

Základní škola, Bruntál Rýmařovská 15



Spojování dřeva - lepením

(druhy lepidel, složení, použití, namáhání lepených spojů, ...)

10.03. / 2012

Ing. Martin Greško

Historie lepení pevných materiálů

Používání lepidel sahá od počátku naší civilizace.

Egyptané – používali lepící hmoty na uměleckou ozdobu dřevěných výrobků (2 700 př. n. l.)

Babyloňané – spojovali kamenné stavby asfaltem (1 760 př. n. l.)

Římané – používali směs dehtu se včelím voskem na lepení části lodí (600 př. n. l.)

Středověk – se vyvinula výroba klihu ze zvířecích kostí na lepení dřeva a později přibíli další přírodní látky jako kalafuna, kaučuk, vaječný bílek, škrob a tvaroh (1 000 n. l.)

pozn. uvedené letopočty jsou orientační

Lepení dřevěných materiálů

Lepení - je technologie nerozebíratelného spojování pevných materiálů. Lepidla jsou materiály v kapalně někdy i pastovité a pevné formě.

Lepidlo – je látka, která umožňuje přilnutí povrchů pevných předmětů a tím jejich trvalého a pevného spojení. Lepidlo mezi materiály tvoří souvislou velmi tenkou vrstvičku.

Proces vytvrzování lepeného spoje urychluje teplo (odpařování vody, rozpouštědla a zahájení chemické reakce)

Využití: (dílny, modeláři, výroba DTD, dřevařský průmysl,...)

Rozdělení lepidel

(podle původu)

Z přírodních surovin

- Glutinové klihy (z kostí a kůže zvířat)
- Kaseinové klihy (z mléčných bílkovin – savčí mléko, získává se z odtučněného mléka)
- Albuminové klihy (z krve jatečných zvířat)

Rozdělení lepidel

(podle původu)

Z přírodních surovin

- Škrobová (škrob jako zásobní látka rostlin – brambory, pšenice, rýže, kukuřice)
- Rostlinné gummy - klovatiny (lepivé šťávy – pryskyřičné látky, vylučované jako ochrana stromů v důsledku poranění či stresu – Višeň, jižní Akáty, ...)
- Přírodní kaučuk (získává se ze stromu nazývaná „Kaučukovník brazilský“)
- Algináty (jsou škrobové látky z některých mořských řas)

Rozdělení lepidel

(podle původu)

Syntetická lepidla:

- **Dvousložková lepidla** – Močovinoformaldehydová (UF)
Melaminformaldehydová (MF)
Fenolformaldehydová (PF)
Epoxidová
- **Disperzní lepidla (vodou ředitelná)** – Polyvinylacetátová
Akrylátová
- **Termoplastická lepidla** – Akrylová
Vinylová

