



IMPREGNACE DŘEVA

PŘEDNÁŠKA Č. 3



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IMPREGNACE DŘEVA

CHARAKTERISTIKA PROCESU

- Účelem impregnace dřeva je vpravení určité látky (kapalina, plyn) do struktury dřeva z důvodu:
 - podpory a zachování pozitivních vlastností
 - potlačení některých negativních vlastností a získání materiálů nové kvality
 - případně náhrada tropických dřev



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



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

IMPREGNACE DŘEVA

CÍLE IMPREGNACE DŘEVA

- Pomocí záměrného vpravení určité kapaliny nebo plynu do dřeva lze dosáhnout:
 - snížení příjmu vlhkosti (modifikace - MOD)
 - zvýšení rozměrové stability (MOD)
 - zvýšení pevnosti (MOD)
 - zvýšení tvrdosti (MOD)
 - změny barvy (MOD)
 - sterilizace (ochrana dřeva - OD)
 - zvýšení odolnosti proti působení hub a hmyzu (OD)
 - snížení hořlavosti (OD)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



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



lesnická

o dřevěřeská

fakulta

strana 4

IMPREGNACE DŘEVA

- Za účelem zvýšení plasticity:**
 - vodní pára
 - voda
 - čpavek, čpavkové páry (LIGNAMON)





Mendelova

univerzita

in Brno

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

o dřevěřeská

fakulta

strana 5

IMPREGNACE DŘEVA

- Za účelem změny barvy:**
 - mořidla
 - čpavek (WTT)
 - vodní pára
 - biologický roztok





Mendelova

univerzita

in Brno

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

o dřevěřeská

fakulta

strana 6

IMPREGNACE DŘEVA

- Za účelem zvýšení hydrofobnosti:**
 - oleje, vosky, tuky
 - anhydrit kyseliny octové (ACCOYAWOOD, TITANWOOD)
 - polyethylenglykol (PEG)
 - dimethyloldihydroxyethylenmočovina – DMDHEU (BELMADUR)
 - Furfurylalkohol (KEBONY)





Mendelova

univerzita

in Brno

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 DŘEVA

• Za účelem zvýšení tvrdosti:

- fenolformaldehydová pryskyřice ((IMPREG, COMPREG)
- epoxydové pryskyřice
- močovino-formaldehydová pryskyřice (VINTORG)
- isokyanátová pryskyřice (VINTORG)
- směs přírodní pryskyřice, oleje a vosku (NATWOOD)
- přírodní oleje (Natural Oil Hardening NOH)
- cukr (sacharóza) (INDURITE /OSMOSE)
- roztoky křemičitanů (vodní sklo)

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 DŘEVA

• Za účelem zvýšení propustnosti:

- biologické roztoky obsahující enzymy, které produkují některé dřevokazné houby
- biologické roztoky obsahující enzymy, které produkují bakterie parazitující na dřevě

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 DŘEVA

• DŘEVA VHODNÁ K IMPREGNACI

- **Dobře propustná** jsou dřeva roztroušeně pórovitých dřevin (zejména BK, TP, VR) a bělové dřevo L a J dřevin.
- **Špatně propustné** je SM dřevo, dřevo jádrové, dřevo s nepravým jádrem (BK) a dřevo zathylované (DB).

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

fakulta

strana 10

IMPREGNACE DŘEVA

- **PENETRACE KAPALINY**
- **Rychlost penetrace** kapaliny do kapilárního systému dřeva je přímo úměrná povrchovému napětí a úhlu smáčení a nepřímo úměrná viskozitě kapaliny.
- Vnikání vodných roztoků je **pomalejší** než vnikání samotné vody.
- Množství roztoku, které dřevo přijme, **klesá s jeho koncentrací** (neplatí pro tlakovou impregnaci).
- **Voda a polární kapaliny** (alkoholy, ketony, organické kyseliny) mají větší penetrační schopnost než kapaliny **nepolární** (uhlovodíky).






Mendelova

univerzita

v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

Techniky - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



lesnická

a dřevařská

fakulta

strana 11

IMPREGNACE DŘEVA

- **LÁTKY VHODNÉ K IMPREGNACI DŘEVA**
- Chemické látky, které způsobují rozměrovou stabilizaci dřeva především díky reakci s volnými OH skupinami v rámci BS dřeva - **anhydridy, alkoholy**
- Hydrofobní látky, které způsobují rozměrovou stabilizaci dřeva tím, že vlhkost odpuzují - **oleje, vosky, tuky**
- Látky, které zvyšují hustotu dřeva a zlepšují tvrdost dřeva – **pryskyřice (polymerizace), cukry (krystalizace)**






Mendelova

univerzita

v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

Techniky - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



lesnická

a dřevařská

fakulta

strana 12

IMPREGNACE DŘEVA

- **VLASTNOSTI IMPREGNAČNÍCH LÁTEK**
- **Kvalitu impregnace** ovlivňují fyzikální a chemické **vlastnosti impregnačních látek**:
- **Dynamická viskozita** - vyjadřuje **vnitřní tření částic** v kapalině, které se projevuje odporem částic proti pohybu i odporem kapaliny jako celku proti hybným silám toku. Čím má impregnační látka **menší viskozitu**, tím lehčeji vniká do kapilárního systému dřeva a naopak.
- **Teplota** - čím je teplota látky vyšší, tím je zpravidla viskozita menší.
- **Velikost molekul** látky a drobných částic v roztoku.






