

The background of the slide is a close-up, microscopic view of a textured surface, likely skin or parchment. It shows a dense pattern of irregular, rounded, and slightly raised cells or fibers, creating a complex, organic texture. The color is a warm, light beige or cream, with subtle variations in tone across the surface.

Vlastnosti a testování usní a pergamenů

Vlastnosti usní a pergamenů

- Přirozené vlastnosti – souhrn vlastností které vyplývají z celkového stavu usně. Zjišťují se zrakem a hmatem – plocha, tloušťka, plnost, barevnost
- Chemické a fyzikálně chemické (chemické složení, obsah vlhkosti, obsah popela, obsah tuku, obsah látek vyloužitelných vodou, pH)
- Fyzikálně mechanické (pevnost v tahu, tažnost, pevnost v roztržení štěrbiny, pevnost v dvojohybu)
- Hygienické (sorpce a desorpce vodních par, propustnost pro plyny a páry, porozita)
- Vlastnosti povrchové úpravy (otěr, stálost na umělém světle, odolnost vůči ohybu)

Určení druhu zvířete

- Vizuálně
- Analýza DNA extrahované z kůže

Určení typu činění

- Vizuálně
- Popel
- Chemické jednoduché testy
- Analytické instrumentální metody –
atomová adsorpce, rentgenová fluorescenční
spektroskopie, kapalinová chromatografie

Určení stupně poškození

- Senzoricky- barva, omak, vůně
- Teplota smrštění
- pH – vodný extrakt, dotyková elektroda
- Obsah síranů – gravimetricky, iontově selektivní elektroda, chromatografie
- Obsah tuků – extrakce organickými rozpouštědly, plynová chromatografie/hmotová spektrometrie
- Obsah vlhkosti – sušení při 102 °C

Vhodné analytické metody pro sledování degradace kolagenu

- **Chromatografické metody**

- Aminokyselinová analýza – HPLC – bazické a kyselé aminokyseliny
- Gelová permeační chromatografie
- GC-MS – rozkladné produkty kolagenu

- **Elektromigrační separační metody**

- 2D elektroforéza – změny v izoelektrickém bodě a molekulové hmotnosti kolagenu

- **Metody termické analýzy**

- Termická mikroskopie – teplota smrštění
- DSC – teplo a denaturace a změna entalpie
- Další – TA,DTA,DTMA (dynamická termomechanická analýza)

- **Spektroskopické metody**

- FTIR spektroskopie – změny konformace sekundární struktury kolagenu
- FT Ramanova spektroskopie – sekundární uspořádání kolagenového řetězce
- Kolorimetrie – změna barevnosti
- EPR spektroskopie - spektroskopie elektronové paramagnetické rezonance – sledování vzniku, reakcí a rozpadu volných radikálů
- NMR spektroskopie - změny aminokyselin

