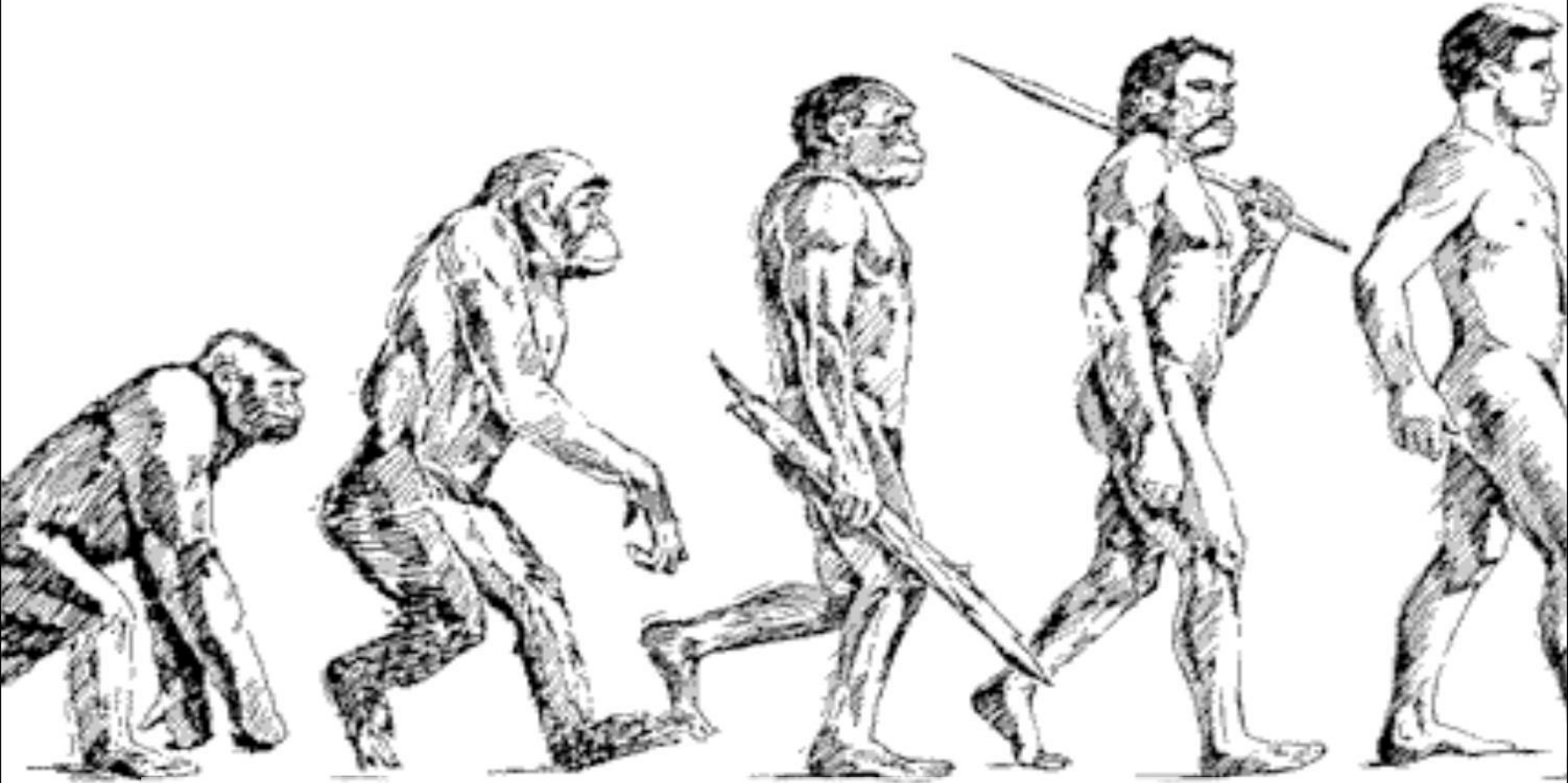


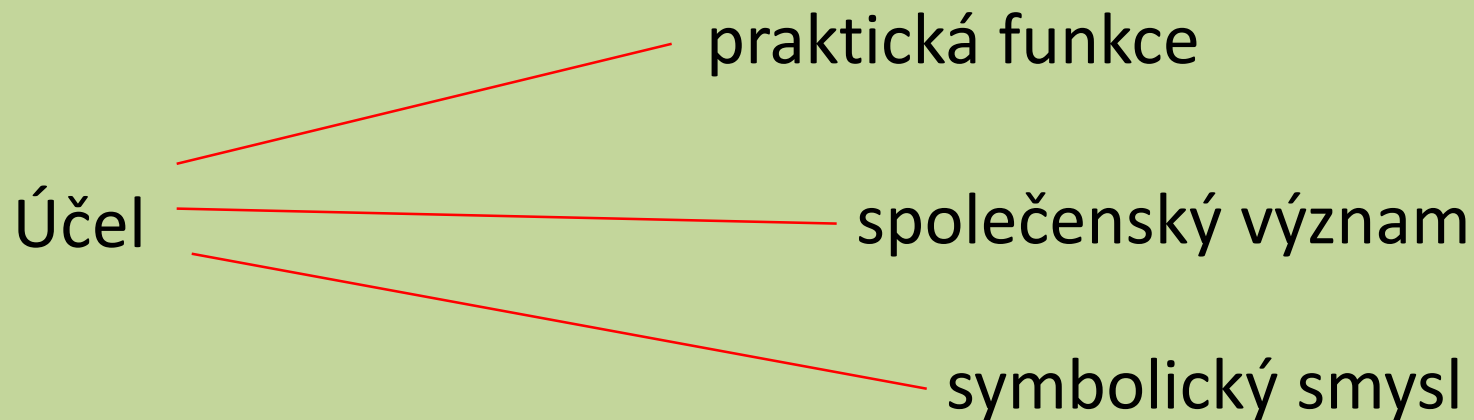
Renáta Přichystalová



**Parohová a kostěná industrie od
paleolitu po středověk**

ARTEFAKT: základní pojem, od kterého se odvíjí archeologie jako věda

ARTEFAKT: předmět, struktura, který/ou člověk intencionálně pozměnil, aby mu sloužil k nějakému účelu



Dělení artefaktů **podle materiálu** na:
kamenné, kovové, hliněné, dřevěné,
kostěné, parohové, rohové ...
kombinované z vícero materiálů

Dán Christian Jürgensen Thomsen zavedl v r. 1936 za účelem klasifikace artefaktů umístěných ve sbírkách v Dánském národním muzeu v Kodani

tzv. **třídobou periodizaci pravěkých dějin**; *Ledetraad til nordisk Oldkyndighed*
(*Průvodce po severských starožitnostech*)

Dělení artefaktu podle manipulativnosti

movité

nemovité

Dělení artefaktu podle předpokládaného účelu

movité

nástroj

zbraň

ozdoba

nemovité

dům

hrob

ohrazení

artefakt

jednoduchý

kombinovaný

složený

nádoba, šídlo, jehla

oděv, koňský postroj, vůz,

sekerá, štít, opasek

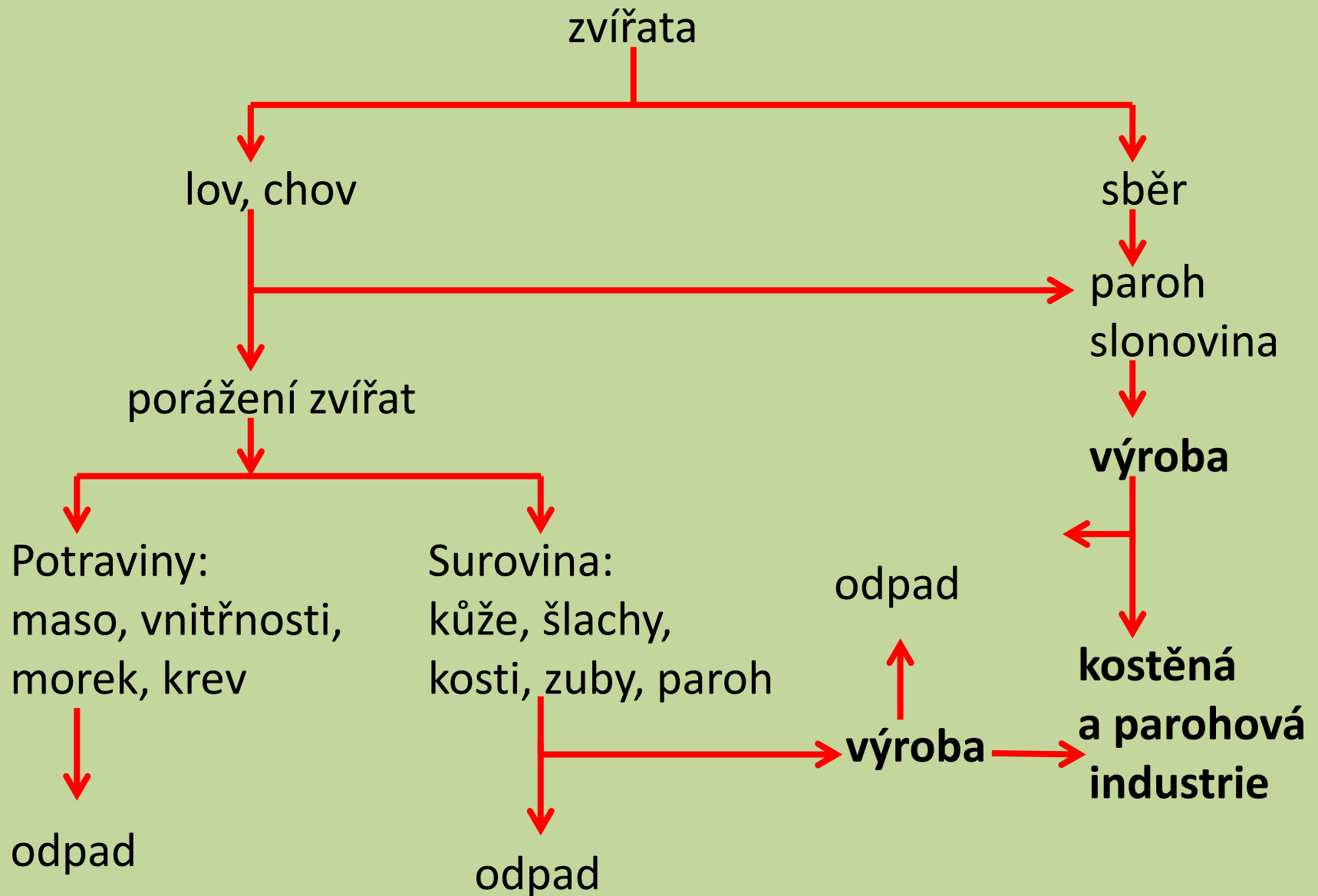
artefakt je objekt, který při vědomém (intencionálním) procesu změnil některou ze svých vlastností (polohu, tvar, fyzikální či chemickou podstatu)

