

Metodická výbava současné archeologie

- „methodos“ (řec.) – plánovitý postup vedoucí k vytvoření systému (souboru dat) a práci s ním
- původní (starověk) základní vědecké metody (obecně) – **logická úvaha, pozorování jevu**
- **analýza** – rozbor / rozklad souboru dat (předmětu, jevu, činnosti) na jednotlivé prvky, jejich zkoumání a jejich vlastností (např. determinace stratigrafických jednotek, kódování keramických nádob a jejich výzdoby; různé přírodovědní, matematicko-statistické, prostorové analýzy, ...)
 - o podmínkou je relevantní kompatibilita (srovnatelnost)
- **syntéza** – složení jednotlivých prvků do systému (logického celku), např. stratigrafické matice
 - o E. Neustupný: „probíhá na podkladě rozložených, transformovaných a formalizovaných archeologických pramenů na úrovni dvou řešení: formalizovaného a prostorového ... hledáme při ní nenáhodnosti, pravidelnosti a zákonitosti“
- **analogie** – srovnání dat s jinými známými daty
 - o v archeologii: postup kdy k rekonstrukci minulých společností, dějů, jevů dochází prostřednictvím srovnávání dat (předmětů, jevů, jejich vlastností, ...) s minulými daty, se „současnými“ daty (etnologie, etnoarcheologie), např. recentními přírodními komunitami
- **typologie** – metoda definující konkrétní typy artefaktů, nemovitých předmětů na základě shodné morfologie a stylu a dokumentující jejich výskyt, resp. jejich časové a prostorové rozšíření

Subobory archeologie (Podborský)

- A. systémové (chronologické): **pleistocénní; pravěká; raně historická: mediteránní, klasická** (antická), **keltská, románská, germánská, slovanská; středověká; novověká; A. současnosti**
- B. průřezové (tematické) např:
 - **Aluviální** – výzkum situací (sedimentů) v inundacích řek, rekonstrukce georeliéfu, ...
 - **Arktická** (vč. vysokohorské) – výzkum lidských aktivit v zaledněném prostředí
 - **Behaviorální** – výzkum chování (nutričního, obranného, teritoriálního, sexuálního, ...)
 - **Biblická** – zkoumá témata a místa spojená s biblí
 - **Environmentální** (krajinná) – výzkum přírodního prostředí minulých populací
 - **Experimentální** – výzkum výrobních procesů, způsobu života a dalších činností pomocí experimentů (vědecký × vědeckopopulární experiment)
 - **Genderová** (vycházejí z feministické kritiky 70.-80. let) – výzkum role a vztahu pohlaví minulých populací na základě exaktních dat
 - **Genová** (archeogenetika) – na základě molekulární genetiky (analýzy DNA, krevních skupin)
 - **A. hladu a žízně** – výzkum saturace dvou základních fyziologických potřeb (potrava, voda) stronciové analýzy, archeozoologie, archeobotanika)
 - **Hudební** (archeomuzikologie) – výzkum zvukové či hudební produkce a nástrojů v minulosti
 - **Industriální** (průmyslová) – výzkum industriálních objektů a procesů (od 2. poloviny 18. stol.)
 - **Letecká** – archeologická prospekce prostřednictvím metod DPZ (dálkového pozorování Země)
 - **Montánní** (hornická) – výzkum pozůstatků pravěké a historické těžby surovinových zdrojů
 - **Podmořská** (podvodní) – výzkum pod hladinou moří, ale i jezer ...
 - **Prostorová** – výzkum archeologických památek, aktivit, areálů, z hlediska jejich výskytu, četnosti a uspořádání prostoru, vč. rekonstrukce „modelů aktivity minulých komunit“
 - **Rondelová** – zkoumá kruhové sociokulturní areály
 - **A. smrti** – zkoumá pohřební ritus, rituály (eschatologie), tafonomii, atd.
 - ... ale i „diskutabilní“:
 - **Utopická** – von Däniken, L. Souček, „**Psychologická**“ (transcendentální)

Archeologické prameny:

- **Artefakty** – předměty – výsledky intencionální (záměrné) lidské činnosti
- **Ekofakty** – výsledky neintencionální (záměrné) lidské činnosti (uhlíky, koprolity, ...)
- **Naturfakty** – přírodní prostředí (historická klimatologická, geologická, hydrologická, pedologická ... data), ekologické vztahy

- **Přímé** – artefakty
- **Nepřímé:** ekofakty, naturfakty, stopy duchovní kultury, etymologie, analogie (starověké, etnografické, ...), experimenty, falza

Environmentální archeologie

- zkoumá vztah člověka a přírodního prostředí v minulosti (od pol. 20. stol. samostatná disciplína)
- studuje **kvartérní geologii, pozůstatky rostlin a pozůstatky zvířat**, ... otázky chronologie, změn přírodního prostředí, hospodaření s přírodními zdroji, stravování minulých populací ...
- využívá metod a poznatků geologie, pedologie, klimatologie, paleobotaniky, ekologie, palynologie, paleozoologie, ... ale též sociální, historické a sídelní geografie, kartografie, geoinformatiky

Bioarcheologie (archeobotanika a archeozoologie)

Typy rostlinných a zvířecích pozůstatků:

- **z hlediska velikosti:**
 - mikrozbytky (menší než 0,2 mm – vyžadující mikroskop)
 - makrozbytky

Archeobotanické analytické metody

- **Makrozbytková** – vyhledávání, separace a determinace rostlinných makrozbytků (semen, plodů, plev, slámy, listů, ...) sleduje skladbu užitkových rostlin, léčivek, technických plodin, krmiv, rostlin pro stavební účely, pro rituální účely
- **Antrakologická** – určování zuhelnatělých dřev pomocí mikroskopických metod
- **Xyloptomární** – pylová (palynologie), analýza a historická interpretace pylových zrn ze sedimentů arch. lokalit a dalších antropogenních útvarů (např. studny, odpadní jímky, pole)
- **Fytolitová** – rekonstruuje vegetační pokryv v okolí sídel a detekuje způsoby jeho managementu

Archeozoologické analytické metody

- **Entomologické** – hmyz, brouci
- **Malakologické** – měkkýši
- **analýzy obratlovců:** Mammalogie – savci, Ornitologie – ptáci, Ichtyologie – ryby, Herpetologie – plazi

Geoarcheologie

- **Sedimentologie** – sedimenty (usazeniny)
- **Pedologie** – půdy

Nedestruktivní prospekční metody

- **Metody povrchového průzkumu:**
 - **Vizuální povrchový průzkum** (pochůzí)
 - **Geodeticko-topografický průzkum** (měření) – GPS (starší trigonometrie, nivelace, teodolit)
- **Metody dálkového průzkumu** (vychází z metod DPZ – dálkového pozorování Země):
 - **Prospekce z nízko letoucího letounu či UAV** (dronu) – šikmé snímky
 - Příznaky: stínové, sněhové, půdní (barevné, vlhkostní), vegetační (pozitivní, negativní)
 - **Analýza kolmých leteckých snímků** (vč. dronů) – letecká fotogrammetrie
 - **Laserové snímkování** (lidar – LLS), **Infračervené snímky**, ...
 - **Analýza družicových snímků** – GPS (starší trigonometrie, nivelace, teodolit)
- **Geofyzikální metody prospekce:**
 - **Geoelektrické:**
 - Elektromagnetické m. – velmi variabilní (DEMP – dipólové EM profilování, VDV metoda, GPR – radar, detektory kovů) - zděné a kamenné konstrukce, duté prostory a větší zahloubené objekty, kovové předměty
 - Geoelektrické odporové m. (SOP – symetrické odporové profilování, ES – vertikální odporové sondování) – zděné a kamenné konstrukce, duté prostory a větší zahloubené objekty
 - **Gravimetrické:**
 - Mikrogravimetrické m. – podpovrchové duté prostory a objekty menších rozměrů
 - **Magnetometrické:**
 - Mikrogravimetrické m. (protonový magnetometr, atomový magnetometr, měření magnetické susceptibility) – zahloubené objekty, pyrotechnologické objekty, objekty s větším podílem feromagnetického materiálu
 - **Seismické** – sledování uměle vyvolaných vln – větší nezaplňené objekty a duté prostory, kamenné konstrukce
 - **Geometrické** (termometrické) **m.** – nehluboké nezaplňené objekty a prostory
- **Geochemické metody:**
 - **Analýzy půdní reakce a měření pH**
 - **Měření vápenatosti zemin**
 - **Měření přítomnosti kovů v půdě** (např. Fe)
 - **Měření přítomnosti fosforu v půdě**
 - **Fosfátové analýzy** – sleduje množství fosforečnanu vápenatého – $Ca_3(PO_4)_2$ – produktu rozkladu organických materiálů
 - **Analýzy lipidů** – derivátů mastných kyselin s přítomností uhlíku
- **Geobotanické metody:**
 - **Chemické a fyzikální analýzy zemin**
 - **Fosfátové analýzy** – sleduje množství fosforečnanu vápenatého – $Ca_3(PO_4)_2$ – produktu rozkladu organických materiálů
 - **Analýzy lipidů** – derivátů mastných kyselin s přítomností uhlíku

