

# Lesní řemesla a vývoj technologie chemického zpracování dřeva v raném novověku<sup>1</sup>

JIŘÍ WOITSCH

## **Forest crafts and the development of chemical wood processing technology in the early-modern period**

The article deals in detail with so called forest crafts (e. g. potash making, charcoal burning, tar and pitch making, resin extraction) and its position in the early-modern development of the chemical processing of wood.

**Key words:** forest products • forest exploitation • wood processing • history of technology • chemical technology • charcoal • potash • tar

## Úvod

Lesní řemesla jsou skupinou ekonomických (subsistenčních) výrobních aktivit, která spadá spolu ze zemědělstvím, lovem a sběrem provozovaným v raném novověku v lesích k tradičnímu systému využívání přírodních zdrojů, zde navíc založenému na jednoduchých chemických technologiích. Tento systém aktivit, kterým soudobá společnost výrazně ovlivňovala životní prostředí a obstarávala si zdroje obživy, byl významný pro každodenní život lidí žijících v blízkosti lesů, avšak zároveň byl až do nástupu moderních forem lesního hospodaření integrální součástí využívání lesů jejich vlastníky (pozemkovými vrchnostmi). Za nejtypičtější a na našem území nejrozšířenější lesní řemesla lze považovat uhlířství, dehtářství a kolomaznictví, smolařství, koptářství, popelářství a draslářství (výrobu potaše).<sup>2</sup>

Lesním řemeslům lze připsat několik základních charakteristik. Zaprvé, jedním z jejich nejdůležitějších až definičních rysů je takřka absolutní vázanost na les, a to jak surovinová, tak prostorová – ve smyslu lokalizace výroby. Znamená to, že za lesní řemesla můžeme považovat jen ty obory, které zpracovávají dřevo

<sup>1</sup> Článek byl vypracován v rámci grantového projektu č. P410/11/1287 podporovaného GA ČR a výzkumného záměru EÚ AV ČR č. AV0Z90580513. Autor za podporu děkuje.

<sup>2</sup> K postavení lesních řemesel v ekonomickém, sociálním a kulturním prostředí raněnovověké střední Evropy viz Jiří WOITSCH: Lesní řemesla v raném novověku: koncept. *Český lid*, 97, 2010, č. 4, s. 337–362. Obecnější kontexty, vč. otázek technologických rozebírá dále Elizabeth WEINBERGER: *Waldnutzung und Waldgewerbe in Altbayern im 18. und beginnenden 19. Jahrhundert*. Stuttgart, Franz Steiner Verlag 2001, 315 s. ISBN 978-3-515-07610-4. s

(případně jiné látky obsažené ve dřevě), a to zároveň přímo v lese. Výjimku z prvního zmíněného definičního rysu lesních řemesel tvoří situace, kdy v důsledku rychlé intenzifikace technologií (případ výroby potaše v 18. století) či z důvodu extrémně vysoké poptávky v jednom místě (případ uhlířství v některých oblastech dolování a zpracování rud v 16.–19. století) došlo k dočasnému či trvalému vymístění výroby z lesů do speciálních výrobních provozů či okrsků, kam byly suroviny dováženy (např. v podobě splávky dřeva). V tomto případě však máme (po stránce surovinové i z hlediska dalších charakteristik vymezujících lesní řemesla) stále co do činění s tak specifickými obory, že je nutné je trvale chápat jako součást určitého tradičního ekonomického a technologického systému a můžeme o nich stále mluvit jako o lesních řemeslech.

Druhou základní charakteristiku lesních řemesel, které zde bude věnována detailní pozornost, můžeme označit jako technologickou. Pro všechny příslušné obory je typické, že při zpracování dřeva a dalších surovin využívají chemické technologie – zejména pyrolýzu, suchou destilaci, filtrační postupy, žíhání atd. Výrobní postupy, které se v nezměněné podobě užívaly stovky až tisíce let, jsou přitom na jednu stranu mimořádně jednoduché až primitivní, avšak zároveň velmi efektivní. Výsledné produkty lesních řemesel zcela či částečně postrádají morfologické charakteristiky použitých surovin, jejich chemické složení je diametrálně odlišné. V kontextu výrobních oborů fungujících v raném novověku je toto postavení lesních řemesel zcela unikátní, srovnatelné snad jen s výrobou sanytru, skalic, kamence a vitriolu, tavbou skla a rud, přičemž však jak sklářství, tak hutnictví už vyžaduje narozdíl od lesních řemesel budování komplikovaných výrobních zařízení.

Třetí a poslední z hlavních znaků lesních řemesel se vztahuje k nositelům příslušných znalostí a dovedností, tedy k samotným řemeslníkům. Tento typický rys lesních řemesel je částečně ovlivněn výše zmíněnými skutečnostmi (výkon povolání mimo stálá lidská sídla, práce s ohněm), avšak ke specifickým charakteristikám samotných lesních řemeslníků přispívaly i další vlivy. Lesní řemesla tedy zatřetí definuje zvláštní sociálně-ekonomické postavení výrobců, které se projevuje např. v rovině majetkové či ve vztazích vůči pozemkovým vrchnostem. U některých skupin lesních řemeslníků lze dále zaznamenat i specifika náboženská/etnická.

## Technologie vybraných lesních řemesel

### Uhlířství

Výroba dřevěného uhlí je od pravěkých počátků založena na principu tepelného rozkladu (pyrolýzy) dřeva tzv. suchou destilací a spočívá v zahřívání dřeva za

silně omezeného přístupu vzduchu (redukční atmosféra).<sup>3</sup> Výsledným produktem je lehká uhlíkatá hmota (i přes 90 hm. % C) s extrémně vysokou výhřevností (cca 27 MJ.kg<sup>-1</sup>). V průběhu posledních 2 000 let se nicméně dosti podstatně proměnily způsoby, kterými byla pyrolytická extrakce uhlíku ze dřeva prováděna. Primitivní pravěké formy pálení dřevěného uhlí v jamách a na zahloubených ohništích, které byly po zahoření vsázky zakrývány a zasypávány, byly na našem území minimálně od středověku vystřídány vyspělou technologií pálení ve stojatých mlířích přibližného tvaru parabolického kužele.<sup>4</sup> Technologie se v základních rysech v dalších staletích již prakticky neměnila, nabyla však obrovského množství regionálních forem a dílčích modifikací. Ke zvědečťování výroby docházelo až od 2. poloviny 18. století s nástupem industrializace,<sup>5</sup> přibližně o sto let později byly zaváděny i první formy průmyslové výroby dřevěného uhlí (karbonizační

<sup>3</sup> Užívání termínu „pálení uhlí“ je tedy v podstatě věcně nesprávné, vzhledem ke všeobecné zaužívanosti se mu však nevyhýbám.

