

Techniky rozdělování ohně od počátků do současnosti

Mezi krabičkou zápalek z 19. století a třecím dřívkem podněcuje zvědavost návštěvníků zvláštní nástroj – tlakový zapalovač. Ve vitríně o něco dál je impozantní houba, choroš troudnatec vyrostlý na kmeni buku. Stéblo bambusu, kousek pyritu, alkoholový zapalovač... Všechny tyto různorodé předměty shromážděné na výstavě v muzeu Terra Amata v Nice (Francie) jsou odrazem dlouhé historie, která spojuje člověka a oheň.

■ Faustine SAPPA
Bertrand ROUSSEL
Francie

Kdy vlastně člověk ovládl oheň? Odpovědi na tuto zásadní otázku se stále značně liší. Na archeologických nalezištích v Africe byly objeveny spálené kosti nebo vypálené červené vrstvy starší jak jeden milion let. Jako možné stopy ohně jsou interpretovány vybledlé skvrny na zemi z lokality Koobi Fora (Keňa). Rovněž v Chesowanja (Keňa) byly, zdá se, objeveny vypálené kusy hlíny.

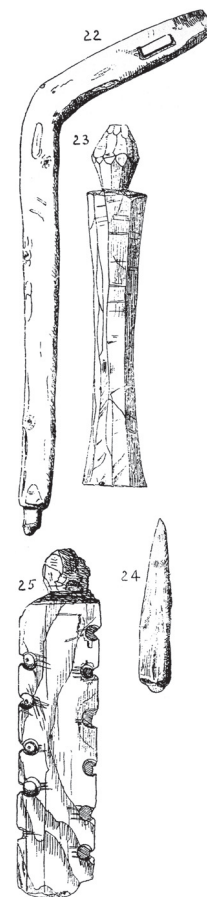
Nejstarší důkaz domestikace ohně možná ukrývá lokalita Gesher Benot Ya'aqov (Izrael) z doby před 790 000 lety. Malý počet nálezů spálených předmětů (zrn, dřev, pazourku) a jejich výskyt v kumulacích podle archeologů dokládá spíš oheň člověkem zapálený a udržovaný než oheň přírodní. Objev je však třeba dále potvrdit...

Nepopiratelným důkazem skutečného ovládnutí ohně člověkem tak prozatím zůstávají nálezy lidských ohnišť. První doklady tohoto typu struktur jsou staré přibližně 400 000 let. Patří k nim objevy z jeskyně Menez-Dregan 1 (Francie), přičemž nejstarší z nich je patrně ještě z doby před více jak 400 000 lety. Na archeologickém nalezišti Terra Amata (Francie) se v malých prohlubních nebo na vyskládaných valounech nachází několik ohnišť z doby před 380 000 lety. Některá jsou dokonce chráněna před převážujícími větry kamennou zídou.

Přibližně od doby před 350 000 lety množství a kvalita dokladů o ovládnutí ohně člověkem stále roste. Následně se ve středním a mladším paleolitu počet ohnišť natolik zvy-



■ Obr. 1 Ohniště na lokalitě Terra Amata (Nice, Alpes-Maritimes) chráněné před větrem vyskládanými kameny. (foto: H. de Lumely/Muzeum Terra Amate/Nice)



■ Obr. 2 Náčiní k rozdělování ohně objevené na lokalitě Kahoun (Egypt) (podle Lemm, 1887)

šuje, že na dobře dochovaných sídlišťích z těchto období spíš překvapuje jejich případná absence.

Oheň a člověk

Podobně jako vynález nástroje hrálo ovládnutí ohně jistě zásadní roli v procesu hominizace – vzniku člověka. Existuje jen málo archeologických nálezů, které by ukázaly, jak oheň změnil každodenní život pravěkého člověka. Nový zdroj energie však nespíš znamenal naprostý zvrat ve vývoji.

Oheň je v prvé řadě nový světelný zdroj. Před jeho objevením byl život člověka podřízen rytmu slunce. Veškerá činnost tak ustávala na konci dne. Napříště však bude možné pracovat ve světle plamenů, i v temné noci. Díky ohni se člověk začíná vyvazovat z pout přírody, aby žil v rytmu vlastní kultury.

Oheň je rovněž zdrojem tepla. Lidem pravděpodobně pomohl proniknout do chladnějších oblastí severní Evropy.