Omezeně destruktivní prospekční metody

- **Povrchové sběry** – indikační (vyhledávání lokalit) a analytické (mapování známých lokalit)
- **Vpichy, Vrypy, Vrty, Mikrosondáž, Sondáž**

Archeologický odkryv (plošný)

- rozdělení z hlediska památkové péče:
- **badatelské** (neohrožené lokality) a **záchranné** (ohrožené lokality)

- metody odkryvu dle postupu v horizontálním směru:
 - m. postupného odkryvu plošných segmentů (od jednoho okraje k druhému)
 - m. střídavého pravidelného odkryvu plošných segmentů (např. „šachovnicová“)
 - častá metoda „**box grids**“ – **m. čtvercové sítě s kontrolními bloky**
 - m. nepravidelného odkryvu plošných segmentů
 - kombinované metody odkryvu plošných segmentů

- Stratigrafické jednotky (E.C. Harris 1979):
 - **Uloženiny** – vrstvy a výplně
 - **Výkopy** – jámy
 - **Stavební konstrukce**
 - **Stykové plochy**

- metody odkryvu dle postupu ve vertikálním směru:
 - **Arbitrální** – po stratigrafických vrstvách
 - **Stratigrafická** – po mechanických vrstvách
 - **Kombinovaná** – kombinace obou postupů

Archeoinformatické metody

- textové editory (Word ...) – psaní textů
- tabulkové procesory (Excel ...) – tvorba tabulek (i pro databáze vč. GIS), grafů
 - „pdf“ SW a soubory, prezentační SW (Powerpoint)
- databáze (Access, Oracle, ...) – strukturované soubory dat
- specializované databáze pro formalizované záznamy archeodat (Demus, Pohan, KlasiKer, ...)
- CAD (AutoCad, MicroStation, archeoCAD) – SW pro vektorové zobrazení situací (a předmětů)
- GIS (geografické informační systémy) – prostorové databáze (ArcGIS, QGIS - free verze SW)
 - obsahují strukturovaně uspořádané a prostorově zobrazitelná data

Dokumentační metody:

„Klasické“ členění: fotografická, kresebná, písemná

Další moderní metody:

- 2D fotogrammetrie – tvorba 2D (rovinného) obrazu z fotografií
- 3D fotogrammetrie – tvorba 3D (prostorového) modelu z fotografií
- Laserscanning – tvorba 3D (prostorového) modelu za pomoci laserového snímkování (měření vysílaných laserových paprsků) – předmětů i krajinných reliéfů
 - Lidar (LLS) – snímkování terénu laserem neseného letadlem

