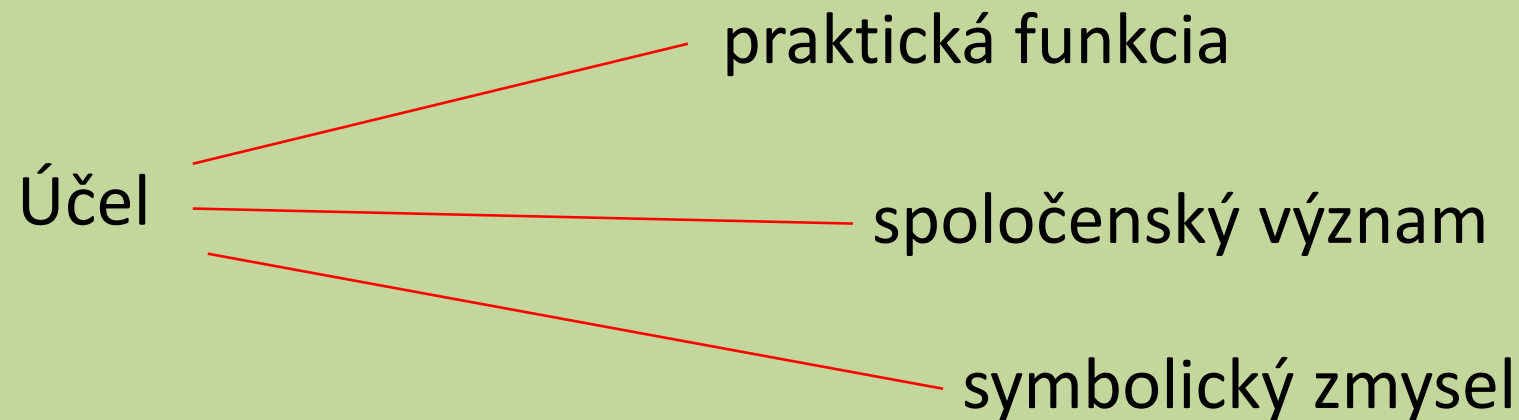




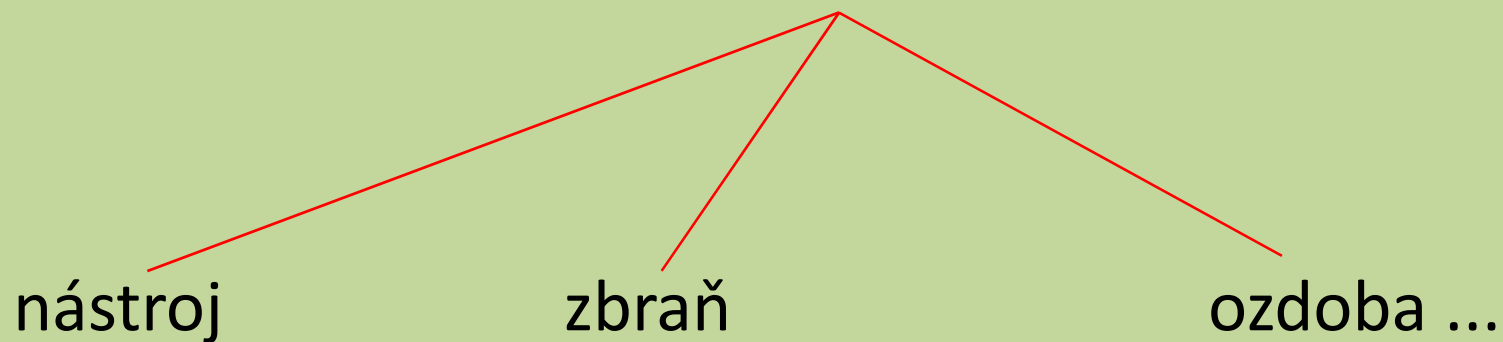
**Parohová a kostená industria od
paleolitu po stredovek**

ARTEFAKT: základný pojem, od ktorého sa odvíja archeológia ako veda

ARTEFAKT: predmet, ktorý človek intencionalne pozmenil, aby mu slúžil k nejakému účelu



Delenie artefaktu podľa predpokladaného účelu



ide o subjektívny pohľad - interpretáciu

Delenie artefaktu podľa materiálu na:
kamenné, kovové, hlinené, drevené,
kostené, parohové, rohové ...

Artefaktové vlastnosti: zmeny predmetov
vonkajšieho sveta, ktorými človek intencionálne
mení niektoré jeho časti tak, aby mu tieto slúžili
k istému účelu

Artefaktové vlastnosti

formálne

zmeny vonkajšej formy alebo materiálu, ktoré človek zámerne robí na predmetoch vonkajšieho sveta, aby umožnil či upravil ich požadovaný účel

polohové

zmeny polohy predmetu vonkajšieho sveta, ktorú človek robí zámerne, aby umožnil či upravil účel artefaktu