ekofakt je výsledkem fyzikálních a jiných přírodních procesů probíhajících samovolně (mimoděk) při intencionálním procesu vzniku artefaktu

naturfakt je předmět, který nevznikl jako důsledek intencionálního procesu a ani jím nebyl ovlivněn; je výsledkem pouze přírodních procesů

(Šída 2012)

Oběh suroviny v živé kultuře



Surovina použitá při výrobě

ROH

KOST

PAROH

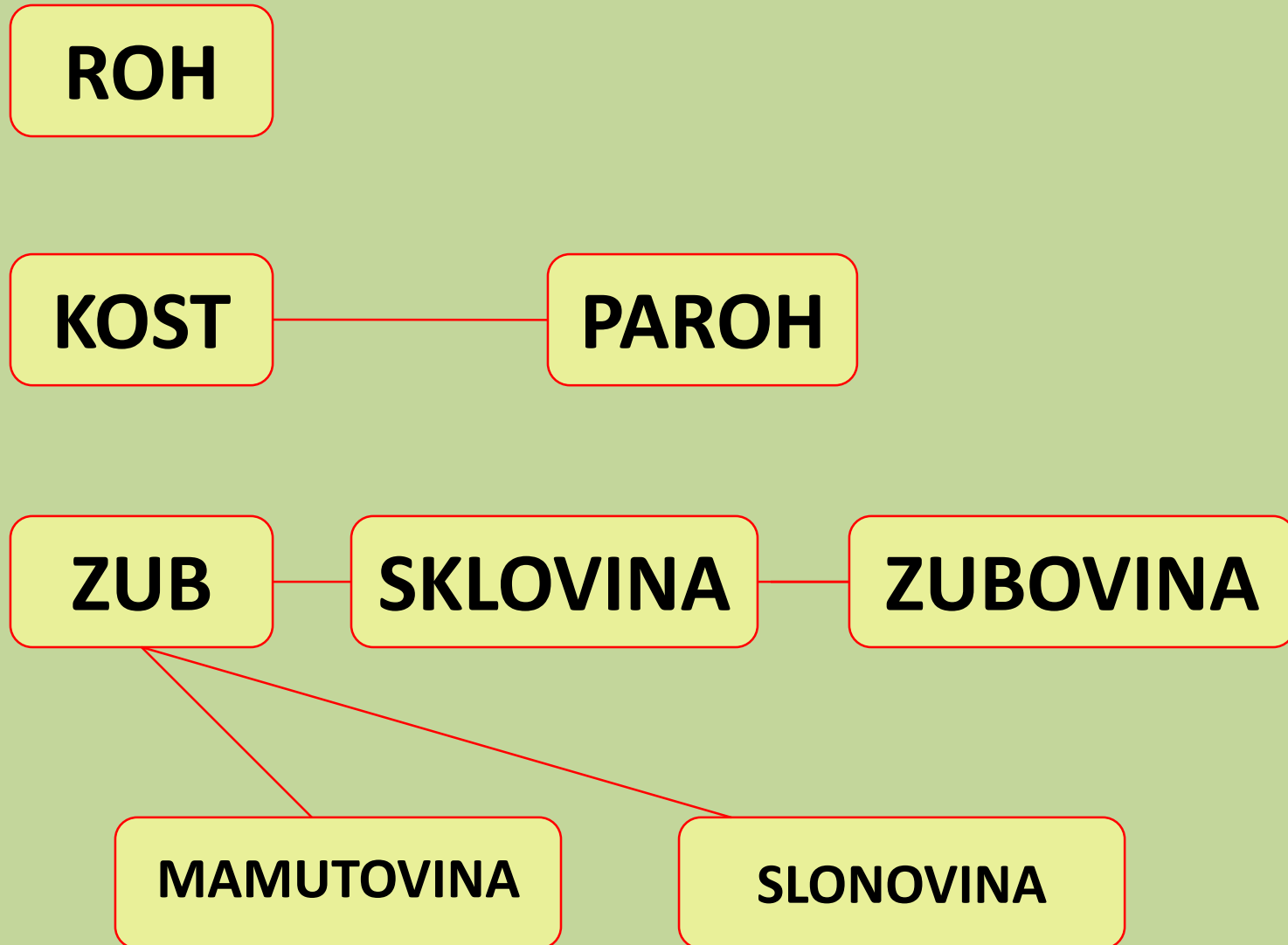
ZUB

SKLOVINA

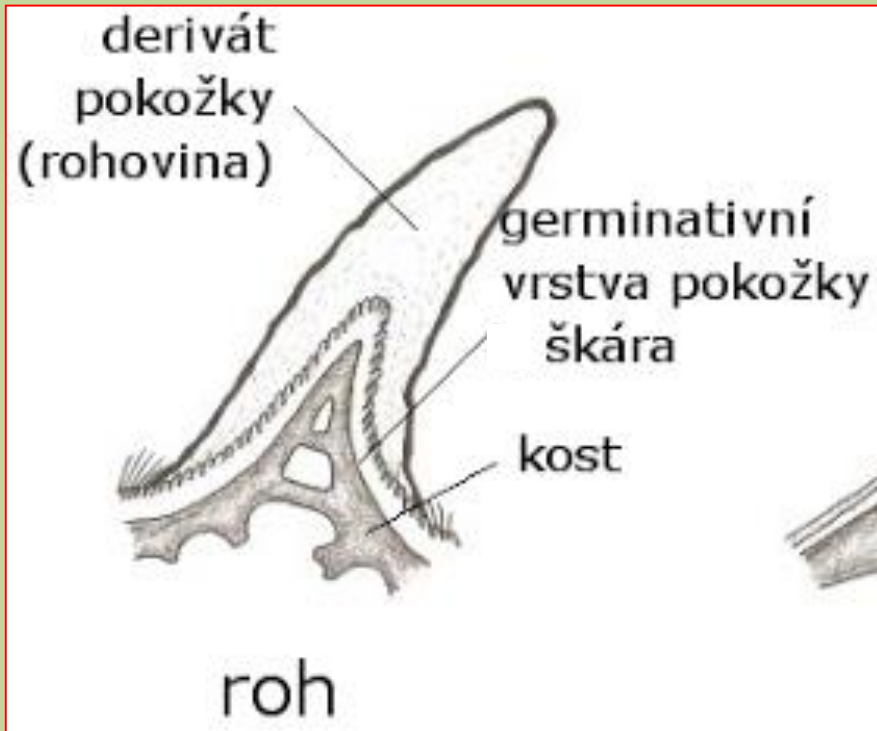
ZUBOVINA

MAMUTOVINA

SLONOVINA



Surovina použitá při výrobě



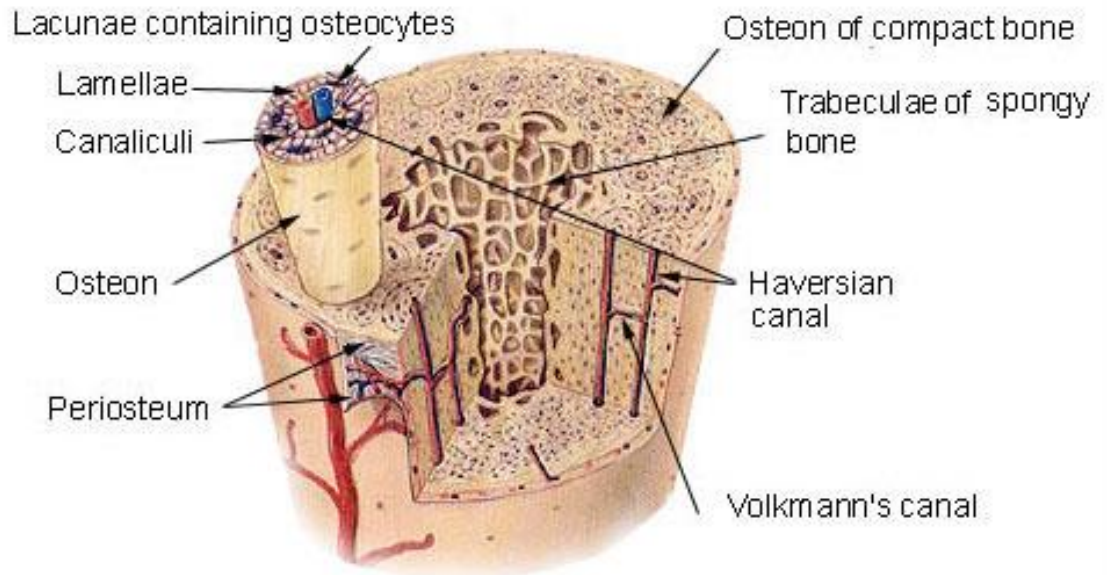
