

Valchování vlny

Článek prezentuje experimenty inspirované archeologickými nálezy „černých jam“, které jsou považovány za možné valchovací jámy. Cílem experimentů bylo, kromě zopakování dávného výrobního procesu, také identifikování faktorů pro budoucí experimenty.

■ Roeland PAARDEKOOPER
MA Historisch
OpenluchtMuseum Eindhoven

Ve středověku byla oblast dnešního jižního Holandska proslavená svou vlněnou látkou zvanou „Laken“, která byla velmi žádaná a drahá. Objevovale se v modré, červené, zelené nebo černé barvě.

Procesu zpracování vlny se účastnilo několik profesionálů, přičemž každý z nich měl na starosti speciální činnost. Pouze spřádání vláken probíhalo na venkově, zbytek se odehrával ve městech. Město Den Bosch (Brabant, Nizozemí) v 17. století organizovalo přádelny prostřednictvím cechů (van den Heuvel 1946).

Výroba textilu zahrnuje asi deset různých činností. Jednou z nich je i tzv. valchování, neboli plstění vlněné tkaniny. Během tohoto procesu se hrubě tkaná vlněná látka značně sráží, kvalitně zplstnatělý materiál má hustou, pevnou strukturu, nevytahuje se a nepropouští vodu.

Na myšlenku experimentálního valchování v areálu Historisch Openlucht Museum v Eindhovenu nás přivedly archeologické nálezy ze středověkého Eindhovenu (Arts 1994).

Prameny

Už ve Starém zákoně najdeme zmínky o valchování tkanin. Když oddíly asyrského krále (kolem roku 727 BC) vstoupily do Ezechiášova Jeruzaléma, „...položili se u struhy rybníka hořejšího, kteráž jest podle cesty dlážděná při poli valchářovu.“ (Druhá kniha královská, 18-17). Toto pole valcháři využívali k plstění látek. I v knize proroka Izaiáše (740-696 BC) jsou valchářská pole několikrát zmiňována (Prorokství Izaiáše proroka 77-8;36-2).

Valchářskou profesi popisují také egyptské hieroglyfy a na stěnách pyramid se setkáme s „valchářskými nádržemi“. Své látky valchovali staří Řekové, Římané tuto činnost nazývali „ars fullonica“. Na stěnách Vetihova domu v Pompejích, pohlacených lávou v roce 79 AD, je stále čitelná malba valcháře. V těchto dobách se tkaniny valchovaly šlapáním bosýma nohama, celý proces trval den a půl až dva dny. Nejlepší valchářské jily se dovážely z ostrova Cimolus (*creta fullonia*), dále pak z Umbrie, Sardinie, Lemnosu a Samosu.

Římané znalost valchování přenesli do západní Evropy, kde se udržela po celé historické období. V Anglii se našly pozůstatky valchářských jam v Chedworthu (Kent), ze severní Francie známe podobné nálezy například z Douai, Aire, Hesdinu a Arrasu.

Technologie

Valchování šlapáním zavedené v Evropě Římané udrželo do 19. století. Od raného středověku (10. až 12. století) se využívalo i strojů (stoup).

Před samotným valchováním se hrubá tkanina nejdříve zbavuje mastnoty a špíny.

Co se děje s tkaninou během valchování?

- stává se těžší a hustší
- povoluje pnutí, tkanina se jak na délku tak na šířku sráží
- tkanina získává lepší tepelně izolační vlastnosti
- stává se pevnější a odolnější při nošení
- lépe odpuzuje déšť a vodu
- zdrsňováním a stříháním dostává chlupatý vzhled
- z plsti se dají vyrobit látky jako samet, frisé, ratiné atd.

Proces probíhá ve třech krocích:

1. Odmaštěním vláken se tkanina před vlastním valchováním vyčistí a vazba uvolní.
2. V teplém mýdlovém roztoku se tkanina mechanicky plstí, ať už šlapáním nebo údery palic.
3. Závěrečným vypráním se tkanina zbaví nečistot a mýdla.

Valchovací prostředky

Každý působí jinak: čistí, urychluje nebo zpomaluje proces, zpevňuje, změkčuje nebo zvlhčuje, některé dokonce poškozují tkaninu nebo způsobují sklady.