<sup>4</sup> Tzv. ležaté mlíře (dřevo je v nich vodorovně skládáno do dlouhé nízké hromady), užívané např. ve Skandinávii, nemáme pro naše území spolehlivě doloženy, i když znalost této technologie byla ve střední Evropě nepochybná. Pálení v ležatých mlířích je méně efektivní, na druhou stranu je velikost ležatého mlíře (teoreticky) neomezená, tudíž vhodná pro velkovýrobu. K technologii uhlení v ležatých mlířích srov. Carl David UHR: *Anleitung zur vortheilhaften Verkoblung des Holzes in stehenden und liegenden Meilern*. Giessen, Georg Friedrich Heyer 1820; Elfriede HANAK: *Niederösterreich. Traditionelles Handwerk – Lebendige Volkskunst*. Wien, NÖ Bildungs- und Heimatwerk 1995, s. 64–65; Hilding BERGSTRÖM: *Handbok för Kolare*. Stockholm – Uppsala, Almqvist & Wiksell 1947.

<sup>5</sup> O technologii nejlépe informují dobové technologické příručky. Z nejilustrativnějších srov. Henri Louis DUHAMEL DU MONCEAU: *Die Kunst des Kohlenbrennens oder die Art und Weise aus Holz Kohlen zu Machen*. Berlin – Stettin – Leipzig, J. H. Rüdiger 1762, 44 s.; Georg THENIUS: *Die Meiler- und Retorten-Verkoblung: die liegenden und stehenden Meiler, die gemauerten Holz-Verkohlungs-Oefen und die Retorten-Verkoblung*. Hartleben 1885, 302 s.; Ferdinand KLEIN: *Ueber Verkoblung des Holzes in stehenden Meilern*. Gotha, Hennings und Hopf 1836, 102 s.; Carl Heinrich Edmund von BERG: *Anleitung zum Verkohlen des Holzes*. Darmstadt, Eduard Zernin 1830, 278 s.; Georg L. HARTYŮG – Vilém V. HAVELKA: *Umění lesní*. Sv. 3, Praha, 1823 s. 85–86, 99–121. O tom, že v habsburské monarchii byl světový vývoj uhlířské technologie pozorně sledován, svědčí četné články v polytechnických časopisech. Viz Einiges über die Holzkohlenbereitung für Hüttenwerke. *Dingler's Polytechnisches Journal*, 61, 1836, č. 47, s. 237; Neues Verfahren zum Verkohlen des Holzes und zur Verwendung der erzeugten Holzkohle für eisenhüttenmännische Zwecke. *Dingler's Polytechnisches Journal*, 188, 1868, č. 22 s. 188–192; Karl KARMARSCH: Beschreibung der von dem Herrn Ober-Direktor G. M. v. Schwartz in Stockholm erfundenen Methode zur Verkohlung des Holzes. *Jahrbücher des K. K. Polytechnischen Institut in Wien*, 8, 1826, s. 167–186.

pece, retorty).<sup>6</sup> Tradiční technologie však u nás zůstala v některých regionech užívána až do definitivního zániku rukodělného uhlířství v 50. letech 20. století.

### Dehtářství a kolomaznictví

Principem výroby dřevného dehtu je opět tepelná dekompozice dřeva v redukční atmosféře, kýženým produktem jsou vybrané kapalné frakce pyrolýzy (dehty) následně míšené s tuky a plnivy do podoby tzv. kolomazi. Nejstarším typem dehtářské technologie byla výroba dehtů v dehtářských jámách, současně se pravděpodobně užívalo i zvláště upravených jednoduchých milířů s nálevkovitou jámou na zachycování tekutých produktů tepelného rozkladu dřeva, případně milířů stavěných na tzv. dehtářských kamenech. Určitým mezistupněm mezi milířem a dehtářskou pecí jsou tzv. milířové pece obvyklé na severu Evropy (u nás i jinde ve střední Evropě etnograficky doložené jen v drobné výrobě),<sup>7</sup> které lze zjednodušeně popsat jako z větší části obezděný – nebo ve svahu postavený milíř. Vyšším stádiem vývoje technologie byla destilace dřeva v zahříváných nádobách bez přímého dotyku plamene, která stála už na počátku cesty k dvouplášťovým destilačním pecím. Na našem území jsou první z nich archeologicky datovány do 13. a 14. století, a co je třeba zdůraznit, kromě zvětšování rozměrů neprošly až do 19. století žádným dalším vývojem.

### Smolařství

Technologie získávání smoly se rozpadá do dvou zcela odlišných fází. První částí výrobního procesu je těžba pryskyřice (přírodní balzám vylučovaný parenchymatickými buňkami a složený převážně z roztoku izomerních pryskyřičných kyselin) ze živých stromů, fází druhou pak její rafinace, případně rozklad na dílčí frakce. Způsoby smolaření se přitom výrazně technologicky odlišovaly v závislosti na druhu užívané dřeviny; nejrozšířenějším a později jediným tolerovaným postupem však bylo smolaření tzv. lizinovým způsobem, prováděné hlavně na

<sup>6</sup> Obsluha pecí byla v počátcích nových forem výroby svěřována zkušeným uhlířům, avšak dle četných dobových zpráv kvalita dřevného uhlí vyráběného poloprůmyslově a průmyslově již nikdy nedosáhla kvalit uhlí milířového. Nejpodrobnější přehled o technologii výroby dřevného uhlí tradičním způsobem i nově zaváděnými způsoby poskytuje Karel SCHINDLER: O uhlířství, *Háj*, 1, 1872, s. 3–8, 53–58, 76–81, 108–112, 132–134, 172–176, 204, 237–240, 273–277, 301–305, 336–339, 366–369.

<sup>7</sup> František STARÝ: Zaniklá výroba šindele, kolomazi a dřevného uhlí. *Český lid*, 25, 1925, s. 99–105 (na s. 103 unikátní vyobrazení dehtářského milíře); zajímavé možnosti komparace s etnografickým materiálem nabízí Rudolf BEDNÁRIK: Ludová výroba kolomaže. *Slovenský národopis*, 10, 1962, č. 4, s. 559–565.

borovicích.<sup>8</sup> Získaná pryskyřice se dočasně ukládala přímo v lese do dřevěných sudů zakopaných v zemi kvůli snížení odparu těkavých látek.<sup>9</sup> Plné nádoby se posléze převážely do smoláren k dalšímu zpracování – rafinaci, destilaci apod. Tepelným zpracováním se ze suroviny získané smolařením získávaly látky podobné či zcela totožné (i chemickým složením) s produkty tepelného rozkladu dřeva v dehtářství.