- získávání materiálu z lebek rohových zvířat – ne za živa! až po usmrcení: po povaření ve vodě – úder o pevný předmět spodní částí ohybu rohu - tento se uvolní od čelního výběžku (který je na lebce)
- materiál dobře opracovatelný, lehko podléhající dekompozici

Surovina použitá při výrobě

KOST

- kost je pojivová mineralizovaná tkáň – skládá se z kostních buněk (osteocytů) a z mineralizované základní hmoty kosti s obsahem kolagénových vláken (70 % anorg., napr. Ca)
- je tvořena kompaktní (hutná k.) a spongiózní (houbovitá k.)
- velmi dostupný materiál
- značná pevnost a tvrdost
- kosti →
dlouhé,
krátké,
ploché,
pneumatizované
nepravidelné

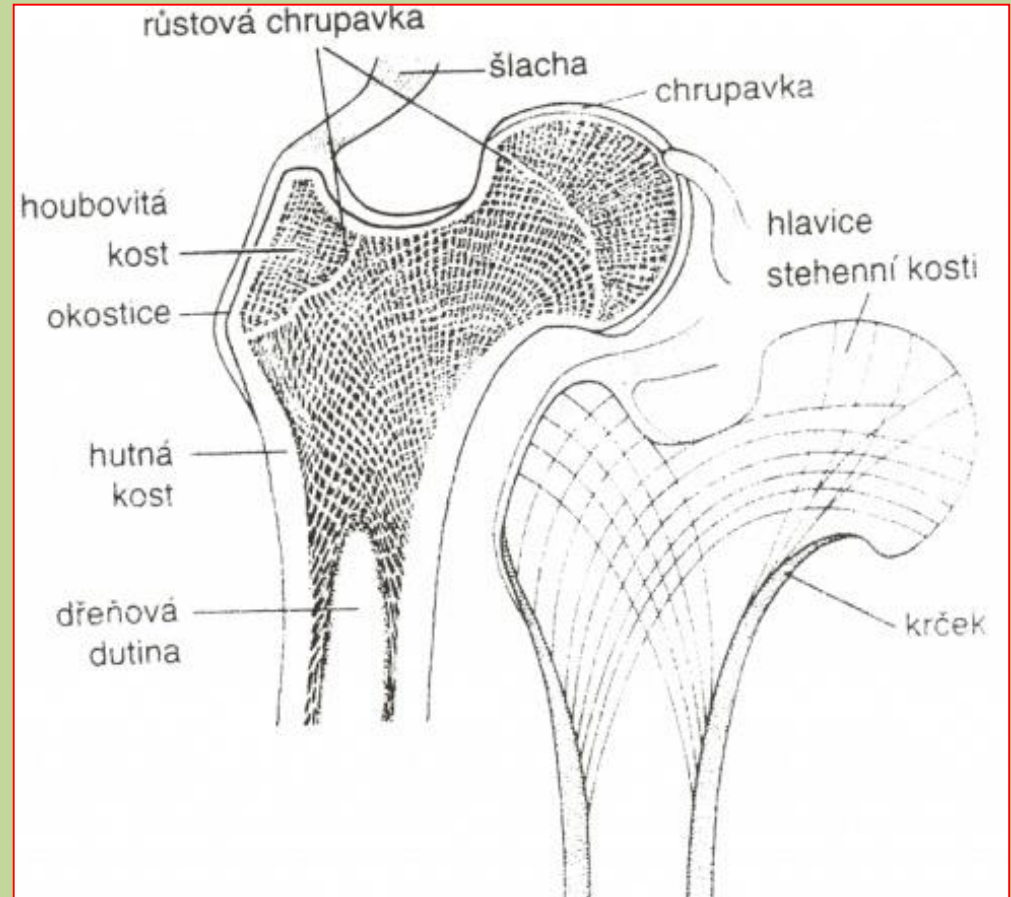
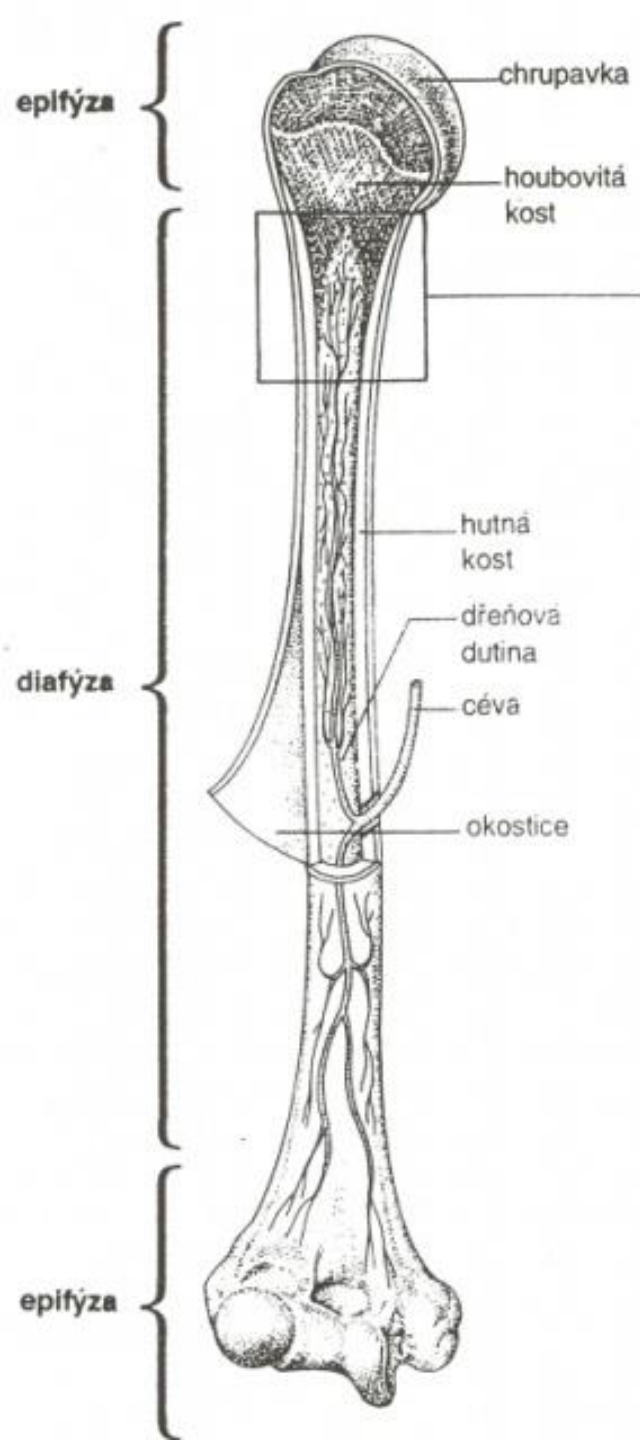
Compact Bone & Spongy (Cancellous Bone)