Mendelova

univerzita

v Brně

Látky mohou být rozpustné ve **vodě** nebo v **organických rozpouštědlech**.

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR

Techniky - CZ.1.07/2.2.00/28.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



lesnická

a dřevařská

škola

strana 13

IMPREGNACE DŘEVA

- **POŽADAVKY NA IMPREGNAČNÍ LÁTKY**
- Při hodnocení vlastností impregnačních látek se zabýváme tím, poskytuje-li látka dřevu potřebné vlastnosti, které záleží na následném použití dřeva.
- **Snížení rovnovážné vlhkosti dřeva** – látka reaguje s OH skupinami BS nebo je sama o sobě hydrofobní.
- **Fungicidní a insekticidní účinnost** – látka poskytuje určitou ochranu proti biologickým škůdcům.
- **Požární ochrana** – látka by neměla zvyšovat zápalnost a hořlavost dřeva.
- **Degradace dřeva** – látka by neměla degradovat strukturu BS.





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 14

IMPREGNACE DŘEVA

- **METODY IMPREGNACE DŘEVA**
- Impregnace podle hloubky průniku:
 - **povrchová** do 2 mm
 - **mělká** od 2 mm do 10 mm
 - **hluboká** 10 a více mm





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 15

IMPREGNACE DŘEVA

- **METODY IMPREGNACE DŘEVA**
- Podle vnějšího tlaku prostředí:
 - impregnace dřeva při normálních atmosférických podmínkách (máčecí vany)
 - impregnace při sníženém tlaku prostředí
 - impregnace při zvýšeném tlaku prostředí
 - kombinace





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

strana 16

IMPREGNACE DŘEVA

- Máčecí vana

Mendelova
univerzita
v Brně

Polák

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 17

IMPREGNACE DŘEVA

- Tlakové impregnační kotle v nerezavějícím provedení (vakuum/přetlak)

Mendelova
univerzita
v Brně

WTT

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 18

IMPREGNACE DŘEVA

- Impregnace dřeva při normálních atmosférických podmínkách (101,3kPa)
 - nátěr
 - postřik
 - krátký ponor
 - máčení
 - infúze
 - difúze (osmóza)

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 19

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IMPREGNACE DŘEVA

- IMPREGNACE DŘEVA PŘI ZMĚNĚNÉM TLAKU PROSTŘEDÍ
- Impregnace ve vakuu - ponoření za sníženého tlaku **20kPa**.
- Impregnace vlivem přetlaku - hloubková impregnace v případě zvýšení vnějšího tlaku na látku až **900kPa**.

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

strana 20

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IMPREGNACE DŘEVA

- IMPREGNACE DŘEVA PŘI ZMĚNĚNÉM TLAKU PROSTŘEDÍ
- Impregnace způsobem částečně nasycených buněk (podle Rütgerse) - tento způsob je založen na okamžitém vtlačování oleje do dřeva. Určité úspory impregnační látky je dosaženo tím, že tlak je přerušen ještě před úplným nasycením buněk.
- Impregnace čerstvého dřeva (podle Boucheriho) - impregnují se výřezy z čerstvě pokácených stromů v kůře z čela.

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

strana 21

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IMPREGNACE DŘEVA

- IMPREGNACE DŘEVA PŘI ZMĚNĚNÉM TLAKU PROSTŘEDÍ Impregnace podtlak – tlak (podle Bethela) – metoda plných buněk.

V první fázi je vytvořen **podtlak 20 kPa**, poté následuje plnění impregnační kotle při zachování vakua. V následující fázi se zvyšuje tlak na **900 kPa** za současného doplňování ohřátého impregnačního oleje. Po zrušení přetlaku se na závěr vytvoří **podtlak**, který slouží k odčerpání oleje z impregnační nádoby a kapek oleje z povrchu dřeva. **Spotřebuje se velké množství látky**, neboť jsou zaplněny všechny buněčné prostory a buněčná stěna je také dostatečně proimpregnována.

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

IMPREGNACE DŘEVA

• IMPREGNACE DŘEVA PŘI ZMĚNĚNÉM TLAKU PROSTŘEDÍ

Impregnace tlak – podtlak (podle Rüpinga –
 úsporná metoda) V první fázi se do tlakové
 impregnační nádoby se vhání vzduch až do
 vytvoření přetlaku. Při tom dochází ke
 stlačování vzduchu v buněčných prostorech.
 Ve druhé fázi je přetlak zvyšován za
 současného vhánění impregnačního oleje do
 prostoru a jeho vtlačování do dřeva. V další
 fázi se přetlak uvolní. Vzduch v buňkách
 začne zvětšovat svůj objem a zároveň začne
 ze dřeva vytlačovat přebytečný olej - úsporná
 metoda. V poslední fázi se vytvoří podtlak,
 kterým je odsávána přebytečná látka.