- **Elektronová mikroskopie**

- SEM – skenovací elektronová
- TEM – transmisní elektronová mikroskopie

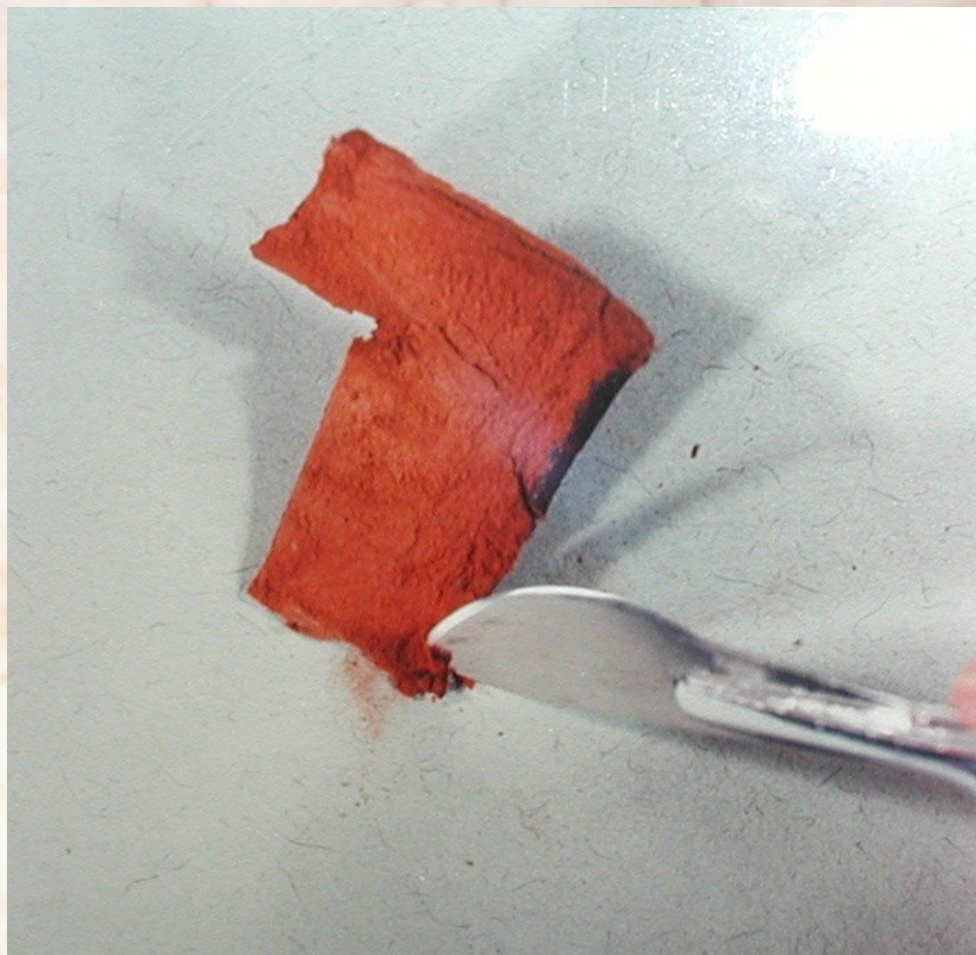
Vhodné analytické metody

- FTIR spektroskopie – infračervená mikrospektroskopie s Fourierovou transformací – konformační změny sekundární struktury kolagenu
- Aminokyselinová analýza – HPLC chromatografie – změny v primární struktuře kolagenu
- EPR spektroskopie – spektroskopie elektronové paramagnetické rezonance – sledování vzniku, reakcí a rozpadu volných radikálů
- **Skenovací elektronová mikroskopie s EDS analýzou – morfologické změny struktury**
- SDS-PAGE elektroforéza – změna polymeračního stupně kolagenu
- **Termická mikroskopie**

Odhad soudružnosti vláken

- ENVIRONMENT Leather Project 1993-1996
- J.Odvárková, M.Součková, A.Orlita, J.Vaculík: Metodické pokyny ke konzervaci usňových nebo pergamenových knižních vazeb a ostatních sbírkových předmětů vyrobených z kůže a pergamenu, 1999

