

4. Geofyzikální metody, detektory kovů a geochemie a geobotanika v archeologii

magnetometrie

- elektromagnetická indukce, příklad výstupů
- seismické metody, radar
- detektory kovů
- fyzikální a chemická analýza zemin, fosfátová analýza
- geobotanická indikace
- enviromentální metody archeologie a jejich uplatnění při terénním výzkumu (uchování materiálu pro analýzu při výzkumu, odebírání vzorků, archeozoologické vzorky, malakozoologie, palynologie, rostlinné makrozbytky, plavení, diatomární analýzy, xylotomie, dendrochronologie, C14, termoluminiscenční metoda, vyzvednutí objektu in situ, lakprofil)

KUNA, M. a kol. 2004: Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody a cíle, Academia, Praha.

KŘIVÁNEK, R. 1999: Magnetometrický průzkum hradiště Lštěň, okr. Benešov, Archeologické rozhledy LI/4, 809-823.

KŘIVÁNEK, R. 2000: 24. kongres European Geophysical Society (EGS), Den Haag, 19.-23.4. 1999, Archeologické rozhledy LII/1, 136-138.

GEOFYZYKÁLNÍ METODY

- geofyzikální metody terénního průzkumu původně pro zjišťování přírodních geologických anomálií
- zásahy lidí do půdy se také projevují – archeogeofyzika
- k první historické aplikaci geofyzikálních metod v archeologii došlo roku 1946, kdy Angličan R. Atkinson uskutečnil první geofyzikální měření (geoelektrická odporová metoda) na archeologické lokalitě Dorchester-on-Thames
- v 60tých letech 20. stol. pak s prvními komerčně vyráběnými typy geof. přístrojů (protonové magnetometry i geoel. odporové aparatury) dochází k širšímu využívání geof. metod i v archeologii, prvním digitálním zápisům dat a rozšíření spektra užívaných metod (gravimetrie, měření magnetické susceptibility, sonar, seismika, apod.).
- v roce 1970 je realizováno v USA první archeologické měření radarem a od poloviny 70. let můžeme zaznamenat širší využití elektromagnetických metod a radaru i v archeologii
- od poloviny 80. let další geofyzikální metody: seismické metody, termometrická měření
- od 90. let potom metody začínají využívat prostorové zobrazování – tomografie, GIS – ve vztahu k letecké archeologii, rektifikace pomocí pevně zaměřených bodů, 3D modelování, GPS

podmínky pro aplikaci geofyziky:

- průzkum zahloubených objektů
- zahloubené objekty vyhledáváme ve skutečnosti nepřímo pomocí rozlišení specifických fyzikálně odlišných veličin jejich výplní - odlišnost výplní od okolního prostředí, tak jejich zachování v dostatečné mocnosti
- většina výplní se odlišuje nejvíce svými magnetometrickými vlastnostmi – optimální pro vyhledávání je magnetometrie

organozace:

European Geophysical Society (EGS)

Laboratorium Geofizycznego Instytutu Archeologii i Etnologii PAN w Warszawie.