Rozdělení lepidel

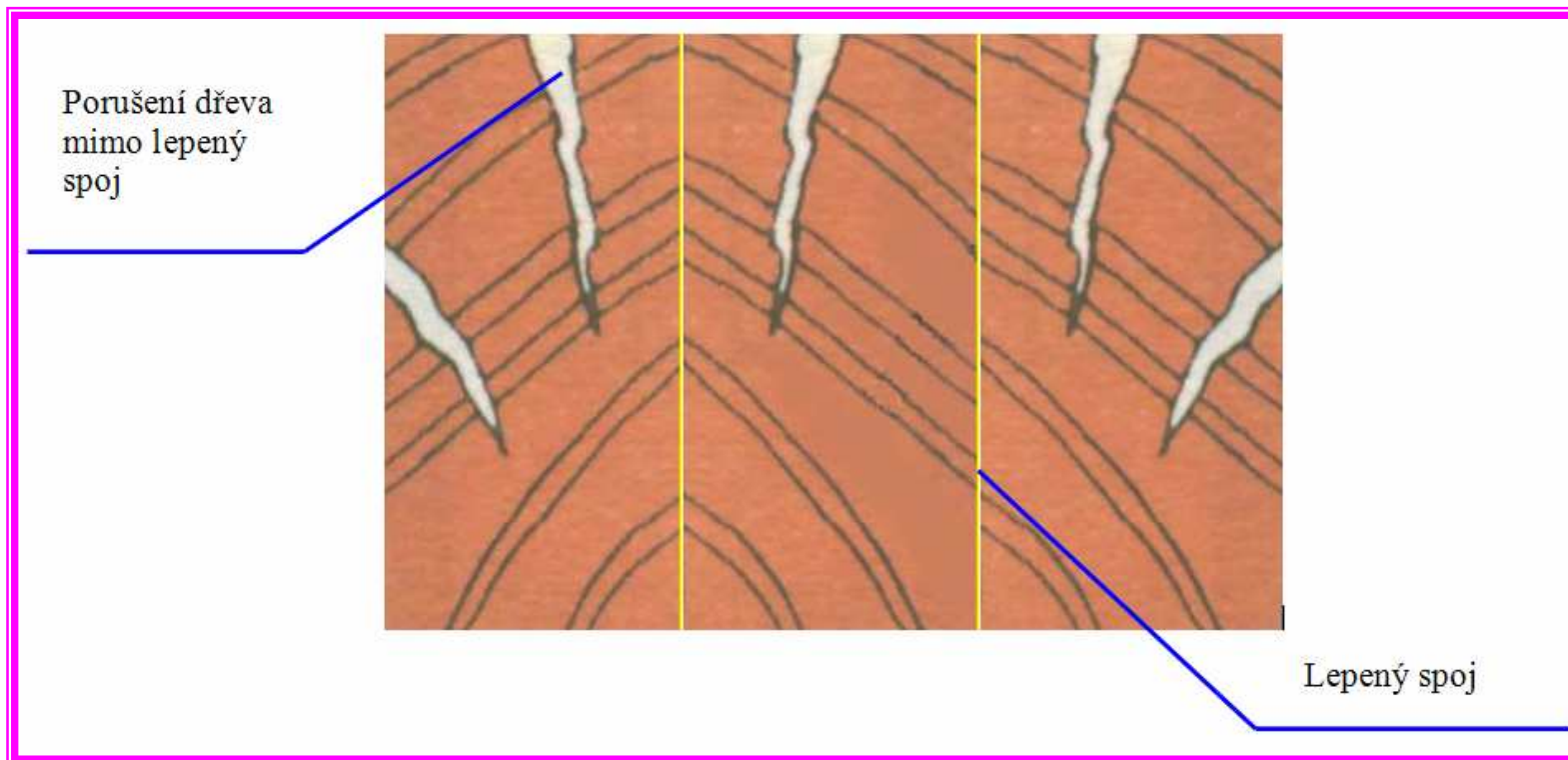
(podle původu)

Syntetická lepidla:

- **Roztoková lepidla** – Kaučuková
Chloroprénová
- **Tavná lepidla** – Polyuretanová
Polyamidová
Polyesterová
- **Lepivé tmely** – vytvrzují v silných vrstvách a používají se v překlenutí spáry mezi nerovnými a vzdálenými plochami

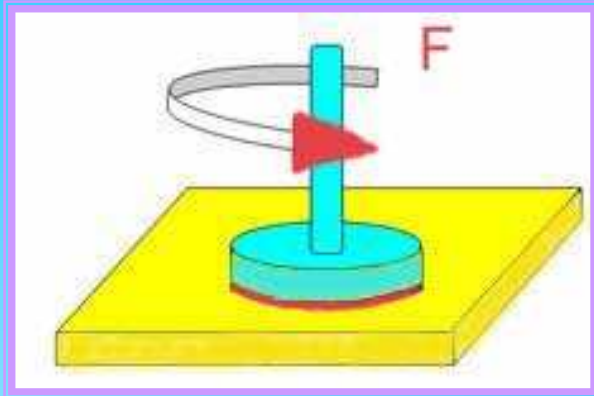
Pevnost lepeného spoje

Při lepení dřeva se vyžaduje, aby pevnost spoje dosahovala vyšších hodnot než pevnost vlastního lepeného materiálu, tzn. při namáhání lepeného spoje by se dřevo mělo oddělit mimo lepený spoj. (viz. obrázek č. 1)