Odhad soudržnosti vláken



Odhad soudržnosti vláken

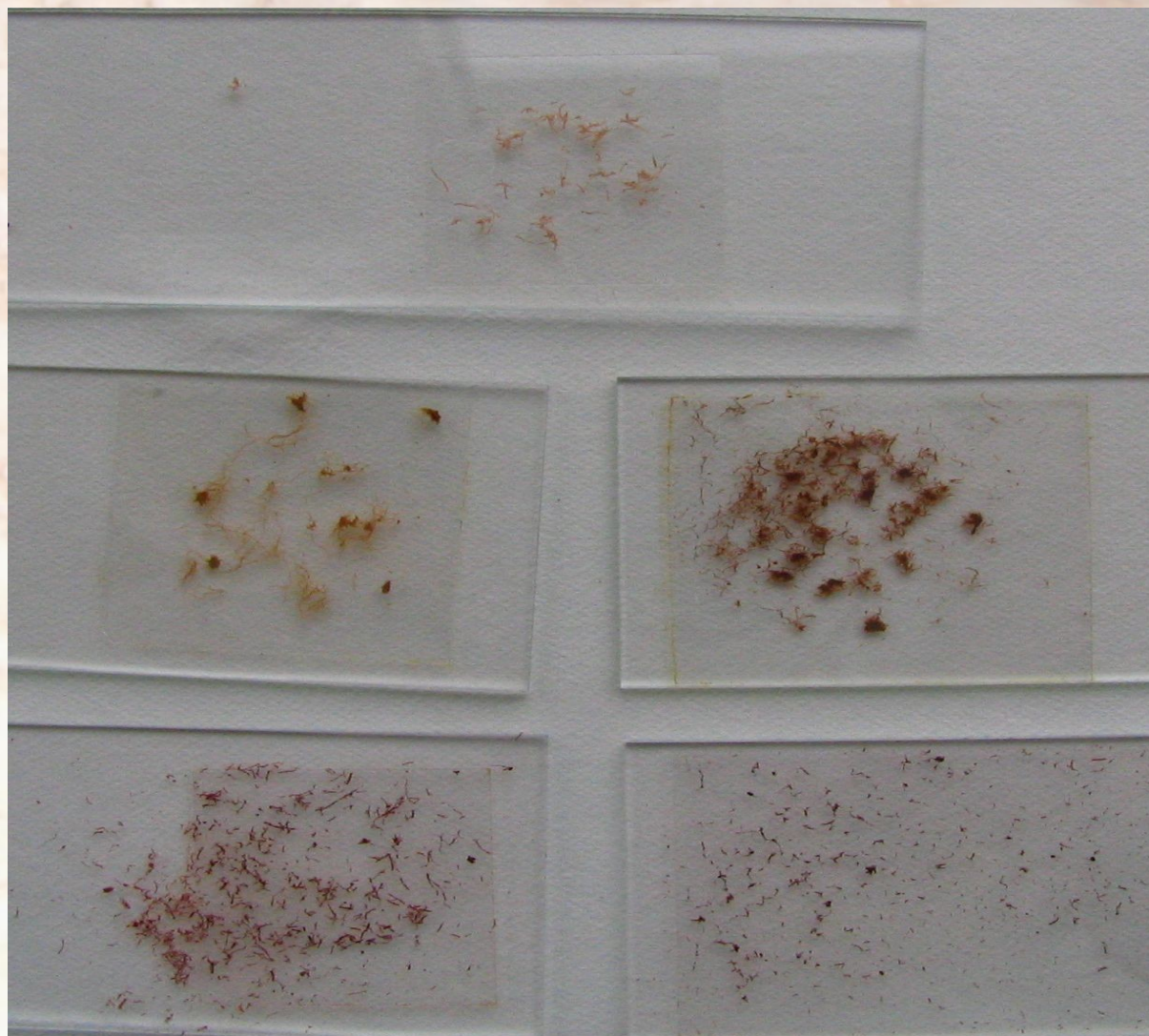


Vysoká soudržnost vláken

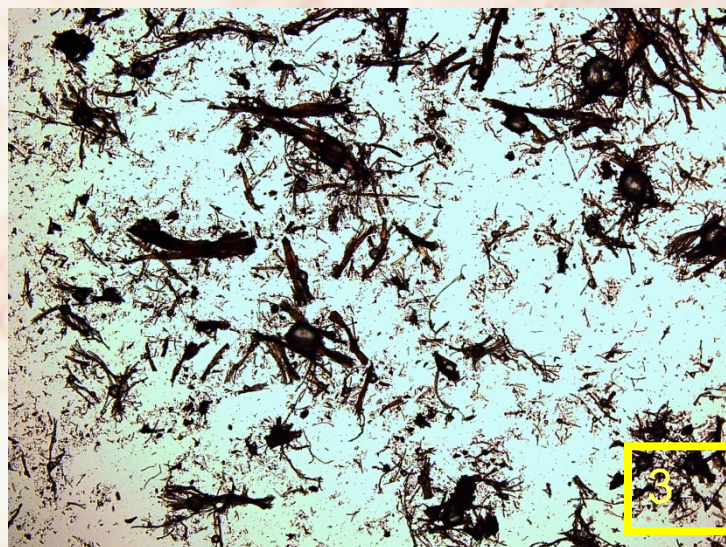


Vlákná nesoudržná,
vysoká práškovitost

Odhad soudržnosti vláken