magnetometrie

- magnetometrický průzkum v současné době umožňuje velmi rychlý postup měření; přináší tedy možnost zkoumat rozsáhlé plochy, ale i velmi podrobně sledovat jejich detaily.
- využívá rozdílných magnetických vlastností různých materiálů, absolutní či relativní magnetické pole (*magnetických anomálií objektů*) a jejich schopnosti stát se magnetickými (*magnetická susceptibilita*) – (pece, hutnická zařízení, vyhřívací pece), koncentrace výrobního odpadu (haldy strusky), železné předměty
- *termoremanentní magnetizace* podmíněná výší i délkou zahřátí materiálů (jílů, kamenů, hlíny, keramiky, cihel apod.) vypálených či opakovaně vystavených vysokým teplotám – objekty s vypálenými materiály: přepálené vrstvy hlíny, hrnčířské pece, kumulace keramiky, konstrukce z cihel; tyto anomálie jsou zpravidla velmi zřetelné a odlišitelné od anomálií kupř. zahlučených objektů. Při déle trvajícím a opakovaném vypalování výrobních objektů jsou mnohem vyšší amplitudy magnetických anomálií než při jednorázovém nebo pouze povrchovém natavení materiálů.
- relativní rozdíly v magnetických vlastnostech jsou i mezi orničními vrstvami a podloží, stejně jako nižší magnetizmus vykazují kamenné zdi (zejména z vápence) → detekce zahlučených objektů
- nejprve protonový magnetometr (od 60. let), dodnes hojně užívaný, dnes lepší cesiový magnetometr (přesnější, lépe eliminuje nejrůznější faktory, které protonovému magnetometru vadí - nevadí mu dráty vysokého napětí, rozvody plynu, vody, telekomunikační, lépe eliminuje velké železné předměty – plot z pletiva) → impulzy z protonového magnetometru 3-6 s
- síť o rozestupech: 0,5-1 m
- dnes už jsou systémy, které automaticky odečítají naměřené hodnoty, je tak možno proměřit asi 1 ha za den
- *v Rakousku zachyceny v římských vilách: hloubky založení objektů, ale i dochované podlahy, schodiště a zbytky sloupových síní – pomocí kombinace měření cesiovým magnetometrem a radarem*
- *kruhové areály včetně vnitřní struktury, dřevěné palisády - kombinace cesiového magnetometru a letecké archeologie*

elektroodporové metody

- materiály kladou různý odpor při průchodu elektrického proudu (kulturní výplně objektů vodivé, zdi nevodivé)
- záleží na poměru a rozložení půdy a kamenných komponent a vlhkosti, kterou si výplň udržuje, různé objekty jsou lépe měřitelné za různých klimatických poměrů
- cihly a kameny mají malou vodivost projeví se vzrůstem elektrického odporu
- hlinité výplně objektů mají vyšší vlhkost jsou více vodivé
- hlína má 1-10 Ω/m = omů na metr a skála 100-1000 (106) Ω/m záleží na materiálu horniny a také na tom, že proud si hledá snadnější cestu kolem toho nevodivé anomálie, obtéká ji
- přesnost měření záleží na hloubce (měla by být stejná u všech elektrod) a vzdálenosti ve které jsou umístěny do země elektrody
- čím větší vzdálenost elektrod, tím hlouběji jde měření
- zjišťují-li se nějaké menší objekty je třeba rozestupů po 0,5 m (kůlové jamky), nebo 1 m (hroby, běžné sídlištní objekty), rozestupy 2-3 m se dají použít pro valy, příkopy, cesty, mohyly

- také záleží na konfiguraci elektrod, nejčastěji se používá kombinace 2 elektrody hlavní proudové (kterými se pouští proud) a 2 elektrody středové
- dříve se používala jen na jednovrstevné lokality, dnes se dá použít i pro zjišťování stratigrafie
- dnes už jsou systémy, které automaticky odečítají hodnoty naměřené elektrodami, je tak možno proměřit asi 1 ha za den – stejná rychlost jako protonový magnetometr
- výsledky měření je možné interpretovat jen s určitou pravděpodobností, je potřeba potvrdit výkopem
- počítačem vytvořené plány pomocí filtrů

Geofyzikální průzkum elektroodporovou metodou nádvoří zámku v Pacově (okr. Pelhřimov)

- cílem měření bylo zachycení případných zbytků stavebních konstrukcí předcházejících dnešnímu půdorysnému stavu zámku
- měření ve čtvercové síti o hustotě 1 bod na m²
- naměřená data interpretována formou hustotní mapy, původní zdivo hradu předpokládané stavebními historiky nebylo prokázáno → zjištění odporového měření potvrdil archeologický výzkum, gotické zdivo bylo v pozdějších sezónách nalezeno v jiné části současné stavby

elektromagnetická prospekce

- elektromagnetická indukce – primární cívkou se vytvoří střídavé magnetické pole a to je zaregistrováno sekundární cívkou,
- nízká citlivost, nemůže měřit příliš do hloubky, ale měření je celkem rychlé
- vyhledávání zahlučených objektů, cest, přepálené vrstvy
- znázorňuje se do map, kde se vodivost značí za pomoci izolinií spojujících úrovně se stejnou vodivostí

radar (GPR = Ground Penetrating Radar)