artefakt

jednoduchý

kombinovaný

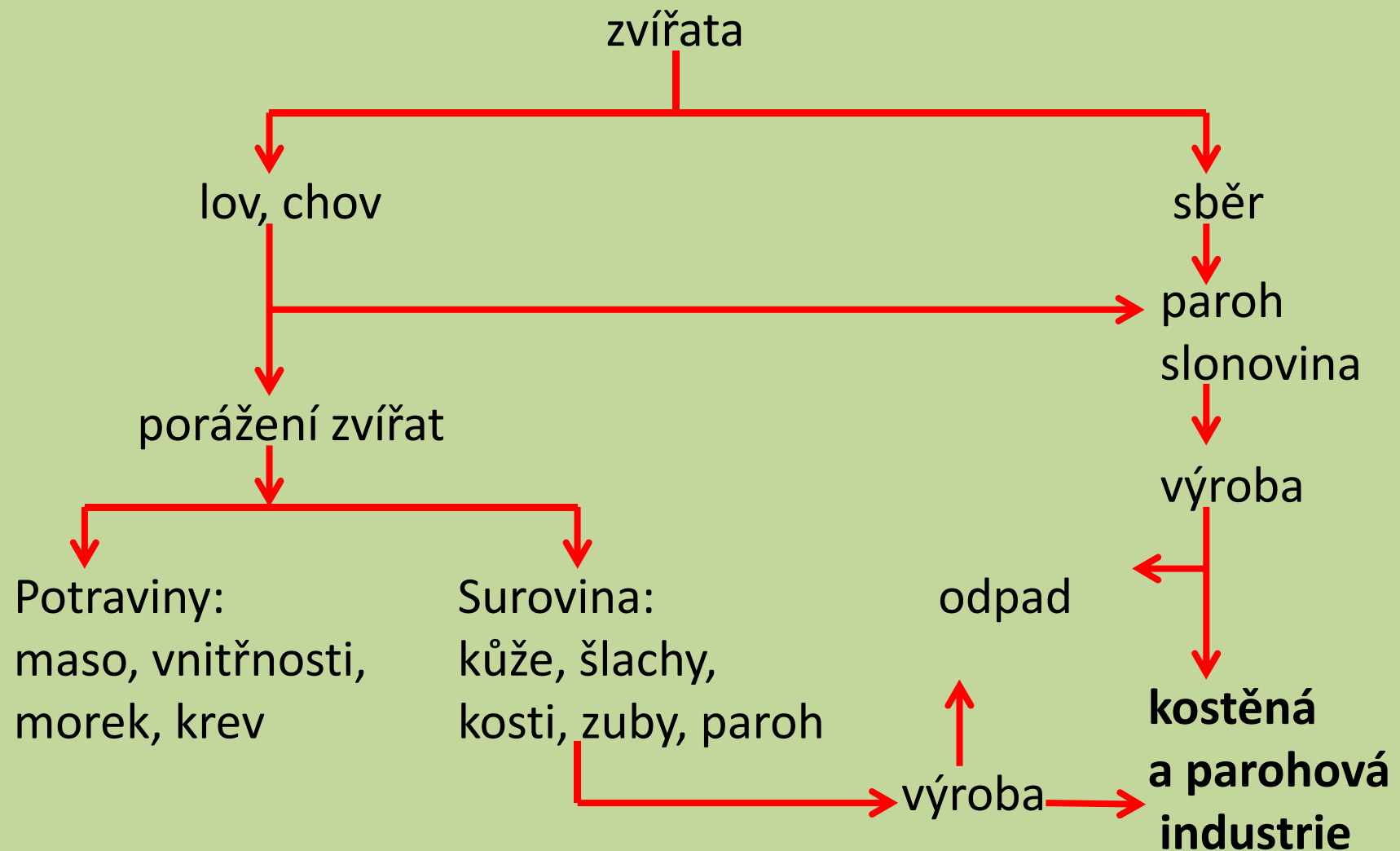
zložený

kostené šidlo, ihla, ŠI čepeľ

voz, koňský postroj

parohová motyka, kosák z ŠI-čepieľok

Obeh suroviny v živej kultúre



Surovina použitá pri výrobe

ROH

KOŠŤ

PAROH

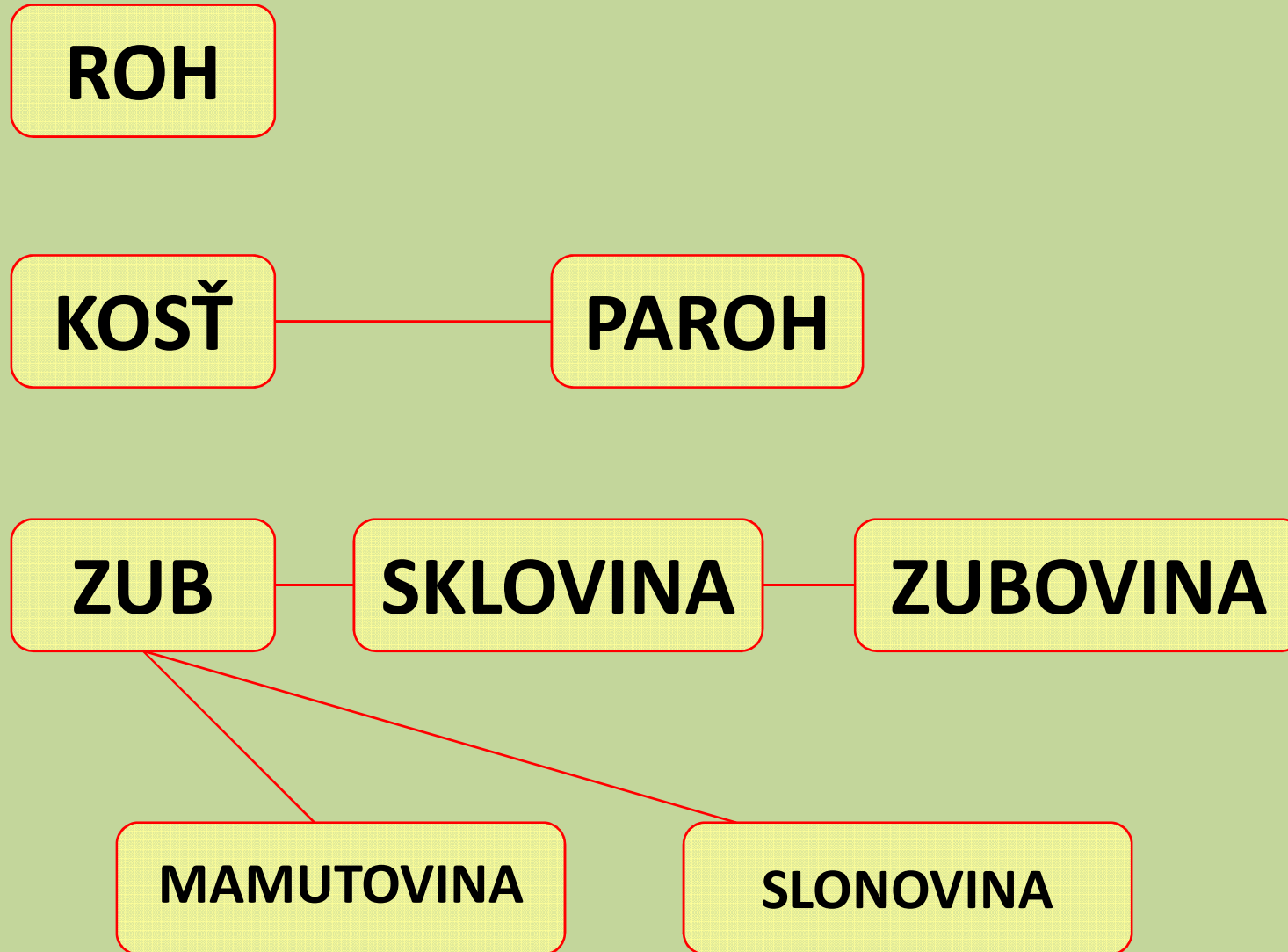
ZUB

SKLOVINA

ZUBOVINA

MAMUTOVINA

SLONOVINA



Surovina použitá pri výrobe

ROH

- alebo tiež keratin; je zrohovatený kožný útvar upevnený na rohovom, bohato prekrvenom čelovom výbežku rohového dobytká (ovca, koza, tur)
- pôvod vzniku: keratinizovaná koža, t.j., zrohovatelá vrchná vrstva pokožky
- získavanie materiálu z lebiek rohových zvierat – po povarení vo vode – úder o drevené brvno spodnou časťou ohybu rohu sa tento uvoľní od čelového výbežku (ktorý je na lebke)
- materiál dobre opracovateľný, ľahko podliehajúci dekompozícii

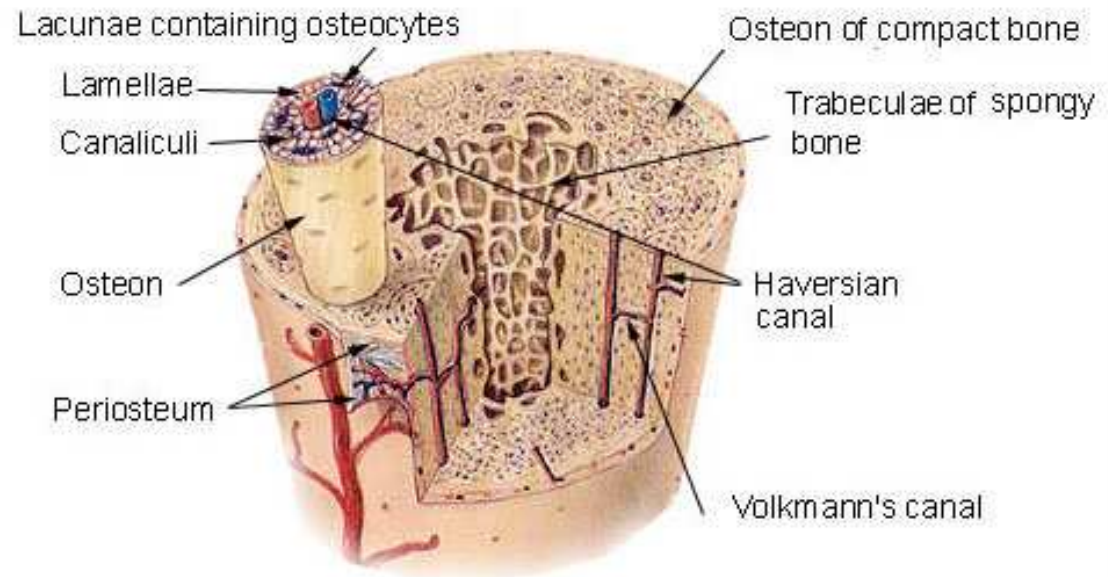


Surovina použitá pri výrobe

KOŠŤ

- košť je pojivové mineralizované tkanivo – skladá sa z kostných buniek (osteocytov) a z mineralizovanej základnej hmoty kosti s obsahom kolagénových vlákien (70% anorg.)
- je tvorená kompaktnou (hutná k.) a spongiózou (hubovitá k.)
- veľmi dostupný materiál
- značná pevnosť a tvrdosť
- kosti →
dlhé,
krátke,
ploché,
pneumatizované

Compact Bone & Spongy (Cancellous Bone)



Surovina použitá pri výrobe

Hydroxylapatit

- minerál, chemický vzorec - $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$; je bezbarvý, bílý, šedý, žlutý, zelenavý, hnědý
- často nazývaný **hydroxyapatit** (zkratka HA resp. HAp), je to minerál a **jeden z nejvýznamnějších biokeramických materiálů**
- Jde o přirozenou formu vápníku a fosforu resp. apatitu se vzorcem $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ resp. $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ pro naznačení, že krystalová jednotka obsahuje dvě molekuly
- Čistý hydroxylapatitový prášek je bílý; přírodě se vyskytující apatity však mají též hnědý, žlutý či zelený nádech
- Hydroxylapatit je hlavní neorganickou složkou kostí a zubů

