

# Textilnictví v prehistorii

## 1. přednáška – úvod do problematiky

Mgr. Kristýna Poppová Urbanová

Oddělení prehistorie a protohistorie

Národní muzeum

Při vysokoškolském studiu archeologie dosud nebyla věnována téměř žádná pozornost textilní produkci, která však představuje důležitou oblast hmotné kultury. Tento cyklus přednášek by měl studenty seznámit s přehledem dosavadního bádání, s písemnými a obrazovými prameny, s používanými textilními materiály, s textilními postupy a nástroji, s dobovou módou, s organizací výroby a obchodu a s dochovanými textilními výrobky jak z prostředí Čech, Moravy a Slezska, tak i evropského kontextu.

### Úvod - archeologický textil – proč a jak jej zkoumat?

Cílem je prohloubení znalostí o výrobě a zpracování textilu jako výsledku kulturně-společenských poměrů. Průzkum textilních fragmentů dokresluje obraz dávné každodennosti - komplexní náhled na dobu. Nejčastěji bývá zkoumáno:

- textilní techniky (užívání tkalcovských vícebrdových stavů, tkaní na karetkách, sprang atd. – důležité pro poznání stupně technologického vývoje, kulturních přenosů atd.)
- textilní suroviny, popř. barviva (souvisí se zemědělskou, kultovní, řemeslnou a obchodní činností)
- detaily oděvních součástí, popř. oděv samotný (souvisí s rozvrstvením společnosti).

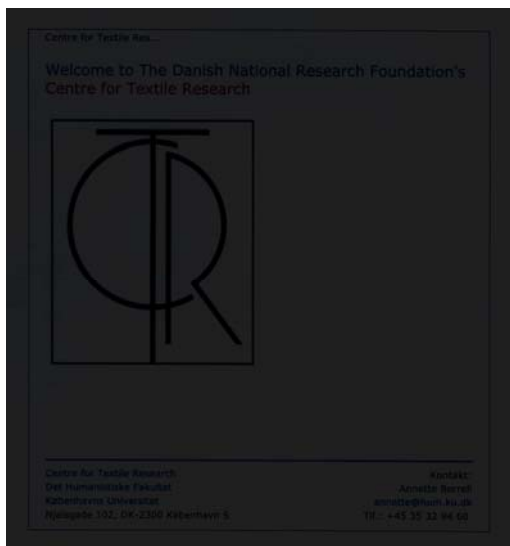
Textilní výrobu a oděvnictví lze sledovat studiem:

- **ikonografických pramenů** (sochařství – volná skulptura, reliéfy, drobné umění, malířství – nástěnné, vázové aj.)
- **písemných pramenů** (antičtí autoři, spojení s lingvisty)
- **předmětů určených k textilní výrobě** (přesleny, tkalcovská závaží, tkalcovské meče aj.)
- **vlastního textilního nálezu**
- **etnografických paralel.**

## 1. Historie výzkumu archeologického textilu

### 1.1. Stav výzkumu archeologického textilu v zahraničí

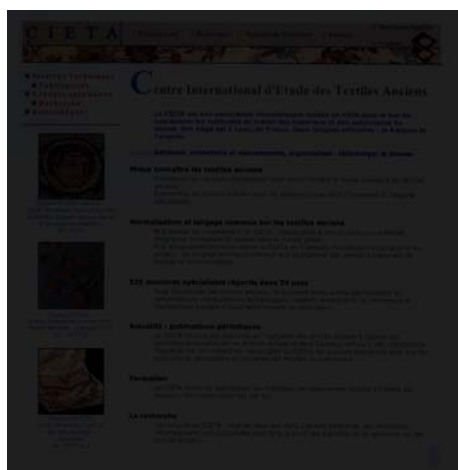
Vzhledem k množství nálezů archeologického textilu zejména v oblastech severní Evropy (Skandinávie, Německo, Dánsko, Polsko) je v těchto zemích dlouholetá tradice textilního bádání již od počátku 20. století, intenzivně pak zejména od 50 let 20. století. V současné době v Evropě jsou nejvýznamnější tyto níže uvedené organizace:



### Centre for Textile Research, Dánsko.

[www.ctr.hum.ku.dk](http://www.ctr.hum.ku.dk)

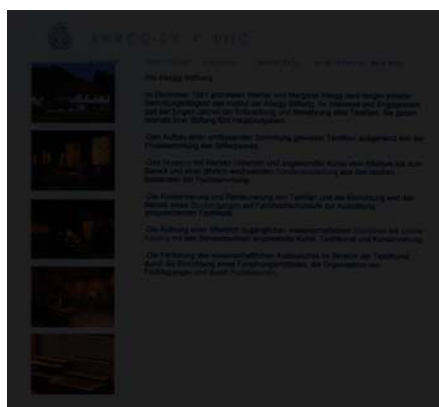
Založeno při Kodaňské universitě, Humanitní fakultě, výzkumný program 2005 - 2010. Provádí výzkum a experimenty (ve spolupráci s experimentálním centrem *Lejre*) v oblasti archeologického a historického textilu se zvláštním zřetelem k vývoji prehistorických textilních technik a oděvu v Dánsku. Pořádá mezinárodní konference (North European Symposium of Archaeological Textiles (NESAT), sdružení archeologů zabývající se výzkumem arch. textilu). Vydává periodikum ATN (viz níže) a jiné odborné publikace. Drobné výzkumy a zprávy publikuje na webových stránkách.



### CIETA – Centre International d'Etudes des Textiles Anciens, Francie.

[www.cieta.fr](http://www.cieta.fr)

Mezinárodní organizace založená roku 1954, se sídlem v Lyonu, při Musée des tissus anciennes, kde je také odborná knihovna. Zabývá se výzkumem archeologického a historického textilu, vývojem odborného jazyka a metodologie pro jeho průzkum a následnou konzervaci. Pořádá 2x ročně odborné kurzy (Session techniques), konference a vydává odborná periodika (1x ročně bulletin a 2x ročně gazettes, viz doporučená literatura).



### Abegg – stiftung, Švýcarsko.

[www.abegg-stiftung.ch](http://www.abegg-stiftung.ch)

Založeno roku 1961. Instrukce má několik úkolů: shromažďovat a studovat historický textil, vytvářet a používat nejmodernější konzervační postupy, prezentovat sbírky veřejnosti a vydávat odborné publikace. Je zaměřena na „výchovu“ nových odborníků – konzervátorů a restaurátorů textilu. Vlastní rozsáhlou odbornou knihovnu. Vydává vlastní monografie a studie zaměřené na archeologický a historický textil.

## 1.2. Stav výzkumu archeologického textilu v Čechách

V české archeologii je průzkum archeologického textilu relativně mladou disciplínou, dost často opomíjenou. V 70 - tých letech to byla Dr. Marie Kostelníková, která zpracovala textilní nálezy z velkomoravského prostředí. V současné době v Čechách stále neexistuje jediné čistě specializované pracoviště na průzkum archeologického textilu, vývoj a metodologii nových postupů. Průzkumu textilu se v současné době věnují badatelky:

**PhDr. Milena Bravermanová** - výzkum textilu ze sbírek Pražského hradu – zvláštní zřetel na tkaniny z královských hrobů, raný až vrcholný středověk (Ateliéry restaurování starého textilu, Správa Pražského hradu, Oddělení uměleckých sbírek, Praha)

**PhDr. Helena Březinová, PhD.** - výzkum archeologického textilu, specializace raný středověk až vrcholný středověk, městské a venkovské prostředí (Konzervátorské dílny, ARÚ AV ČR, Praha, v.v.i., Praha)

**Mgr. Kristýna Poppová Urbanová** – výzkum archeologického textilu, specializace zejména mladší pravěk (halštát – doba stěhování národů, Oddělení prehistorie a protohistorie, Národní muzeum, Praha).

Výzkumu textilu se dále věnují:

Katedra praktické a experimentální archeologie, Universita Hradec Králové ([www.archeologie.ff.uhk.cz](http://www.archeologie.ff.uhk.cz) experimentální centrum Všestary), Katedra textilních technologií, Technická universita Liberec (ověřování výskytu textilu v mladém paleolitu), Uměleckoprůmyslové muzeum, Praha (Ing. Samohýlová), ojedinelé expertízy odborná pracoviště VŠCHT (Ing. Novotná) atd.

### Doporučená literatura:

Stav výzkumu archeologického textilu v zahraničí:

*Centre for Textile Research*, Dánsko: [www.ctr.hum.ku.dk](http://www.ctr.hum.ku.dk)

*Archeological Textile Newsletter*: [www.ctr.hum.ku.dk/atn](http://www.ctr.hum.ku.dk/atn)

*Bulletin du C.I.E.T.A.* – zasíláno členům, ostatní na objednávku [cieta@lyon.cci.fr](mailto:cieta@lyon.cci.fr)

*Experimentální centrum Lejre*, Dánsko: [www.english.lejre\\_center.dk](http://www.english.lejre_center.dk)

Stav výzkumu archeologického textilu v Čechách:

*Březinová, H. 1996a*: Die Textilforschung in der Tschechischen Republik, in: *Archeological Textile Newsletter* 22 (1996), 11-14, 26 – 28.

- *1996b*: Bibliografie prací PhDr. M. Kostelníkové, in: *Archeologické rozhledy* 48/2(1996), 334.

*Pleinerová, I. 1997* : Zu den vor- und frühgeschichtlichen Textilfunden auf dem Gebiet der Tschechischen Republik. Problematik des Versuchsprogrammes, in: *Textiel van 4000 voor tot 1500 nad..*, Eindhoven, 26 – 32.

### Internetové odkazy:

*Uměleckoprůmyslové muzeum Praha*: [www.upm.cz](http://www.upm.cz)

*Technická universita Liberec*: [www.ft.vslib.cz/depart/http/new\\_web](http://www.ft.vslib.cz/depart/http/new_web)

*Katedra praktické a experimentální archeologie Hradec Králové*: [www.archeologie.ff.uhk.cz](http://www.archeologie.ff.uhk.cz)

*Archeoskanzen Všestary*: [www.exrea.net](http://www.exrea.net)

## 2. Archeologický textil - možnosti a příčiny dochování

### 2.1. Extrémně suché prostředí

Jedná se zejména o suché pouštní a polopouštní oblasti, např. Xinjiang (Ujgurská autonomní oblast, Čína), střední Asie (např. kurhany u Starého Termezu, J Uzbekistán) aj., v našem prostředí se s tímto typem nálezů nesetkáváme. Ve zmiňovaných oblastech je v půdě většinou vysoké procento salinity. Spolu se zamezením přístupu vzduchu a minimalizováním bakteriální aktivity se jedná o ideální podmínky pro dochování textilu.

Takto dochovaná tkanina si ponechává téměř všechny své původní vlastnosti - dokonce i barevnost (!), lze tudíž provést kompletní textilně - technologický rozbor (podrobný popis viz níže). Jelikož se často jedná o nálezy v hrobových komorách, je nutné upozornit na zásady práce s organickými materiály během výzkumu: roušky, respirátory, rukavice (nejlépe gumové), šetrná manipulace, posléze uložení ve stabilizovaném prostředí (viz níže kapitola 3.1.)

### 2.2. Permafrost

Opět podmínky, se kterými se na území ČR nesetkáme, ale které jsou hotovou pokladnicí organických nálezů. Jedná se o oblasti s trvale zmrzlou půdou, tzv. permafrostem, na území dnešního Ruska, Tuvy, Kazachstánu aj. Podchlazení a nepřístup světla minimalizují bakteriální aktivitu a zbrzdí i další chemické procesy rozkladu. Takto dochovaná textilie si shodně jako výše ponechává mnoho svých původních vlastností, je však křehčí a vyžaduje speciální zacházení při odkryvu i konzervaci (viz kapitola 3.1.). Textilně – technologický rozbor lze provést kompletní.

### 2.3. Vlhké prostředí

Vlhkým prostředím je myšleno prostředí rašeliništních půd (např. severoněmecká obětiště), prostorů podmáčených spodní vodou (např. hrobové komory), jímky, latríny atd. Nejznámější jsou nálezy z mokřadů v severním Německu (Damendorf, Nydam), Dánsku (Huldremose, Borun Eshoj) a Švýcarsku (Robenhause). V tomto prostředí za působení konstantní vlhkosti, nepřístupu vzduchu, světla a půdních kyselin si tkanina zachovává mnoho původních vlastností, je však křehčí. Při nálezů takového předmětu je třeba dbát opatrnosti a snažit se minimalizovat poškození (viz kapitola 3.1.). Textilně – technologický rozbor je možno provést kompletní.

### 2.4. Otisky – keramika, mazanice

Negativní otisky v hliněném materiálu jsou specifickým fenoménem, který nám dokládá znalost textilního řemesla v obdobích, kdy ještě nenastoupila výroba kovu a s ním i možnost dochování vlastních tkanin díky korozním procesům. Jedná se vesměs o otisky šňůr, sítí a textilních obalů sloužících k lepší manipulaci s nádobou (např. zavěšení v obydlí aj.) nebo o náhodné obtisky při manipulaci s hlinou, vzniklé před vypálením keramiky.

Při tomto způsobu dochování jsou však možnosti textilně – technologického rozboru jsou omezené, výsledky mohou být sporné kvůli zkreslení. Mikroskopické snímkování je nutností - pro tento účel mohou být někdy pořizovány kvalitnější pozitivní otisky (modelína aj.).

### 2.5. Kov

S rozvojem výroby kovu a spolu se zařazením kovových předmětů do hrobového inventáře přichází nový fenomén: dochování textilu díky korozním procesům (železo, bronz, barevné kovy, občas

stříbro). Jedná se o nejčastější způsob dochování textilu z období prehistorie a protohistorie (při odkrývání v terénu patrné charakteristické zabarvení oxidem železa – lze očekávat textil nebo jiný organický materiál - kůže, srst). Ionty těžkých kovů prostupují vláknem a zabraňují popř. zpomalují rozklad organických látek. V případě koroze železa se jedná o metamorfózu vlákna – téměř úplná mineralizace. Jen zřídka kdy se zachová buněčná struktura a charakteristické prvky vlákna pro určení textilní suroviny. Technologický rozbor je však možný, i když omezený (zejména se to týká textilní suroviny a barevnosti aj.).

## **2.6. Zuhelnatělé vrstvy**

Nejméně častý způsob dochování. Jedná se o karbonizaci vlákna nejčastěji ve spálených vrstvách.

### **Doporučená literatura:**

*Bauer W. P. 1994:* Grundzüge der Metalkorrosion. In: P. Heinrich (Hrsg), Metallrestaurierung. Beiträge zur Analyse, Konzeption und Technologie, München, 40 – 69.

*Bender Jorgenssen, L. 1990:* Gewebereste aus propas Vor- und Frühgeschichte. Arbeitsblatt für Restauratoren 23(10), 1990, 142-151.

*Farke, H. 1986:* Archäologische Fasern, Geflechte, Gewebe. Bestimmung und Konservierung. Weimar.

*Farke, H. 1997:* Příspěvek ke stanovení organických zbytků na půdních nálezech z kovu, in: Zajímavosti a novinky z konzervátorské, restaurátorské a preparátorské praxe, metodický list, Brno, 98 – 102.

*Mitschke, S. 2001:* Zur Erfassung und Auswertung archäologischer Textilien an korrodiertem Metall. Eine Studie zu ausgewählten Funden aus dem Gräberfeld von Eltville, Rheingau-Taunus-Kreis (5. – 8. Jh. n. Chr.), in: Kleine Schriften 51 (2001), Marburg.

*Peška, J. - Králík, M. - Selucká, A. 2006:* Rezidua a otisky organických látek v korozních produktech mědi a jejich slitin, Památky archeologické XCVII, Praha, s. 5 - 46.

*Poppová Urbanová, K. 2008:* Prehistorický textil – možnosti a příčiny dochování, in: Sborník STOP, restaurování archeologického textilu, 13. listopadu 2008, NM, Praha.

*Samohýlová, A. 2008:* Vliv prostředí na textilní materiály z archeologických a hrobových nálezů, in: Sborník STOP, restaurování archeologického textilu, 13. listopadu 2008, NM, Praha.

*Schlabow, K. 1960:* Abdrücke von Textilien an Tongefäßen der Jungsteinzeit, Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte 44, 51 – 56.

*Vogt, E. 1946:* Untersuchung und Konservierung prähistorischer Gewebe. Ciba-Rundschau 66 (1946), 2415 – 2416.

*Hurley, W. M. 1979:* Prehistoric Cordage: Identification of Impressions on Pottery. Taraxacum, Washington.

## **3. Základní terminologie a metodologie**

### **3.1. Terénní výzkum – první pomoc**

Při nálezů textilu nebo textilních fragmentů je potřeba postupovat systematicky a s co největší možnou opatrností. Naprostou nezbytností je pořizování kvalitní fotodokumentace od prvního okamžiku odkryvu, která bude sloužit jako cenné vodítko při následném zpracování jak pro konzervátory, tak archeologům zabývající se textilnictvím. Před samotným vyjmutím předmětu je doporučeno následující:

- **fotografická dokumentace** (celkový pohled na situaci, předmět, v průběhu celého odkryvu, žádné stylizované a „hezké“ fotografie)
- **kresebná dokumentace** (celkový pohled na situaci, umístění textilu resp. předmětu, na němž je textil dochován atd.)
- **verbální a metrický popis** (popis umístění textilu na předmětu, jeho poloha v hrobě atd. atp., rozměry fragmentu textilu, popř. předběžný textilně – technologický rozbor)
- **vyjmutí předmětu** (velmi šetrně podle stavu dochování a nálezové situace viz níže).

### **Vyjmutí nalezené textilie, transport**

Způsob vyjmutí textilního nálezu a jeho zajištění při následovném transportu do odborné laboratoře nebo depozitáře závisí na okolnostech a prostředí samotného nálezu:

#### **1) tkanina dochovaná v půdě** (hlína různých typů, sušší hlína, písek aj.):

Pokud možno vždy se snažit zachovat nález *in situ* a vyjmout v blocích, i s okolní zeminou (pro tento účel vyrobít velikostně odpovídající bednění – dřevěné nebo plastové, překrýt nález hliníkovou fólií nebo plastovou polyethylenovou fólií, resp. „bublinami“).

Manipulace musí probíhat vždy vodorovně, nutné zajistit proti pohybu (!) uvnitř bednění, který by mohl narušit předmět.

Při potřebě zpevnit okolní prostředí (např. písčité, prašné prostředí) aplikovat zpevňující prostředek (např. sádku, chemické pěny) vždy do zeminy, nikdy do tkaniny!!!!!!

#### **2) tkanina z vlhkého prostředí** (rašeliniště, jímky aj.):

Opět shodně viz výše, pokud je to možné, vyjmout v bloku i s okolní zeminou. V tomto případě je téměř 100 % možnost silného znečištění textilu, je tudíž na místě vysoká opatrnost při odkrývání, neboť textilní fragmenty nemusí být od okolí snadno rozpoznatelné, tudíž může dojít k jejich mechanickému poškození.

Po vyjmutí z nálezové situace uchovat vlhké! Nejvhodnější pro transport a krátkodobé uložení je polyethylenová krabice, překrytí plast. fólií („bublinami“), ovšem nemělo by to být zcela neprodyšné (kvůli plísním). Opět je stejně jako výše nutné zajištění proti pohybu a šetrná manipulace při vyjímání a transportu.

Větší kusy zkroucených tkanin lze balit přímo do plastové polyethylenové fólie („bublin“) a uložit do dřevěných nebo plastových beden, fixovat proti posunu. V žádném případě by jakkoliv zkroucené a přehnuté tkaniny neměly být „narovnávané“ přímo v terénu.

#### **3) „zmrzlé“ tkaniny:**

V žádném případě nepolévat horkou vodou (!!!) a snažit se tkaniny v terénu rozmrazovat! Vyjmout pokud možno v bloku viz. 1. výše, uchovat původní podmínky (možnost zmražení tekutým dusíkem) a provést rychlý převoz do laboratoře, kde až do zpracování držet „zamražené“. Postup konzultovat vždy s odborníkem.

#### 4) zuhelnatělé tkaniny:

Jedná se o nejkřehčí ze všech možností, proto je na místě nejvyšší opatrnost – není doporučováno nález moc „čistit“ od nánosů hlíny, při (i sebejemnějším) čištění by mohlo dojít k poškození křehké struktury zuhelnatělých vláken. Vyjmout v bloku a vše viz 1. výše. Zde je na místě co nejkvalitnější, nejpodrobnější dokumentace přímo v terénu, protože vzhledem k charakteru nálezu je vysoká pravděpodobnost, že dojde během transportu k jeho poškození.

#### 5) korozi prostoupené tkaniny:

V prostředí ČR jeden z nejčastějších nálezů textilních zbytků. Pravidlem č. 1. By mělo být : nikdy neodstraňovat prokorodovaný textil z předmětu, na kterém je dochován!!! Je nutné vyjmout jej společně s předmětem a jeho bezprostředním okolím. Pokud je to možné, optimální by bylo vyjmout celý hrob, nebo v bloku s okolní zeminou (důležitá terénní dokumentace). Pokud to podmínky neumožňují, je potřeba pracovat velmi pozorně. Jemně odkrývat zeminu okolo, všimnout si barevných změn – nejtypičtější jsou tmavé hnědé „stíny“ (pozůstatky po organice), které mohou indikovat původní umístění tkaniny nebo oděvní součásti (oděv, rubáš, opasek atd.). Vše ostatní shodně viz 1. výše.

#### 6) tkaniny dochované na lidských ostatcích:

Zde je největší hrozba při odkryvu. V nálezů tohoto typu se velmi dobře daří nejrůznějším mikroorganismům – bakteriím, houbám a plísním (hnilobné bakterie, kvasinkové infekce, různé druhy plísní), které jsou nejenom v textiliích samotných, ale také v prostředí okolo nálezu (např. zemina, rakev). Navíc se mnohdy šíří vzduchem. I nálezy relativně „staré“ jsou nositeli těchto mikroorganismů, které jsou aktivní, jakmile jim to podmínky dovolí (zvýšená teplota, vlhkost vzduchu atd.). Pro citlivější jedince představují velké zdravotní riziko.

Je proto **naprosto nezbytné nutno pracovat v gumových jednorázových rukavicích, s respirátory nebo rouškami, plastovými brýlemi** (sliznice očí a úst jsou nejnáchylnější k přenosu, což může vést k rychlému zhoršení zdravotního stavu) a po práci vždy používat antibakteriální mýdlo!!!! Před zahájením samotného odkryvu a vyjmutí by měly být provedeny mikrobiologické rozborů, na jejichž základě se určí vhodný postup, příp. desinfekce (postřiky proti plísním, bakteriím, antibiotika aj.) atd.

Nezbytně nutná pečlivá dokumentace *in situ*, vyjmutí závisí na mnoha faktorech, vždy konzultovat s konzervátorem. Pro transport použít dřevěné nebo plastové obaly, nekyselé papír.

#### **Uložení během přepravy**

Pokud možno **inertní materiály** (plast, nekyselé druhy dřeva, nekyselé papír, hliníkové fólie) i pro vlastní transport a „krátkodobé“ uložení před samotným zpracováním a konzervací. Je možné využít i **skleněné podložky** (nekontaminují vzorek, jejich váha může ale poškodit vlákna, špatná manipulace), které bývají používány pro uložení textilu po jeho vyčištění, ovšem s jistými výhradami.

### **3.2. Textilně – technologický rozbor**

Základem zpracování textilních fragmentů je provedení textilně - technologického rozboru. Výsledky tohoto rozboru přinášejí informace o použitých surovinách a textilních technikách, jsou důležité pro poznání úrovně a způsobu zhotovování textilií.

**3.2.1. V rámci textilně – technologického rozboru** bylo na každém fragmentu textilu provedeno:

Určení tkalcovské vazby na základě odborné terminologie společnosti CIETA (CIETA 1979).

Určení *dostavy* – neboli počtu nití na cm<sup>2</sup> (tz. počet nití na 1 cm v každé soustavě, osnově i útku). U určování dostavy není vždy možné rozlišit osnovu a útek - většina fragmentů textilu bývá příliš drobná. V těchto případech nahrazují pojmy "osnova" a "útek" označení "první a druhá soustava nití". V případě většího fragmentu textilu lze použít systém L. Bender Jørgensen, a označit za osnovu soustavu s větším počtem nití a útek za soustavu s menším počtem nití.

Určení *torze (zákruty) nití* – každá nit je spřádána buďto na levou (torze S) nebo na pravou (torze Z) stranu. Kombinace různých torzí ve vazbě může vést např. k plastickým efektům na povrchu tkaniny.

Měření *tloušťky nití* – tloušťka nití v obou soustavách, osnově i útku, měřeno v mm.

Určení *textilní suroviny* – určení původního materiálu, z něhož byla textilie vyrobena (např. rostlinné vlákno – len atd.). Většinou je prováděno srovnáváním vláken nasnímaných pomocí prosvětlovacího mikroskopu nebo pomocí metody IČ spektroskopie. Textilní surovina nemusí být vždy určitelná, většinou z důvodu neuchování buněčné struktury vláken, které způsobily agresivní korozní procesy kovů (zejména železa), kdy jsou vzorky zcela zmineralizované (u dochování textilu díky korozním procesům). Dalším případem, kdy nelze provést určení původní suroviny je dochování textilu ve formě negativního otisku (např. v keramice, mazanici).

Určení *původní barevnosti* – dochované textilní fragmenty si zřídka uchovávají původní barevnost. Stávající je vesměs určena způsobem dochování tkaniny a vnějšími působeními (např. koroze železa barví do oranžova atd.). Původní barevnost se většinou určuje na základě chemických rozborů. Problematika při rozboru shodná viz výše.

### 3.2.2 .Fotografická dokumentace - mikroskopické snímkování a měření

Fotografická dokumentace naprostou nezbytností při provádění textilně – technologického rozboru. Snímkování se provádí nejčastěji pomocí mikroskopu a digitálního fotoaparátu, vyhodnocení a měření pomocí speciálních programů (např. QuickPhoto atd.). Měla by být nedílnou součástí odborné expertízy. Pro jednotlivé zkoumání jsou používány tyto typy mikroskopů:

- **klasický stereomikroskop** (textilně – technologický rozbor)
- **elektronový mikroskop** (textilně - technologický rozbor, určování textilní suroviny)
- **prosvětlovací mikroskop** (určování textilní suroviny).



**Obr.** Zleva doprava: Stereomikroskop, rastrovací elektronový mikroskop, prosvětlovací mikroskop.



### 3.2.3. Kresebná dokumentace – technická kresba

Kresebná dokumentace je naprostou nezbytností při provádění textilně – technologického rozboru. Měla by znázorňovat:

- schéma vazby
- schéma torze
- schéma výrobního postupu aj.,

a měla by být nedílnou součástí odborné expertízy. Kresebnou dokumentaci lze vyhotovit několika variantami (schématická kresba, technická kresba).

### 3.2.4. Určování textilní suroviny

Lze postupovat dvěma způsoby:

- **Nedestruktivní** metoda– snímání otisků - zkoumání pod elektronovým mikroskopem, skenování povrchu. Určení na základě charakteristické morfologie, srovnávací databáze (Kriminalistický ústav Praha). Vlákno nesmí být poškozeno, např. korozí. Délka 3 – 5 mm.
- **Destruktivní** metoda – odběr vzorků – narušení textilních fragmentů (nevratné):

#### 1) Snímkování prosvětlovacím mikroskopem

Přesné určení vlákna na základě srovnání s databází vláken (např. Kriminalistický ústav Praha), snímkování se provádí obvykle při zvětšení okolo 300 – 500x. Nutnost zachování buněčné struktury vlákna, při dochování textilu díky korozním procesům problematické určení

- *příprava vzorku:* zvolení vhodného místa, odebrání vzorku pomocí preparačních pomůcek (jehla, skalpel, pinzeta)
- *uložení vzorku:* mezi podkladové a krycí sklíčko (s/bez odstáté vody), při transportu a uskladnění fixovat (tzv. pevný vzorek – nejčastěji pryskyřicí aj.)
- 



**Obr.** Zleva doprava: lupa, preparační pomůcky, mikroskopavky.

## 2) Infračervená spektroskopie

Infračervená spektroskopie je absorpční spektroskopií. Každá chemická vazba mezi atomy ve vzorku pohlcuje (absorbuje) dopadající infračervené záření v závislosti na energii svého vibračního pohybu. Pohlcená energie dopadajícího záření se ve spektru projeví absorpčním pásem, jehož poloha na ose x (tj. poloha na ose vlnočtů) je specifická pro typ chemické vazby, tj. pro dané chemické složení vzorku. Tato měřicí metoda dovoluje identifikovat chemické složení vzorku na základě vyhodnocení IR spekter, resp. polohy absorpčních pásů ve spektru. Infračervená spektroskopie je metodou srovnávací, tzn. IR spektrum je vyhodnoceno na základě srovnání reálných spekter se spektry standardů uložených v knihovně spekter. Reálné IR spektrum je superpozicí spekter všech složek analyzované směsi. Potom je identifikace založena na prostém vyhodnocení poloh analytických absorpčních pásů s využitím diferenčních spekter, případně derivačních spekter a zkušenosti chemika – analytika.

- *příprava vzorku*: odběr provést v rukavicích pomocí vhodných nástrojů (pinzety, sklápelu, preparační jehly aj.). Množství vzorku – stačí o velikosti „makového zrna“, zhruba ... mg.

- *uložení vzorku*: do plastových (polyethylenových) zkumavek, které jsou inertní, aby nedošlo ke kontaminaci vzorku.

### 3.2.5. Určování původních barviv.

Barevnost při nálezů vesměs ovlivněna okolními podmínkami původního uložení např. oxidací kovu, půdními podmínkami aj. (většinou hnědává, oranžová, šedá barva). Téměř nemožné určit na zkorodovaném textilním fragmentu původní barvivo. Lze použít metodu IČ spektroskopie, v Čechách se neprovádí ani určování původních barviv, analýzy v zahraničních institucích.

- *odběr vzorků*: pomocí preparačních pomůcek, uložit do skleněných nebo plastových zkumavek (shodné viz IČ spektroskopie)

### Internetové odkazy:

Laboratorní pomůcky: [www.p-lab.cz](http://www.p-lab.cz), <http://sartalex.cz/?gclid=CLiSyujU1pgCFQVbtAod8SoZdQ>, [www.biotrade.cz](http://www.biotrade.cz), [www.labio.cz](http://www.labio.cz) a mnoho dalších.

## 3.3. Interpretace

Textilní fragmenty se často nacházejí **bez bližšího určení** – jejich velikost je nepředurčuje k tomu, aby se na nich zachovaly viditelné a jednoznačné prvky k zařazení k součásti oděvu nebo oděvní součásti. Nutná je komparace s **nálezovou situací** – kde byl textil uložen, v jakém vztahu je k jiným nalezeným předmětům, k tělu, jaké bylo zbarvení půdy okolo atd. atp. Další možností je studium **analogických textilních nálezů**, kde se povedlo provést interpretaci.

## 3.4. Uložení a prezentace textilního nálezů – muzeum

**Konzervování** – stabilizování současného stavu předmětu, minimalizování případných dalších poškození (degradačních, korozních procesů aj.). Materiály i postup by měly být vždy reversibilní, snadno odstranitelného případný další průzkum nebo pro možnosti uplatnění nových vyvinutějších způsobů konzervace. Průběžný výzkum např. degradačních procesů – konzervátorské zprávy nutností (!).

**Restaurování** – navrácení předmětu do původní podoby, pokud leze tak původními postupy a s původním materiálem, pokud nelze, tak moderními postupy a dostupným novým materiálem. Restaurátorské zprávy nutností (!). Problém se subjektivní interpretací a uměleckým náhledem doby.

**Preventivní péče** – zajištění co nejvhodnějších podmínek pro minimalizování degradačních procesů (tz. vhodné klima, uložení, obalový materiál atd.). Monitorování těchto podmínek a jejich vyhodnocování se provádí ve spolupráci s odborníky (konzervátorskými pracovišti preventivní konzervace).

#### **Podmínky uložení textilu – klima:**

- kontrolované, stálé klima (termohygrometry pro monitorování situace)
- optimální podmínky pro textilie s teplotou 21° C, - 5° C (doporučená teplota 10 - 20° C, pro variantu kovy + organický materiál doporučováno rozmezí 18 - 20° C), vlhkostí 50% (bezpečný interval 45 - 55%, pro variantu kovy + organický materiál 40 - 55%), - 5 %

Prudké změny v teplotě a vlhkosti jsou silně stresující pro tkaniny a nenávratně poškozují charakteristické rysy vláken. Vlákná ztrácejí zejména odolnost, elasticitu a tažnost (tažnou sílu). Při vyšší RV (nad 60%) může dojít ke změně velikosti vlákna, rozpíjení barviv a nebezpečí biologického napadení (hmyz). Naopak při nižší RV hrozí smršťování vláken, dehydratace a k jejich lámavosti – možnost snadného mechanického poškození.



**Obr.** Zleva doprava: termohygrograf, elektronický termohygrograf, odvlhčovač vzduchu.

Pro zajištění stabilního prostředí bez větších výkyvů je potřeba monitorovat situaci za použití přístrojů k tomu určených (např. indikační papírky, termohygrometry, termometry, hygrometry, elek. měřící sondy, elektronické čipy aj. – nutná kalibrace), vyhodnocovat ji ve spolupráci s odborníky (konzervátory) a následně upravovat klima pomocí dalších přístrojů (např. zvlhčovače vzduchu, odvlhčovače vzduchu, klimatizace, rekuperační výměníky s filtry atd.).

#### **Podmínky uložení textilu – osvětlení:**

Vliv světla na kvalitu dochování textílií je zcela zásadní, neboť může vlákna poškodit nevratným způsobem. UV záření a viditelné spektrum (tzv. „bílé světlo“) způsobuje fotochemické degradace na vláknu – ta se stávají nestálobarevnými, kdežto IR záření způsobuje zase jejich vyšší křehkost a lámavost. Sluneční svit jako zdroj UV záření je nejnebezpečnější a je potřeba mu pokud možno

zabránit (filtrace světla, temný depozitář). Vliv světla je nezbytně nutné brát v potaz také během expozice textilií a přizpůsobit osvětlení (filtry na zářivky atd. atp.). Při umělém osvětlení se přidává ještě další nebezpečný faktor a to zvyšující se teplota okolí.

### **Podmínky uložení textilu – opatření proti biologickému napadení:**

Biologické poškození – hlodavci, ptáci, hmyz (červotoč, ryběnky, moli, mravenci atd.), plísňe a houby (při špatném uložení např. vysoké % RV) – vzniká nevyhovujícím uložením sbírkových předmětů.

*Hmyz* – pro textil představuje jednu z největších hrozeb (např. mol, rušník diviznový aj.). Pro jejich rozšíření je také vhodné nevhodné prašné prostředí v depozitářích. Přítomnost hmyzu by měla být stále monitorována (např. feromonové lapače). Při výskytu hmyzu je nutné přistoupit k okamžitému řešení. Bohužel chemické biocidní ošetření (např. tekuté insekticidy) není vhodné (poškození tkanin, chem. kontaminace, nebezpečí i pro člověka). Často bývají sbírky ošetřovány plynováním (kyanovodík, ethylenoxid), ovšem ani tato varianta není 100%, navíc je velmi nebezpečná (může být prováděna pouze v prostorách neobývaných lidmi). Feromonové lapače a bylinné preparáty pouze maximálně odlákají dospělé jedince, ale nezabijí je ani larvy, které poškozují předměty. Jako nejvhodnější je doporučováno zmrazení, které zabije veškerý hmyz i ve stádiu vajíčka.



**Obr.** Zleva doprava: Rušník diviznový (*Anthrenus verbasci*) – dospělý jedinec, larva, poškození, Mol šatní (*Tineola bisselliella*) – všechna stádia.

### **Postup při vymrazování textilu (a jiného materiálu):**

Tkaninu nebo oděv napadený hmyzem nejdříve potřeba zabalit do mušelínu nebo jiné nekyselé textilie (kvůli případné kondenzaci). Takto zabalený předmět je vložen do obalu z polyethylenu a rychle umístěn do mrazáku, kde bude zmrazen na  $-21^{\circ}\text{C}$ . V mrazáku má být ponechán cca 7 dní, aby došlo k bezpečnému uhynutí všech vajíček a larev. Poté je vyjmut a v obalu se nechá postupně rozmraznout (cca 1 – 2 dny). Poté musí dojít k odstranění uhynulého hmyzu (jemné odsávání) a předmět může být uložen do původních prostor.

*Houby, plísňe, bakterie* – mohou být (zejména pokud se jedná o hrobové textilie) hrozbou i pro člověka. Obzvláště se jim daří při zvýšení RV a teploty. Spóry se šíří vzduchem (tudíž pokud je plísňí a houbami zasažen depozitář nebo budova, v níž jsou depozitáře, hrozí brzký přenos i na sbírkové předměty) a jejich úspěšné zničení je mnohdy téměř nemožné. Při manipulaci s takto zasaženým materiálem je **naprostou nezbytností používat ochranné pomůcky** – jednorázové gumové rukavice,

plastové brýle pro ochranu očí (!) a rošky nebo respirátory, vhodný je také pracovní oděv (např. plášť, poté prát při 90°). Postup je nutné konzultovat s odborníkem.

#### **Podmínky uložení textilních fragmentů – materiál, úložné prostory:**

Textil uložený ve vhodných obalech (v případě kov + organika v obalech z polyetylenu, nekyselého dřeva nebo papíru, v případě samotných tkanin v prachotěsných skříních, textilních obalech, které lze prát, na podložkách z nekyselého papíru) by měl být umístěn do tmavého, bezprašného deponitáře (filtrace vzduchu) se zajištěným stabilním klimatem.

#### **Podmínky vystavování textilních fragmentů:**

Při realizování výstav s prezentací textilních nálezů je potřeba spolupracovat s architekty výstavy, ale také s konzervátory. Je nutné zajistit takové prostředí, aby nedošlo k nevratnému poškození nálezu. Vhodné je dodržovat následující opatření:

- osvětlení (pokud možno zabránit přirozenému světlu, anti UV filtry na osvětlovací zařízení, 50 luxů vždy maximum!)
- vlhkost (stabilní, kontrolované prostředí s rozmezím -5 %, + 50 % relativní vlhkosti ve vzduchu)
- teplota ( stabilní, kontrolované prostředí -3°C, +21°C maximálně )
- doba vystavení (expozice) co nejkratší (nebezpečí působení nevhodného podkladového materiálu, hmyzu, prachu)
- popis pro návštěvníka (identifikace předmětu – popř. kresebná rekonstrukce, popis textilních technik, datace)

#### **Doporučená literatura, internetové odkazy:**

##### ***Technologický průzkum textilu:***

*Adovasio, J. M. 1997: Basketry Technology: A Guide to Identification and Analysis. Aldine Publishing Company. Chicago.*

*Mitschke, S. 2001: Zur Erfassung und Auswertung archäologischer Textilien an korrodiertem Metall. Eine Studie zu ausgewählten Funden aus dem Gräberfeld von Eltville, Rheingau-Taunus-Kreis(5. – 8. Jh. n. Chr.), in: Kleine Schriften 51 (2001), Marburg. (knihovna NM Praha)*

*Farke, H. 1986: Archäologische Fasern, Geflechte, Gewebe. Bestimmung und Konservierung. Weimar.*

*C.I.E.T.A. 1979: Vocabulaires techniques textiles, Lyon.*

*C.I.E.T.A. 1979 : Tracés techniques (Illustration des Notes Techniques).*

*Walton, P. – Eastwood, G. 1988: A Brief Guide to the Cataloging of Archaeological Textiles. London.*

##### ***Terénní výzkum, základní ošetření, konzervace:***

*Adovasio, J. M. 1997: Basketry Technology: A Guide to Identification and Analysis. Aldine Publishing Company. Chicago.*

*Landi, S., The Textile Conservator's Manual. London: Butterworths, 1985.*

*Timar-Balazsy, A., Eastop, D.*, Chemical Principles of Textile Conservation. Oxford: Butterworths-Heinemann, 1998.

*Gillis, C. - Nosh B. M. - L.* 2007: First Aid for the Excavation of Archaeological Textiles. Oxford.

*Farke, H.* 1986: Archäologische Fasern, Geflechte, Gewebe. Bestimmung und Konservierung. Weimar.

*Mailand, F. H. – Stites Alig, D.* 1999: Preserving Textiles: A Guide for Non-specialists. Indianapolis.

*Leight, D.* 1978: First Aid for Finds. A practical Guide for Archaeologists. Hertford.

*Štefcová, P. (ed.)* 2001: Preventivní ochrana sbírkových předmětů. Praha.

*Watkinson, D. E.* 1972 (reprint 2001): First Aid for Finds. London.

#### **Určování textilní suroviny a barviv:**

*Adrianes, A.* 2005: Non-destructive analysis and testing of museum objects: An overview of 5 years research, Spectrochimica Acta B 60, 1503-1516.

*Baldia, Ch. – M.* 2007: Photographic Methods to detect Colourants in Archaeological Textiles. In: Journal of Archaeological Science. Vol. 34. No 4(2007), s. 519 – 525.

*Cameron, E.* 1991: Identification of skin and leather preserved by iron corrosion products. Journal of Archeological Science 18 (1991), 25 – 34.

*Cardamone, J. M.* 1991: Application of nondestructive FTIR spectroscopy for identification of textile materials. In: The Scottish Society for Conservation and Restoration (ed.), Paper and Textiles. The common ground, Preprints of the conference held at the Burrell Collection 1991, Edinburgh 1991, 48 – 58.

*Cooke, W. D. – Wild, J. P. – Cork, C. R. – Fang-Lu, L.* 1990: The Characterisation of Archeological Textile Fibres Using Advanced Image Analysis Software, in: Archeological Textile Newsletter 18/19 (1990), 16 – 17.

*Farke, H.* 1986: Freileitung und Identifizierung von mineralisierten Geweberesten auf archäologischen Artefakten, in: Arbeitsblatt für Restauratoren 23/10 (1990), 152 – 159.

*Janaway, R. C.* 1983: Textile Fibre Characteristics preserved by metal Corrosion: The Potential of S. E. M. Studies, in: The Conservator 7 (1983), 48 - 52.

*Koch, P. A.* 1960: Mikroskopische Untersuchung der Faserstoffe, in: H. Sommer, Fr. Winkler (Hrsg.), Handbuch der Werkstoffprüfung, Band V. Die Prüfung der Textilien, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1960, 86 – 232.

*Gillard, R. D. et al.* 1994: The detection of dyes by FTIR microscopy. Studies in Conservation 39 (1994), 187 – 192.

*Walton, P. – Taylor, G. W.* 1991: The Characterisation of dyes in textiles from archaeological excavations. Chromatography and Analysis 17 (1991), 5 – 7.

#### **Internetové odkazy k tématu:**

International Biodeterioration and Biodegradation Society: <http://www.biodeterioration.org/>

Publikace k zakoupení on-line, konzervace, archeologie:  
[http://www.elsevier.com/wps/find/homepage.cws\\_home](http://www.elsevier.com/wps/find/homepage.cws_home)

Výstavnictví, konzervátorské dílny, společnosti pro preventivní ochranu a konzervaci:

ICCROM (International Centre for Study of The Preservation and the Restoration of Cultural Property):

ICOM (International ...):

Musée des Tissus et d'Arts décoratifs, Lyon (FR): [www.musee-des-tissus.com](http://www.musee-des-tissus.com)

[www.abegg-stiftung.ch](http://www.abegg-stiftung.ch)