- od 70. let v USA
- založeno na rytmickém odrazu elektromagnetických vln, vyslaná vlna prochází přes hlinité vrstvy a zalámuje se při změně prostředí
- při změně frekvence vysílaných vln se odráží od prostředí s různými magnetickými a elektrickými vlastnostmi → je možné získat profily podpovrchových vrstev
- hloubkový průzkum zaniklých kamenných objektů, situace v intenzivně zastavěných částech areálů → měření pomocí radaru je možné v městském prostředí
- může se vyskytnout množství rušivých jevů, které komplikují interpretaci
- výstupem jsou vrstevné mapy s objekty charakterizovanými mírou propustnosti, velikostí a charakterem

mikrogravimetrická metoda

- citlivost na změny objemových hmotností v místě měření
- detekce dutin – projevuje se zředěním prostředí

radiometrie

- při geofyzikálních měřeních v archeologii můžeme radiometrických metod využít velmi omezeně, a to např. při průzkumu některých výrobních objektů nebo exploatačních center, nebo také při podmořském průzkumu

seismologie

- uměle vyvolané odražené (reflexní seismika) nebo lomené (refrakční seismika) elastické vlny v zemském tělese
- vyvolávají se umělé otřesy, zjišťuje se jakými dráhami se elastické vlny šíří sledovaným prostředím
- umožňuje detekovat přechody mezi vrstvami, objektů s kamennou konstrukcí (zděné základy staveb) nebo některých objektů exploatačních center (šachty, štoly)
- dosahuje i do velkých hloubek
- výstupy v grafické formě vyjadřují čas naměřený v milisekundách se zaznačením anomálií
- základní sledovanými fyzikálními veličinami jsou rychlosti šíření podélných a příčných vln v_p/v_L nebo průběhový čas t , které jsou závislé na mineralogickém složení, struktuře, textuře, trhlinatosti, zrnitosti hornin a nasycení pórů vodou

gravimetrie

- sleduje tíhové pole Země a rozložení hmot s rozdílnými hustotami jak v zemské kůře a v zemském nitru
- při měřeních v archeologii využíváme gravimetrická měření především při vyhledávání nezaplňených, případně vytěžených prostor (dutiny, hrobky, krypty, sklepy, chodby, některé objekty exploatačních center)
- základní fyzikální veličinou sledovanou gravimetrií je relativní tíhové zrychlení g resp. hustota hornin ρ , která je mimo rovnoměrné zaplnění sledovaných prostor závislá na mineralogickém složení, struktuře, textuře, stupni diagenese, navětrání či metamorfózy hornin

geotermické metody (geotermika či termometrie)

- sleduje tepelné pole Země a jeho lokální poruchy - geologie, vulkanologie nebo hydrogeologie
- v archeologii využíváme geotermická měření především při vyhledávání podpovrchově nehluboko uložených nezaplňených prostor (dutiny, hrobky, krypty, sklepy, chodby, některé objekty exploatačních center).
- základní sledovanou fyzikální veličinou je teplota t resp. teplotní gradient G , která je závislá na mineralogickém složení, struktuře, textuře hornin, tektonických poměrech nebo také na míře zaplnění sledovaných prostor

