

# ÚDRŽBA TEXTILÍ

## 10 Restaurování textilií





**Ecce Homo, Elías García Martínez (19. stol.), Borja, Španělsko  
Srpen 2012 – „restaurační“ zásah 81leté Cecilie Giménezové.**

[https://es.wikipedia.org/wiki/Ecce\\_Homo\\_\(El%C3%ADas\\_Garc%C3%ADa\\_Mart%C3%ADnez\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ecce_Homo_(El%C3%ADas_Garc%C3%ADa_Mart%C3%ADnez))

# Restaurování

Historické památky každé země připomínají její civilizační vyspělost kulturu, která je předávána z generace na generaci.

## Péče o historické památky

- 1) **Konzervace** – zafixování stávajícího stavu
- 2) **Restaurování** – obnova původního stavu
- 3) **Replika** – zhotovení kopie



# Postupy při restaurování textilií

**Průzkum předmětu** – původ, aktuální stav, materiálové složení, použité látky (barviva apod.)

**Restaurování (konzervace)** – dle druhu, stáří a zachovalosti předmětu



# Průzkum předmětu

**Je třeba určit původ, stáří, materiálové složení předmětu, technologii jeho výroby – nutná multidisciplinární spolupráce (historik, chemik, přírodovědec...)**

- Popis stavu, stáří textilie a jejího poškození, průzkum předchozích zásahů
- Určení typu textilních vláken
- Průzkum původní technologie
- Určení barevnosti textilie, analýza barviv

# Popis stavu textilie

- **Vizuální průzkum za použití lupy, případně mikroskopu (zjištění vad a vzhledových odchylek)**
- **Průzkum biologického napadení: vizuálně – napadení textilie hmyzem, mikrobiologickou analýzou pomocí stěrů**
- **Průzkum předchozích zásahů – někdy lze poznat pouhým okem, lupou nebo mikroskopicky. Pokud je artefakt předmětem podrobných analýz (např. karbonová metoda určení stáří), je vhodné tomuto průzkumu věnovat zvláštní pozornost (viz případ Turínského plátna)**

# Výskyt textilií v muzejních fondech

**oděvy,**

**bytové textilie (potahy, závěsy...),**

**koberce,**

**krajky,**

**malířská plátna,**

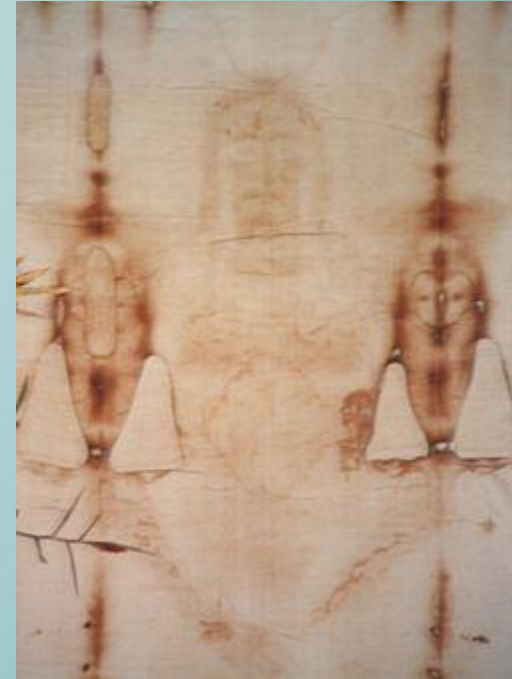
**knižní plátna,**

**lodní plachty,**

**pohřební textilie**

# Případ Turínského plátna

**V roce 1988** zkoumaly 3 týmy z univerzit v Oxfordu, Curychu a Tusconu radiokarbonovou metodou odstřižený vzorek tzv. Turínského plátna. Vzorek o velikosti 1 x 7 cm byl rozdělen na tři díly a odeslán na výše zmíněná pracoviště. Ta došla k závěru, že látka byla s 95% přesností zhotovena kolem roku 1325 s přesností 65 let. V souvislosti s tím, že první historicky doložené vystavení plátna se konalo roku 1389, **vedl výzkum k domněnce že plátno je církevním padělkem.**





# Případ Turínského plátna

- **Výzkum roku 2000** potvrdil, že textilie byla ve středověku opravována a zejména na okrajích záplatována, restaurátoři v této souvislosti vyjádřili **pochybnosti o vzorku použitém v roce 1988**

**V roce 2005** publikoval R. Rogers výsledky analýzy zbytku vzorku z roku 1988. Vzorek obsahoval mořené barvivo a vlákna vlny spletená se lnem, přičemž len v záplatě je z jiné doby než len ve zbytku plátna. Rozdíl ve stáří vláken záplaty a plátna následně potvrdil i výzkumný tým Spolkového vysokého učení technického v Curychu, který prováděl analýzu metodou ultrafialové fluorescence.

Několik současných výzkumných pracovníků se přiklání k názoru, že uhlík instrukturovaný ve vzorku z roku 1988 pochází z požáru v roce 1532, a odebíraný vzorek pocházel ze záplaty již bylo plátno po požáru vyspraveno.

