

IMPREGNACE DŘEVA ANHYDRIDY

PŘEDNÁŠKA Č. 6



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IMPREGNACE DŘEVA ANHYDRIDY

- **ACETYLACE**
- Jedná se o **aktivní chemickou modifikaci** dřeva, která přešla až do komerčního využití.
- Při této reakci jsou **nahrazeny** reaktivní hydroxylové skupiny dřeva stabilními acetátovými vazbami anhydridu kyseliny octové – **esterifikace (roubování)**.
- Vedlejším produktem je kyselina octová (Rowell, 1982).



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ACETYLACE DŘEVA

- Roubování

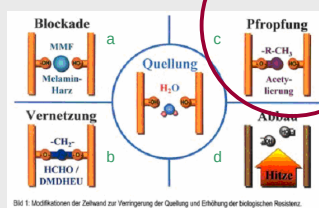


Bild 1. Modifikationen der Zellwand zur Verringerung der Quellung und Erhöhung der biologischen Resistenz.

Raap



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

lesnická

dřevařská

fakulta

strana 4

ACETYLACE DŘEVA

- Větší acetylová skupina - důvod mírného bobtnání buněčné stěny při acetylaci dřeva

Amorphous molecule in the wood cell wall

Hydroxyl group

Acetyl group

Acetylation: introduction of hydrophobic acetyl groups

Raap

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

lesnická

dřevařská

fakulta

strana 5

ACETYLACE DŘEVA

- CÍLE ACETYLACE:
 - redukce rozměrových změn
 - zvýšení trvanlivosti dřeva
 - zvýšení odolnosti vůči UV záření
 - náhrada dovozu tropických dřev s využitím domácích surovin
 - převážně se jedná o dřevo buku, borovice a topolu, pěstovaných hospodářským způsobem

Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

lesnická

dřevařská

fakulta

strana 6

ACETYLACE DŘEVA

HISTORIE

- 1928 – Fuchs - první pokusná acetylce
- 1945 – Tarkow acetylováno balzové dřevo
- 1950 – počátky průmyslové acetylce dřeva
- 1980 – laboratoř USDA vyvinula kompletní průmyslovou technologii acetylce
- 1999 – navrhl a vyvinul výzkumný ústav ve Wageningen (Stichting Hout Research)
- laboratorní zařízení a pokusný provoz 2001 – první průmyslová továrna v Holandsku ACETYLEER KENNIS B.V.
- ACCOYA WOOD (Dáňko), TITAN WOOD (UK)

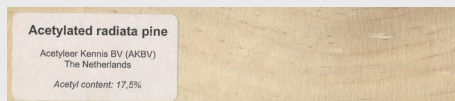
Mendelova univerzita v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ACETYLACE DŘEVA

- Vzorek acetylovaného dřeva



Deimal

ACETYLACE DŘEVA

CHARAKTERISTIKA

- Acetylace dřeva **nekatalytickým anhydridem kyselin octové** ($C_2H_6O_3$) je účinným způsobem chemické modifikace dřeva.
- Při acylaci se hydroxylové (OH) skupiny v buněčných stěnách **nahrazují** acetylovými skupinami (**-R-CH₃**).
- Vzhledem k tomu, že molekula acetylové skupiny je větší než molekula hydroxylové skupiny dřevo **trvale mírně zvětší objem**.
- 20% acetylace na **dokáže** do určité míry **ochránit** proti houbám napadajícím celulosu, lignin však nechrání.



ACETYLACE DŘEVA

- **VLASTNOSTI** anhydridu kyseliny octové ($C_4H_6O_3$)
 - kapalina
 - bezbarvá látka
 - pronikavého zápachu
 - hořlavá
 - výbušná



lesnická

a dřevařská

fakulta

strana 10

ACETYLACE DŘEVA

PROCES

- Bylo popsáno už více jak 10 různých procesů acetylce dřeva, které se liší především:
 - druhem dřeva (J,L)
 - vlhkostí dřeva
 - teplotou
 - tlakem
 - použitým katalyzátorem

Mendelova

univerzita

v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

Technický - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

lesnická

a dřevařská

fakulta

strana 11

ACETYLACE DŘEVA

PROCES ACETYLACE (2 fáze)

- tlaková impregnace dřeva parami anhydridu kyseliny octové
- chemická reakce anhydridu kyseliny octové a hydroxylových skupin dřeva (substituce)

Nezreagovaný anhydrid musí být na závěr procesu odstraněn, protože by mohl mít negativní vliv na strukturu dřeva.

Mendelova

univerzita

v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

Technický - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

lesnická

a dřevařská

fakulta

strana 12

ACETYLACE DŘEVA

PARAMETRY PROCESU

- Ukazuje se, že obsah vlhkosti dřeva mezi 2 až 5% poskytuje nejlepší výsledky (Ramsden, 1997)
- Vyšší obsah vlhkosti dřeva sice podporuje průnik látky do dřeva, ale snižuje její koncentraci a tím schopnost reakce
- Reakční teploty se pohybují mezi 90 až 125 °C
- Doba trvání procesu v řádu hodin (180 minut)

Mendelova

univerzita

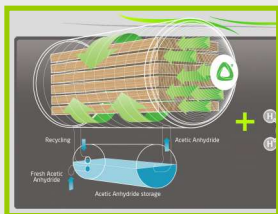
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

Technický - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

ACETYLACE DŘEVA

- Impregnační stanice



Acoya wood



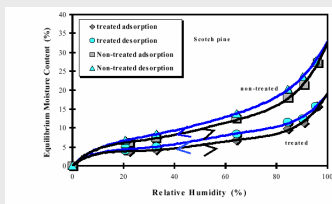
Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ACETYLACE DŘEVA

- Sorpční izotermy



Acoya wood



Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ACETYLOVANÉ DŘEVO - VLASTNOSTI

- Výrazné snížení hygroskopie dřeva
- Snížení sesychání a bobtnání až o 80%
- Lepší rozměrová stabilita (ASE).
- Snížení počtu vláken na průřezovou jednotku, a tím snížení pevnosti ve stříhu
- Zlepšení pevnosti v tlaku
- Zvýší se tvrdost povrchu (tvrdost dřeva může vzrůst až o 30 %)
- Vyšší odolnost dřeva vůči houbám (WPG)
- Větší trvanlivost nátěrů
- Zlepšení akustických a dielektrických vlastností
- Zvýšená odolnost vůči UV záření
- Přírodní vzhled



Mendelova
univerzita
v Brně

• **Prirodni vzhlad**

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

ACETYLACE DŘEVA

- VLASTNOSTI
- Zvýší-li se při acetylaci hmotnost dřeva o 20%, nepřevýší v budoucnu obsah vlhkosti modifikovaného dřeva 10%.



Acoya wood

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019



ACETYLACE ŘEZIVA

- Podmínky impregnace:
 - teplota 80-120°C
 - tlak 0,97 Mpa
 - doba trvání 180 min.



ACETYLEER KENNIS B.V.

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019



ACETYLACE ŘEZIVA

UPLATNĚNÍ - TITAN WOOD, ACCOYA WOOD

- Použití ve vlhkém prostředí (zahradní nábytek, obklady, vodní stavby, piloty, apod.)
- Modifikované dřevo umožňuje použití transparentních nátěrových hmot
- Acetylované dřevo má zlepšené akustické a dielektrické vlastnosti (používá se na výrobu houslí, klavírových desek)

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