GEOBOTANICKÁ INDIKACE V ARCHEOLOGII

- geobotanické terénní metody jsou v archeologickém výzkumu využívány zatím jen okrajově, známe je ale například jako porostové příznaky v rámci letecké archeologie
 - živé rostliny zprostředkovaně odrážejí historii plochy
 - člověkem málo ovlivňované biotopy se většinou dochovaly v extrémně položených a hospodářsky nevyužívaných stanovištích (např. *kavylové porosty* na osluněných úbočích sopečných kuželů Českého středohoří, rašelinisté šumavských plání či jihočeských nížin, některé zaniklé meandry větších řek atp., horské pralesy)
 - archeologická struktura by měla být co nejbližší současnému povrchu, klidový stav botanického společenstva bez pravidelné zemědělské činnosti
- přímé pozorování:
- nejprve je třeba znát relevantní historické mapové podklady zda studovaná plocha nebyla či nebyla součástí nějaké historické pluziny, většinou vrcholně středověkého původu

- nová lesní výsadba může ukrývat zaknikliny
- plošným výskytem strništních plevelů (*violka rolní*) – při leteckém snímkování zelená skvrna ve strništi, ukázalo se při dalším povrchovém průzkumu, ležela v téměř stejných hranicích jako areál výskytu keramiky z doby bronzové na vrchu Hnojnice u Šipouna na Prachaticku (růst plevelů zapříčinil vyšší obsah fosfátů v půdě)
- přítomnost kontrastních rostlin na povrchu zaniklých archeologických objekt - zaniklé zdi archeologizovaných středověkých objektů (pokud byl jako stavební materiál použit chemicky zásaditý materiál, například opukové kameny nebo alespoň malta, obsahující vápno), plochy rostlinami, které spíše preferují zásadité prostředí *válečka prapořitá* je výrazně odlišná od ostatních trav - v době jarní a letní vegetace jsou nápadné jako světlezelené plochy širokolisté trávy, době vegetačního klidu jsou plochy ještě nápadnější svoji výrazně slaměnou barvou
- indikace liniiových prvků, především při leteckém průzkumu, v prostředí lesních ploch, příkladem může být identifikace historických úvozových cest, které se v prostředí jehličnatých monokultur projeví odlišným zbarvením listnatých stromů v podzimní vegetaci, přirozená stromová vegetace ve strmě zahluobených úvozových cestách přežila monokulturní pěstební zásahy proto, že lesníci strmé okraje historických úvozových cest většinou neosazovali.

GEOCHEMIE V ARCHEOLOGII

- nelze předpokládat, že by archeolog geochemickou prospekci běžně prováděl sám
- je nákladná ale může zachytit jevy, které se nedají zachytit jiným typem výzkumu

fosfátová analýza

Majer, A. 1984: Relativní metoda fosfátové půdní analýzy, AR 36, 297-313.

Turek, J. – Majer, A. 1999: Příklad aplikace fosfátové analýzy na pohřebním nálezu v Tišicích (okr. Mělník), AVSČ 3.

- vznik fosfátových anomálií v důsledku rozkladu organického materiálu - blízkosti obytných objektů (důsledek ukládání odpadu) nebo hospodářských staveb (ustájení domácích zvířat)
 - rekonstrukce rozsahu osídlení a identifikace jednotlivých komponent sídelního areálu
 - soustava vzorků odebraných z interiéru staveb může poskytnout informace o formách užívání a funkční specifikaci jednotlivých částí interiéru
 - přítomnost lidských kostí v hrobové jámě, kde nebyly patrné žádné viditelné stopy ostatků

Tišice (J. Turek)

- *hrobová jáma v půdním prostředí bohatém na obsah uhličitanu vápenatého, tedy dobře zachovávající kosti*
- *čtvercová síť 10×10 cm pokrývající plochu dna hrobové jámy odebráno 83 vzorků z vrstvičky výplně dna těsně nad podložím, vzorkováno bylo rovněž přirozené prostředí okolního podloží*
- *fosfátová analýza odhalila, že s největší pravděpodobností v hr. jámě tlelo tělo ve skrčené pozici, ale po rozkladu měkkých tkání bylo v úplnosti vyzvednuto*
- *ne každý prázdný hrob musí být kenotaf, nebo strávený půdou*

Praha 9-Miškovice (M. Erneé)