Valchovací blíny

Nejsou vlastně valchovacími ale mechanickými pracími prostředky, který na sebe váží tuk, špínu, ztužují materiál, uvolňují mýdlo a barviva z tkaniny a absorbují je. Jedná se o koloidní druh jílu. Má buď šedou, žlutavou nebo zelenkavou barvu. Načervenalá nebo hnědá hlína není kvůli velkému obsahu železa příliš vhodná. Obsahuje přibližně 11-18 % oxidů hliníku, 42-44 % oxidů křemíku, 4-5 % vápence nebo uhličitanu vápenatého, 2 % oxidů hořčíku, 6-10 % oxidů železa, 5 % uhličitanu sodného a 23 % vody.

Pro potřeby experimentu jsme použili hlínu z Roosendaal a Wouwe z Noord-Brabantu (Nizozemí), z okolí Gentu ve Flandrech, německého Eupenu (Kolín nad Rýnem) a z Hampshiru (Velká Británie). Po rozpracování jsme nechali materiál půl roku odležet. Před použitím jsme ho naředili vodou, větší kusy (které by mohly poškodit tkaninu) jsme nechali klesnout ke dnu a přecedili.

■ Obr. 1
Valchování
zobrazené na
vitráži z 15. století
v katedrále
v Semur-en-
Auxois.



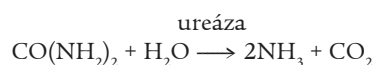
Mýdlo

Volba mýdla závisí na efektu, kterého chceme dosáhnout. Jádrové mýdlo (zásadité) se používá pouze k odmaštění. Pro valchování je potřeba mýdlo s co možná nejvíce neutrálním pH, které by tudíž nemělo obsahovat příliš mnoho hydroxidů ani mastných kyselin. Valchuje se až odmaštěná tkanina.

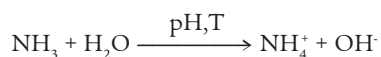
Mýdla jsou typem solí s vyššími mastnými kyselinami, například kyselinou palmitovou ($C_{18}H_{36}O_2$), kyselinou stearovou ($C_{18}H_{36}O_2$) nebo kyselinou olejovou. Rozlišují se tvrdá sodíková mýdla a mýdla měkká draselná. Měkká mýdla, která jsou k valchování vhodnější, se vyrábí většinou z konopného oleje, typické zelené barvy. Měkká mýdla obsahují 27 % vody, 10 % draslíku a 67 % mastných kyselin. Většinou jsou neutrální, někdy s příměsí různých hydroxidů a glycerinu. Mýdlo snižuje povrchové napětí vody a proniká do prostoru mezi vlákny. Působí tedy jako emulgátor a absorbuje špínu a tuk.

Moč

Dříve se jako plstící prostředek běžně používala odstátá lidská moč. Moč obsahuje 96 % vody, zbytek tvoří pevné látky, z toho 2 % připadají na močovinu. V odstáté moči se močovina mění na amoniak a oxid uhličitý a to relativně rychle (už po několika hodinách), v závislosti na pH a teplotě. Chemická reakce probíhá za účasti enzymu ureázy.



Vodní roztok amoniaku a amoniak zůstávají po reakci v rovnováze:



Tuto rovnováhu narušují teplota, pH a amoniak přítomný ve vzduchu (*van Heusden*, osobní sdělení).

Díky zásaditosti vytváří amoniak v kombinaci s určitými mastnými kyselinami, například v lanolinu obsaženými kyselinou palmitovou, stearovou a olejovou, hlinité soli. Takováto mýdla jsou určena k čištění, jejich působením se vlák-



na lépe posunují, což zároveň napomáhá i plstění. Jako valchovací činidlo se moč neředila. Pokud se používala jako prostředek čistící, ředila se vodou v poměru 1:2. Před použitím se filtrovala přes lněnou látku. Moč se po vědrech prodávala ještě v 19. století („*kruikenzeikerd*“ - „ti co močí do láhví“ byla přezdívka obyvatel textilního města Tilburgu v Nizozemí).

Pro účely našeho experimentu jsme moč nahradili mazlavým zeleným mýdlem (tradiční holandskou značkou „*Driehoek*“).

Voda

Celý proces vyžadoval značné množství vody. Ta se používala při odmašťování, k rozpracování valchovací hlíny, k rozpuštění mýdla i k závěrečnému praní už zplstnatělé tkaniny. Voda musí být čistá, nesmí obsahovat železo a neměla by být tvrdá. Příměs železa totiž může způsobit rezavé skvrny a ve tvrdé vodě se vytváří vápenité usazeniny, které způsobují, že látka šedne, tvrdne a špatně se barví.

Ostatní

K dalším valchovacím prostředkům patří máslo, prasečí, kravský nebo ovčí trus, ovesná, ječná, bobová mouka, soda, potaš, čpavek, vepřové sádlo, vinný kámen atd. Různé texty doporučují různé přísady.

Vlastní proces „mastného“ valchování

Valchování vyžaduje jisté dovednosti a zkušenosti. V Evropě se používalo několik způsobů, my jsme zvolili tzv. „mastné“ valchování. Probíhá ve dvou fázích s celkovou dobou trvání 24 až 30 hodin. Původně se samozřejmě používala odstátá moč, my jsme ji ale nahradili mýdlem a jílem. Mastnotu a klíž ze spřádání jsme v látce ponechali.

Fáze 1: šlapání

Látka se složí a vloží do jámy. Zalije se vodou a močí a může se začít se šlapáním. Po hodině se látka vyndá, rozprostře a znovu složí. Tento proces se opakuje každou hodinu, než tkanina povolí a nabude na objemu. Následující 2 až 3 hodiny se šlape ještě intenzivněji, aby se proces plstění urychlil. Nato se látka opět vyndá a rozprostře. Přidá se moč a pokud je látka příliš suchá a je potřeba více mýdla a také tuk. Znovu se složí a další 2-3 hodiny se intenzivně šlape. Látka se znovu rozloží a přeměří se její délka, kontroluje se, jestli je délka na všech místech stejná. Pokud není, což se při ruční výrobě často stává, tak se buď svinou a přeloží dva širší okraje látky, nebo se polije močí a složí se zbytek. Šlape se další 1/4 nebo 1/2 hodiny, přičemž větší pozornost je věnována širším místům. Látka se znovu přeměří a pokud je třeba, opět se přidá

■ Obr. 2
Šlapání látky
bosýma nohama
v mýdlovém
roztoku v jámě
vyložené proutky.



■ Obr. 3
Kopání
experimentální
„černé jámy“.

moč, popřípadě ovčí trus. Složí se jinným způsobem než předtím (do obdélníků) a opět se několik hodin šlape, než dosáhneme požadované délky. Celkem tato fáze trvá 12 až 14 hodin a tkanina se srazí o 10-15 %.

Fáze 2: praní

Dalších 12 až 16 hodin zabere čištění. První dvě hodiny se látka v jámě máchá a oplachuje čistou vodou, aby se odstranila zachycená nečistota. Následujících 7 až 8 hodin se látka nechá odkapávat, poté se polije naředěným valchovací jílem a šlape se, dokud mazlavý jíl neabsorbuje všechnu moč. Během tohoto procesu se látka často rozkládá a rovnoměrně se na ni nanáší další jíl. Pokud voda příliš pění, přidá se moč, přilije se voda a asi 45 mi-

■ Obr. 4
Práce ve
valchovací jámě.



nut se prošlapává. Tento proces se opakuje čtyřikrát. Proud vody by měl být čím dál silnější a voda stále čistší. Nakonec se tkanina vymáchá v řece nebo potoce.

Archeologické stopy valchování

Černé jámy

Místní archeolog Dr. Nico Arts popsal nálezy tzv. „černých jam“, které pravděpodobně fungovaly jako valchovací jámy. Nálezy pochází z roku 1982 z velkého výzkumu starého města v Eindhoven, z lokality Heuvel.

„...stále nevysvětlenou kategorií zůstávají objekty, zde nazývané ‚černé jámy‘. Jejich tvar a obsah je vždy stejný, liší se pouze velikostí. Ty menší jsou soustředěny v severozápadní části lokality Heuvel, větší zase v části západní. Dvě jámy se objevily v severní části (...) při zemních pracích. Jsou vždy čtverhranné s plochým dnem a vyplněné černou substancí, podobnou rašelině, s četnými uhlíky. Pravděpodobně spadají do let 1225-1350, protože je protínají i jiné objekty.“ (Arts 1994).

Identická černá jáma byla vykopána i v blízkém středověkém městě Helmond (Arts 1998).

Dno z prutů

Po bližším prozkoumání archeologických dokladů, vyšlo najevo, že menší jámy jsou spíše kruhové a nepřilíhlé hluboké. Jejich dno bylo vyloženo jednoduše propletenými pruty. Ty byly v některých případech pokryty tenkou vrstvou jílu. Celkem byly prozkoumány tři menší a jedna větší jáma. Menší byly většinou 40 cm hluboké a jejich průměr kolísá od 2 do 2,5 metru. Čtvrtá byla oválná a o mnoho větší i hlubší: 3,5 až 4,5 metru v průměru s maximální hloubkou 80 cm.

Jílovitá vrstva na dně svědčí o tekuté náplni jámy. Pravděpodobně sloužily řemeslníkům a mohly to být právě valchovací nádržky k namáčení a plstění látky v zásaditém roztoku.

Experiment

Cílem našeho experimentu z roku 2004 nebylo pouze dosáhnout uspokojivého výsledku (ověřit, zda „to funguje“), šlo nám i o formulaci

otázek, na které by měly odpovědět budoucí experimenty. Chtěli jsme identifikovat faktory, které ovlivňují valchování, a to i za cenu že bychom je všechny nebyli schopni kontrolovat.

Experiment probíhal v Nizozemí v areálu Historisch Openlucht-Museum v Eindhoven od 3. do 5. září 2004. Ve snaze získat další zkušenosti jsme experiment opakovali o tři týdny později v Biskupinu (Polsko) v rámci 10. archeologického festivalu. Všechny činnosti jsme dokumentovali, filmovali a fotografovali.

K experimentu jsme v obou případech použili ručně tkanou látku, vyrobenou z ovčí vlny. Pocházela z Jižní Ameriky, několikrát změnila majitele, až se dostala k nám. Schovávali jsme ji několik let, než jsme ji použili.

Při kopání jámy, 150 cm široké a 60 cm hluboké, se vystřídali dva lidé. Protože jsme k našim účelům potřebovali jámu dokonalé konstrukce, upustili jsme od hloubení autentickým způsobem a použili moderní nástroje. Předem jsme nařezali jednoleté vrbové pruty, které jsme zbavili postranních výhonů. Těmi jsme se snažili přikrýt dno jámy tak, že jsme je kladly přes sebe, což se ukázalo být neproveditelné. Nakonec jsme je naskládali těsně vedle sebe a zbývající dvě strany jámy jsme pokryli kratšími kusy. Pruty nebyly příliš čerstvé, takže se nám některé podařilo zlomit. Příště bychom určitě použili pruty čerstvé, nebo bychom je předem na několik dní namočili. Při šlapání zůstávaly pruty většinou na svém místě, přiležitostně jsme je museli zatlačit zpátky ke dnu.

Druhý den jsme rozdělali oheň - potřebovali jsme horkou vodu! Valchovací hlínu - bentonit - jsme naředili malým množstvím vody a posypali jím vlhkou tkaninu.

Když náš experiment viděl Dr. Nico Arts, porozuměl několika věcem. Například proč v jámách nebyly stopy po parazitech (tak častých v ovčí vlně): vlna byla předem připravována a čištěna. Také se ukázalo, že jíl ze dna jam nemusel být izolací stěn, ale mohl

být pozůstatkem valchovací hlíny. Bentonit vlnu odmašťuje, zbavuje proteinu a lehce rozvolňuje surový materiál, takže se vlákna uvolňují a lépe plstnatí. Podle Nico Artse existovaly dva druhy jam, jeden byl vyložen větvičkami a druhý mechem.

Látka v naší jámě se obalila úlomky větviček, lístky a ke konci dokonce pískem.

Proces plstění i čištění proběhl podle výše popsaného postupu. Náš první pracovní den skončil v 17 hodin, při práci se vystřídal čtyři lidé - mladí i starší, muž i žena - a několik dalších pomáhalo.

Následující den jáma stále zdržovala tekutinu, a proto jsme nemohli začít okamžitě. Šlapání bylo o mnoho snazší než předchozího dne. Pravidelně jsme látku vyndávali a měřili. Ukázalo se, že kvalita útku nebyla ve všech místech stejná a proto se látka na různých místech srážela jinak. Ty části, které se srazily málo, jsme stočili a více jsme po nich šlapali. Látka dostala šedou barvu, zřejmě díky hlíně ze dna jámy. Nejsme si jisti, zda zbarvení nezpůsobily i vrbové pruty.

Závěrečná fáze šlapání by měla probíhat pouze za přítomnosti vody a bentonitu, aby se vlna vyčistila. My jsme ale tohoto stavu nebyli schopni dosáhnout, v jámě stále zůstávaly zbytky mýdla. Této fázi jsme věnovali 9 hodin.

Byli jsme překvapeni, kolik nečistot se během těchto dvou dnů na látku nacytilo. Největší starosti nám dělал písek, jehož přítomnost při šlapání může poškodit textilní vlákna. Skutečnost, že jsme nebyli schopni znečištění látky zabránit, nás vede k myšlence, že se během výroby vystřídalo více typů jam: jiný pro zpracování tkaniny s valchovací hlínou (bentonitem) a jiný k samotnému plstění s mýdlem a vodou. A co jámy vyložené mechem? Mech mohl zabráňovat znečištění pískem, ale bez prutů, které fungují jako valcha, nebylo možné efektivně pracovat.

Látku jsme nakonec vyprali v automatické pračce, při šetrném programu ve studené vodě, čímž jsme

ji vrátili původní bílou barvu. Po vyprání jsme zjistili, že se jeden konec srazil více.

Vypnuli jsme ji na stěnu a nechali uschnout. Rozměry za sucha 6,05 metru × 50 cm znamenaly, že se srazila o 11,7 % na délku a 16,7 % na šířku. Měla nyní 7 osnovních a 9 útkových nití na centimetr. Před valchování měla rozměry 6,85 metru × 60 cm, což představovalo 7 až 8 osnovních a 6 až 7 útkových nití na centimetr.

Všechny postřehy z experimentu jsme konzultovali s archeologem, zabývajícím se nálezy černých jam. Prozatím můžeme říci, že informace získané experimentem podporují hypotézu o využívání jam k valchování textilií. Nicméně stále nemůžeme vyloučit ani využití jiného druhu.

Abychom byli schopni lépe porovnat experiment s archeologickými záznamy, rozhodli jsme se ponechat experimentální jámu po dobu dvanácti měsíců „odpočívat“ a pak ji nechat prozkoumat archeology. Prozatím k tomu ještě nedošlo.

Demonstrace v Polsku ukázala, že je možné tento typ činnosti předvádět veřejnosti, aniž by samotný experiment ztratil na kvalitě. Je pouze důležité určit osobu, která bude zodpovědná za dokumentaci a celý experiment povede. Stejně jako například vaření piva i valchování vyžaduje několik monotónních činností, při kterých zůstává čas pro výklad. Ten je třeba prokládat zobrazeními, textem, vysvětlením a možná i filmem, vzhledem k tomu že lidé nemohou zdlouhavý proces sledovat celý.

Pozitivní vedlejší efekt

Díky podobným experimentům je možné veřejnosti ukázat, že textilie v minulosti rozhodně nebyly materiálem, který by lidé po chvíli nošení vyhodili. Textil stál na počátku průmyslové revoluce, jež významně formovala svět. Proto je textilní výroba stále aktuálním tématem.

Poděkování

Poděkování patří Anneke Boonstra a Dr. Nico Artsovi, z jejichž rozho-
vorů vzešel nápad experimentálně vyzkoušet eindhovenské „čer-

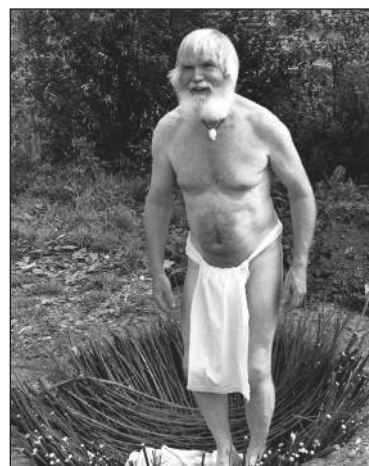


né jámy“. Místnímu archeologovi Dr. Nico Artsovi za jeho nadšenou podporu. Ing. Toon Reurinkovi za přípravu a koordinaci experimentu. Textilní skupině z Historisch OpenluchtMuseum v Eindhovenu a všem jeho zaměstnancům i dobrovolníkům.

■ **Obr. 5**
Během procesu valchování je nutné látku několikrát rozvinout a zkontrolovat.

Literatura

- Arts, Nico (editor) 1994: Sporen onder de Kempische Stad, archeologie, ecologie en vroegste geschiedenis van Eindhoven 1225 – 1500
- Arts, Nico 1998: fulling troughs, other artisanal remains and the present state of urban archaeology in medieval Eindhoven and Helmond (Southern Netherlands), in: Marc Dewilde, Anton Ervynck, Alexis Wielemans (editors) (1998): Ypres and the Medieval cloth industry - Ieper en de middeleeuwse lakennijverheid in Vlaanderen, IAP, Assen-Zelik, ISBN 90-75230-13-3, pp 177-188
- Heuvel, N. H. L. van den 1946: De Ambachtsgilden van's-Hertogenbosch vóór 1629, proefschrift



■ **Obr. 6**
Středověcí valchaři pracovali nejčastěji pouze v bederní roušce.