Datační metody

- **Relativní** – rozlišují co je starší, mladší ... a současné:
 - **Typologie** – datování podle „charakteru“ nalezeného předmětu
 - vychází z předpokladu, že artefakty se postupně mění a vyvíjejí, ... tj. artefakty, které jsou si nejvíce podobné by měly být časově nejbližší ... a naopak čím jsou si více odlišné, tím vzdálenější by měla být doba jejich vzniku ... lze vytvářet typologické řady
 - **Stratigrafie** – ze studia stratifikace (geologie) – tj. postupného ukládání uloženin
 - základní princip – níže umístěné vrstvy (starší) by měly vzniknout dříve než svrchní (mladší) ... tj. artefakty ze starších vrstev by měly být starší než nálezy z mladších uloženin
 - lze také předpokládat, že archeologické nálezy z jedné vrstvy (uloženiny) jsou přibližně shodného stáří a byly v lidské kultuře používány současně
 - **intruze** – nálezy, které stářím neodpovídají vrstvě, ve které byly zachyceny (např. narušení starších objektů)
- **Absolutní (BP – before present, BC – before Christ):**
 - **Dendrochronologie** (amer. astronom A. E. Douglass) – dle letokruhů stromů a jejich pozůstatků, vychází ze dvou základních principů:
 - 1. stromy rostoucí na jednom území a ve stejných klimatických podmínkách vykazují velmi podobné letokruhy
 - 2. referenční body na odlišných letokruhových řadách různého stáří dovolují jejich vzájemné překrývání
 - vzorky: výřezové kotouče nebo vývrtky pomocí Preslerova přírustového nebozezu (k dataci nutno alespoň cca 40-50 letokruhů)
 - **Radiokarbonová metoda** – (amer. chemik W. F. Libby)
 - vychází z poznatků o obsahu radioaktivního izotopu ^{14}C v atmosféře a v organizmech a poznatků o procesu jeho rozpadu po jejich zániku
 - data získaná touto metodou musely být časem upravena (kalibrována)
 - dnes se počítá s poločasem rozpadu ^{14}C 5730 ± 40 let, chybou kolem 1%
 - za “nulový” rok se považuje 1950, od kterého se každoročně mění obsah ^{14}C ve vzorcích
 - **Termoluminiseční metoda** – od 50. let 20. stol. (doplňková k metodám radiometrickým)
 - založena na možnosti měření energie, uvolněné při teplotách nad 500°C z keramiky, mazanice, cihel, a jiné propálené hlíny, ve které se energie hromadí díky radioaktivním procesům (např. při původním výpalu)
 - **Optická datace** – od 80. let 20. stol.
 - datování minerálů s krystalickou mřížkou, jejich proměna mj. způsobuje slunečné záření
 - **Metoda ESR – “Electron Spin Resonance”**
 - používána k dataci minerálů s obsahem Ca (kalcit, dolomit, kvarcit, ...), ale i biogenních materiálů (zuby, korály, mušle)
 - **Hydratační datace** – hl. k dataci obsidiánu
 - obsidián po svém odštípnutí začíná absorbovat z okolí vodu, což vede k vytváření vrstvičky hydratovaného obsidiánu na jeho povrchu, kterou lze změřit pod mikroskopem
 - pro období od 10.000 let po několik milionů let BP s relativně velkou chybou 10-30%

- **Metoda racemizace aminokyselin** – od 70. let 20. stol
 - ... aminokyseliny živých organismů se po smrti ve složitém procesu proměňují na protein
 - dá se použít až po hranici 120.000 let BP, hl. v kombinaci s metodou radiokarbonovou

- **Archeomagnetická metoda**
 - využívá poznatky o kolísání intenzity a změnách směru geomagnetického pole, a že částičky železa obsažené v hlíně a horninách se působením vysokých teplot (cca 650-700°C) přizpůsobují soudobému směru linií siločar magnetického pole v době svého vypálení, přičemž polarizace geomagnetického pole prochází změnami v řádu stovek tisíců let
 - za asistence dalších metod (např. kálium-argonovej) lze použít až do - 5 milionů BP

- **datování uranovou rozpadovou řadou**
 - 3 radiometrické metody používané pro vápenaté materiály a fosilní kosti
 - založené na radioaktivních přeměnách izotopů uranu 234 (na thorium 230), uranu 235 (na proactinium 231), uranu 238 (na uran 234)
 - rozsah až 350.000 BP