Odhad soudržnosti vláken



Teplota smrštění

$$T_s = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_1 X_2 X_3 X_4$$

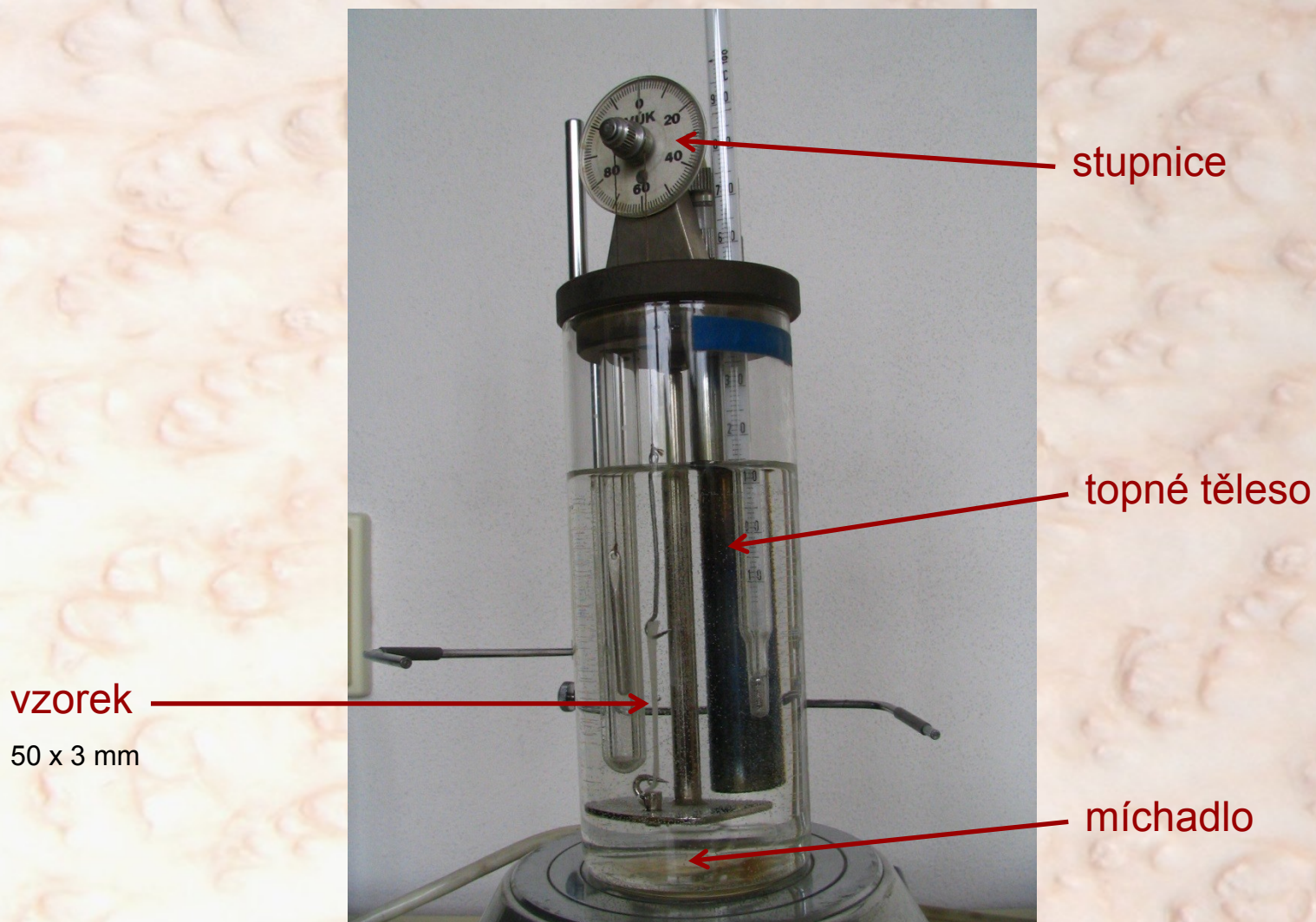
X_1 B/A poměr bazických a kyselých aminokyselin