**Dokument:** Turínské plátno: Nové důkazy

# Určení stáří předmětu – radiokarbonové metody

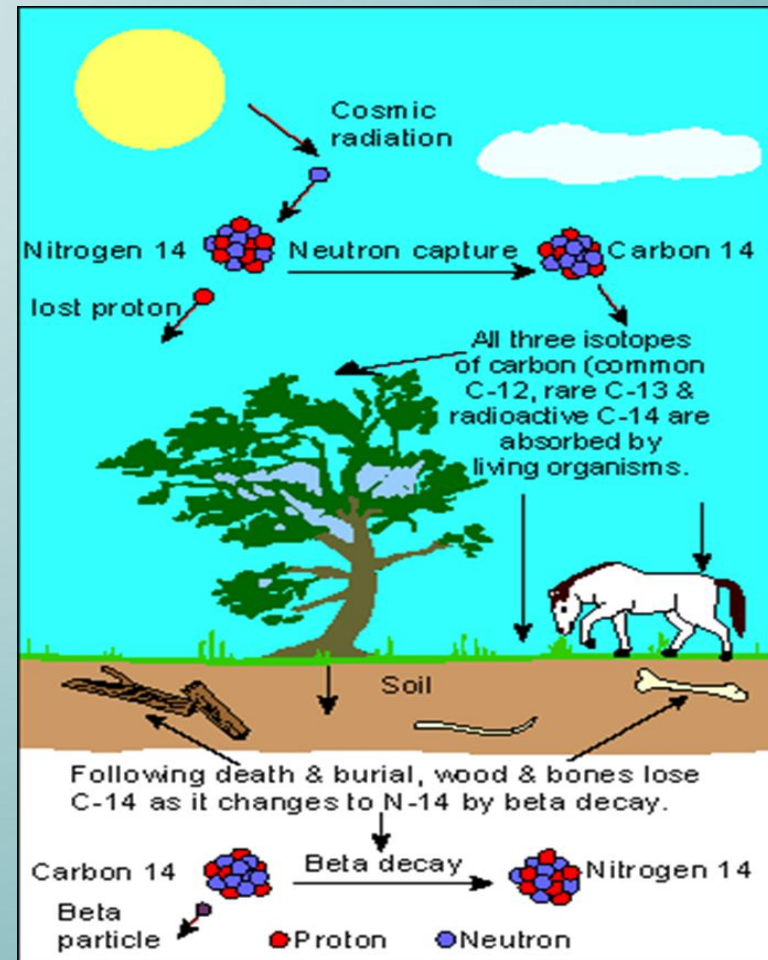
## Konvenční datování

Počítá rozpad částic, který proběhl za určitý čas. Rychlost rozpadu je přímo úměrná konc. zbývajícího  $^{14}\text{C}$  ve vzorku – můžeme spočítat radiokarbonový věk. Poločas rozpadu  $^{14}\text{C}$  je 5730 let.

## AMS (accelerator mass spectrometry)

Metoda založená na přímém počítání  $^{14}\text{C}$  atomů ve vzorku. Nejdříve separuje  $^{14}\text{C}$  od  $^{14}\text{N}$ , pak se zničí ostatní isotopy uhlíku, zůstane jen  $^{14}\text{C}$ .

Využití AMS – určení stáří středověkých relikvií – roucha a polštář sv. Františka z Assisy (Fedi, M.E. et al., Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, B 266 (2008) 2251-2254)



# Určení typů textilních vláken

Určení materiálového složení textilie před jeho restaurováním je nezbytné.

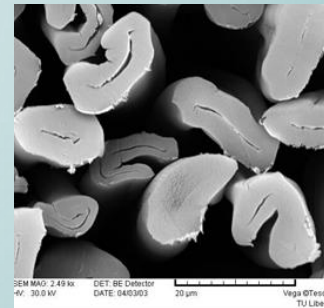
Vedle optické mikroskopie se používají metody SEM /EDS (rastrovací elektronová mikroskopie/Elektronová difrakce), FTIR analýza.

Současnými metodami analýzy je možné zjistit nejen složení ale i případné poškození vláken (koroze, degradace).

# SEM/EDS analýza

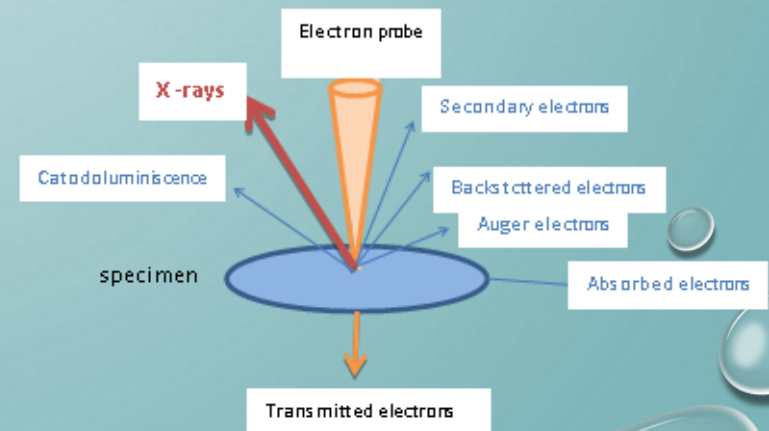
## SEM (scanning electron microscopy)