Surovina použitá pri výrobe

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

Surovina použitá pri výrobe

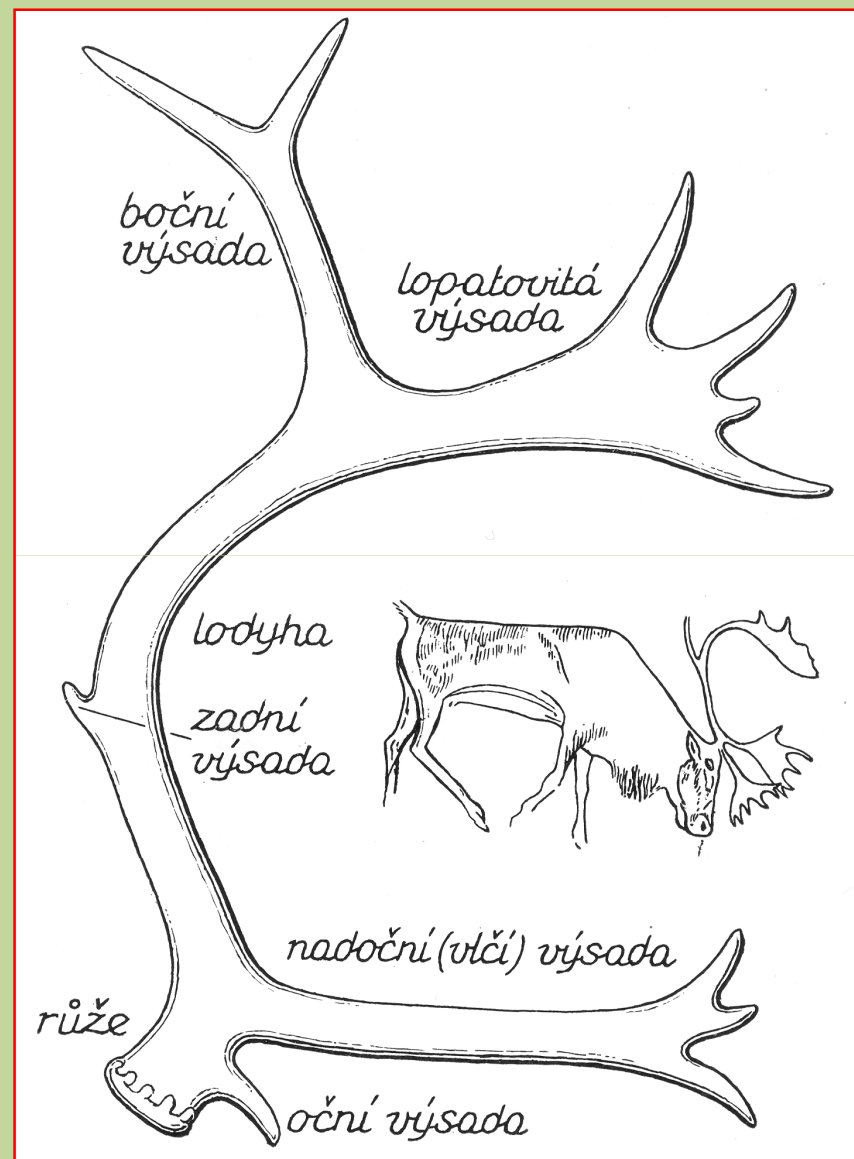
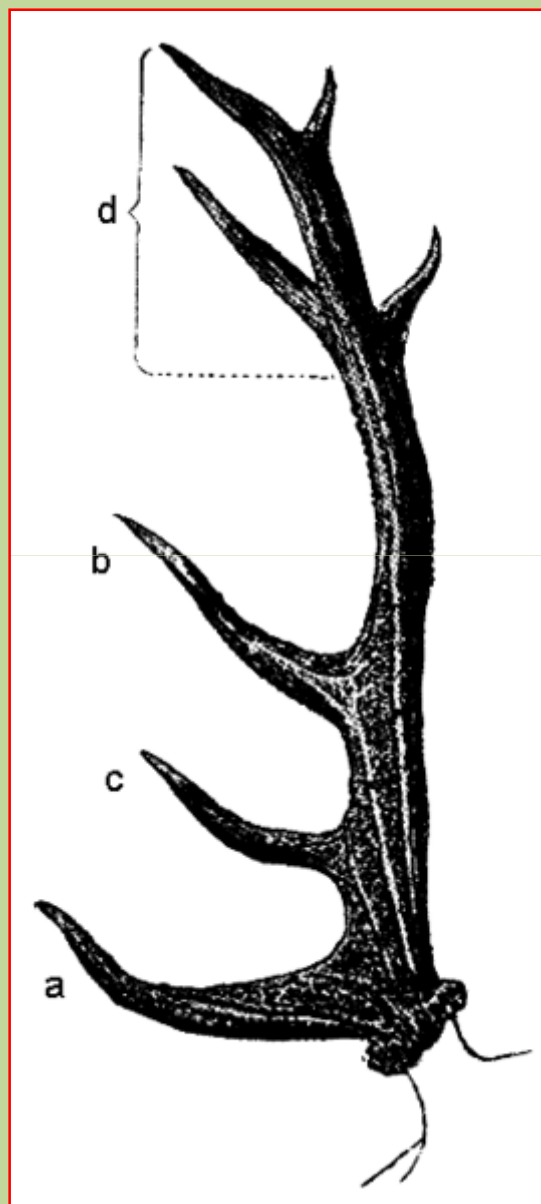
PAROH

- paroh – kostné výrastky čelnej kosti obsahujúce z anorganickej zložky (hydroxyapatitu) a organickej zložky (kolagen)
- vyrastá z pučnice – kostený pahrbok na čelnej kosti
- je tvorený kompakťou a spongiózou
- značná pevnosť, tvrdosť aj pružnosť