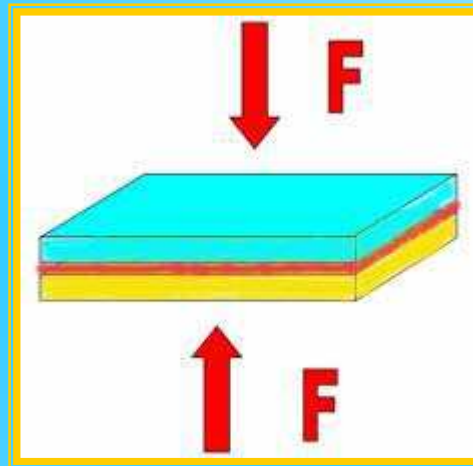


obr. č.1

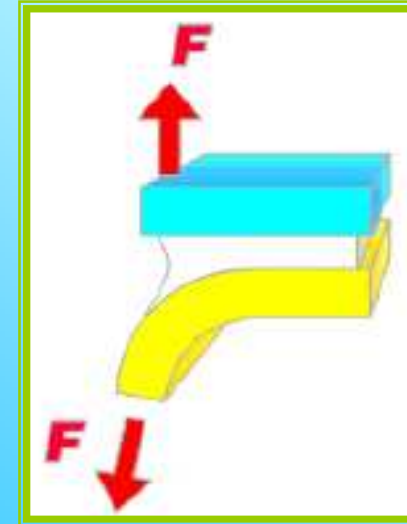
Druhy namáhání lepeného dřeva



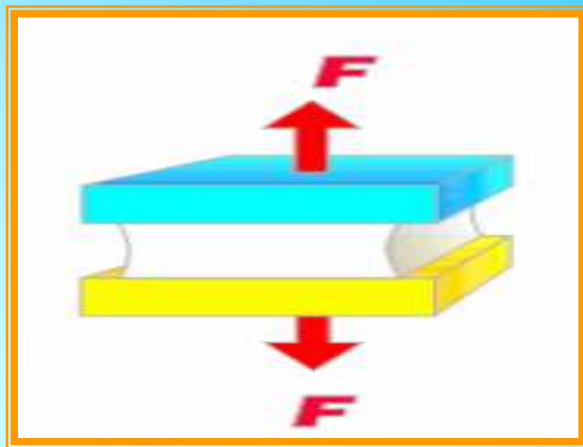
obr. č.2 Zatížení lepeného spoje v KRUTU



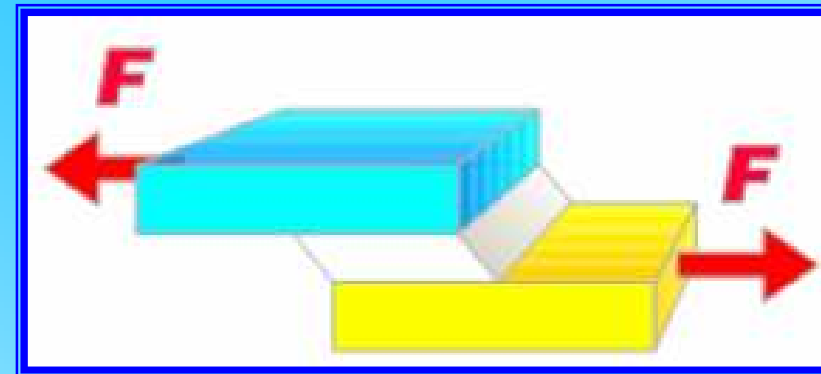
obr. č.3 Zatížení lepeného spoje v TLAKU