Poskytuje informace o povrchu vzorků



## EDS (electron diffraction microscopy)

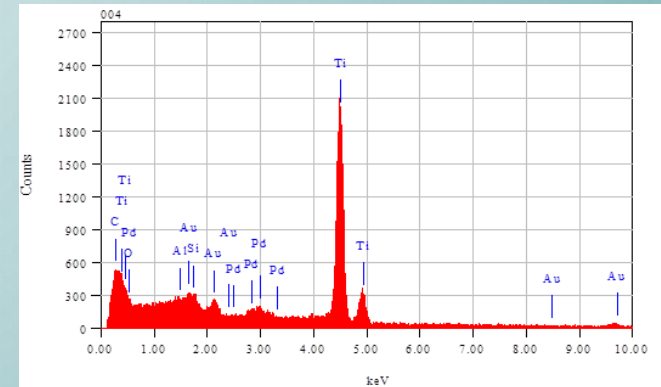
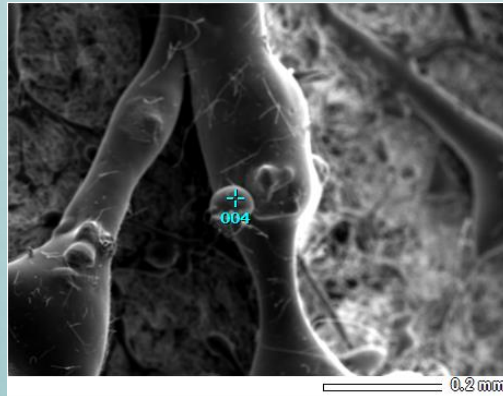
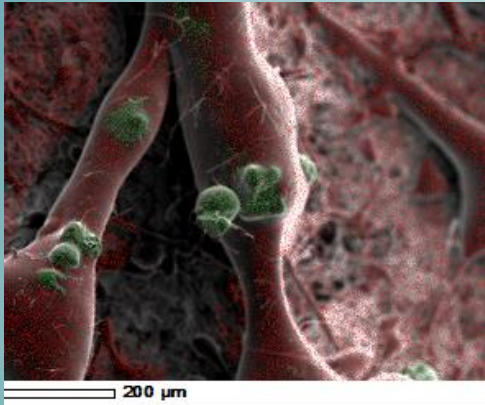
Akcelerovaný proud elektronů působí na vzorek, dochází k emisi RTG záření z místa dopadu proudu, energie RTG záření je odlišná pro každý prvek, což umožňuje jeho určení.



# SEM/EDS analýza

## EDS (electron difraction microscopy)

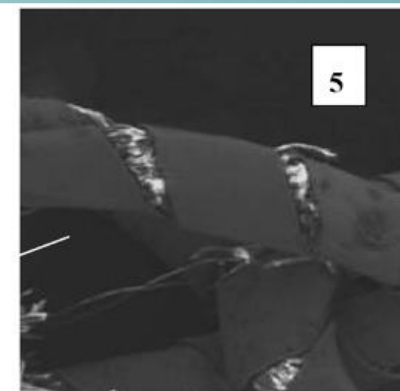
Metoda je hojně využívána zejména k detekci kovů (analýza titanu na násl. obrázcích) a to jak v průmyslu tak i v restaurování textilií.



## Ukázka identifikace kovových vláken ve vyšívané textilií

Práce kolektivu z univerzity Záhřeb

*Režic, I. – Talanta 82(2010) 237 - 244*



# FTIR spektroskopie

## Infračervená spektroskopie s Fourierovou transformací

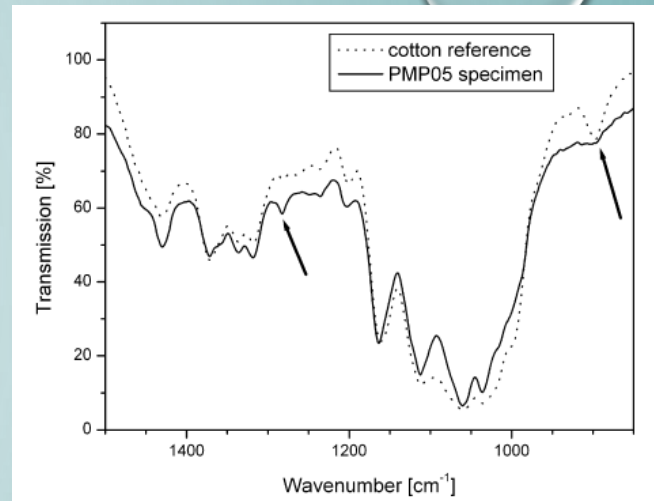
(<http://lms.vscht.cz/Zverze/Infrared.htm>)

Technika měří pohlcení infračerveného záření (elektromagnetické záření v rozsahu vlnových délek 0.78 – 1000 mm, což odpovídá rozsahu vlnočtů 12800 – 10 cm<sup>-1</sup>).

Princip: absorpce infračerveného záření při průchodu vzorkem, dochází ke změnám vibračních energetických stavů molekuly v závislosti na změnách jejího dipólového momentu. Výstupem je infračervené spektrum, které je zobrazením závislosti energie (vyjádřené v procentech transmitance T nebo jednotkách absorbance A) na vlnové délce dopadajícího záření.

První spektrofotometry (disperzní) pracovaly na principu rozkladu světla.

S rozvojem výpočetní techniky dochází k praktickému rozšíření infračervených spektrometrů s Fourierovou transformací (FTIR spektrometry). Tyto přístroje pracující na principu interference spektra, které na rozdíl od disperzních přístrojů měří interferogram svazku záření po průchodu vzorkem a vyžadují matematickou metodu Fourierovy transformace k získání klasického spektra záznam.