Surovina použitá pri výrobe

Jelenie parohy:
Jednotlivé časti
jeleního parohu

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



Surovina použitá pri výrobe

ZUB

SKLOVINA a ZUBOVINA

- **Sklovina (email, enamelum, substancia adamantina, substancia vitrea)**
- **sklovina** neobsahuje bunky - iba minerálne látky a trochu organickej hmoty, je najtvrdším tkanivom v tele, ale aj jedno z najkrehkejších
- Sklovina je bílá, průsvitná velmi tvrdá hmota, skládající se z 95 % z anorganických solí (hlavně hydroxylapatit - HAp), zbylé 4 % voda a 1 % organické složky (enameliny, amelogeniny)
- Sklovina nemá schopnost regenerace

Surovina použitá pri výrobe

Zubovina (dentin, substancia eburnea)

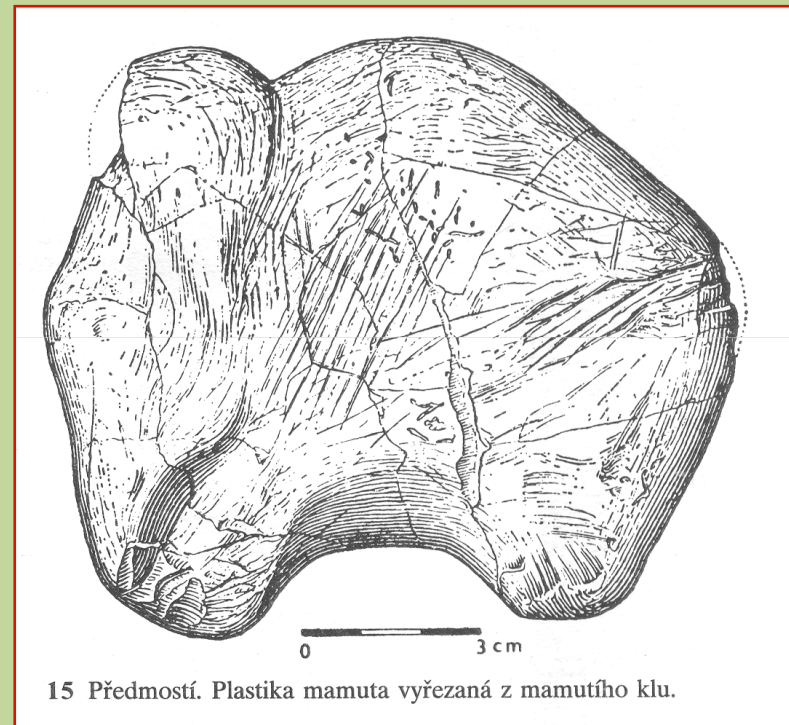
- Dentin je nažloutlý, matný materiál, skládající se ze 70 % z anorganických solí (hlavně hydroxylapatit), 20 % organických složek (kolagen, glykosaminoglykany) a 10 % vody
- **zubovina** je pojivové mineralizované tkanivo
- zubovinu (dentin) chrání zubná sklovina (email)
- pri opracovávaní zubov sklovina odpadáva



Surovina použitá pri výrobe

MAMUTOVINA – SLONOVIVA

- zahrňa veľké kly, zuby veľrýb (narval, vorvaň), hrochov, diviakov, mrožov, kly slonov a mamutov
- kly – horné rezáky – sú hlavne z dentinu, email je iba na špici
- sklovina neobsahuje bunky - iba minerálne látky (kryštály hydroxyapatitu) a trochu organickej hmoty, je najtvrdším tkanivom v tele, ale aj jedno z najkrehkejších



Zachovanie suroviny a artefaktov

- javy vplývajúce na stratu kostenej a parohovej suroviny:

mechanické - fyzikálne - chemické - biologické

- priemerná dĺžka existencie KP v kultúrnej vrstve: od niekoľkých mesiacov po (max) niekoľko rokov
 - redukcia kostí prebieha rôzne: podľa druhu zvierat, podľa veku, podľa zdravotného stavu
 - počet zachovaných kostí len v obmedzenej miere reprezentuje pravekú skutočnosť ako kvantitatívnu tak aj kvalitatívnu
 - **horná hranica zachovania KP sa pohybuje okolo 5%**
-

Spracovanie suroviny

Spracovanie rohoviny

- rohovina rovnako ako kosti je druhotným produktom pri chove domácich zvierat, najmä hovädzieho dobytku
- tiež sa používala surovina z ovce, kozy – predvážne zo samcov
- zrejme sa aj v praveku mäčkila v horúcej vode a ťahovala sa na kopyto, aby sa formovala do potrebných tvarov – etnografické paralely

Spracovanie suroviny

Spracovanie kosti a parohu

- spracovanie kosti bolo ideálnym využitím odpadu
- výhodou tohto organického materiálu je značná tvrdosť a relatívne ľahká opracovateľnosť
- surovina nemusela byť získavaná prospektorstvom, ťažbou
- na jej spracovanie nebola potrebná vysoká miera poznania (ako napr. v metalurgii)

Spracovanie suroviny

Spracovanie kosti a parohu delíme na 3 pracovné etapy:

- 1) príprava suroviny
- 2) vlastné opracovanie do polotovaru
- 3) finálne formovanie artefaktu – povrchová úprava, zdobenie

