorní zále orientální hodnoty, a proto jsou v zásadě nezávislé. Tyto údaje tedy zohledňují pouze obecné podmínky a neposkytují žádné produkty a informace o jejich použití a zpracování. Přitom je třeba být vědomi, že se skládají rozdílnosti a mnohorozdílnosti daných pracovních podmínek, kvalitních materiálů a stavbě nebo přiměřeně zaznamenat všechny individuální přílohy.

Právo v případě pochyb doporučujeme provést zkušební testy na sázce. Pokud jsme se písemně rezervovali za specifickou shodnost nebo vlastností poskytli se směrnicí určíme účinnu, je technické poradenství v oblasti použití nebo instalace. Každý je prováděna podle nejvyššího svědění, kalibračního nastavení. Škaf štětí nebo škrábání produktů a ošetřování povrchů.

Nové vydání tohoto Technického listu nahrazuje poslední vydání Technického listu.



Pullex Holzöl 50520 ff

Rozpuštěldý olej na dřevo pro vnitřní plochy, pro domácí kutily a řemeslo,

POPIS PRODUKTU
Olej na bázi modifikovaných olejů, na dřevo v exteriéru, bohatý na poživ. a velmi dobrou penetraci a speciálními, vysokoúčinnými UV- absorptory.
Produkt neobsahuje aromatické rozpouštědla.

Zvláštní vlastnosti / Zkušební normy
• Díky účinným biocidním látkám chrání před zamordáním a napadnutím dřevokaznými houbami
Účinná látka:
0,3% IPBC (Jód propylbutylcarbamát)

Oblasti použití
• Obzvláště vhodný pro rozměrově nestabilní dřevěné prvky v exteriéru, jako například: dřevotvorby, zábradlí, dřevěné okenice, balkóny, zahradní nábytek
• Rozměrově stabilní dřevěné prvky jako okna a venkovní dřevě, pokud je poškozený olejový povrch (povrchová úprava ale neodpovídá běžným normám a směrnici, jako například ONORM B 3803, ONORM C 2350)
• Pro terasy a přechodové mostky doporučujeme Pullex Bodenöl 50527 ff

ZPRACOVÁNÍ
• Před použitím produkt promíchat.
• Nepracovat při teplotě menší, než + 5°C a nebo relativní vlhkosti vzduchu >80 %
• nové dřevěné stavební díly - doporučujeme základ a mechaniku namáčet ze všech stran
• Vodorovné díle natřete tence, aby nedošlo k odpuštění v důsledku příliš velké vrstvy.
• Nátěrem není možné zabránit výronu živice
• Vymytí vodorozpuštných extraktivních látek, obzvláště při dešti a větrem, může být minimalizované povrchovou úpravou ze všech stran a dodatečným nátěrem čerstvých ploch.
• Na modřinu a dřevěných bohatých na extraktivní látky může dojít po čištní (vyšetřovací) nebo železný prach (včetně cizí) vstět k černým škám.

02-15 (nahrazení 08-14) ZVL 4410 Prosim doba
Adler Česko s.r.o. Pražská 675/10 Brno-Bošovice 642 00
Tel: 00420731 725 667, Fax: 00420549 213 226, E-mail: info@adlercesko.cz, www.adlercesko.cz
Někdy mohou být dostupné na doporučení poradce a podle dostupnosti volně na celém území ČR, a nebo je se získání vzhledem k omezené dostupnosti a množství. Cílem tohoto technického listu je poskytnout informace, které se mohou lišit od skutečného stavu výrobku. Všechny údaje technické listy jsou pouze orientační a nezávazné. Změny vzhledu, složení, barvy, množství a další údaje mohou být změněny bez předvaru.

Pullex Holzöl

POVRCHOVÁ ÚPRAVA	
Impregnace	Pokud je potřeba, 1x impregnovat s Pullex Imprägnier-Grund farblos 50209, na ochranu před zamordáním, houbami a hmyzem (píseť pro dřeviny ve třídě trvanlivosti 3-5 podle EN 350-2). Sušení 12h. Prosim, respektujte i technické listy příslušných produktů!
Základ	1x Pullex Holzöl 50520 ff meziústení cca 12 hodin
Vrchní nátěr	1x Pullex Holzöl 50520 ff
ÚDRŽBA A RENOVACE	
Údržba	Trvanlivost závisí na více faktorech. To jsou zejména druh povětlosti, konstrukční ochrana, mechanické zatížení a barevný odstín. Pro dlouhou životnost je potřebné věcné péče. Doporučujeme vykonávat ji jednou ročně. Pokud je potřebné, ještě celistvé plochy zbavit prachu a špíny, 1 x natřete s Pullex Holzöl 50520 ff U hluboko pórovitých dřev jako například dub a třešň je potřebné počítat se zkrácenými intervaly pro renovaci. Odstín Farblos (bezbarvý): zašednutí je oddáleno, ale není mu úplně zabráněno. Prosim, respektujte naši Směrnici pro rozměrově stabilní a částečně rozměrově stabilní stavební prvky (část Údržba a renovace)
Renovace	Příprava: Zvětralé resp. zašednuté dřevo obrousit až po surové dřevo a 2 x natřít s Pullex Holzöl 50520 ff.
POKYNY PRO OBJEDNÁVÁNÍ	
Velikost balení	750 ml; 2,5 l a 10 l
Barevné odstíny/Stupně lesku	Farblos 50520 Lärche (smrekovec) 50521 Natur 50522