X_2 % monomerů taninu

X_3 % rozpustných síranů

X_4 koncentrace H^+

Teplota smrštění ČSN 79 38 41

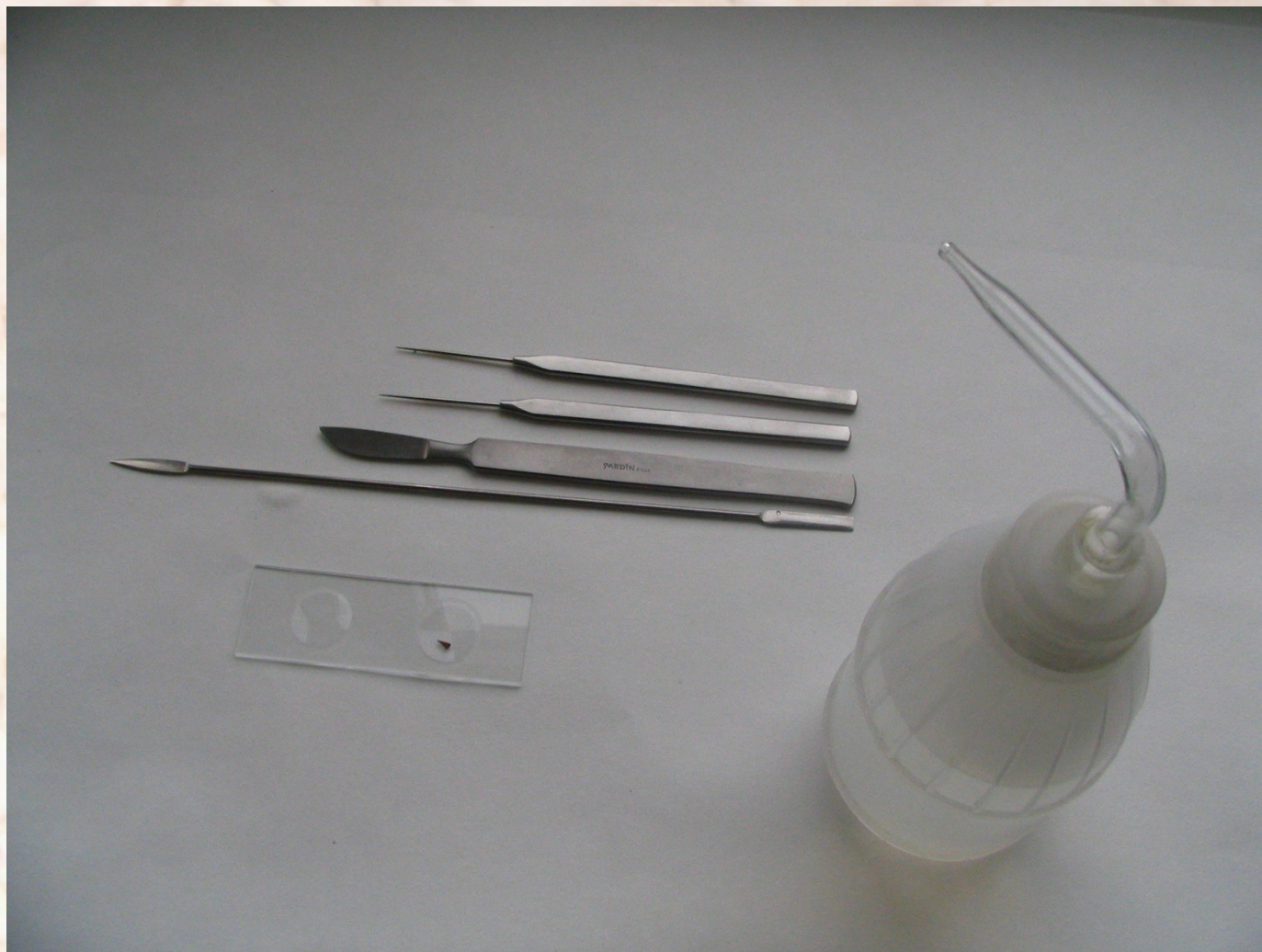


Mikroskopické stanovení teploty smrštění

- Sborník X.seminář restaurátorů a historiků Litomyšl 1997, M.Součková: Teplota smrštění