obr. č.4 Zatížení lepeného spoje ODLUPOVÁNÍM



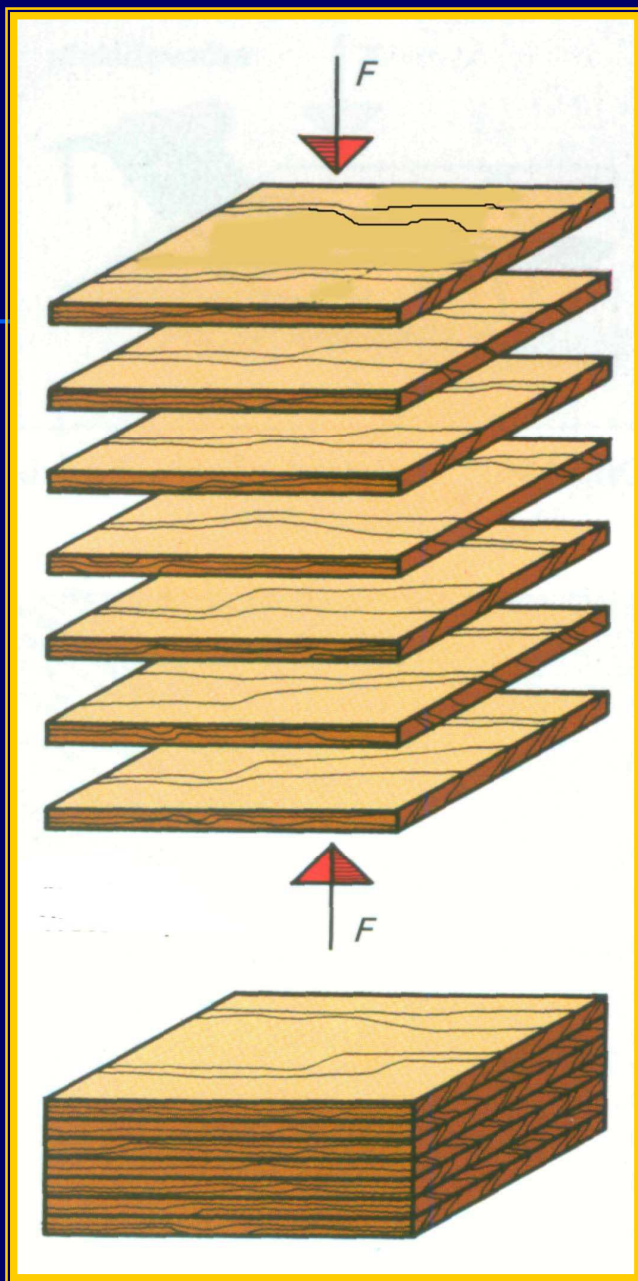
obr. č.5 Zatížení lepeného spoje v TAHU



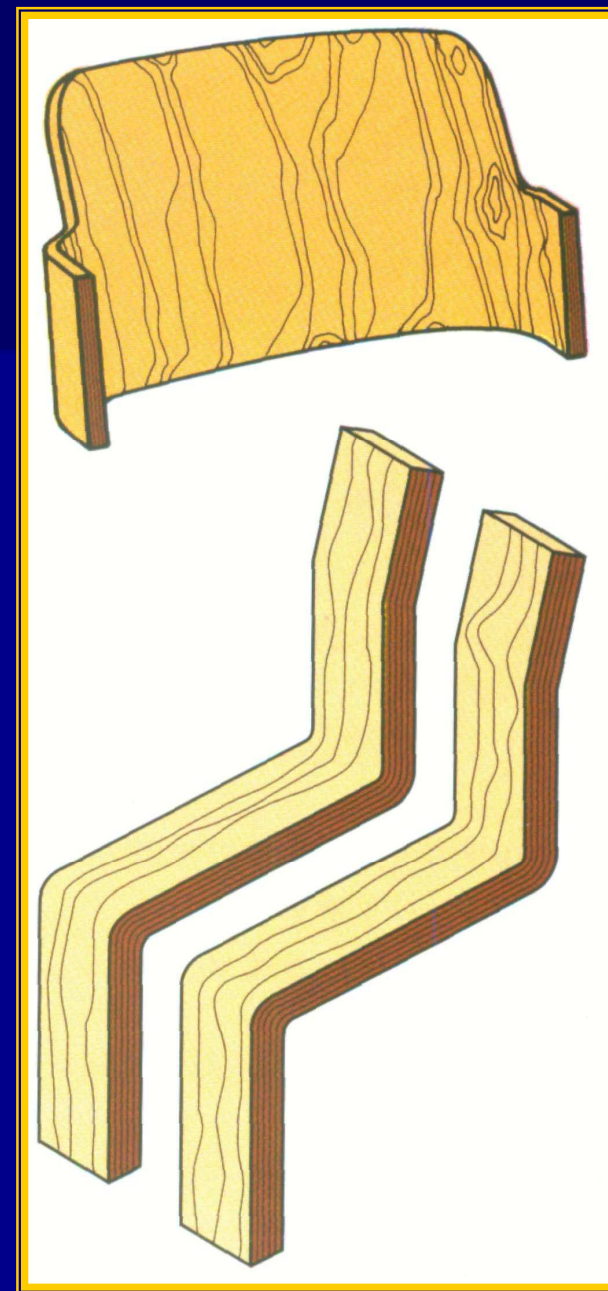
obr. č.6 Zatížení lepeného spoje ve SMYKU