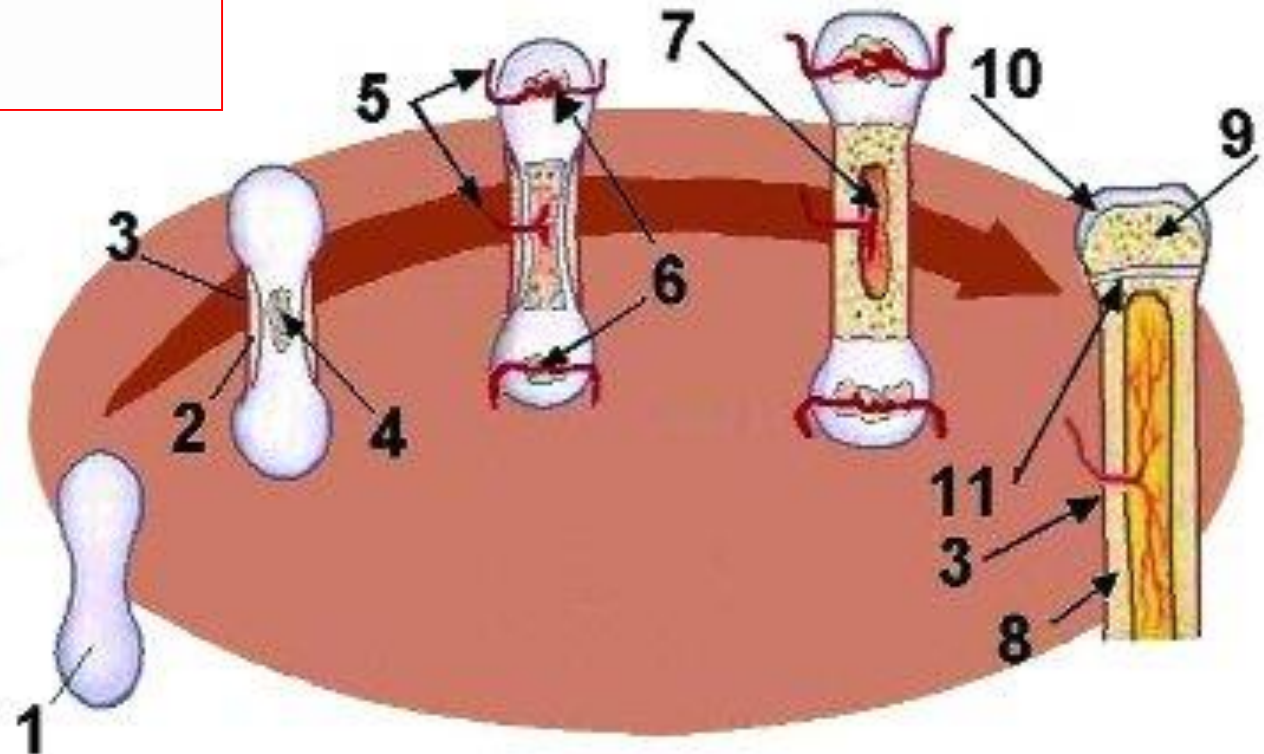
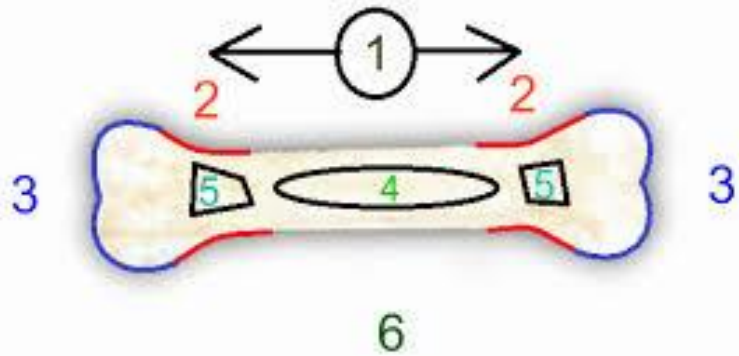
Surovina použitá při výrobě

- Kostí vznikají z vaziva nebo chrupavky procesem zvaným osifikace (kostnatění). Růst do šířky se uskutečňuje díky okostici (periosteum), růst do délky je možný do určitého stadia vývoje jedince díky epifýzodiafyzární ploténce. Někteří živočichové, například plazi, ale rostou po celý život.

Surovina použitá při výrobě



Surovina použitá při výrobě



<http://www.ifauna.cz/kone/clanky/r/detail/4422/jak-funguje-kun-cast-2/>

Surovina použitá při výrobě

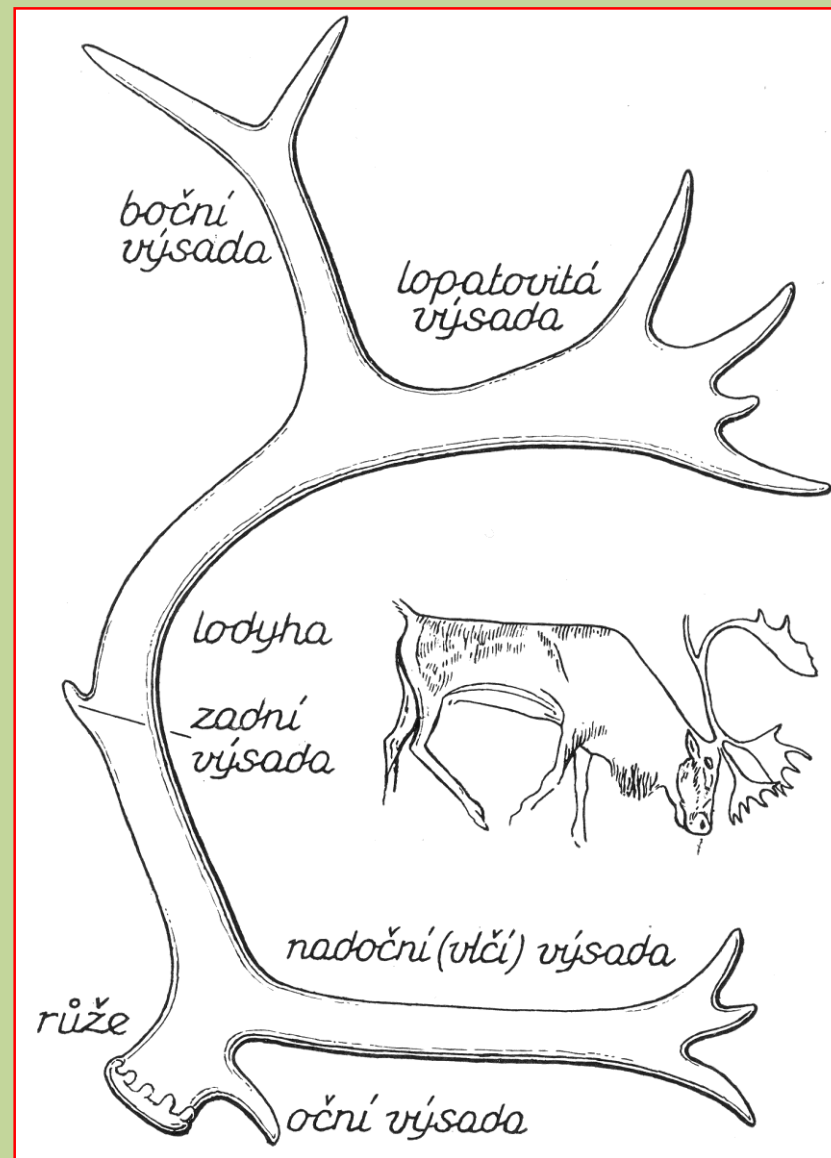
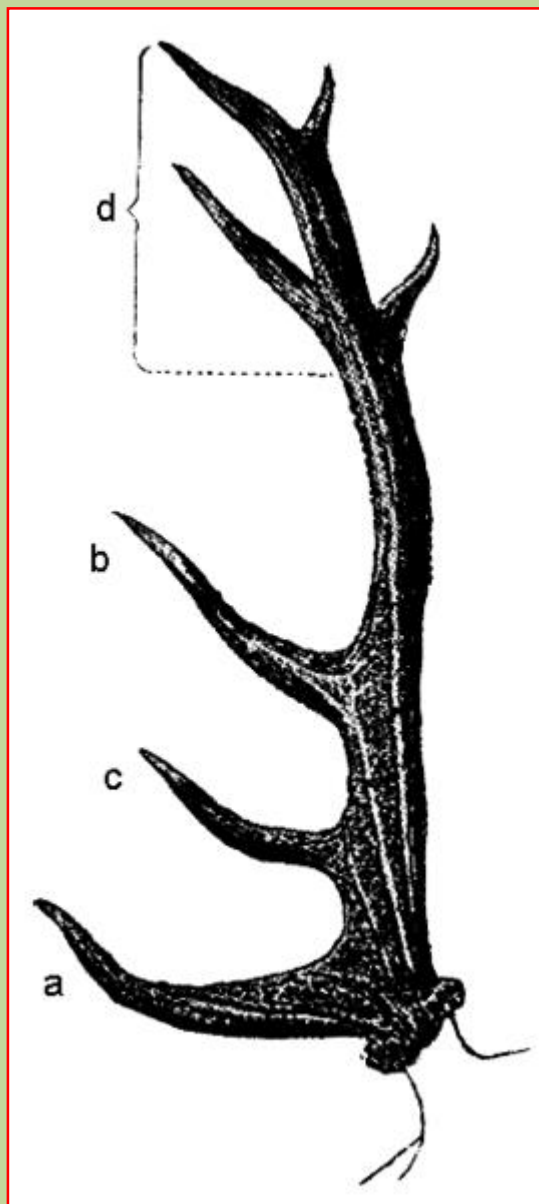
PAROH

- paroh – kostní výrůstky čelní kosti skládající se z anorganické složky (hydroxyapatitu) a organické složky (kolagen)
- vyrůstá z pučnice – kostěný pahrbek na čelní kosti
- je tvořen kompakou a spongiózou
- značná pevnost, tvrdost i pružnost