Mikroskopické stanovení teploty smrštění



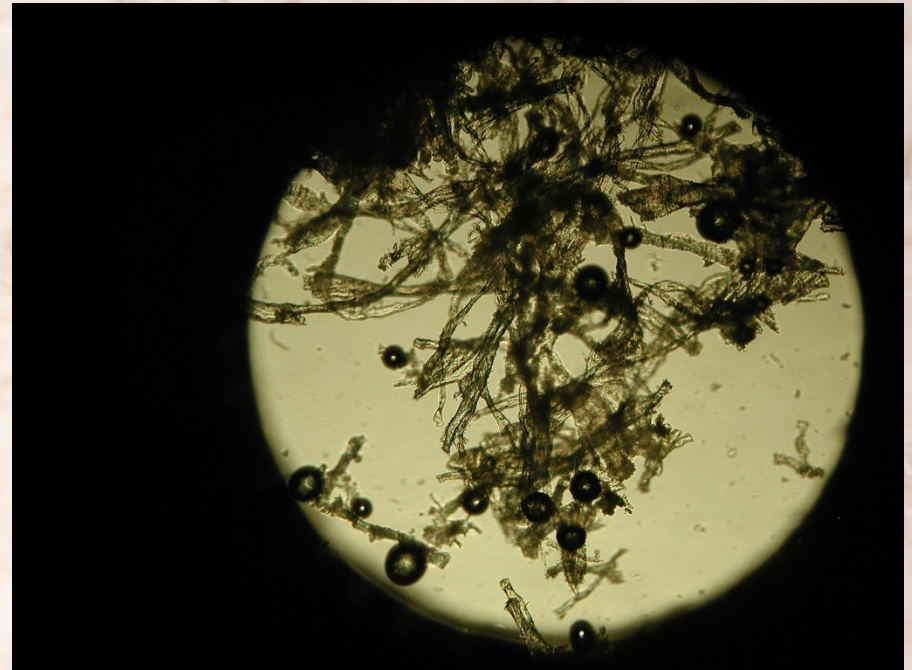
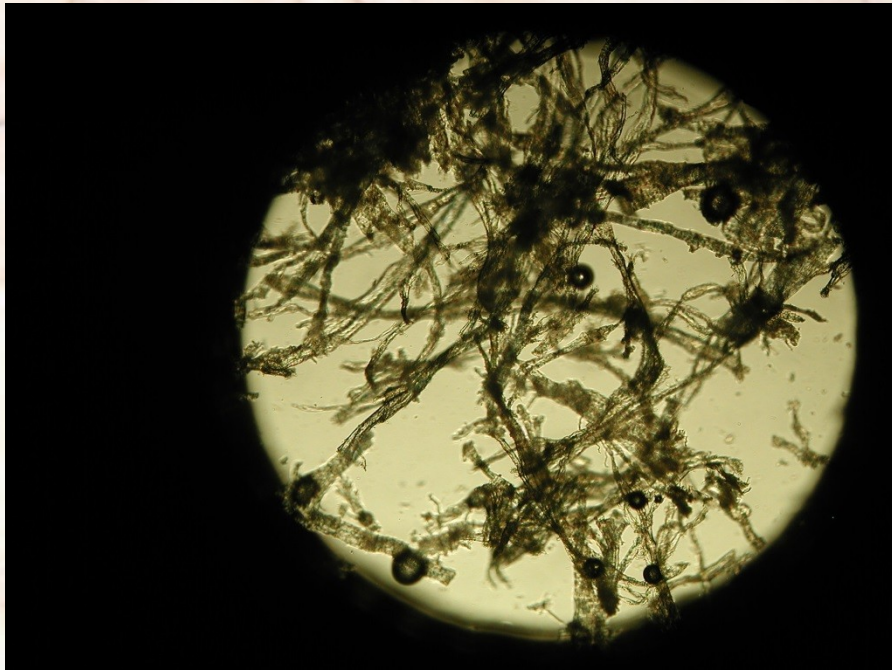
Průběh smršťování vláken

- **A:** Smršťovací aktivita je pozorována v jednotlivých vláknech.
- **B:** Smršťovací aktivita v jednom vláknu je bezprostředně následována smršťovací aktivitou v druhém vláknu.
- **C:** Nejméně dvě vlákna prokazují smršťovací aktivitu souběžně. Počáteční teplota tohoto intervalu je označována jako teplota smrštění T_s , interval smrštění $\Delta T = T_e - T_s$, kde T_e je konečná teplota intervalu C

