



IMPREGNACE DŘEVA CUKRY

PŘEDNÁŠKA Č. 5



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY

HISTORIE

- Vodní **roztok cukru** (sacharózy) byl poprvé pro rozměrovou stabilizaci vodou nasyceného archeologického dřeva použit v Itálii v r. 1970.
- V porovnání s polyethylenglykolem (PEG) má řadu výhod. Chemická struktura sacharózy je podobná celulóze, má nízkou molekulovou hmotnost a snadno proniká do dřeva.
- Je rozpuštná ve vodě i při normální teplotě, takže impregnační lázeň nevyžaduje zahřívání.
- Po vysušení má strukturu (krystalickou), vhodnou pro zpevnění dřeva.



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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY

SACHARÓZA

- Třtinový nebo řepný cukr, z chemického hlediska α -D-glukopyranosyl- β -D-fruktofuranosyl ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Je dobře rozpustný ve vodě, není toxický a nekoroduje. Sacharóza se váže na řetězce celulózy vodíkovými můstky.

PŘÍŠADY

- Pro zlepšení vlastností roztoků cukrů se přidávají další látky: manitol ($C_6H_{14}O_6$), maltitol ($C_{12}H_{24}O_{11}$), laktiol, polyethylenglykol, biocidy



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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



lesnická

a dřevařská

fakulta

strana 4

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY

SACHARÓZA - PŘÍSAKY

- K impregnačnímu roztoku je třeba přidávat biocidní prostředky. Mikroby žijící v roztoku sacharózy ji totiž hydrolyzují na monomery (D-glukózu a D-fruktózu). Směs sacharózy a jejích degradačních produktů potom nekrystalizuje a vytváří lepivý sirup.
- Aktivní mikroby mohou ve dřevě také produkovat značné množství oxidu uhličitého, takže vzorek může nabobtnat a prasknout.





Mendelova

univerzita

v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

Technický - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



lesnická

a dřevařská

fakulta

strana 5

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY

VLASTNOSTI

- Sacharóza zvyšuje rozměrovou stabilitu dřeva v prostředí s kolísavou relativní vlhkostí.
- Úprava dřeva je nehořlavá, neexplozivní a toxikologicky bezpečná.
- Materiál má vyšší hustotu, tvrdost a pevnost.
- Po ošetření dřeva je zachován jeho přírodní vzhled.
- Cena sacharózy je relativně nízká.
- Materiál se dá snadno recyklovat.





Mendelova

univerzita

v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

Technický - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



lesnická

a dřevařská

fakulta

strana 6

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY

POSTUPY

- Impregnace archeologického dřeva
Impregnovat lze při normální teplotě (20°C) a tlaku (101,3 kPa) – dřevo poškozené – archeologické
- Impregnace masivního dřeva
Dřevo nepoškozené – se impregnuje při zvýšené teplotě (60 až 80°C) a tlaku - průmyslová impregnace dřeva (20 až 900 kPa).
- Sacharóza proniká do buněčných dutin, kde krystalizuje a do buněčných stěn, kde tvoří tenkou amorfni sklovitou vrstvu.





Mendelova

univerzita

v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

Technický - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

lesnická

a dřevařská

škola

strana 7

IMPREGNACE ARCH. DŘEVA CUKRY

ARCHEOLOGICKÉ DŘEVO (Morgós, 1995)

- Pro konzervaci archeologického dřeva **máčením** byl použit **krystalický cukr** z cukrové řepy s obsahem **99,75 %** sacharózy. Jako biocidní prostředek byl přidán pentachlorfenol. U nás je z hygienických důvodů zakázán.(pokr.)

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

a dřevařská

škola

strana 8

IMPREGNACE ARCH. DŘEVA CUKRY

(Morgós, 1995, pokr.)

- Výchozí koncentrace roztoku byla **50 g sacharózy na 1000 ml vody**. Každé dva až tři dny byla do roztoku přidávána sacharóza v množství 50 g na 1000 ml vody. **Po čtyřiceti dnech** byla dosažena koncentrace 750 g sacharózy na 1000 ml vody. Od této koncentrace délka kroku závisela na úplném rozpuštění přidané sacharózy. Aby bylo rozpouštění sacharózy urychleno, byl roztok míchán. Zhruba **po dalších třiceti dnech** byla dosažena koncentrace **1050 g sacharózy na 1000 ml vody**.