Výhody lepení

- Lepení umožňuje spojovat různé materiály (dřevo, kov, sklo, plast, ...)
- Lze lepit materiály o různých tloušťkách
- Lepený spoj dosahuje vysoké pevnosti jak v tahu tak i ve smyku (obr. č. 5, 6)
- Lepené spoje lze povrchově upravovat nebo mohou zůstat průhledné
- Lepené spoje tlumí vibrace dřevěné konstrukce
- Lepením se vytvářejí pružné spoje
- Při použití vhodného lepidla jsou spoje odolné proti povětrnostním vlivům (sluneční záření, působení deště, částice unášené větrem...)
- Lepené spoje jsou odolné vůči vlhkosti a plísním
- Lepením lze dosáhnout vodotěsné nebo plynotěsné spoje
- Lepené spoje zvyšují tuhost dřevěného souboru, např. (lepené vrstvené dřevo, viz. obr. č. 7, 8)
- Při lepení nedochází k narušení dřevěného materiálu a tím materiál neztrácí pevnost



obr. č. 7 lepení vrstveného dřeva



obr. č. 8 tvarové díly lepeného dřeva

Nevýhody lepení

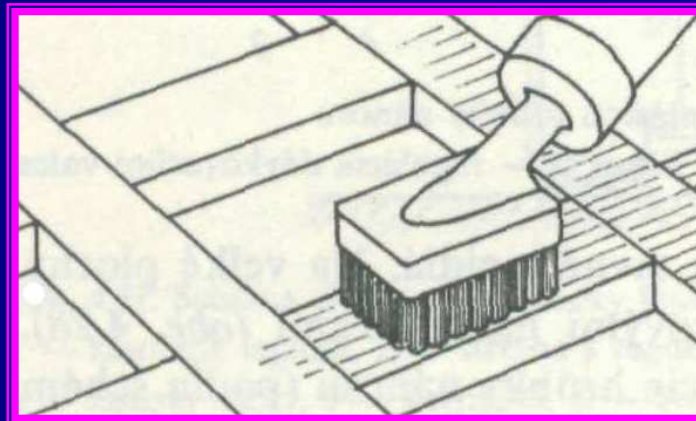
- Vysoké nároky na rovinnost a čistotu povrchu lepených materiálů
- Lepení vytváří nerozebíratelné spojení (při renovaci nelze spoj rozebrat)
- Lepené spoje jsou málo odolné vůči vyšším teplotám
- Životnost lepících směsí je časově omezena
- Lepené spoje jsou málo odolné na namáhání v odlupování (obr. č. 4)
- Nutnost vytvrzování lepeného spoje, aby dosáhl maximální pevnosti
- Náročnost na vybavení v průmyslovém měřítku (nanášecí zařízení, přípravky, lisy, ...)