- *kostrové pohřebiště UK*
- *jen v málo případech použita fosfátová analýza na celou plochu hrobu, většinou jen v prostoru hrudníku, pánve a steh - zrychlení*

- *analyzováno 27 hrobů z toho 11 hr. s tkáněmi, 14 hr. bez tkání (přepohřbení), 2 hr. nebylo možné určit*

analýza přítomnosti lipidů

- novou metodou v archeologické prospekci je analýza vodou nerozpustných organických látek živočišného původu, tzv. lipidů, které mohou po delší dobu být deponovány v půdě

Enviromentální metody archeologie a jejich uplatnění při terénním výzkumu.

- Uchování materiálu pro analýzu při výzkumu. Odebírání vzorků
- Palynologie.
- Rostlinné makrozbytky. Plavení.
- Diatomární analýzy.
- Xylotomie.
- Dendrochronologie.
- Archeozoologické vzorky. Malakozoologie.
- C14
- Termoluminiscenční metoda.
- Vyzvednutí objektu in situ.
- Lakprofil.

- environmentální analýzy - pod tímto pojmem rozumíme studium biologického materiálu, obsaženého v archeologických vrstvách a nálezech
- Přírodovědecké oddělení v rámci AÚ AV ČR v Praze
- AÚ AV ČR – dendrochronologická laboratoř v Mikulčicích
- Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Biologická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
- Západočeský institut pro ochranu a dokumentaci památek

ARCHEOBOTANIKA (palynologie, makrozbytky)

Palynologie

RNDr. Emanuel Opravil CSc - Památkový ústav Ostrava - archeologické oddělení Opava

RNDr. Vlasta Jankovská. CSc. – Botanický ústav AÚ AV ČR v Brně

Mgr. Eva Hajnalová, PhD. a Ing. Mária Hajnalová, CSc. – AÚ AV SR v Nitre

J. Mihályová v Českých Budějovicích?

Petr Kočár – ZIP

Mgr. Petr Pokorný, Ph.D. - AÚ AV ČR v Praze

Jankovská, V. 1997: Archeologie a pylová analýza – metodologické poznámky, Archeologické rozhledy 49/1, 146-147.

- pyl je jedním z nejvýznamnějších skupin biologických objektů v archeologii. Je obsažen zejména v těch archeologických vrstvách a objektech, které jsou ve stálém kontaktu s vlhkým prostředím (bahnitě výplně jímek, studně, archeologická naleziště v říčních nivách)

Co očekávat od palynologické analýzy?

- poskytnutí a vyhodnocení podkladů pro rekonstrukci přírodního (životního) prostředí pro konkrétní časový úsek (nutno omezit např. jen středověk) a geografickou oblast - druhová struktura rostlin

- údaje ke způsobu hospodaření člověka v krajině (sběr rostlin, pasterectví, zemědělství-orba, zakládání či opouštění sídel, mýcení, žďáření, výběr dřevin apod.)
 - informace o změnách vegetačního krytu, které byly člověkem způsobeny (jenom ty intenzivní a dlouhodobé – stabilní pokles pylů listnatých dřevin)
 - možnost zjistit způsob vzniku i redepozici sedimentu
- postup:

- výběr vhodného materiálu, vhodné odebírat z každé vrstvy profilu → porovnat archeologické a palynologické datování
- absolutně sterilní podmínky při odběru (filmovka, umyté nářadí)
- vhodné odebírat mimo pylovou sezónu
- vzorek sedimentu desinegrován chloridem sodným → chemicky odstraní se organická a anorganická složka
- průměrný vzorek 2000 pylových zrn \square 1cm³
- pylové spektrum
- počátky neolitického zemědělství: pelyněk (*Artemisia*), merlíkovité (*Chenopodiaceae*), jitrocel větší-prostřední
- stálé osídlení: kopřiva (*Urtica*), bez černý
- jiné byliny ukazují na pastvu v lese – prosvětlené podrosty