### Koptářství

Technologie výroby sazí – koptu je stejně jako celé řemeslo doposud nejméně studovaným a poznaným oborem mezi všemi lesními výrobami. Finálním produktem výroby jsou velmi jemné uhlíkaté částičky (obsah fixního uhlíku je v rafinovaném koptu i více než 95 hmotnostních procent) ve formě prášku. Základní surovinou pro výrobu koptu v předindustriálním období bylo smolné dříví, pryskyřice, nedostatečně vypálené dřevěné uhlí a odpady vznikající při výrobě dřevěného dehtu.<sup>10</sup> Ze všech těchto surovin se kopt vyráběl totožnou technologií založenou na principu nedokonalého spalování za omezeného přístupu vzduchu. Nešlo tedy již o pyrolitické redukční procesy jako v případě výroby dřevěného uhlí a dehtu, na druhou stranu oxidace výchozího materiálu byla záměrně zpomalována, tak aby při hoření docházelo k vyvíjení maximálního množství hustého kouře bohatého na kýženou uhlíkatou složku. Ne náhodou

<sup>8</sup> Tereziánský lesní řád z roku 1754 smolaření sice zakazuje: „...*My trháni neb otvíráni stromů a sbírání pryskyřice tuto docela a co nejostřeji zapovídati ráčíme, a je smolaře, kteřížto na mnoho mil lesy procházející, v nejpěknějším zrůstu stojící kmeny natrbují, napotom pak po projití dlouhého času tu vyprějšíující pryskyřici shromažďují, a na takový způsob to nejpěknější dříví kazejí, tímto vypuzovati a zapovídati ráčíme,...*“ Srov. Národní archiv Praha, fond Patenty, i. č. 1498, 5. dubna 1754. Avšak právě lizinová těžba pryskyřice z borovic byla i nadále de facto povolena a provozována. Viz též Jiří FRÖHLICH: Poznámky k výrobě dehtu, smoly a kolomazi v jižních Čechách. *Výběr. Časopis pro historii a vlastivědu jižních Čech*, 33, 1996, s. 249–250.

<sup>9</sup> Pryskyřice ztrácí během tří až šesti dní polovinu obsahu terpentýnových silic a delší dobou expozice na vzduchu se jejich obsah dále snižuje až na 3–5 % původního množství. Těkavé silice totiž vyprchávají velice rychle a následně nastává oxidace, polymerizace a krystalizace jejich složek. Viz Jiří NEUMANN: Staré, již zapomenuté řemeslo. Smolaření v lesích. *Obnovená tradice*, 21, 2005, č. 32, s. 3.

<sup>10</sup> Od druhé poloviny 18. století (a později stále výrazněji, až výhradně) se kopt vyráběl též nedokonalým spalováním kamenného uhlí, olejů, vosků a ropných látek. Princip technologie zůstal nezměněn, nicméně takovou výrobu již není možné klasifikovat jako lesní řemeslo. Srov. Jaroslav ANTOŠ: *Chemická technologie dřeva*. Chrudim, Nákladem vlastním 1896, s. 62–63.

tak jedna z dobových příruček nazývá kopt příznačně „ztuženým kouřem“.<sup>11</sup> Hlavním předpokladem pro úspěšnou výrobu kvalitního koptu bylo kromě možnosti regulovat intenzitu hoření surovin též zbudování takového výrobního zařízení, které umožňuje saze efektivně zachycovat. Nejpozději před polovinou 18. století se proto setkáváme se speciálními technologickými zařízeními – pecemi, doplněnými o kouřové kanály a jímací komory, tzv. koptárnami.

## Draslářství

Termín potaš označuje směs chemických látek s dominantním podílem uhličitanu draselného ( $K_2CO_3$ ), která byla po staletí klíčovou surovinou pro řadu výrobních odvětví.<sup>12</sup> V první řadě šlo o sklářství, kde se potaš přidávala jako tavítko do tzv. sklářských kmenů a druhotně též výrazně ovlivňovala vlastnosti skloviny. Draslo se ale výrazně uplatňovalo i při výrobě barev, sanytru, střelného prachu a mýdel, roztokem uhličitanu draselného se bělilo plátno či vydělávaly kůže. V podstatě se jednalo o jedinou univerzálně používanou alkalickou látku vyráběnou ve střední Evropě v předindustriálním období. Výroba potaše byla technologicky nejkomplikovanějším lesním řemeslem, ve vrcholné fázi svého vývoje vyžadovala i budování poměrně náročných výrobních zařízení a byla založena na vyloužení dřevěného popela (někdy pro tento účel speciálně vyráběného profesionálními řemeslníky, tzv. popeláři) vodou, odpaření filtrátu a konečně vyžínání surového drasla v pálacích (kalcinačních) pecích.<sup>13</sup>

<sup>11</sup> Johann Heinrich Moritz POPPE – Jan Svatopluk PRESL: *Obširné prstonárodní naučení o řemeslech a umělostech, čili Technologia všeobecná a obzvláštní*. Praha 1837, sv. 3, s. 421.

<sup>12</sup> K technologii výroby potaše a dalším souvisejícím otázkám viz podrobněji Jiří WOITSCH: Tradiční technologie výroby potaše. *Sklář a keramik* 52, 2002, č. 1–2, s. 11–19; Jiří WOITSCH: *Zapomenutá potaš. Drasláři a draslářství v 18. a 19. století*. Praha, Etnologický ústav AV ČR 2003, 305 s. ISBN 80-85010-53-4. Srov též Lars ÖSTLUND – Olle ZACKRISSON – Håkan STROTZ: Potash Production in Northern Sweden. History and Ecological Effects of a Pre-industrial Forest Exploitation. *Environment and History*, 4, 1998, č. 4, s. 345–358.

<sup>13</sup> Nejpodrobnější dobové popisy technologie přináší Adolf HOHENSTEIN: *Die Pottaschen-Fabrikation für Waldbesitzer und Forstmänner*. Wien, Wilhelm Braumüller 1856, 225 s.; Johann BECKMANN: *Anleitung zur Technologie oder zur Kenntniss der Handwerke, Fabriken und Manufacturen*. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht 1809<sup>6</sup>, 772 s.; Christian Lebrecht RÖSLING: *Pottaschen und Salpeter Siederey (Neue Fabriken Schule)*. Erlangen 1806; Johann Heinrich Moritz POPPE – Jan Svatopluk PRESL: *Obširné prstonárodní naučení o řemeslech a umělostech, čili Technologia všeobecná a obzvláštní*. Praha 1836–1837, sv. 1–3; Carl Friedrich WYLLERT: *Gründliche Anweisung zur Fabrikation der rohen und calcinirten Potasche nach den besten und neuesten Bereithungsmethoden bearbeitet*. Nordhausen 1837. Ojedinělým pramenem je podrobný návod na správnou výrobu

Prosátý a navlhčený popel se ve flusárně nejprve napěchoval do speciálních kádí, které byly ve spodní části opatřené vypouštěcím kohoutem (pípou) a ukřivaly v sobě filtrační zařízení (v podstatě dvojité dno navíc doplňované vrstvou slámy nebo pilin). Do louhovacích kádí se pomalu nalávala voda a získaný filtrát vytékal vypouštěcím otvorem a korýtky do sběrné kádě. Druhou dílčí fází tradiční výroby potaše bylo zahušťování a odpařování filtrátu. V Čechách se k tomu používaly kovové (železné nebo měděné) odpařovací kotle, které byly přinejmenším od poloviny 18. století v různém počtu běžnou součástí inventáře všech drasláren – tedy výrobních provozů (tzv. hutí), které se ve stavební podobě odpovídající zhruba kontextům vývoje technických staveb (a vzhledem k výskytu ve venkovském prostředí) i tzv. lidové architektury nacházely nerovnoměrně lokalizovány po celé střední Evropě.