Způsoby nanášení lepících hmot

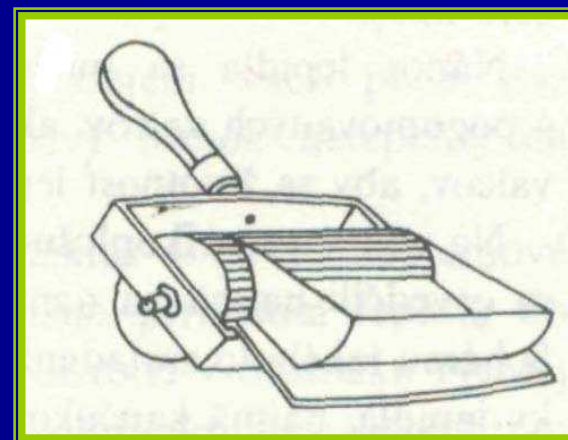
obr. č.9 Pomocí štětce



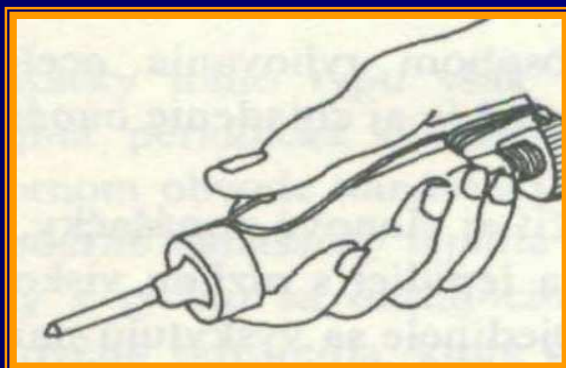
obr. č.10 Pomocí plnicího kartáče



obr. č.12 Válečková nanášečka



obr. č.11 Prstová nanášečka pro nános do otvorů



Použití lepidel (dřevařský průmysl)

Stavebně truhlářská výroba – (výroba oken, dveří, schodů, lepení dřevěných nosníků – střešních trámů, ...)

Výroba konstrukčních desek – (výroba dřevotřískových, dřevovláknitých desek – MDF, sololit, sololak, hobra, výroba překližek, laťovek,

Nábytkářská výroba – (výroba kuchyňského, úložného - skříňového, stolového, sedacího, lůžkového a koupelnového nábytku)

Výroba sport. náčiní – (výroba lyží, hokejek, vybavení tělocvičen, ...)

Výroba hudebních nástrojů – (výr. houslí, violoncell, kytar, klavírů, ...)

Zajímavost

(lepení houslí – tajemství Cremonských mistrů) (Stradivari, Amati, Guarneri)

Antonio Stradivari, který vyráběl housle, znal zvláštní proces lepení ušlechtilého dřeva. Jeho princip byl zapomenut a nebylo jej možné zjistit do dnešních dnů.

Za celý svůj život vytvořil Stradivari celkem asi 1100 houslí, viol, violoncell a kontrabasů. Do dneška se zachovalo přibližně 650 nástrojů.

Stradivariho nástroje se těší neobyčejné popularitě a prodávají se za extrémně vysoké ceny. Na newyorské aukci v květnu 2006 se prodaly housle „*Hammer Stradivarius*“ za rekordní cenu v přepočtu přes 70 miliónů korun.

Použitá literatura:

- 1. LIPTÁKOVÁ, E. – SEDLIAČIK, M: *Chémia a aplikácia pomocných látok v drevárskom priemysle*, 1. vyd. ALFA, 1989, Bratislava, ISBN 80-05-00116-9
- 2. NUTSCH, Wolfgang a kolektiv. *Průručka pro trubláře*. Český překlad 16. něm. vyd. Praha: Sobotáles, 1999, ISBN 80–85920–60–3.

Internetové odkazy:

Dostupné na World Wide Web:

http://cs.wikipedia.org/wiki/Antonio_Stradivari

Dostupné na World Wide Web:

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Lepen%C3%AD>

Metodický list

Žáci shlédnou prezentaci, která žáky seznamuje se základy lepení dřevěných materiálů.

Vyučující seznámí žáky se základním rozdělením lepidel používaných v dřevařském průmyslu a také jaké výhody a nevýhody spojené s lepením vznikají.

Dále vyučující žákům vysvětlí jaké druhy namáhání vznikají u lepených spojů pomocí grafického vyobrazení včetně s popisem působících sil.

V závěru prezentace vyučující vysvětlí způsoby nanášení lepidel a také konkrétní využití v praxi.

Cílem prezentace je žáky seznámit s problematikou lepení, použitými materiály spojené s výrobou lepidel a také technickými požadavky a nároky na lepení.

Základní škola, Bruntál Rýmařovská 15



Děkuji za pozornost

10.03. / 2012

Ing. Martin Greško