Surovina použitá pri výrobe

Jelení parohy:
Jednotlivé části
jeleního parohu

- a) *očník* –
první výsada
- b) *opěrák* –
druhá výsada
- c) *nadočník* –
třetí výsada
- d) *koruna* –
vrchol parohu



Surovina použitá při výrobě

VÝVOJ A POPIS PAROŽÍ DAŇKA EVROPSKÉHO

paroží v lýči
4 neděle po shození



v lýči
úplné

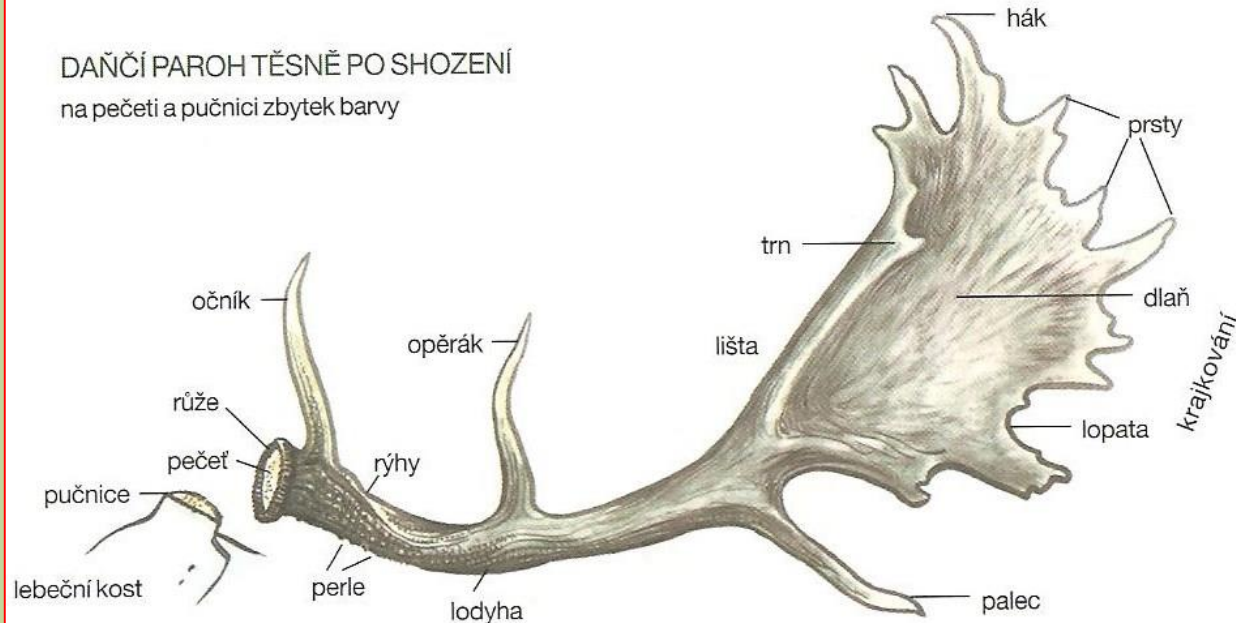


počátek
vytloukání



vytlučené

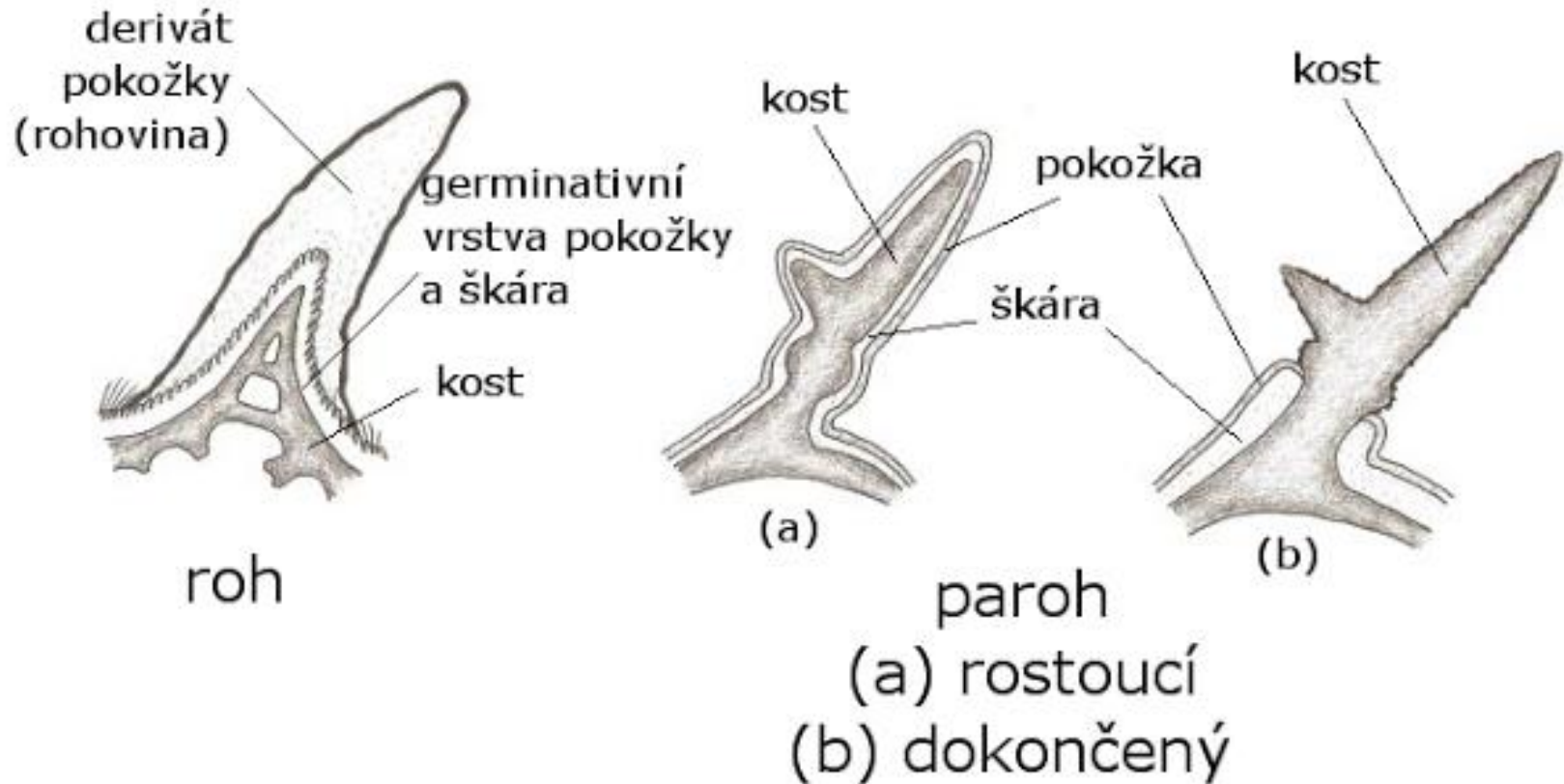
DAŇCÍ PAROH TĚSNĚ PO SHOZENÍ
na pečeti a pučnici zbytek barvy



Surovina použitá při výrobě

SROVNÁNÍ ROHU A PAROHU

© Biomach



Surovina použitá při výrobě

ZUB

- **Sklovina (email, enamelum, substantia adamantina, substantia vitrea)**
- Sklovina je bílá, průsvitná, velmi tvrdá hmota, skládající se z 95 % z anorganických solí (hlavně hydroxyapatit), zbylé 4 % voda a 1 % organické složky (enamelin, amelogenin); neobsahuje buňky - jen minerální látky a trochu organické hmoty, je nejtvrďší tkáň v těle, ale i jednou z nejkřehčích
- Sklovina nemá schopnost regenerace; při opracovávání zubů sklovina odpadá
- **Zubovina (dentin, substantia eburnea)**
- Dentin je nažloutlý, matný materiál, skládající se ze 70 % z anorganických solí (hlavně hydroxyapatit), 20 % organických složek (kolagen, glykosaminoglykany) a 10 % vody; je pojivová mineralizovaná tkáň; zubovinu (dentin) chrání zubní sklovina (email)



Surovina použitá při výrobě

ZUB

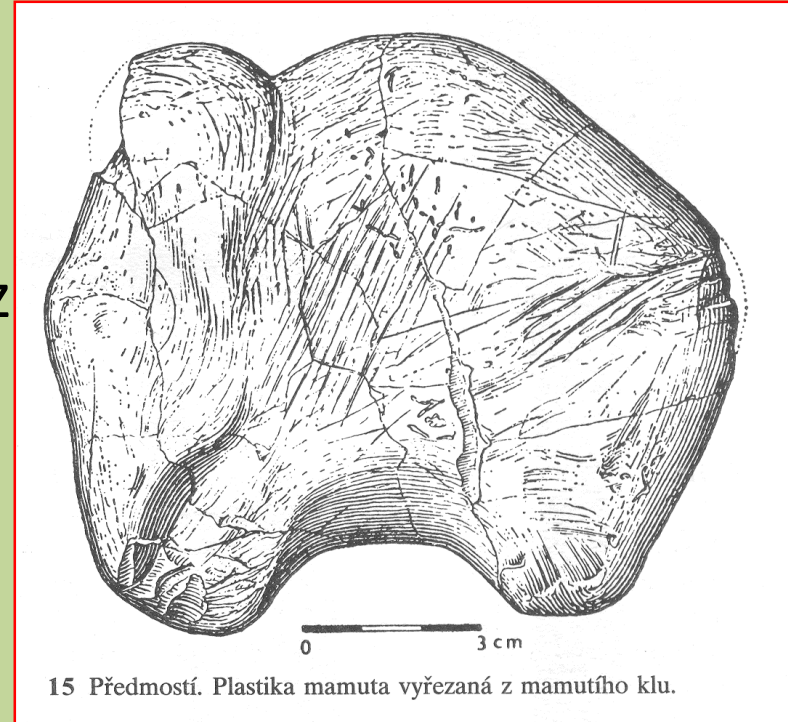
- sklovina
- zubovina



Surovina použitá pri výrobe

MAMUTOVINA – SLONOVIVA

- zahrnuje veľké kly, zuby veľryb (narval, vorvaň), hrochů, divočáků, mrožů, kly slonů a mamutů
- kly – horní řezáky – jsou hlavně z dentinu, email je jen na špici
- sklovina neobsahuje buňky - jen minerální látky (krystaly hydroxyapatitu) a trochu organické hmoty, je nejtvrďší tkání v těle, ale i jednou z nejkřehčích



Zachovanie suroviny a artefaktov

- jevy ovlivňující ztrátu kostěné a parohové suroviny:
mechanické - fyzikální - chemické - biologické
 - průměrná délka existence KP v kulturní vrstvě:
od několika měsíců po (max) několik roků
 - redukce kostí probíhá různě: podle druhu zvířat,
podle věku, podle zdravotního stavu
 - počet zachovaných kostí jen v omezené míře
reprezentuje pravěkou skutečnost jako kvantitativní
tak i kvalitativní
 - **horní hranice zachování kostí v sídl. kontextech sa
pohybuje asi kolem 5 %**
-

Zpracování suroviny

Zpracování rohoviny

- rohovina stejně jako kosti je druhotním produktem při chovu domácích zvířat, hlavně skotu
- taky se používala surovina z ovce, kozy – převážně ze samců
- zřejmě se i v pravěku měkčila v horké vodě nebo nad parou a natahovala se na kopyto, aby se formovala do potřebných tvarů – etnografické paralely

Zpracování suroviny

Zpracování kosti a parohu

- zpracování kosti bylo ideálním využitím odpadu
- výhodou tohoto organického materiálu je značná tvrdost a relativně lehká opracovatelnost
- surovina nemusela být získávána prospektorstvím, těžbou
- na její zpracování nebyla potřebná vysoká míra poznání technologie (na rozdíl od metalurgie)

Zpracování suroviny

Zpracování kosti a parohu dělíme na 3 pracovní etapy:

- 1) příprava suroviny
- 2) vlastní opracování do polotovaru
- 3) finální formování artefaktu – povrchová úprava, zdobení

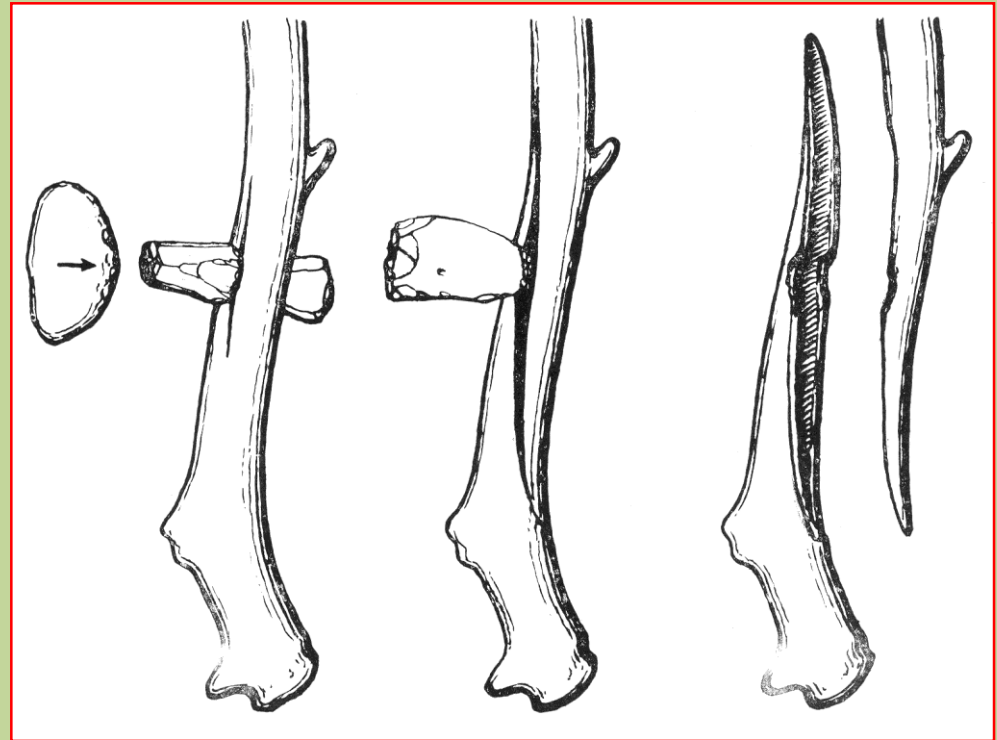
Zpracování suroviny

1) příprava suroviny

- **členění suroviny** – z kosti je potřebné získat polotovar vhodných rozměrů (délka, šířka, výška) v příčném i podélném směru – tzv. metapodium technique; groove and splinter technique
- polotovar vhodného tvaru

dosáhneme to:

- lámáním
- nařezáním a ulomením
- přeřezáním nebo
- propilováním
- štípáním, odštěpováním
- tříštěním
- opalováním

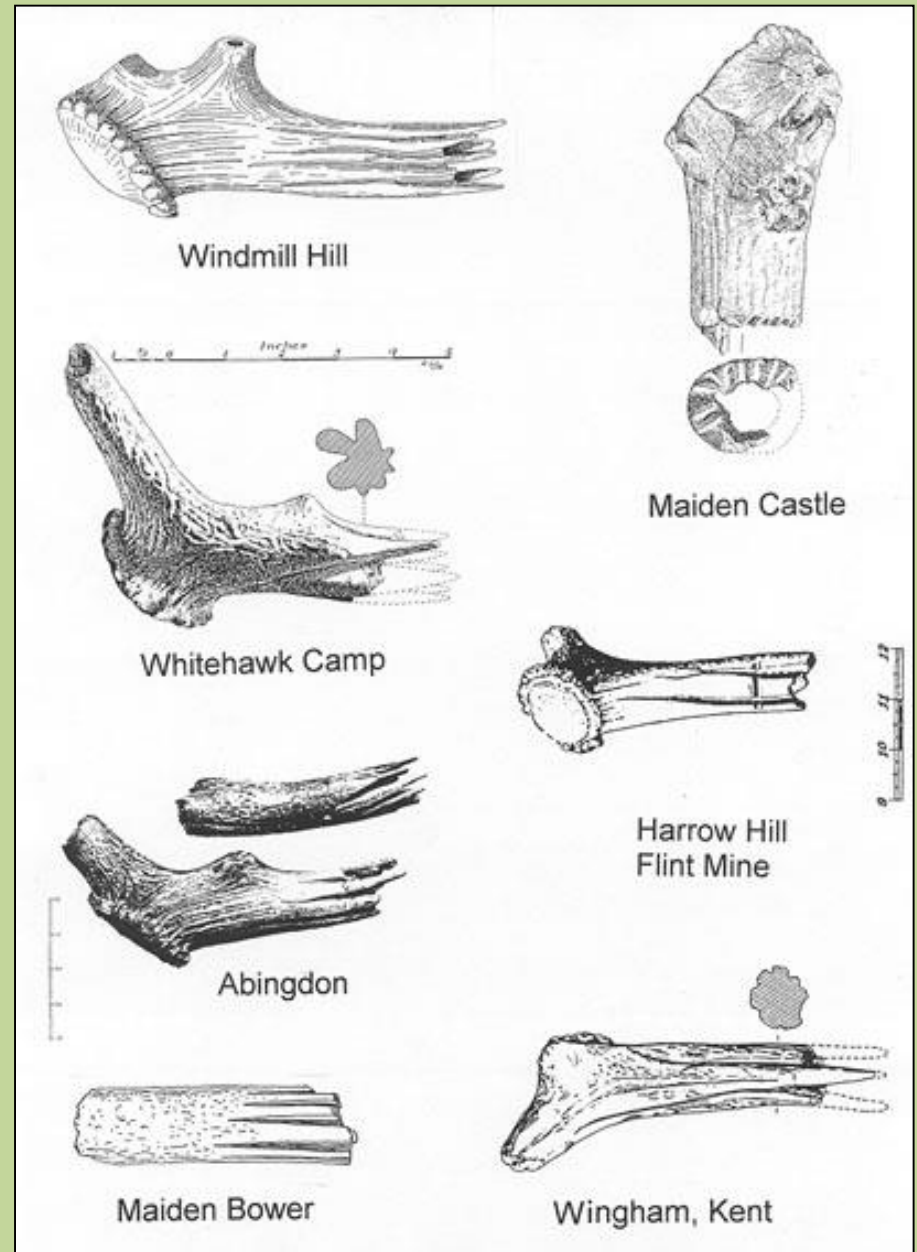


Zpracování suroviny

groove and splinter technique



<http://capra.group.shef.ac.uk/1/carsing.html>



<http://www.afognak.org/heritage/arch/arch-intro.php?src=1999-2000>

Zpracování suroviny

1) příprava suroviny

- měkčení polotovaru
- kosti jsou tvořeny hlavně fosforečnanem vápenatým - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ a uhličitanem vápenatým – CaCO_3
- asi 15 % tvoří organické látky (kolagen)
- organické látky se vyloučí vařením
- anorganické sa rozpustí v slabých přírodních kyselinách

Zpracování suroviny

1) příprava suroviny

- měkčení polotovaru
- Podstatou měkčení je proměna $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, který je ve vodě nerozpustný, na sekundární ortofosforečnan vápenatý $\text{Ca}(\text{HPO}_4)$, který je ve vodě rozpustný
- reakce je možná v slabých přírodních kyselinách – kys. octová, mléčná, uhličitá

Zpracování suroviny

1) příprava suroviny

- měkčení polotovaru
- rozpustný sekundární ortofosforečnan vápenatý během vysychání ztrácí H_2O , z ovzduší bere CO_2 a vzdušný O_2
- vznikne tak opět $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)$ a CaCO_3 a kost je opět tvrdá a pevná
- reakce je vratná

Zpracování suroviny

1) příprava suroviny

- experimenty při měkčení – příklad:
paroh máčený v nádrži s rozdrčenými listy šťovíku změkl po týdnu do hloubky 3 mm a po 6 týdnech bylo možné parohovinu krájet nožem

po vyjmutí z kyselého koupele paroh do 4 dní nabyl opět původní tvrdost

Zpracování suroviny

- experimenty ukázaly, že intenzita měkčení závisí od kyselosti roztoku
- optimální se zdá být při změkčování kosti (i parohu) kyselost roztoku kolem hodnoty 4 pH
- při vyšších hodnotách pH (silné kyseliny) se narušuje struktura kosti a reakce přestává být vratnou

Zpracování suroviny

2) vlastní opracování do polotovaru

- opracování změkčeného polotovaru sa dělalo:
 - ořezáním
 - strouháním, škrábáním
 - dlabáním
 - štípáním
 - vrtáním
 - rytím, broušením
- při delším opracovávání předmět musí být neustále odkládán do změkčující lázně

Zpracování suroviny

3) finální formování artefaktu – povrchová úprava, zdobení

- broušení a hlazení – kamennými brousky různé jemnosti; leštění – kůží, textilem
- tvorba výzdoby – rýhováním, žlábkováním, vrubořezem, kružitkovým rydlem
- **Vrubořez** – ozdobní řezbářská technika; podstatou jsou trojúhelníkové klínové zářezy seřazené do pásů, rozet anebo svastik; charakter vrubořezové výzdoby je geometrický; nejčastěji se dělá nožem, který by měl být krátký a ostrý, je možné použít i dláto, nejlépe s do uhlu zbroušeným ostřím.

Zpracování suroviny

Zpracování zubů/mamutoviny

- Tato surovina se zpracovávala obdobným způsobem jako kost a paroh:
 - 1) příprava suroviny
 - 2) vlastní opracování do polotovaru
 - 3) finální formování artefaktu – povrchová úprava, zdobení

Věda o stopách na povrchu artefaktů

Traseologie mikroskopická analýza pracovních stop; zkoumá povrch artefaktů a hledá charakteristické stopy po výrobě, používání, poškození, reparaci umožňující určit způsob použití/funkci předmětu

- jako archeologická metoda pomocí mikroskopické analýzy pracovních stop (lesků, striací a poškození hran) a reziduí na povrchu nástrojů umožňuje interpretaci pravděpodobné funkce/způsobu používání nástroje a také jeho postup výroby

Trasologie kriminalisticko-technická metoda identifikace

- je metoda umožňující identifikaci osob podle otisků rtů, otisků uší, stop chrupu, otisků bosých nohou, zkoumání stop lidské chůze, bot, pneu, stopy po nástrojích

- předmětem zkoumání jsou kriminalisticko-technické stopy, které vznikají při mechanické interakci mezi objektem stopu vytvářejícím a materiálním prostředím stopu přijímajícím. Dále to jsou zákonitosti související s mechanismem vzniku a zániku kriminalisticko-technické stopy. Významný je také poznatek kriminalistické vědy o opakovatelnosti stopy, na němž je založena především kriminalistickotechnická identifikace.

Věda o stopách na povrchu artefaktů



Stereomikroskop (binokulár)
tzv. low power

Metalografický (inverzní)
mikroskop tzv. high power



Experiment

Use-wear analysis

Věda o stopách na povrchu artefaktů

Traseologická metodika:

1) přípravná fáze

- očištění předmětu, případná detekce a extrakce reziduí

2) předmikroskopická fáze

- pozorování pouhým okem nebo lupou, dokumentace artefaktu

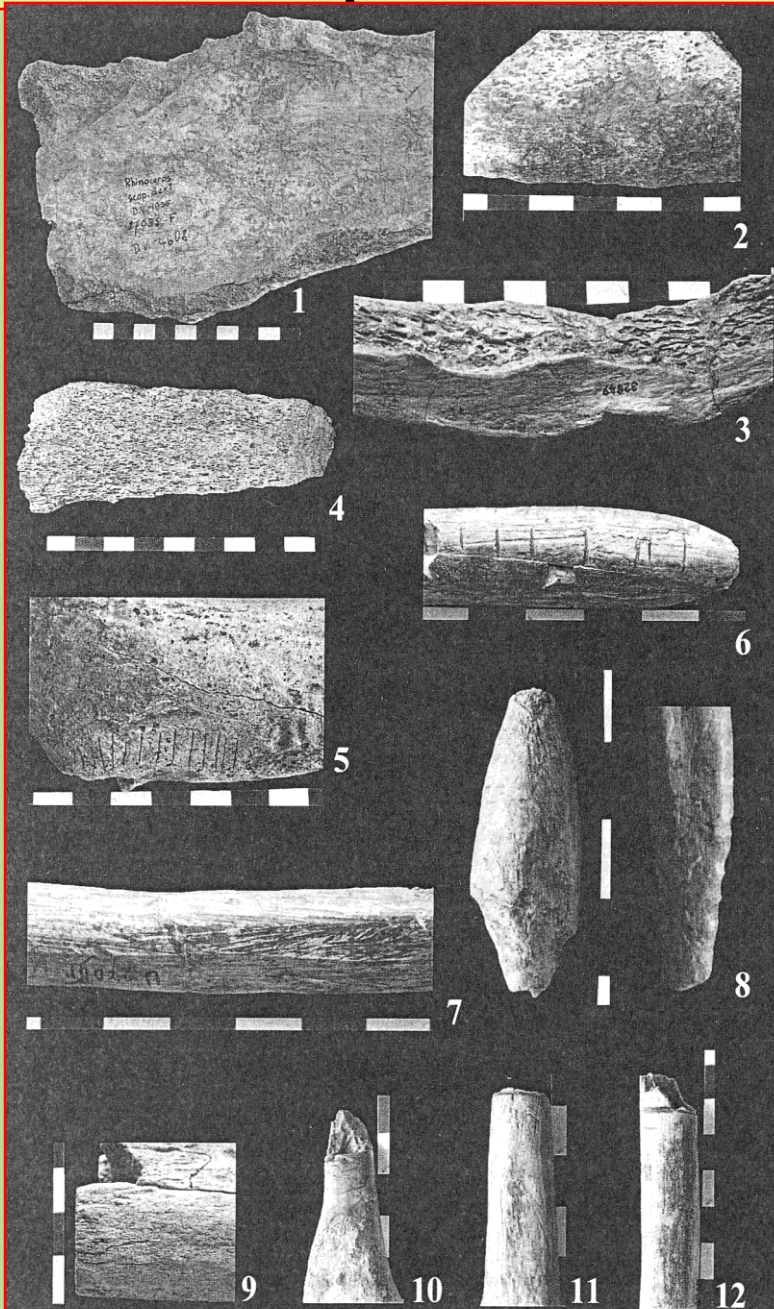
3) mikroskopická fáze

- využití mikroskopu, pozorování při různých zvětšeních, mikroskopová fotodokumentace, detekce stop po výrobě, po používání, postdepozičních procesů

Kategorie traseologických stop

- Ohlazení (polish/polishing)
- Striace (striation)
- Mikrofraktury /hran/ (edge-removals / scars)
- Zaoblení /hran/ (edge-rounding)

Zpracování suroviny



Stopy výroby:
1 – otlučení
přímými údery
5 – oddělování
nepřímými
úderey
6 – zářezy
7 – škrabání/
strouhání
9-12 – příčné
řezání

Striace



Obr. 2. 4 – náhodné striace na povrchu hřebene z Hustopečí (100x zvětšeno, fotografie autorky)



Obr. 2. 5 – záměrná (v tomto případě výrobní) striace při úpravě povrchu parohového experimentálního vzorku – vlevo za pomoci nože, vpravo pilníku (100x zvětšeno, fotografie autorky)



Obr. 2. 3 – porovnání ohlazení vzniklého při experimentu s parohovými destičkami – vlevo ohlazení vzniklé výrobou (kombinace nože a pilníku), vpravo stejná destička po aplikaci kůže na doleštění (100x zvětšeno, fotografie autorky)

Ohlazení

Zaoblení hran



Obr. 2. 6 – detail striace se zaoblením u kořene zubu (hřeben z Břeclavi-Pohanska 4, 50x zvětšeno, fotografie autorky)

Jizvy /mikrofraktury
vzniklé řezáním
měkkých až
středně tvrdých
materiálů



a - Scars produced by cutting a soft to medium-hard materials, Bayonne le Prissé, PM1, flint, unmodified flake (21737)



b - Scars produced by cutting a soft to medium-hard materials, Bayonne le Prissé, PM1, flint, biface (22302)

Mikrofraktury
vzniklé řezáním
tuhého masa



c - Scars produced by cutting tough meaty materials, Chez-Pinaud, flint, pseudo-Levallois point (CPN E16 538)

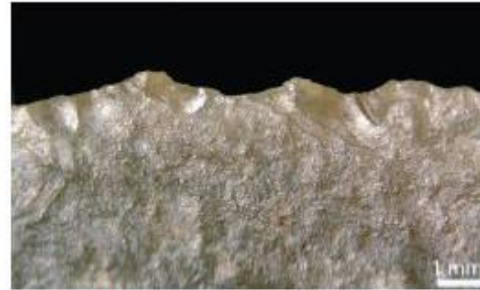


d - Scars produced by cutting a soft material, Chez-Pinaud, flint, biface manufacturing flake (CPN E15 164)

Mikrofraktury
vzniklé řezáním
měkkých
materiálů

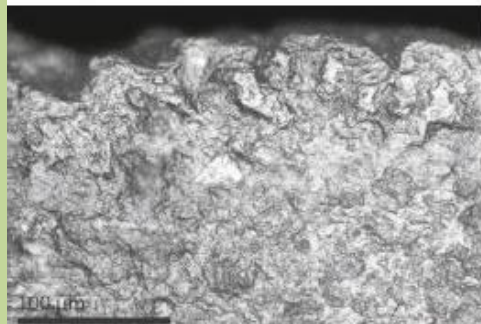


e - Scars produced by cutting a soft material, Chez-Pinaud, flint, biface (CPN E19 374)

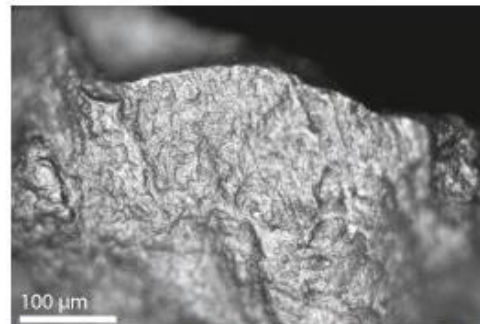


f - Scars produced by cutting a soft to medium-hard material, Chez-Pinaud, flint, side-scraper (CPN F15 239)

Ohlazení vzniklé
řezáním masa
nebo kůže



g - Micro-polish produced by cutting meaty or cutaneous materials, Chez-Pinaud, flint, unmodified flake (CPN E15 357)



h - Micro-polish produced by the cutting of meaty material, flint, biface (CPN E15 324)

Mikrofraktury
vzniklé řezáním
Měkkých
materiálů

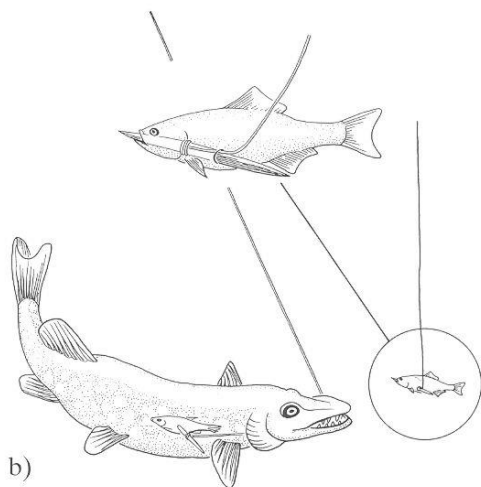
Mikrofraktury
vzniklé řezáním
měkkých až
středně tvrdých
materiálů

Ohlazení vzniklé
řezáním masa



a)

Foto 1: Distální zahrocený vrchol nenesse známky výraznějšího poškození; nesloužil k perforaci ve smyslu šídla; mediální prohnutá část artf. – výrazné vyhlazení až do lesku; v místě vyhlazení – difúzní mikrostriace, mikrojamky – stopy po kontaktu s jemným materiálem; funkce udice?



b)

Abb. 5 a) Querangel aus der Ufersiedlung Hornstaad-Hörnle IA.
b) Rekonstruktion der Verwendung einer Querangel. (nach Torke 1993)



Háčky a udice

podle Rašková – Zelinková 2009,
364, obr. 1

Věda o stopách na povrchu artefaktů

Důležité je také **studium reziduí**

- zbytky anorganických nebo organických látek, které ulpěly na povrchu artefaktu

studium fytolitů

- Fytolity jsou mikroskopická tělíčka, která se vytvářejí v listech, stoncích, kořenech, květech nebo plodech rostlin. Nejčastěji se jedná o inkrustace vznikající vně nebo uvnitř buněk hromaděním oxidu křemičitého (tzv. silikátové fytolity), šťavelanu vápenatého, případně uhličitanů. U mnoha čeledí byly nalezeny specifické typy fytolitů umožňující jejich determinaci. Podle charakteristických fytolitů lze někdy identifikovat rostlinu až na druhovou úroveň.

zdroj: <http://lape.prf.jcu.cz/specializace/fytolity/>

Věda o stopách na povrchu artefaktů

V archeologii pomáhá fytolitová analýza při identifikaci přírodního prostředí a pěstovaných rostlin. Spolehlivá identifikace fytolitů není však zdaleka vždy jednoznačná a při interpretaci výsledků je na místě velká obezřetnost. Fytolity se (podobně jako pyl) využívají jako vůdčí fosilie odrážející změny podmínek v čase; indikují staré dietetické a kulturní praktiky; slouží jako forenzní nástroje kriminalistiky a mohou indikovat rozdílné typy depozičních prostředí.



Fytolit, čeleď lipnicovité

Elektronické zdroje ke KPI:

- <http://www.knochenarbeit.de>
- <https://www.knochenarbeit.de/literatur/>

Knochenarbeit. Literatur – Archäozoologie, Taphonomie und Knochenhandwerk (Hans Christian Küchelmann)

- <http://www.wbrg.net/>

The Worked Bone Research Group (WBRG) is an official Working Group of the International Council for Archaeozoology ([ICAZ](#)) since June 2000.

Výběrová literatura o kostěné a parohové industrii

- Gates St. Pierre, Ch. – Walker, R. B. 2007 (eds.):* Bones as tools : current methods and interpretations in worked bone studies. In: BAR International Series 1622. Oxford.
- Kaván, J. 1981:* Užití kosti a parohu v životě člověka od paleolitu až po středověk. Mikulov.
- Kokabi, M. – Schlenker, B. – Wahl, J. 1996:* „Knochenarbeit“. Artefakte aus tierischen Rohstoffen im Wandel der Zeit. Bad Homburg.
- Legrand-Pineau, A – Sidéra I. 2010:* Ancient and modern bone artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature. In: BAR International Series 2136. Oxford.
- Neustupný, E. 1981:* Zachování kostí z pravěkých sídlišť, Archeologické rozhledy XXXIII/2, 154-165.
- Nováčková, A. 2021:* Analýza parohových a kostěných hřebenů protohistorie a raného středověku. Rukopis Mgr. diplomové práce. Masarykova univerzita Brno.
- Osipowicz, G. 2005:* Metody rozmiękczenia kości i poroża w epoce kamienia w świetle doświadczeń archeologicznych oraz analiz traseologicznych. Toruń.

- Rašková Zelinková, M. 2009: Industrie z tvrdých živočišných materiálů z protoúnětického pohřebiště v Pavlově. In: Peška J. ed., Protoúnětické pohřebiště z Pavlova. Olomouc, 363–369.*
- Sklenář, K. 2000: Archeologický slovník 4. Kostěné artefakty. Praha.*
- Stewart, H. 1996: Stone, Bone, Antler & Shell. Artifacts of the Northwest Coast. Vancouver – Toronto – Seattle.*
- Šefčíková, M. 2003: Experimentální výroba kostěných a parohových předmětů v pravěku, (Re)konstrukce a experiment v archeologii 4/2003, 109-115.*
- Šída, P. 2012: Metody terénního výzkumu a vyhodnocení paleolitických a mezolitických situací. Hradec Králové.*
- Wild, M. – Thurber B. A. – Rhodes, S. – Gates St. Pierre, Ch. 2021 (eds.): Bones at a crossroads: integrating worked bone research with archaeometry and social zooarchaeology. Leiden.*