Dostatečně nasycená louženina se do kotlů zpravidla ručně přelila a uvedla se do prudkého varu, aby se filtrát po dosažení hustoty, při které se začaly srážet první soli, následně vařil po dlouhou dobu jen táhlým mírným varem. Zkušební drasláři se snažili intenzivním mícháním do posledních chvil oddálit definitivní ztuhnutí a připečení surové potaše na stěny kotle. Neodvratnou poslední fází celého procesu však vždy bylo kromě vybrání kusového flusu i vytlučení zatuhlého surového drasla z nádoby.

Hnědá, hnědočerná nebo černá hmota (v závislosti na užitých surovinách i šedá a šedozelená) nepravidelné struktury, obsahující množství mechanických i chemických příměsí, se česky obvykle nazývala flus, salajka nebo surová potaš, německy hlavně Fluss či rohe Pottasche. Hodila jen pro výrobu nejméně kvalitních skel, mazlavého mýdla a na trávnickové bělení, a proto se ve 2. polovině 18. století na našem území samostatně téměř nevyráběla. V poslední výrobní etapě – při kalcinaci (žihání, vypalování) se surová potaš zbavovala zbytků vody a spalných nečistot, v pecní atmosféře došlo i k dalším chemickým přeměnám příznivým pro vlastnosti výrobku. Rané kalcinační pece vycházely na našem území z domácích tradic a jsou prakticky totožné s otopnými zařízeními sloužícími k pečení a sušení potravin, vypalování keramiky atd. Nutnost udržovat oheň během kalcinace, k čemuž nebyly klasické chlebové pece uzpůsobeny, vedl k vytvoření zvláštních draslářských pecí se separovanými topeništi a příkladacími otvory, přičemž nejdokonalejším typem kalcinačních zařízení a v jistém smyslu i absolutním vrcholem tradiční technologie výroby potaše jsou ovšem masivní trojprostorové pece

---

potaše („*Belehr und Anweisung, Wie sich die Flusssieder im Königreiche Böhme bey Verfertigung der Potasche zu verhalten haben, damit ein reines und in Absicht auf den Gebrauch dieser Potasche taugliches Guth erzeyget werde.*“), vydaný pražským gubernií v roce 1772. Srov. Národní archiv Praha, fond Cirkuláře a vyhlášky, i. č. 277 – 1772.

se dvěma topeništi po stranách vypalovací plochy, na které narážíme v Čechách od poslední třetiny 18. století. Kalcinovaná surovina v nich mohla být vystavena intenzivnímu a dlouhodobému nepřímému žáru (kalcinace probíhala za teplot dlouhodobě přesahujících 800 °C), a pokud to draslař uznal za vhodné a přiložil přiměřeně více paliva, i bezprostřednímu působení (přešlehávání) plamenů.

## Společné rysy technologií lesních řemesel

Přes zdánlivě značné rozdíly v technologických postupech jednotlivých lesních řemesel, tak jak byly výše stručně popsány, samozřejmě můžeme odhalit jejich společné rysy. Koneckonců právě příbuzná technologie je jedním z definičních rysů celé této skupiny výrobních oborů. V jejím základu pak stojí – ve sledovaném období ovšem tímto způsobem absolutně nerefléktované – fyzikální a chemické vlastnosti dřeva jako jediné výchozí suroviny.<sup>14</sup>

Vzhledem k tomu, že různá lesní řemesla využívala z nejrůznějších důvodů různé dřeviny a jejich části (kmenové dříví, větve, pařezy), zpracovávané v různém stavu (dřevo suché, mokré, trouchnívé, látky produkované živými stromy), vystačíme si zde s orientačními údaji. Dřevo je organický materiál, v němž má největší zastoupení celulóza (asi 43 %), dále hemicelulózy (cca 25 %) a lignin (cca 28 %). Zbytek tvoří škroby a tuky (do 2 %), bílkoviny (cca 1 %), pryskyřičné látky – většinou cyklické uhlovodíky (cca 1,5 %), třísloviny (cca 0,1 %) a konečně anorganické látky – převážně sloučeniny vápníku a draslíku – tzv. popeloviny (do 1 %). Ve stopovém množství jsou ve dřevě zastoupeny různé alkaloidy, glykosidy a další látky. Průměrné zastoupení jednotlivých chemických prvků ve zcela vysušeném dřevě lze shrnout následovně: uhlík 50 %, kyslík 43 %, vodík 6 %, dusík do 0,2 %, anorganické prvky (převážně vápník a draslík) do 0,6 %. Poněkud jiné složení, zejména vyšší obsah anorganických složek, menší zastoupení celulózy a ligninu a téměř nulový obsah pryskyřičných složek, mají byliny s dužnatým stonkem. Ty však okrajově využívalo pouze jediné lesní řemeslo – draslářství – a na jeho technologii nemá chemická kompozice těchto rostlin žádný vliv.

<sup>14</sup> Pokud neuvádím jinak, opírám se o následující příručky: Libuše GANDELOVÁ – Petr HORÁČEK – Jarmila ŠLEZINGEROVÁ, *Nauka o dřevě*. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita 1996, 184 s. ISBN 80-7157-194-6; Emanuel KAFKA: *Dřevařská příručka*. Praha, Státní nakladatelství technické literatury 1989, sv. 1–2, 986 s. ISBN 80-03-00009-2; Alexander POŽGAJ a kol.: *Štruktúra a vlastnosti dreva*. Bratislava, Príroda 1993, 485 s. ISBN 80-07-00600-1.



Materiál, jenž měli lesní řemeslníci k dispozici, se dále vyznačoval neuvěřitelně bohatou škálou dalších, zejména fyzikálních vlastností (hmotnost, hustota, vlhkost, pružnost), které zásadně ovlivňovaly jednotlivé výrobní technologie. Zastoupení složek dřeva a jejich fyzikálně-chemické charakteristiky stály v pozadí efektivity technologií, jejich energetické náročnosti a zejména zcela nepřekročitelným způsobem limitovaly možnosti dalšího rozvoje lesních řemesel. Z technologického hlediska přitom můžeme lesní řemesla rozdělit do dvou skupin, přičemž jejich základním společným rysem ovšem vždy zůstává technologie založená na fyzikálně-chemické dekompozici výchozího materiálu pomocí termických procesů (procesů, které na výchozí surovinu působí teplotou, která přesahuje meze její chemické stability).