# FTIR spektroskopie - využití

FTIR spektroskopii lze v restaurování textilií využít nejen k určení složení zkoumaného vzorku, ale i k určení poškození a degradace vláken.

- Blíže o problematice identifikace materiálů např. v práci týmu řecké univerzity zabývající se analýzou post-byzantských textilií pomocí kombinace technik FTIR, SEM a HPLC-PDA ) – *Karapanagiotis, I. et al, Journal of Archeological Science 38(2011), 3217 – 3223*
- Analýzou degradace vláken se zabýval např. tým institutu ochrany kulturního dědictví Slovinska - testovali 36 textilních objektů ze Slovinských muzeí (*Kavkler, K, et al, Polymer Degradation and stability 96 (2011) 574 – 580*)
- u nás např. L. Bílková která spojila infračervenou spektroskopii a TG analýzu pro určení stupně degradace celulozových vláken (netestováno na artefaktech) – *Bílková, L., Polymer degradation and Stability 97(2012) 35 – 39*).

# Průzkum původní technologie

- Určení způsobu výroby předmětu
- U textilií se určuje dostava, vazba, v případě nití jejich tloušťka a zákrut (různé směry zákrutu používaných nití mohou způsobit plastické efekty na výsledné tkanině.
- Dále se určuje původní barevnost materiálu, případně se identifikují používaná barviva. Identifikace barviv je dnes možná např. tzv. fotografickými metodami (UV – reflektance a fluorescence, infračervená fotografie...) nebo pomocí kapalinové chromatografie (HLPC – PDA).

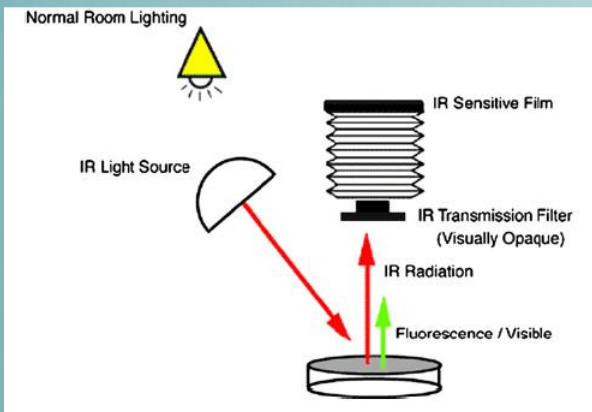
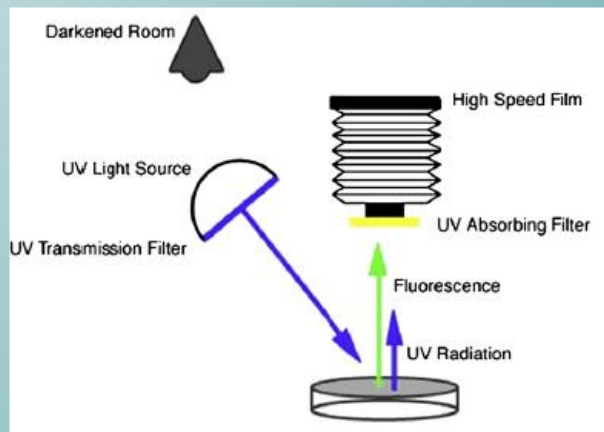
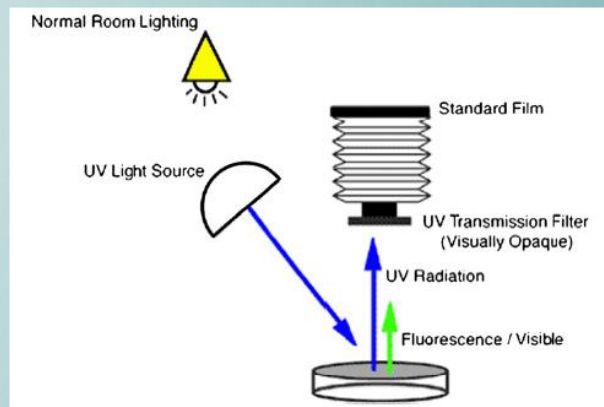


# Fotografické metody analýzy barviv

**UV fotografie – zdroj emituje UV záření na vzorek z něž je odráženo do fotoaparátu**

U techniky měření UV reflektance je UV transmise filtrována před objektivem, takže na film nepronikne žádné viditelné světlo.

U techniky měření UV – fluorescence je vzorek ozářen v temné místnosti pouze zdrojem UV záření.

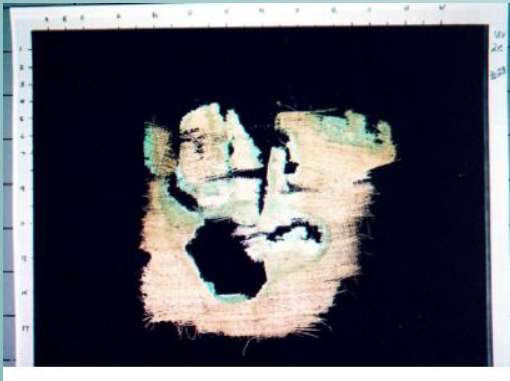


**IR fotografie – zdroj emituje IR záření, které je vzorkem odráženo do fotoaparátu viditelné světlo je filtrováno před objektivem**