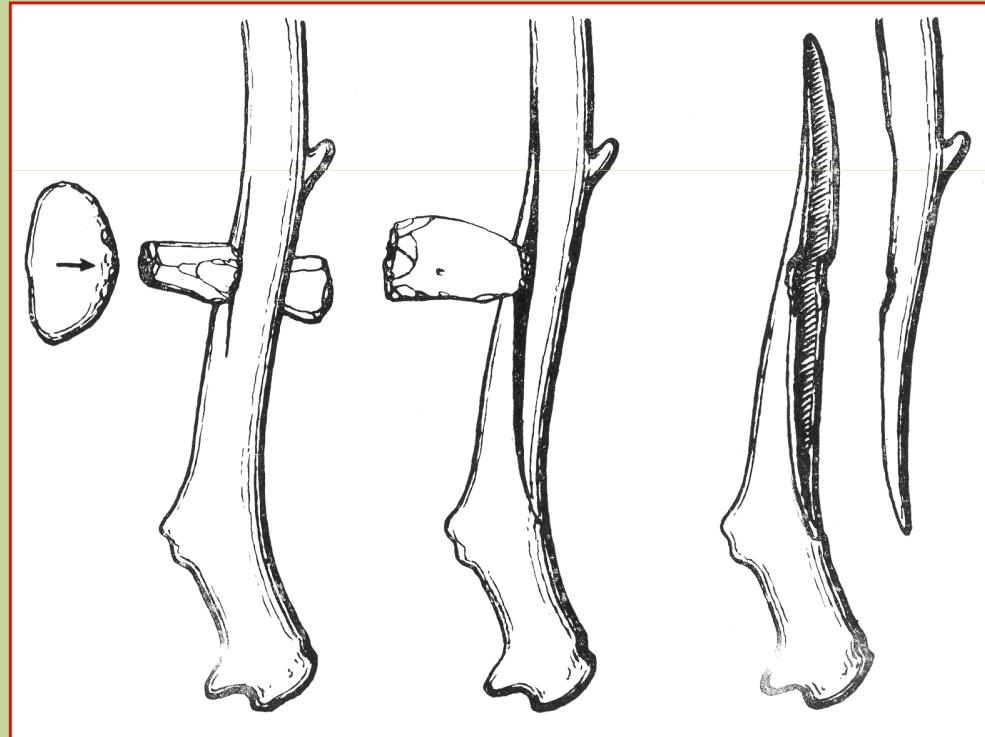
Spracovanie suroviny

1) príprava suroviny

- **členenie suroviny** – z kosti je potrebné získať polotovar vhodných rozmerov (dĺžka, šírka, výška) v priečnom aj pozdĺžnom smere – tzv. metapodium technique; groove and splinter technique
- polotovar vhodného tvaru

dosiahne sa to:

- lámaním
- narezaním a ulomením
- prerezaním či prepílnikovaním
- štiepaním
- trieštením
- opaľovaním