Skupina první, která má v kontextu střední Evropy pouze jednoho zástupce – draslářství, je zacílená na získávání anorganických látek. Ty bylo lze ze dřeva extrahovat pouze za cenu radikálního odstranění všech organických složek pomocí hoření. Vzhledem k nízkému obsahu kýžených sloučenin lze pak technologii charakterizovat jako extrémně extenzivní s vůbec nejvyššími nároky na množství potřebných surovin mezi všemi lesními řemesly. Vzhledem k tomu, že popel je navíc stále ještě směsí různých látek, jež je nutné od sebe oddělit, draslářská technologie nabyla v raném novověku poměrně komplikovanou vícefázovou podobu (pálení popele – vyluhování popele – odpařování – kalcinace – případně i další rafinace). Také v tomto směru se výroba potaše od ostatních lesních řemesel poněkud liší. Ve druhé skupině oborů se totiž setkáváme s technologiemi jen o jedné či dvou dílčích etapách.

Za nejtypičtější zástupce druhé výrobní skupiny v českých zemích můžeme považovat uhlířství, dehtářství, výrobu koptu a s určitou výhradou i smolařství. Všechny tyto obory jsou zaměřeny na získání organických složek dřeva, zejména na extrahování uhlíku a různých uhlovodíků. Díky vysokému obsahu tohoto prvku ve dřevě je můžeme obecně považovat za podstatně efektivnější než zmíněné draslářství. V případě koptářství máme co do činění s termickými procesy, jejichž smyslem je získání samotného, co nejčistšího uhlíku. Technologicky stojí koptářství na pomezí mezi pyrolýzou dřeva a jeho spalováním a pomyslně propojuje obě hlavní technologické skupiny lesních řemesel. Technologie výroby dřevěného uhlí a dehtu je zcela totožná, jedná se o pyrolýzu dřeva. Produktem pyrolýzy jsou přitom vždy jak fáze kapalné (dřevné dehty), tak pevné (dřevné uhlí). Rozdíl mezi oběma řemesly je tak vlastně pouze v tom, na získání které fáze tepelného rozkladu dřeva jsou zaměřena. Tomuto zaměření pak odpovídají i užívaná výrobní zařízení.

Smolařství se ve své první fázi (těžba pryskyřice z živých stromů) od ostatních lesních řemesel výrazně odlišuje. Následně však již také užívá působení tepla na získanou pryskyřici a výsledné produkty jsou chemicky identické látkám

získávaným při pyrolýze dřeva. Při ex-post prováděných analýzách je tak dokonce obtížné zjistit, jakým způsobem byly zkoumané smolnaté látky vyrobeny.<sup>15</sup>

Shrneme-li výše uvedené charakteristiky lesních řemesel, lze konstatovat několik obecných závěrů. Všechna lesní řemesla byla předně založena na dokonalé znalosti chemického složení dřeva – jakkoliv šlo o strukturálně odlišné znalosti, než jak je poskytují dnešní přírodní vědy. Výrobní technologie byly postaveny na (opět výhradně prakticky nabytých) poznatcích o vlivu působení tepla na dřevní hmotu, všechny technologie lesních řemesel totiž mají podobu termických procesů. Stručně řečeno, všechna lesní řemesla nějakým způsobem pracují s ohněm. Vyznačují se absolutní jednoduchostí, až na výjimky (některé fáze výroby drasla, dřevného dehtu, rafinace smoly) je bylo možné vykonávat bez složitého technologického a nástrojového inventáře. Veškeré výrobní postupy tak byly vlastně předem „uzpůsobeny“ pro aplikaci mimo stabilní lidská sídla, pro výrobu přímo v lesích. Vzhledem k mimořádné efektivitě, kterou se přes technologickou jednoduchost většina lesních řemesel vyznačovala,<sup>16</sup> je tak nutné se ptát, jaké vlastně bylo jejich postavení v rámci vývoje techniky ve středověku a raném novověku.

### Lesní řemesla ve vývoji chemické technologie

Pouhým nahlédnutím do reprezentativních příruček věnovaných dějinám techniky a technologií snadno odhalíme diametrálně odlišné pozice, ze kterých byla a jsou lesní řemesla hodnocena. Zatímco v 18., 19. a ještě na počátku 20. století, tedy v době, kdy stále běžně fungovala, je jim věnována poměrně značná

<sup>15</sup> Klaus RUTHENBERG: *Historical Development and Comparison of Analytical Methods for the Identification of Tar and Pitch*. In: W. BRZEZIŃSKI – W. PIOTROWSKI: *Proceedings of the First International Symposium on Wood Tar and Pitch*. Warszawa, Biskupin-Museumsdorf Düppeln, Muzeum Archeologiczne Warszawa 1997, ISBN 83-900586-3-4, s. 173–180; Anthony CRAWSHAW: *Low Technology Analyses of Tars and Pitches*. Tamtéž, s. 197–202.

<sup>16</sup> Modelovým příkladem může být draslářství. Potaš vyrobená tradiční technologií, jak ukázalo experimentální ověření, se může průmyslově zpracované minerální potaši dneška z hlediska chemické kompozice takřka rovnat. Viz Zuzana CÍLOVÁ – Jiří WOITSCH: Experimentální výroba potaše tradiční technologií. *Sklář a keramik*, 55, 2005 č. 6, s. 125–135; Zuzana CÍLOVÁ – Jiří WOITSCH: Experimentální výroba potaše tradiční technologií 2. *Sklář a keramik*, 57, 2007, č. 7, s. 226–235; Willem STERN – Yvonne GERBER: Potassium-calcium glass: New data and experiments. *Archaeometry*, 46, 2004, č. 1, s. 137–156.

pozornost a jejich technologie bývají zevrubně popisovány,<sup>17</sup> ve 2. polovině 20. století se situace zásadně liší. Vybrané domácí a zahraniční přehledy dějin techniky<sup>18</sup> lesní řemesla až na výjimky<sup>19</sup> buď zcela ignorují, nebo se jim věnují jen zcela okrajově např. v souvislosti z železářstvím (uhlířstvím), výrobou skla (draslářstvím) či lodním průmyslem (dehtářství, smolařství). Systematicky, avšak spíše jako kuriozitu, tak v novější době zmiňují lesní řemesla jen práce zaměřené na dějiny lesnictví, které můžeme v jeho čistě technicistní podobě do určité míry také chápat jako výrobní odvětví. Naproti tomu ani nejnovější práce zaměřené na vývoj chemie a chemické technologie ve střední Evropě – a nelze nevidět, že lesní řemesla jsou de facto chemicko-technologickým oborem – je nijak nezmiňují.<sup>20</sup>