# Fotografické metody analýzy barviv

Použití fotografických metod v praxi – fotografická analýza pohřebního roucha ze Seip Mound (*Baldia, C.M, Jakes, K.A. – Journal of archeological science 34( 2007)519-525*)

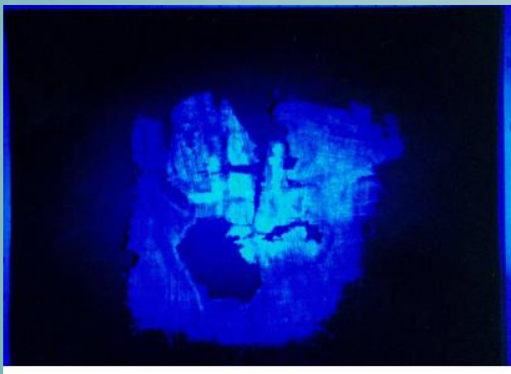
Textilie v normálním světle



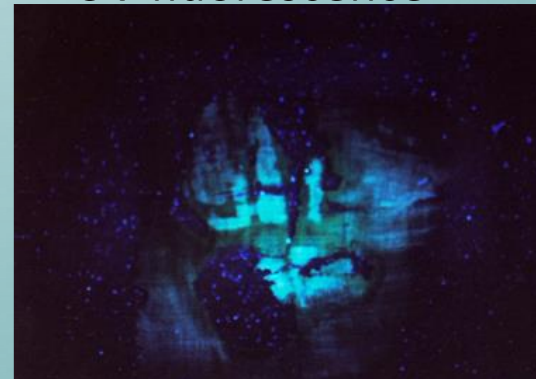
IR fotografie



UV reflektance



UV fluorescence



# Čištění textilií

Před čištěním je třeba určit druhy nečistot a způsob odstranění.

Vždy je nutné zvážit, zda je čištění nezbytné.

Možnosti čištění:

- odsávání (šetrné mechanické čištění),
- čištění mokrou cestou,
- chemické čištění.

# Praní historických textilií

- Klasické praní problematické: namáčení textilie zvyšuje možnost jejího poškození.

Obecně je vhodné před praním odstranit „záplaty“. Novější materiál se může bobtnáním ve vodě deformovat jinak než materiál původní.

Má-li textilie slabá místa, potom se tato slabá místa před praním zesílí všíáním mezi dvě sítě. Jde –li o plošnou textiliu, kde je slabých míst více, je možno celou textiliu všít mezi sítě.

Neexistuje univerzální metoda pro praní a čištění historických textilií; volí se nejvhodnější postup (klasické praní, čištění organickými rozpouštědly, emulzní praní, enzymatické, užití ultrazvuku...)

# Mechanické čištění

Lze zahrnout vyklepávání nečistot i jejich odsávání z povrchu textilie.

Vysávání – proud vzduchu nesmí být příliš silný, vysává se přes hustou gázu, aby nedošlo k mechanickému poškození textilie

Speciální případ – **výšivky se stříbrnými nebo mosaznými vlákny**  
– zčernání výšivky (sulfid stříbrný) **nelze odstranit chemicky**, provádí se mechanicky: zkorodovaná vrstva se seškrabuje ze pomoci skalpelu nebo jemné zubařské špachtle. Vyčištěná kovová vlákna se následně konzervují (polyvinylacetátem)

# Problematika předchozích restaurátorských zásahů

- Většina historických předmětů již byla v minulosti restaurována, o zásazích se vedou polemiky.
- Dotkávaná místa v textilií je nebezpečné odstranit, někdy to ale je vhodnější (změna barvy a pod).
- Je vhodnější staré opravy ponechat (součást historie objektu; zároveň není zaručeno, že bude nová oprava lepší než stará)
- Pokud je nutné předmět např. dotkávat, je vhodné to dělat po praní (osnova je v mírném pnutí)
- Je nejvýš vhodné používat pro zásahy stejné materiály jako byly využity na původním objektu

# Opravy textilií

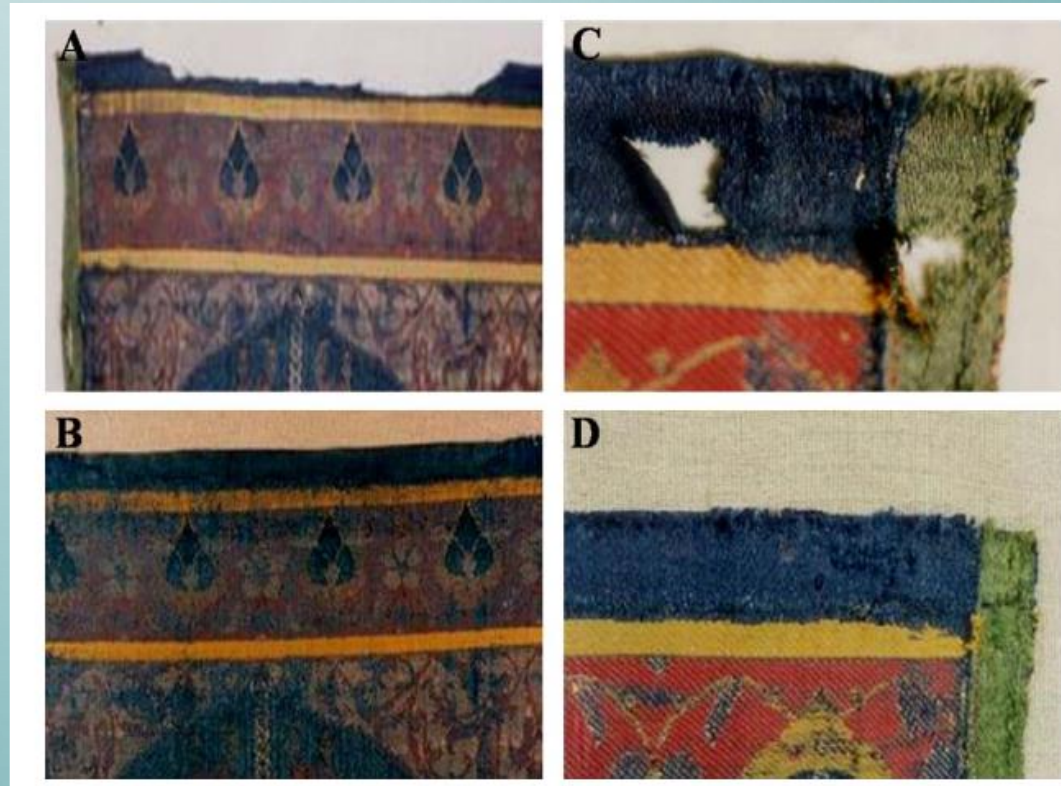
Základní druhy oprav:

Zašití prasklin v tkanině

Záplaty tkaniny - na rubové straně se podpoří slabá místa

Kompletní podpora - u tapiserií

Pokud se jedná o běžné tkaniny a výšivky ze doplňují zřídka. Obvyklejší jsou opravy koberců, tapiserií, gobelinů a potahů nábytku



# Postup prací při restaurování konkrétní textilie

*Umístění textilie, její napínání a umístění pod sklem*





# Postup prací při restaurování konkrétní textilie

## *Ruzné druhy poškození textilie*

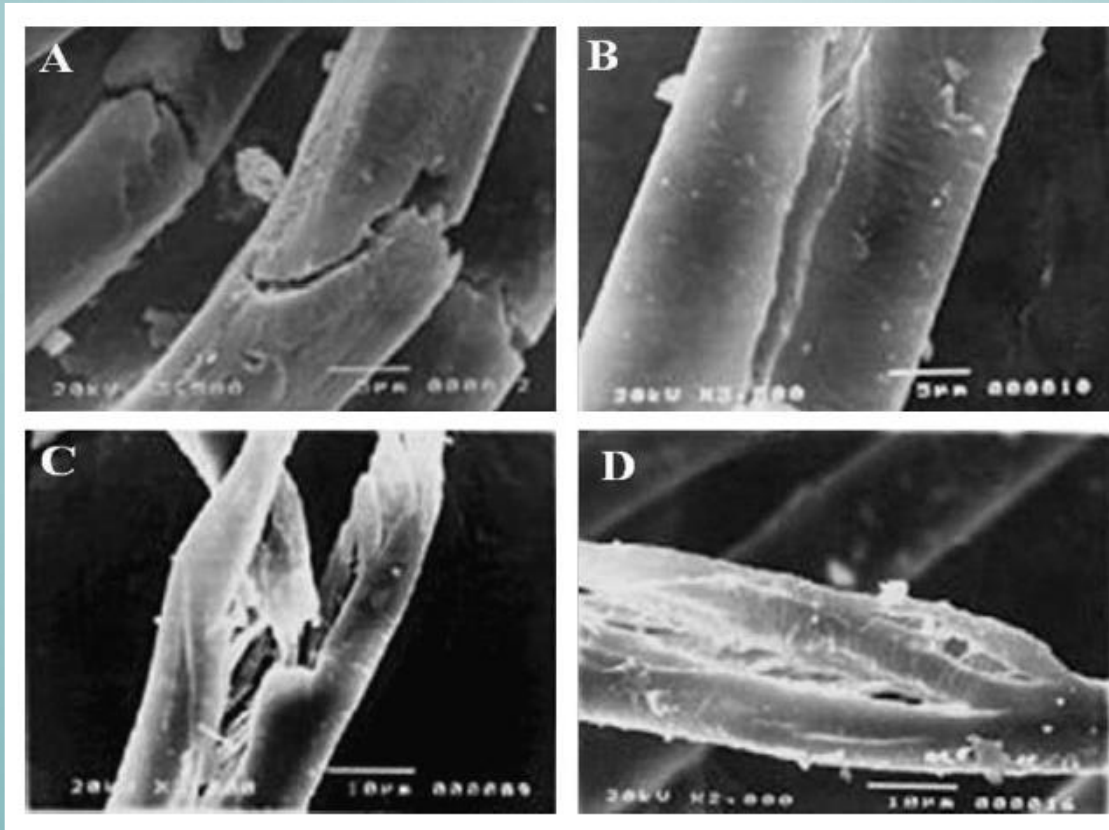


Hedvábná textilie z Muzea Islámského Umění v Káhíře

Ahmed, H.E. Ziddan, Y.E., *Journal of Coultural Heritage* 12 ) 2011) 412-419

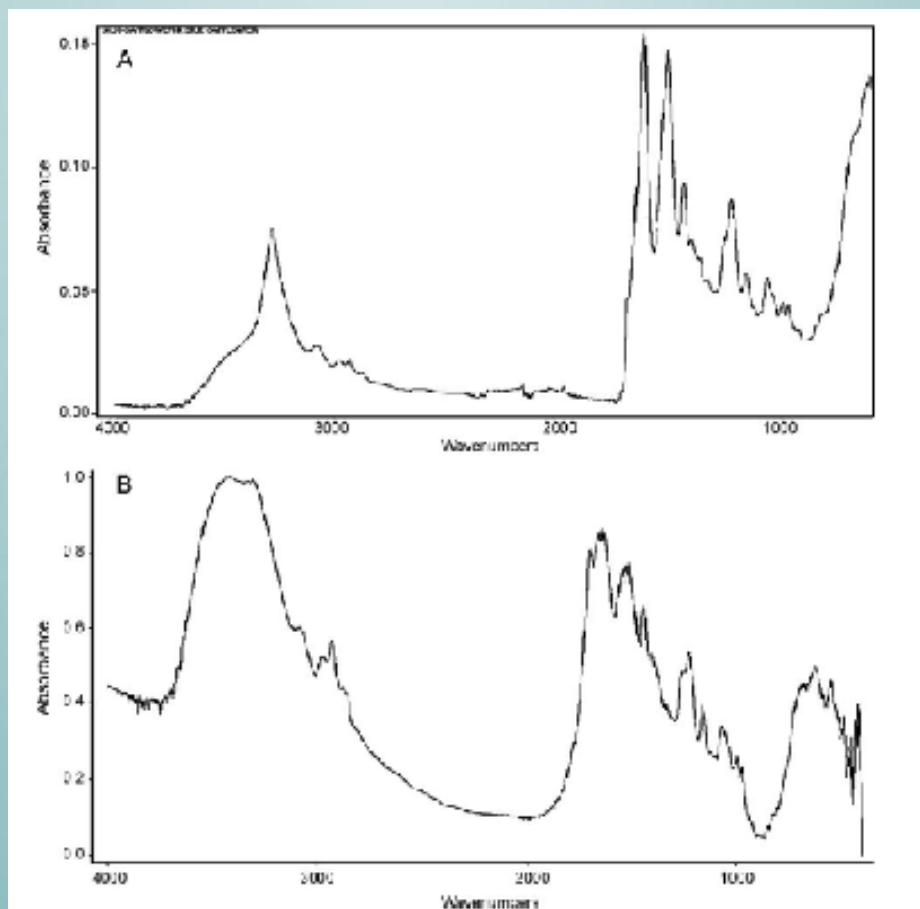
# Postup prací při restaurování konkrétní textilie

## *SEM analýza vzorku*



# Postup prací při restaurování konkrétní textilie

*Spektra barviv ze vzorku (košenila, světlice, indigo, směs  
kurkumy a indiga)*



Hedvábná textilie z Muzea Islámského Umění v Káhiře

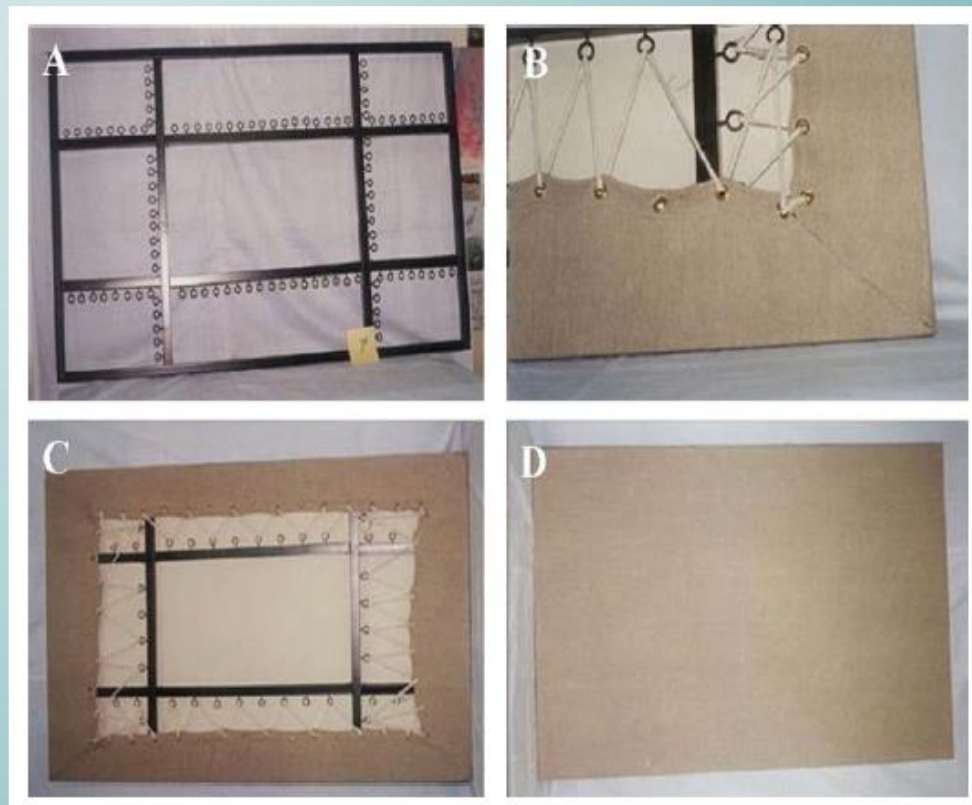
Ahmed, H.E. Ziddan, Y.E., *Journal of Cultural Heritage* 12 (2011) 412-419

# Postup prací při restaurování konkrétní textilie

čištění



napínání



# Spodní prádlo



*Nejstarší push-upka*

**Na zámku Lengberg bylo objeveno celkem více než 2700 textilních fragmentů z 15. století.**

# Dokumentace

O každém zásahu se vede dokumentace písemná a fotografická

V případě významných předmětů se dokumentace v kovovém pouzdře zašívá do rubu restaurované tkaniny



**Problém opon: prašnost,  
tahová síla...**

# Opona Národního Divadla

**Restaurována v létě 2009, akademický malíř Tomáš Záhoř s osmi dalšími restaurátory. Opona byla vyčištěna, opraveny předchozí zákroky a zakonzervována. Práce probíhaly přímo na jevišti a jejich součástí byl i průzkum a fotografická dokumentace.**

Oprava plátna s plochou 140 m<sup>2</sup> byla financována ze soukromých zdrojů a stála milion korun.



# Problematika původnosti děl

## Závažné např. v malířství.

Falzifikátoři používali staré nevýznamné malby, překreslovali je ve stylu starých mistrů.



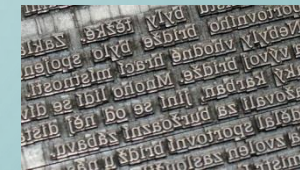
Nejznámější je aféra van Meegerena.

- Expertní padělatel děl Jana Vermeera.
- K odhalení padělku přispěla metoda rentgenového snímkování
- *(viz také TV seriál Dobrodružství kriminalistiky, díl Paprsek)*

Kromě podobných metod existuje také přehled barev a postupů používaných v jednotlivých obdobích malířství.

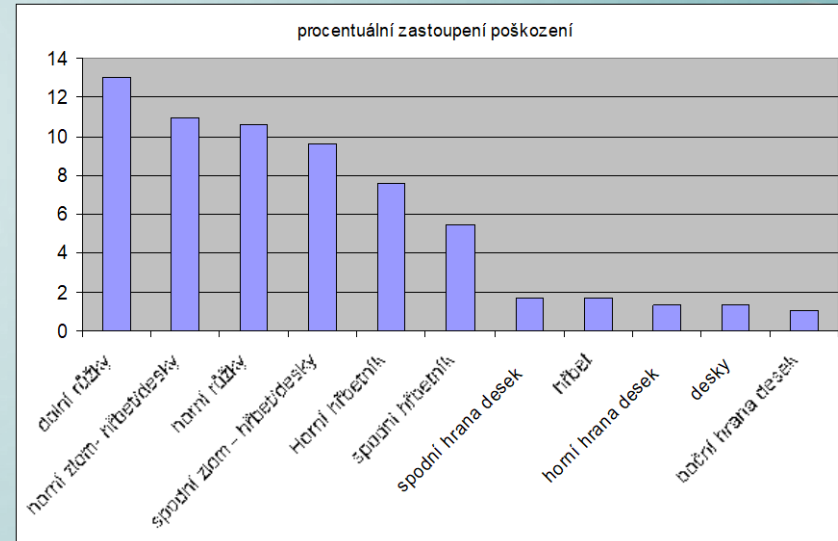


# Vývoj knihy



# Restaurování knih

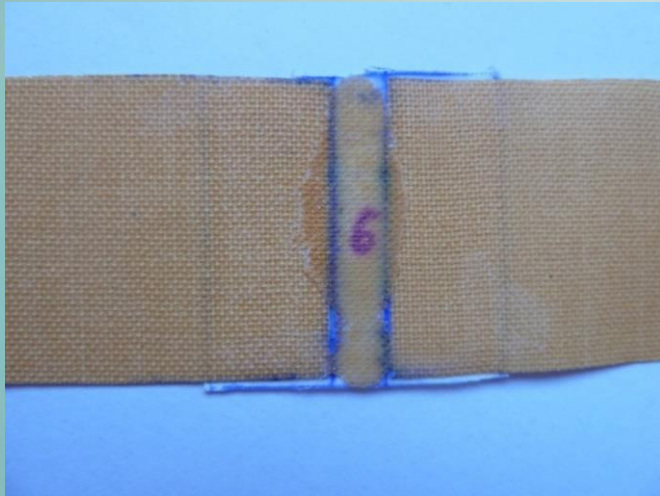
- Dokumentace stavu knihy
- Způsoby restaurování :
- Bez rozebrání knižního bloku tzv. In situ
- Komplexní restaurátorský zásah



- |                              |
|------------------------------|
| 1 - Horní hřbetník           |
| 2 - Horní zlom, hřbet/desky  |
| 3 - Horní hrana desek        |
| 4 - Horní růžky              |
| 5 - Boční hrana desek        |
| 6 - Dolní růžky              |
| 7 - Spodní hrana desek       |
| 8 - Spodní zlom, hřbet/desky |
| 9 - Spodní hřbetník          |
| 10 - Hřbet                   |
| 11 - Desky                   |

# Vytvoření struktury knihařského plátna na kompozitní náhradě

**Akrylep/ Planatol Elasta N**



# Barvení kompozitní náhrady

**Přímá barviva G4:**  
saturnová modř, žluť, červeně

**Měření na remisním  
spektrofotometru**

**Výsledná koncentrace:**

**4,2 g žluté + 0,5 g červené**



# Komplexní kompozitní náhrada v reálném použití

1



2



3



4



**Děkuji za pozornost**