Rostlinné makrozbytky

RNDr. Věra Čulíková, CSc. – AÚ AV ČR v Praze

Mgr. Veronika Komárková – LAPE v ČB

- z výplní nádob, z výplní objektů
- vzorek třeba do igelitového pytle
- několik dní se maceruje ve vodě
- je možné proplavit už na ploše, proplaveny na několika sítích, nejmenší velikost ok 4 mm
- determinace probíhá pod stereoskopickým mikroskopem
- rostlinné makrozbytky tvoří vedle pozůstatků zvířecích kostí nejnápadnější složku archeologických nálezů biologického charakteru.
- jejich rozbořením lze určit skladbu užitkových plodin, ale i léčivých rostlin, užívaných v tom či onom období
- pro pravěké lokality jsou typické nálezy zuhelnatělých obilnin a polních plevelů (zásobní jámy), středověké a novověké archeologické lokality (odpadní jímky a studny ve městech, hradní cisterny, příkopy opevněných sídel) naopak obsahují bohaté druhové spektrum léčivých rostlin a doprovodné vegetace

Rozsivky (Diatomární analýza)

- v archeologii se uplatňuje od 70.-80. let, ale u nás poměrně nová
- rozsivky (starší označení diatomy) jsou velmi významnou a rozšířenou skupinou hnědých řas, žijících ve vodním prostředí
- celá řada druhů rozsivek má naprosto specifické nároky na nejrůznější ekologické faktory (některé žijí v čisté jiné ve znečištěné vodě)
- Řada archeologických objektů (příkopy, vodovodní zařízení, studny) obsahuje sediment, jehož rozbořením lze zjistit původní charakter vodního prostředí. To významně pomáhá určení funkce objektu.
- určení zda voda byla pitná, případně že se později stala již jen užitkovou
- vápnomilné rozsivky – na stavbu vodovodu v některých úsecích použito vápno
- Mstěnice – kameny překlenutý kanálek na dvoře usedlosti

- vyskytují se jen ve vlhkém prostředí a vyžadují světlo
- na rozdíl od pylových zrn není jejich rozptyl ve vodě pravidelný, ale ve shlucích na výhodných stanovištích
- mohou se vyskytnout i v keramické hmotě – napomáhají určení identifikace zdroje pro přípravu keramického těsta, ale bývají poškozeny při výpalu hmoty

Beneš, J. – Kaštovský, J. (1998): Význam analýzy druhového spektra rozsivek (bacillariophyceae) pro archeologii, Archeologické rozhledy 50/4, 845-850.

Beneš, J. – Kaštovský, J. (1998): Pozdně středověká štola ve Vimperku: Příspěvek archeobotaniky rozsivek k určení funkce vodovodního díla, Archeologické rozhledy 50/4, 851-861.

Fytolity

- fytolity jsou mikroskopická tělíska (10-200 um), která se vytvářejí v listech, stoncích, kořenech, květech nebo plodech rostlin. Nejčastěji se jedná o inkrustace vznikající vně nebo uvnitř buněk hromaděním oxidu křemičitého ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Ten je do rostlin transportován z půdy ve formě volné kyseliny křemičité ($\text{Si}(\text{OH})_4$), která se ukládá v pletivech cílových orgánů jako pevný silikát (podíl vody kolem 5% a 0,85% příměs organického uhlíku)
- ačkoli jsou často fytolity popisovány jako amorfni křemičitanová tělíska, ve skutečnosti jsou utvářeny z mikrokystalů.
- po dekompozici nebo spálení rostlinného materiálu zůstávají fytolity v prakticky nezměněné podobě a dlouhodobě přetrvávají v půdě, sedimentech a dalších médiích jako záznam o existenci jejich matečných rostlin - získávají se z půdních vzorků
- zatím nejstarší spolehlivě datované fytolity pocházejí z pozdnědevonských hornin Antarktidy
- na rozdíl od pylu se nezachovávají jen v anaerobním kyselém prostředí (typicky v rašeliništích), ale i ve většině méně extrémních podmínek, čehož se hojně využívá. Obecně má fytolitová analýza s palynologií mnoho společného
- u mnoha čeledí dvouděložných rostlin byly nalezeny specifické typy fytolitů umožňující jejich determinaci, rovněž identifikace na nižší rodové a druhové úrovni je stále častější