Čím je tato situace způsobena a znamená snad, že by bylo třeba na lesní řemesla zapomenout jako na zcela bezvýznamnou epizodu v dějinách výrobních technologií? Domnívám se, že nikoliv. Technologie lesních řemesel se formovala minimálně po několik staletí za okolností, které již dnes není možné blíže poznat. Základní technologické principy termického rozkladu dřeva byly

<sup>17</sup> Johann BECKMANN: *Anleitung zur Technologie oder zur Kenntniss der Handwerke, Fabriken und Manufacturen*. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht 1809<sup>6</sup>, 772 s.; Johann BECKMANN: *Beyträge zur Geschichte der Erfindungen 1–5*. Leipzig, P. G. Kummer 1783–1805; Gustav FESTER: *Die Entwicklung der chemischen Technik bis zu den Anfängen der Grossindustrie*. Berlin, Springer 1923, 225 s.; Adalbert WRANÝ: *Geschichte der Chemie und auf Chemischer Grundlage beruhenden Betriebe in Böhmen bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts*. Prag, Rívnač 1902, 397 s.

<sup>18</sup> Luboš NOVÝ a kol.: *Dějiny techniky v Československu (do konce 18. století)*. Praha, Academia 1974, 668 s.; František JÍLEK a kol.: *Studie o technice v českých zemích 1800–1918. I*. Praha, Národní technické muzeum 1983, 462 s.; Ian McNEIL (Ed.): *An encyclopaedia of the history of technology*. London – New York, Routledge 1990–1996, 1062 s. ISBN 0-415-14792-1; Charles SINGER – Trevor WILLIAMS a kol. (Eds.): *A history of technology. 1–7*. Oxford – London, Clarendon Press – Oxford University Press 1954–1984; Wilhelm STRUBE: *Der historische Weg der Chemie. Von der Urzeit bis zur wissenschaftlich-technischen Revolution*. Köln, Aulis-Verl. Deubner 1989, 352 s. ISBN 3-7614-1180-4.

<sup>19</sup> Zcela ojedinělá je práce Joachim RADKAU – Ingrid SCHÄFER: *Holz – ein Naturstoff in der Technikgeschichte*. Reinbek bei Hamburg, Rowohlt 1987, 312 s. ISBN 3-499-17728-5, ve které autoři chápou dějiny techniky a technologií víceméně oprávněně jako dějiny dřeva.

<sup>20</sup> Signifikantně Werner. R. SOUKUP: *Chemie in Österreich. Von den Anfängen zum Ende des 18. Jahrhunderts*. Wien – Köln – Weimar, Böhlau 2007, 623 s. ISBN 978-3-205-77567-6, s. 85, s. 458–461, který okrajově zaznamenává v souvislosti se sklářstvím jen výrobu potaše.

objeveny a prakticky využívány zcela jistě již v pravěku a je potřeba zdůraznit, že právě a jen díky lesním řemeslům přetrvala znalost těchto postupů zcela nepřetržitě až do novověku. V tomto směru je tak nutno lesní řemesla chápat jako velmi důležitou součást dějin techniky.

Poněkud problematičtější je ovšem vlastní podoba a vývoj příslušných technologií. Uhlířství, dehtářství a pravděpodobně i smolařství prošlo ve střední Evropě výraznou technologickou přeměnou zhruba v 10.–13. století, a řadí se tak do „technologického balíčku“ středověké transformace, jakkoliv ta je většinou ztotožňována spíše s inovacemi agrárního hospodářství.<sup>21</sup> Uhlíři v této době přešli k výrobě v milířích, dehtáři začali používat dvojplášťové pece a získané produkty, podobně jako smolaři, dále rafinovali. O technologii výroby koptu, bohužel, nejsme dostatečně informováni. Již ve vrcholném středověku tak tato skupina lesních řemesel dosáhla z technologického hlediska vrcholné podoby. Podoby, která byla v dobovém kontextu sice maximálně efektivní, avšak zároveň postrádala sebemenší potenciál dalšího rozvoje a vylepšování.

Draslářství zažilo – v poněkud zrychleném tempu – obdobnou technologickou transformaci ve 2. polovině 17. a 18. století (zavedení kalcinace), avšak již na jeho konci dosáhlo taktéž limitní hranice dalšího rozvoje. Několikasetleté zpoždění technologického skoku v draslářství za ostatními obory lesních řemesel lze vysvětlit jednak poněkud odlišnou povahou výrobní technologie, která se rozpadala do více fází (přičemž zásadní změna se týkala jen jedné z nich – kalcinace, ostatní zůstaly zcela nezměněny), jednak odlišnou dynamikou vývoje odběratelských odvětví. Zatímco poptávka po dřevěném uhlí, dehtu a smole právě v raném středověku prudce narůstá mj. v důsledku rozvoje důlních, hutních a stavebních aktivit, potřeba kvalitního drasla souvisí v Evropě až s mnohem pozdějšími potížemi s dodávkami sody ze Středomoří a současným rychlým rozvojem textilních a sklářských odvětví.

Z hlediska dějin technologie, neřkuli vědeckých poznatků, mají všechny obory lesních řemesel podobný osud. Jedná se o výrobní postupy velmi staré, které velice brzy dosáhly technologického maxima. Přes svou jednoduchost byly sice maximálně efektivní, avšak tuto efektivitu je nutné samozřejmě vztahovat k podmínkám středověkého a raněnovověkého hospodářství. Všeobecný rozvoj výroby a technologií v procesu tzv. průmyslové a později vědecko-technické revoluce

<sup>21</sup> Ke středověké transformaci technologií nejnověji Jan KLÁPŠTĚ: *Proměna českých zemí ve středověku*. Praha, Nakladatelství Lidové noviny 2005, ISBN 80-7106-175-1, s. 277–292. V širších environmentálně-historických souvislostech Joachim RADKAU: *Nature and Power: A Global History of the Environment*. New York, Cambridge University Press 2008, ISBN 9780521616737, s. 136–142.

je tak nezbytně musel odsoudit k zániku a v některých případech i k zapomnění. Lesní řemesla nebylo možné transformovat, nebylo je možné inovovat (např. zavedením lepších nástrojů), nebylo je možné převést do podoby manufakturní či tovární výroby. Na to byla příliš závislá na jedině, stále obtížněji dostupné surovině – dřevu. Cesta, kterou se výroba a užívání příslušných látek od 2. poloviny 18. století (a např. v Anglii ještě mnohem dříve) začala ubírat, proto byla radikálně odlišná.