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

a dřevařská

škola

strana 9

IMPREGNACE ARCH. DŘEVA CUKRY

(Morgós, 1995, pokr.)

- Konzervované vzorky dřeva obsahovaly průměrně **414% vlhkosti** a jejich průměr byl cca 5 cm. **Nejlepšího zpevnění** bylo dosaženo při impregnaci máčením trvající **pět měsíců**.
- Vzorky byly po ukončení impregnace **omyty** tekoucí vodou a dále **sušeny** pod vrstvou písku **23 dnů** (pomale vysychání vzorků) a pak na vzduchu. Vzorek o průměru 5 cm dosáhl konstantní hmotnosti zhruba za **sedmdesát dnů**.

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

strana 10

IMPREGNACE ARCH. DŘEVA CUKRY

Čelákovice – archeologický nález – monoxyl (2002)

Muzeum Čelákovice

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

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

strana 11

IMPREGNACE ARCH. DŘEVA CUKRY

- **VLASTNOSTI KONZERVOVANÉHO ARCHEOLOGICKÉHO DŘEVA**
- Pro úspěšnou stabilizaci velmi poškozeného dřeva nestačí ani impregnace roztokem nasyceným při 80 °C.
- Je-li dřevo konzervované sacharózou uloženo v prostředí o zvýšené vlhkosti (RV=75-80 %), absorbuje sacharóza vlhkost a povrch dřeva se stává mokřým.
- Doporučuje se proto uložení dřeva v prostředí o relativní vlhkosti nižší než 65 až 70%.
- Po ošetření sacharózou dochází někdy k zborcení dřeva, což nebylo pozorováno po ošetření PEG.

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

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

strana 12

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY - INDURITE

- **INDURITE (OSMOSE) – PRŮMYSLOVÝ PROCES**
- Postup úpravy dřeva pomocí přírodních cukrů byl vypracován na Novém Zélandu.
- Aplikován byl na borovici (sitku), pěstovanou plantážním způsobem.
- Modifikace je prováděna za účelem zvýšení rozměrové stability a tvrdosti borového dřeva.
- Z důvodu povolení tohoto produktu pro britský trh byla zpracována studie (BRE, 2005).
- Práce, popisuje vlastní proces a skutečné zjištěné fyzikální a mechanické vlastnosti tohoto modifikovaného rostlého dřeva.

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

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

strana 13

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY - INDURITE

VLASTNOSTI MATERIÁLU

- V důsledku **vyplnění lumenů buněk** se významně **zvýšila hustota dřeva**.
- Kromě lumenů buněk se impregnační látka dostala i do BS - **nižší RVD** - **zvýšení rozměrové stability**.

Indurite formulation penetrates cell walls and fills lumens.

BRE 2005

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

strana 14

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY - INDURITE

VLASTNOSTI MATERIÁLU

- V rámci impregnace došlo – **zvýšení hustoty dřeva** a k významnému **zvýšení tvrdosti dřeva** (Jankova zkouška).

BRE 2005

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

strana 15

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY - INDURITE

VLASTNOSTI - BARVA

- Barevné změny materiálu Indurite byly měřeny pomocí přístroje Minolta CR200 Chromameter.
- Impregnace se projevila určitým **ztmavnutím odstínu dřeva**.
- Podle přání zákazníka lze upravit barvu impregnace.

BRE 2005

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



Ministerstvo
vzdělávání
mládeže

strana 16

IMPREGNACE DŘEVA CUKRY - INDURITE

VÝHODY

- zhodnocují se měkká dřeva
- zvýší se hustota
- vlastnostmi se blíží tvrdým dřevům
- zvyšuje se rozměrová stabilita
- může se přibarvovat do různých barevných odstínů
- zvyšuje se životnost



POUŽITÍ

- Výsledný materiál je vhodný pro podlahy vnitřních prostor, na nábytek, regály, okna, dveře.



Ministerstvo
vzdělávání
mládeže

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdev - CZ.1.07/2.2.00/26.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ