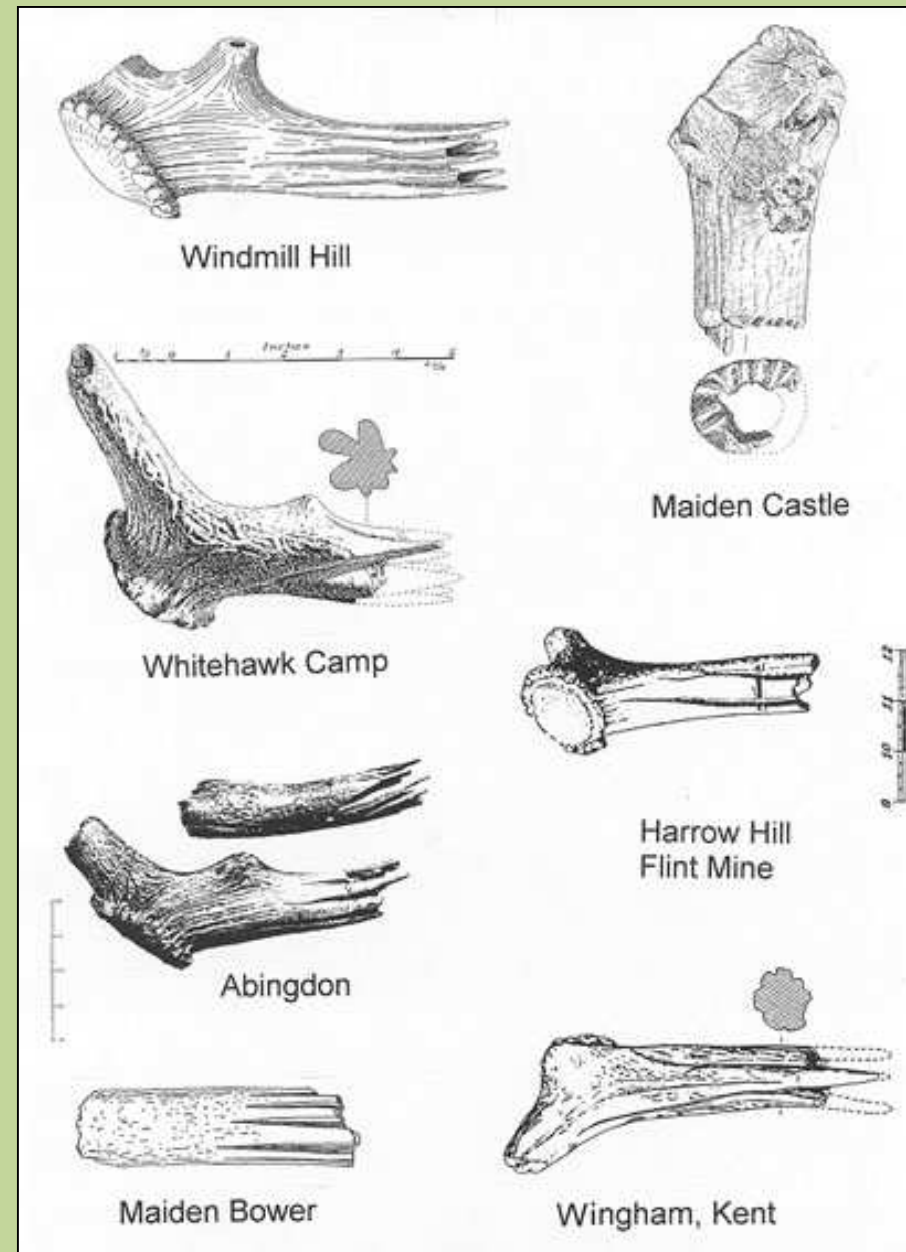
Spracovanie suroviny

groove and splinter technique



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

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



Spracovanie suroviny

1) príprava suroviny

- mäkčenie polotovaru
- kosti sú tvorené hlavne fosforečnanom vápenatým - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)$ a uhličitanom vápenatým – CaCO_3
- asi 15% tvoria organické látky (kolagen)
- organické látky sa vylúčia varením
- anorganické sa rozpustia v slabých prírodných kyselinách

Spracovanie suroviny

1) príprava suroviny

- mäkčenie polotovaru
- Podstatou mäkčenia je premena $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, ktorý je vo vode nerozpustný, na sekundárny ortofosforečnan vápenatý $\text{Ca}(\text{HPO}_4)$, ktorý je vo vode rozpustný
- reakcia je možná v slabých prírodných kyselinách – kys. octová, mliečna, uhličitá

Spracovanie suroviny

1) príprava suroviny

- mäkčenie polotovaru
- rozpustný sekundárny ortofosforečnan vápenatý behom vysychania stráca H_2O , z ovzdušia preberá CO_2 a vzdušný O_2
- vznikne tak opäť $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ a CaCO_3 a kosť je zase tvrdá a pevná
- reakcia je vratná

Spracovanie suroviny

1) príprava suroviny

- experimenty pri mäkčení – príklad:
paroh máčaný v nádrži s rozdrtenými
šťaveľovými listami zmäkli po týždni do hĺbky
3 mm a 6 týždňoch sa parohovina dala krájať
nožom

po vybratí z kyslého kúpeľa paroh do 4 dní
nadobudol opäť pôvodnú tvrdosť

Spracovanie suroviny

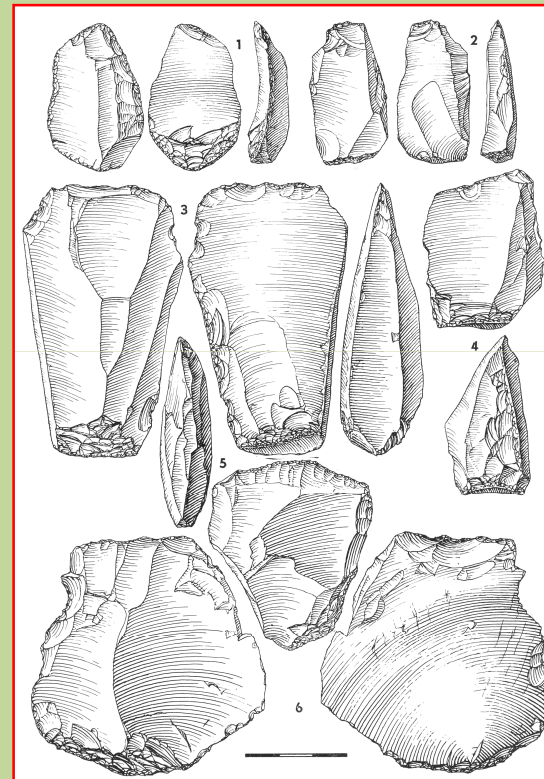
- experimenty ukázali, že intenzita mäkčenia závisí od kyslosti roztoku
- optimálnou sa zdá byť pri zmäkčovaní kosti (aj parohu) kyslosť roztoku okolo hodnoty 4 pH
- pri vyšších hodnotách pH (silné kyseliny) sa narúša štruktúra kosti a reakcia prestáva byť vratnou

Spracovanie suroviny

2) vlastné opracovanie do polotovaru

- opracovanie zmäkčeného polotovaru sa robilo:

- orezaním
- strúhaním, škrabaním
- dlabaním
- štiepaním
- vŕtaním
- rytím



- predmet musel byť neustále odkladaný do zmäkčujúceho roztoku

Spracovanie suroviny

3) finálne formovanie artefaktu – povrchová úprava, zdobenie

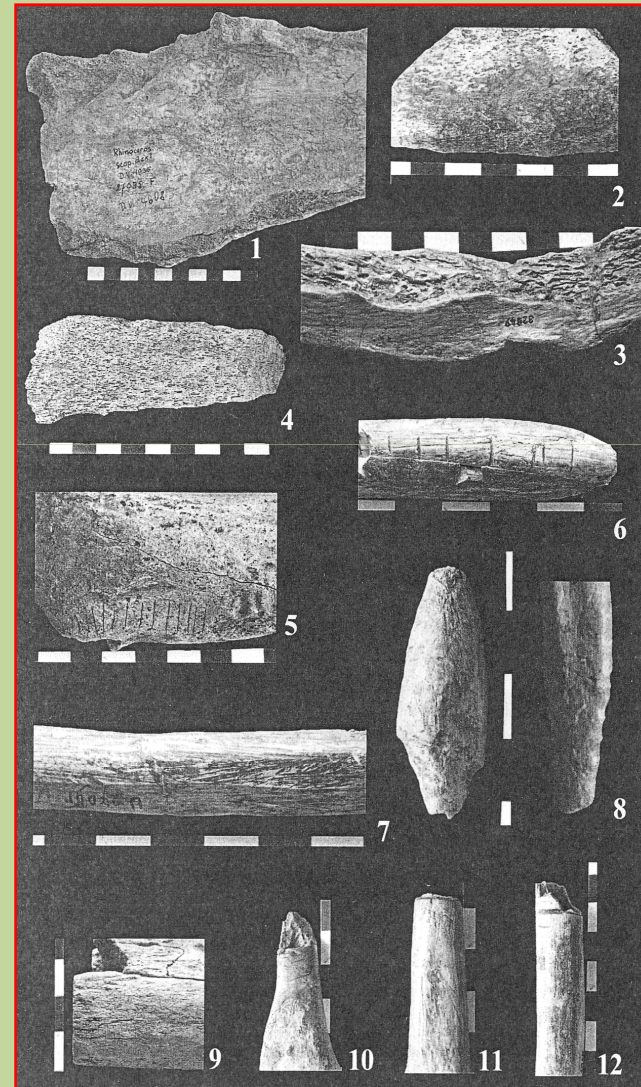
- brúsenie a hladenie – kamennými brúsikmi rozličnej jemnosti
- tvorba výzdoby – ryhovaním, žliabkovaním, vruborezom, kružidlovým ryhovadlom
- **Vruborez** – ozdobná rezbárska technika; podstatou sú trojuholníkové klinové zárezy zoradené do pásov, roziet alebo svastík; charakter vruborezovej výzdoby je geometrický; najčastejšie sa robí nožom, ktorý by mal byť krátky a ostrý, je možné použiť aj dláto najlepšie s do uhla zbrúseným ostrím.

Spracovanie suroviny

Spracovanie zubov/mamutoviny

- Táto surovina sa spracovávala obdobným spôsobom ako kosť a paroh:

- 1) príprava suroviny
- 2) vlastné opracovanie do polotovaru
- 3) finálne formovanie artefaktu – povrchová úprava, zdobenie



Stopy výroby:

1 – otlčenie
priamymi
údermi

5 – oddeľovanie
nepriamymi
údermi

6 – zářezy

7 – škrabanie/
strúhanie

9-12 – priečne
rezanie

Veda o stopách na povrchu artefaktov

Traseológia

- mikroskopická analýza pracovných stôp; skúma povrch artefaktov a hľadá charakteristické stopy po výrobe, používaní, poškodení, reparácii umožňujúce určiť spôsob použitia/funkciu predmetu

- U nás odborníčky:

RNDr. **Andrea Dušková-Šajnerová**, PhD. – v súčasnosti zrejme mimo odbor www.traseologie.cz

Mgr. **Soňa Krásná** – aktívna na stránkach:

<http://jaknapazourek.cz/kurzy-2/reference/>

- Mgr. **Linda Hroníková**, Ph.D. – UK, Fakulta humanitných štúdií, Katedra obecné antropologie: <https://is.cuni.cz/studium/predmety/index.php?do=ucit&kod=14654>
- Európa napr.: Prof. dr. **Annelou van Gijn**, Univerzita Leiden Holansko <http://www.archaeology.leiden.edu/organisation/staff/gijn.html>

Veda o stopách na povrchu artefaktov



Stereomikroskop
tzv. low power

Metalografický mikroskop
tzv. high power



Veda o stopách na povrchu artefaktov

Důležité je také **studium reziduí**

- zbytky anorganických nebo organických látek, které ulpěly na povrchu artefaktu (specialita australských traseologů)

studium fytolitů

- Fytolity jsou mikroskopická tělíka, 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/>

Veda o stopách na povrchu artefaktov

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 vúdčí 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, čeled' lipnicovité

Veda o stopách na povrchu artefaktov

Program **Waves** (Uni. Leiden)

vytvorila ho **Monique van Dries** v r. 1994

specializovaný program na traseologické analýzy
štípané kamenné industrie

má 33 úrovní, ktoré jsou různě propojené

Program pokládá základní otázky – jestli je nějaká
charakteristika přítomná nebo ne; v případě její
prezence - jak moc nebo málo

*Dries van, M. 1994: WAVES: an expert system for the
analysis of use-wear on flint artefacts. In: Johnson, I.
(ed.), Method in the mountains: Proceedings of
UISPP Commission IV meeting, Mount Victoria, 173-
182.*

Výberová literatúra o kostenej a parohovej industrii

Kaván, J. 1980: Technologie zpracování kostěné a parohové suroviny, Archeologické rozhledy XXXII, 280-304.

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.

Neustupný, E. 1981: Zachování kostí z pravěkých sídlišť, Archeologické rozhledy XXXIII/2, 154-165.

Sklenář, K. 2000: Archeologický slovník 4. Kostěné artefakty. Praha.

Šefčíková, M. 2003: Experimentální výroba kostěných a parohových předmětů v pravěku, (Re)konstrukce a experiment v archeologii 4/2003, 109-115.

Zelinková, M. 2007: Industrie z tvrdých živočišných materiálů doby kamenné I. Supplément 66, Zprávy ČAS. Praha.

Zikmundová, E. 1958: Použití zvířecích kostí při výrobě nástrojů a ozdobných předmětů, Památky archeologické IL, 583-588.

Elektronické zdroje ke KPI:

- <http://www.knochenarbeit.de/literatur/index.php?buchstabe=B&uebergabe=deutsch>

Knochenarbeit. Literatur – Archäozoologie, Taphonomie und Knochenhandwerk

- <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.

- <http://www.brsoc.org.uk/default.htm>

Bone Research Society. The largest scientific society in Europe dedicated to clinical and basic research into mineralised tissues, and is the oldest such society in the world.

- http://openlibrary.org/books/OL19691129M/Bones_as_tools

Open Library