Ideální průběh smršťování

- nulová aktivita
- A1
- B1
- C
- B2
- A2
- kompletní smrštění

Mikroskopické stanovení teploty smrštění



Konzervace usňových a pergamenových knižních vazeb

Cíl konzervačního zásahu

Zpomalit procesy stárnutí bez omezení funkční a estetické hodnoty předmětu

Konzervace do roku 1979

- Předčištění vazby mechanické nebo i chemické (pěna vodného roztoku detergentu)
- Tukování tukovacími pastami (stará pasta – stolní olej, včelí a karnaubský vosk, borax, NaOH; nová pasta – lanolin, včelí vosk, cedrový olej, hexan)

60.léta 20.století

- Konzervace a dezinfekce beta-naftolem
- Někdy i thymol, Azur, chloroform, kyselina šťavelová, konzervační pasta

Výzkum konzervace tříslučiněných vazebních usní

- „Technologický předpis pro konzervaci tříslučiněných vazebních usní, zejména z období 17. až 18. století“ v roce 1979
- Mechanické čištění a posouzení vzhledu vazby
- Chemické čištění 1%ním vodným roztokem Flavolu OMK
- Stanovení základních charakteristik usně (plocha, pH povrchu, schopnost sání)
- Blokování vodnými roztoky 8% fluoridu draselného a 12% hydrouhličitanu draselného
- Tukování – „Směs podle Britského muzea“ nebo „Směs VUK“.

Výzkum konzervace bílých vazebních usní a pergamenů

- „Technologický předpis pro konzervaci bílých vazebních usní a pergamenů zejména z období 16. a 17. století “ -1986
- Mechanické čištění
- Chemické čištění směsí 80% isopropanolu a 20% destilované vody
- Měření pH
- Neutralizace a dočinění kyselým uhličitánem sodným a formaldehydem v isopropylalkoholu
- Tukování – směs silikonového oleje, klihárenského tuku a vosku E v chloroformu

Inovace konzervačních postupů

- Odlišné složení konzervačních činidel – 1993
- Chemické čištění 1% Flavolem OMK
- Neutralizace a dočínění – Ebotan DA a Novaltan PF v etylalkoholu
- Tukování - linární alfaolefin 20-24 ve směsi cyklohexanu a etylalkoholu.

Kontrola stavu nakonzervovaných vazeb

Národní knihovna 1979-1990

Nakonzervováno

Cca 1700 tříslučiněných vazebních usní

Cca 800 vazebních pergamenů a bílých
vazebních usní

Kontrola stavu nakonzervovaných vazeb

1994 kontrola stavu:

- Skvrny na usni
- Lepivost povrchu
- Zkřehlá useň a praskliny v oblasti hran, hřbetní drážky, hřbetu, výzdoby mramorováním a stříkáním

Kontrola stavu nakonzervovaných vazeb

62% kontrolovaných svazků – dobrý stav

Usně bez zdobení – u 89% bez negativních změn

Mramorované/stříkané usně

- 33% bez negativní změny
- 28% potlačeno zdobení bez dalších negativních důsledků
- 12% křehnutí hned po konzervaci
- 23% křehnutí po 13 letech při kontrole

- „Metodický pokyn ke konzervaci usňových nebo pergamenových knižních vazeb a ostatních sbírkových předmětů vyrobených z kůže a pergamenu“ – 1999
- Mechanické čištění
- Popis a odhad stupně degradace materiálu
- Chemické čištění
- Tukování

Konzervace podle „Metodických pokynů“

- Mechanické očištění
- Popis předmětu
- Fotografická dokumentace

Konzervace podle „Metodických pokynů“

- Odhad stupně degradace

Měření pH

Odhad soudržnosti vláken

Teplota smrštění

Konzervace podle „Metodických pokynů“

- Chemické čištění
- Tukování

Ošetření předmětů z tříslučiněných usní
s mírně degradovanou strukturou materiálu