V případě draslářství nejprve došlo ke krátkodeché substituci dřeva melasou<sup>22</sup> a ve 2. polovině 19. století se celosvětově přešlo k principiálně zcela odlišnému získávání draselných sloučenin důlním či čistě syntetickým způsobem.<sup>23</sup> Výroba příslušných látek tedy pokračuje dodnes, avšak kontinuita s předindustriální epochou byla zcela zpřetrhána. Naproti tomu dřevěné uhlí, dřevný dehet a smola jsou v omezené míře získávány dodnes, a to způsoby, které jsou stále založeny na pyrolýze dřeva. Poptávka po těchto produktech ovšem byla rapidně snížena již v průběhu 19. století využitím kamenného uhlí, ropy a jejich derivátů. O poklesu významu všech lesních řemesel v 19. století svědčí mj. i to, že narozdíl od četných pokusů o hledání náhradních surovin a bádání o vylepšování technologií jejich výroby nebyly k tradiční výrobě potaše, uhlí, dehtu a smoly učiněny (samozřejmě krom poznání jejich chemické kompozice) v 19. žádné převratné vědecké objevy. Ze střední Evropy, ale ani odjinud nemáme doklady o provádění zásadních zkoumání, byly přihlášeny jen zcela podružné patenty.<sup>24</sup>

Všechny tyto tendence byly navíc souběžně vyhoceny přechodem od tradičních k moderním formám lesnictví a lesního hospodaření. I na našem území,

<sup>22</sup> Roland KIRSCH a kol.: *Historie sklářské výroby v českých zemích*. Praha, Academia 2003, sv. II/1, ISBN 80-200-1069-6, s. 247–248; Johannes Rudolf WAGNER: *Handbuch der chemischen Technologie mit besonderer Berücksichtigung der Gewerbestatistik*. Leipzig, O. Wigand 1873, s. 142–146. Z dobových informací o novém výrobním postupu srov. Potaschenbereitung aus dem Rückstande der Rübenmelasse. *Polytechnisches Journal*, 103, 1847, s. 1231.

<sup>23</sup> Zdroji minerální potaše – tj. hlavními evropskými ložisky, technologií těžby a průmyslovým zpracováním alkalických solí – se zabývá Fred MOHME: The Potash Industry of Europe. *Economic Geography*, 5, 1929, č. 2, s. 141–148. Srov. též Theodore KREPS: Vicissitudes of the American Potash Industry. *Journal of Economic and Business History*, 3, 1931, č. 6, s. 645–659.

<sup>24</sup> Srov. *Beschreibung der Erfindungen und Verbesserungen für welche in den kaiserlich-königlichen österreichischen Staaten Patente erteilt wurden*. Bd. 1, Wien, Kaiserl. Königl. Hof- und Staats-Aerarial-Druckerei 1841, s. 6, s. 22; Bd. 2, Wien, Kaiserl. Königl. Hof- und Staats-Aerarial-Druckerei 1842, s. 107; Bd. 6, Wien, Kaiserl. Königl. Hof- und Staats-Aerarial-Druckerei 1847, s. 286–287.

i když je tento proces v současnosti vnímán rozporuplně, došlo k ukončení funkčně i technologicky mnohovrstevnatého využívání lesů, kdy se přímo v nich odehrávala celá řada subsistenčních aktivit (výrobních či zemědělských). Vlastníci lesů dali přednost ekonomicky podstatně výhodnějším monofunkčnímu plantážnímu pěstování dřevní hmoty, která byla díky rozvoji lepších transportních možností (nově budovaná plavební zařízení, železnice) dopravována ke zpracování do měst a průmyslových podniků, a to i na značné vzdálenosti.<sup>25</sup> V tomto ekonomickém systému samozřejmě přestalo být pro extenzivně působící lesní řemesla a jejich nositele místo. V lepším případě proto byla i samotnými vlastníky lesů utlumována a stala se z nich nevýznamná domácí výroba, v horším případě začali být lesní řemeslníci vnímáni a pronásledováni jako škůdci a nepřátelé lesů.

Výše nastíněné tendence následně vedly ve střední Evropě k petrifikaci technologických postupů lesních řemesel do podoby zaznamatelné zhruba na konci 18. století. V případě draslářství a uhlířství po poklesu řemesel na příležitostně vykonávanou domácí výrobu dokonce můžeme pozorovat technologický regres – vynechávání některých fází technologie, funkčně nevhodná „minutuarizace“ výrobních zařízení atd. Poněkud odlišný vývoj např. ve Skandinávii, kde docházelo k dílčímu vylepšování technologie pálení dřevěného uhlí až do poloviny 20. století,<sup>26</sup> či současné snahy o podporu tradiční výroby dřevěného uhlí v tzv. třetím světě<sup>27</sup> či propagace využívání dřevěného uhlí jako „obnovitelné suroviny“ nemohou na nutné konstataci faktu o jednoznačném úpadku lesních řemesel v 19. století absolutně nic změnit. Původní organizační a technologické formy lesních řemesel definitivně zanikly ve střední Evropě nejpozději v první polovině 19. století. Soudobá výroba dřevěného uhlí a dalších produktů pyrolýzy dřeva má podobu čistě průmyslových technologií, navíc poměrně marginálního významu. Existenci původních forem lesních řemesel v Evropě i jinde ve světě – pokud se nejedná o aktivity navázané např. na rozvoj turismu – dokonce můžeme považovat za indikátor ekonomického a sociálního zaostávání.

<sup>25</sup> Václav MATOUŠEK: *Čech krásné, Čechy mé. Proměny krajiny Čech v době industriální*. Praha, Agentura Krigl 2010, ISBN 8086912361, s. 95–106.

<sup>26</sup> Signifikantně Hilding BERGSTRÖM: *Handbok för Kolare*. Stockholm – Uppsala, Almqvist & Wiksell 1947, který uvádí celou řadu inovací v konstrukci mlýňů.

<sup>27</sup> Viz [http://www.fao.org/Documents/advanced\\_s\\_result.asp?QueryString=charcoal](http://www.fao.org/Documents/advanced_s_result.asp?QueryString=charcoal) [přístup 7. 12. 2010].

## Závěr

Pokusíme-li se tedy s vědomím všech výše uvedených skutečností zhodnotit význam lesních řemesel v dějinách techniky a technologií, musí být takové hodnocení nezbytně rozporuplné. Na jednu stranu, domnívám se, je třeba odmítnout občas přehlíživý postoj historiků techniky a technologií k lesním řemeslům. Na produktech těchto oborů po staletí zcela či částečně závisela celá řada dalších „velkých“ odvětví (např. veškerá metalurgie, sklářství, textilní průmysl, stavba lodí) a obraz dějin výroby je bez komplexního nástínu fungování lesních řemesel nutně neúplný. Lesní řemesla byla navíc v době svého vrcholného rozvoje (pro většinu oborů 13.–18. století) přes až primitivní výrobní postupy překvapivě efektivní a poskytovala látky, které se chemickou kompozicí významně blíží dnešním průmyslově vyráběným sloučeninám. I moderními postupy, včetně laboratorních,<sup>28</sup> lze totiž ze dřeva získat jen o velmi málo čistší potaš či vypálit kvalitnější dřevěné uhlí.<sup>29</sup> V tomto směru představují lesní řemesla, i když možná paradoxně, jeden z vrcholů středověké a raněnovověké technologie.