■ Obr. 3 Roztáčení ohňového „vrtáku“ řemenem

Díky ohni se také zásadně změnila lidská strava. Tepelným zpracováním potrava měkne a mění se její složení a výživová hodnota - zvířecí proteiny se stávají stravitelnějšími. Tepelná úprava masa má potenciál zničit parazity. Některé rostliny v syrovém stavu jedovaté jsou po uvaření neškodné. A konečně sušení a uzení masa umožňuje jeho konzervaci. Doklady toho byly nedávno objeveny v jeskyni Lazaret

v Nice (Francie) ve vrstvě datované do doby před 160 000 lety.

Přeměna hmoty, první energie v ruce člověka

Ovládnutí ohně je také začátkem nového vztahu člověka k hmotě - člověk má první účinný prostředek k tomu, aby měnil strukturu hmoty. Dřevo působením ohně tvrdne, což napomáhá při výrobě loveckých zbraní. V Lehringen (Německo) byl objeven oštěp z tisového dřeva, starý přibližně 120 000 let, zaražený do mamutí kosti. Pro zvýšení odolnosti byl jeho hrot opálen. Od středního paleolitu se zdá, že už má oheň pro lovce-sběrače zcela zásadní význam. Teplem si připravují lepidla (pryskyřice a dehet), která usnadňují upevnění kostěných nebo kamenných nástrojů do násad. Později oheň poslouží k narovnávání kostí, parohu a mamutoviny. Oheň též zlepšuje štěpnost silicitu a upravuje tón barviv používaných ke skalním malbám.

S neolitickými zemědělci a dobami kovů se objevuje „umění ohně“. Tehdy se rodí keramika a metalurgie. Neolitici také objeví zemědělské využití ohně spojené s pěstováním polí, jako žďaření, klučení a pálení bylinného porostu.

Oheň a pravěká společnost

Ačkoli je obtížné doložit, jaký mělo ovládnutí ohně dopad na pravěkou společnost, nelze o něm pochybovat. Kvůli udržování ohně nebo shánění paliva bylo nutné přerозdělit úkoly uvnitř skupiny. Vaření, které podporovalo společnou přípravu a konzumaci, nastoluje premisy fenoménu socializace. Spatřujeme zde počátky společenského života. Kromě toho hrálo ohniště zásadní roli v organizaci životního prostoru podle lidských aktivit (přípravy potravy, řemeslných prací), osvětlení a tepla.

Oheň konečně představuje mocný motor integrace jednotlivce do skupiny. Kolem tepla ohniště se lidé sdružují, směňují, komunikují. To jistě podpořilo rozvoj řeči a vznik mýtů a tradic, které spojily lokální skupiny a vykrytalizovaly do regionálních kultur.

Rukou člověka nebo dílem přírody?

Mnozí archeologové připouští možnost, že dříve než se lidé naučili oheň rozdělovat, získávali ho z přírody. K přírodním požárům dochází již od geologických dob a jejich výskyt je spíš náhodný. Mimo vulkanicky aktivní oblasti nebo bouřkové zóny musely být paleolitické přírodní požáry relativně vzácné. Případy permanentního ohně v přírodě, jako Yanardag (Hořící hora) nedaleko Baku (Ázerbajdžán) nebo Fontaine ardente (Žhavá fontána) poblíž Grenoble (Francie), jsou výjimečné. Člověk oheň z přírody jistě brát mohl, archeologicky to však nelze doložit. Bylo by tedy vhodné zvážit alespoň všechny pravěku dostupné způsoby rozdělování ohně.

Tradiční techniky rozdělování ohně

Není mnoho pravěkých nálezů, které bychom mohli s jistotou spojit s rozdělováním ohně. Naštěstí etnologické výzkumy lidských kultur a vyprávění cestovatelů nabízí široký pohled na způsoby rozdělování ohně napříč světem. Z těchto svědectví vystupují tři hlavní techniky: tření dřev, křesání kameny, stlačení vzduchu.

Princip všech technik založených na tření dřev je velice jednoduchý: třením dvou dřev vznikají piliny a uvolňuje se teplo. Pokud je tření dostatečně intenzivní, zažehne narůstající teplota piliny a objeví se žhavý uhlík.