DENDROCHRONOLOGIE

Josef Kyncl a Tomáš Kyncl – Botanický ústav AV ČR Praha

Mgr. Jitka Dvorská, Ph.D. († prosinec 2001), nyní Jaroslav Škojec

- od ranného středověku už poměrně přesná (vytvořeny tzv. standardní chronologie – jedle u nás z Mostecka a jihozápadní Moravy)
- zjišťuje se podkorní letokruh, ale není zcela nutný, potřeba je jen větší počet letokruhů
- synchronizace letokruhových sérií

XYLOTOMIE

PhDr. Jaromír Beneš

- analýzy uhlíků a dřeva
- je možné zjistit druh dřeva
- uhlíky a makroskopické zbytky nespálených dřev jsou nejběžnějším nálezem biologického materiálu v archeologických vrstvách.
- analýzou větších souborů uhlíků nebo nespáleného dřevního materiálu (konstrukce pravěkých staveb, zbytky paliva, odpad po středověké řemeslné výrobě) lze zjistit

převládající skladbu lesů v okolí archeologické lokality, skladbu palivového dříví, někdy i charakter řemeslné výroby.

ARCHEOZOOLOGIE (v americké literatuře zooarcheologie) studuje zvířecí kosti, zuby, parohy a popřípadě i jiné doklady zvířat (např. rohovina, šupiny, skořápky, lastury, krunýře, koprolity, okus na kostech) nalezených na archeologických nalezištích

archeozoologické analýzy – zvířecí osteologie × antropologie

Mgr. Jitka Robličková

Mgr. René Kyselý – AÚ AV ČR Praha

Lubomír Peške

- velké soubory zvířecích kostí
- na základě jejich druhového určení lze zjistit strukturu masité výživy prehistorických a historických populací
- Další zajímavou otázkou je poměr domácích zvířat a lovené fauny. Na mnoha kostech zvířat, zejména z období středověku a raného novověku, lze sledovat stopy řeznické práce

malakozoologie

Jaroslav Hlaváč

Vojen Ložek

¹⁴C

- nejrozšířenější archeologická metoda datování, dají se datovat uhlíky, dřevo, rostlinné makrozbytky, kůže nebo tkaniny, ale i kosti
 - do 50 tisíc let BP
 - rostliny přijímají kyslíčnick uhlíčitý z atmosféry a zvířata jej získávají z rostlinné stravy
 - nebezpečí tkví v kontaminaci před vzorkováním: stoupající vodní hladina na podmáčených místech, může pozměnit hladinu isotopu ¹⁴C směrem k současnosti, stejně tak i konkrece vápníku
 - v chybné interpretaci, způsobené chybným skladováním: skladování v čisté krabici nebo plastickém uzavíratelném sáčku v případě kostí, ale dřevo nebo dřevěné uhlíky by měly být deponovány do sterilního prostředí, označeny by měly být na pytlíku, cedulka uvnitř by mohla způsobit kontaminaci
 - k datování by měly být použity jen vzorky s jasným archeologickým zařazením
 - ve dřevě mohla fotosyntéza ustát i o staletí dříve než shořelo
 - JEDNO DATUM, ŽÁDNÉ DATUM
-
- Termoluminiscenční metoda.
 - Vyzvednutí objektu in situ.
 - Lakprofil.

ARCHEOGENETIKA + PALEODEMOGRAFIE + PALEOPATOLOGIE (analýzy DNA) – jak s lidskými pozůstatky (antropolog), vhodné mít připravené speciální krabice, jak se zvířecími kostmi – rozeznat jejich charakter už při práci

Mgr. Viktor Černý - AÚ AV ČR Praha