Color4You ■
Další odstíny je možné namíchat pomocí míchacího systému ADLER Farbmischsystem Color4you.
Složení lesku:
Basis W30 50520

- Výsledný barevný odstín závisí na vlastním zbarvení dřeva, barvy impregnace a barvy lazury, (viz vzorkovnice).
- Pro posouzení výsledného barevného odstínu doporučujeme vytvořit vzorku na originálním podkladu.
- Pro zabezpečení rovnoměrnosti nátěru na jedné ploše použít materiál se stejnou šarží.
- Pro zabezpečení rovnoměrnosti nátěru, nepřiklápět na jednu plochu standardní odstín a odstín namíchaný pomocí systému na míchání barev.
- Pro zabezpečení dobré odolnosti vůči povětlosti doporučujeme použít pigmentované odstíny.

02-15 (nahrazení 08-14) strana 3 z 4

Pullex Holzöl

Způsob nanášení		Způsob nanášení	nátřání
		Výdatnost na nános (m ² /l)- hoblované dřevo	Cca 12-15
		Výdatnost na nános (m ² /l)- řezané dřevo	Cca 8-10
		POZOR: Produkt nestříkat!! Produkt je připravený na natřání. Tvar, povaha podkladu a vlhkost dřeva ovlivňují spotřebu/ výdatnost při přesnou spotřebu je možné určit jen na základě zkušebního nátěru.	
Doby schnutí (při 23 °C a 50 % rel. vlhkosti vzduchu)		přetřené	po cca. 12 h
		Uvedené údaje jsou orientační. Rychlost schnutí závisí na druhu dřeviny, tloušťky vrstvy, teploty, proudění vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu. Nízké teploty a nebo vysoká vlhkost vzduchu mohou čas schnutí výrazně prodloužit. Na dřevěných bohatých na extraktivní látky (jako lroko, dub) může dojít k delšímu času schnutí.	
Čištění nářadí		S ADLER Adlerol Aromatenfrei 80301	
PODKLAD			
Druhy podkladu		Listnaté a jehličnaté dřeviny jako i masivní dřevěné desky, vrstvené lamelované dřevo, konstrukční masivní dřevo	
Vlastnosti podkladu		Podklad musí být suchý, čistý, nosný, bez mastnot, vosku a dřevěného prachu. Dřít na normu ÖNORM B 2230-4 Dřít i na VOB, část C, DIN 18363, osek 3, Malířské a lakýrnické práce. Prosim, dbát i na technický list BFS 1.18 Podkladem pro dlouhou trvanlivost povrchové úpravy je akceptování zásad konstrukční ochrany dřeva.	
Vlhkost dřeva		Listnaté dřevo 12% ± 2% jehličnaté dřevo 15% ± 2%	
Příprava podkladu		Pro optimální trvanlivost doporučujeme hladké plochy přetřout zrnitostí 80 ve směru dřevěných vláken, důkladně očistit a vystoupité látky jako například živice a žvýčkové odštěpky odstranit. Čistě hrany zaoblit. Dřeviny bohaté na živice a extraktivní dřeviny s obsahem látek produčujících schnutí očistit s ADLER Nitroverdünnung 80001. Prosim, dbajte příslušné technické listy jednotlivých produktů.	

02-15 (nahrazení 08-14) strana 2 z 4

Pullex Holzöl

Doplňkové produkty	• Natřované odstíny spotřebovat do 3 měsíců
ADLER Adlerol 80301	ADLER Nitroverdünnung 80001 Pullex Imprägnier-Grund 50209 Pullex Bodenöl 50527 ff
DALŠÍ POKYNY	Minimálně 5 roků v originálně uzavřeném obalu. Skladovat chráněně před vlhkostí, přímým sluncem, mrazem a vysokými teplotami. (nad 30°C). Obsah použitého balení doporučujeme přelit do menší nádoby, aby se zabránilo železnici / tvorbě kůry. Obsah VOC EU-mezní hodnota pro Pullex Holzöl (Kat. Ale): 400 g/l (2010) Pullex Holzöl obsahuje maximálně 400 g/l VOC.
Bezpečnostní technické údaje	Respektujte příslušné karty bezpečnostních údajů! Aktuální verzi můžete obdržet prostřednictvím www.adler-lacke.com U hader, které jsou nasáknuté oxidativně schnoucími výrobky, existuje nebezpečí samovznícení. Mokré hady nasáknuté s Pullex Holzöl 50520 ff nechte sušit rozprostřené. Je nutné uchovávat v uzavřených kovových nádobách nebo ve vodě.

02-15 (nahrazení 08-14) strana 4 z 4

Příloha 8 - Technický list - Adler Pullex HOLZÖL (Zdroj: Adler)