■ Obr. 6 Věčný oheň „Fontaine ardente du Dauphiné“ v obci Le Gua (Isère, Francie). O tomto jevu je zmínka již ve spise sv. Augustina (354-430) „O boží obci“ (foto: B. Roussel)



■ Obr. 4 Rozdělování ohně třením pomocí bambusové „pily“ (foto: B. Roussel)



■ Obr. 5 Rychlým otáčením kolíku v dlaních lze žhavý uhlík získat během několika sekund; tato technika se používá hlavně v Austrálii a na obou amerických kontinentech (foto: B. Roussel)



■ **Obr. 7** Ohňový „vrták“ se setrvačnickem roztáčený pumpováním



■ **Obr. 8A, B** Rozdělávání ohně lukem je velmi rychlá a účinná technika



Ten je vložen do suché trávy, kde se z něj rozfouká plamen. Na tomto základním principu člověk vyvinul různé varianty rozdělávání ohně a vytvořil pomůcky jako ohňový pluh (typický pro Polynésii) nebo pilu (běžná v jihovýchodní Asii).

Rozdělávání ohně rotací třecí hůlky

V našem kolektivním povědomí je nejvíce přítomna tradiční technika rozdělávání ohně třením – rotací. Spočívá v otáčení třecí hůlky na ohňovém prkénku. Vytvořeným žlábkem odpadávají piliny a díky tomu je kontaktní zóna okysličována – bez vzduchu by jinak nebylo ohně. Ve žlábků se piliny zahřívají teplem produkovaným třením a budou tak moci vytvořit žhavé uhlíky.

Velmi účinný nástroj zde představuje luk, který se rozšířil zejména mezi Eskymáky a některými indiánskými kmeny Severní Ameriky. Tětiva luku je navinuta na vřeteno, jehož horní konec je zasazen do ložiska, tzv. želvy. Pohybem luku vřeteno rotuje.

Na stejném principu funguje řemen, vřeteno se však roztáčí pohybem řemene. Na rozdělávání ohně touto technikou je lepší spolupracovat ve dvojici – jeden táhne řemenem, zatímco druhý přidržuje vřeteno želvou. Může ji však použít i jednotlivec s tím, že drží želvu v ústech.

Pumpa je důmyslné zařízení využívající setrvačnicku, který je poháněn odvíjením a navíjením řemínku na vřeteno. Je to relativně složitý mechanismus, nicméně konstrukčně nenáročný.

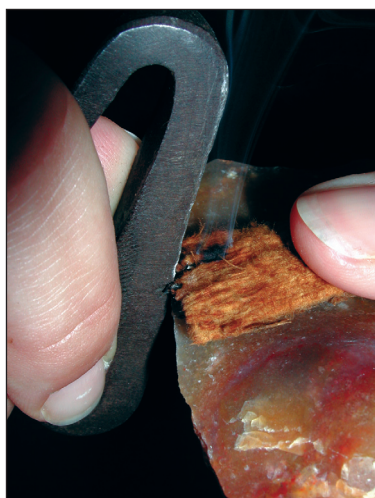
Nálezy dřev jsou nejlépe zastoupeny v neolitu. Pochází zejména z lokalit na březích alpských jezer a rašelinišť. Přesto však se málo trvanlivě nálezů předmětů určených k rozdělávání ohně omezují jen na několik hůlek a destiček, jejichž interpretace není jednoznačná. Na druhou stranu je prokázáno, že třením dřev rozdělávali oheň i Egypťané. V pohřbech starověkého Egypta byly objeveny soupravy na rozdělávání ohně. Tvořily je vřeteno, luk, prkénko a želva. Takovou soupravu mimo jiné obsahovala i slavná hrobka faraona Tutanchamóna.



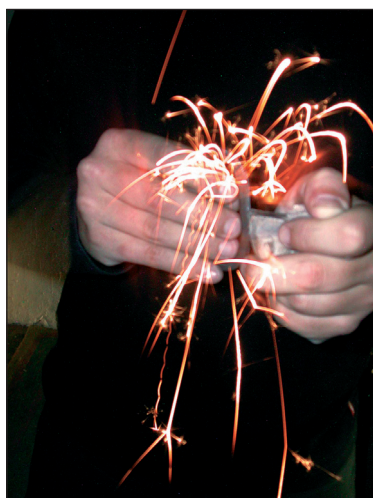
■ **Obr. 9** Hlíza sulfidu železnatého z magdalenienké jeskyně Trou du Chaleux (Belgie).