Charakteristika konzervovaného materiálu

- pH vyšší než 4
- soudružnost vláken ve třídě 1-2
- teplota smrštění vyšší než 45 °C

Ošetření předmětů z trísločiněných usní s mírně degradovanou strukturou materiálu

- **Chemické čištění** pěnou 1% Alvolu ve vodě

- **Tukování** za mokra

Doporučované přípravky

Tukovací směs VUK

- Dotukování

Ošetření předmětů z tříslučiněných usní ve vyšším stupni degradace, z bílých vazebních usní a z pergamenů

- **Charakteristika konzervovaného tříslučiněného materiálu**
- pH nižší než 4
- soudružnost vláken ve třídě 3
- teplota smrštění pod 45 °C

Ošetření předmětů z třísložiněných usní ve vyšším stupni degradace, z bílých vazebních usní a z pergamenů

- **Chemické čištění** 80%-90%ní vodným roztokem isopropylalkoholu
- **Tukování**

bílé vazební usně a pergameny

Tukovací směs pro bílé vazební usně a pergameny

třískložiněné usně

Tukovací směs podle britského muzea modifikovaná

Tukovací směs VUK

Konsolidace kůže

- Klucel G – 1-2% roztok v etanolu nebo izopropylalkoholu
- SC6000, Klucel G, 2% etanol (1:1:1)

Odkazy na video – konzervace usňových knižních vazeb

- <https://www.youtube.com/watch?v=85SgJz9vf2E>
- <https://leatherworking.wonderhowto.com/how-to/apply-leather-dressing-dry-leather-bound-book-217783/>

Poznámky:

- Pracovat v rukavicích
- Konzervační činidlo nanášet v menším množství – raději opakovaně - více slabších vrstev než jeden silný nános činidla

Skladování sbírkových předmětů z usní a pergamenů

Teplota

Vyvolává oxidaci a urychluje hydrolýzu kolagenních materiálů.

12-20 °C, optimum 12-18 °C

Skladování sbírkových předmětů z usní a pergamenů

Vlhkost

Nízká vlhkost – křehnutí a praskání

Vysoká vlhkost – biologická degradace (růst mikroorganismů)

Rychlé změny vlhkosti – mechanické poškození

40-60 % RV, optimum 50-55%, **konstantní**

Skladování sbírkových předmětů z usní a pergamenů

Světlo

Vyloučit UV složky (150-380 nm)

Maximální přípustné osvětlení

Pro nebarvené usně a pergameny -
50-200 luxů

Barvené usně, iluminace a etnografické
sbírky –

50 luxů

Polutanty z vnějších zdrojů nacházející se uvnitř budovy

Zdroj: Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments, C.M.Grzywacz, Getty Conservation Institut

Polutant	Navrhovaný limit		Srovnávací hodnoty		Doporučení WHO
	$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$		$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$		$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
	Citlivé materiály	Ostatní	Přirozená hladina v ovzduší	Město	
NO ₂	< 0,1 – 5	3,8 – 19,1	0,4 – 9,3	19,1-90	199 (1hod) 40,2 (celoročně)
SO ₂	< 0,11 – 1,1	1,1 – 5,3	2,7 - 37	5,3 - 251	506 (10 min) 50,6(celoročně)
O ₃	< 0,1	1 - 10	2 - 200	130 - 290	60 (8 hod)

Měření polutantů v budovách NK ČR v Praze

Polutant		Navrhovaný limit	Naměřené průměrné hodnoty SVÚOM				
			μg.m ⁻³				
			Citlivé materiály	Ostatní	K trez3	K baroko	H dep
NO2	Minim.	< 0,1	3,8	3,4	14,5	3, 4	
	Maxim.	5	19,1	13,5	20,7	10,6	
SO2	Minim.	< 0,11	1,1	1,3	0,9	0,6	
	Maxim.	1,1	5,3	11,1	14,1	14,9	

Skladování sbírkových předmětů z usní a pergamenů

- Prach

Nebezpečí mikrobiálního a chemického poškození.

Mechanické čištění kolagenních materiálů ve vyšším degradačním stupni je často poškozující.

Maximálně omezit vnikání prachu do depozitářů - omezení vstupu, prachotěsnost, klimatizace s filtry