Z jiného pohledu se ovšem jedná o výroby beznadějně svázané s jedinou surovinou, která se v dané době stávala stále vzácnější. Principiálně byla lesní řemesla postavena na uspokojování potřeb lokálního či regionálního trhu, pouze

<sup>28</sup> Brigitta OLANDERS – Brit-Marie STEENARI: Characterization of ashes from wood and straw. *Biomass and Bioenergy*, 8, 1995, č. 2, s. 105–115; Willem STERN – Yvonne GERBER: Potassium-calcium glass: New data and experiments. *Archaeometry*, 46, 2004, č. 1, s. 137–156; Marco VERITA: Comments on W. B. Stern and Y. Gerber “Potassium-calcium glass: New data and experiments”, *Archaeometry*, 46, s. 137–156. *Archaeometry*, 47, 2005, č. 3, s. 667–669; David SANDERSON – John HUNTER: Composition variability in vegetable ash. *Science and Archaeology*, 23, 1981, č. 1, s. 27–30; Mahendra MISRA – Kenneth RAGLANE – Andrew BAKER: Wood ash composition as a function of furnace temperature. *Biomass and Bioenergy*, 4, 1993, č. 2, s. 103–116.

<sup>29</sup> Srov. Michael Jerry ANTAL – Morten GRRNLI: The Art, Science, and Technology of Charcoal Production, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 42, 2003, č. 8, s. 1619–1640; Nam-Hun KIM – Robert B. HANNA: Morphological characteristics of *Quercus variabilis* charcoal prepared at different temperatures. *Wood Science and Technology*, 40, 2006, č. 5, s. 392–401; Frank. C. BEALL – Paul R. BLANKENHORN – Gregory R. MOORE: Carbonized wood – physical properties and use as a SEM preparation. *Wood Science*, 6, 1974, č. 3, s. 212–219; Thomas LUDEMANN – Oliver NELLE: *Die Wälder am Schauinsland und ihre Nutzung durch Bergbau und Köhlerei*. Freiburg, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Botanik und Standortkunde 2002, 127 s. (Freiburger Forstliche Forschung, Band 15); Simple technologies for charcoal making, *FAO Forestry Paper*, 41, 1983; Industrial charcoal making, *FAO Forestry Paper*, 63, 1985.

potaš, smolu a dřevný dehet bylo možno dopravovat na větší vzdálenosti. Technologická podstata oborů neumožňovala jejich intenzifikaci – jak již bylo řečeno, maximální kvality a výtěžnosti produktů bylo u většiny lesních řemesel dosaženo už po středověké transformaci výrobních postupů. A ani extenzivní cesta rozvoje oborů nebyla možná z důvodů čistě technologických (velikost milířů např. není možné navyšovat donekonečna), ale hlavně surovinových. Extrémním příkladem je rozvoj velkovýroby dřevěného uhlí ve Starém Kolíně, kam sice bylo možno díky vhodné vodní cestě dopravovat dřevo z krkonošských lesů, ty však byly za necelé půlstoletí prakticky zlikvidovány.<sup>30</sup>

Lesní řemesla, jejich několikasetletý rozvoj a následný rychlý zánik lze tedy hodnotit jako typický projev de facto retardující „ekonomiky dřeva“, která byla bezesbytku nahrazena moderní průmyslovou civilizací. Je otázkou, zda zánik lesních řemesel lze spojovat výhradně se stále diskutovanou tzv. energetickou krizí 18. století. Jisté však je, že právě objevení „podzemních lesů“ k vytlačení lesních řemesel na okraj technologického vývoje a k nahrazení jejich produktů jinými surovinami významně přispělo.<sup>31</sup> Nahlíženo výhradně touto optikou se tedy skutečně jedná o obory bezvýznamné a pro novější dějiny techniky v 19. a 20. století nepodstatné. Otázkou však zůstává, zda je relevantní takový pohled aplikovat i na období starší. Podobně jako v případě užití moderních lesnických přístupů a názorů na podstatu (či spíše škodlivost) lesních řemesel tak totiž ztrácíme ze zřetele socioekonomický a technologický význam příslušných oborů pro předindustriální společnost. A ten byl mnohdy zcela kardinální.

## Summary

Forest crafts are considered as being the most important branch of traditional pre-industrial chemical industry providing several important chemicals (potassium carbonate, charcoal) that were necessary for many other industrial branches. However, at the same time, forest industries had been limited basically in its

<sup>30</sup> Josef NOŽIČKA: *Přehled vývoje našich lesů*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1957 s. 76–82, 96–99; Zdeněk ROHLÍČEK: *Uhlářství na Kutnoborsku v době předbělohorské*. Rozpravy Národního technického muzea 58 (Rozpravy z dějin hornictví 3). Praha, Národní technické muzeum 1973, s. 153.

<sup>31</sup> Rolf Peter SIEFERLE: *Der unterirdische Wald. Energiekrise und Industrielle Revolutio*. München, Beck 1982, 283 s. ISBN 3-406-08466-4; Joachim RADKAU: Holzverknappung und Krisenbewusstsein im 18. Jahrhundert. *Geschichte und Gesellschaft*, 9, 1983, č. 4, s. 513–543; TÝŽ: Zur angeblichen Energiekrise des 18. Jahrhunderts: Revisionistische Betrachtungen über die „Holznot“. *Vierteljahrsschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte*, 73, 1986, č. 1, s. 1–37.



expansion towards the manufacture and industrial production. This limitation had various causes. The most important of them stemmed from the specific features of the traditional technology – especially its absolute dependence on its crucial material, wood. Subsequently in the days (19<sup>th</sup> century at the latest) when many other branches of production – including the chemical ones – entered the period of speedy development, forest crafts stagnated to a certain degree and were abandoned quite fast. The technology of wood processing is in the article thoroughly described and several examples of period technological writings, which evaluate forest industries as extremely important, are given. On contrary, for the contemporary chemical industry and consequently for the study of the history of technology, forest industries are evaluated as being unimportant. This contradiction and its causes is finally analysed in detail.

Author's address:  
Etnologický ústav AV ČR, v.v.i.  
Na Florenci 3, 110 00, Praha 1  
Czech Republic  
E-mail: jiri.woitsch@post.cz