Pravěký zapalovač

Jestliže omezené možnosti konzervace dřeva limitují poznání jeho role při rozdělávání ohně, kámen nabízí pádňší svědectví. Křesáním



■ **Obr. 10** Pomocí ocílky a pazourku se okamžitě vykřesá jiskra, která zapálí troud



■ **Obr. 11** Jiskry odražené z ocílky jsou drobnými hořícími zlomky železa



■ **Obr. 12** Troud snadno zažehnou i jiskry, vzniklé křesáním pazourku o markazit



■ Fig. 13 Houba choroš troudový je vhodným materiálem pro přípravu troudu

dvou kamenů se oheň zažehne velmi snadno – podmínkou však je správný výběr. Křesáním dvou pazourků, na rozdíl od často sdílené představy, oheň zapálit nelze. V okamžiku úderu se nanejvýš objeví chvilkové, a tedy zcela nepoužitelné jiskry.

K vykřesání pořádných jisker je nutné použít přírodní sulfid železa, který existuje ve dvou formách, jako pyrit a markazit. Úderem o tvrdou horninu, pazourek nebo křemenec, vydávají tyto dva nerosty

ty velké jiskry. K získání žhavého uhlíku je stačí zachytit do suché a hořlavé látky, jako je troud. Po několika sekundách křesání se takový materiál zažehne a trocha suché trávy a vzduchu umožní, že z uhlíku vyšlehne plamen.

Zdá se, že pravěký člověk uměl rozdělovat oheň křesáním dvou kamenů nejpozději od mladšího paleolitu. Na lokalitách z tohoto období se nachází kusy pyritu nebo markazitu se stopami křesání. V neolitu jsou pak nálezy sulfidů železa častější a někdy se objevují spolu s pazourky nesoucími stopy po úderech.

Křesadlo, zapomenutý předmět

Křesání kameny je známo ještě ve starověku, jak víme z textů Aristotela, Sofokla, Plinia a Nonnose z Panopolisu. Od mladší doby železné se ale nejběžnějším způsobem rozdělování ohně stane železné křesadlo. Přestože je dnes tento předmět téměř zapomenutý, byl po většinu času naší minulosti hlavním nástrojem na rozdělování ohně. Úderem kovu, tzv. ocílkou, o tvrdou horninu vznikají jiskry schopné zapálit suchý materiál, například troud.

Křesadlo se ve Francii běžně používalo až do počátku 20. století. Ještě před nedávnem se pak objevovalo v některých evropských zemích,

jako je Španělsko, Řecko, Bulharsko nebo Estonsko. Mimo Evropu je běžné v Asii, zvláště křesadlo chuck muck s koženým váčkem, známé z Tibetu, Nepálu, Číny a Sibiře, nebo slavné mechanické křesadlo typu netsuké z Japonska.

Další způsoby rozdělování ohně v minulosti

Poněkud zvláštním předmětem je tlakový zapalovač. Funguje na principu fyzikálního zákona, který dobře zná každý, kdo někdy nafukoval kolo: stlačení plynu způsobuje zahřívání. Jako malá pumpička na kolo se tento zapalovač skládá ze vzduchotěsného válce, na jednom konci uzavřeného, a přesně doléhajícího pístu, aby se zabránilo úniku vzduchu. Stačí jen na konec pístu (nebo dno válce) přiložit snadno zápalnou látku a prudce stlačit vzduch obsažený ve válci.

Ač byl tento postup objeven v polovině 18. století, rozšířil se až počátkem 19. století. Tlakový zapalovač byl dále zdokonalen a rozšířil se v jihovýchodní Asii.

Jiná originální technika spočívá ve využití slunečních paprsků. Konkávní zrcadlo nebo předmět s funkcí optické čočky umožňuje konvergencí paprsků v místě ohniska vytvořit velmi intenzivní teplo. Tato technika sloužila ve starověku k zapalování rituálních ohňů a používali ji také Inkové, Vikingové nebo



■ Obr. 14 Vzduchový zapalovač z jihovýchodní Asie



■ Obr. 15 Ve svém Přírodopise nás Plinius Starší učí, že oheň lze zažehnout pomocí skleněné baňky naplněné vodou – experimentem jsme si to ověřili

v Číně. V novověku se prosadila v Evropě a skvělý „revival“ zaznamenala v 70. a 80. letech ve formě plastových slunečních zapalovačů.

Od sirných zápalek k zápalkám chemickým

Na konci 18. a počátkem 19. století vědci soupeřili ve vynalézavosti, aby vymysleli nové způsoby rozdělávání ohně. Na konci 70. let 18. století slavný italský fyzik Volta vytvořil zapalovač založený na zažehnutí vodičky elektrickými jiskrami. V roce 1823 pak tento mechanismus zdokonalil Döbereiner. Vodík byl v zapalovači pod stálým tlakem. Jako katalyzátor sloužila platinová houba, přičemž plamen vyskočil okamžitě po otevření kohoutku, který zadržoval plyn.

K výrobě zapalovačů ale přispělo mnoho dalších fyzikálně-chemických objevů. Od doby římské byly součástí křesadla sirné zápalky, které usnadňovaly přechod od žhnoucího troudu k plameni. Ovšem až díky studiu fosforu vedeném Robertem Boylem (1627-1691) se nakonec zrodil nový praktický princip chemické a později bezpečnostní zápalky, který používáme dodnes...

20. století zaznamenalo zrychlené tempo vývoje technik rozdělávání ohně, zejména s objevem dvou velkých inovací ve světě zapalovačů: feroceru a tekutého plynu. Byly však vyvinuty i jiné systémy, dnes zapo-

menuté, jako metanolový zapalovač, různé elektrické zapalovače... Je tolik technik o jejichž existenci netušíme a zvou do muzea Terra Amata.



■ Obr. 16 Zapalovací pistole ze 17. století

Literatura

- Perlès C. 1977: *Préhistoire du feu*. Masson, Paris, 180 p.
 Boutié P. et Roussel B. 2008: *Le briquet pneumatique, l'enquête inédite*. Mémoires Millénaires Editions, Nice, 48 p.
 Collina-Girard J. 1998: *Le feu avant les allumettes*. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 146 p.
 Parmentier J. 2003: *Faire du feu comme nos ancêtres*. Eyrolles, Paris, 120 p.
 Roussel B. et Boutié P. 2006: *La grande aventure du feu*. Edisud, Aix-en-Provence, 96 p.
 Roussel B. ; Rapior S. ; Masson C.-L. et Boutié P. 2002: *L'Amadouvier, grande et petite histoire d'un champignon*. Supplément hors série des Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault, 48 p.

Summary

Fire-making Methods from their origins to the present

In this article, the authors use the exhibition on fire-making history in the Terra Amara Museum in Nice (France) to illustrate the

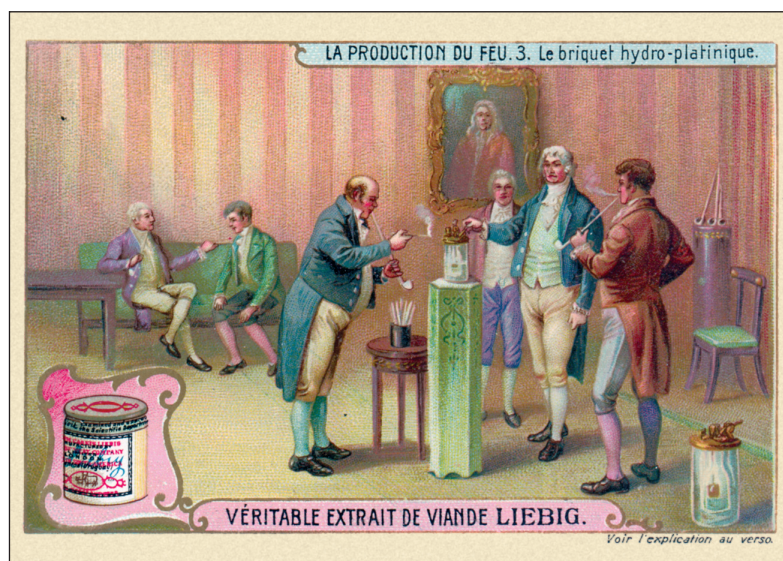
rich and complex history of an art that has radically altered the history of Humanity.

It is of course difficult to pinpoint its origins and first steps, since archaeological evidence is rare, but it is certain that mastering the use of fire has had an extraordinary impact on human evolution. Beyond its effects on eating habits, it has allowed people to gain greater independence from natural conditions, since it allowed them to create light and heat at will. This is a revolution in the relationship between humanity and its environment, allowing the former to control and use the latter, and it drives equally radical changes in the social organization within human groups, since the hearth provides a new and powerful focus for community life.

The authors describe different methods of fire-making, both from prehistory and from recent ethnology. Friction, percussion, air-compression are presented from a technical point of view that fits past and present fire-makers in a common quest for mastery over this element.



■ Obr. 18 Různé tvary křesadel ze 17. - 19. století



■ Obr. 17 Dnes již zapomenutý Döbereinerův vodíkový zapalovač byl ještě na začátku 20. století zobrazován na reklamách na potraviny



■ Obr. 19 Tibetké křesadlo chuck muck. Do kožené schránky přímou na kovové čepeli se ukládá křesací kámen a troudu.